



# IBZ

**Raadgevend  
Ingenieursburo**

Adres: Smidsweg 13  
Postbus 207  
7440 AE Nijverdal  
Tel: 0548-631919  
Fax: 0548-631918  
Email: info@ibz-bv.nl  
Website: www.ibz-bv.nl  
Rabobank: 13.33.99.397  
K.v.k.: Enschede 59994

Omschrijving:

## ***Statische Berekening***

Projectomschrijving:

Verbouwing Rundveestal  
Wunderink te Vorden

Projectnummer:

150463

Opdrachtgever:

VanWestreenen BV  
Varsseveldseweg 65-d  
7131 JA Lichtenvoorde

Datum:

11 november 2015

Wijziging:

Wijzigingsdatum:

Berekend:

ing. A. Lubbers  
direct: 0548-631915

Paraaf:

Gecontroleerd:

ing. J.E. v.d. Zwan

Paraaf:

**Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal****Algemene voorwaarden IBZ Ingenieursburo van der Zwan B.V.****Artikel 1 Algemeen.**

In de Algemene Voorwaarden wordt verstaan onder:

- a. opdrachtgever: de partij die opdracht geeft;
- b. het adviesbureau: IBZ Ingenieursburo van der Zwan B.V.

**Artikel 2 Toepasselijkheid.**

- 2.1 Deze Algemene Voorwaarden zijn van toepassing op alle aanbiedingen en overeenkomsten tussen het adviesbureau en opdrachtgever zulks met uitsluiting van eventuele algemene voorwaarden van opdrachtgever. Wijzigingen in deze voorwaarden dienen door beide partijen uitdrukkelijk en schriftelijk te zijn bevestigd.
- 2.2 De regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau R.V.O.I. 2001 zijn naast deze Algemene Voorwaarden van toepassing op alle onze aanbiedingen en met ons gesloten overeenkomsten.
- 2.3 De R.V.O.I. is gedeponeerde ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage op 29 juni 2001. De opdrachtgever die niet op de hoogte is van de inhoud van de R.V.O.I. wordt op verzoek een exemplaar toegezonden.
- 2.4 In geval van strijdigheid tussen deze Algemene Voorwaarden en de R.V.O.I. prevaleren deze Algemene Voorwaarden.
- 2.5 Alle door de opdrachtgever gestelde voorwaarden, welke met de Algemene Voorwaarden van het adviesbureau en de R.V.O.I. in strijd zijn, zijn op aanbiedingen van en overeenkomsten met het adviesbureau niet van toepassing.
- 2.6 Indien een opdracht namens de opdrachtgever wordt verstrekt door een derde, dan staat die derde er voor in dat de opdrachtgever van deze voorwaarden kennis heeft genomen en aanvaardt, bij gebreke waarvan de derde aan voorwaarden is gebonden als ware hij zelf opdrachtgever. In dat geval zijn zowel opdrachtgever als derde, jegens het adviesbureau hoofdelijk aansprakelijk voor alle verplichtingen uit de overeenkomst en deze Algemene Voorwaarden voortvloeiende.

**Artikel 3 Vrijwaring door opdrachtgever.**

- 3.1 Opdrachtgever is verplicht het adviesbureau te vrijwaren voor alle aanspraken van derden, voortvloeiende uit of verband houdende met de uitvoering van de werkzaamheden van het adviesbureau.

**Artikel 4 Aansprakelijkheid van het adviesbureau.**

- 4.1 Het adviesbureau zal de opdracht goed en zorgvuldig uitvoeren, behartigt de belangen van de opdrachtgever naar zijn beste weten en verricht zijn diensten naar beste kunnen. Indien een fout wordt gemaakt doordat de opdrachtgever aan het adviesbureau onjuiste of onvolledige informatie heeft verstrekt, is het adviesbureau voor de daardoor ontstane schade niet aansprakelijk. Indien de opdrachtgever aantoonbaar schade heeft geleden door een fout van het adviesbureau, die bij zorgvuldig handelen zou zijn vermeden, is het adviesbureau voor die schade slechts aansprakelijk tot maximaal het bedrag van het honorarium voor de desbetreffende opdracht, tenzij er aan de zijde van het adviesbureau sprake is van opzet of daarmee gelijk te stellen grove nalatigheid.
- 4.2 Voor het overige geldt ten aanzien van de aansprakelijkheid art. 16 van de R.V.O.I. 2001

**Artikel 5 Onderbreking opdracht.**

- 5.1 Indien de startdatum van de werkzaamheden van het adviesbureau en/of de bouwwerkzaamheden meer dan drie maanden opschuiven, na het sluiten van de overeenkomst, wordt dit beschouwd als onderbreking van de opdracht als bedoeld in art. 15 van de R.V.O.I. 2001. In dat geval worden de werkzaamheden van het adviesbureau afgesloten en afgerekend, naar de stand van de werkzaamheden. In afwijking van het bepaalde in art. 15 van de R.V.O.I. 2001 zal bij voortgang van de werkzaamheden van het adviesbureau opnieuw worden geoffreerd en dient terzake een nieuwe overeenkomst te worden gesloten.

**Artikel 6 Betaling.**

- 6.1 Betaling door de opdrachtgever dient, zonder aftrek, korting of schuldverrekening, te geschieden binnen de overeengekomen termijn, doch in geen geval later dan veertien dagen na factuurdatum. Betaling dient te geschieden door middel van storting ten gunste van een door het adviesbureau aan te wijzen bankrekening. Het eindbedrag van de factuur zal worden verhoogd met een kredietbeperkingstoeslag van 2 procent. Deze toeslag mag bij betaling binnen de overeengekomen termijn worden afgetrokken, mits alle vorige facturen zijn voldaan.
- 6.2 Indien de opdrachtgever niet binnen de onder lid 6.1 genoemde termijn heeft betaald, is het adviesbureau gerechtigd, nadat de opdrachtgever ten minste een maal is aangemaand te betalen, zonder nadere ingebrekestelling en onverminderd de overige rechten van het adviesbureau, vanaf de vervaldag de opdrachtgever de wettelijke rente in rekening te brengen tot op de datum van algehele voldoening.
- 6.3 Alle in redelijkheid gemaakte gerechtelijke en buitengerechtelijke (incasso-)kosten, die het adviesbureau maakt als gevolg van de niet-nakoming door de opdrachtgever van diens betalingsverplichtingen, komen ten laste van de opdrachtgever.
- 6.4 Indien de financiële positie of het betalingsgedrag van de opdrachtgever naar het oordeel van het adviesbureau daartoe aanleiding geeft, is het adviesbureau gerechtigd van opdrachtgever te verlangen, dat deze onvervuld (aanvullende) zekerheid stelt in een door het adviesbureau te bepalen vorm. Indien de opdrachtgever nalaat de verlangde zekerheid te stellen, is het adviesbureau gerechtigd, onverminderd de overige rechten, de verdere uitvoering van de overeenkomst onmiddellijk op te schorten en is al hetgeen de opdrachtgever aan het adviesbureau uit welke hoofde dan ook verschuldigd direct opeisbaar.

**Artikel 7 Interpretaties en gebruik van rapportages.**

- 7.1 Het adviesbureau is in geen enkel opzicht aansprakelijk voor door anderen gegeven interpretaties van rapportages.
- 7.2 Het is de opdrachtgever uitdrukkelijk verboden de resultaten van het onderzoek en de in dat kader door het adviesbureau verstrekte gegevens, werkwijzen, adviezen en andere geestesproducten van het adviesbureau, een en ander in de ruimste zin des woord, al dan niet met inschakeling van derden te veeleenvoudigen, te openbaren of te exploiteren, zonder schriftelijke toestemming.

**Artikel 8 Toepasselijk recht.**

- 8.1 Op alle overeenkomsten tussen de opdrachtgever en het adviesbureau is Nederlands recht van toepassing. Verschillen van mening tussen de opdrachtgever en het adviesbureau zullen zoveel mogelijk langs minnelijke weg worden opgelost. Indien een verschil van mening niet langs minnelijke weg is opgelost, wordt geacht een geschil te bestaan.
- 8.2 Alle geschillen, daaronder begrepen die welke door slechts één der partijen als zodanig worden beschouwd, welke tussen de opdrachtgever en het adviesbureau mochten ontstaan in verband met de opdracht of enige overeenkomst die daarvan een uitvloeisel is, zullen met uitsluiting van de gewone rechter uitsluitend en in hoogste instantie worden beslecht door arbitrage overeenkomstig het Reglement van de Commissie van Geschillen, vastgesteld door het Hoofdbestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, zoals dat reglement ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage zal zijn gedeponeerde op de dag waarop het geschil aanhangig wordt gemaakt.
- 8.3 Een overeenkomstig lid 2 van dit artikel en het aldaar genoemde Reglement benoemd scheidsrecht oordeelt als goede man(nen) naar billijkheid.
- 8.4 Waar in dit artikel wordt gesproken van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau worden rechtverkrigenden van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau daaronder begrepen.

**Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal**
**Inhoudsopgave**

Algemeen

Materialen

**Overzichten**

Kopgevels

Langsgevels

Overzicht

Verdiepingsvloer

Doorsneden

Spanten

Kapplan

Kelder / Fundering

**Belastingen**

Belastingaannames

Windbelasting

Stabiliteit / Windverbanden

Drukkokers

Gordingen

Verdiepingsvloer

Eindspanten

Latei

Kelderwanden

Keldervloer

Controle opdrijven

Bijlage.

Blz.

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12 t/m 14

15

16

17 t/m 21

22 t/m 25

26 t/m 31

32 t/m 35

36

37

38 t/m 41

42 t/m 69

70

**Bijlagen**

Technosoft berekening stalen spanten + verbindingen

A

**Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal****Algemeen**

Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd volgens de R.V.O.I. 2001, zoals gedeponeerd bij de arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage op 29 juni 2001 (een samenvatting van hoofdstukken is bij ons kantoor opvraagbaar)

**Bij de berekening is uitgegaan van de volgende normen, tekeningen en aannames:**

NEN-EN 1990	Eurocode 0 - Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Eurocode 1 - Ontwerp en berekening van belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Eurocode 2 - Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Eurocode 4 - Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Eurocode 5 - Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Eurocode 6 - Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies
NEN-EN 1997	Eurocode 7 - Geotechnisch ontwerp

Indien nodig, wordt er tevens gebruik gemaakt van richtlijnen c.q. rapporten

**De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de aan ons verstrekte gegevens, namelijk:**

d.d.  
d.d.  
d.d.  
d.d.

**Toepassingsgebied van het bouwwerk is als volgt ingedeeld:**

Gebouwcategorie	:	E) opslagruimtes / industrie
Ontwerplevensduur	:	15 jaar
Gevolgklasse	:	CC1
Betrouwbaarheidsklasse	:	RC1
Betrouwbaarheidsindex $\beta$	:	3,3
$K_{FI}$	:	0,9 (factor voor vermenigvuldiging met $\gamma$ -factoren alleen in groep B bij ongunstige situaties)

**Belastingcombinaties (conform NEN-EN 1990):**

vergelijking 6.10: te gebruiken bij groep A & groep C

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad \text{vergelijking 6.10}$$

vergelijking 6.10a en 6.10b: te gebruiken bij groep B

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \\ \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{vergelijking 6.10a} \\ \text{vergelijking 6.10b} \end{array}$$

**Fundamentele combinaties ULS**

EQU	:	Combinaties bij verlies van evenwicht
STR	:	Combinaties bij constructieve berekeningen
GEO	:	Combinaties bij geotechnische berekeningen

 **$\gamma$ -factoren:**

EQU (Groep A)	:	$\gamma_{Gj,sup} = 1,10$	$\gamma_{Gj,inf} = 0,9$	$\gamma_{Q,i} = 1,50$		vergelijking 6.10
STR/GEO (Groep B)	:	$\gamma_{Gj,sup} = 1,22$	$\gamma_{Gj,inf} = 0,9$	$\gamma_{Q,i} = 1,35$		vergelijking 6.10a
		$\gamma_{Gj,sup} \times \zeta = 1,08$	$\gamma_{Gj,inf} = 0,9$	$\gamma_{Q,i} = 1,35$	$\zeta = 0,89$	vergelijking 6.10b
STR/GEO (Groep C)	:	$\gamma_{Gj,sup} = 1,00$	$\gamma_{Gj,inf} = 1,0$	$\gamma_{Q,i} = 1,30$		vergelijking 6.10

**Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal**
**Materialen**
*Beton*

Betonkwaliteit	: C20/25	$f_{cd} =$	13,3 N/mm <sup>2</sup>
Milieuklasse	: XA3 Sterk agressief milieu	$f_{ck} =$	20,0 N/mm <sup>2</sup>
Wapeningsstaal	: B500B	$f_{yd} =$	435 N/mm <sup>2</sup>

*Staal*

Walsprofielen	: S 235	$f_y =$	235 N/mm <sup>2</sup>	$f_u =$	360 N/mm <sup>2</sup>
Kokerprofielen	: S 275	$f_y =$	275 N/mm <sup>2</sup>	$f_u =$	430 N/mm <sup>2</sup>
Bouten	: 8.8 gerold	$f_{yb} =$	640 N/mm <sup>2</sup>	$f_{ub} =$	800 N/mm <sup>2</sup>
Ankerbouten	: 4.6 gerold	$f_{yb} =$	240 N/mm <sup>2</sup>	$f_{ub} =$	400 N/mm <sup>2</sup>

(voor ankerbouten geldt; maximaal 8.8 bij afschuiving)

*Hout*

Houtkwaliteit	: C18
---------------	-------

*Steen*

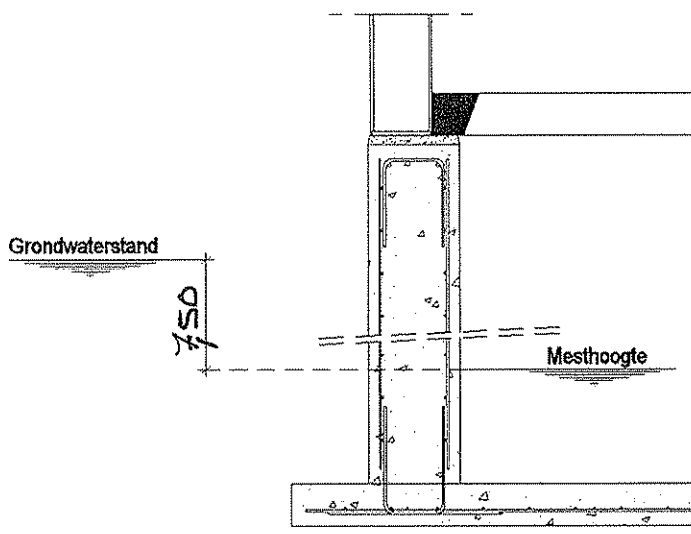
Steensoort	: Kalkzandsteen blokken CS12 Genormaliseerde druksterkte = 12 N/mm <sup>2</sup>
Mortelkwaliteit	: Metselmortel 7,5 N/mm <sup>2</sup> (representatieve druksterkte)

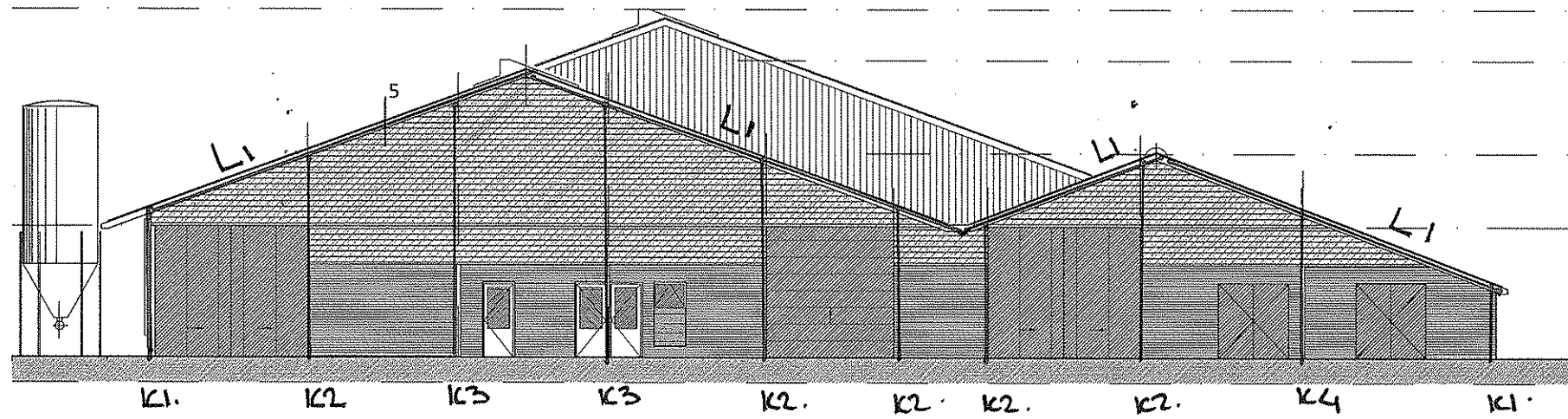
*Grond*

Grondsoort	: Zand, Schoon, Matig
$\gamma_{droog}$	: 18,0 kN/m <sup>3</sup>
$\gamma_{sat}$	: 20,0 kN/m <sup>3</sup>
$q_c$	: 15,0 MPa
$\varphi'$	: 32,5 °
$c'$	: 0,0 kPa
Uitgangspunt	: Gedraineerde toestand, grenstoestand 1A
Conusweerstand	: minimaal 4,0 MPa (= 40kg/cm <sup>2</sup> ) !!! Let op, in het werk te controleren !!!

**Opdrijven**

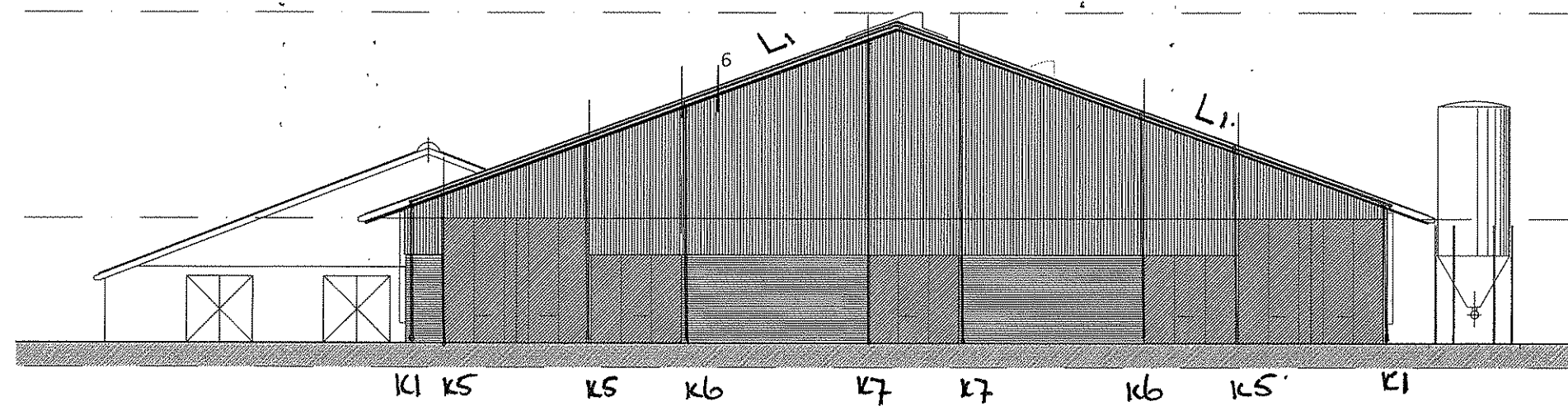
Het maximale niveauverschil tussen de grondwaterstand en de mesthoogte dient ten aller tijde gecontroleerd te worden door de gebruiker doormiddel van bv een peilbuis. Gevolgschade door nalatigheid is voor rekening van de gebruiker.



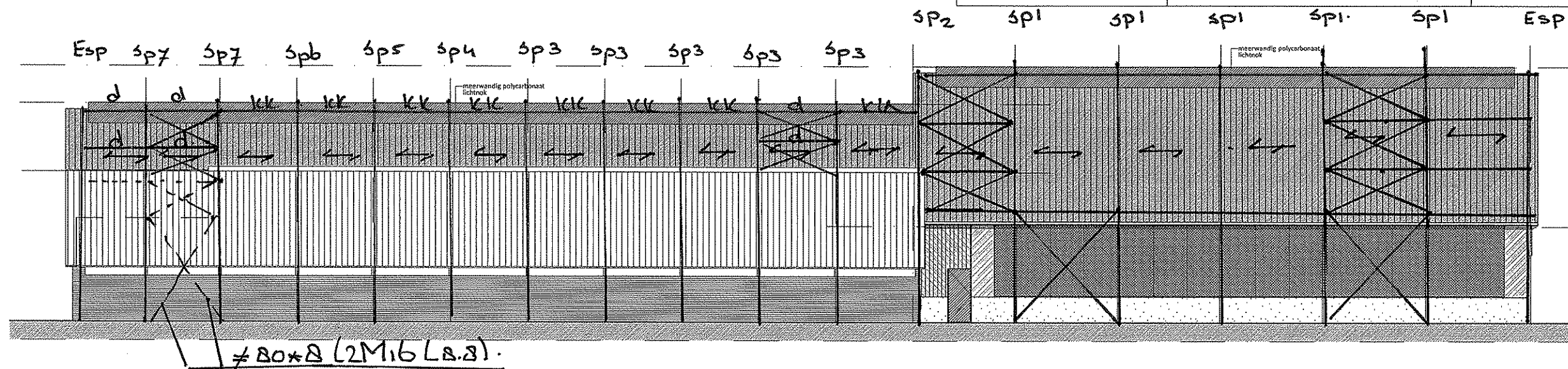


Vooraanzicht

L1 = HE 140 A  
 L2 = HE 140 A  
 K2 = LNP 180  
 K3 = IPE 200  
 K4 = IPE 160  
 K5 = LNP 180  
 K6 = LNP 200  
 K7 = LNP 240



Achteraanzicht



Rechterzij aanzicht

↔ Gordingen  $71 \times 171$  h.o.h 1330mm halwege.  
ophangen aan bandstaal.

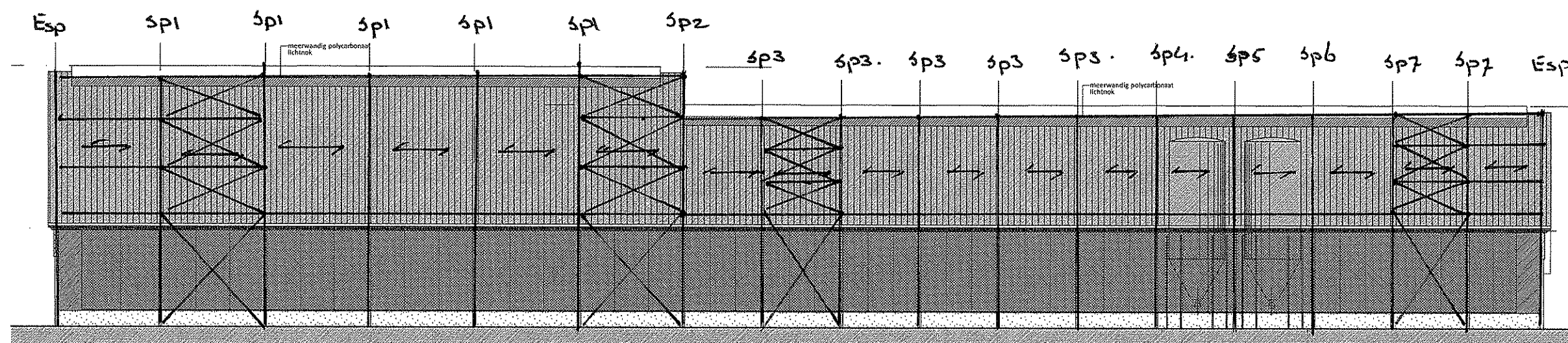
Windverbanden dak:  $\neq 60 \times 6$  (2M12 8.8).

