

Statische berekening:

Project:

***Uitbreiding bestaande Bedrijfshal 9
Geelen Beton
aan de Geijsterseweg 12a te Wanssum***

NIEUWE HAL 10
UITGANGSPUNTEN T.B.V. AANVRAAG
OMGEVINGSVERGUNNING

Project nummer:

M17-327

Opdrachtgever:

Belangengemeenschap Wanssum B.V.
Geijsterseweg 12a
5861 BL Wanssum

Architect:

Kern/architecten²
Spoorlaan Noord 2 / Postbus 465
6043 AK / 6040 AL Roermond
Tel: 0475-532166
Mail: info@kernarchitecten.com

Constructeur:

Adviesbureau van Meijl-Verhaegh
Baarlosestraat 29a
5993 AV Maasbree
Tel: 077-4653415
E-mail: info@meijlverhaegh.eu
guus@meijlverhaegh.eu
Website: www.meijl.nl

Rapport opgesteld door: Guus Deussen

Maasbree

d.d juli 2017

Inhoudsopgave

1	Algemene gegevens	3
2	Belastingen	6
3	Stabiliteitsbeschouwing	8
	3.1 Bovenbouw	10
	3.2 Fundering	10
	3.3 Berekening stabiliteitsonderdelen	11
4.	Berekening staalconstructie	
	4.1 Dakliggers	
	4.2 Kraanbaanliggers	
	4.3 Staalconstructie	
	4.4 Kolommen	
	4.5 Noodoverstorten	
	4.6 Staalconstructies op dak t.b.v. installaties	
5.	Fundering	
	5.1 Algemeen	
	5.2 Kolombelastingen	
	5.3 Paalbelastingen + palen	
6.	Funderingsbalken	
	6.1 Algemeen	
	6.2 Berekening wapening balken	
7	Vloeren	
8	Berekening diversen	
	8.1 Ankers kolommen	

1 Algemene gegevens vlgs. EUROCODE

Beton: Betonkwaliteit: C25/30
Milieuklasse: XC2
Consistentiegebied: C3
Wapening: B500 B voor staven en netten
Deze basisgegevens zijn van toepassing tenzij anders aangegeven.

Staal: Staalsoort: S235
Elektrisch te lassen: a = 5 mm
Boutkwaliteit: 8.8
Ankerkwaliteit: 4.6
Deze basisgegevens zijn van toepassing tenzij anders aangegeven.

Normen: Grondslagen constructief ontwerp: NEN-EN 1990 + NB
Belastingen op constructies: NEN-EN 1991 + NB
Betonconstructies: NEN-EN 1992 + NB
Staalconstructies: NEN-EN 1993 + NB
Staal- betonconstructies: NEN-EN 1994 + NB
Houtconstructies: NEN-EN 1995 + NB
Constructie Metselwerk: NEN-EN 1996 + NB
Geotechnisch ontwerp: NEN-EN 1997 + NB

Software: Berekeningen: Technosoft: Liggers V6
Raamwerken V6
Verbindingen V6
Construct V5 / V6

Tekeningen: Autodesk: AutoCAD 2017
Tekla: Tekla Structures

Type: Keuze: Categorie E2

OPMERKINGEN :

- De nieuwe fundering zal worden uitgevoerd aan de hand van het reeds uitgevoerde grondonderzoek van:
FUGRO GeoServices B.V. opdrachtnummer 7212-0024-000 d.d. 18april 2012 en het Funderingsadvies Documentnummer 9017-1002-000
- De bestaande constructies van de aanpandige bebouwing (Hal 9) indien nodig te controleren en herstellen vlgs:
berekening **NEN 8700** (TGB 1990).

De nieuwe constructies te berekenen vlgs. de **EUROCODE**.

Ontwerplevensduur:

klasse	ontwerplevensduur	toepassing
1	5 jaar	tijdelijke constructies
2	15 jaar	constructies ten behoeve van land- en tuinbouw en voor industriegebouwen van 1 of 2 verdiepingen
3	50 jaar	gebouwen en andere gewone constructies
4	100 jaar	monumentale gebouwen

Keuze: 15 jaar

Gevolgklasse:

gevolg-klasse	omschrijving	toepassingsvoorbeelden
CC3	<ul style="list-style-type: none">• grote gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens (enkele tientallen), en/of• zeer grote economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving	<ul style="list-style-type: none">• hoogbouw (h > 70 m)• tribunes• tentoonstellingsruimten• concertzalen• grote openbare gebouwen
CC2	<ul style="list-style-type: none">• middelmatige gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of• aanzienlijke economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving	<ul style="list-style-type: none">• woongebouwen• kantoorgebouwen• openbare gebouwen• industriegebouwen (drie of meer verdiepingen)
CC1	<ul style="list-style-type: none">• geringe gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of• kleine of verwaarloosbare economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving	<ul style="list-style-type: none">• bedrijfsgebouwen voor de landbouw• tuinbouwkassen• standaard eengezinswoningen• industriegebouwen (één of twee verdiepingen)

Keuze: CC1 = RC1 voor de Bedrijfshal

Partiële belastingsfactoren:

Grenstoestand	Ontwerpsituatie Belastingscombinatie	Quasi-blijvende	Blijvende	Tijdelijke	Uitwendig
uiterste grenstoestand EQU (groep A)	blijvende of tijdelijke ontwerpsituatie (funda- mentele combinaties)	1,1	0,9	1,5	-
		RC3 1,49 1,32	0,9 0,9	1,65 1,65	- -
uiterste grenstoestand STR/GEO (groep B)	blijvende of tijde- lijke ontwerpsituatie (fundamentele combinaties)	RC2 1,35 1,20	0,9 0,9	1,5 1,5	- -
		RC1 1,22 1,08	0,9 0,9	1,35 1,35	- -
		1,0	1,0	1,3	-
uiterste grenstoestand STR/GEO (groep C)	blijvende of tijdelijke ontwerpsituatie (funda- mentele combinaties)	1,0	1,0	1,0	1,0
uiterste grenstoestand	buitengewone ontwerp- situatie	1,0	1,0	1,0	1,0
uiterste grenstoestand	aardbevingontwerpsituatie	1,0	1,0	1,0	1,0
bruikbaarheids- grenstoestand	karakteristieke, frequente, quasi-blijvende combinaties	1,0	1,0	1,0	-

Keuze:

