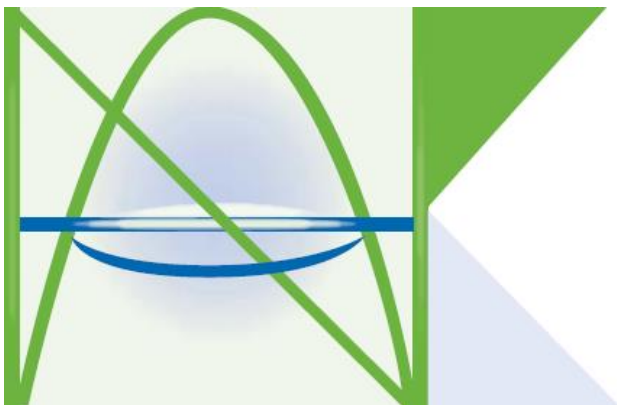




statische berekening:
 nieuwbouw bijgebouw (behorend bij appartementengebouw)
 aan de Stationsstraat 26 te Wehl



Fase	:	Bouwaanvraag, status definitief
Opgesteld door	:	ing. H. Derksen
Datum rapport	:	17 september 2024
Werknummer	:	2024.2377

Haank Bouwkundig Ingenieursbureau
 Hofstraat 20
 7121 DM Aalten

tel. 0543-745850
 website www.iboc.nl
 E-mail info@haank-bi.nl

Haank Ingenieursbureau is onderdeel van Buro iBOC gevestigd aan de Hofstraat 20 te Aalten

Alle werkzaamheden worden verricht onder de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever – architect, ingenieur en adviseur DNR2011, gedeponeerd op 21 juli 2011 ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam onder nummer 78/2011.



Inhoudsopgave

bladnummer

Algemene constructie gegevens	3
Overzicht belastingen	5
Houtconstructie uitbreiding	9
Funderingsvloer uitbreiding	15
Berekening draagvermogen fundering op staal	26
Fundering onder vervangende zijgevel loads	28
Constructieschema's	
fundering	30
begane grondvloer / funderingsvloer	31
dakvloer uitbreiding	32
wapeningsdetails	33



Algemene constructie gegevens

Omschrijving bouwwerk

Plan voor het verbouwen en uitbreiden van een bestaande loods tot bijgebouw bij het nieuw te bouwen appartementengebouw aan de Stationsstraat 26 te Wehl.
Van de bestaande loods worden 2 traveeën gesloopt en vervangen door een éénlaags berginggebouw.

Bouwkundige tekeningen

De berekening is gebaseerd op de tekeningen van Buro Bouwkunst BV te Spankeren, werkno. 22-085, medio juli 2024.

Gegevens derden

De bestaande loods is op staal gefundeerd.
Uitgangspunt voor de uitbreiding: funderingsvloer op staal. De uiteindelijke grondslag waarop wordt gefundeerd dient door middel van handsonderingen te worden gecontroleerd.

Uitgangspunten

toegepaste norm:
voorschriften:

NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw

nieuwbouw Eurocode 0 t/m 9 + Nationale Bijlagen

Eurocode 0:	NEN-EN 1990	grondslagen constructief ontwerp
Eurocode 1:	NEN-EN 1991	belastingen op constructies
Eurocode 2:	NEN-EN 1992	betonconstructies
Eurocode 3:	NEN-EN 1993	staalconstructies
Eurocode 5:	NEN-EN 1995	houtconstructies
Eurocode 6:	NEN-EN 1996	constructies van metselwerk
Eurocode 7:	NEN-EN 9997-1	geotechnisch ontwerp

bestaande constructies

NEN 8700	bestaande constructies - grondslagen
NEN 8701	bestaande constructies - belastingen

gebouwfunctie 1:	appartementengebouw	categorie: A	woon- en verblijfsruimtes
gebouwfunctie 2:	geen	categorie: 0	niet gevonden
gebouwfunctie 3:	geen	categorie: 0	niet gevonden
betrouwbaarheidsklasse:	RC2		
gevolgklasse:	CC2	(middelmattige gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens)	
ontwerplevensduurklasse:	3	(gebouwen en andere gewone constructies)	
ontwerplevensduur:	50	jaar	
factor K_{Fi} :	1	(verdiscontering van afwijking van standaard gevolgklasse CC2)	
correctiefactor ξ :	0,89	(correctiefactor eigen gewicht voor formule 6.10b)	

belastingfactoren:	perm. belasting gunstig:	$\gamma_G = 0,9$	(alle vloeren momentaan)
	(combinatie 6.10a) perm. belasting ongunstig:	$\gamma_G = 1,35$	
	verand. belasting Q_{mom} :	$\gamma_{Qi} = 1,50$	
(combinatie 6.10b)	perm. belasting ongunstig:	$\xi \gamma_G = 1,20$	(2 vloeren extreem in gebouwfunctie A - G, rest momentaan)
	verand. belasting $Q_{extr} + Q_{mom}$:	$\gamma_{Qi} = 1,50$	

ψ -factoren per gebruikscategorie	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_t
A woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3	1,000
B kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3	1,000
C bijeenkomruimtes	0,4	0,7	0,6	1,000
D winkelruimtes	0,4	0,7	0,6	1,000
E opslagruimtes	1,0	0,9	0,8	1,000
F verkeersruimtes, voertuig ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6	1,000
G verkeersruimtes, 30 kN < voertuig ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3	1,000
H daken	0,0	0,0	0,0	
sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0	
windbelasting	0,0	0,2	0,0	
temperatuur (geen brand)	0,0	0,5	0,0	

ψ_0 = factor combinatie-waarde veranderlijke belasting
(gelijktijdigheid belastingen uiterste grenstoestand)

ψ_1 = factor frequent aanwezige veranderlijke belasting
(bijv. schok, noodherstel, scheurwijdte)

ψ_2 = factor quasi-blijvende veranderlijke belasting
(lange termijneffecten, bijv. kruip en brand)

$\psi_t = \{1 + (1 - \psi_0) / 9 * \ln(t/t_0)\}$
(niet voor wind-, sneeuw- en thermische belasting)



Stabiliteit

De stabiliteit van de bestaande loods blijft ongewijzigd (combinatie van stijve gevels en dwarsspanten).

De stabiliteit van de uitbreiding wordt voorzien door de schijfwerking van het dak en de dragende hsb-wanden in 2 hoofdrichtingen.

Materialen en aangehouden kwaliteiten

(in de berekening zijn onderstaande materiaalkwaliteiten aangehouden, tenzij anders aangegeven)

betonconstructies:	betonsterkte klasse in het werk gestort:	C20/25	
	betonsterkte klasse prefab:	nvt	
	milieuklasse fundering:	XC4	
	cementsoort:	volgens opgave leverancier	
	wapeningsstaalkwaliteit:	B 500 HWL	
staalconstructies:	staalkwaliteit walsprofielen:	S235	
	staalkwaliteit kokerprofielen	S275	
	boutkwaliteit:	8.8	
	ankerkwaliteit:	4.6	
	lasdikte:	0,5*lijfdikte; 0,7*flensdikte; min. a=4mm.	
	gatafstanden verbindingen:	$e_1 = 3,0 \cdot d_0$	$e_2 = 1,5 \cdot d_0$
		$\rho_1 = 3,75 \cdot d_0$	$\rho_2 = 3,0 \cdot d_0$
houtconstructies:	kwaliteit gezaagd hout	C18	
	kwaliteit gelamineerd hout	GL 24h	
dragend metselwerk:	kwaliteit steen/element: (kalkzandsteen CS12)	12,0	N/mm ²
	kwaliteit mortel/lijm:	12,5	N/mm ²
	kenmerkende muurdruksterkte f_k	6,61	N/mm ²
	metselwerkconstructies conform Eurocode 6 (NEN-EN 1996)		
	steencategorie: II	$\gamma_M = 2,2$	
buitenspouwblad:	kwaliteit steen: (baksteen)	15,0	N/mm ²
	kwaliteit mortel/lijm:	10,0	N/mm ²
	kenmerkende muurdruksterkte f_k	6,20	N/mm ²
	metselwerkconstructies conform Eurocode 6 (NEN-EN 1996)		
	steencategorie: II	$\gamma_M = 2,2$	



Constructie onderdelen

kapconstructie bestaand:	Gordingkap met spanten, ongewijzigd.
dakconstructie uitbreiding:	Houten balklaag met 18 mm underlayment. Underlaymentplaten verspringend aanbrengen en goed doorschroeven t.b.v. schijfwerking.
gevels bestaand:	Traditionele spouwmuur, ongewijzigd.
gevels en wanden uitbreiding:	Hsb-wanden met 1 zijdig multiplex 12 mm.
bggvloer bestaand:	Betonvloer op grondslag, ongewijzigd.
bggvloer uitbreiding:	Gewapende funderingsvloer d=150 in het werk gestort op harde isolatie.
fundering bestaand:	Strokenfundering op staal, ongewijzigd. Fundering uitbreiden ter plaatse van aansluiting met uitbreiding.
fundering uitbreiding:	Fundering d.m.v. gewapende funderingsvloer d=150 in het werk gestort op harde isolatie. Eventuele slechte lagen onder het ontgravingsniveau verwijderen en vervolgens weer aanbrengen in lagen van maximaal 30 cm die elk mechanisch afgetrild dienen te worden tot een conuswaarde van minimaal 4MN/m ² is bereikt.
verdiepingsvloer:	Bekistingsplaatvloer dik 300mm volgens tekening en berekening leverancier. Ter plaatse van tegelvloeren in de afwerklaag krimpnetten #Ø4-150 aanbrengen met voldoende laslengten. De stukken (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.

Geprefabriceerde onderdelen.

prefab beton:	Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-atteest: Categorie 1: niet van toepassing. Categorie 2: heipalen Categorie 3: trappen, bordessen, galerijen, balkons Categorie 4: systeemvloeren Categorie 5: balken, kolommen, wanden Categorie 6: niet van toepassing. Categorie 7: niet van toepassing. Tekeningen en berekeningen in 2-voud ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.
staalconstructie:	Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)travelling, opleggingen, sparringen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer. Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu corrosiewerend behandelen, met een referentieperiode van 50 jaar. Indien dak of vloerliggers worden voorzien van een zeeg moet deze zeeg parabool-vormig worden uitgevoerd. De in de berekening genoemde zege zijn exclusief eventueel afschot. Tekeningen en berekeningen (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.
overige onderdelen:	Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)travelling, opleggingen, sparringen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer.



Overige constructiepunten

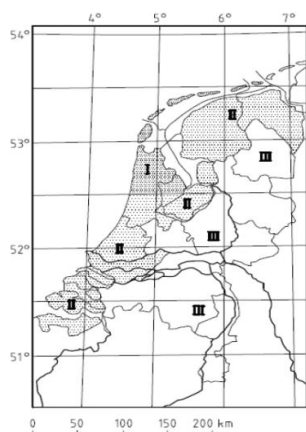
dilataties:	Materiaalgebonden dilataties dienen te worden aangegeven door de betreffende leveranciers en conform opgave K.N.B. ter controle aan Haank Ingenieursbureau. Dragende penanten en hoeken dienen in verband te worden gemetseld.	
terreingegevens	bouwpeil	nader te bepalen
	hoogst bekende grondwaterstand	nader te bepalen
	laagst bekende grondwaterstand	nader te bepalen
	gegevens volgens rapport	
bouwput	voorzieningen van de bouwput voor rekening van de aannemer.	
bemaling	voorzieningen van de bemaling voor rekening van de aannemer.	