L50x50x5 (2M12 8.8).

Gevel:  $\neq 60 \times 6$  (2M12 8.8).

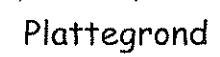
d =  $\neq 70 \times 4$ .

KK =  $\neq 60 \times 4$ .

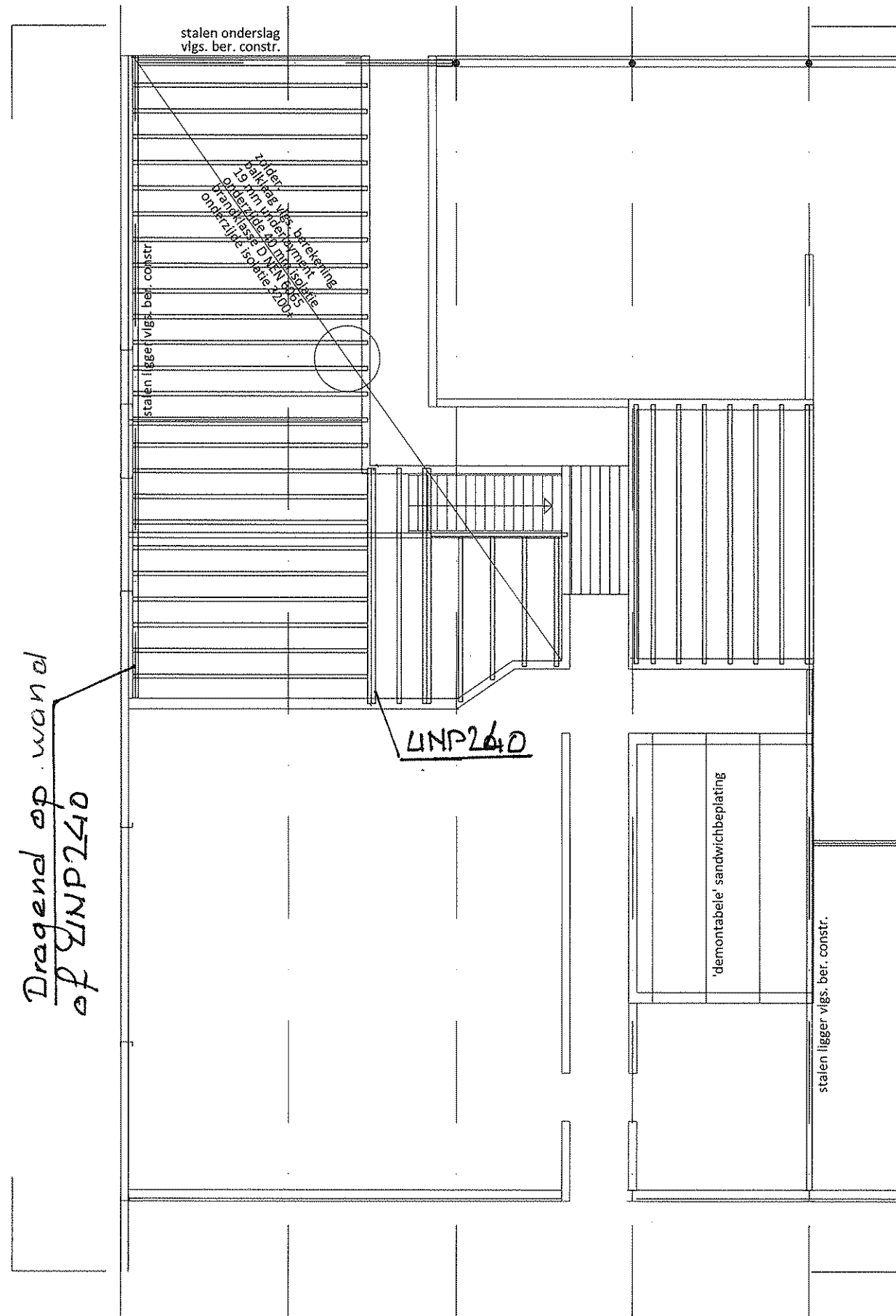


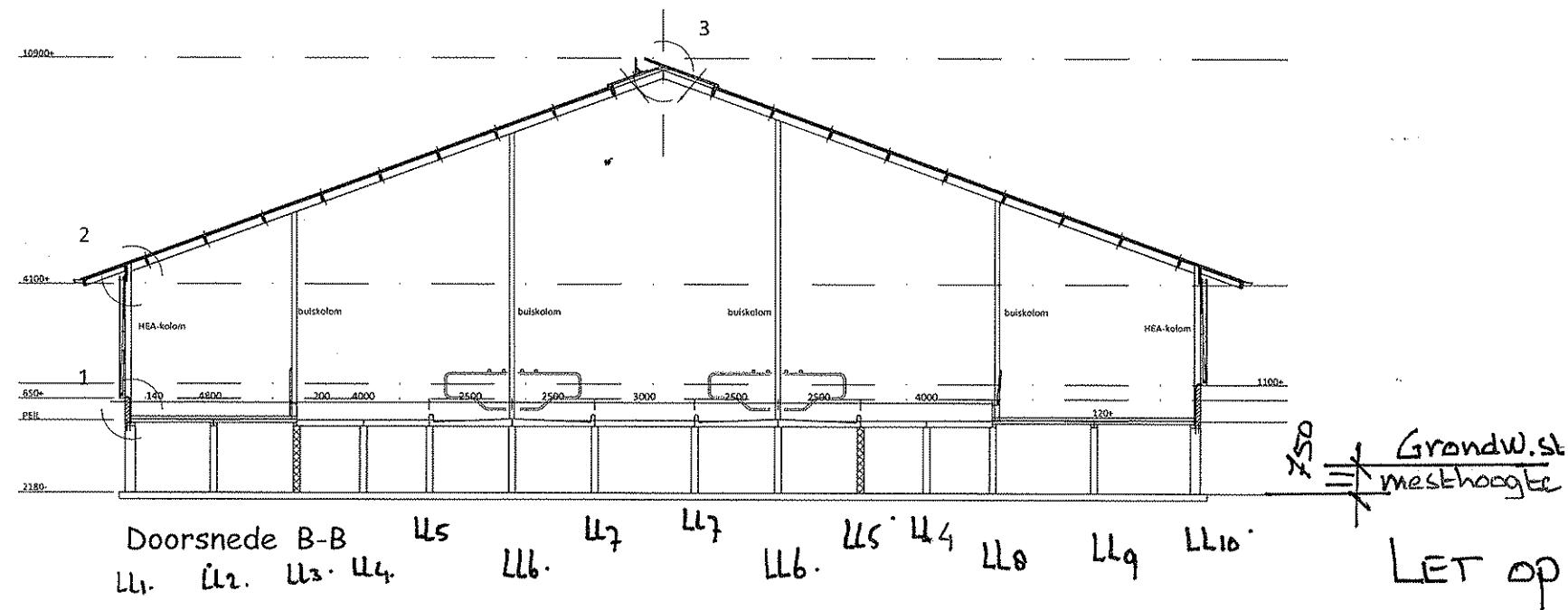
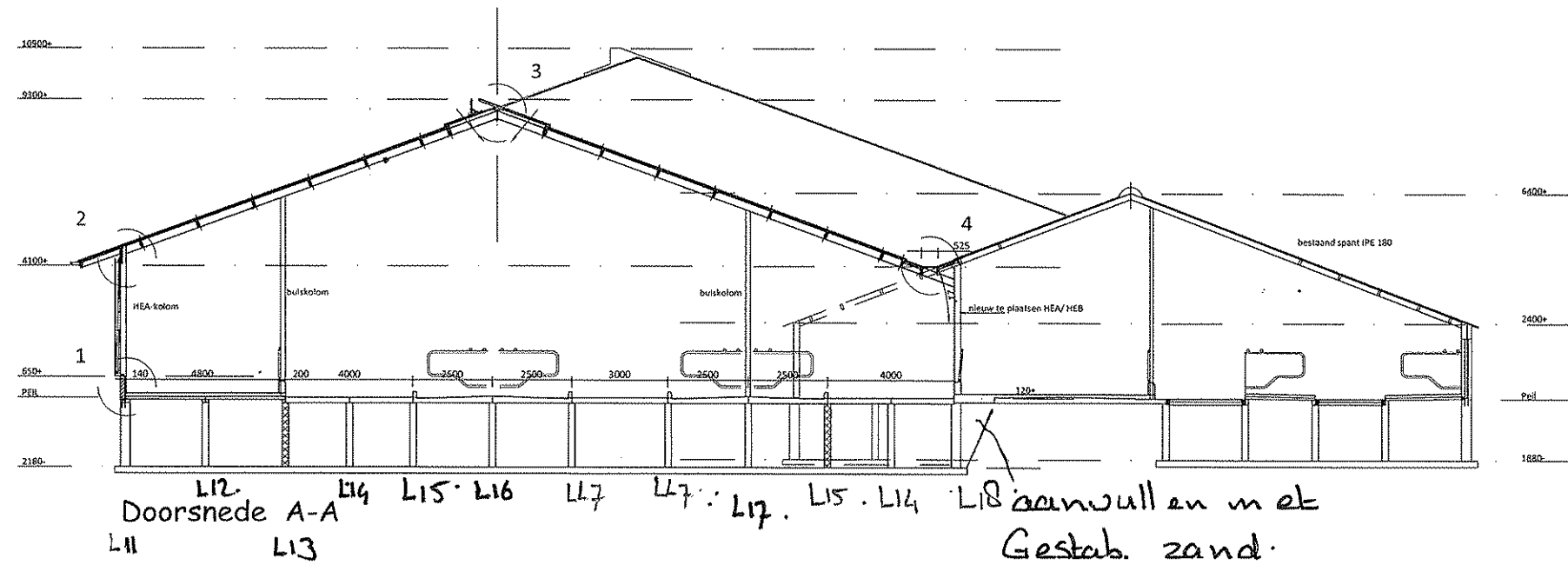
Linkerzij aanzicht



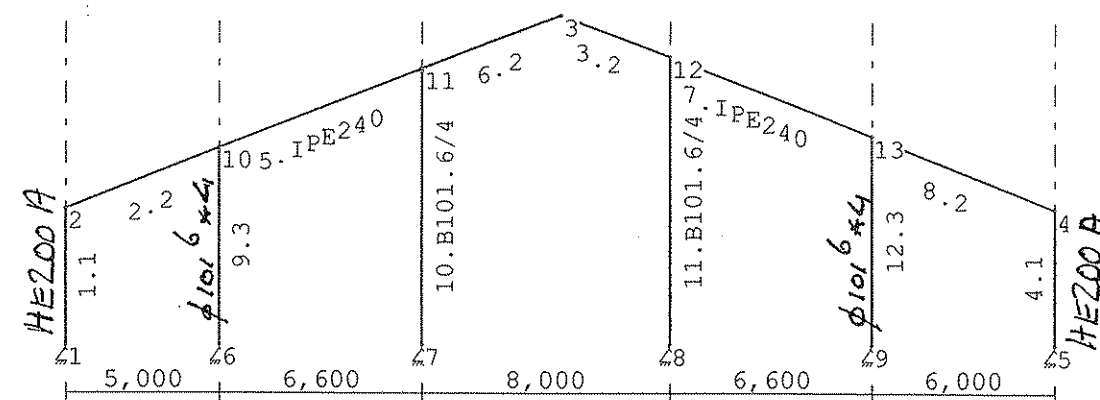




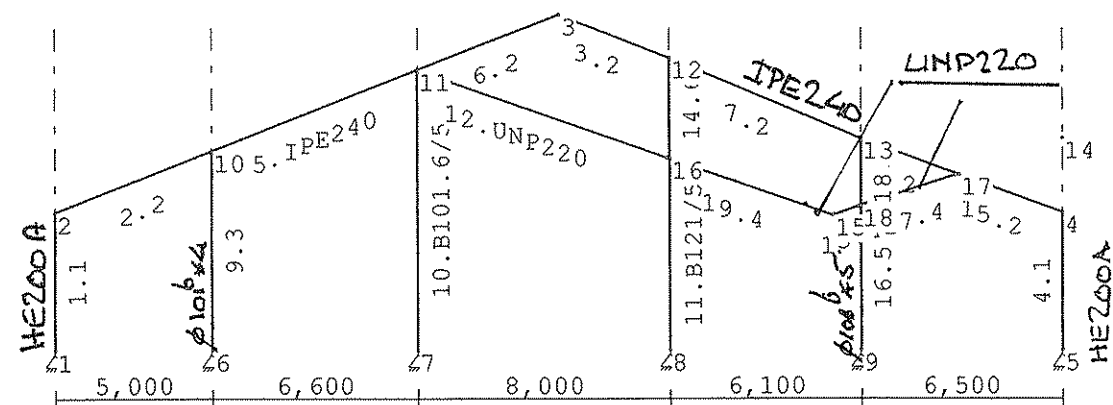




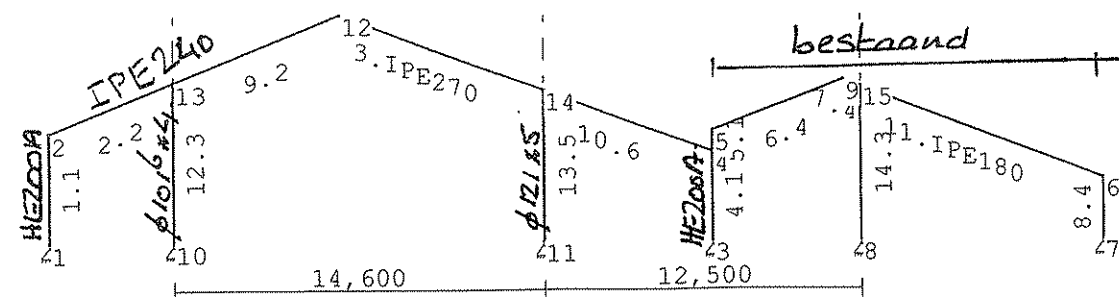
Het max. niveauverschil.  
tussen grondwaterstand.  
en mesthoogte mag max.  
750mm bedragen.  
Continue blijven controleren.



Spant 1

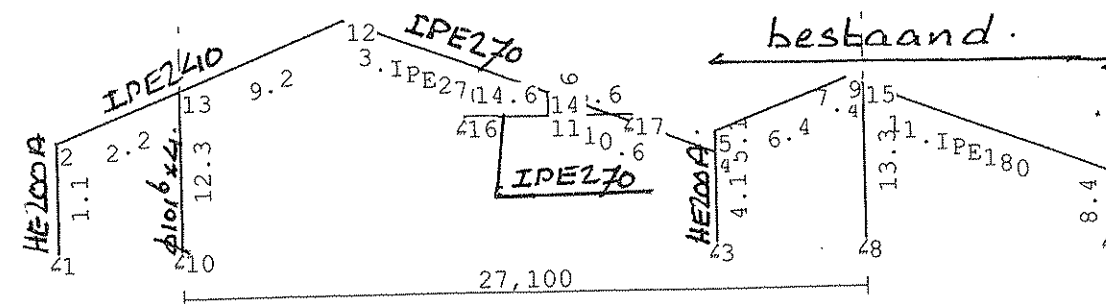


Spant 2

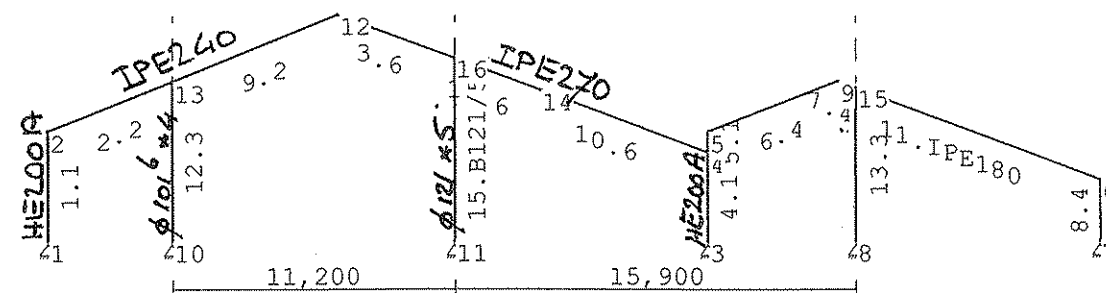


Spant 3

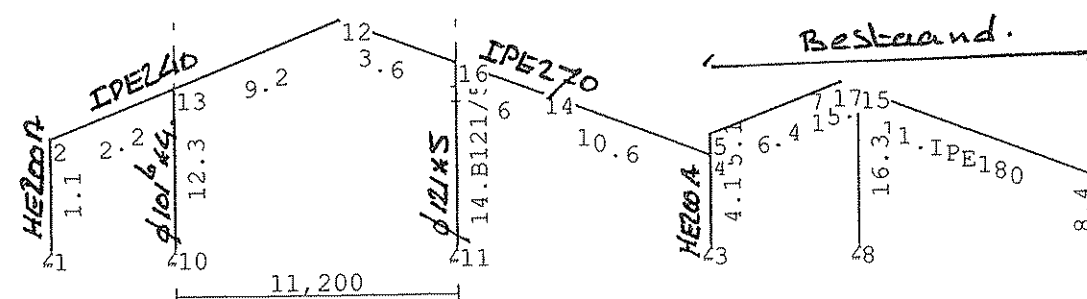
<b>IBZ</b>	projectnr: 150463	datum: 11-11-2015	10
------------	-------------------	-------------------	----



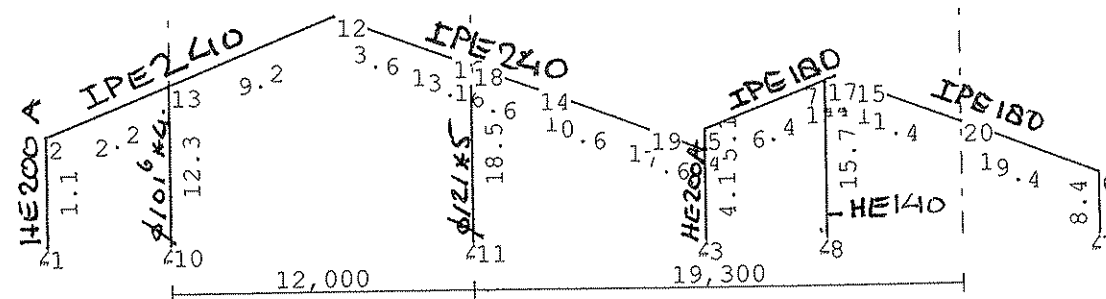
Spant 4



Spant 5

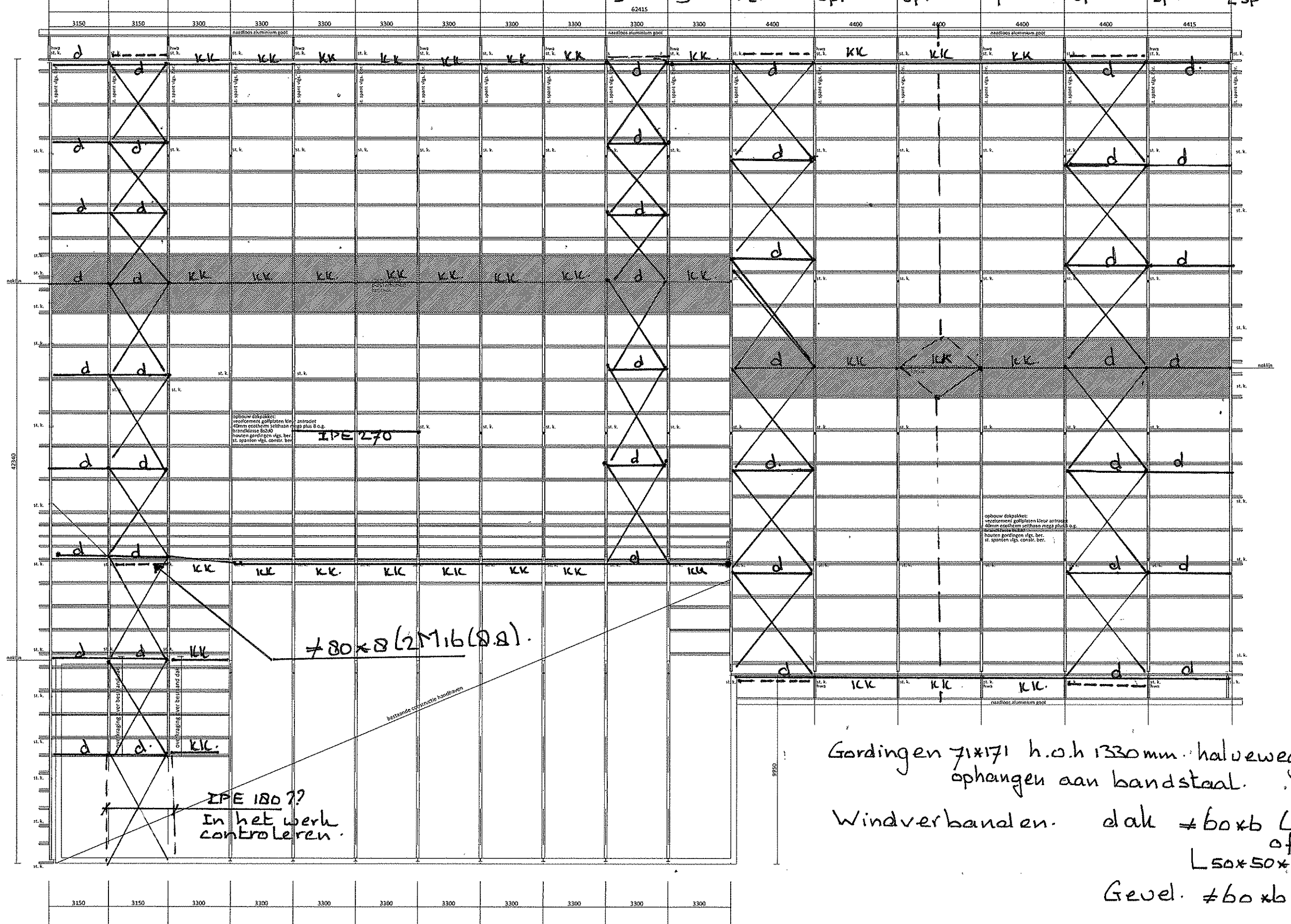


Spant 6



Spant 7

Esp. Sp7. Sp7 Sp6 Sp5. Sp4 Sp3 Sp3. Sp3 Sp3 Sp3 Sp2. Sp1. Sp1. Sp1. Sp1. Sp1. Esp



$d = \phi 70 \times 4$   
 $KK = \phi 60 \times 4$

Gordingen  $71 \times 171$  h.o.h 1330 mm. halvewege ophangen aan bandstaal.

Windverbanden. dak  $\neq 60 \times 6$  (2M12(8.8))  
 of.  
 $L 50 \times 50 \times 5$  (2M12(8.8)).