- Voor de Bedrijfshal:

$\gamma_g = 1.22$ $\gamma_q = 1.35$ behorende bij formule 6.10a NEN-EN 1990 art. A1.3.1 – tabel NB.4
 $\gamma_g = 1.08$ $\gamma_q = 1.35$ behorende bij formule 6.10b NEN-EN 1990 art. A1.3.1 – tabel NB.4

2. Belastingen

DAK HAL type: stalen dakplaten + TAUROX isolatie

gk:	stalen dakplaten	= 0,20 kN/m ²
	TAUROX isolatie 140 mm	= 0,25
	Dakbedekking bitumen	= 0,15
	leidingen/kokers/kabels/diversen	= 0,05
		<u> kN/m²</u>
		= 0,65 kN/m ²

qk	sneeuw		
q _{k,s} :	s _k *μ ₁ *C _e *C _t	:	0,7*0,8*1*1 = 0,56 kN/m ² ψ ₀ = 0.00
	μ ₁ :	:	0,8 bij 0° ≤ α ≤ 30° (NEN-EN 1991-1-3, art. 5,3 tabel 5.2)

Sneeuwbelasting wordt bepaald conform de eisen gesteld in NEN-EN 1991-1-3.

BEGANE GRONDVLOER HAL 10 type: betonvloer op zand ; dikte neem 180 mm

gk: eigen gewicht: 0,18 x 25,0 = 4,50 kN/m²

qk: eurocode 1-1 tabel NB.1-6.4 – gebruiksklasse E = 5,00 kN/m

neem praktisch opslag (ψ₀ = 0,70) = 30,00 kN/m²

VORKHEFTRUCK type : neem HLS-2

P_{rep}: e.g. vorkheftruck incl. hijs last neem = 90,00 kN

KRAANBAAN HIJSLAST 2 x 10 ton (2x 10.000 kg / 2 x 100 kN)

Neem voorlopig type DEMAG / JAMACH als in bestaande hal.
 Type : ZKKE

WINDLASTEN:

Voor het bepalen van de windbelasting gelden de volgende uitgangspunten:

G: Gevels in as A, E en -15

Windgebied:		III	Onbebouwd
$h/d \leq$		1	$C_{pe} = (0.8+0.5) = 1.3$
Hoogte (m)		13,6	$Q_p = 0,772 \text{ kN/m}^2$

ALGEMEEN

Beton:	gewapend / ongewapend	= 25,00 kN/m ³
Metselwerk:	steens / spouw	= 4,00 kN/m ²
	halfsteens	= 2,00 kN/m ²
	kalkzandsteen d = 100mm	= 2,00 kN/m ²
	kalkzandsteen d = 150mm	= 3,00 kN/m ²
	kalkzandsteen d = 214mm	= 4,00 kN/m ²
	gasbeton	= 8,00 kN/m ³
Kozijnen	(incl. beglazing / deuren)	= 0,80 kN/m ²
	Stalen damwand gevelbeplating + binnendozen	= 0,30 kN/m ²
	<i>indien belasting gunstig werkt</i>	= 0,15 kN/m ²

3. Stabiliteit

Stabiliteitsbeschouwing

3.1 Bovenbouw

De stabiliteit van de nieuwe bedrijfsruimte wordt gewaarborgd door de windliggers in het dak en door de verticale verbanden in de gevels. De verticale verbanden kunnen in principe in alle gevels geplaatst worden.

De horizontale belastingen op de constructie ten gevolge van wind en de kraanbanen worden door de horizontale verbanden in het dak overgebracht naar de verticale verbanden. Via deze verticale verbanden worden de krachten naar de fundering geleid.

De verticale belastingen uit E.G., Permanente Belastingen en Veranderlijke Belastingen worden rechtstreeks via de liggers en kolommen naar de fundering geleid.

De nieuwbouw zal zijn eigen stabiliteit krijgen en wordt niet gekoppeld aan de bestaande gebouwen.

3.2 Fundering

De initiële versie van het funderingsadvies is gemaakt door Fugro NL Land B.V.:

Documentnummer: 9017-1002-000 Versie 1.0 d.d. 24 juli 2017.

De fundering wordt uitgevoerd met funderingsbalken op palen.

De toelaatbare paalbelasting conform opgave in het funderingsadvies.

De horizontale belasting uit de windbokken wordt opgevangen door de koppeling van de begane grondvloer aan de funderingsbalken.

Eventuele trekbelastingen uit de bovenbouw worden opgevangen door de contrabelasting van de fundering en voeren en indien nodig in combinatie met trekpalen.

De toelaatbare trekbelastingen van de palen moet nog worden bepaald door Fugro.

3.3 BEREKENING STABILITEIT

3.3.1 Horizontale belasting d.g.v. scheefstand

- Totale belasting uit gebouw:

neem dak permanente belasting $\underline{\underline{= 0,50 \text{ kN/m}^2}}$

neem wand gewelafwerking $\underline{\underline{= 0,30 \text{ kN/m}^2}}$

van dakvlak = $105,50 \times 20,70 \times 0,50 = 1092,0 \text{ kN}$

van gewels = $(2 \times 105,50 + 2 \times 21,00)$

$\times 9,70 \times 0,30 = 736,0$

van kraanbaan neem 200 (rijlast) +

100 (e.g. kraan) = 300,0

2128,00 kN

diversen

= $\frac{72,00}{2200,00 \text{ kN}}$

$H_{sch; \text{kar}} = 2200 / 250 = 8,80 \text{ kN}$

neem praktisch: 10,00 kN

3.3.2 Wind L op deuren in 15 - 15 en 0

Windbelasting q op bovenregel:

$$p_w = 0,772 \times 0,04 (C_{pe}) = 0,646 \text{ kN/m}^2$$

Belasting q :

$$\text{van winddruk} = \frac{1}{2} \times 13,0 (\text{gem.}) \times 0,646 \times 0,0 = 3,36 \text{ kN/m}$$

$$\text{van windzuiging} = \frac{1}{2} \times 13,0 \times 0,646 \times 0,5 = 2,10$$

$$\text{van wijering dak} = 105,50 \times 0,02 \times 0,646 = 1,36$$

$$\text{van scheefstand} = 10,0 / 20,50 = 0,49$$

$$7,30 \text{ kN/m}$$

- neem minimaal 2 windliggers in dak

$$q \text{ per windligger} = \frac{1}{2} \times 7,30 = 3,65 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 1,35 \times 3,65 = 4,93 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \times 4,93 \times 20,60^2 = 263,55 \text{ kNm}$$