Overzicht belastingen

windbelasting

Terreincategorie	z_0 m	z_{min} m
0 Zee of kustgebied aan zee	0,005	1
II Onbebouwd gebied	0,2	4
III Bebouwd gebied	0,5	7



gebouwgegevens

windgebied en terreincategorie III onbebouwd
hoogte pand boven maaiveld 5,6 m
gebouwbreedte loodrecht op windrichting 36,6 m
gebouwdiepte in de windrichting 10,4 m
ontwerplevensduur voor constructie 50 jaar
referentieperiode voor windbelasting 50 jaar
Zmin conform 4.3.2. tabel 4.1 4 m
gebouw wordt beschouwd als een gesloten gebouw zonder dominante openingen
soort bouwwerk bijlage D: alleen van belang bij CsCd ≠ 1

stuwdruk

extreem $Q_p(z)$ = 0,566 kN/m² $\Psi_0 = 0$
bijlage D: CsCd = 1,00

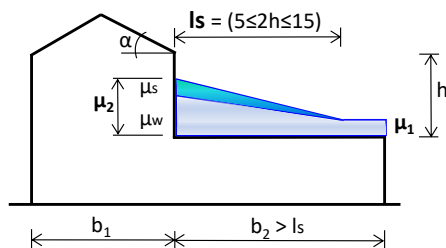
windcoëfficiënten

intern gevel/dak 0,2 -0,3
extern gevel 0,8 -0,5 *0,85 (correlatiefactor)

sneeuwbelasting

ontwerplevensduur voor constructie 50 jaar
referentieperiode voor sneeuwbelasting 50 jaar
plat dak / lessenaarsdak dakhelling 0 graden
zadeldak dakhelling 14 graden
karakt. sneeuwlast op grond S_{k50} = 0,70 kN/m²
factor herhalingsstijd = 1,00
karakt. sneeuwlast op grond S_n = 0,700 kN/m²
 $\mu_1 = 0,80$ $p_{rep} = 0,56$ kN/m²
 $\mu_1 = 0,80$ $p_{rep} = 0,56$ kN/m²
 $\Psi_0 = 0$

sneeuwophoping op dak uitbreiding



$\alpha = 0^\circ$
 $b_1 = 28,9$ m
 $b_2 = 7,68$ m
 $h_{gem} = 1,75$ m (verloopt van 1,0 m naar 2,5 m)
 $\gamma = 2,0$ kN/m³
 $s_k = 0,70$ kN/m²
 $s_n = 0,70$ kN/m²
 $\mu_s = 0,00$ (50% van μ_1 schuin dak voor $\alpha > 15^\circ$)
 $\mu_{wmax} = 10,45$ ($\mu_{wmax} = (b_1 + b_2)/2h$)
 $\gamma \cdot h / s_k = 5,00$
 $\mu_w = 4,00$ ($0,8 \leq \mu_w \leq \min(4,0; \gamma \cdot h / s_k)$)
 $\mu_1 = 0,80$
 $\mu_2 = 4,00$ ($\mu_2 = \mu_s + \mu_w$)
sneeuw lengte $l_s = 5,00$ m ($l_s = 2h$ en $5,0 \text{ m} \leq l_s \leq 15,0 \text{ m}$)
dakrand $q_{sn1} = 0,56$ kN/m²
opgaande gevel $q_{sn2} = 2,80$ kN/m²
 $\Psi_0 = 0$



plat dak uitbreiding

eigen gewicht balklaag
vloerhout / underlayment
plafond
isolatie + dakbedekking
opgelegde belasting

totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe
0,20	
0,10	
0,10	
0,10	
	2,80
0,50	2,80 kN/m ²

categorie = H

$\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,0 \ 0,0 \ 0,0$

funderingsvloer uitbreiding

betonvloer op zand dik 150 mm
afwerkvloer dik 50 mm
lichte scheidingswanden (hsb)
opgelegde belasting

totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe
3,75	
1,00	
	0,50
	2,50
4,75	3,00 kN/m ²

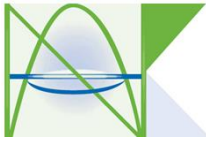
categorie = A

$\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,4 \ 0,5 \ 0,3$

wanden

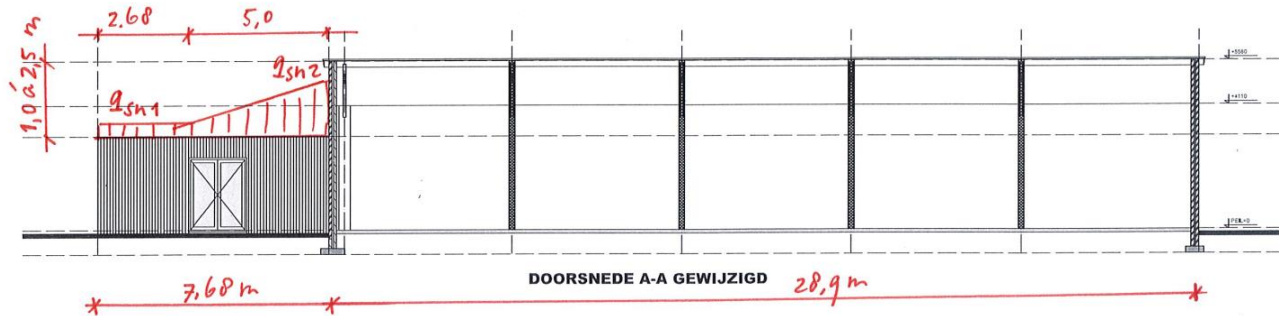
metzelwerk 100 dik 100 mm
spouwmuur
HSB-gevel

G	Qe
2,00	kN/m ²
4,00	-
0,50	-



Houtconstructie uitbreiding

belastingschikking verhoogde sneeuwbelasting



$$q_{sn;1} = 0.56 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{sn;2} = 2.80 \text{ kN/m}^2$$

berekening onderdelen

* dakbalklaag Pos 1

$$L_t = 2.7 \text{ m}$$

$$\text{maatgevende gemiddelde verhoogde sneeuwlast} = 2.8 - 25\% \cdot (2.8 - 0.56) = 2.24 \text{ kN/m}^2$$

38x170 mm² hoh 600, C24 toetsing op blad 11

* verzamelbalken Pos 2

$$L_t = 2.5 \text{ m}$$

$$\text{belastingbreedte} = \frac{5}{10} \cdot (2.2 + 2.7) = 2.45 \text{ m}$$

$$\text{gemiddelde verhoogde sneeuwlast} = 2.8 - 50\% \cdot (2.8 - 0.56) = 1.68 \text{ kN/m}^2$$

2x38x170 mm², C24 toetsing op blad 12

* hsb-gevelstijlen Pos 3

$$\text{gevelhoogte} < 3.0 \text{ m}$$

$$\text{belastingbreedte} \leq \frac{5}{10} \cdot 2.8 = 1.4 \text{ m}$$

$$\text{bovenbelasting uit dak en eg: } q_g < 1.4 \cdot 0.5 + 3.0 \cdot 0.5 = 2.2 \text{ kN/m} \quad ; \quad q_e < 1.4 \cdot 2.8 = 3.92 \text{ kN/m}$$

$$\text{windbelasting: } q_w = (0.8 + 0.3) \cdot 0.57 = 0.63 \text{ kN/m}^2$$

stijlen hoh 600

$$N_{Ed} < 0.6 \cdot (1.2 \cdot 2.2 + 1.5 \cdot 3.92) = 5.11 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} < 0.6 \cdot \frac{1}{8} \cdot 3.0^2 \cdot 1.5 \cdot 0.63 = 0.64 \text{ kNm}$$

$$L_y = 3.0 \text{ m} ; L_x < 1.0 \text{ m}$$

38x184 mm², C24 $u_c = 0.27$ toetsing op blad 13



* hsb-wandstijlen Pos 4

wandhoogte < 2.8 m

belastingbreedte = $\frac{5}{10} * (2.2 + 2.7) = 2.45$ m

gemiddelde verhoogde sneeuwlast = $2.8 - 50\% * (2.8 - 0.56) = 1.68$ kN/m²

bovenbelasting uit dak en eg: $q_g < 2.45 * 0.5 + 2.8 * 0.5 = 2.63$ kN/m' ; $q_e < 2.45 * 1.68 = 4.11$ kN/m'

stijlen hoh 600

NEd = $0.6 * (1.2 * 2.63 + 1.5 * 4.11) = 5.59$ kN

Ly = 2.8 m ; Lx < 1.0 m

58x156 mm², C24 uc = 0.07 toetsing op blad 14

controle stijlen onder oplegging Pos 2

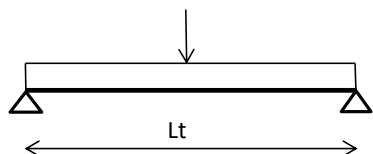
belastingbreedte = $\frac{5}{10} * 2.5 + \frac{5}{10} * 0.6 = 1.55$ m

Ly = 2.8 m ; Lx < 1.0 m

58x156 mm², C24 uc = $1.55 / 0.6 * 0.07 = 0.18$



dakbalklaag Pos 1



overspanning	Lt =	2,7	m
balkbreedte	b =	38	mm
balkhoogte	h =	170	mm
hoh-afstand	hoh =	600	mm
beplanking	t =	18	mm

houtberekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1	
norm: NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw	
gevolgklasse = CC2	
referentieperiode = 50 jaar	
belastingfactor: $\gamma_G = 1,35$	(comb. 6.10a)
$\xi \gamma_G = 1,20$	(comb. 6.10b)
$\gamma_{Qi} = 1,50$	(comb. 6.10a & 6.10b)
$\psi_t = 1,000$	(factor herhalingstijd q-last)
klimaatklasse : 1	(binnen)
belastingduurklasse : kort	
belastingcategorie H: daken	

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren

houtsterkteklasse	C24 (gezaagd naaldhout)	
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m = 1,3$	(tabel 2.3)
modificatiefactoren	$k_{mod} = 0,9$	(tabel 3.1)
	$k_{def} = 0,6$	(tabel 3.2)
	$k_h = 1$	(formule 3.1)
spreidingsfactor puntlast	$\phi_r = 0,801$	(NEN 6760:2001 art. 10.2.3 (oppervlak 100x100 mm))
buigsterkte	$f_{m,k} = 24$	N/mm ²
E-modulus	$E_{m,0,mean} = 11000$	N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k} = 4$	N/mm ²
	$W_y = \frac{1}{6} * b * h^2 =$	183 * 10 ³ mm ³
	$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 =$	1556 * 10 ⁴ mm ⁴
	$f_{y,m,d} = 0,9 * 1 * 24 / 1,3 =$	16,62 N/mm ²
	$E_{m,0,mean,d} = 1,0 * 11000 / 1,0 =$	11000 N/mm ²
	$f_{v,d} = 0,9 * 4 / 1,3 =$	2,77 N/mm ²

belastingen

permanente belasting	G =	0,5	kN/m ²				
opgelegde belasting	Q _e =	2,24	kN/m ²	F _e =	2	kN	(cat: H-daken)
verplaatsbare separaties		0	kN/m ²				(eigen opgave)
					$\psi_0 =$	0	
					$\psi_2 =$	0	

mechanica

$q_{g,k} = 0,6 * 0,5 =$	0,3	kN/m'	$M_{g,k} = \frac{1}{8} * q_{g,k} * Lt^2 =$	0,27	kNm
			$V_{g,k} = \frac{1}{2} * q_{g,k} * Lt =$	0,41	kN
$q_{e,k} = 0,6 * (\psi_t * 2,24 + 0) =$	1,34	kN/m'	$u_{g,k} = 5 * q_{g,k} * Lt^4 / (384 * E * I_y) =$	1,21	mm
			$M_{qe,k} = \frac{1}{8} * q_{e,k} * Lt^2 =$	1,22	kNm
			$V_{qe,k} = \frac{1}{2} * q_{e,k} * Lt =$	1,81	kN
			$u_{qe,k} = 5 * q_{e,k} * Lt^4 / (384 * E * I_y) =$	5,42	mm
$F_{e,k} = F_e =$	2	kN	$M_{Fe,k} = \frac{1}{4} * \phi_r * F_{e,k} * Lt =$	1,08	kNm
			$V_{Fe,k} \leq (Lt - h / Lt) * F_{e,k} =$	1,87	kN
			$u_{Fe,k} = \phi_r * F_{e,k} * Lt^3 / (48 * E * I_y) =$	3,84	mm

toetsing uiterste grenstoestand ULS (sterkte)