Gevel.  $\neq 60 \times 6$  (2M12(8.8))

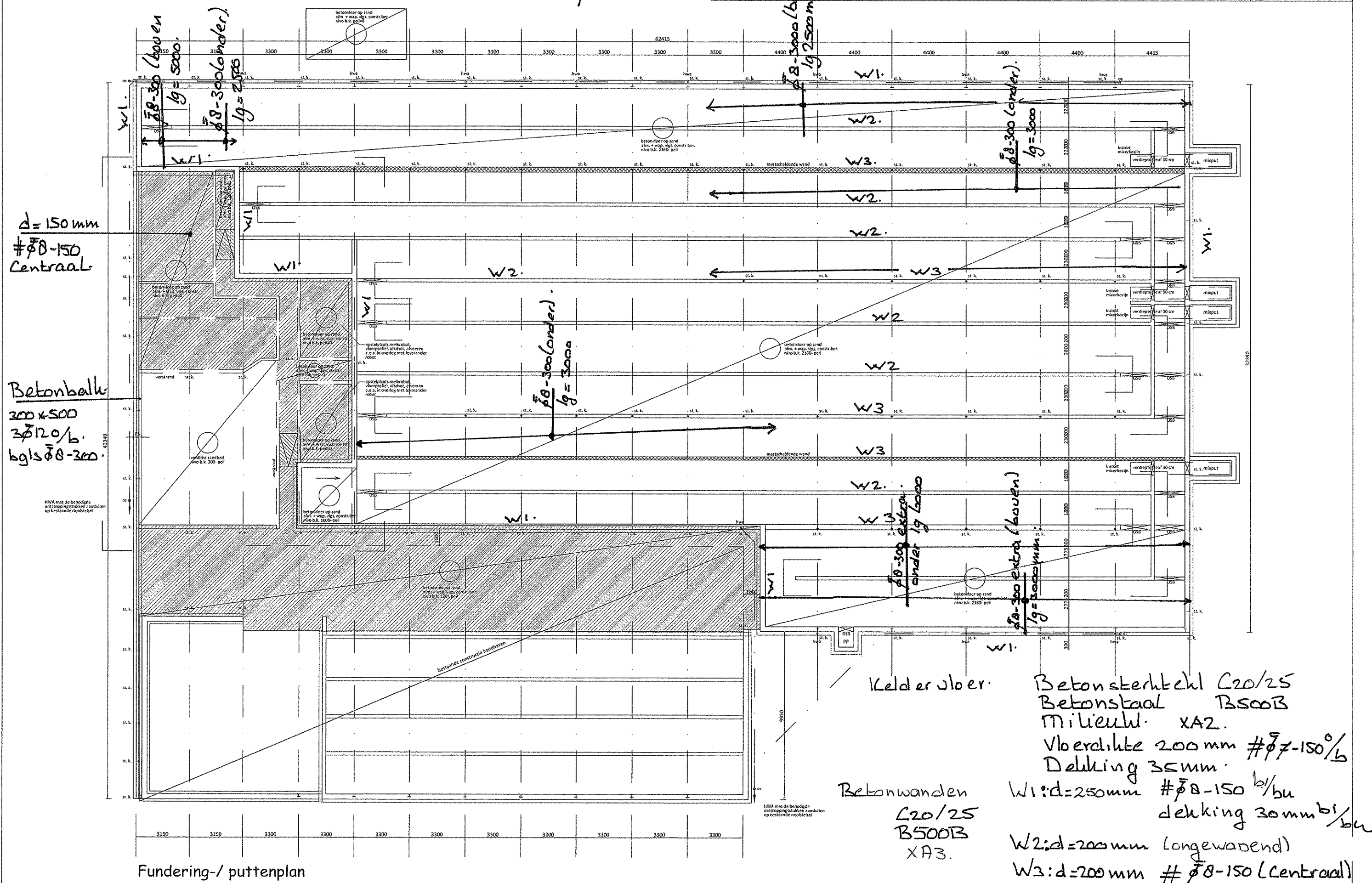
LET OP Grondwaterstand zie opm.  
blad 9.

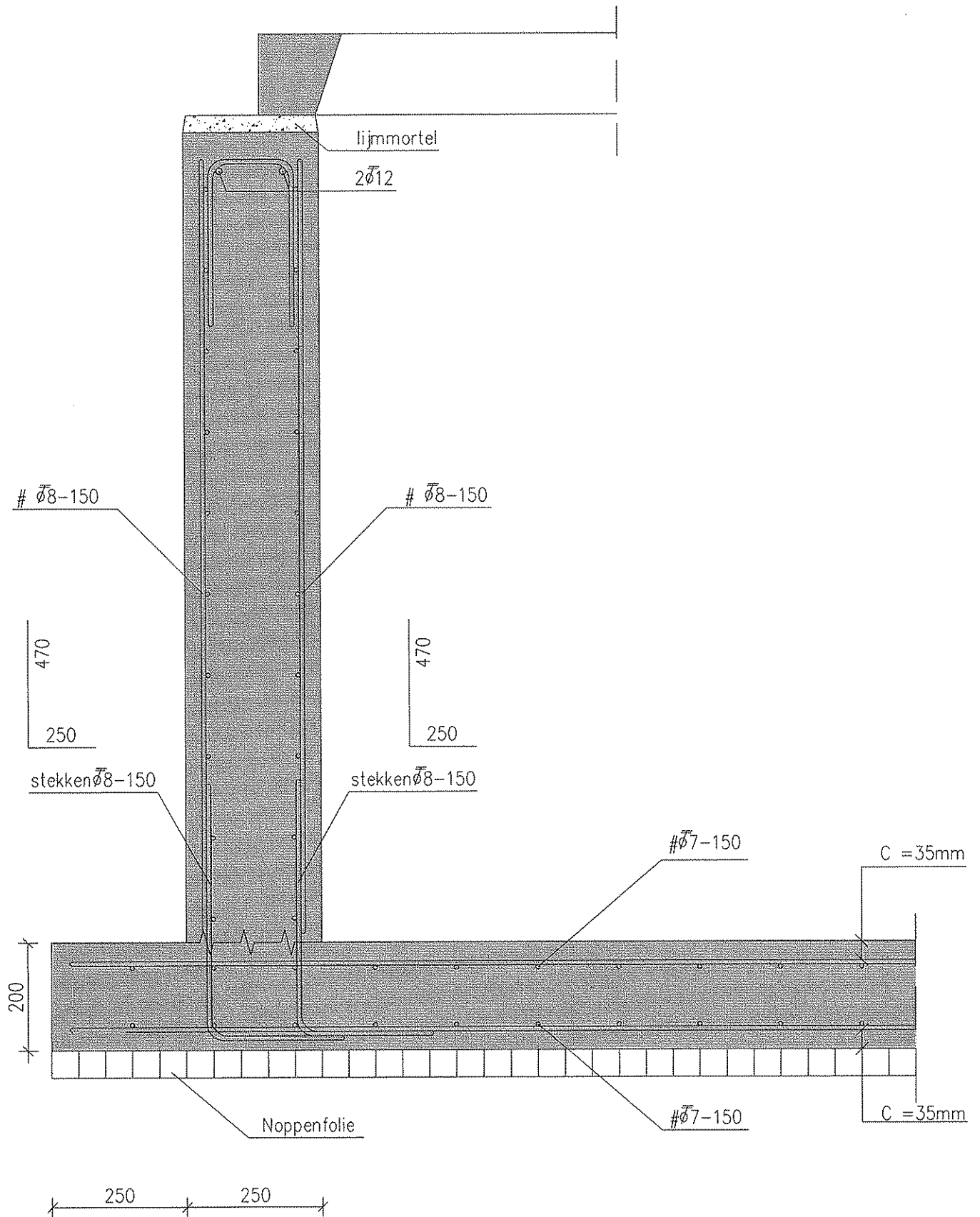
IBZ

projekt no.: 150463

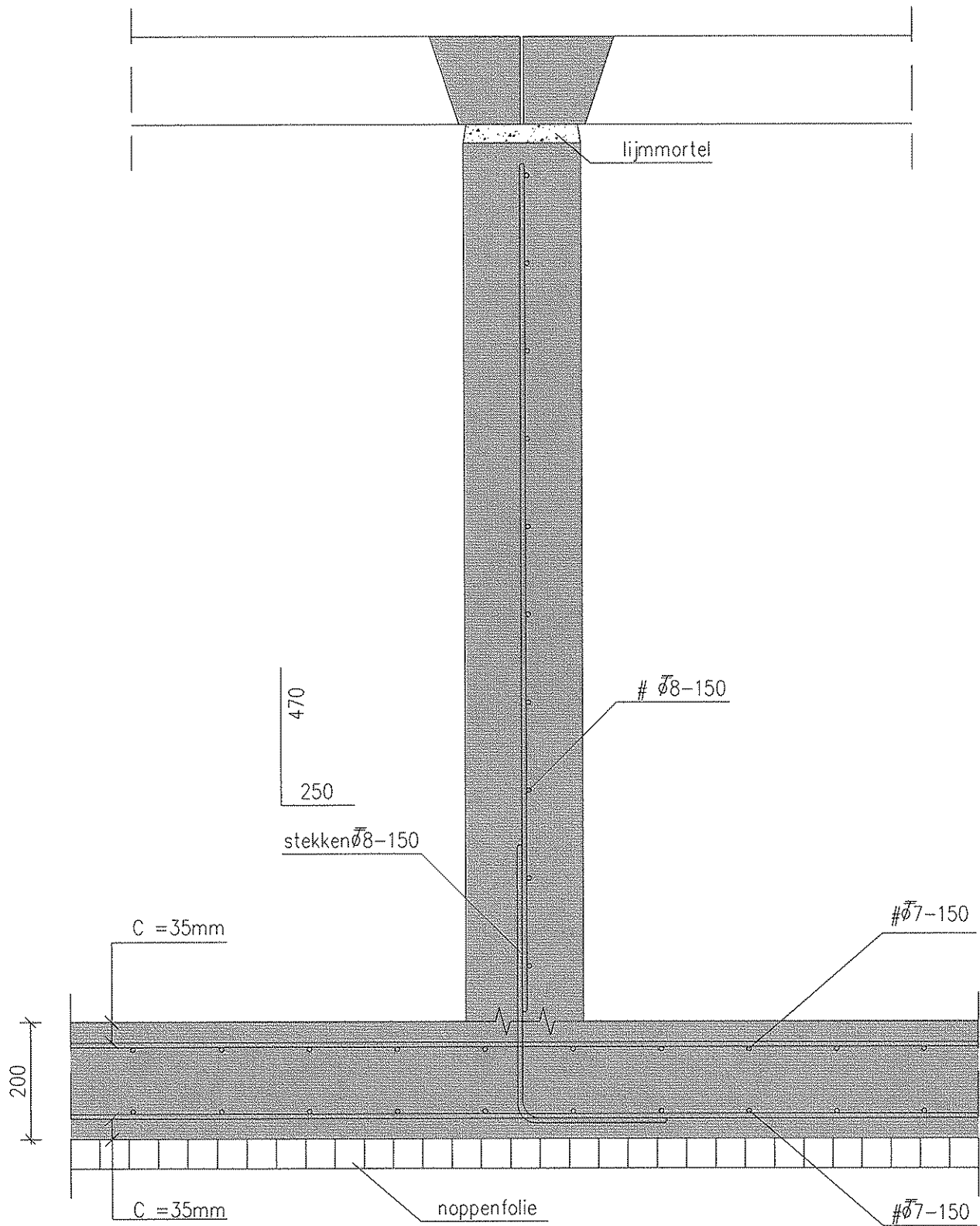
datum: 11-11-2015

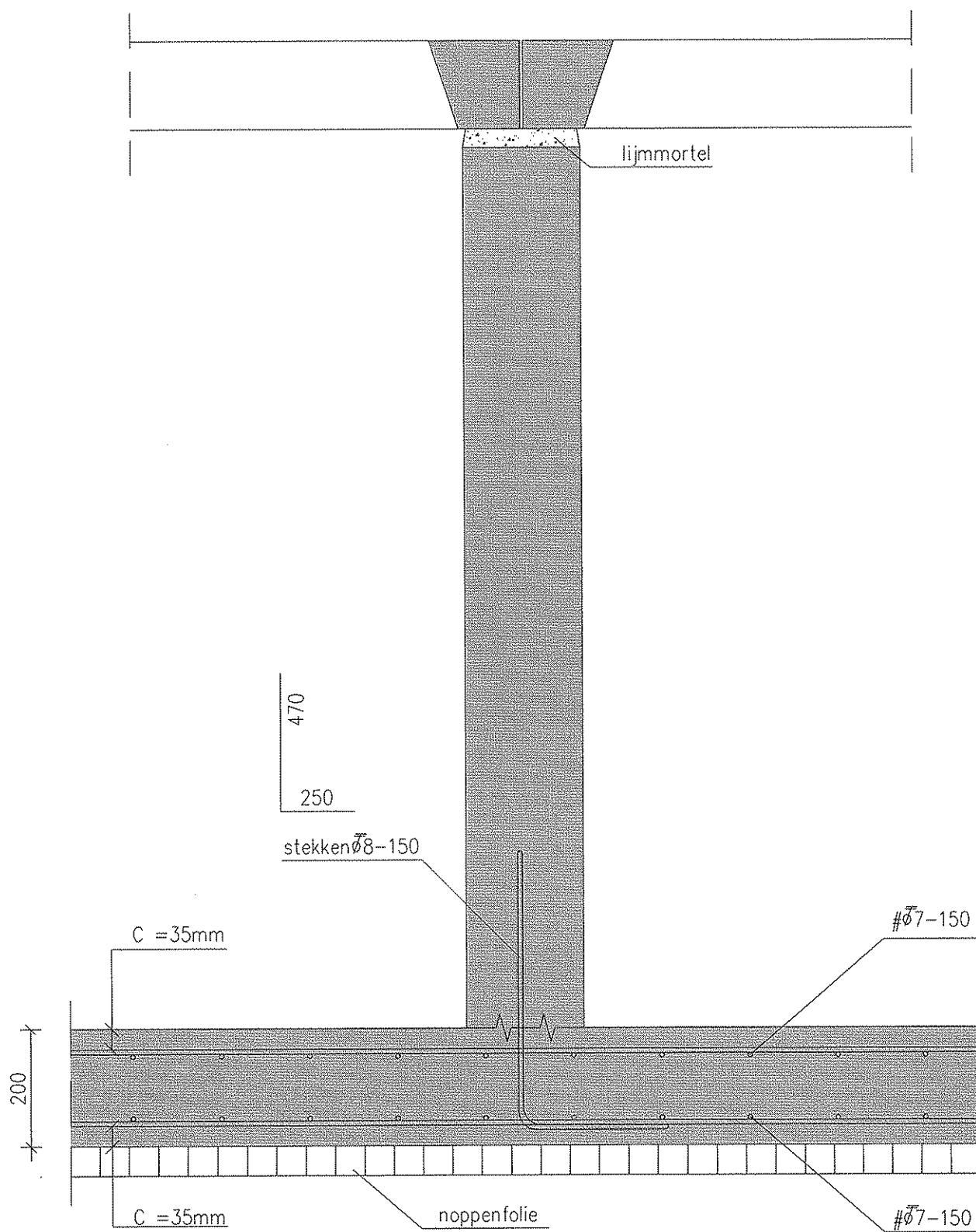
blz. 12











**Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal****Belastingaannames per m<sup>2</sup> (conform NEN-EN 1991-1-1)**

Omschrijving	Permanent	Veranderlijk
a) Hellend dak (20°) Dakhelling = 20°	Golfplaten 0,15 kN/m <sup>2</sup>	Categorie : H) daken Belastingklasse : H Daken q <sub>k</sub> = 0,56 kN/m <sup>2</sup> Q <sub>k</sub> = 1,5 kN φ <sub>t</sub> = 0,84 - wd φ <sub>t</sub> = 0,75 - sn φ <sub>1</sub> = 0,0 - φ <sub>0</sub> = 0,0 - φ <sub>2</sub> = 0,0 -
	Gordingen 0,06 „	
	„	
	G <sub>k</sub> = 0,21 kN/m <sup>2</sup>	
	G <sub>k</sub> x 1/cos(α) = 0,22 kN/m <sup>2</sup>	
b) Zoldervloer	Beschot 0,10 kN/m <sup>2</sup>	Categorie : E) opslagruimtes Belastingklasse : E2 Industrieel gebruik q <sub>k</sub> = 3,00 kN/m <sup>2</sup> Q <sub>k</sub> = 5,0 kN φ <sub>t</sub> = 1,00 - φ <sub>1</sub> = 0,9 - φ <sub>0</sub> = 1,0 - φ <sub>2</sub> = 0,8 -
	Balklaag 0,15 „	
	Plafond 0,10 „	
	- „	
	G <sub>k</sub> = 0,35 kN/m <sup>2</sup>	
c) -	- kN/m <sup>2</sup>	Categorie : E) opslagruimtes Belastingklasse : E2 Industrieel gebruik q <sub>k</sub> = 0,00 kN/m <sup>2</sup> Q <sub>k</sub> = 0,0 kN φ <sub>t</sub> = 0,87 - φ <sub>1</sub> = 0,0 - φ <sub>0</sub> = 0,0 - φ <sub>2</sub> = 0,0 -
	- „	
	- „	
	- „	
	G <sub>k</sub> = 0,00 kN/m <sup>2</sup>	
d) Betonroosters	Prefab roosters 2,20 kN/m <sup>2</sup>	Categorie : E) opslagruimtes Belastingklasse : E2 Industrieel gebruik q <sub>k</sub> = 5,00 kN/m <sup>2</sup> Q <sub>k</sub> = 7,0 kN φ <sub>t</sub> = 0,95 - φ <sub>1</sub> = 0,9 - φ <sub>0</sub> = 0,6 - φ <sub>2</sub> = 0,8 -
	- „	
	- „	
	- „	
	G <sub>k</sub> = 2,20 kN/m <sup>2</sup>	
e) Diepstrooiselboxen	Prefab boxen 3,60 kN/m <sup>2</sup>	Categorie : E) opslagruimtes Belastingklasse : E2 Industrieel gebruik q <sub>k</sub> = 4,00 kN/m <sup>2</sup> Q <sub>k</sub> = 7,0 kN φ <sub>t</sub> = 0,95 - φ <sub>1</sub> = 0,9 - φ <sub>0</sub> = 0,6 - φ <sub>2</sub> = 0,8 -
	- „	
	- „	
	- „	
	G <sub>k</sub> = 3,60 kN/m <sup>2</sup>	
f) Voergang aslast 11,5 ton	Breedplaatvloer d=200 4,80 kN/m <sup>2</sup>	Categorie : E) opslagruimtes Belastingklasse : E2 Industrieel gebruik q <sub>k</sub> = 20,00 kN/m <sup>2</sup> Q <sub>k</sub> = 63,3 kN φ <sub>t</sub> = 0,96 - φ <sub>1</sub> = 0,5 - φ <sub>0</sub> = 0,7 - φ <sub>2</sub> = 0,3 -
	- „	
	- „	
	- „	
	G <sub>k</sub> = 4,80 kN/m <sup>2</sup>	
g) Betonelement	ρ = 24,0 kN/m <sup>3</sup> 140 mm 3,36 kN/m <sup>2</sup>	
h) Metselwerk	ρ = 20,0 kN/m <sup>3</sup> 100 mm 2,00 kN/m <sup>2</sup>	
i) Kalkzandsteen	ρ = 18,5 kN/m <sup>3</sup> 100 mm 1,85 kN/m <sup>2</sup>	
j) Kelderwand	ρ = 24,0 kN/m <sup>3</sup> 200 mm 4,80 kN/m <sup>2</sup>	
k) Kelderwand	ρ = 24,0 kN/m <sup>3</sup> 250 mm 6,00 kN/m <sup>2</sup>	
l) Kelderwand	ρ = 24,0 kN/m <sup>3</sup> 300 mm 7,20 kN/m <sup>2</sup>	

**Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal****Windbelasting per m<sup>2</sup> (conform NEN-EN 1991-1-4)***Basiswindsnelheid (art. 4.1)*

windgebied III (onbebouwd gebied)

$$v_{b,0} = 24,5 \text{ m/s (fundamentele waarde basiswindsnelheid)}$$

$$c_{dir} = 1,00 -$$

$$c_{season} = 1,00 -$$

$$c_{prob} = 0,91 -$$

$$v_b = 22,4 \text{ m/s (basiswindsnelheid)}$$

$$\text{hoogte (z)} = 10,9 \text{ m}^1 \text{ (gebouw hoogte)}$$

*Reductiefactor  $\psi_t$  (art. 4.2)*

$$k = 0,28 - \text{ (vormparameter)}$$

$$n = 0,50 - \text{ (exponent)}$$

$$t = 15 \text{ jaar}$$

$$c_{prob} = \left( \frac{1 - k * \ln(-\ln(1-p))}{1 - k * \ln(-\ln(0,98))} \right)^n$$

$$\left( \frac{1 - 0,281 * \ln(-\ln(1-15))}{1 - 0,281 * \ln(-\ln(0,98))} \right)^{0,50} = 0,91$$

$$\varphi_{twd} = 0,84 (= c_{prob}^2)$$

*Gemiddelde windsnelheid (art. 4.3)*

$$v_m(z) = c_r(z) * c_o(z) * v_b$$

$$c_r(z) = 0,84 - \text{ (ruwheidsfactor)}$$

$$k_r = 0,21 - \text{ (terreinfactor)}$$

$$k_i = 1,00 - \text{ (turbulentiefactor)}$$

$$c_o(z) = 1,00 - \text{ (orografiefactor)}$$

$$v_m(z) = 18,7 \text{ m/s (gemiddelde windsnelheid)}$$

*Windturbulentie (art. 4.4)*

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)}$$

$$\sigma_v = k_r * v_b; k_i$$

$$I_v(z) = 0,25 - \text{ (turbulentie intensiteit)}$$

*Extreme stuwdruk (art. 4.5)*

$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b}$$

$$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 0,5 * \rho * v_m^2$$

$$q_p(z) = 0,60 \text{ kN/m}^2 \text{ (extreme stuwdruk)}$$

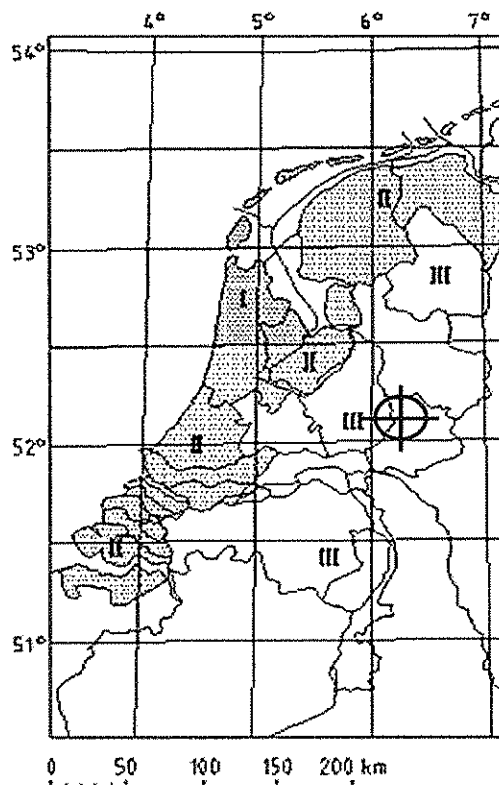
$$q_b = 0,31 \text{ kN/m}^2 \text{ (basis stuwdruk)}$$

$$c_e(z) = 1,93 - \text{ (blootstellingsfactor)}$$

*Bouwwerkfactor (art. 6.1)*

$$c_s c_d = 1,00 -$$

(bovengenoemde extreme stuwdruk is niet vermenigvuldigd met drukcoëfficiënten)



**Projektschrijving : Verbouwing Rundveestal****Stabiliteit / Windbelasting op portaal***Hoge deel.*

windgebied = 3 - onbebouwd gebied

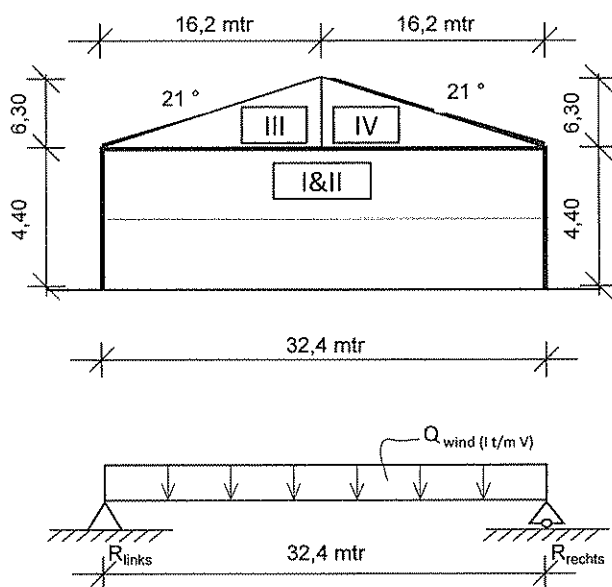
gebouwlengte = 27,00 m<sup>1</sup>gebouwbreedte = 32,40 m<sup>1</sup>nokhoogte  $h_{nok}$  = 10,70 m<sup>1</sup>goothoogte  $z_{links}$  = 4,40 m<sup>1</sup>goothoogte  $z_{rechts}$  = 4,40 m<sup>1</sup>stramienmaat = 4,40 m<sup>1</sup>afst. nok  $n_{li.}$  = 16,20 m<sup>1</sup>afst. nok  $n_{re.}$  = 16,20 m<sup>1</sup>dakhelling  $\alpha_{li.}$  = 21,3 °dakhelling  $\alpha_{re.}$  = 21,3 °

aantal wvb-dak = 1 st.