$$N_d = N \text{ in de liggers} = \frac{263,55}{11,0} = 10,00 \text{ kN}$$

$$N' = N = 10,00 / 1,35 = 13,95 \text{ kN}$$

~ Rd oplegging in as A' en E' =

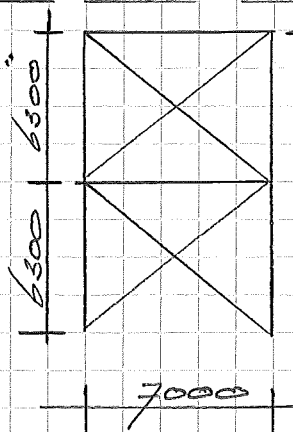
$$\left(\frac{1}{2} \times 20,60 + 0,50 \right) \times 1,35 \times 7,30 = 106,00 \text{ kN}$$

$$\text{van wijering gevel} = \frac{1}{2} \times 12,70 \times 105,0 \times 0,04 \times 0,646 \times 1,35 = 23,30$$

$$R_d \text{ wind + sch.} = 130,00 \text{ kN}$$

3.3.2.1 WINDBOKKEN IN AS A' EN E':

Schema:



$$\text{Lg diagonaal} = \sqrt{6,30^2 + 7,00^2} = 9,42 \text{ m}$$

- Rd totaal:
 van Rd wind + sch. = 130,00 kN
 van remmen kraan baan $\approx \frac{1}{2} \times 250 = \frac{36,00}{166,00}$ kN

Neem 3 windboeken per zijde (in as A' en E')

Rd per windboek = $\frac{1}{3} \times 166,0 = 55,35$ kN

Nd diagonaal = $\frac{55,35 \times 9,42}{7,0} = 74,50$ kN

N'd = Nd kolom = $\frac{55,35 \times 12,60}{7,0} = 99,60$ kN

- Berekening diagonalen:

Hier computeruitvoer cu-1: $\neq 70 \times 10 + 31416 - 0.8$

- Berekening tussenligger van windboek (3 stuks)

Schema: 

Belastingen:

- q: I.e.g. profiel neem 0,25 kN/m!

$M_d = \frac{1}{10} \times 0,25 \times 7,00^2 \times 1,00 = 1,65$ kNm

$N'd = 55,35$ kN

$M_{d \text{ exc.}} = 55,35 \times 0,04 = 2,20$ kNm

Hier cu-10: HEA-110 voldoet!

3.3.3 WIND ⊥ op GEVELS IN AS P'EN E'

WINDBELASTING q OP BOVENREGEL:

$$p_{sw} = 0,772 \times 0,84 (C_{pe,08}) = 0,646 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Belasting } q: \text{ van winddruk} = \frac{1}{2} \times 12,00 \times 0,646 \times 0,8 = 3,31 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{van windzuiging} = \frac{1}{2} \times 12,00 \times 0,646 \times 0,5 = 2,07$$

$$\text{van weging dak} = 21,50 \times 0,02 \times 0,646 = 0,28$$

$$\text{van sneefstand} = 10,00 / 105,50 = 0,09$$

$$q = \frac{5,75 \text{ kN/m}^2}{}$$

$$q_d = 1,35 \times 5,75 = 7,76 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{\text{windligger}} = \frac{1}{8} \times 5,75 \times 105,0^2 = 7924 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{d windl.}} = 1,35 \times 7924 = 10.690 \text{ kNm}$$

$$\text{Niem } h_{\text{windligger}} = 20,60 \text{ m}^2$$

$$N_{\text{d}} = N_{\text{d in windliggeris}} = \frac{10.690}{20,60} = 519 \text{ kN}$$

$$R_{\text{oplegging in as 0 m - 15}} = \frac{1}{6} \times 105 \times 5,75 = 301,90 \text{ kN}$$

$$R_{\text{d opl.}} = 1,35 \times 301,90 = 408,0 \text{ kN}$$

3.3.3.1 WINDLIGGER IN HET DAK VAN AS 0 → -15

a) Windligger tussen as -13 en -15

$$h_{\text{daag.}} = \sqrt{14,0^2 + 10,34^2} = 17,40 \text{ m}^2$$

$$N_{\text{d}} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{408 - 7,0 \times 7,76}{10,34} \right) \times 17,40 = 297,60 \text{ kN}$$

$$\text{Mie cu-2: } \angle 120 \times 120 \times 12 + 3 \text{ M}20 - 0 \cdot 0$$

b) Windligger tussen as -1/-5 en -9/-13

$$h_{\text{daag.}} = \sqrt{20,60^2 + 20,0^2} = 34,00 \text{ m}^2$$

$$N_{\text{d}} = \left(408 - 21,0 \times 7,76 \right) \times \frac{34,00}{20,60} = 412,40 \text{ kN}$$

$$\text{Mie cu-3: } \angle 150 \times 150 \times 12 + 3 \text{ M}24 - 0 \cdot 0$$

$$\text{cu-4: } \angle 100 \times 100 \times 12 / \text{S}355 + 3 \text{ M}24 - 0 \cdot 0$$

e) Windligger tussen as - 5 en - 9

$$N_d = (400 - 35 \times 7,76) \times \frac{34,00}{20,60} = 229,50 \text{ kN}$$

$$\text{Mie cu-5: } \underline{L 100 \times 100 \times 10 + 3 M20 - 0.0}$$

d) Windligger tussen as 0 en - 1

$$l_d = \sqrt{5,17^2 + 7,0^2} = 8,70 \text{ m'}$$

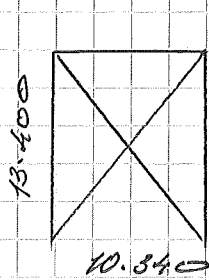
$$N_d = (400 - 3,50 \times 7,76) \times 0,70 \times \frac{14}{5,17} = 160,20 \text{ kN}$$

$$\text{Mie cu-6: } \underline{L 80 \times 80 \times 10 + 3 M16 - 0.0}$$

3.3.3.2 WINDBOKKEN IN KOPGEVELS 0 en - 15

3.3.3.2.1 Windbokken tussen as C' en E'

Schema:



l_d diagonaal =

$$\sqrt{13,40^2 + 10,34^2} = 16,93 \text{ m'}$$

$$N_d = \frac{1}{2} \times 400 = 204,0 \text{ kN}$$

(2 windbokken per gevel)

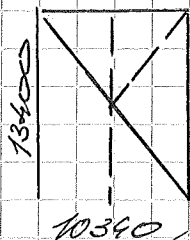
$$N_d = \frac{204,0 \times 16,93}{10,34} = 334,0 \text{ kN}$$

$$\text{Mie cu-7: } \underline{L 120 \times 120 \times 12 + 3 M24 - 0.0}$$

$$\text{cu-8: } \underline{L 100 \times 100 \times 12 / S355 + 3 M24 - 0.0}$$

3.3.3.2.2 Trek- en drukschoren tussen as A' en E'

Schema:



$$l_d = 16,93$$

Schoor in de Z-richting in midden geschoord.