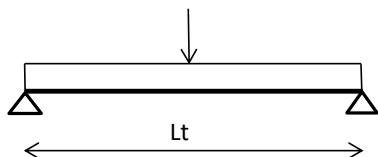
(Eurocode 0: 6.10a)	$M_{Ed,1} = \gamma_G * M_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	0,36	kNm
	$V_{Ed,1} = \gamma_G * V_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	0,55	kN
(Eurocode 0: 6.10b)	$M_{Ed,2} = \xi \gamma_G * M_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	2,15	kNm
	$V_{Ed,2} = \xi \gamma_G * V_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	3,30	kN
buiging	$uc = M_{Ed} / (f_{y,m,d} * W_y) =$	0,71	✓
dwaarskracht	$uc = \frac{3}{2} * V_{Ed} / (f_{v,d} * b * h) =$	0,28	✓

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand SLS (stijfheid)

$u_{on} = u_{g,k} =$	1,21	mm	
$u_{elastisch} = \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k}) =$	5,42	mm	
$u_{kruip} = k_{def} * (u_{g,k} + \psi_2 * \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k})) =$	0,73	mm	
$u_{eind} = u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} =$	7,36	mm	✓
$u_{bij} = u_{eind} - u_{on} =$	6,15	mm	✓
			toelaatbare einddoorbuiging = Lt / 250 = 10,8 mm
			toelaatbare bijk. doorbuiging = Lt / 250 = 10,8 mm



verzamelbalk Pos 2



overspanning	Lt =	2,5	m
balkbreedte	b =	76	mm
balkhoogte	h =	170	mm
hoh-afstand	hoh =	2450	mm
beplanking	t =	18	mm

houtberekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1

norm: NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw

gevolgklasse =	CC2
referentieperiode =	50 jaar
belastingfactor: $\gamma_G =$	1,35 (comb. 6.10a)
$\xi \gamma_G =$	1,20 (comb. 6.10b)
$\gamma_{Qi} =$	1,50 (comb. 6.10a & 6.10b)
$\psi_t =$	1,000 (factor herhalingstijd q-last)
klimaatklasse :	1 (binnen)
belastingduurklasse :	kort
belastingcategorie H:	daken

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren

houtsterkteklasse	C24	(gezaagd naaldhout)
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m =$	1,3 (tabel 2.3)
modificatiefactoren	$k_{mod} =$	0,9 (tabel 3.1)
	$k_{def} =$	0,6 (tabel 3.2)
	$k_h =$	1 (formule 3.1)
spreidingsfactor puntlast	$\phi_r =$	1 (NEN 6760:2001 art. 10.2.3 (oppervlak 100x100 mm))
buigsterkte	$f_{m,k} =$	24 N/mm ²
E-modulus	$E_{m,0,mean} =$	11000 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k} =$	4 N/mm ²
	$W_y = 1/6 * b * h^2 =$	366 * 10 ³ mm ³
	$I_y = 1/12 * b * h^3 =$	3112 * 10 ⁴ mm ⁴
	$f_{y,m,d} = 0,9 * 1 * 24 / 1,3 =$	16,62 N/mm ²
	$E_{m,0,mean,d} = 1,0 * 11000 / 1,0 =$	11000 N/mm ²
	$f_{v,d} = 0,9 * 4 / 1,3 =$	2,77 N/mm ²

belastingen

permanente belasting	G =	0,5	kN/m ²				(cat: H-daken)
opgelegde belasting	Q _e =	1,68	kN/m ²	F _e =	2	kN	(eigen opgave)
verplaatsbare separaties		0	kN/m ²				
							$\psi_0 = 0$
							$\psi_2 = 0$

mechanica

$q_{g,k} = 2,45 * 0,5 =$	1,23	kN/m'	$M_{g,k} = 1/8 * q_{g,k} * Lt^2 =$	0,96	kNm
			$V_{g,k} = 1/2 * q_{g,k} * Lt =$	1,54	kN
			$u_{g,k} = 5 * q_{g,k} * Lt^4 / (384 * E * I_y) =$	1,83	mm
$q_{e,k} = 2,45 * (\psi_t * 1,68 + 0) =$	4,12	kN/m'	$M_{qe,k} = 1/8 * q_{e,k} * Lt^2 =$	3,22	kNm
			$V_{qe,k} = 1/2 * q_{e,k} * Lt =$	5,15	kN
			$u_{qe,k} = 5 * q_{e,k} * Lt^4 / (384 * E * I_y) =$	6,12	mm
$F_{e,k} = F_e =$	2	kN	$M_{Fe,k} = 1/4 * \phi_r * F_{e,k} * Lt =$	1,25	kNm
			$V_{Fe,k} \leq (Lt - h / Lt) * F_{e,k} =$	1,86	kN
			$u_{Fe,k} = \phi_r * F_{e,k} * Lt^3 / (48 * E * I_y) =$	1,90	mm

toetsing uiterste grenstoestand ULS (sterkte)

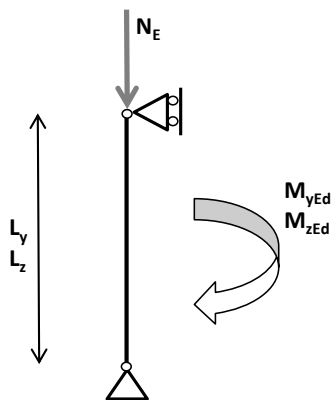
(Eurocode 0: 6.10a)	$M_{Ed,1} = \gamma_G * M_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	1,30	kNm
	$V_{Ed,1} = \gamma_G * V_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	2,08	kN
(Eurocode 0: 6.10b)	$M_{Ed,2} = \xi \gamma_G * M_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	5,98	kNm
	$V_{Ed,2} = \xi \gamma_G * V_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	9,57	kN
buiging	$uc = M_{Ed} / (f_{y,m,d} * W_y) =$	0,98	✓
dwarskracht	$uc = 3/2 * V_{Ed} / (f_{v,d} * b * h) =$	0,40	✓

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand SLS (stijfheid)

$u_{on} = u_{g,k} =$	1,83	mm
$u_{elastisch} = \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k}) =$	6,12	mm
$u_{kruip} = k_{def} * (u_{g,k} + \psi_2 * \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k})) =$	1,10	mm
$u_{eind} = u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} =$	9,05	mm ✓
$u_{bij} = u_{eind} - u_{on} =$	7,22	mm ✓
		toelaatbare einddoorbuiging = Lt / 250 = 10 mm
		toelaatbare bijk. doorbuiging = Lt / 250 = 10 mm



gevelstijlen HSB Pos 3



berekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1

klimaatklasse 1 (binnen)

belastingduurklasse kort
belastingcategorie H: daken

kniklengte $L_y = 3000$ mm
kniklengte $L_z = 1000$ mm

kolomdoorsnede $n = 1$ stijl(en)
stijlbreedte $b = 38$ mm
stijlhoogte $h = 184$ mm

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren

houtsterkteklasse	C24 (gezaagd naaldhout)		
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m = 1,3$ (tabel 2.3)	$A = n * b * h =$	6992 mm ²
modificatiefactoren	$k_{mod} = 0,9$ (tabel 3.1)	$W_y = n * \frac{1}{6} * b * h^2 =$	214 * 10 ³ mm ³
	$k_{def} = 0,6$ (tabel 3.2)	$W_x = n * \frac{1}{6} * h * b^2 =$	44 * 10 ³ mm ³
combinatiefactor	$\psi_2 = 0$ (bel.cat. H)	$i_y = \sqrt{\frac{1}{12}} * h =$	53,12 mm
factor voor rechtheid	$\beta_c = 0,2$ (6.29)	$i_z = \sqrt{\frac{1}{12}} * b =$	10,97 mm
druksterkte	$f_{c,0,k} = 21$ N/mm ²	$f_{c,0,d} = 0,9 * 21 / 1,3 =$	14,54 N/mm ²
buigsterkte	$f_{m,k} = 24$ N/mm ²	$f_{m,d} = 0,9 * 24 / 1,3 =$	16,62 N/mm ²
E-modulus	$E_{m,0,k} = 7400$ N/mm ²	$E_{m,0,fin} = E_{m,0,k} / (1 + \psi_2 * k_{def}) =$	7400 N/mm ²

belastingen

rekenwaarde drukkracht	$N_{Ed} = 5,11$ kN
rekenwaarde moment Y	$M_{y,Ed} = 0,64$ kNm
rekenwaarde moment Z	$M_{z,Ed} = 0$ kNm

toetsingen uiterste grenstoestand ULS (sterkte)

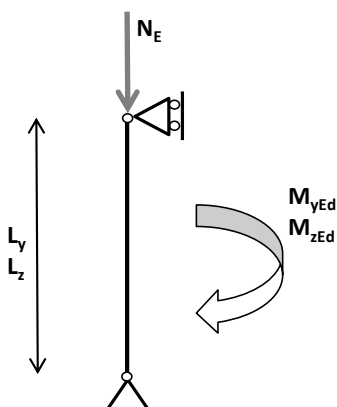
druk	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A =$	0,73 N/mm ²
buiging Y-richting	$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y =$	2,99 N/mm ²
buiging Z-richting	$\sigma_{m,z,d} = M_{z,Ed} / W_z =$	0,00 N/mm ²
(6.21)	$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{m,0,k}} =$	0,958
(6.22)	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{m,0,k}} =$	1,546
(6.27)	$k_y = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) =$	1,02
(6.28)	$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$	1,82
(6.25)	$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) =$	0,73
(6.26)	$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) =$	0,36

als ($\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ en $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$) dan spanningen toetsen met formules 6.19 en 6.20 anders met 6.23 en 6.24