 $G_k$  = 0,21 kN/m<sup>2</sup>bel.hoogte gem. = 3,78 m<sup>1</sup>

gevolgklasse = CC1 -

ref.periode = 15 jr

 $\gamma_{Q,i}$  = 1,35 - $\varphi_{t,wd}$  = 0,84 - $Q_{wind}$  op voor / achtergevel $q_p(z)$  = 0,60 kN/m<sup>2</sup> $C_{pe,dr}$  = 0,8 - $C_{pe,z}$  = 0,0 - $C_{fr,dak}$  = 0,04 - $C_{fr,gevel}$  = 0,02 -bel.hoogte I = 2,20 m<sup>1</sup>bel.hoogte II = 0,00 m<sup>1</sup>bel.hoogte III = 3,15 m<sup>1</sup>bel.hoogte IV = 3,15 m<sup>1</sup>bel.lengte I = 32,4 m<sup>1</sup>bel.lengte II = 32,4 m<sup>1</sup>bel.lengte III = 16,2 m<sup>1</sup>bel.lengte IV = 16,2 m<sup>1</sup>

belasting V = wrijving &amp; scheefstand

$$Q_{w,e,III+IV} = c_s c_d \times q_p(z_e) \times (C_{pe,dr} + C_{pe,z}) \times h_{III+IV} = 1 \times 0,6 \times (0,8 + 0) \times 3,15 = 1,51 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{w,e,II} = c_s c_d \times q_p(z_e) \times (C_{pe,dr} + C_{pe,z}) \times h_{II} = 1 \times 0,6 \times (0,8 + 0) \times 0 = 0,00 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{w,e,I} = c_s c_d \times q_p(z_e) \times (C_{pe,dr} + C_{pe,z}) \times h_I = 1 \times 0,6 \times (0,8 + 0) \times 2,2 = 1,06 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{fr,dak} = c_{fr} \times q_p(z_e) \times l_{wr} / \text{aantal wvb} = 0,04 \times 0,6 \times 0 / 1 \text{ st.} = 0,00 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{scheefst.} = 1/250 \times G_k \times l / \text{aantal wvb} = 1/250 \times 0,21 \times 27 / 1 \text{ st.} = 0,02 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{w,e+fr+sch.} = Q_{w,e,I} + Q_{fr,dak} + Q_{scheefst.} = 1,06 + 0 + 0,02 = 1,08 \text{ kN/m}^1$$

$$R_{links,III+IV} = 1/6 \times Q_{w,e,III} \times L_{III} + 2/6 \times Q_{w,e,IV} \times L_{IV} = 1/6 \times 1,51 \times 16,2 + 2/6 \times 1,51 \times 16,2 = 12,3 \text{ kN}$$

$$R_{links,II} = 3/6 \times Q_{w,e,II} \times L_{II} = 3/6 \times 0 \times 32,4 = 0,0 \text{ "}$$

$$R_{links,I} = 1/2 \times Q_{w,e+fr+sch.} \times L = 1/2 \times 1,08 \times 32,4 = 17,5 \text{ "}$$

$$Q_{fr,gevel} = c_{fr} \times q_p(z_e) \times l \times 1/2 h_{gevel,links} = 0,02 \times 0,6 \times 0 \times 2,2 = 0,0 \text{ " +}$$

$$R_{links,gevel} = R_{a,k} = 29,7 \text{ kN}$$

$$R_{a,Ed} = 40,1 \text{ kN}$$

$$R_{links,III+IV} = 2/6 \times Q_{w,e,III} \times L_{III} + 1/6 \times Q_{w,e,IV} \times L_{IV} = 2/6 \times 1,51 \times 16,2 + 1/6 \times 1,51 \times 16,2 = 12,3 \text{ kN}$$

$$R_{links,II} = 3/6 \times Q_{w,e,II} \times L_{II} = 3/6 \times 0 \times 32,4 = 0,0 \text{ "}$$

$$R_{links,I} = 1/2 \times Q_{w,e+fr+sch.} \times L = 1/2 \times 1,08 \times 32,4 = 17,5 \text{ "}$$

$$Q_{fr,gevel} = c_{fr} \times q_p(z_e) \times l \times 1/2 h_{gevel,links} = 0,02 \times 0,6 \times 0 \times 2,2 = 0,0 \text{ " +}$$

$$R_{links,gevel} = R_{a,k} = 29,7 \text{ kN}$$

$$R_{a,Ed} = 40,1 \text{ kN}$$

**Projektschrijving : Verbouwing Rundveestal****Stabiliteit / Windbelasting op portaal**

$$\begin{aligned}
 M_{\text{midden,III+IV}} &= \frac{1}{12} \times Q_{w,\text{ell-IV}} \times (L_{\text{III}} + L_{\text{IV}})^2 &= \frac{1}{12} \times 1,51 \times 32,4^2 &= 132,3 \text{ kNm} \\
 M_{\text{midden,II}} &= \frac{1}{9} \times Q_{w,\text{ell}} \times L_{\text{II}}^2 / \sqrt{3} &= \frac{1}{9} \times 0 \times 32,4^2 / \sqrt{3} &= 0,0 \text{ " } \\
 M_{\text{midden,I}} &= \frac{1}{8} \times Q_{w,e+\text{fr+sch.}} \times L_{\text{I}}^2 &= \frac{1}{8} \times 1,08 \times 32,4^2 &= 141,6 \text{ " } + \\
 & & M_{\text{midden,k}} &= 273,9 \text{ kNm} \\
 & & M_{\text{midden,Ed}} &= 369,8 \text{ kNm} \\
 T_r / D_r \text{ windl.} &= M_{k,\text{windligger}} / h.o.h._{\text{spant}} &= 273,93 / 4,4 &= 62,3 \text{ kN} \\
 T_r / D_r \text{ kolom,I} &= R_{a,k,li} \times h_{\text{zijwand,I}} / h.o.h._{\text{spant}} &= 29,73 \times 4,4 / 4,4 &= 29,7 \text{ kN} \\
 T_r / D_r \text{ kolom,I} &= R_{a,k,re} \times h_{\text{zijwand,re}} / h.o.h._{\text{spant}} &= 29,73 \times 4,4 / 4,4 &= 29,7 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

**windverbanden**

$$\begin{aligned}
 \text{dakvlak} &= \frac{29,73 \times \sqrt{5,00^2 + 4,40^2}}{4,40} \times 1,35 & N_{\text{Ed,dak}} &= 60,8 \text{ kN} \\
 & & \text{u.c.} &= 0,95 -
 \end{aligned}$$

strip 60.6 - 2M12 (kwal. 8.8, gerold)  $N_{u,Rd} = 64,8 \text{ kN}$

of

L 50.50.5 - 2M16 (kwal. 8.8, gerold)  $N_{u,Rd} = 64 \text{ kN}$

$$\begin{aligned}
 \text{gevel links} &= \frac{29,73 \times \sqrt{4,40^2 + 4,40^2}}{4,40} \times 1,35 & N_{\text{Ed,gevel}} &= 56,8 \text{ kN} \\
 & & \text{u.c.} &= 0,88 -
 \end{aligned}$$

strip 60.6 - 2M12 (kwal. 8.8, gerold)  $N_{u,Rd} = 64,8 \text{ kN}$

$$\begin{aligned}
 \text{gevel rechts} &= \frac{29,73 \times \sqrt{4,40^2 + 4,40^2}}{4,40} \times 1,35 & N_{\text{Ed,gevel}} &= 56,8 \text{ kN} \\
 & & \text{u.c.} &= 0,88 -
 \end{aligned}$$

strip 60.6 - 2M12 (kwal. 8.8, gerold)  $N_{u,Rd} = 64,8 \text{ kN}$



**Projektschrijving : Verbouwing Rundveestal****Stabiliteit / Windbelasting op portaal***Lage deel*

windgebied = 3 - onbebouwd gebied

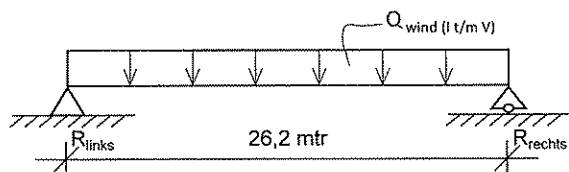
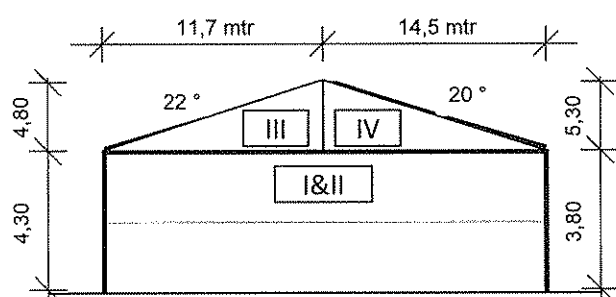
gebouwlengte = 33,00 m<sup>1</sup>gebouwbreedte = 26,20 m<sup>1</sup>nokhoogte  $h_{nok}$  = 9,10 m<sup>1</sup>goothoogte  $z_{links}$  = 4,30 m<sup>1</sup>goothoogte  $z_{rechts}$  = 3,80 m<sup>1</sup>stramienmaat = 3,30 m<sup>1</sup>afst. nok n.li. = 11,70 m<sup>1</sup>afst. nok n.re. = 14,50 m<sup>1</sup>dakhelling  $\alpha_{li}$  = 22,3 °dakhelling  $\alpha_{re}$  = 20,1 °

aantal wvb-dak = 1 st.

 $G_k$  = 0,21 kN/m<sup>2</sup>bel.hoogte gem. = 3,28 m<sup>1</sup>

gevolgklasse = CC1 -

ref.periode = 15 jr

 $\gamma_{Q,i}$  = 1,35 - $\varphi_{t,wd}$  = 0,84 -**Q<sub>wind</sub> op voor / achtergevel** $q_p(z)$  = 0,57 kN/m<sup>2</sup> $C_{pe,dr}$  = 0,8 - $C_{pe,z}$  = 0,0 - $C_{fr,dak}$  = 0,04 - $C_{fr,gevel}$  = 0,02 -bel.hoogte I = 1,90 m<sup>1</sup>bel.hoogte II = 0,25 m<sup>1</sup>bel.hoogte III = 2,51 m<sup>1</sup>bel.hoogte IV = 2,51 m<sup>1</sup>bel.lengte I = 26,2 m<sup>1</sup>bel.lengte II = 26,2 m<sup>1</sup>bel.lengte III = 11,7 m<sup>1</sup>bel.lengte IV = 14,5 m<sup>1</sup>

belasting V = wrijving &amp; scheefstand

$$Q_{w,e,III+IV} = c_s c_d \times q_p(z_e) \times (C_{pe,dr} + C_{pe,z}) \times h_{III+IV} = 1 \times 0,57 \times (0,8 + 0) \times 2,51 = 1,14 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{w,e,II} = c_s c_d \times q_p(z_e) \times (C_{pe,dr} + C_{pe,z}) \times h_{II} = 1 \times 0,57 \times (0,8 + 0) \times 0,25 = 0,11 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{w,e,I} = c_s c_d \times q_p(z_e) \times (C_{pe,dr} + C_{pe,z}) \times h_I = 1 \times 0,57 \times (0,8 + 0) \times 1,9 = 0,86 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{fr,dak} = c_{fr} \times q_p(z_e) \times l_{wr} / \text{aantal wvb} = 0,04 \times 0,57 \times 0 / 1 \text{ st.} = 0,00 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{scheefst.} = 1/250 \times G_k \times l / \text{aantal wvb} = 1/250 \times 0,21 \times 33 / 1 \text{ st.} = 0,03 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{w,e+fr+sch.} = Q_{w,e,I} + Q_{fr,dak} + Q_{scheefst.} = 0,86 + 0 + 0,03 = 0,89 \text{ kN/m}^1$$

$$R_{links,III+IV} = 1/6 \times Q_{w,e,III} \times L_{III} + 2/6 \times Q_{w,e,IV} \times L_{IV} = 1/6 \times 1,14 \times 11,7 + 2/6 \times 1,14 : = 7,7 \text{ kN}$$

$$R_{links,II} = 2/6 \times Q_{w,e,II} \times L_{II} = 2/6 \times 0,11 \times 26,2 = 1,0 \text{ "}$$

$$R_{links,I} = 1/2 \times Q_{w,e+fr+sch.} \times L = 1/2 \times 0,89 \times 26,2 = 11,7 \text{ "}$$

$$Q_{fr,gevel} = c_{fr} \times q_p(z_e) \times l \times 1/2 h_{gevel,links} = 0,02 \times 0,57 \times 0 \times 2,15 = 0,0 \text{ " +}$$

$$R_{links,gevel}$$

$$R_{a,k} = 20,4 \text{ kN}$$

$$R_{a,Ed} = 27,5 \text{ kN}$$

$$R_{links,III+IV} = 2/6 \times Q_{w,e,III} \times L_{III} + 1/6 \times Q_{w,e,IV} \times L_{IV} = 2/6 \times 1,14 \times 11,7 + 1/6 \times 1,14 : = 7,2 \text{ kN}$$

$$R_{links,II} = 1/6 \times Q_{w,e,II} \times L_{II} = 1/6 \times 0,11 \times 26,2 = 0,5 \text{ "}$$

$$R_{links,I} = 1/2 \times Q_{w,e+fr+sch.} \times L = 1/2 \times 0,89 \times 26,2 = 11,7 \text{ "}$$

$$Q_{fr,gevel} = c_{fr} \times q_p(z_e) \times l \times 1/2 h_{gevel,links} = 0,02 \times 0,57 \times 0 \times 1,9 = 0,0 \text{ " +}$$

$$R_{links,gevel}$$

$$R_{a,k} = 19,4 \text{ kN}$$

$$R_{a,Ed} = 26,1 \text{ kN}$$

**Projektschrijving : Verbouwing Rundveestal****Stabiliteit / Windbelasting op portaal**

$$\begin{aligned}
 M_{\text{midden,III+IV}} &= \frac{1}{12} \times Q_{w,\text{ell-IV}} \times (L_{\text{III}} + L_{\text{IV}})^2 &= \frac{1}{12} \times 1,14 \times 26,2^2 &= 65,2 \text{ kNm} \\
 M_{\text{midden,II}} &= \frac{1}{9} \times Q_{w,\text{ell}} \times L_{\text{II}}^2 / \sqrt{3} &= \frac{1}{9} \times 0,11 \times 26,2^2 / \sqrt{3} &= 5,0 \text{ " } \\
 M_{\text{midden,I}} &= \frac{1}{8} \times Q_{w,\text{e+fr+sch.}} \times L_{\text{I}}^2 &= \frac{1}{8} \times 0,89 \times 26,2^2 &= 76,4 \text{ " } + \\
 & & M_{\text{midden,k}} &= 146,6 \text{ kNm} \\
 & & M_{\text{midden,Ed}} &= 197,9 \text{ kNm} \\
 T_r / D_r \text{ windl.} &= M_{k,\text{windligger}} / h.o.h.\text{-spant} &= 146,57 / 3,3 &= 44,4 \text{ kN} \\
 T_r / D_r \text{ kolom,l} &= R_{a,k,li} \times h_{\text{zijwand,li}} / h.o.h.\text{-spant} &= 20,38 \times 4,3 / 3,3 &= 26,6 \text{ kN} \\
 T_r / D_r \text{ kolom,r} &= R_{a,k,re} \times h_{\text{zijwand,re}} / h.o.h.\text{-spant} &= 19,36 \times 3,8 / 3,3 &= 22,3 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

**windverbanden**

$$\text{dakvlak} = \frac{20,38 \times \sqrt{5,00^2 + 3,30^2}}{3,30} \times 1,35 \quad N_{\text{Ed,dak}} = 50,0 \text{ kN}$$

$$\text{u.c.} = 0,78 -$$

strip 60.6 - 2M12 (kwal. 8.8, gerold)  $N_{u,Rd} = 64,8 \text{ kN}$

of

L 50.50.5 - 2M16 (kwal. 8.8, gerold)  $N_{u,Rd} = 64 \text{ kN}$

$$\text{gevel links} = \frac{20,38 \times \sqrt{4,30^2 + 3,30^2}}{3,30} \times 1,35 \quad N_{\text{Ed,gevel}} = 45,2 \text{ kN}$$

$$\text{u.c.} = 0,70 -$$

strip 60.6 - 2M12 (kwal. 8.8, gerold)  $N_{u,Rd} = 64,8 \text{ kN}$

$$\text{gevel rechts} = \frac{43,00 \times \sqrt{3,80^2 + 3,30^2}}{3,30} \times 1,35 \quad N_{\text{Ed,gevel}} = 88,5 \text{ kN}$$

$$\text{u.c.} = 0,73 -$$

strip 80.8 - 2M16 (kwal. 8.8, gerold)  $N_{u,Rd} = 120,6 \text{ kN}$

**Projektschrijving : Verbouwing Rundveestal** **$N_{u;Rd;max}$  voor strip - en hoekstaal**Enkelsnedige verbindingenStaal : S 235 JR  $f_u = 640 \text{ N/mm}^2$ Bouten : 8.8 (gerold draad)  $f_{u,b} = 800 \text{ N/mm}^2$  $d_{g,nom} = d_{b,nom} + 2 \text{ mm}$ 

			M 12	M 16	M 20	M 24	
Rand- en eindafstanden:	$e_{1,min}$	=	2,0 $d_{g,nom}$	30	40	40	60 mm
	$e_{2,min}$	=	1,5 $d_{g,nom}$	25	30	35	40 mm
	$p_{1,min}$	=	2,5 $d_{g,nom}$	50	70	90	100 mm
	$k_1$	=		2,50	2,50	2,50	2,50
	$\alpha_d$	=		0,71	0,74	0,61	0,77
	$\alpha_b$	=		0,71	0,74	0,61	0,77

Profiel/Bouten      2 M 12    3 M 12    2 M 16    3 M 16    2 M 20    3 M 20    2 M 24    3 M 24

**Strippen**

50 x 5	46,7	46,7	41,5	41,5	36,3	36,3	31,1	31,1
60 x 6	64,8	71,5	65,3	65,3	59,1	59,1	52,9	52,9
60 x 8	64,8	95,4	87,1	87,1	78,8	78,8	70,5	70,5
80 x 8	64,8	97,2	120,6	128,6	120,3	120,3	112,0	112,0
80 x 10	64,8	97,2	120,6	160,7	150,3	150,3	140,0	140,0
100 x 10	64,8	97,2	120,6	180,9	174,6	202,2	191,8	191,8
100 x 12	64,8	97,2	120,6	180,9	188,2	242,6	230,2	230,2
120 x 10	64,8	97,2	120,6	180,9	174,6	254,0	243,6	243,6
120 x 12	64,8	97,2	120,6	180,9	188,2	282,3	271,2	292,4
120 x 15	64,8	97,2	120,6	180,9	188,2	282,3	271,2	365,5
150 x 15	64,8	97,2	120,6	180,9	188,2	282,3	271,2	406,8

$\beta_2 = 0,53$      $\beta_3 = 0,59$      $\beta_2 = 0,57$      $\beta_3 = 0,61$      $\beta_2 = 0,59$      $\beta_3 = 0,63$      $\beta_2 = 0,56$      $\beta_3 = 0,61$

**Hoekstaal**

50 x 50 x 5	61,8	69,7	64,0	68,5	62,9	67,1	56,4	61,5
60 x 60 x 6	64,8	97,2	95,7	102,4	95,0	101,4	86,3	94,0
70 x 70 x 7	64,8	97,2	119,4	143,0	122,2	142,6	122,3	133,2
80 x 80 x 8	64,8	97,2	120,6	180,9	139,6	191,2	164,8	179,5
80 x 80 x 10	64,8	97,2	120,6	180,9	174,6	234,1	201,6	219,6
90 x 90 x 9	64,8	97,2	120,6	180,9	157,0	235,5	212,2	231,2
100 x 100 x 10	64,8	97,2	120,6	180,9	174,6	261,9	265,8	291,6
120 x 120 x 10	64,8	97,2	120,6	180,9	174,6	261,9	265,8	372,4
120 x 120 x 12	64,8	97,2	120,6	180,9	188,2	282,3	271,2	406,8
120 x 120 x 15	64,8	97,2	120,6	180,9	188,2	282,3	271,2	406,8

**1. drukker ( d ) (NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011)****PROFIELGEGEVENS: KW70/4**

Breedte	b	70 mm	Oppervlak	As	1.05e+03
mm <sup>2</sup>					
Hoogte	h	70 mm	Systeemplengte	Lsys	4.400 m
Flensdikte	tf	4.0 mm	Lijfdikte	tw	4.0
mm					
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	216.4e+02 mm <sup>3</sup>	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	216.4e+02
mm <sup>3</sup>					
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	258.5e+02 mm <sup>3</sup>	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	258.5e+02
mm <sup>3</sup>					
Sterkte klasse		S235H(EN		Vloegrens staal	fy
235		N/mm <sup>2</sup>	-		
		10210-1)			

**KRACHTEN**

		A	B
Normaalkracht	Nc;Ed	-40.1 kN	-40.1 kN ←
Dwarskracht in Y' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.3 kN/m	0.3 kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.0 kN	0.0 kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	0.6 kN	-0.6 kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Kniklengte Y'-as	Leff Y	4.400 m ←	
Kniklengte Z'-as	Leff Z	4.400 m	
Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum			

**CAPACITEIT VAN HET PROFIEL**

Normaalkrachts capaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3,6.2.4)	Nc;Rd	246.34
kN		
Dwarskrachts capaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	71.11
kN		
Dwarskrachts capaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	71.11
kN		
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	6.08
kNm		
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	6.08
kNm		

**BUIGING, DWARSKRACHT EN NORMAALKRACHT (NEN-EN1993-1-1#6.2.10)**

rho y'	0.00 -	alfa	0.00 -
rho z'	0.00 -	beta	0.00 -
MN;Vy;ud	0.00 kNm	MN;Vz;ud	0.00
kNm			

**KIPKROMMEN (NEN-EN1993-1-1#6.3.2.2)**

Kipsteunen bovenflens:	Geen -	Kipsteunen onderflens:	Geen -	
Tabel gebruikt	NB 6.2 -	q	0.25	
kN/m				
	0.00 -		0.00 -	
Maatgevend veld	Boven	0.000 - 4.400 m	Ist	4.400 m
	Lsys	4.400 m	Lg	4.400 m
	S	0.043 m	Iwa	8.2467e-10
	m^6			
	C1	1.130 -	C2 (Tabel)	0.450 -
	C2 (Toegepast)	0.000 -	C	0.000 -
	Mcr	0.00 kNm	kred	1.000 -
	Ikip	4.400 m		

**KNIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)**

Knik curve Y'	a -	Knik curve Z'	a
Ncr;y	81.07 kN	Ncr;z	81.07
kN			
Methode Y	Cons.	-	Methode Z
Cons.	-		
	Gesch.		Gesch.