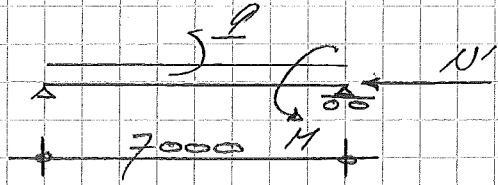
$$N_d = 334,0 \text{ kN (tue. boven)}$$

$$M_{d \text{ exc.}} = 334,0 \times 0,03 = 10,00 \text{ kNm}$$

$$\text{Mie cu-9: } \underline{HEB-220 H}$$

3.3.4 BEREKENING PANDLIGGERS EN KOPPELLIGGERS

Schema Algemeen:



3.3.4.1 Koppelliggers in AS B'/C'/D'

Belastingen:

- q in p.b. e.g. ligger neem $0,25 \text{ kN/m}$

$$M_{pb} = 1/2 \times 0,25 \times 9,0^2 = 1,53 \text{ kNm}$$

$$\approx \text{v.b.} = - \quad M_{d/pb} = 1,35 \times 1,53 = 2,30 \text{ kNm}$$

- N' :
 van wind op koppevels = $1/2 \times 14,0 \times 5,17 \times (0,0 + 0,5) \times 0,972 = 36,30 \text{ kN}$
 van scheefstand neem (zie 3.3.2) = $0,50$
 van wrijving = $5,17 \times 105,50 \times 0,02 \times 0,972 = 0,40$
 $45,20 \text{ kN}$

$$N'd = 1,35 \times 45,20 = 61,00 \text{ kN}$$

$$M_{d/exc.} = 61,00 \times 0,05 = 3,05 \text{ kNm}$$

Zie cu-11+12: 41EA-140

of $\Delta 100 \times 100 \times 5$ / S'195

Controle gebouwte verbinding platstaal op trek, vlg. NEN-EN 1993-1-8, NA

Profiel:	P70/10		A =	700 mm ²	
Staalkwaliteit:	S235	$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$	$f_u =$	360 N/mm ²	
Bouten:	2 M16	- 8,8	$A_s =$	157 mm ²	per bout
	$f_{yb} =$	640 N/mm ²	d =	16 mm	
	$f_{ub} =$	800 N/mm ²	$d_0 =$	18 mm	
Eindafstand:	$e_1 =$	40 mm	$\gamma_{M0} =$	1	
Randafstand:	$e_2 =$	35 mm	$\gamma_{M2} =$	1,25	
Steek:	$p_1 =$	50 mm	Afschuifvlak =	Draad	
Trekkracht:	$N_{t,Ed} =$	74,5 kN	$\alpha_v =$	0,6	

Nettodoorsnede platstaal: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.10.3

$N_{u,Rd} =$	$0,9 * A_{net} * f_u / \gamma_{M2}$	$= 0,9 * 520 * 360 / 1,25$	$=$	134,784 kN
$A_{net} =$	$A - d_0 * t$	$= 700 - 18 * 10$	$=$	520 mm ²

Brutodoorsnede platstaal: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 6.2.3(2)a

$N_{pl,Rd} =$	$A * f_y / \gamma_{M0}$	$= 700 * 235 / 1$	$=$	164,5 kN
---------------	-------------------------	-------------------	-----	----------

Maatgevende doorsnede platstaal:

$N_{t,Rd} =$	$\min(N_{u,Rd}; N_{pl,Rd})$	$= \min(134,784; 164,5)$	$=$	134,784 kN
--------------	-----------------------------	--------------------------	-----	------------

Afschuiving bouten:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, Tabel 3.4

$F_{v,Rd} =$	$\alpha_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2}$	$= 0,6 * 800 * 157 / 1,25$	$=$	60,288 kN
Aantal bouten =	2 st.			
$F_{v,Rd,tot} =$	$X * F_{v,Rd}$	$= 2 * 60,288$	$=$	120,576 kN

Stuk platstaal:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.6

$F_{b,Rd} =$	$k_1 * \alpha_b * f_u / \gamma_{M2} * d * t$			
--------------	--	--	--	--

Bout 1:

$k_1 =$	$\min(2,8 * e_2 / d_0 - 1,7; 2,5)$	$=$	2,5
	$2,8 * e_2 / d_0 - 1,7$	$= 2,8 * 35 / 18 - 1,7$	$= 3,74$
$\alpha_b =$	$\min(\alpha_d; f_{ub} / f_u; 1)$	$= \min(0,7407; 2,22; 1)$	$= 0,7407$
$\alpha_d =$	$e_1 / 3d_0$	$= 40 / 3 * 18$	$= 0,7407$
	f_{ub} / f_u	$= 800 / 360$	$= 2,22$
$F_{b,b1,Rd} =$	$k_1 * \alpha_b * f_u / \gamma_{M2} * d * t$	$= 2,5 * 0,7407 * 360 / 1,25 * 16 * 10$	$= 85,329 \text{ kN}$

Bout 2:

$k_1 =$	Zie bout 1	$=$	2,5
$\alpha_b =$	$\min(\alpha_d; f_{ub} / f_u; 1)$	$= \min(0,6759; 2,22; 1)$	$= 0,6759$
$\alpha_d =$	$(p_1 / 3d_0) - 1/4$	$= (50 / 3 * 18) - 1/4$	$= 0,6759$
	f_{ub} / f_u	$= 800 / 360$	$= 2,22$
$F_{b,b2,Rd} =$	$k_1 * \alpha_b * f_u / \gamma_{M2} * d * t$	$= 2,5 * 0,6759 * 360 / 1,25 * 16 * 10$	$= 77,864 \text{ kN}$
$F_{b,Rd,tot} =$	$F_{b,b1,Rd} + F_{b,b2,Rd}$	$= 85,329 + 77,864$	$= 163,193 \text{ kN}$