(6.19)	$uc = \sigma_{c,0,d}^2 / f_{c,0,d}^2 + \sigma_{m,y,d}^2 / f_{m,y,d}^2 + k_m * \sigma_{m,z,d}^2 / f_{m,z,d}^2 =$ $uc = 0,73^2 / 14,54^2 + 2,99^2 / 16,62^2 + 0,7 * 0 / 16,62^2 =$	n.v.t.
(6.20)	$uc = \sigma_{c,0,d}^2 / f_{c,0,d}^2 + k_m * \sigma_{m,y,d}^2 / f_{m,y,d}^2 + \sigma_{m,z,d}^2 / f_{m,z,d}^2 =$ $uc = 0,73^2 / 14,54^2 + 0,7 * 2,99^2 / 16,62^2 + 0 / 16,62^2 =$	n.v.t.
(6.23)	$uc = \sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$ $uc = 0,73 / (0,73 * 14,54) + 2,99 / 16,62 + 0,7 * 0 / 16,62 =$	0,25 ✓
(6.24)	$uc = \sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} * f_{c,0,d}) + k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$ $uc = 0,73 / (0,36 * 14,54) + 0,7 * 2,99 / 16,62 + 0 / 16,62 =$	0,27 ✓



wandstijlen HSB Pos 4



berekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1

klimaatklasse 1 (binnen)

belastingduurklasse kort
belastingcategorie H: daken

kniklengte $L_y = 2800$ mm
kniklengte $L_z = 1000$ mm

kolomdoorsnede $n = 1$ stijl(en)
stijlbreedte $b = 58$ mm
stijlhoogte $h = 156$ mm

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren

houtsterkteklasse	C24 (gezaagd naaldbout)		
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m = 1,3$ (tabel 2.3)	$A = n \cdot b \cdot h =$	9048 mm ²
modificatiefactoren	$k_{mod} = 0,9$ (tabel 3.1)	$W_y = n \cdot \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 =$	235 * 10 ³ mm ³
	$k_{def} = 0,6$ (tabel 3.2)	$W_x = n \cdot \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 =$	87 * 10 ³ mm ³
combinatiefactor	$\psi_2 = 0$ (bel.cat. H)	$i_y = \sqrt{\frac{1}{12}} \cdot h =$	45,03 mm
factor voor rechtheid	$\beta_c = 0,2$ (6.29)	$i_z = \sqrt{\frac{1}{12}} \cdot b =$	16,74 mm
druksterkte	$f_{c,0,k} = 21$ N/mm ²	$f_{c,0,d} = 0,9 \cdot 21 / 1,3 =$	14,54 N/mm ²
buigsterkte	$f_{m,k} = 24$ N/mm ²	$f_{m,d} = 0,9 \cdot 24 / 1,3 =$	16,62 N/mm ²
E-modulus	$E_{m,0,k} = 7400$ N/mm ²	$E_{m,0,fin} = E_{m,0,k} / (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) =$	7400 N/mm ²

belastingen

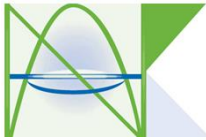
rekenwaarde drukkracht	$N_{Ed} = 5,59$ kN
rekenwaarde moment Y	$M_{y,Ed} = 0$ kNm
rekenwaarde moment Z	$M_{z,Ed} = 0$ kNm

toetsingen uiterste grenstoestand ULS (sterkte)

druk	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A =$	0,62 N/mm ²	
buiging Y-richting	$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y =$	0,00 N/mm ²	
buiging Z-richting	$\sigma_{m,z,d} = M_{z,Ed} / W_z =$	0,00 N/mm ²	
(6.21)	$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{m,0,k}} =$	1,054	met $\lambda_y = L_y / i_y = 62,18$
(6.22)	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{m,0,k}} =$	1,013	met $\lambda_x = L_x / i_x = 59,73$
(6.27)	$k_y = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) =$	1,13	
(6.28)	$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$	1,08	
(6.25)	$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) =$	0,65	
(6.26)	$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) =$	0,69	

als ($\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ en $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$) dan spanningen toetsen met formules 6.19 en 6.20 anders met 6.23 en 6.24

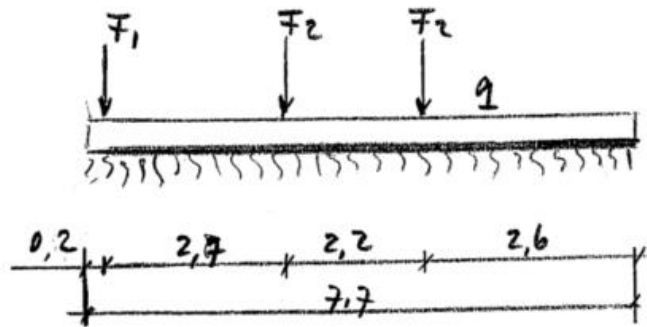
(6.19)	$uc = \sigma_{c,0,d}^2 / f_{c,0,d}^2 + \sigma_{m,y,d}^2 / f_{m,y,d}^2 + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}^2 / f_{m,z,d}^2 =$	
	$uc = 0,62^2 / 14,54^2 + 0 / 16,62^2 + 0,7 \cdot 0 / 16,62^2 =$	n.v.t.
(6.20)	$uc = \sigma_{c,0,d}^2 / f_{c,0,d}^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}^2 / f_{m,y,d}^2 + \sigma_{m,z,d}^2 / f_{m,z,d}^2 =$	
	$uc = 0,62^2 / 14,54^2 + 0,7 \cdot 0 / 16,62^2 + 0 / 16,62^2 =$	n.v.t.
(6.23)	$uc = \sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	
	$uc = 0,62 / (0,65 \cdot 14,54) + 0 / 16,62 + 0,7 \cdot 0 / 16,62 =$	0,07 ✓
(6.24)	$uc = \sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	
	$uc = 0,62 / (0,69 \cdot 14,54) + 0,7 \cdot 0 / 16,62 + 0 / 16,62 =$	0,06 ✓



Funderingsvloer uitbreiding

* dwarsstrook ($b = 1.0$ m)

beddingconstante laag aanhouden op 7500 kN/m^3 , veilige benadering



	G	Qe
	-----	-----
$q = (\text{funderingsvloer}) = 1.0 \text{ m}$	4.75	2.50 kN/m'
$F1 = (\text{dak}) = \frac{5}{10} * 2.8 \text{ m}$	0.7	3.92
$(\text{hsb-gevel}) = 3.0 * 0.5$	1.5	
$(\text{vorstrand}) = 0.35 * 0.5 * 25$	4.38	
	-----	----- +
	6.58	3.92 kN
$F2 = (\text{dak}) = \frac{5}{10} * (2.8 + 2.2) \text{ m}$	1.25	7.0
$(\text{hsb-wand}) = 2.8 * 0.5$	1.4	
	-----	----- +
	2.65	7.0 kN

berekening m.b.v. TS-liggers op blad 17-26 → wapening #Ø6-150 %/b



Technosoft Liggers release 6.80b

17 sep 2024

Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel....: funderingsvloer dwarsrichting
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 17/09/2024
Bestand.....: H:\Reken\2024.2377 Buro Bouwkunst bijgebouw
Stationsstraat 26 Wehl\berekeningen\l.
bouwaanvraag\funderingsvloer.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

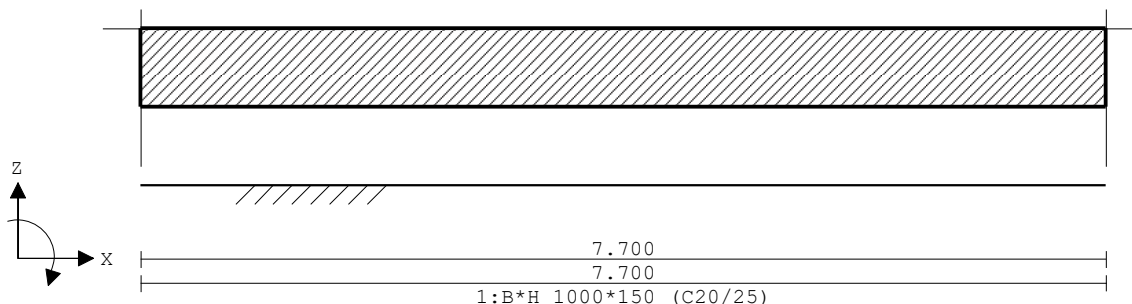




Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel.....: funderingsvloer dwarsrichting

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	7.700	7.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*150	1:C20/25	1.5000e+05	2.8125e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	150	75.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	7.700	7.700	1:B*H 1000*150	0.000	1:B*H 1000*150	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]	
1	0.000	7.700	7.700	1:Vast	7500	1000	

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*150



BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00



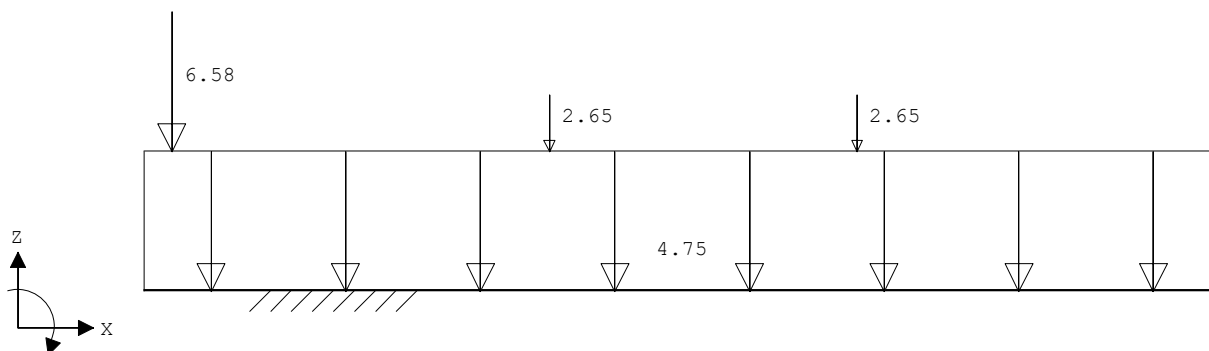
Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel.....: funderingsvloer dwarsrichting

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



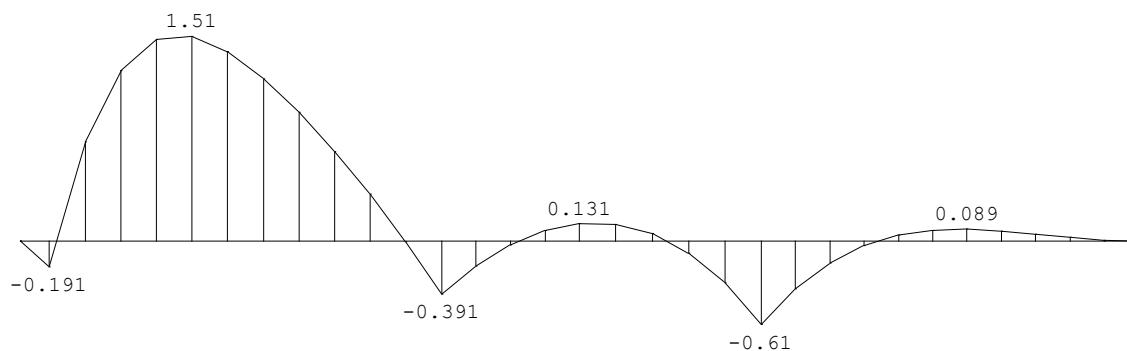
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q1/p/m$	$q2$	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-4.750	-4.750		0.000	7.700
2	8:Puntlast		-6.580			0.200	
3	8:Puntlast		-2.650			2.900	
4	8:Puntlast		-2.650			5.100	