	Lbuc;y	4.400 m		Lbuc;z	4.400 m
	Lam;y	1.743 -		Lam;z	1.743 -
	Chi;y	0.286 -		Chi;z	0.286 -
Kip instab. curve:		A -	Kip instab. curve:		A -
	Nb;Rd;y	70.53 kN		Nb;Rd;z	70.53
	kN				

## STABILITEIT (NEN-EN1993-1-1#6.3)

Kiptorsie gevoelig	Nee -	Doorsnedeklasse	1 -
My;max	0.60 kNm	Mz;max	0.00
kNm			
My;Ed; A	0.00 kNm	Mz;Ed; B	-0.00
kNm			
Mb;Rd;y	6.08 kNm	Mb;Rd;z	6.08
kNm			
Delta;My	0.00 kNm	Delta;Mz	0.00
kNm			
My;Psi	0.00 kNm	Mz;Psi	0.00
kNm			
My;0	0.60 kNm	Mz;0	0.00
kNm			
Mcr	0.00 kNm		
Cm;y	0.950 -	Cm;z	1.000 -
Cm;LT	0.950 -		
Kyy	1.382 -	Kzz	1.455 -
Kyz	0.873 -	Kzy	0.829 -
X;y	0.286 -	X;z	0.286 -
Lam;LT	0.000 -		
X;LT	1.000 -		

## UITGEVOERDE CONTROLES

### Doorsnede

NEN-EN1993-1-1(6.9)		0.16 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.01 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Z axis	0.00 OK

### Knik

NEN-EN1993-1-1(6.46)	Y axis	0.57 OK
NEN-EN1993-1-1(6.46)	Z axis	0.57 OK

### Stabiliteit

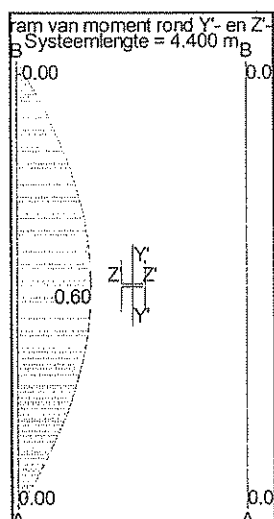
NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.71 OK
---------------------------	---------

### Kip

Kip N/B i.v.m. buis/koker NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.1(2)

Kip N/B i.v.m. buis/koker NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.1(2)

## 1. STAALKOLOM MOMENTLIJNEN



**1. Drukker (d ) (NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011)****PROFIELGEGEVENS: KW70/4**

Breedte	b	70 mm	Oppervlakt	As	1.05e+03
mm <sup>2</sup>					
Hoogte	h	70 mm	Systeemplengte	Lsys	3.300 m
Flensdikte	tf	4.0 mm	Lijfdikte	tw	4.0
mm					
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	216.4e+02 mm <sup>3</sup>	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	216.4e+02
mm <sup>3</sup>					
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	258.5e+02 mm <sup>3</sup>	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	258.5e+02
mm <sup>3</sup>					
Sterkte klasse		S235H(EN		Vloegrens staal	fy
235		N/mm <sup>2</sup>			
		10210-1)			

**KRACHTEN**

		A	B
Normaalkracht	Nt;Ed	58.0 kN	58.0 kN
Dwarskracht in Y' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.3 kN/m	0.3 kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.0 kN	0.0 kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	0.4 kN	-0.4 kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Kniklengte Y'-as	Leff Y	3.300 m	
Kniklengte Z'-as	Leff Z	3.300 m	

Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum

**CAPACITEIT VAN HET PROFIEL**

Normaalkrachts capaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3,6.2.4)	Nt;Rd	246.34
kN		
Dwarskrachts capaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	71.11
kN		
Dwarskrachts capaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	71.11
kN		
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	6.08
kNm		
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	6.08
kNm		

**BUIGING, DWARSKRACHT EN NORMAALKRACHT (NEN-EN1993-1-1#6.2.10)**

rho y'	0.00 -	alfa	0.00 -
rho z'	0.00 -	beta	0.00 -
MN;Vy;ud	0.00 kNm	MN;Vz;ud	0.00
kNm			

**KIPKROMMEN (NEN-EN1993-1-1#6.3.2.2)**

Kipsteunen bovenflens:		Geen -	Kipsteunen onderflens:	Geen -
Tabel gebruikt		NB 6.2 -	q	0.25
kN/m				
		0.00 -		0.00 -
Maatgevend veld	Boven	0.000 - 3.300 m	Ist	3.300 m
	Lsys	3.300 m	Lg	3.300 m
	S	0.043 m	Iwa	8.2467e-10
	m^6			
	C1	1.130 -	C2 (Tabel)	0.450 -
	C2 (Toegepast)	0.000 -	C	0.000 -
	Mcr	0.00 kNm	kred	1.000 -
	Ikip	3.300 m		

**KNIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)**

Knik curve Y'	a -	Knik curve Z'	a	
	Ncr;y	144.13 kN	Ncr;z	144.13
	kN			
Methode Y	Cons.	-	Methode Z	
Cons.	-			
	Gesch.		Gesch.	



	Lbuc;y	3.300 m		Lbuc;z	3.300 m
	Lam;y	0.000 -		Lam;z	0.000 -
	Chi;y	0.000 -		Chi;z	0.000 -
Kip instab. curve:		A -	Kip instab. curve:		A -
	Nb;Rd;y	0.00 kN		Nb;Rd;z	0.00
	kN				

## STABILITEIT (NEN-EN1993-1-1#6.3)

Kiptorsie gevoelig

	Nee -	Doorsnedeklasse		1 -
My;max	0.34 kNm		Mz;max	0.00
kNm				
My;Ed; A	0.00 kNm		Mz;Ed; B	0.00
kNm				
Mb;Rd;y	6.08 kNm		Mb;Rd;z	6.08
kNm				
Delta;My	0.00 kNm		Delta;Mz	0.00
kNm				
My;Psi	0.00 kNm		Mz;Psi	0.00
kNm				
My;0	0.00 kNm		Mz;0	0.00
kNm				
Mcr	0.00 kNm			
Cm;y	0.000 -		Cm;z	0.000 -
Cm;LT	0.000 -			
Kyy	0.000 -		Kzz	0.000 -
Kyz	0.000 -		Kzy	0.000 -
X;y	0.000 -		X;z	0.000 -
Lam;LT	0.000 -			
X;LT	0.000 -			

## UITGEVOERDE CONTROLES

### Doorsnede

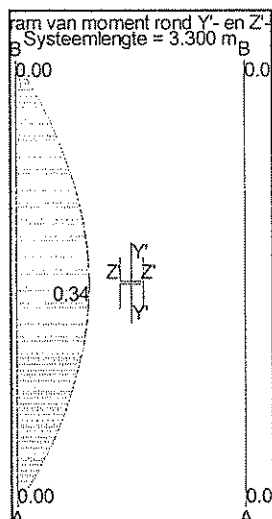
NEN-EN1993-1-1(6.5)		0.24 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.01 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Z axis	0.00 OK

### Kip

Kip N/B i.v.m. buis/koker NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.1(2)

Kip N/B i.v.m. buis/koker NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.1(2)

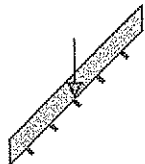
### 1. STAALKOLOM MOMENTLIJNEN



## 1. Gording (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)

## PROFIELGEGEVENS: HT-GS 71 X 171

Breedte mm <sup>2</sup>	b	71 mm	Oppervlak	A	12141
Hoogte	h	171 mm	Traagheidsmoment mm <sup>4</sup>	I <sub>tor</sub>	1504e+04
Weerstandsmoment mm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub>	3460e+02 mm <sup>3</sup>	Traagheidsmoment	I <sub>y</sub>	2958e+04
Weerstandsmoment mm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub>	1437e+02 mm <sup>3</sup>	Traagheidsmoment	I <sub>z</sub>	5100e+03
Sterkte klasse		C18			
	f <sub>m,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	18.0 N/mm <sup>2</sup>		f <sub>c,0,k</sub>	18.0
	f <sub>t,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	11.0 N/mm <sup>2</sup>		f <sub>v,0,k</sub>	3.4
Elasticiteitsmodulus N/mm <sup>2</sup>	E <sub>0,mean</sub>	9000.0 N/mm <sup>2</sup>		G <sub>mean</sub>	560.0



Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k <sub>h,y</sub>	1.00	I (Permanent)	k <sub>mod</sub>	0.60
	k <sub>h,z</sub>	1.16	II (Lange termijn)	k <sub>mod</sub>	0.70
	Beta <sub>c</sub>	0.2	III (Middellange termijn)	k <sub>mod</sub>	0.80
Ontwerplevensduur		15 Jaar	IV (Korte termijn)	k <sub>mod</sub>	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k <sub>mod</sub>	1.10
l <sub>sys</sub>		4.400 m	Beschot kwaliteit		C27
hoh afstand	L <sub>t</sub>	1.330 m	Beschot dikte		0
mm					
Zeeg	Y'	0 mm	Zeeg	Z'	0
mm					
dakhelling	alfa	20 °			
systeemplengte L (Z as)		2.200 m	Hellend		Ja
Doorbuigingen beschouwen		Nee	Dubbele buiging		Ja
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		1.00			

## GEWICHTS BEREKENING

## Wind

Q <sub>p1</sub>	Pieksnelheids druk (Q <sub>p</sub> voor referentieperiode 50)	NEN-EN1991-1-4#4(Z=10.90, Terrein=Onbebouwd, Regio=3, C <sub>0</sub> =1.00)	0.72
kN/m <sup>2</sup>			
C <sub>s</sub> C <sub>d1</sub>	Constructie factor (C <sub>s</sub> C <sub>d</sub> )	NEN-EN1991-1-4#6(b=1.33, h=10.90, h <sub>1</sub> =0.00, Delta=1.00, N <sub>1x</sub> =5.00, Terrein=Onbebouwd, Regio=3, C <sub>0</sub> =1.00)	0.91
C <sub>pe1</sub>	Druk coefficient (C <sub>pe</sub> )	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=F, H <sub>oek</sub> =28.00, Eerst=False)	0.63
C <sub>pi1</sub>	Druk coefficient (C <sub>pi</sub> )	EN1991-1-4#7.2.9(C <sub>pe</sub> =-0.50, Openingen=0.00, Over=False)	-0.30
Windzuiging			
C <sub>pe1</sub>	Druk coefficient (C <sub>pe</sub> )	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=F, H <sub>oek</sub> =28.00)	-0.55
C <sub>pi1</sub>	Druk coefficient (C <sub>pi</sub> )	EN1991-1-4#7.2.9(C <sub>pe</sub> =0.80, Openingen=0.00, Over=True)	0.20
Sneeuw			
Sk1	Karakteristiek waarde van de sneeuwlast op de grond	NEN-EN1991-1-3#4.1(Zone=1)	0.70
kN/m <sup>2</sup>			
Mu1	Sneeuwbelasting coefficient (Mu)	EN1991-1-3#5.3(Dak=Plat, Hoek=20.00, Mu=Mu <sub>1</sub> )	0.80

**BELASTINGEN****CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.03 kN/m <sup>2</sup>	
	overig	0.15 kN/m <sup>2</sup>	
	<b>Totaal</b>	<b>0.18 kN/m<sup>2</sup></b>	
Opgelegd	q;k	0.00 kN/m <sup>2</sup>	0.87
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.00; 0.00	
	Q;k	1.50 kN	
Wind	Winddruk (CsCd = 0.91)	0.61 kN/m <sup>2</sup>	0.91
	Windzuiging (CsCd = 0.91)	-0.49 kN/m <sup>2</sup>	
Sneeuw	p_sneeuw	0.56 kN/m <sup>2</sup>	0.75
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN	
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m <sup>2</sup>	

**BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)**

Fu.C.1	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +1.22 * 0.18 * 0.94 =$	0.21
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.2	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +0.90 * 0.18 * 0.94 =$	0.16
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.3	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{rep} * \cos^2(\alpha)$	$= +1.08 * 0.18 * 0.94 + 1.17 * 0.00 * 0.88 =$	0.19
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.4	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind\_druk}$	$= +1.08 * 0.18 * 0.94 + 1.13 * 0.61 =$	0.88
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.5	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind\_zuiging}$	$= +0.90 * 0.18 * 0.94 + 1.13 * (-0.49) =$	-0.40
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.6	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{sneeuw}$	$= +1.08 * 0.18 * 0.94 + 1.01 * 0.56 * 0.88 =$	0.69
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.7	$\cos^2(\alpha)$ $p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +1.08 * 0.18 * 0.94 =$	0.19
kN/m <sup>2</sup>			
	$F = +yQ * F_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +1.35 * 1.50 * 0.94 =$	1.90 kN
Bi.C.1	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +1.00 * 0.18 * 0.94 =$	0.17
kN/m <sup>2</sup>			
Bi.C.2	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind\_druk}$	$= +1.00 * 0.18 * 0.94 + 0.17 * 0.61 =$	0.28
kN/m <sup>2</sup>			
Bi.C.3	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind\_zuiging}$	$= +1.00 * 0.18 * 0.94 + 0.17 * (-0.49) =$	0.09
kN/m <sup>2</sup>			

**MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN**

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.11	0.62	0.68	0.06
Fu.C.2	0.00	0.08	0.46	0.50	0.05
Fu.C.3	0.00	0.10	0.55	0.60	0.05
Fu.C.4	0.00	0.10	2.57	2.82	0.05
Fu.C.5	0.00	0.08	-1.17	-1.29	0.05
Fu.C.6	0.00	0.37	2.02	2.22	0.20
Fu.C.7	0.00	0.79	2.45	2.70	0.44
Bi.C.1	0.00	0.09	0.51	0.56	0.05
Bi.C.2	0.00	0.09	0.81	0.89	0.05
Bi.C.3	0.00	0.09	0.27	0.29	0.05
	kN	kN	kN	kNm	kNm

**MAX UC SNEDEKRACHT**

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	0.68	0.06
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	0.50	0.05
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	0.60	0.05
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	2.82	0.05
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	-1.29	0.05
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	2.22	0.20
Fu.C.7	0.00	0.35	0.95	2.70	0.44
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.56	0.05
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	0.89	0.05
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	0.29	0.05
	kN	kN	kN	kNm	kNm

**REKENSTERKTE**

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
-------	----------------------	---------	---------	---------	---------	---------

Fu.C.1	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Fu.C.2	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.5	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.7	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Bi.C.2	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Bi.C.3	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

## REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	1.96	0.43	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	1.45	0.32	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	1.75	0.38	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	8.16	0.38	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	3.72	0.32	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	6.41	1.40	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	7.79	3.03	0.04	0.12	0.00
Bi.C.1	1.61	0.35	0.00	0.00	0.00
Bi.C.2	2.56	0.35	0.00	0.00	0.00
Bi.C.3	0.85	0.35	0.00	0.00	0.00
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

## UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.961 / 8.308 + 0.7 x 0.43 / 9.648	0.27	Ok
Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 1.961 / 8.308 + 0.43 / 9.648	0.21	Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.453 / 8.308 + 0.7 x 0.318 / 9.648	0.20	Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 1.453 / 8.308 + 0.318 / 9.648	0.16	Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.746 / 11.077 + 0.7 x 0.383 / 12.864	0.18	Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 1.746 / 11.077 + 0.383 / 12.864	0.14	Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	8.159 / 12.462 + 0.7 x 0.383 / 14.472	0.67	Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 8.159 / 12.462 + 0.383 / 14.472	0.48	Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.723 / 12.462 + 0.7 x 0.318 / 14.472	0.31	Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 3.723 / 12.462 + 0.318 / 14.472	0.23	Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.408 / 12.462 + 0.7 x 1.404 / 14.472	0.58	Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 6.408 / 12.462 + 1.404 / 14.472	0.46	Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	7.795 / 11.077 + 0.7 x 3.034 / 12.864	0.87	Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 7.795 / 11.077 + 3.034 / 12.864	0.73	Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vy 0.043 / 2.092	0.02	Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.118 / 2.092	0.06	Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.614 / 8.308 + 0.7 x 0.354 / 9.648	0.22	Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 1.614 / 8.308 + 0.354 / 9.648	0.17	Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.564 / 12.462 + 0.7 x 0.354 / 14.472	0.22	Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 2.564 / 12.462 + 0.354 / 14.472	0.17	Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.847 / 12.462 + 0.7 x 0.354 / 14.472	0.09	Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 0.847 / 12.462 + 0.354 / 14.472	0.07	Ok

## MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.7)

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.35 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	0.95 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	2.70 kNm
Moment	Mz;Ed	0.44 kNm

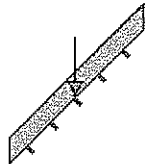
## UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vy 0.098 / 2.092	0.05	Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.303 / 2.092	0.14	Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	7.795 / 11.077 + 0.7 x 3.034 / 12.864	0.87	Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 7.795 / 11.077 + 3.034 / 12.864	0.73	Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte  
Ligger Ok

**1. Hellend dak (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)****PROFIELGEGEVENS: HT-GS 71 X 171**

Breedte mm <sup>2</sup>	b	71 mm	Oppervlak	A	12141
Hoogte	h	171 mm	Traagheidsmoment mm <sup>4</sup>	I <sub>tor</sub>	1504e+04
Weerstandsmoment mm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub>	3460e+02 mm <sup>3</sup>	Traagheidsmoment	I <sub>y</sub>	2958e+04
Weerstandsmoment mm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub>	1437e+02 mm <sup>3</sup>	Traagheidsmoment	I <sub>z</sub>	5100e+03
Sterkte klasse		C18			
	f <sub>m,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	18.0 N/mm <sup>2</sup>		f <sub>c,0,k</sub>	18.0
	f <sub>t,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	11.0 N/mm <sup>2</sup>		f <sub>v,0,k</sub>	3.4
Elasticiteitsmodulus N/mm <sup>2</sup>	E <sub>0,mean</sub>	9000.0 N/mm <sup>2</sup>		G <sub>mean</sub>	560.0



Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.16	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		15 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
lsys		3.300 m	Beschot kwaliteit		C27
hoh afstand	Lt	1.330 m	Beschot dikte		0
mm					
Zeeg	Y'	0 mm	Zeeg	Z'	0
mm					
dakhelling	alfa	20 °			
systeemplengte L (Z as)		1.650 m m	Hellend		Ja
Doorbuigingen beschouwen		Nee	Dubbele buiging		Ja
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		1.00			

**GEWICHTS BEREKENING****Wind**

Q <sub>p1</sub>	Pieksnelheids druk (Q <sub>p</sub> voor referentieperiode 50)	NEN-EN1991-1-4#4(Z=10.90, Terrein=Onbebouwd, Regio=3, C <sub>0</sub> =1.00)	0.72
CsCd1	Constructie factor (CsCd)	NEN-EN1991-1-4#6(b=1.33, h=10.90, h <sub>1</sub> =0.00, D <sub>elta</sub> =1.00, N <sub>1x</sub> =5.00, Terrein=Onbebouwd, Regio=3, C <sub>0</sub> =1.00)	0.91
C <sub>pe1</sub>	Druk coefficient (C <sub>pe</sub> )	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=F, H <sub>oek</sub> =20.00, Eerst=False)	0.37
C <sub>pi1</sub>	Druk coefficient (C <sub>pi</sub> )	EN1991-1-4#7.2.9(C <sub>pe</sub> =-0.50, Openingen=0.00, Over=False)	-0.30
Windzuiging			
C <sub>pe1</sub>	Druk coefficient (C <sub>pe</sub> )	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=F, H <sub>oek</sub> =20.00)	-0.77
C <sub>pi1</sub>	Druk coefficient (C <sub>pi</sub> )	EN1991-1-4#7.2.9(C <sub>pe</sub> =0.80, Openingen=0.00, Over=True)	0.20

**BELASTINGEN****CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.03 kN/m <sup>2</sup>	
	overig	0.15 kN/m <sup>2</sup>	
	Totaal	0.18 kN/m <sup>2</sup>	
Opgelegd	q <sub>k</sub>	0.00 kN/m <sup>2</sup>	0.87

	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.00; 0.00
	Q;k	1.50 kN
Wind	Winddruk (CsCd = 0.91)	0.44 kN/m^2 0.91
	Windzuiging (CsCd = 0.91)	-0.63 kN/m^2
Sneeuw	p_sneeuw	1.73 kN/m^2 0.75
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m^2

**BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)**

Fu.C.1	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +1.22 * 0.18 * 0.94 =$	0.21
kN/m^2			
Fu.C.2	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +0.90 * 0.18 * 0.94 =$	0.16
kN/m^2			
Fu.C.3	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{rep} * \cos^2(\alpha)$	$= +1.08 * 0.18 * 0.94 + 1.17 * 0.00 * 0.88 =$	0.19
kN/m^2			
Fu.C.4	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind\_druk}$	$= +1.08 * 0.18 * 0.94 + 1.13 * 0.44 =$	0.68
kN/m^2			
Fu.C.5	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind\_zuiging}$	$= +0.90 * 0.18 * 0.94 + 1.13 * (-0.63) =$	-0.56
kN/m^2			
Fu.C.6	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{sneeuw} * \cos^2(\alpha)$	$= +1.08 * 0.18 * 0.94 + 1.01 * 1.73 * 0.88 =$	1.74
kN/m^2			
Fu.C.7	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +1.08 * 0.18 * 0.94 =$	0.19
kN/m^2			
	$F = +yQ * F_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +1.35 * 1.50 * 0.94 =$	1.90 kN
Bi.C.1	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= +1.00 * 0.18 * 0.94 =$	0.17
kN/m^2			
Bi.C.2	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind\_druk}$	$= +1.00 * 0.18 * 0.94 + 0.17 * 0.44 =$	0.25
kN/m^2			
Bi.C.3	$p = +yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind\_zuiging}$	$= +1.00 * 0.18 * 0.94 + 0.17 * (-0.63) =$	0.07
kN/m^2			

**MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN**

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.08	0.46	0.38	0.03
Fu.C.2	0.00	0.06	0.34	0.28	0.03
Fu.C.3	0.00	0.07	0.41	0.34	0.03
Fu.C.4	0.00	0.07	1.49	1.23	0.03
Fu.C.5	0.00	0.06	-1.22	-1.01	0.03
Fu.C.6	0.00	0.69	3.81	3.14	0.29
Fu.C.7	0.00	0.77	2.31	1.91	0.32
Bi.C.1	0.00	0.07	0.38	0.31	0.03
Bi.C.2	0.00	0.07	0.54	0.45	0.03
Bi.C.3	0.00	0.07	0.15	0.12	0.03
	kN	kN	kN	kNm	kNm

**MAX UC SNEDEKRACHT**

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	0.38	0.03
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	0.28	0.03
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	0.34	0.03
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	1.23	0.03
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	-1.01	0.03
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	3.14	0.29
Fu.C.7	0.00	0.35	0.95	1.91	0.32
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.31	0.03
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	0.45	0.03
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	0.12	0.03
	kN	kN	kN	kNm	kNm

**REKENSTERKTE**

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Fu.C.2	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35



Fu.C.5	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.7	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Bi.C.2	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Bi.C.3	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

## REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	1.10	0.24	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	0.82	0.18	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	0.98	0.22	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	3.56	0.22	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	2.92	0.18	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	9.08	1.99	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	5.52	2.20	0.04	0.12	0.00
Bi.C.1	0.91	0.20	0.00	0.00	0.00
Bi.C.2	1.29	0.20	0.00	0.00	0.00
Bi.C.3	0.35	0.20	0.00	0.00	0.00
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

## UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.103 / 8.308 + 0.7 x 0.242 / 9.648	0.15 Ok
Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 1.103 / 8.308 + 0.242 / 9.648	0.12 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.817 / 8.308 + 0.7 x 0.179 / 9.648	0.11 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 0.817 / 8.308 + 0.179 / 9.648	0.09 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.982 / 11.077 + 0.7 x 0.215 / 12.864	0.10 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 0.982 / 11.077 + 0.215 / 12.864	0.08 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.559 / 12.462 + 0.7 x 0.215 / 14.472	0.30 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 3.559 / 12.462 + 0.215 / 14.472	0.21 Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.919 / 12.462 + 0.7 x 0.179 / 14.472	0.24 Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 2.919 / 12.462 + 0.179 / 14.472	0.18 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.083 / 12.462 + 0.7 x 1.991 / 14.472	0.83 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 9.083 / 12.462 + 1.991 / 14.472	0.65 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.519 / 11.077 + 0.7 x 2.204 / 12.864	0.62 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 5.519 / 11.077 + 2.204 / 12.864	0.52 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vy 0.043 / 2.092	0.02 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.118 / 2.092	0.06 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.908 / 8.308 + 0.7 x 0.199 / 9.648	0.12 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 0.908 / 8.308 + 0.199 / 9.648	0.10 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.29 / 12.462 + 0.7 x 0.199 / 14.472	0.11 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 1.29 / 12.462 + 0.199 / 14.472	0.09 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.355 / 12.462 + 0.7 x 0.199 / 14.472	0.04 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 0.355 / 12.462 + 0.199 / 14.472	0.03 Ok

## MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.6)

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	0.00 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	3.14 kNm
Moment	Mz;Ed	0.29 kNm

## UITGEVOERDE CONTROLES

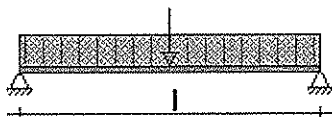
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vy 0.095 / 2.092	0.05 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.471 / 2.354	0.20 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.083 / 12.462 + 0.7 x 1.991 / 14.472	0.83 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.12)	0.7 x 9.083 / 12.462 + 1.991 / 14.472	0.65 Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte

Ligger Ok

**1. Vloer (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)****PROFIELGEGEVENS: HT-GS 69 X 244**

Breedte mm <sup>2</sup>	b	69 mm	Oppervlak	A	16836
Hoogte	h	244 mm	Traagheidsmoment mm <sup>4</sup>	I <sub>tor</sub>	2195e+04
Weerstandsmoment mm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub>	6847e+02 mm <sup>3</sup>	Traagheidsmoment	I <sub>y</sub>	8353e+04
Weerstandsmoment mm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub>	1936e+02 mm <sup>3</sup>	Traagheidsmoment	I <sub>z</sub>	6680e+03
Sterkte klasse		C18			
	f <sub>m,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	18.0 N/mm <sup>2</sup>		f <sub>c,0,k</sub>	18.0
	f <sub>t,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	11.0 N/mm <sup>2</sup>		f <sub>v,0,k</sub>	3.4
Elasticiteitsmodulus N/mm <sup>2</sup>	E <sub>0,mean</sub>	9000.0 N/mm <sup>2</sup>		G <sub>mean</sub>	560.0



Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k <sub>h,y</sub>	1.00	I (Permanent)	k <sub>mod</sub>	0.60
	k <sub>h,z</sub>	1.17	II (Lange termijn)	k <sub>mod</sub>	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k <sub>mod</sub>	0.80
Ontwerplevensduur		15 Jaar	IV (Korte termijn)	k <sub>mod</sub>	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k <sub>mod</sub>	1.10
l <sub>sys</sub>		4.800 m	Beschot kwaliteit		C18
h <sub>oh</sub> afstand mm	L <sub>t</sub>	0.488 m	Beschot dikte		18
Zeeg		0 mm			
Doorbuigingen beschouwen		Nee			
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		0.67			

**BELASTINGEN****CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.13 kN/m <sup>2</sup>	
	overig	0.35 kN/m <sup>2</sup>	
	<b>Totaal</b>	<b>0.48 kN/m<sup>2</sup></b>	
Opgelegd	q <sub>k</sub>	3.00 kN/m <sup>2</sup>	0.93
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	1.00; 0.90; 0.80	
	Q <sub>k</sub>	5.00 kN	
Bijzonder	Bijzonder; F <sub>bijz</sub>	0.00 kN	
	Bijzonder; p <sub>bijz</sub>	0.00 kN/m <sup>2</sup>	

**BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)**

Fu.C.1	p = + yG * G <sub>rep</sub> + yQ * Q <sub>rep</sub>	= + 1.22 * 0.48 + 1.35 * 3.00 =	4.63
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.2	p = + yG * G <sub>rep</sub> + yQ * Q <sub>rep</sub>	= + 1.08 * 0.48 + 1.35 * 3.00 =	4.57
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.3	p = + yG * G <sub>rep</sub>	= + 1.22 * 0.48 =	0.58
kN/m <sup>2</sup>			
	F = + yQ * F <sub>rep</sub>	= + 1.35 * 5.00 =	6.75 kN
Fu.C.4	p = + yG * G <sub>rep</sub>	= + 1.08 * 0.48 =	0.52
kN/m <sup>2</sup>			
	F = + yQ * F <sub>rep</sub>	= + 1.35 * 5.00 =	6.75 kN
Bi.C.1	p = + yG * G <sub>rep</sub> + yQ * Q <sub>rep</sub>	= + 1.00 * 0.48 + 0.80 * 3.00 =	2.88
kN/m <sup>2</sup>			

**MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN**

Comb.	N <sub>c</sub> ;E <sub>d</sub> , N <sub>t</sub> ;E <sub>d</sub>	V <sub>y</sub> ;E <sub>d</sub>	V <sub>z</sub> ;E <sub>d</sub>	M <sub>y</sub> ;E <sub>d</sub>	M <sub>z</sub> ;E <sub>d</sub>
-------	---	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Fu.C.1	0.00	0.00	5.43	6.51	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	5.35	6.42	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	7.43	6.27	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	7.36	6.18	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	3.37	4.05	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

**MAX UC SNEDEKRACHT**

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	6.51	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	6.42	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	2.27	6.27	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	2.27	6.18	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	4.05	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

**REKENSTERKTE**

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	III (Middellange termijn)	11.08	12.94	6.77	11.08	2.09
Fu.C.2	III (Middellange termijn)	11.08	12.94	6.77	11.08	2.09
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	12.94	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	III (Middellange termijn)	11.08	12.94	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	III (Middellange termijn)	11.08	12.94	6.77	11.08	2.09
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

**REKENSPANNING**

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	9.51	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	9.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	9.16	0.00	0.00	0.20	0.00
Fu.C.4	9.03	0.00	0.00	0.20	0.00
Bi.C.1	5.91	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

**UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE**

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.514 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.86 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.382 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.85 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.161 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.83 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.202 / 2.092	0.10 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.029 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.82 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.202 / 2.092	0.10 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.914 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.53 Ok

**MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.1)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	0.00 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	6.51 kNm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm

**UITGEVOERDE CONTROLES**

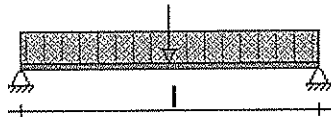
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.662 / 2.092	0.32 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.514 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.86 Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte

Ligger Ok

**1. Vloer (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)****PROFIELGEGEVENS: HT-GS 69 X 244**

Breedte mm <sup>2</sup>	b	69 mm	Oppervlak	A	16836
Hoogte	h	244 mm	Traagheidsmoment mm <sup>4</sup>	I <sub>tor</sub>	2195e+04
Weerstandsmoment mm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub>	6847e+02 mm <sup>3</sup>	Traagheidsmoment	I <sub>y</sub>	8353e+04
Weerstandsmoment mm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub>	1936e+02 mm <sup>3</sup>	Traagheidsmoment	I <sub>z</sub>	6680e+03
Sterkte klasse		C18			
	f <sub>m,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	18.0 N/mm <sup>2</sup>		f <sub>c,0,k</sub>	18.0
	f <sub>t,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	11.0 N/mm <sup>2</sup>		f <sub>v,0,k</sub>	3.4
Elasticiteitsmodulus N/mm <sup>2</sup>	E <sub>0,mean</sub>	9000.0 N/mm <sup>2</sup>		G <sub>mean</sub>	560.0



Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.17	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middelrange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		15 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
l <sub>sys</sub>		5.000 m	Beschot kwaliteit		C18
h <sub>oh</sub> afstand	L <sub>t</sub>	0.488 m	Beschot dikte		18
mm					
Zeeg		0 mm			
Doorbuigingen beschouwen		Nee			
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		0.67			

**BELASTINGEN****CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.13 kN/m <sup>2</sup>	
	overig	0.35 kN/m <sup>2</sup>	
	<b>Totaal</b>	<b>0.48 kN/m<sup>2</sup></b>	
Opgelegd	q;k	3.00 kN/m <sup>2</sup>	0.93
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	1.00; 0.90; 0.80	
	Q;k	5.00 kN	
Bijzonder	Bijzonder; F <sub>bijz</sub>	0.00 kN	
	Bijzonder; p <sub>bijz</sub>	0.00 kN/m <sup>2</sup>	

**BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)**

Fu.C.1	p = + yG * G <sub>rep</sub> + yQ * Q <sub>rep</sub>	= + 1.22 * 0.48 + 1.35 * 3.00 =	4.63
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.2	p = + yG * G <sub>rep</sub> + yQ * Q <sub>rep</sub>	= + 1.08 * 0.48 + 1.35 * 3.00 =	4.57
kN/m <sup>2</sup>			
Fu.C.3	p = + yG * G <sub>rep</sub>	= + 1.22 * 0.48 =	0.58
kN/m <sup>2</sup>			
	F = + yQ * F <sub>rep</sub>	= + 1.35 * 5.00 =	6.75 kN
Fu.C.4	p = + yG * G <sub>rep</sub>	= + 1.08 * 0.48 =	0.52
kN/m <sup>2</sup>			
	F = + yQ * F <sub>rep</sub>	= + 1.35 * 5.00 =	6.75 kN
Bi.C.1	p = + yG * G <sub>rep</sub> + yQ * Q <sub>rep</sub>	= + 1.00 * 0.48 + 0.80 * 3.00 =	2.88
kN/m <sup>2</sup>			

**MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN**

Comb.	N <sub>c</sub> ;Ed, N <sub>t</sub> ;Ed	V <sub>y</sub> ;Ed	V <sub>z</sub> ;Ed	M <sub>y</sub> ;Ed	M <sub>z</sub> ;Ed
-------	--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------



## Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal

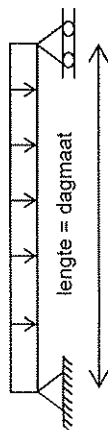
## Overzicht Eindspan

Belastingcombinaties (conform NEN-EN 1990):

Eindspan (conform NEN-EN 1993-1)

Materiaalgegevens:					
Staal:			Metselwerk:		
$f_y =$	235	N/mm <sup>2</sup>	$f_d =$	3,01	N/mm <sup>2</sup>
$f_u =$	360	N/mm <sup>2</sup>			
$E_s =$	210000	N/mm <sup>2</sup>			

$\gamma$ -factoren:	
$\gamma_{G, sup}$	1,08
$\gamma_{G, inf}$	0,90
$\gamma_{Q, i}$	1,35
$\zeta$	0,89



Belastingen per m'										Belasting:		
										$G_k$ (permanent)	$Q_k$ (veranderlijk)	$E_d$ (totaal)
L1	2,2									0,5	0,9	2,0
K1											1,7	2,2
K2											3,1	4,2
K3											3,1	4,1
K4											3,6	4,8
K5											2,7	3,6
K6											3,1	4,2
K7											3,1	4,2
K8												
K9												
K10												

Profiel:		Resultaten:			Doorbuiging:						
Lengte	PROFIEL	$M_{Ed}$	$R_{Ed}$	$\sigma_{Ed}$	$W_{3, max}$ (bijkomend maximaal)	$W_{3, max}$ (bijkomend maximaal)	$W_{3, max}$ (bijkomend maximaal)	$W_{3, max}$ (bijkomend maximaal)	$W_{max}$ (einddoorbuiging)	$W_{max}$ (einddoorbuiging)	$W_{max}$ (einddoorbuiging maximaal)
[m]		[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	... x L	... x L	...	L	[mm]	[mm]	[mm]
6,4	HEA140	10,8	6,6	69,5	0,002	0,004	0,004	0,004	13,0	17,8	26,0
4,4	HEA140	5,7	5,0	36,5	0,001	0,002	0,002	0,002	4,1	4,1	9,0
6,4	UNP180	22,3	13,7	148,0	0,004	0,004	0,004	0,004	25,5	25,5	26,0
8,0	IPE200	33,8	16,7	174,4	0,006	0,006	0,006	0,006	42,0	42,0	48,6
4,5	IPE160	12,8	11,1	117,5	0,004	0,004	0,004	0,004	18,4	11,5	18,4
6,6	UNP180	20,1	12,0	133,9	0,004	0,004	0,004	0,004	24,5	24,5	26,8
7,8	UNP200	32,9	16,7	172,1	0,006	0,006	0,006	0,006	39,5	39,5	47,4
10,0	UNP240	53,8	21,3	179,3	0,006	0,006	0,006	0,006	56,0	56,0	60,6



## Berekening Kelderwanden:

## Buitenwanden:

Tabel IV.3  $M_d$  in kNm door gronddruk + verkeerslasten voor  $p_b = 20 \text{ kN/m}^2$ .Table IV.3  $M_d$  in kNm caused by soil pressure + traffic loads for  $p_b = 20 \text{ kN/m}^2$ 

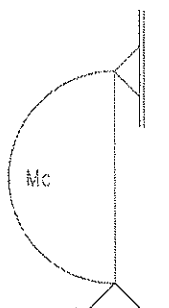
wandhoogte l [m]	zand			klei		
	$M_a$	$M_{veld}$	a	$M_a$	$M_{veld}$	a
1,50	5,7	2,9	0,90	6,8	3,5	0,90
1,75	8,2	4,2	1,05	9,9	5,1	1,05
2,00	11,4	5,8	1,19	13,7	7,0	1,19
2,25	15,3	7,8	1,33	18,4	9,3	1,33
2,50	20,0	10,1	1,48	24,1	12,0	1,48

Tabel 7.4  $M_u$  in kNm in kelderwanden met tweezijdige wapening (beton B25, milieuklasse 5d).Table 7.4  $M_u$  in kNm in walls with reinforcement on both sides (concrete B25, exposure class 5d).

wapening FeB 500	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	wanddikte $h_{kw}$ [mm]					
		120	150	180	200	250	300
Ø 6-150	188	6,8	9,2	7,8	8,8	11,7	14,2
Ø 7-150	257	8,9	12,1	15,2	17,5	15,8	19,5
Ø 8-150	335	9,8	13,4	17,0	19,5	25,5	25,3
Ø 9-150	424 <sup>*)</sup>	11,1	15,3	19,4	22,3	29,4	36,4
Ø 10-150	524 <sup>**)</sup>	12,1	16,8	21,4	24,7	32,6	40,5

<sup>\*)</sup> Voor milieuklasse 2 (buitenkant kelder) mogen bovenstaande  $M_u$ -waarden worden vermenigvuldigd met een factor 1,09. De betondekking aan de buitenkant (milieuklasse 2) wijkt af van die van de binnenkant (milieuklasse 5d).

<sup>\*\*)</sup> Als boven, vermenigvuldigingsfactor 1,20.



$$M_c < M_a + M_{veld} < 13,7 + 7,0 < 20,7 \text{ kNm}$$

Buitenwanden kelder:

Dikte = 250mm

Wapening = binnen + buiten # Ø 8-150



## Berekening Kelderwanden:

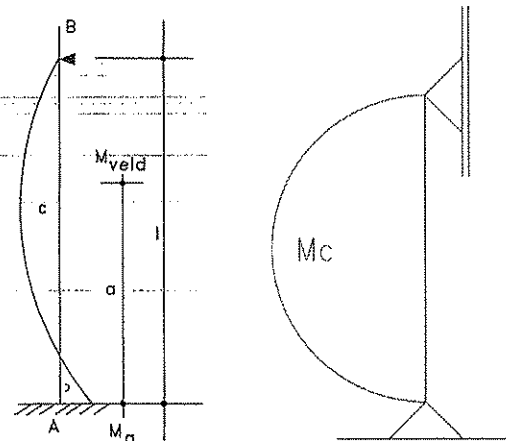
## Binnenwanden:

Tabel IV.4  $M_d$  in kNm door mestdruk (volle kelder).Table IV.4  $M_d$  in kNm caused by manure pressure (full cellar).

wandhoogte l [m]	$M_a$	$M_{veld}$	a
1,50	2,8	1,3	0,83
1,75	4,5	2,0	0,97
2,00	6,7	3,0	1,11
2,25	9,6	4,3	1,24
2,50	13,1	5,9	1,38

Tabel 7.1  $M_d$  in kNm door 0,70 m niveauverschil in mesthoogte.Table 7.1  $M_d$  in kNm caused by 0.70 m difference in liquid manure level.

wandhoogte l [m]	$M_a$	$M_{veld}$	a
1,50	2,1	1,1	0,86
1,75	3,0	1,6	1,03
2,00	4,1	2,2	1,19
2,25	5,2	2,8	1,35
2,50	6,5	3,6	1,51

Tabel 7.6  $M_u$  in kNm in wanden voor B25 en B35 met één centraal wapeningsnet.Table 7.6  $M_u$  in kNm in walls for B25, B35 with one central reinforcement web.

wapening FeB 500	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	wanddikte $h_{kw}$ [mm]				
		120	150	180	200	250**)
Ø 6-150	188	4,7	5,9	7,1	7,9	10,0
Ø 7-150	257	6,3	8,0	9,6	10,7	13,6
Ø 8-150	335	8,0	10,2	12,4	14,0	17,5
Ø 9-150	424*)	9,9	12,7	15,4	17,3	21,9
Ø 10-150	524*)	11,9	15,3	18,7	21,0	26,7

\*) zie de voetnoten bij tabel 7.4

\*\*) platen dikker dan 250 mm moeten altijd voorzien zijn van een onder- en bovennet, zie art. 9.11.1.3 van NEN 6720.

Gewapende binnenwanden tpv volle wandhoogte mestverschil:

Dikte wand = 200mm

Wapening = centraal # Ø 8-150

## Berekening Ongewapende Kelderwanden:

### Binnenwanden

Tabel 7.3 Wanddikte  $h_{kw}$  van ongewapende betonnen binnenwanden \*) in mm. Beton: B35, milieu-klasse 5d.

Table 7.3 Thickness  $h_{kw}$  of plain concrete partition walls \*) in mm. Concrete: B35, exposure class 5d.

wandhoogte l [m]	mestniveauverschil	
	0,70 m	volle wandhoogte
1,50	130	150
1,75	155	190
2,00	180	230
2,25	200	275
2,50	225	320

\*) bij bovenbelasting op de wand  $q_{gt}$  van minimaal 5 kN/m.

### Buitenwanden

Tabel 7.2 Wanddikte  $h_{kw}$  van ongewapende betonnen buitenwanden \*) in mm. Beton: B35, milieu-klasse 5d.

Table 7.2 Thickness  $h_{kw}$  of plain concrete outer walls \*) in mm. Concrete: B35, exposure class 5d.

wandhoogte l [m]	g.w.s. [m]	bij zand [mm]	bij klei [mm]
1,50	0,25	165	175
	0,50	155	165
	0,75	145	155
	1,00	135	150
	1,25	135	145
	1,50	130	145
1,75	0,25	210	220
	0,50	200	210
	0,75	185	200
	1,00	175	190
	1,25	170	185
	1,50	170	185
	1,75	170	185
2,00	0,25	260	270
	0,50	245	260
	0,75	230	250
	1,00	220	240
	1,25	215	230
	1,50	210	225
	1,75	205	225
	2,00	205	225
2,25	0,25	310	325
	0,50	295	310
	0,75	280	300
	1,00	270	285
	1,25	260	280
	1,50	250	275
	1,75	245	270
	2,00	245	270
	2,25	245	270
2,50	0,25	365	380
	0,50	350	365
	0,75	335	350
	1,00	320	340
	1,25	310	330
	1,50	295	325
	1,75	290	315
	2,00	285	315
	2,25	285	310
	2,50	285	310

\*) bij een bovenbelasting op de wand  $q_{gt}$  van minimaal 5 kN/m. Grondwaterstand (g.w.s.) ten opzichte van maaiveldniveau.

## Berekening Kelderwanden:

Buitenwanden:

Tabel IV.5  $M_d$  in kNm door grond- en waterdruk.\*)Table IV.5  $M_d$  in kNm caused by soil and water pressures.