Controle:

$N_{t,Ed} / N_{t,Rd} =$	74,5 / 134,784	U.C. =	0,55	V
$N_{t,Ed} / F_{v,Rd} =$	74,5 / 120,576	U.C. =	0,62	V
$N_{t,Ed} / F_{b,Rd} =$	74,5 / 163,193	U.C. =	0,46	V

Toepassen: P70/10 S235 met 2M16-8.8 per zijde

Controle geboute verbinding hoekijzer op trek, vlgs. NEN-EN 1993-1-8,NA

Profiel:	L120x120x10	A =	2318 mm ²
Staalkwaliteit:	S235	f _y =	235 N/mm ²
Bouten:	3 M20 - 8.8	A _s =	245 mm ² per bout
	f _{vb} =	d =	20 mm
	f _{ub} =	d ₀ =	22 mm
Eindafstand:	e ₁ =	γ _{M0} =	1
Randafstand:	e ₂ =	γ _{M2} =	1,25
Steek:	p ₁ =	Afschuifvlak =	Draad
Trekkracht:	N _{t,Ed} =	α _v =	0,6

Nettodoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.10.3

N _{u,Rd} =	β ₃ * A _{net} * f _u / γ _{M2}	=	0,5545*2098*360/1,25	=	335,042 kN
β ₃ =	2,5 * d ₀ ≤ p ₁ ≤ 5 * d ₀	=	0,3+0,08*(70/22)	=	0,5545
A _{net} =	A - d ₀ * t	=	2318-22*10	=	2098 mm ²

Brutodoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 6.2.3(2)a

N _{pl,Rd} =	A * f _y / γ _{M0}	=	2318*235/1	=	544,73 kN
----------------------	--------------------------------------	---	------------	---	-----------

Maatgevende doorsnede hoekijzer:

N _{t,Rd} =	min(N _{u,Rd} ; N _{pl,Rd})	=	min(335,042 ; 544,73)	=	335,042 kN
---------------------	--	---	-----------------------	---	------------

Afschuiving bouten:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, Tabel 3.4

F _{v,Rd} =	α _v * f _{ub} * A _s / γ _{M2}	=	0,6*800*245/1,25	=	94,08 kN
Aantal bouten =	3 st.				
F _{v,Rd,tot} =	X * F _{v,Rd}	=	3*94,08	=	282,24 kN

Stuik hoekprofiel:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.6

F _{b,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t
---------------------	--

Bout 1:

k ₁ =	min(2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7 ; 2,5)	=	2,5		
	2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7	=	2,8*60/22-1,7		
α _b =	min(α _d ; f _{ub} /f _u ; 1)	=	min(1,0606 ; 2,22 ; 1)		
α _d =	e ₁ / 3d ₀	=	70/3*22		
	f _{ub} /f _u	=	800/360		
F _{b,b1,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5*1*360/1,25*20*10	=	144,000 kN

Bout 2:

k ₁ =	Zie bout 1	=	2,5		
α _b =	min(α _d ; f _{ub} /f _u ; 1)	=	min(0,8106 ; 2,22 ; 1)		
α _d =	(p ₁ / 3d ₀) - 1/4	=	(70/3*22)-1/4		
	f _{ub} /f _u	=	800/360		
F _{b,b2,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5*0,8106*360/1,25*20*10	=	116,726 kN
F _{b,Rd,tot} =	F _{b,b1,Rd} + X * F _{b,b2,Rd}	=	144 + 2 * 116,726	=	377,452 kN

Controle:

N _{t,Ed} / N _{t,Rd} =	297,6 / 335,042	U.C. =	0,89	V
N _{t,Ed} / F _{v,Rd} =	297,6 / 282,24	U.C. =	1,05	X
N _{t,Ed} / F _{b,Rd} =	297,6 / 377,452	U.C. =	0,79	V

Toepassen: L120x120x10 S235 met 3M20-8.8 per zijde

Controle geboute verbinding hoekijzer op trek, vlg. NEN-EN 1993-1-8,NA

Profiel:	L150x150x12	$A =$	3483 mm ²
Staalkwaliteit:	S235	$f_y =$	235 N/mm ²
Bouten:	3 M24 - 8.8	$f_u =$	360 N/mm ²
	$f_{yb} =$	$A_s =$	353 mm ² per bout
	$f_{ub} =$	$d =$	24 mm
Eindafstand:	$e_1 =$	$d_0 =$	26 mm
Randafstand:	$e_2 =$	$\gamma_{M0} =$	1
Steek:	$p_1 =$	$\gamma_{M2} =$	1,25
Trekkracht:	$N_{t,Ed} =$	Afschuifvlak =	Draad
	412 kN	$\alpha_v =$	0,6

Nettadoorsnede hoekijzer:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.10.3

$N_{u,Rd} =$	$\beta_2 * A_{net} * f_u / \gamma_{M2}$	$=$	$0,4231 * 3171 * 360 / 1,25$	$=$	0,000 kN
$\beta_2 =$	$2,5 * d_0 \leq p_1 \leq 5 * d_0$	$=$	$0,1 + 0,12 * (70/26)$	$=$	0,4231
$A_{net} =$	$A - d_0 * t$	$=$	$3483 - 26 * 12$	$=$	3171 mm ²

Brutodoorsnede hoekijzer:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 6.2.3(2)a

$N_{pl,Rd} =$	$A * f_y / \gamma_{M0}$	$=$	$3483 * 235 / 1$	$=$	818,505 kN
---------------	-------------------------	-----	------------------	-----	------------

Maatgevende doorsnede hoekijzer:

$N_{t,Rd} =$	$\min(N_{u,Rd} ; N_{pl,Rd})$	$=$	$\min(470,688 ; 818,505)$	$=$	470,688 kN
--------------	------------------------------	-----	---------------------------	-----	------------

Afschuiving bouten:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, Tabel 3.4

$F_{v,Rd} =$	$\alpha_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2}$	$=$	$0,6 * 800 * 353 / 1,25$	$=$	135,552 kN
Aantal bouten =	3 st.				
$F_{v,Rd,tot} =$	$X * F_{v,Rd}$	$=$	$3 * 135,552$	$=$	406,656 kN