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

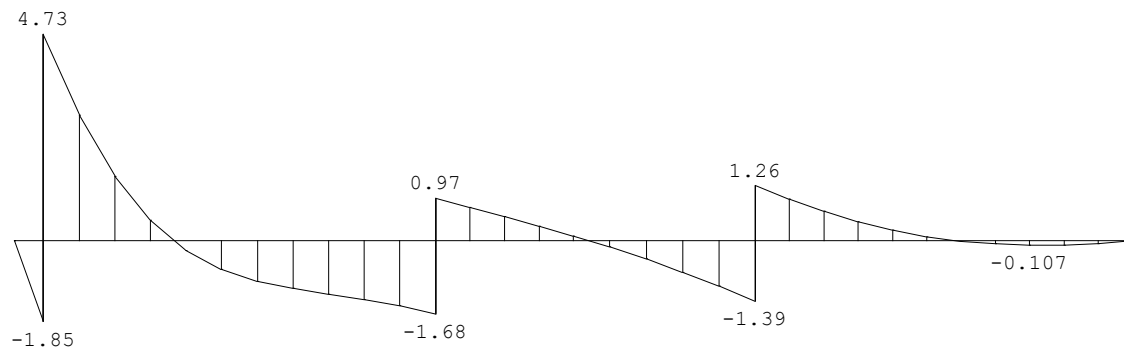




Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel....: funderingsvloer dwarsrichting

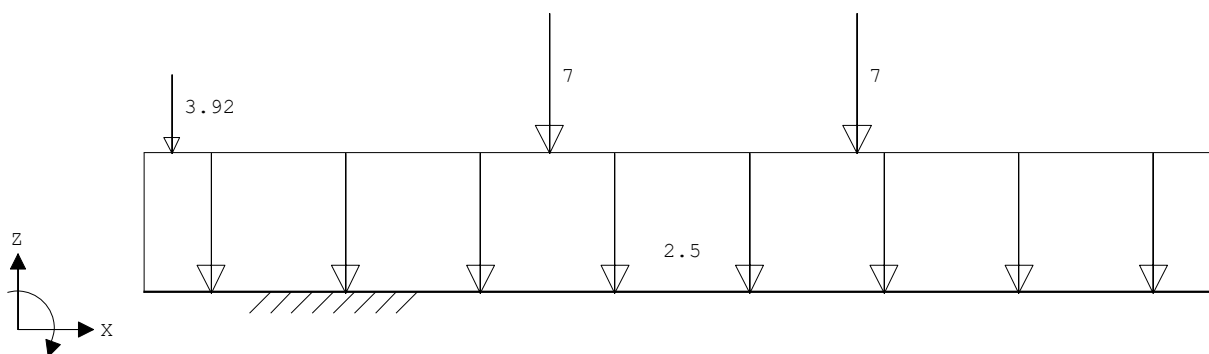
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



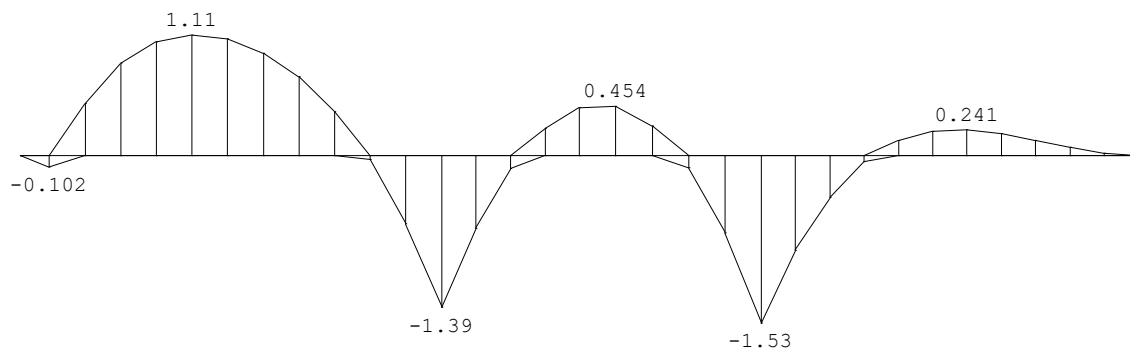
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.500	-2.500		0.000	7.700
2	8:Puntlast		-3.920			0.200	
3	8:Puntlast		-7.000			2.900	
4	8:Puntlast		-7.000			5.100	

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

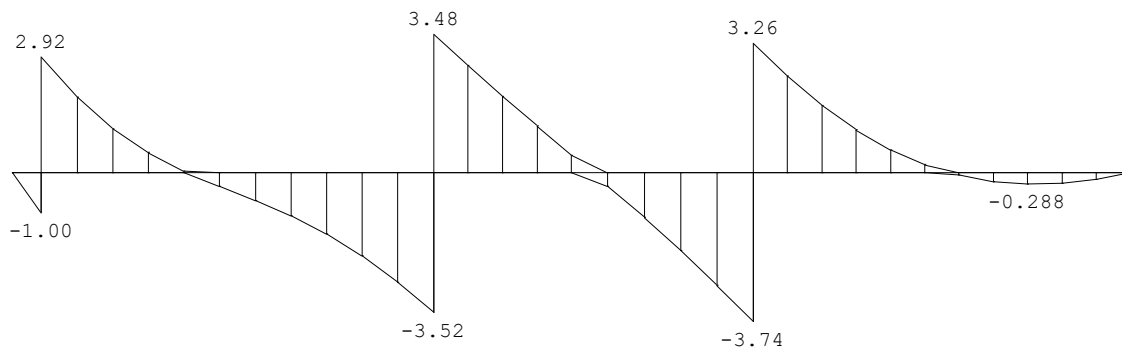




Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel.....: funderingsvloer dwarsrichting

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
4 Fund.	1 Perm	0.90						
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
8 Freq.	1 Perm	1.00						
9 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
10 Quas.	1 Perm	1.00						
11 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
12 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Alle velden de factor:0.90
5 Alle velden de factor:0.90
6 Alle velden de factor:0.90

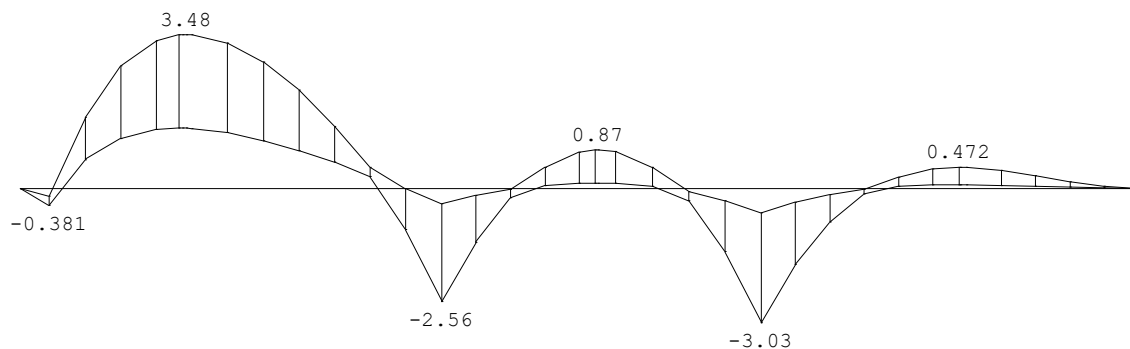


Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel.....: funderingsvloer dwarsrichting

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

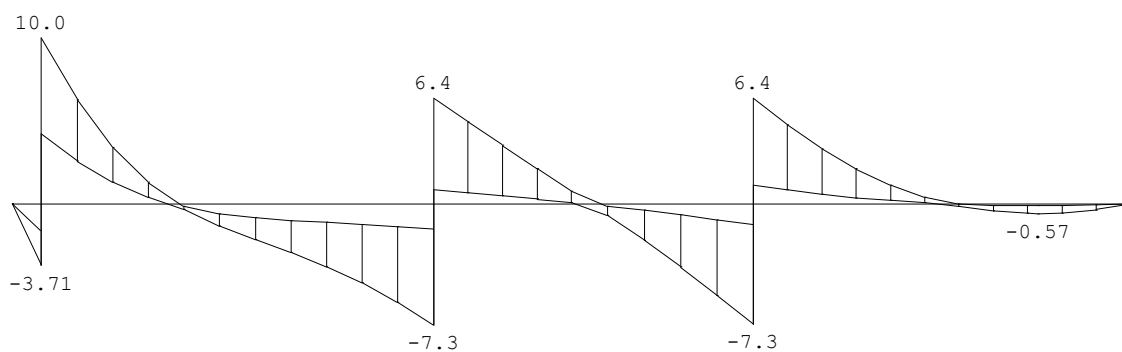
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

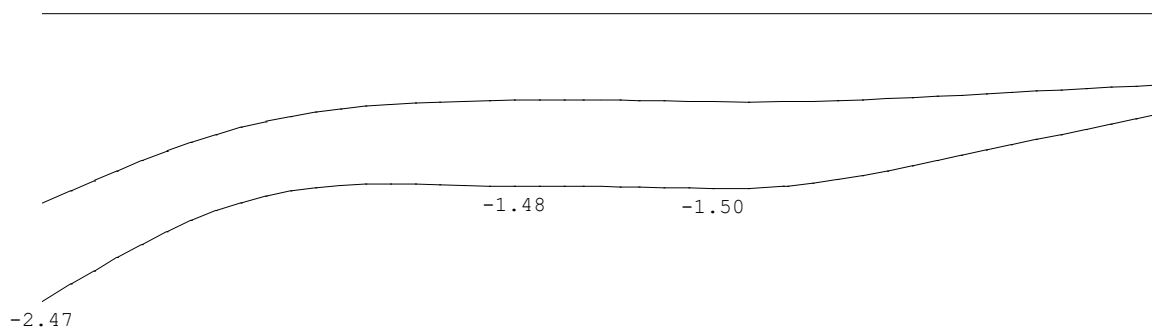
Ligger:1 Fundamentele combinatie



OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w_2) niet verwerkt!



Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel....: funderingsvloer dwarsrichting

PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

t.b.v. profiel:1 B*H 1000*150

Algemeen

Materiaal : C20/25

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 150 zwaartepunt tov onderkant : 75
Fictieve dikte : 130.4

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC1	XC4
Hoofdwapening	2de laag	2de laag
Nominale dekking	15	30
Toegepaste dekking	26	36
Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	15	30
Toegepaste dekking	20	30

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening	6-150	6-150
Hoofdwapening laag	2	2
Diameter verdeelwapening	6.0	6.0

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

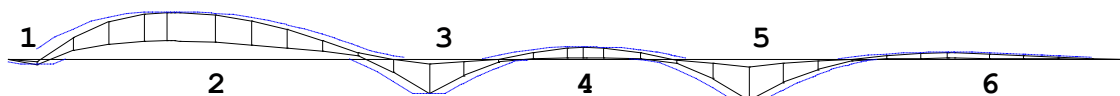
6-150 a



6-150 b

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	200	-0.38	-8.81	64 Ond	133*	189	6-150	54
2	1143	3.48	12.48	74 Bov	133*	189	6-150	54
3	2900	-2.56	-8.81	64 Ond	133*	189	6-150	54
4	3976	0.87	12.48	74 Bov	133*	189	6-150	54
5	5100	-3.04	-8.81	64 Ond	133*	189	6-150	54
6	6462	0.47	12.48	74 Bov	133*	189	6-150	54



Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel.....: funderingsvloer dwarsrichting

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
------	--------------	-------------------	-------------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	1143	Bov	2.07	171	0.270	0.046	1.33	0.533	0.09	
1	3976	Bov	0.37	171	0.048	0.008	1.33	0.533	0.02	
1	6462	Bov	0.21	171	0.027	0.005	1.33	0.533	0.01	
1	181	Ond	-0.24	204	0.035	0.007	1.00	0.300	0.02	
1	290	Ond	-0.24	204	0.035	0.007	1.00	0.300	0.02	
1	2900	Ond	-1.09	204	0.160	0.033	1.00	0.300	0.11	
1	5100	Ond	-1.38	204	0.202	0.041	1.00	0.300	0.14	

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

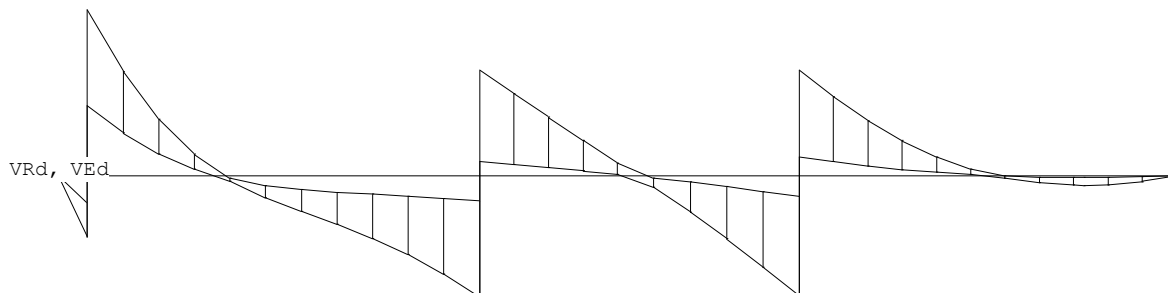
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	6-150	-100	7800	7900	100	100
b	Onder	6-150	-100	7800	7900	100	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



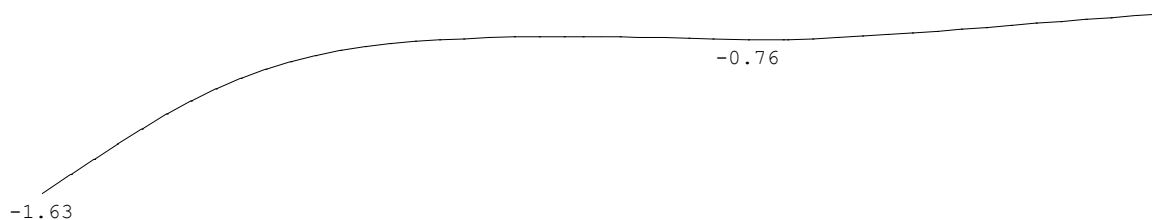
15400



Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel.....: funderingsvloer dwarsrichting

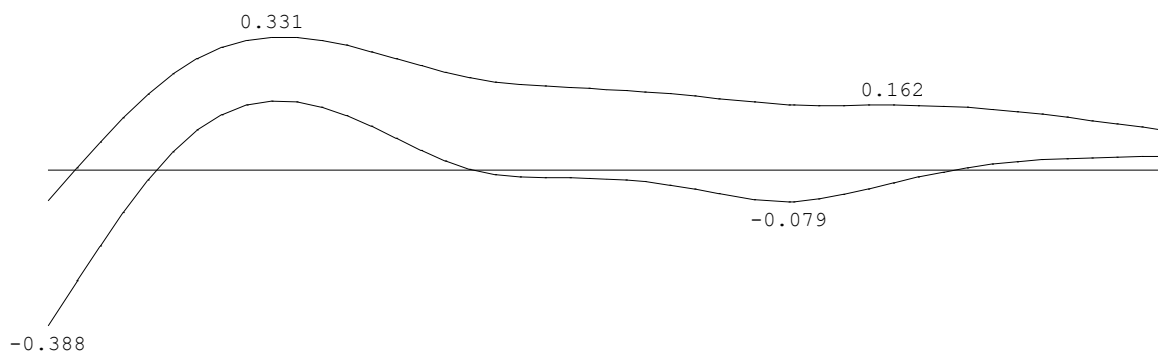
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



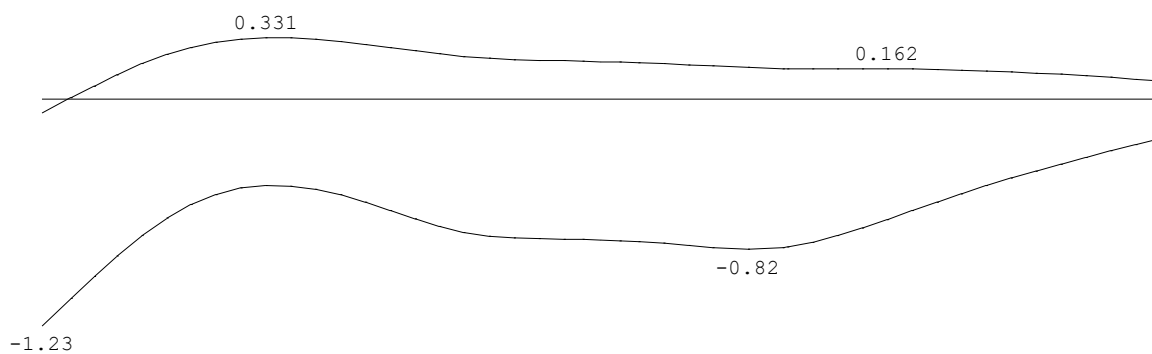
DOORBUIGINGEN w_2 [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

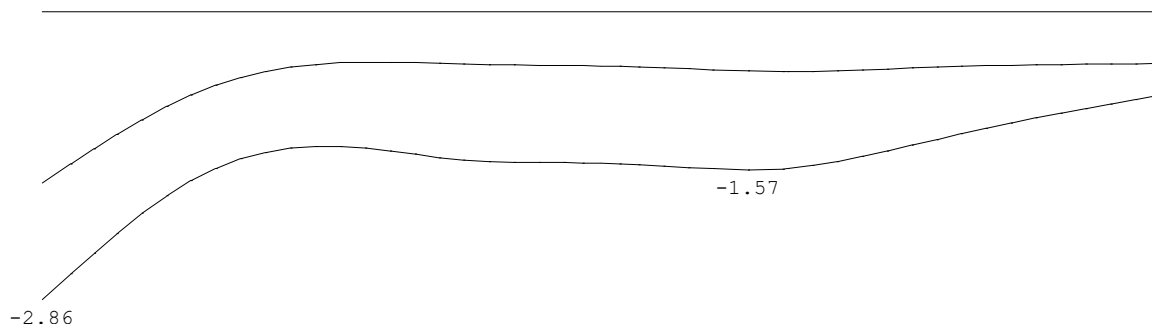




Project.....: 2024-2377 - bijgebouw Stationsstraat 26 - Wehl
Onderdeel....: funderingsvloer dwarsrichting

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



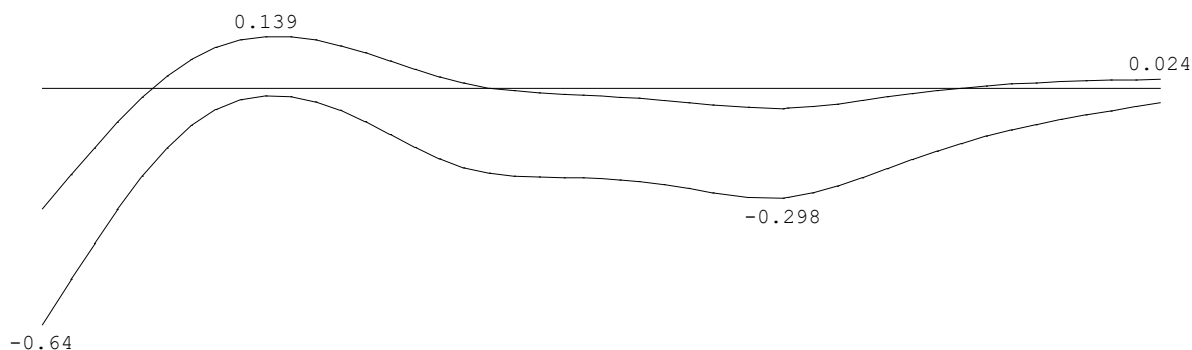
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
			[m]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	/	15400	1.0	0.4	1.0 15148	2.0	2.0	7571

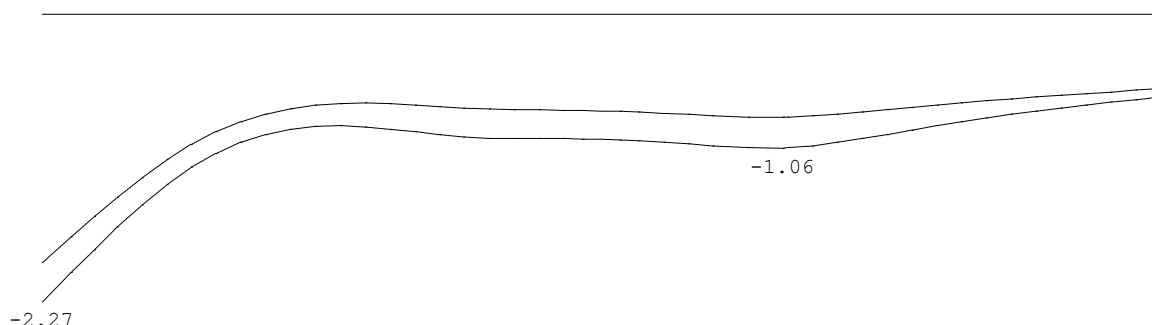
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
			[m]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	1.540	7700	0.5	0.5	0.5 15408	1.0	1.0	7709



Berekening draagvermogen fundering op staal

Uitgangspunten

- * fundering op zand of grondverbetering
- * gedraineerde ondergrond
- * rekening houden met grondwater tot ok fundering? **ja**
- * berekening draagkracht volgens analytische methode, beschreven in art. 6.5.2.2 van NEN 9997-1
- * niet gelaagde grond, NEN 9997-1 6.5.2.2(h) geval a
- * gronddekking aan alle zijden van de fundering onverminderd toepassen over $5 \cdot B_{ef}$

grondparameters volgens NEN 9997-1, tabel 2.b

grondsoort	zand; schoon; matig		
effectieve cohesie	$c' =$	0,0	kN/m ²
effectieve hoek inwendige wrijving	$\varphi' =$	32,5	°
boogtan ($\tan \varphi' / 1,15$)	$\varphi'_{gem;d} =$	29,0	°
representatief volumiek gewicht droog	$\gamma =$	18,0	kN/m ³
representatief volumiek gewicht nat	$\gamma_{sat} =$	20,0	kN/m ³

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand volgens analytische methode (6.5.2.2 NEN 9997-1)

$$\sigma'_{max;Rd} = (c'_{gem;d} \cdot N_c \cdot S_c \cdot b_c \cdot i_c) + (\sigma'_{v;z;d} \cdot N_q \cdot S_q \cdot b_q \cdot i_q) + (0,5 \cdot \gamma'_{gem;d} \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma)$$