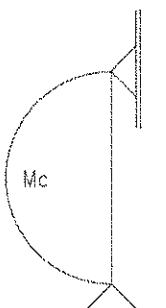
wandhoogte l	g.w.s.	zand			klei		
[m]	-m.v. [m]	$M_a$	$M_{veld}$	a	$M_a$	$M_{veld}$	a
1,50	0,25	3,5	1,5	0,81	3,8	1,7	0,81
	0,50	3,0	1,3	0,79	3,4	1,5	0,80
	0,75	2,7	1,1	0,81	3,1	1,3	0,82
	1,00	2,4	1,0	0,83	2,8	1,3	0,83
	1,25	2,3	1,0	0,83	2,8	1,2	0,83
	1,50	2,3	1,0	0,83	2,8	1,2	0,83
1,75	0,25	5,7	2,5	0,94	6,2	2,7	0,95
	0,50	5,0	2,1	0,93	5,6	2,4	0,94
	0,75	4,5	1,9	0,93	5,1	2,2	0,94
	1,00	4,0	1,7	0,96	4,7	2,0	0,96
	1,25	3,8	1,6	0,97	4,5	2,0	0,97
	1,50	3,7	1,6	0,97	4,4	2,0	0,97
	1,75	3,6	1,6	0,97	4,4	2,0	0,97
2,00	0,25	8,6	3,8	1,08	9,4	4,1	1,09
	0,50	7,7	3,3	1,07	8,6	3,7	1,07
	0,75	6,9	2,9	1,06	7,9	3,3	1,07
	1,00	6,3	2,6	1,08	7,3	3,1	1,09
	1,25	5,8	2,5	1,10	6,9	3,0	1,10
	1,50	5,6	2,5	1,10	6,6	3,0	1,10
	1,75	5,5	2,4	1,11	6,5	3,0	1,11
	2,00	5,4	2,4	1,11	6,5	2,9	1,11

Tabel 7.6  $M_u$  in kNm in wanden voor B25 en B35 met één centraal wapeningsnet.Table 7.6  $M_u$  in kNm in walls for B25, B35 with one central reinforcement web.

wapening FeB 500	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	wanddikte $h_{kw}$ [mm]				
		120	150	180	200	250**)
Ø 6-150	188	4,7	5,9	7,1	7,9	10,0
Ø 7-150	257	6,3	8,0	9,6	10,7	13,6
Ø 8-150	335	8,0	10,2	12,4	14,0	17,5
Ø 9-150	424*)	9,9	12,7	15,4	17,3	21,9
Ø 10-150	524*)	11,9	15,3	18,7	21,0	26,7

\*) zie de voetnoten bij tabel 7.4

\*\*) platen dikker dan 250 mm moeten altijd voorzien zijn van een onder- en bovennet, zie art. 9.11.1.3 van NEN 6720.



$$M_c < M_a + M_{veld} < 9,4 + 4,1 < 13,5 \text{ kNm}$$

Buitenwanden kelder:

Dikte = 250mm

Wapening = centraal # Ø 8-150

Indien zwaar verkeer naast kelder, dan binnen + buiten wap # Ø 8-150, of gestabiliseerd zandpakket 100kg/m3 cement toepassen

$\gamma_{Gj,sup}$	1,08
$\gamma_{Gj,inf}$	0,90
$\gamma_{Q,i}$	1,35
$\zeta$	0,89

AL

TS/Liggers Rel: 6.10 10 nov 2015

Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer  
Constructeur.: AL  
Opdrachtgever:  
Dimensies.....: kN/m/rad  
Datum.....: 10-11-2015  
Bestand.....: p:\2015\0465\01.berekening\keldervloer.dlw



K82509

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 15  
Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen  
Hervordelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
Ouderdom bij belastingen : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

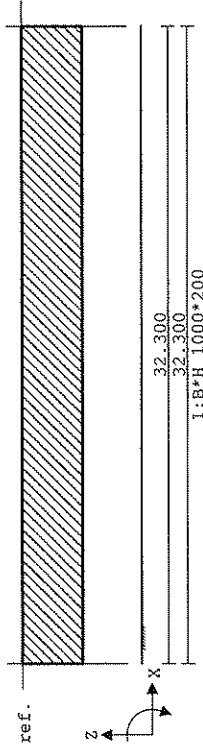
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010 NB:2011(nl)  
NEN-EN 1991-1-1:2002 C1:2009 NB:2011(nl)  
Beton NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) C2:2011(nl) NB:2011(nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	32.300	32.300

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20 1.0000e-005

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

TS/Liggers Rel: 6.10 10 nov 2015

Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C20/25	2.0000e+005	6.6667e+008	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	32.300	32.300	1:B*H 1000*200	0.000	1:B*H 1000*200	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br.[mm]
1	0.000	32.300	32.300	1:Vast	8000 1000

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	W0	W1	W2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00
3	Grondwaterdruk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

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

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

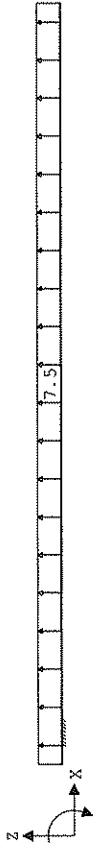
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-24.300				0.250
2	8:Puntlast		-21.600				2.650
3	8:Puntlast		-25.900				5.050
4	8:Puntlast		-14.500				7.050
5	8:Puntlast		-16.800				9.050
6	8:Puntlast		-23.300				11.550
7	8:Puntlast		-17.900				14.050

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Grondwaterdruk



VELDBELASTINGEN					Ligger:1 B.G:3 Grondwaterdruk		
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		7.500	7.500	0.000	32.300	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22						
2	Fund.	1	Perm	0.90						
3	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35			
4	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35			
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35			
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35			
7	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.00			
8	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00			
9	Kar.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.00			
10	Quas.	1	Perm	1.00						
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00			
12	Freq.	1	Perm	1.00						
13	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00			
14	Blij.	1	Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

VELDBELASTINGEN

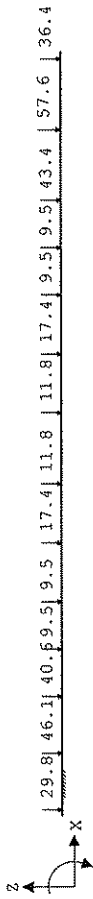
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
8	8:Puntlast		-17.900			17.050	
9	8:Puntlast		-23.300			19.550	
10	8:Puntlast		-16.800			22.050	
11	8:Puntlast		-14.500			24.050	
12	8:Puntlast		-25.700			26.050	
13	8:Puntlast		-24.500			29.050	
14	8:Puntlast		-26.200			32.050	

0.00 : (absoluut) grootste som reacties  
-454.70 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

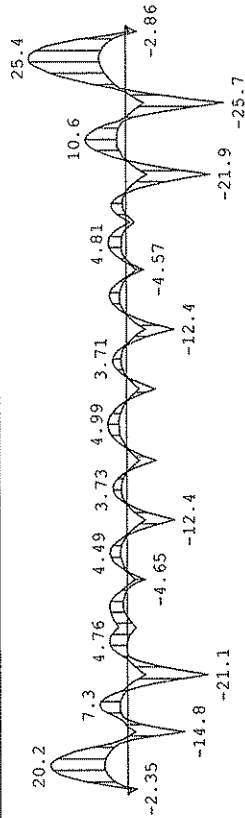
Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-29.800			0.250	
2	8:Puntlast		-46.100			2.650	
3	8:Puntlast		-40.600			5.050	
4	8:Puntlast		-9.500			7.050	
5	8:Puntlast		-9.500			9.050	
6	8:Puntlast		-17.400			11.550	
7	8:Puntlast		-11.800			14.050	
8	8:Puntlast		-11.800			17.050	
9	8:Puntlast		-17.400			19.550	
10	8:Puntlast		-9.500			22.050	
11	8:Puntlast		-9.500			24.050	
12	8:Puntlast		-43.400			26.050	
13	8:Puntlast		-57.600			29.050	
14	8:Puntlast		-36.400			32.050	

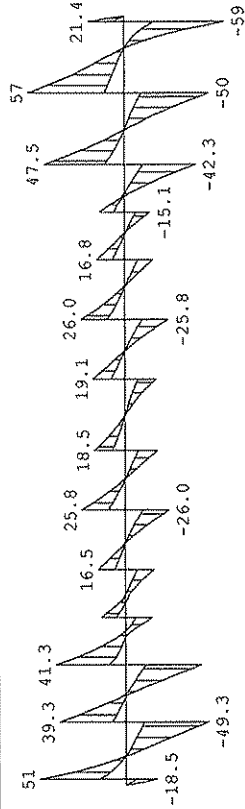
Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

**MOMENTEN** Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

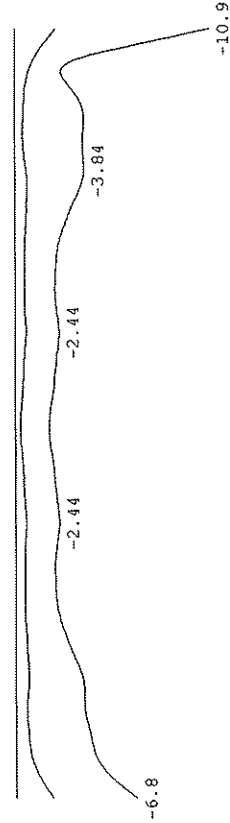


**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Karakteristieke combinatie

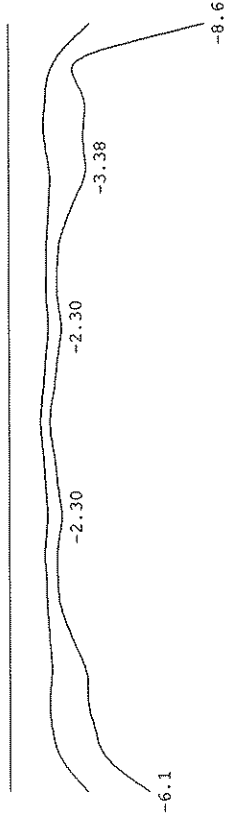


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

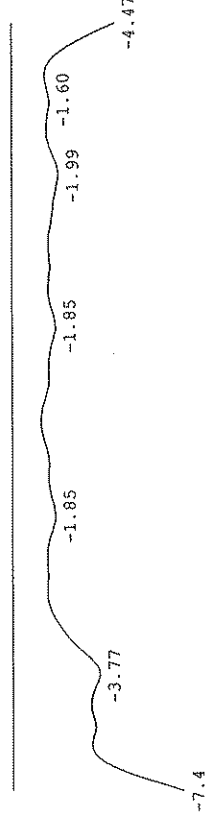
## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

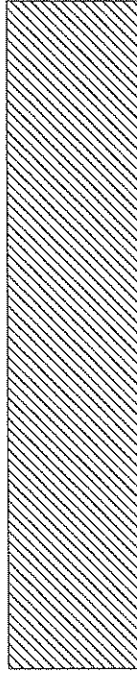
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.lang Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**PROFIELGEGEVENS Vloer** [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*200

Algemeen	
Materiaal	: C20/25
Oppervlak	: 2.000000e+005
Staaftype	: 0:normal
Doorsnede	
breedte	: 1000
hoogte	: 200
zwaartepunt tov onderkant	: 100
Referentie	: Boven



Fictieve dikte	: 166.7
Breedte lastvlak a <sub>b</sub>	: 6.1(10)
Betonkwaliteit element	: C20/25
Kruipcoef.	: 3.010
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram
Stalkwaliteit hoofdwapening	: 500
Stalkwaliteit rekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak
Stalkwaliteit beugels	: 500
Bundels toepassen	: Nee
Geprefabriceerd element	: Nee

Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

Betondekking		Boven		Onder	
Millieu	:	XD1 (XA2)	XD1	XD1	
Gestort tegen bestand beton	:	Nee	Nee	Nee	
Element met plaatgeometrie	:	Ja	Ja	Ja	
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee	Nee	
Ongeveer beton oppervlak	:	Nee	Nee	Nee	
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.	
Constructieklasse	:	S3	S3	S3	
Grootste korrel	:	31.5			

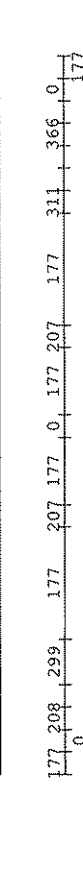
Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag	
Nominale dekking	:	35	35	
Toegepaste dekking	:	35	35	
Gelijkwaardige diameter	:	7	30	7
$C_{min,b}$	:	30	5	35
$C_{min}$	:	30	5	35
$\Delta C_{dur}$	:			
$\Delta C_{dev}$	:			
$C_{nom}$	:			

Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag	
Nominale dekking	:	35	35	
Toegepaste dekking	:	42	42	
Gelijkwaardige diameter	:	8	8	
$C_{min,b}$	:	8	30	0
$C_{min}$	:	30	5	35
$\Delta C_{dur}$	:			
$\Delta C_{dev}$	:			
$C_{nom}$	:			

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

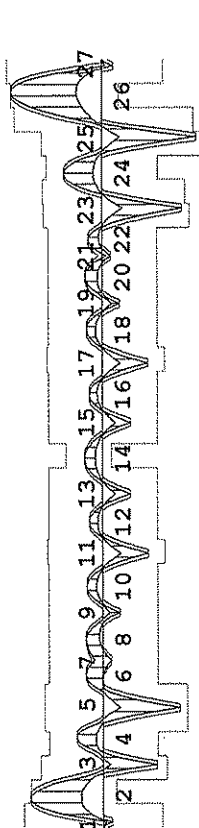
Wapening	:	Boven	Onder
Diameter nuttige hoogte	:	7.0	7.0
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
diameter verdelwapening	:	8.0	8.0

Beugels	:	
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50
Beugeldiameter	:	8
Betonskwaliteit	:	C20/25
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen
Min. hoek betondrukdagonaal $\theta$	:	21.8



Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

Med dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$M_{ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Ra [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	348	-2.37	0	Ond	177*	177 54
2	271	2468	20.25	156	Bov	286	286
3	2275	3169	-14.84	157	Ond	208	208
4	2311	4583	7.29	0	Bov	177*	177 54
5	4416	5969	-21.11	155	Ond	299	299
6	5709	7050	4.76	0	Bov	177*	177 54
7	6468	7464	-2.25	0	Ond	177*	177 54
8	7050	8796	4.72	0	Bov	177*	177 54
9	8599	9452	-4.67	0	Ond	177*	177 54
10	9373	10939	4.49	0	Bov	177*	177 54
11	10867	12248	-12.43	157	Ond	207*	207 1
12	12182	13557	3.73	0	Bov	177*	177 54
13	13511	14607	-7.58	0	Ond	177*	177 54
14	14546	16557	4.99	0	Bov	177*	177 54
15	16498	17588	-7.56	0	Ond	177*	177 54
16	17543	18916	3.71	0	Bov	177*	177 54
17	18854	20226	-12.44	157	Ond	207*	207 1
18	20164	21731	4.49	0	Bov	177*	177 54
19	21664	22481	-4.59	0	Ond	177*	177 54
20	22354	23973	4.81	0	Bov	177*	177 54
21	23763	24349	-2.09	0	Ond	177*	177 54
22	24126	25345	3.94	0	Bov	177*	177 54
23	25250	26699	-21.98	155	Ond	311	311
24	26637	28442	10.65	0	Bov	186*	186 1
25	28332	29624	-25.72	154	Ond	366	366
26	29487	32029	25.38	154	Bov	361	361
27	31947	32300	-2.88	0	Ond	177*	177 54

Opmerkingen  
[1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).  
Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering  
[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.



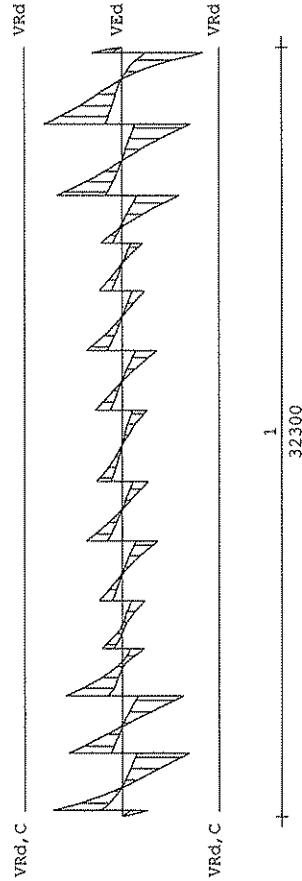
Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Geb.	Pos. Zijde [mm]	Pos. Zijde [mm]	$M_{E, freq}$ [kNm]	$\epsilon_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [‰]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.	Ligger:1
1	250	Ond	-1.74	222	0.194	0.043	1.00	0.200	0.22		
2	1210	Bov	14.81	347	1.039	0.361	1.00	0.200	1.81		
3	2650	Ond	-10.36	441	0.989	0.437	1.00	0.200	2.19		
4	3770	Bov	5.30	222	0.591	0.132	1.00	0.200	0.66		
5	5050	Ond	-15.21	337	1.024	0.345	1.00	0.200	1.73		
6	6444	Bov	3.38	222	0.378	0.084	1.00	0.200	0.42		
7	7050	Ond	-1.65	222	0.184	0.041	1.00	0.200	0.21		
8	7973	Bov	3.46	222	0.386	0.086	1.00	0.200	0.43		
9	9050	Ond	-3.64	222	0.406	0.090	1.00	0.200	0.45		
10	10142	Bov	3.40	222	0.380	0.085	1.00	0.200	0.42		
11	11550	Ond	-9.31	443	0.893	0.396	1.00	0.200	1.98		
12	12800	Bov	2.82	222	0.315	0.070	1.00	0.200	0.35		
13	14050	Ond	-5.75	222	0.642	0.143	1.00	0.200	0.71		
14	15550	Bov	3.77	222	0.421	0.094	1.00	0.200	0.47		
15	17050	Ond	-5.74	222	0.640	0.143	1.00	0.200	0.71		
16	18300	Bov	2.81	222	0.313	0.070	1.00	0.200	0.35		
17	19550	Ond	-9.32	443	0.894	0.397	1.00	0.200	1.98		
18	20923	Bov	3.39	222	0.379	0.084	1.00	0.200	0.42		
19	22050	Ond	-3.58	222	0.400	0.089	1.00	0.200	0.45		
20	23127	Bov	3.51	222	0.392	0.087	1.00	0.200	0.44		
21	24050	Ond	-1.72	222	0.192	0.043	1.00	0.200	0.21		
22	24666	Bov	2.82	222	0.315	0.070	1.00	0.200	0.35		
23	26050	Ond	-15.81	327	1.023	0.335	1.00	0.200	1.67		
24	27526	Bov	7.63	221	0.812	0.180	1.00	0.200	0.90		
25	29050	Ond	-18.14	293	1.004	0.294	1.00	0.200	1.47		
26	30944	Bov	18.40	295	1.033	0.306	1.00	0.200	1.53		
27	32050	Ond	-2.10	222	0.234	0.052	1.00	0.200	0.26		

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

Dwarskrachtwapening

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$V_{sd}$ [kN]	$A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.	Ligger:1
1	0	32300	32300	60	60	71	

Opmerkingen  
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{sd}$ [kN]	$V_{sd} < V_{sd, max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$v_{opg}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	Ligger:1
1	0	32300	21.8	60	0.37	0.44	1.13	71

Opmerkingen  
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

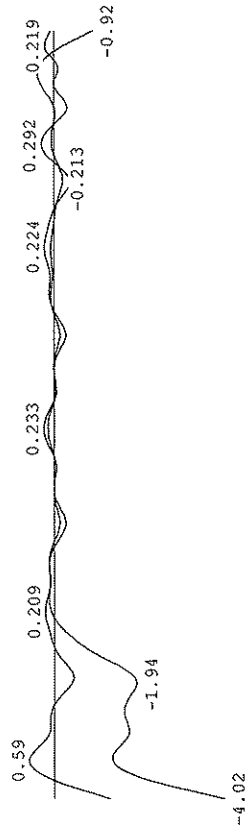
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



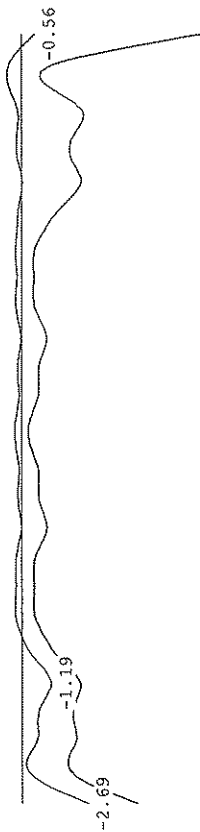
DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

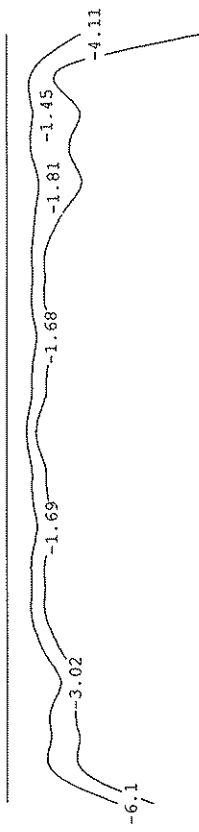


Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

DOORBUIGINGEN Wbij [mm]      Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]      Ligger:1 Karakteristieke combinatie

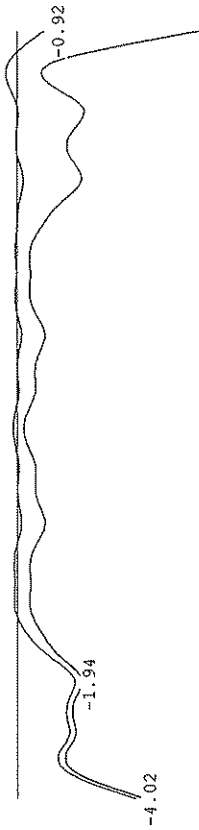


Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

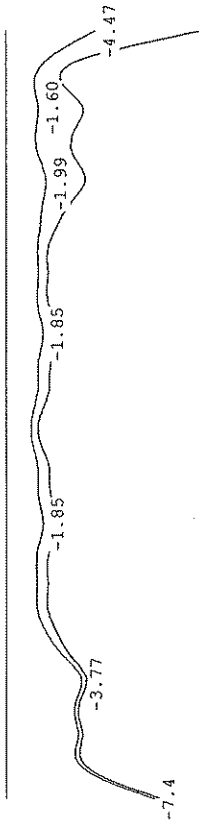
DOORBUIGINGEN      Karakteristieke combinatie

Veld Zijde positie		$\lambda_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-- [mm]
1	Pos.	15.545	32300	2.1	0.9	5.7	5684	7.8	4152

DOORBUIGINGEN Wbij [mm]      Ligger:1 Frequentie combinatie



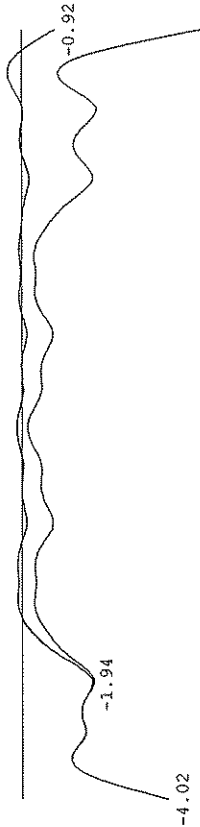
DOORBUIGINGEN Wmax [mm]      Ligger:1 Frequentie combinatie



Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

		Frequente combinatie						
Veld Zijde positie		$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$l_{-w_{bij}}$	$w_c$	$l_{-w_{max}}$	$l_{rep/}$
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Pos. 15.545	32300	2.1	0.9	5.0	6406	7.1	4525

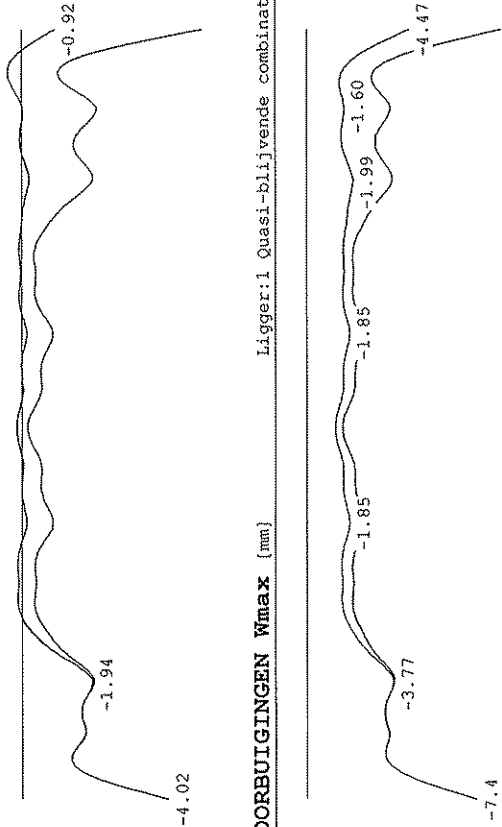
DOORBUIGINGEN  $w_{bij}$  [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer

		Quasi-blijvende combinatie						
Veld Zijde positie		$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$l_{-w_{bij}}$	$w_c$	$l_{-w_{max}}$	$l_{rep/}$
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Pos. 15.545	32300	2.1	0.9	4.3	7513	6.4	5050

DOORBUIGINGEN  $w_{max}$  [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



**Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal**

### Lijnlasten op de vloeren

*Belastingcombinaties (conform NEN-EN 1990):*

<b><math>\gamma</math>-factoren:</b>	
$\gamma_{Gj,sup}$	1,08
$\gamma_{Gj,inf}$	0,90
$\gamma_{Q,i}$	1,35
$\zeta$	0,89

	Lijnlast	G <sub>rep</sub>	Q <sub>rep</sub>	φ₀	Q <sub>mom</sub>
a)	Hellend dak (20°)	0,22	0,42		
b)	Zoldervloer	0,35	3,00	1,00	3,00
c)	-				
d)	Betonroosters	2,20	4,73	0,60	2,84
e)	Diepstrooiselboxes	3,60	3,79	0,60	2,27
f)	Voergang aslaast 11,5 ton	4,80	19,20	0,70	13,44
g)	Betonelement	2,40			
h)	Metselwerk	2,00			
i)	100mm Kalkzandsteen	1,85			
j)	200mm Kelderwand	4,80			
k)	250mm Kelderwand	6,00			
l)	300mm Kelderwand	7,20			
	G <sub>k</sub> (permanent)				
	Q <sub>k</sub> (veranderlijk)				
	E <sub>d</sub> (subtotaal)				
	E <sub>d</sub> (uitwendig)				
	E <sub>d</sub> ( totaal )				

Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer 2  
Constructeur.: AL  
Opdrachtgever:  
Dimensies.....: kN/m/rad  
Datum.....: 10-11-2015  
Bestand.....: P:\2015\0463\01.Berekening\keldervloer 1.dlw



K82509

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 15  
Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen  
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
Ouderdom bij belasting : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

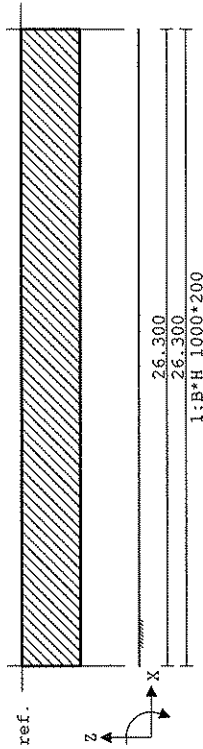
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2:2011(nl)	NB:2011(nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1