Stuik hoekprofiel:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.6

$F_{b,Rd} =$	$k_1 * \alpha_b * f_u / \gamma_{M2} * d * t$				
--------------	--	--	--	--	--

Bout 1:

$k_1 =$	$\min(2,8 * e_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5)$	$=$	2,5
	$2,8 * e_2 / d_0 - 1,7$	$=$	$2,8 * 75 / 26 - 1,7$
		$=$	6,38
$\alpha_b =$	$\min(\alpha_d ; f_{ub} / f_u ; 1)$	$=$	$\min(0,8974 ; 2,22 ; 1)$
$\alpha_d =$	$e_1 / 3d_0$	$=$	$70 / 3 * 26$
		$=$	0,8974
	f_{ub} / f_u	$=$	$800 / 360$
		$=$	2,22
$F_{b,b1,Rd} =$	$k_1 * \alpha_b * f_u / \gamma_{M2} * d * t$	$=$	$2,5 * 0,8974 * 360 / 1,25 * 24 * 12$
		$=$	186,085 kN

Bout 2:

$k_1 =$	Zie bout 1	$=$	2,5
$\alpha_b =$	$\min(\alpha_d ; f_{ub} / f_u ; 1)$	$=$	$\min(0,6474 ; 2,22 ; 1)$
$\alpha_d =$	$(p_1 / 3d_0) - 1/4$	$=$	$(70 / 3 * 26) - 1/4$
		$=$	0,6474
	f_{ub} / f_u	$=$	$800 / 360$
		$=$	2,22
$F_{b,b2,Rd} =$	$k_1 * \alpha_b * f_u / \gamma_{M2} * d * t$	$=$	$2,5 * 0,6474 * 360 / 1,25 * 24 * 12$
		$=$	134,245 kN
$F_{b,Rd,tot} =$	$F_{b,b1,Rd} + F_{b,b2,Rd}$	$=$	$186,085 + 134,245$
		$=$	0,000 kN

Controle:

$N_{t,Ed} / N_{t,Rd} =$	412 / 470,688	U.C. =	0,88	V
$N_{t,Ed} / F_{v,Rd} =$	412 / 406,656	U.C. =	1,01	X
$N_{t,Ed} / F_{b,Rd} =$	412 / 454,575	U.C. =	0,91	V

Toepassen: L150x150x12 S235 met 3M24-8.8 per zijde

Controle geboute verbinding hoekijzer op trek, vlg. NEN-EN 1993-1-8, NA

CM-4

Profiel:	L120x120x12	A =	2754 mm ²
Staalkwaliteit:	S235	f _y =	235 N/mm ²
Bouten:	3 M24 - 8,8	A _s =	353 mm ² per bout
	f _{yb} =	d =	24 mm
	f _{ub} =	d ₀ =	26 mm
Eindafstand:	e ₁ =	γ _{M0} =	1
Randafstand:	e ₂ =	γ _{M2} =	1,25
Steek:	p ₁ =	Afschuifvlak =	Draad
Trekkracht:	N _{t,Ed} =	α _v =	0,6

Nettadoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.10.3

N _{u,Rd} =	β ₂ * A _{net} * f _u / γ _{M2}	=	0,4 * 2442 * 360 / 1,25	=	0,000 kN
β ₂ =	2,5 * d ₀ ≤ p ₁ ≤ 5 * d ₀	=	0	=	0
A _{net} =	A - d ₀ * t	=	2754 - 26 * 12	=	2442 mm ²

Brutodoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 6.2.3(2)a

N _{pl,Rd} =	A * f _y / γ _{M0}	=	2754 * 235 / 1	=	647,19 kN
----------------------	--------------------------------------	---	----------------	---	-----------

Maatgevende doorsnede hoekijzer:

N _{t,Rd} =	min(N _{u,Rd} ; N _{pl,Rd})	=	min(351,648; 647,19)	=	351,648 kN
---------------------	--	---	----------------------	---	------------

Afschuiving bouten:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, Tabel 3.4

F _{v,Rd} =	α _v * f _{ub} * A _s / γ _{M2}	=	0,6 * 800 * 353 / 1,25	=	135,552 kN
Aantal bouten =	3 st.				
F _{v,Rd,tot} =	X * F _{v,Rd}	=	3 * 135,552	=	406,656 kN

Stuk hoekprofiel:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.6

F _{b,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t
---------------------	--

Bout 1:

k ₁ =	min(2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7; 2,5)	=	2,5
	2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7	=	2,8 * 60 / 26 - 1,7
α _b =	min(α _d ; f _{ub} / f _u ; 1)	=	min(0,7692; 2,22; 1)
α _d =	e ₁ / 3d ₀	=	60 / 3 * 26
	f _{ub} / f _u	=	800 / 360
F _{b,b1,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5 * 0,7692 * 360 / 1,25 * 24 * 12
		=	159,501 kN

Bout 2:

k ₁ =	Zie bout 1	=	2,5
α _b =	min(α _d ; f _{ub} / f _u ; 1)	=	min(0,5192; 2,22; 1)
α _d =	(p ₁ / 3d ₀) - 1/4	=	(60 / 3 * 26) - 1/4
	f _{ub} / f _u	=	800 / 360
F _{b,b2,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5 * 0,5192 * 360 / 1,25 * 24 * 12
		=	107,661 kN
F _{b,Rd,tot} =	F _{b,b1,Rd} + F _{b,b2,Rd}	=	159,501 + 107,661
		=	0,000 kN

Controle:

N _{t,Ed} / N _{t,Rd} =	412 / 351,648	U.C. =	1,17	X
N _{t,Ed} / F _{v,Rd} =	412 / 406,656	U.C. =	1,01	X
N _{t,Ed} / F _{b,Rd} =	412 / 374,823	U.C. =	1,1	X

Toepassen: L120x120x12 S235 met 3M24-8.8 per zijde

Controle gebouwe verbinding hoekijzer op trek, vlg. NEN-EN 1993-1-8,NA

Profiel:	L100x100x10	A =	1915 mm ²
Staalkwaliteit:	S235	f _y =	235 N/mm ²
Bouten:	3 M20 - 8.8	A _s =	245 mm ² per bout
	f _{yb} =	d =	20 mm
	f _{ub} =	d ₀ =	22 mm
Eindafstand:	e ₁ =	Y _{M0} =	1
Randafstand:	e ₂ =	Y _{M2} =	1,25
Steek:	p ₁ =	Afschuifvlak =	Draad
Trekkracht:	N _{t,Ed} =	α _v =	0,6

Nettodoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.10.3

N _{u,Rd} =	β ₂ * A _{net} * f _u / Y _{M2}	=	0,4273*1695*360/1,25	=	0,000 kN
β ₂ =	2,5 * d ₀ ≤ p ₁ ≤ 5 * d ₀	=	0,1+0,12*(60/22)	=	0,4273
A _{net} =	A - d ₀ * t	=	1915-22*10	=	1695 mm ²

Brutodoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 6.2.3(2)a

N _{pl,Rd} =	A * f _y / Y _{M0}	=	1915*235/1	=	450,025 kN
----------------------	--------------------------------------	---	------------	---	------------

Maatgevende doorsnede hoekijzer:

N _{t,Rd} =	min(N _{u,Rd} ; N _{pl,Rd})	=	min(252,965; 450,025)	=	252,965 kN
---------------------	--	---	-----------------------	---	------------

Afschuiving bouten:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, Tabel 3.4

F _{v,Rd} =	α _v * f _{ub} * A _s / Y _{M2}	=	0,6*800*245/1,25	=	94,08 kN
Aantal bouten =	3 st.				
F _{v,Rd,tot} =	X * F _{v,Rd}	=	3*94,08	=	282,24 kN

Stuik hoekprofiel:

Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.6

F _{b,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / Y _{M2} * d * t
---------------------	--

Bout 1:

k ₁ =	min(2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7; 2,5)	=	2,5
	2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7	=	2,8*50/22-1,7
α _b =	min(α _d ; f _{ub} /f _u ; 1)	=	min(0,9091; 2,22; 1)
α _d =	e ₁ / 3d ₀	=	60/3*22
	f _{ub} /f _u	=	800/360
F _{b,b1,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / Y _{M2} * d * t	=	2,5*0,9091*360/1,25*20*10
		=	130,910 kN

Bout 2:

k ₁ =	Zie bout 1	=	2,5
α _b =	min(α _d ; f _{ub} /f _u ; 1)	=	min(0,6591; 2,22; 1)
α _d =	(p ₁ / 3d ₀) - 1/4	=	(60/3*22)-1/4
	f _{ub} /f _u	=	800/360
F _{b,b2,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / Y _{M2} * d * t	=	2,5*0,6591*360/1,25*20*10
		=	94,910 kN
F _{b,Rd,tot} =	F _{b,b1,Rd} + F _{b,b2,Rd}	=	130,91 + 94,91
		=	0,000 kN

Controle:

N _{t,Ed} / N _{t,Rd} =	229,5 / 252,965	U.C. =	0,91	V
N _{t,Ed} / F _{v,Rd} =	229,5 / 282,24	U.C. =	0,81	V
N _{t,Ed} / F _{b,Rd} =	229,5 / 320,73	U.C. =	0,72	V

Toepassen: L100x100x10 S235 met 3M20-8.8 per zijde

Controle geboute verbinding hoekijzer op trek, vlg. NEN-EN 1993-1-8,NA

Profiel:	L80x80x10	A =	1511 mm ²
Staalkwaliteit:	S235	f _y =	235 N/mm ²
Bouten:	3 M16 - 8.8	A _s =	157 mm ² per bout
	f _{yb} =	d =	16 mm
	f _{ub} =	d ₀ =	18 mm
Eindafstand:	e ₁ =	γ _{M0} =	1
Randafstand:	e ₂ =	γ _{M2} =	1,25
Steek:	p ₁ =	Afschuifvlak =	Draad
Trekkracht:	N _{t,Ed} =	α _v =	0,6

Nettadoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.10.3

N _{u,Rd} =	β ₂ * A _{net} * f _u / γ _{M2}	=	0,5*1331*360/1,25	=	0,000 kN
β ₂ =	2,5 * d ₀ ≤ p ₁ ≤ 5 * d ₀	=	0,1+0,12*(60/18)	=	0,5
A _{net} =	A - d ₀ * t	=	1511-18*10	=	1331 mm ²

Brutodoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 6.2.3(2)a

N _{pl,Rd} =	A * f _y / γ _{M0}	=	1511*235/1	=	355,085 kN
----------------------	--------------------------------------	---	------------	---	------------

Maatgevende doorsnede hoekijzer:

N _{t,Rd} =	min(N _{u,Rd} ; N _{pl,Rd})	=	min(217,232 ; 355,085)	=	217,232 kN
---------------------	--	---	------------------------	---	------------

Afschuiving bouten: Volgens NEN-EN 1993-1-8, Tabel 3.4

F _{v,Rd} =	α _v * f _{ub} * A _s / γ _{M2}	=	0,6*800*157/1,25	=	60,288 kN
Aantal bouten =	3 st.				
F _{v,Rd,tot} =	X * F _{v,Rd}	=	3*60,288	=	180,864 kN

Stuik hoekprofiel: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.6

F _{b,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t
---------------------	--

Bout 1:

k ₁ =	min(2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7 ; 2,5)	=	2,5
	2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7	=	2,8*40/18-1,7
α _b =	min(α _d ; f _{ub} /f _u ; 1)	=	min(0,9259 ; 2,22 ; 1)
α _d =	e ₁ / 3d ₀	=	50/3*18
	f _{ub} /f _u	=	800/360
F _{b,b1,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5*0,9259*360/1,25*16*10
		=	106,664 kN

Bout 2:

k ₁ =	Zie bout 1	=	2,5
α _b =	min(α _d ; f _{ub} /f _u ; 1)	=	min(0,8611 ; 2,22 ; 1)
α _d =	(p ₁ / 3d ₀) - 1/4	=	(60/3*18)-1/4
	f _{ub} /f _u	=	800/360
F _{b,b2,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5*0,8611*360/1,25*16*10
		=	99,199 kN
F _{b,Rd,tot} =	F _{b,b1,Rd} + F _{b,b2,Rd}	=	106,664 + 99,199
		=	0,000 kN

Controle:

N _{t,Ed} / N _{t,Rd} =	160,2 / 217,232	U.C. =	0,74	V
N _{t,Ed} / F _{v,Rd} =	160,2 / 180,864	U.C. =	0,89	V
N _{t,Ed} / F _{b,Rd} =	160,2 / 305,062	U.C. =	0,53	V