(cohesie) (gronddekking) (ondergrond)

$$c'_{gem;d} = c' / \gamma_{m;c;l} \quad \text{rekenwaarde effectieve cohesie}$$

$$\sigma'_{v;z;d} = \Sigma D \cdot \gamma / \gamma_{f;g} \quad \text{rekenwaarde effectieve spanning gronddekking}$$

$$\gamma'_{gem;d} = \gamma / \gamma_{m;q} - \gamma_{w;d} \quad \text{rekenwaarde eff. volumiek gewicht onder fundering}$$

draagkrachtfactoren

$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan \varphi'_{gem;d} =$	27,83	invloed van de cohesie
$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'_{gem;d} [\tan(45^\circ + 0,5 \cdot \varphi'_{gem;d})]} =$	16,42	invloed van de gronddekking
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'_{gem;d} =$	17,08	invloed van het eff. volumieke gewicht van de grond onder funderingsoppervlak

reductie-, vorm- partiële materiaalfactoren

reductiefactor cohesie	$i_c = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor gronddekking	$i_q = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor ondergrond	$i_\gamma = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor cohesie	$b_c = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
reductiefactor gronddekking	$b_q = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
reductiefactor ondergrond	$b_\gamma = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
vormfactor cohesie	$S_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$	
vormfactor gronddekking	$s_q = 1 + B' / L' \cdot \sin \varphi_{gem;d}$	
vormfactor ondergrond	$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot B' / L'$	
mat.factor cohesie	$\gamma_{m;c;l} = 1,60$	
mat.factor hoek inwendige wrijving	$\gamma_{f;g} = 1,15$	
mat.factor volumieke massa grond	$\gamma_{m;q} = 1,10$	

stroken $L' = 10$ m				bijdrage aan grondspanning			toelaatbare strooklast $q_{max;Rd}$ (kN/m')			
breedte B' (m)	s_q	s_γ	s_c	cohesie kN/m ²	dekking *D kN/m ²	ondergrond kN/m ²	gronddekking d_i (m)			
							0,0	0,2	0,4	0,6
0,30	1,01	0,99	1,02	0,00	272,54	20,77	6,2	22,6	30,0	30,0
0,40	1,02	0,99	1,02	0,00	273,84	27,61	11,0	33,0	40,0	40,0
0,50	1,02	0,99	1,03	0,00	275,14	34,41	17,2	44,7	50,0	50,0
0,60	1,03	0,98	1,03	0,00	276,44	41,17	24,7	57,9	60,0	60,0
0,70	1,03	0,98	1,04	0,00	277,74	47,89	33,5	70,0	70,0	70,0
0,80	1,04	0,98	1,04	0,00	279,05	54,56	43,6	80,0	80,0	80,0
0,90	1,04	0,97	1,05	0,00	280,35	61,19	55,1	90,0	90,0	90,0
1,00	1,05	0,97	1,05	0,00	281,65	67,78	67,8	100,0	100,0	100,0
1,10	1,05	0,97	1,06	0,00	282,95	74,33	81,8	110,0	110,0	110,0
1,20	1,06	0,96	1,06	0,00	284,25	80,83	97,0	120,0	120,0	120,0
1,30	1,06	0,96	1,07	0,00	285,55	87,29	113,5	130,0	130,0	130,0
1,40	1,07	0,96	1,07	0,00	286,86	93,72	131,2	140,0	140,0	140,0
1,50	1,07	0,96	1,08	0,00	288,16	100,10	150,0	150,0	150,0	150,0
1,75	1,08	0,95	1,09	0,00	291,41	115,86	175,0	175,0	175,0	175,0
2,00	1,10	0,94	1,10	0,00	294,67	131,37	200,0	200,0	200,0	200,0

rekenwaarde gronddrukspanning kan voor elke gronddekking worden beperkt tot

een vrij te kiezen maximum waarde beperken? **ja**

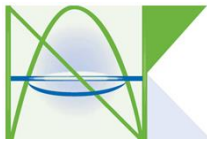
100,0	100,0	100,0	100,0
-------	-------	-------	-------

 (kN/m²)



Grondverbetering; werkwijze

1. De ontgraving voor de grondverbetering weer aanvullen met schoon zand in lagen van 300mm dikte, waarbij iedere laag verdicht dient te worden met een mechanische trilplaat met een slaggewicht van 500kg. Dit aantrillen dient te geschieden in 4 gangen per laag, welke om en om haaks op elkaar moeten worden uitgevoerd.
2. De aanvulling in den droge uitvoeren; zonodig de grondwaterstand verlagen tot 500mm onder het ontgravingsniveau.
3. Het zandpakket onder de funderingsstroken dient een oplopende sondeerwaarde te hebben van 10 kgf/cm² per 10 cm diepte (1 N/mm² per 100mm diepte) dus bijvoorbeeld: 25 kgf/cm² op 25 cm en 40 kgf/cm² op 40 cm diepte.
4. Indien geen grondverbetering wordt toegepast, de bouwput natrillen zodat aan bovenstaande eis wordt voldaan.
5. Door het lostrillen van de bovenkant van het zandpakket dient ter plaatse van de funderingsstroken het losse zand verwijderd te worden. Daarom de grondverbetering 30mm hoger aanbrengen aangegeven.
6. Het zandniveau aanvullen tot bovenkant funderingsstrook of tot minimale grondekking is bereikt.



Fundering onder vervangende zijgevel loads

Belasting uit platdak uitbreiding ($5/10 \cdot 2.6$ m) en eigen gewicht spouwmuur (max. 6.25 m hoog).

Berekening fundering op staal onder vervangende zijgevel loads

Strook 1

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{Ed,1}$ (kN/m')	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{Ed,2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook		3,36	0,00		3,36	0,00	4,54	0,00	4,03
schuine kap (randlast < 1 m)	1,00	0,52	0,56	0,0	0,52	0,00	0,70	0,56	1,46
plat dak uitbreiding	1,30	0,50	2,80	0,0	0,65	0,00	0,88	3,64	6,24
spouwmuur	6,25	4,00	0,00		25,00	0,00	33,75	0,00	30,00
					29,53	0,00	39,86	4,20	41,73

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	Q_{Ed}	41,7 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{\text{max}, Rd}$	70,0 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	59,6 kN/m ²
	σ_{kar}	48,2 kN/m ²

strookbreedte = 700 mm

sterkte u.c. = 0,60

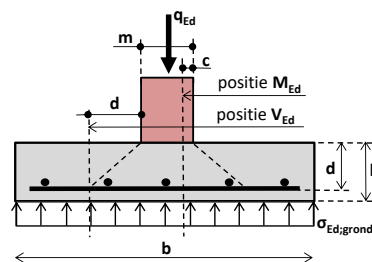
Berekening wapening funderingsstroken

algemene rekengegevens

staalkwaliteit	500	N/mm ²
f_{yd}	435	N/mm ²
sterkteklasse beton	C20/25	
f_{ck}	20	N/mm ²
f_{cd}	13,33	N/mm ²
f_{ctm}	2,2	N/mm ²
milieuklasse	XC4	
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm
c_{nom} (= $c_{\text{min}, \text{dur}}$ + 10)	35	mm
dekking onderzijde	35	mm
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	
c (pos. inklemming)	30	mm

formules

rekenwaarde gronddruk	$\sigma_{Ed, \text{grond}} = q_{Ed} / b$
rekenwaarde moment	$M_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot \sigma_{Ed, \text{grond}} \cdot ((b-m)/2 + c)^2$
rekenwaarde dwarskracht	$V_{Ed, \text{max}} = \frac{1}{2} \cdot q_{Ed}$
	$V_{Ed} = V_{Ed, \text{max}} - \sigma_{Ed, \text{grond}} \cdot (m/2 + d)$
rekenwaarde schuifspanning	$v_{Ed} = V_{Ed} / d$
toelaatbare schuifspanning	$v_{Rd, c} = 0.12k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \geq 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
	$k = 1 + v(200/d) \leq 2,0$
buigwapening sterkte	$A_{ben} = M_{Ed} / (f_{yd} \cdot 0,9d)$
staalspanning scheurwijdte	$\sigma_{s, qp} = f_{yd} \cdot A_{ben} / A_s \cdot M_{\text{freq}} / M_{Ed}$



strook	strookgegevens						dwarskracht						buigwapening					scheurwijdte				
	Q _{Ed}	σ _{Ed,grond}	b	m _{muur}	h	d	V _{Ed,max}	V _{Ed,red}	V _{Ed}	V _{Ed}	V _{Rd,c}	uc	M _{Ed}	A _{ben}	basis	bijleg	A _s	σ _{s,qp}	s _{gem}	ø _{max}	s _{max}	toets
	kN/m'	kN/m ²	m	m	mm	mm	kN/m'	kN/m'	kN/m'	N/mm ²	N/mm ²		kNm/m'	mm ² /m'	ø - h.o.h.	ø - h.o.h.	mm ² /m	N/mm ²	mm	mm	mm	
1	41,7	59,61	0,70	0,25	200	161	20,9	17,0	3,8	0,02	0,44	0,05	1,94	31	8 - 150	-	335	32	150	12,4	300	✓



materiaalgegevens strook

staalkwaliteit	500	N/mm ²	
f_{yd}	435	N/mm ²	
sterkteklasse beton	C20/25		
f_{ck}	20	N/mm ²	
f_{cd}	13,33	N/mm ²	
f_{ctm}	2,2	N/mm ²	
milieuklasse	XC4		
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm	
c_{nom} (= $c_{min,dur}+10$)	35	mm	
dekking onderzijde	35	mm	
basiswapening	Ø8-150 #		
bijlegwapening	-		
totaal wapening A_s	335	mm ² /m'	($\rho_1 = 0,3 \%$)
staafafstand S_{gem}	150	mm	

strookafmetingen en belastingen

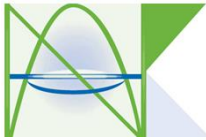
afmeting b	0,70	m
dikte h	200	mm
m_{muur}	0,25	mm
rekenwaarde strooklast	41,7	kN/m'
$\sigma_{Ed,grond}$	59,6	kN/m ²
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	