**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	26.300	26.300

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S. M. Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20 1.0000e-005

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer 2

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C20/25	2.0000e+005	6.6667e+008	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	26.300	26.300	1:B*H 1000*200	0.000	1:B*H 1000*200	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	26.300	26.300	1:Vast	8000	1000

**BELASTINGGEVALLEN**

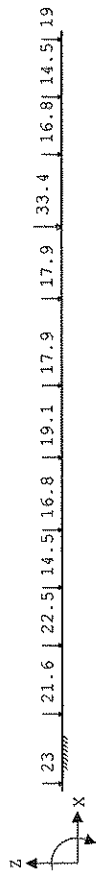
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00
3	Grondwaterdruk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

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

**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	8:Puntlast		-23.000				0.250
2	8:Puntlast		-21.600				2.650
3	8:Puntlast		-22.500				5.050
4	8:Puntlast		-14.500				7.050
5	8:Puntlast		-16.800				9.050
6	8:Puntlast		-19.100				11.550
7	8:Puntlast		-17.900				14.050

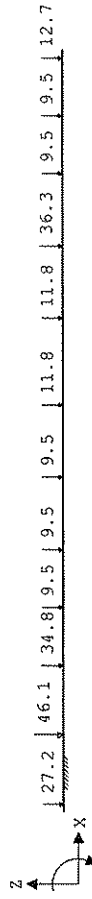
Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer 2

## VELDBELASTINGEN

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
8	8: Puntlast		-17.900			17.050	
9	8: Puntlast		-33.400			19.550	
10	8: Puntlast		-16.800			22.050	
11	8: Puntlast		-14.500			24.050	
12	8: Puntlast		-19.000			26.050	
0.00	:	(absoluut) grootste som reacties					
-368.50	:	(absoluut) grootste som belastingen					

VELDBELASTINGEN

Liqqer:1 B.G:2 Veranderlijk



## VELDBELASTINGEN

VELDBELASTINGEN					Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk	
Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand Lengte
1	8: Puntlast		-77.200			0.250
2	8: Puntlast		-46.100			2.650
3	8: Puntlast		-34.800			5.050
4	8: Puntlast		-9.500			7.050
5	8: Puntlast		-9.500			9.050
6	8: Puntlast		-9.500			11.550
7	8: Puntlast		-11.800			14.050
8	8: Puntlast		-11.800			17.050
9	8: Puntlast		-36.300			19.550
10	8: Puntlast		-9.500			22.050
11	8: Puntlast		-9.500			24.050
12	8: Puntlast		-12.700			26.050

## VELDBEELASTINGEN

Liquor: 1 B.G:3 Grondwaterdruk

Project.....: - 150463  
Onderdeel....: Keldervloer 2

## VELDBELASTINGEN

Last Ref.	Type	Omschrijving	ql/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		7.500	7.500	0.000	0.000	26.300

**VELDBELASTINGEN**

Ligger: 1 B.G:3 Grondwaterdruk

## BELASTINGCOMBINATIES

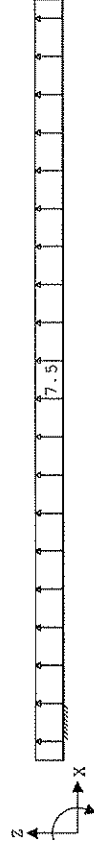
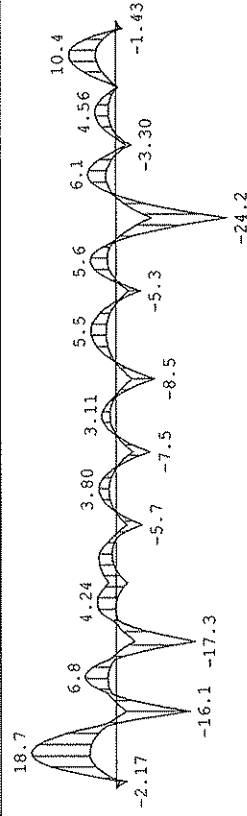
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22		
2 Fund.	1 Perm	0.90		
3 Fund.	1 Perm	1.22		
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.35
7 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35
8 Kar.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.00
9 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
10 Quas.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.00
11 Quas.	1 Perm	1.00		
12 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
13 Freq.	1 Perm	1.00		
14 Blj.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00
	1 Perm	1.00		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

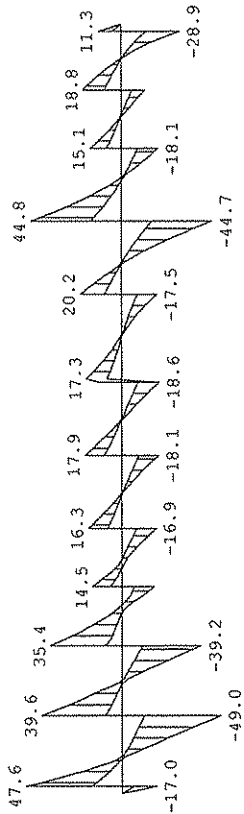
# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

**MOMENTEN** Fysisch lineair  
Liqqer:1 Fundamentele combinatie



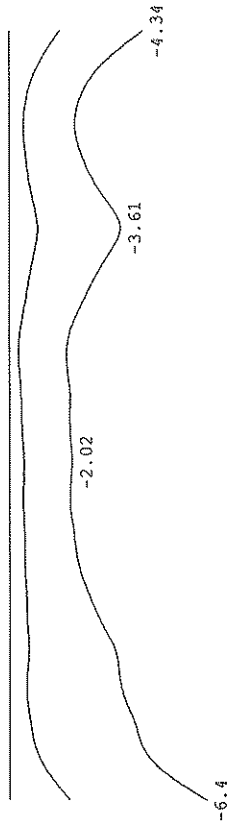
Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer 2

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligge:1 Fundamentele combinatie



OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

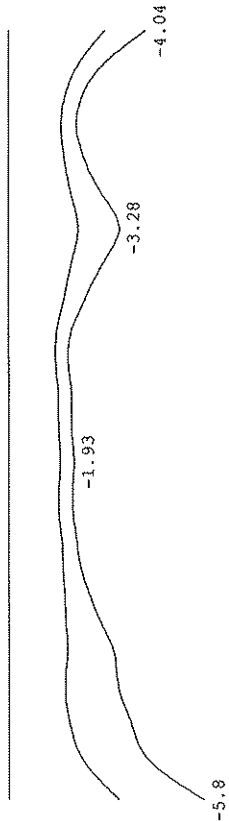
VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligge:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

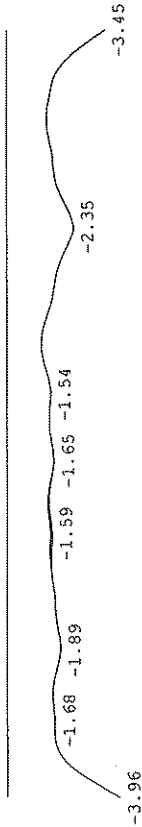
VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligge:1 Quasi-blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer 2

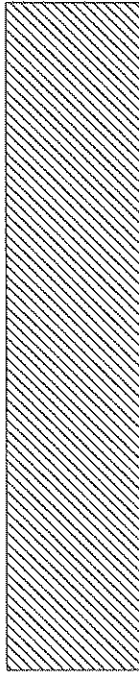
VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.lang Ligge:1 Quasi-blijvende combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*200

Algemeen  
Materiaal : C20/25  
Oppervlak : 2.000000e+005  
Staatstype : 0:normal  
Doorsnede  
Breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov onderkant : 100  
Referentie : Boven  
Traagheid : 6.6667e+008  
Vormfactor : 0.00



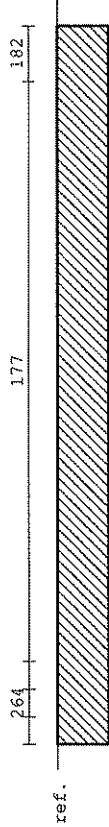
Fictieve dikte : 166.7  
Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 0  
Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoef. : 3.010  
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram  
Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $\epsilon_{uk}$  : 2.50  
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak  
Staalkwaliteit beugels : 500  
Bundels toepassen : Nee  
Geprefabriceerd element : Nee

Betondekking	Boven	Onder
Milieu	XD1 (XA2)	XD1
Gestort tegen bestaand beton	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	Nee	Nee
Oeffen beton oppervlak	Nee	Nee
Ondergrond	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	S3	S3
Grootste korrel	31.5	
Hoofdwapening	1ste laag	late laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	35	35
Gelijkwaardige diameter	7	7
$C_{min,b}$	30	30
$C_{min}$	30	30
$\Delta C_{dur}$	5	5
$\Delta C_{dev}$	35	35
$C_{nom}$		

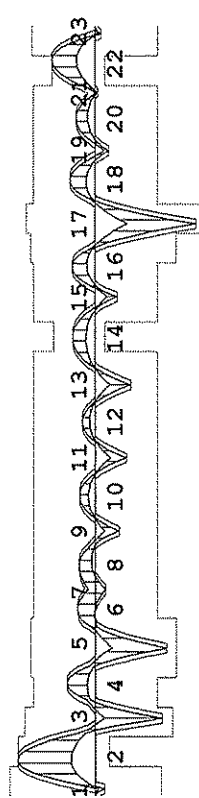
Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer 2  
Betondekking

	Boven	Onder
Beugel / Verdeelwapening	2de laag	2de laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	42	42
Gelijkwaardige diameter	8	8
$C_{min,b}$	30	0
$C_{min}$	5	30
$\Delta C_{dev}$	30	5
$C_{nom}$	35	35
Wapening	Boven	Onder
Diameter nuttige hoogte	7.0	7.0
Art. 7.3.2 minimum wapening	Ja	Ja
diameter verdeelwapening	8.0	8.0
Beugels		
Voorkeur h.o.h. afstand	300;150;100;75;60;50	
Beugeldiameter	8	
Betonkwaliteit	C20/25	
Breedte t.b.v. dwarskracht	1000	Hoogte t.b.v. dwarskr.: 200
Aantal beugelsneden per beugel	2	Ontwerpen
Min. hoek betondrukdriagonaal $\theta$	21.8	z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Med dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	336	-2.18	0	177*	177	54
2	273	2434	18.72	156	Bov	264	264
3	2245	3214	-16.15	157	Ond	227	227
4	2947	4631	6.79	0	Bov	177*	177
5	4442	5979	-17.29	156	Ond	243	243
6	5661	7050	4.24	0	Bov	177*	177
7	6402	7503	-2.40	0	Ond	177*	177
8	7050	8738	3.88	0	Bov	177*	177

Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer 2

Hoofdwapening Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M <sub>Ed</sub> [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
9	8550	9510	-5.71	0	Ond	177*	177
10	9449	11024	3.80	0	Bov	177*	177
11	10962	12148	-7.48	0	Ond	177*	177
12	12091	13479	3.11	0	Bov	177*	177
13	13430	14638	-8.55	0	Ond	177*	177
14	14590	16693	5.51	0	Bov	177*	177
15	16594	17454	-5.37	0	Ond	177*	177
16	17344	18816	5.58	0	Bov	177*	177
17	18737	20356	-24.27	155	Ond	345	345
18	20272	21867	6.11	0	Bov	177*	177
19	21722	22420	-3.31	0	Ond	177*	177
20	22281	24019	4.56	0	Bov	177*	177
21	23969	24106	-0.57	0	Ond	177*	177
22	24067	26019	10.38	0	Bov	182*	182
23	25969	26300	-1.45	0	Ond	177*	177

Opmerkingen  
[1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering  
[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 <sub>E, freq</sub> [kNm]	s <sub>r, max</sub> [mm]	s <sub>zm</sub> -s <sub>cm</sub> [%]	W <sub>k</sub> [mm]	k <sub>s</sub>	W <sub>max</sub> [mm]	U.C.	Opm.
1	250	Ond	-1.61	222	0.180	0.040	1.00	0.200	0.20	
2	1261	Bov	13.72	368	1.041	0.384	1.00	0.200	1.92	62
3	2650	Ond	-11.30	413	0.992	0.410	1.00	0.200	2.05	62
4	3787	Bov	4.94	222	0.551	0.123	1.00	0.200	0.61	
5	5050	Ond	-12.45	391	1.022	0.401	1.00	0.200	2.00	62
6	6411	Bov	3.02	222	0.338	0.075	1.00	0.200	0.38	
7	7050	Ond	-1.89	222	0.211	0.047	1.00	0.200	0.23	
8	7925	Bov	2.85	222	0.318	0.071	1.00	0.200	0.35	
9	9050	Ond	-4.38	222	0.489	0.109	1.00	0.200	0.54	
10	10275	Bov	2.90	222	0.324	0.072	1.00	0.200	0.36	
11	11550	Ond	-5.76	222	0.643	0.143	1.00	0.200	0.72	
12	12800	Bov	2.37	222	0.265	0.059	1.00	0.200	0.30	
13	14050	Ond	-6.44	222	0.719	0.160	1.00	0.200	0.80	
14	15656	Bov	4.14	222	0.463	0.103	1.00	0.200	0.52	
15	17050	Ond	-4.16	222	0.465	0.103	1.00	0.200	0.52	
16	18050	Bov	4.13	222	0.462	0.103	1.00	0.200	0.51	
17	19550	Ond	-17.81	305	1.044	0.319	1.00	0.200	1.59	62
18	21040	Bov	4.54	222	0.506	0.113	1.00	0.200	0.56	
19	22050	Ond	-2.66	222	0.297	0.066	1.00	0.200	0.33	
20	23175	Bov	3.42	222	0.382	0.085	1.00	0.200	0.43	
21	24050	Ond	-0.43	222	0.048	0.011	1.00	0.200	0.05	
22	25175	Bov	7.86	222	0.857	0.191	1.00	0.200	0.95	
23	26050	Ond	-1.09	222	0.122	0.027	1.00	0.200	0.14	

Opmerkingen  
[62] 7.3.4: Scheurwijdtes voldoen niet aan het maximum gesteld in artikel 7.3.1.



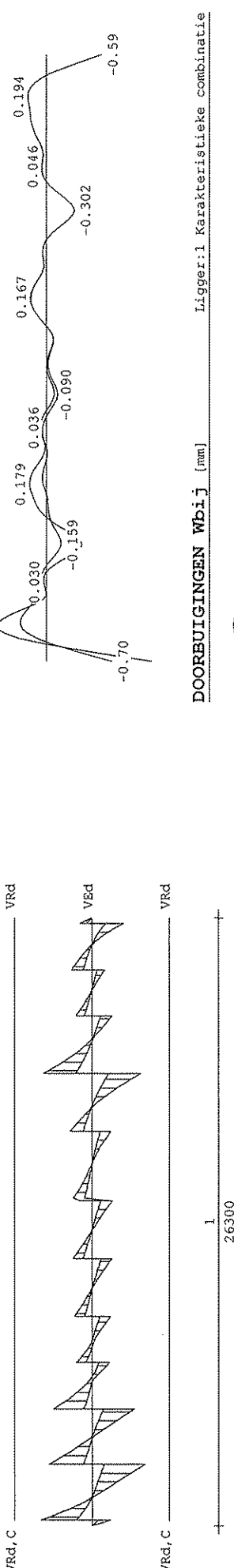
Project.....: - 150463

Onderdeel.....: Keldervloer 2

DWARSKRACHTEN

Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V <sub>ed</sub> [kN]	A <sub>opg</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	26300	26300	49	71	

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V <sub>ed</sub> [kN]	V <sub>ed</sub> < V <sub>ed,max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	V <sub>opg</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	26300	21.8	49	0.30	0.44	1.48

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

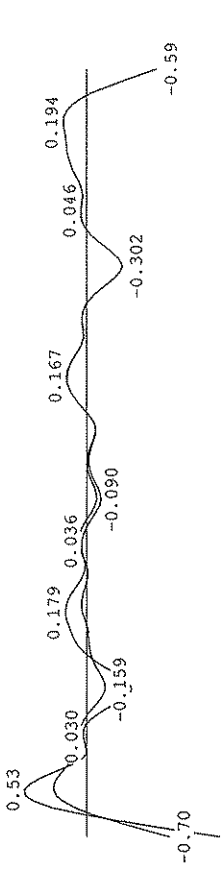


Project.....: - 150463

Onderdeel.....: Keldervloer 2

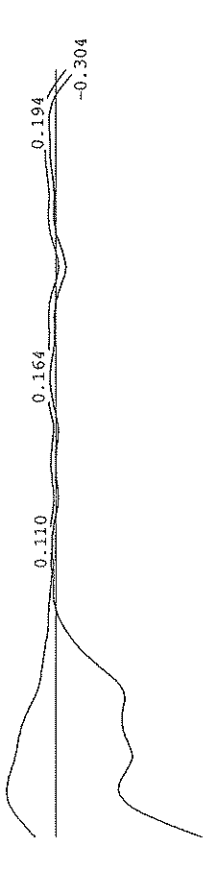
DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



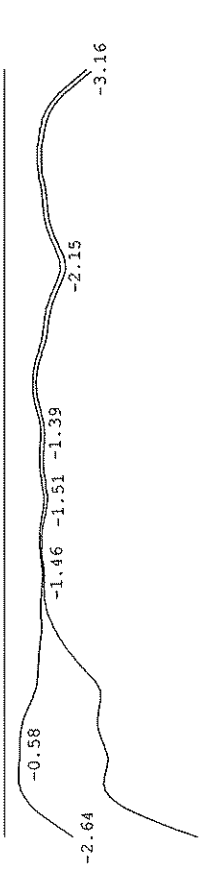
DOORBUIGINGEN wbi,j [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN wmax [mm]

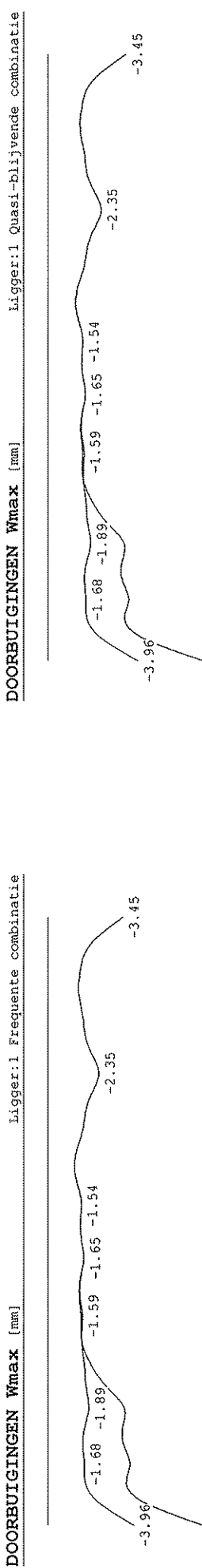
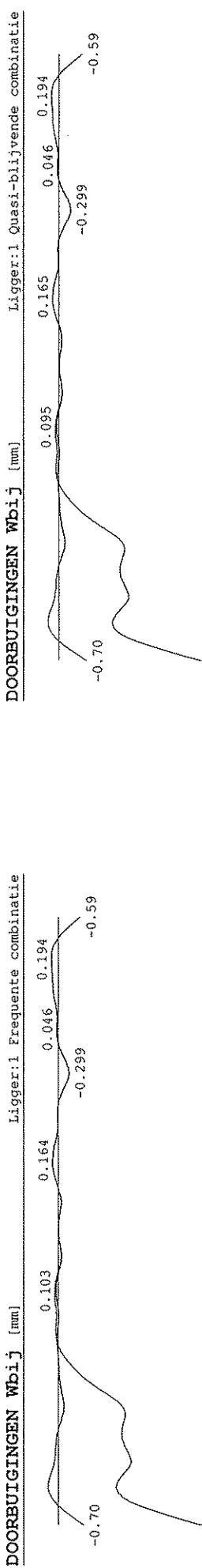
Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: - 150463

Onderdeel.....: Keldervloer 2

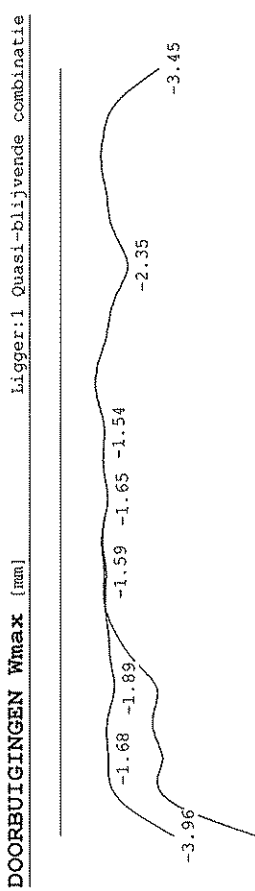
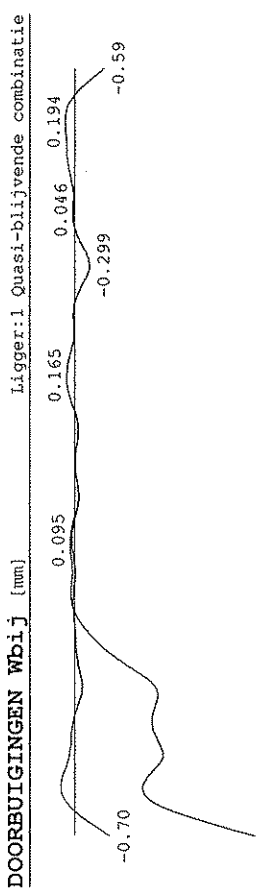
DOORBUIGINGEN		Karakteristieke combinatie					
Veld	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_c$	$w_{tot}$
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Pos.	13.150	26300	1.6	0.8	2.4	10919
							4.0
							6581



Project.....: - 150463

Onderdeel.....: Keldervloer 2

DOORBUIGINGEN		Frequentie combinatie					
Veld	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_c$	$w_{tot}$
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Pos.	13.150	26300	1.6	0.8	2.3	11684
							3.8
							6852



Project.....: - 150463  
Onderdeel.....: Keldervloer 2

DOORBUIGINGEN

Veld Zijde positie		l <sub>rep</sub>		w <sub>1</sub>		w <sub>2</sub>		{-- w <sub>bi3</sub> --}		w <sub>tot</sub>		w <sub>c</sub>		{-- w <sub>max</sub> --}		Quasi-blijvende combinatie	
		{m}		{mm}		{mm}		{mm}		{mm}		{mm}		{mm}		{mm}	
1	Pos.	13.150	26300	1.6	0.8	0.8	2.1	12564	3.7	3.7	7146						

**Projectomschrijving: Verbouwing Rundveestal**
**Controle Opdrijven**

Belastingcombinaties (conform NEN-EN 1997 - art. 2.4.6.1 (7)):

Permanente belasting	L [m]	B [m]	H [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	G [kN]
Betonvloer	2,75	1,00	0,15	24,00	9,90
Betonrooster	1,50	1,00	0,11	22,00	3,63
box	1,25	1,00	0,15	24,00	4,50
wand	0,20	1,00	2,00	24,00	9,60
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
Totaal	$\Sigma G_{stb,1} =$				<b>27,6</b>

Grondgewicht	L [m]	B [m]	H [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	G [kN]
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
Totaal	$\Sigma G_{stb,2} =$				<b>0,0</b>

Max nivo verschil tussen mest en grondwaterstand: 0,75 m

Grondwaterdruk	L [m]	B [m]	H [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	G [kN]
grondwater	2,75	1,00	0,90	10,00	24,75
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
Totaal	$\Sigma V_{dst,d} =$				<b>24,8</b>

**CONTROLE OPDRIJVEN :**

$$0,9 \times (\Sigma G_{stb,1} + \Sigma G_{stb,2}) > 1,0 \times \Sigma V_{dst,d}$$

$$24,9 > 24,8 \text{ kN voldoet}$$