buiging

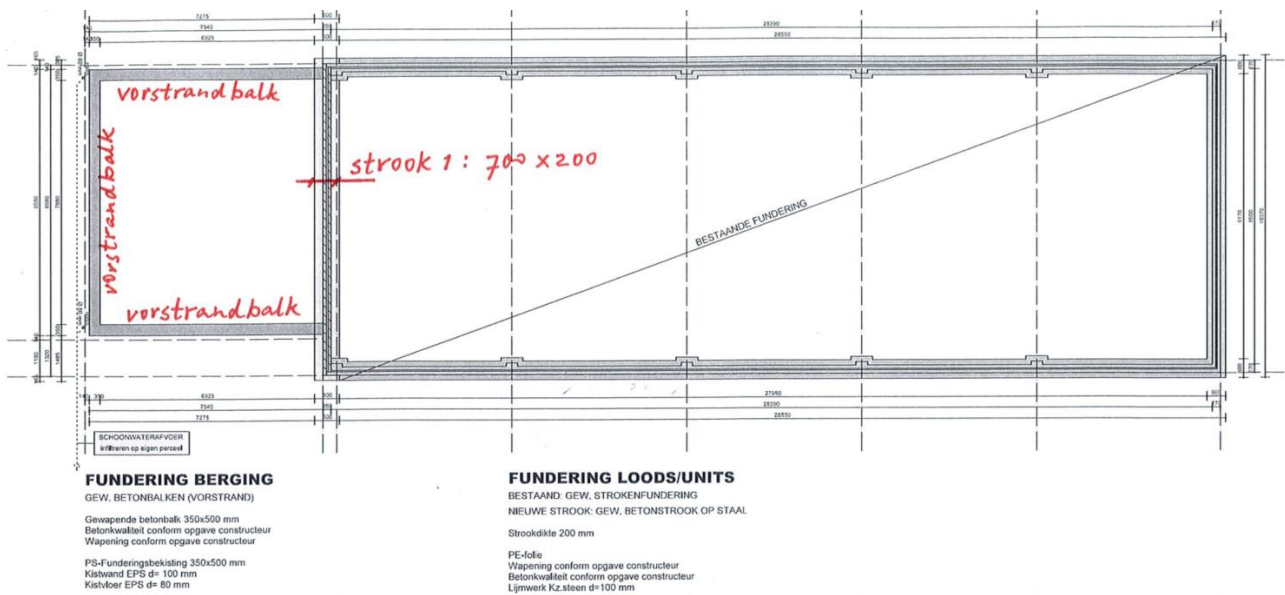
$M_{Ed} = \frac{1}{2} * \sigma_{Ed,grond} * (b/2)^2$	= $\frac{1}{2} * 59,6 * (0,7/2)^2$	= 1,9	kNm	
$d = h - \text{dekking} - 0,5 * \emptyset$	= $200 - 35 - 0,5 * 8$	= 161	mm	
$A_{ben} = M_{Ed} / (f_{yd} * 0,9d)$	= $1,9 * 10^6 / (435 * 0,9 * 161)$	= 31	mm ²	
$\sigma_{s,qp} = f_{yd} * A_{ben} / A_s * M_{freq} / M_{Ed}$	= $435 * 31 / 335 * 0,8$	= 32	N/mm ²	
$kx = c_{toegepast} / c_{norm}$	= $35 / 35$	= 1,00		
$\emptyset_s^* = (f_{ct,eff} / 2,9) * (0,4 * 0,5h) / (2 * (h-d))$	= $2,2/2,9 * (0,4 * 0,5 * 200) / (2 * (200-161))$	= 0,39		
toegestane $\emptyset_s$ vóór correctie	= aflezen tabel 7.2N	= 32,0	mm	
toegestane S_{max} vóór correctie	= aflezen tabel 7.3N	= 300,0	mm	
toegestane $\emptyset_s$ na correctie	= $1 * 0,39 * 32$	= 12,4	mm	✓
toegestane S_{max} na correctie	= $1 * 300$	= 300,0	mm	✓
scheurwijdte zonder berekening akkoord als aan één van de eisen wordt voldaan				✓

dwarskrachtcontrole

$d = h - \text{dekking} - 0,5 * \emptyset$	= $200 - 35 - 0,5 * 8$	= 161	mm	
$V_{Ed} = \frac{1}{2} * q_{Ed} - \sigma_{Ed,grond} * (m/2 + d) \geq 0$	= $0,5 * 41,7 - 59,6 * (0,25/2 + 0,161) \geq 0$	= 3,82	kN/m'	
$k = 1 + \sqrt{200/d_{gem}} \leq 2,0$	= $1 + \sqrt{200/161}$	= 2,00		
$v_{min} = 0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$	= $0,035 * 2^{3/2} * 20^{1/2}$	= 0,44	N/mm ²	
$V_{Rd,c} = 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} \geq v_{min}$	= $0,12 * 2 * (100 * 0,003 * 20)^{1/3} \geq 0,44$	= 0,44	N/mm ²	
ponscontrole akkoord als $uc < 1$		uc =	0,05	



Constructieschema fundering

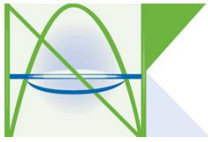


Fundering:

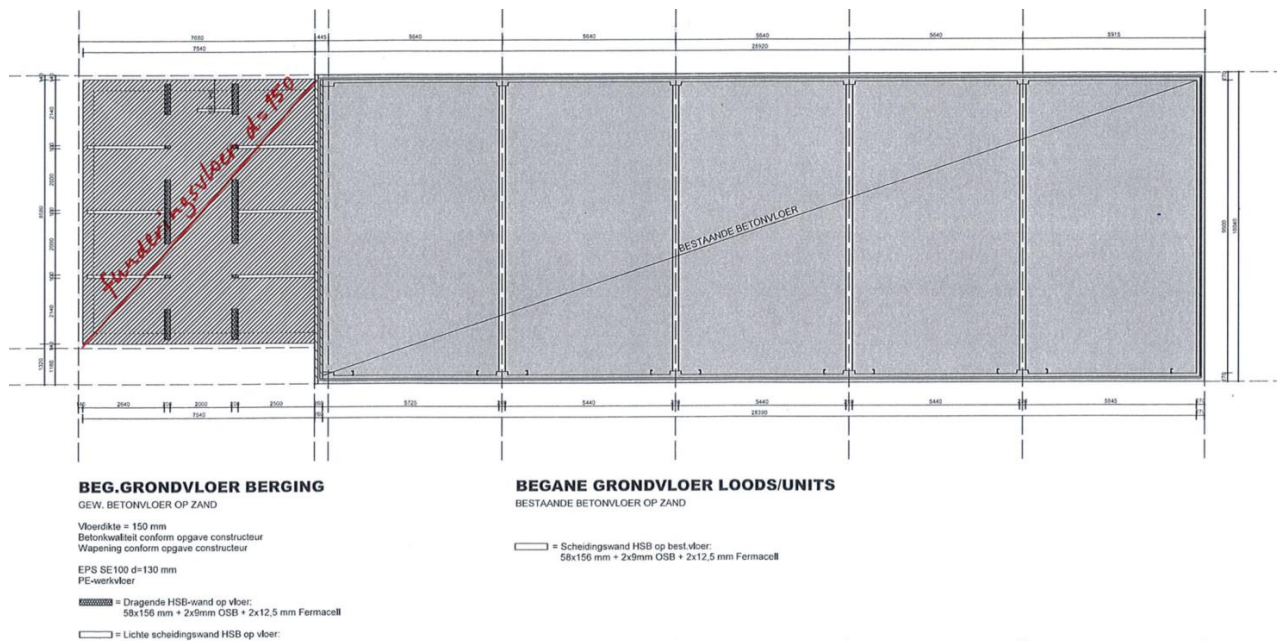
betonkwaliteit C20/25
wapeningkwaliteit B 500B
milieuklasse XC4
funderingsstrook 700x200 mm²
dekking onderzijde 40 mm
wapening #Ø8-150 onder

storten op een werkvloer of harde noppenfolie

funderen op een draagkrachtige zandbodem of op grondverbetering; gewenste conuswaarde 30 kg/m² (3MPa)



Constructieschema begane grondvloer/funderingsvloer

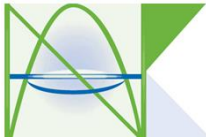


Funderingsvloer:

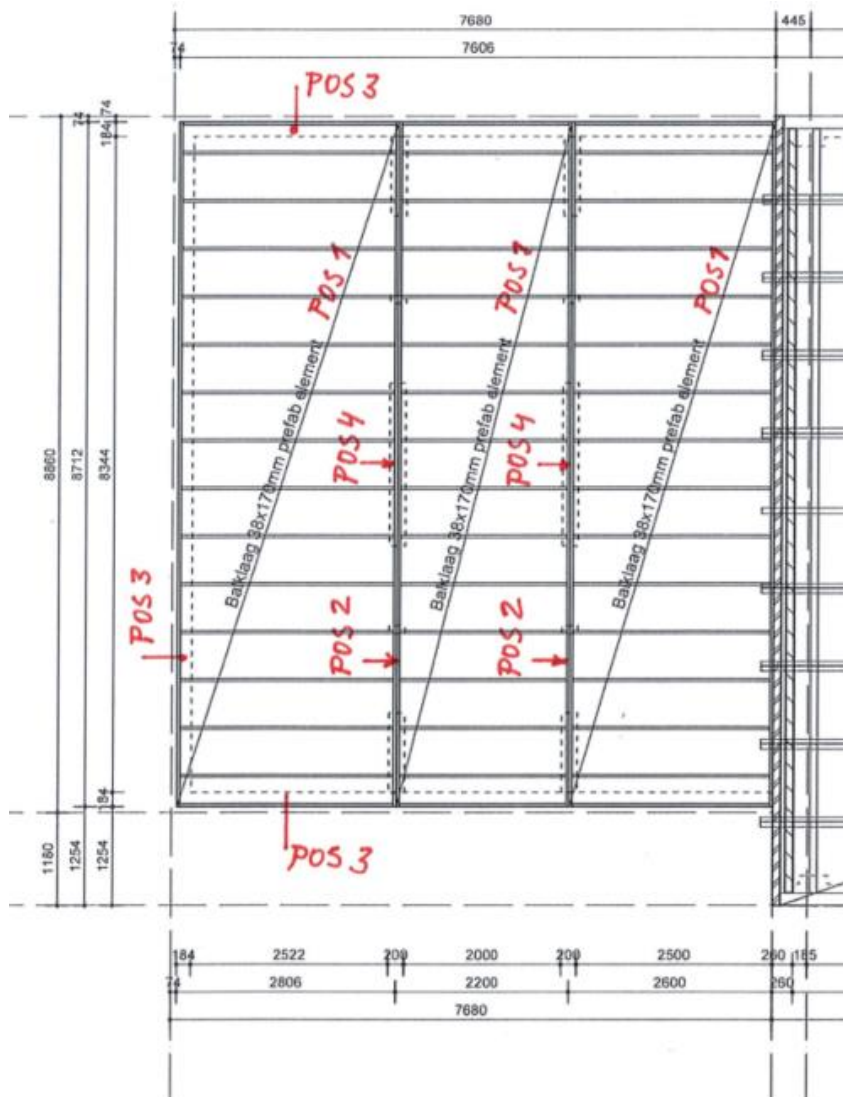
betonkwaliteit C20/25
wapeningkwaliteit B 500B
milieuklasse XC4
vloerdikte 150 mm
dekking onderzijde 30 mm ; dekking bovenzijde 20 mm
wapening #Ø6-150 onder en boven

storten op een werkvloer of harde noppenfolie

funderen op een draagkrachtige zandbodem of op grondverbetering; gewenste conuswaarde 30 kg/m² (3MPa)



Constructieschema dak



KAPCONSTRUCTIE BERGING

VURENHOUTEN PREFAB DAKELEMENTEN

SLS Vuren balklaag 38x170 mm

610 mm h.o.h.

Fins vuren underlayment dakbeschot d=18 mm

Houtconstructie:

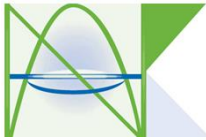
houtkwaliteit C24

Pos 1 = balklaag 38x170 mm² hoh 600

Pos 2 = dubbele balk 38x170 mm², onderling goed doorschroeven

Pos 3 = hsb-gevel met stijlen 38x184 mm² hoh 600 en minimaal éézijdig multiplex/OSB

Pos 4 = hsb-wand met stijlen 58x156 mm² hoh 600 en tweezijdig multiplex/OSB



Constructieschema wapeningdetails