Toepassen: L80x80x10 S235 met 3M16-8.8 per zijde

Controle geboute verbinding hoekijzer op trek, vlg. NEN-EN 1993-1-8,NA

Profiel:	L120x120x12	A =	2754 mm ²
Staalkwaliteit:	S235	f _y =	235 N/mm ²
Bouten:	3 M24 - 8.8	A _s =	353 mm ² per bout
	f _{yb} =	d =	24 mm
	f _{ub} =	d ₀ =	26 mm
Eindafstand:	e ₁ =	γ _{M0} =	1
Randafstand:	e ₂ =	γ _{M2} =	1,25
Steek:	p ₁ =	Afschuifvlak =	Draad
Trekkracht:	N _{t,Ed} =	α _v =	0,6

Nettdoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.10.3

N _{u,Rd} =	β ₂ * A _{net} * f _u / γ _{M2}	=	0,4 * 2442 * 360 / 1,25	=	0,000 kN
β ₂ =	2,5 * d ₀ ≤ p ₁ ≤ 5 * d ₀	=	0	=	0
A _{net} =	A - d ₀ * t	=	2754 - 26 * 12	=	2442 mm ²

Brutdoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 6.2.3(2)a

N _{pl,Rd} =	A * f _y / γ _{M0}	=	2754 * 235 / 1	=	647,19 kN
----------------------	--------------------------------------	---	----------------	---	-----------

Maatgevende doorsnede hoekijzer:

N _{t,Rd} =	min(N _{u,Rd} ; N _{pl,Rd})	=	min(351,648 ; 647,19)	=	351,648 kN
---------------------	--	---	-----------------------	---	------------

Afschuiving bouten: Volgens NEN-EN 1993-1-8, Tabel 3.4

F _{v,Rd} =	α _v * f _{ub} * A _s / γ _{M2}	=	0,6 * 800 * 353 / 1,25	=	135,552 kN
Aantal bouten =	3 st.				
F _{v,Rd,tot} =	X * F _{v,Rd}	=	3 * 135,552	=	406,656 kN

Stuik hoekprofiel: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.6

F _{b,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t
---------------------	--

Bout 1:

k ₁ =	min(2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7 ; 2,5)	=	2,5
	2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7	=	2,8 * 60 / 26 - 1,7 = 4,76
α _b =	min(α _d ; f _{ub} / f _u ; 1)	=	min(0,7692 ; 2,22 ; 1) = 0,7692
α _d =	e ₁ / 3d ₀	=	60 / 3 * 26 = 0,7692
	f _{ub} / f _u	=	800 / 360 = 2,22
F _{b,b1,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5 * 0,7692 * 360 / 1,25 * 24 * 12 = 159,501 kN

Bout 2:

k ₁ =	Zie bout 1	=	2,5
α _b =	min(α _d ; f _{ub} / f _u ; 1)	=	min(0,5192 ; 2,22 ; 1) = 0,5192
α _d =	(p ₁ / 3d ₀) - 1/4	=	(60 / 3 * 26) - 1/4 = 0,5192
	f _{ub} / f _u	=	800 / 360 = 2,22
F _{b,b2,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5 * 0,5192 * 360 / 1,25 * 24 * 12 = 107,661 kN
F _{b,Rd,tot} =	F _{b,b1,Rd} + F _{b,b2,Rd}	=	159,501 + 107,661 = 0,000 kN

Controle:

N _{t,Ed} / N _{t,Rd} =	334 / 351,648	U.C. =	0,95	V
N _{t,Ed} / F _{v,Rd} =	334 / 406,656	U.C. =	0,82	V
N _{t,Ed} / F _{b,Rd} =	334 / 374,823	U.C. =	0,89	V

Toepassen: L120x120x12 S235 met 3M24-8.8 per zijde

Controle geboute verbinding hoekijzer op trek, vlg. NEN-EN 1993-1-8,NA

Profiel:	L100x100x12	A =	2271 mm ²
Staalkwaliteit:	S355	f _y =	355 N/mm ²
Bouten:	3 M24 - 8.8	f _u =	490 N/mm ²
	f _{yb} =	A _s =	353 mm ² per bout
	f _{ub} =	d =	24 mm
Eindafstand:	e ₁ =	d ₀ =	26 mm
Randafstand:	e ₂ =	γ _{M0} =	1
Steek:	p ₁ =	γ _{M2} =	1,25
Trekkraft:	N _{t,Ed} =	Afschuifvlak =	Draad
	334 kN	α _v =	0,6

Nettdoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.10.3

N _{u,Rd} =	β ₂ * A _{net} * f _u / γ _{M2}	=	0,4*1959*490/1,25	=	0,000 kN
β ₂ =	2,5 * d ₀ ≤ p ₁ ≤ 5 * d ₀	=	0	=	0
A _{net} =	A - d ₀ * t	=	2271-26*12	=	1959 mm ²

Brutodoorsnede hoekijzer: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 6.2.3(2)a

N _{pl,Rd} =	A * f _y / γ _{M0}	=	2271*355/1	=	806,205 kN
----------------------	--------------------------------------	---	------------	---	------------

Maatgevende doorsnede hoekijzer:

N _{t,Rd} =	min(N _{u,Rd} ; N _{pl,Rd})	=	min(383,964 ; 806,205)	=	383,964 kN
---------------------	--	---	------------------------	---	------------

Afschuiving bouten: Volgens NEN-EN 1993-1-8, Tabel 3.4

F _{v,Rd} =	α _v * f _{ub} * A _s / γ _{M2}	=	0,6*800*353/1,25	=	135,552 kN
Aantal bouten =	3 st.				
F _{v,Rd,tot} =	X * F _{v,Rd}	=	3*135,552	=	406,656 kN

Stuik hoekprofiel: Volgens NEN-EN 1993-1-8, art. 3.6

F _{b,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t				
---------------------	--	--	--	--	--

Bout 1:

k ₁ =	min(2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7 ; 2,5)	=	2,5
	2,8 * e ₂ / d ₀ - 1,7	=	2,8*50/26-1,7 = 3,68
α _b =	min(α _d ; f _{ub} /f _u ; 1)	=	min(0,7692 ; 1,63 ; 1) = 0,7692
α _d =	e ₁ / 3d ₀	=	60/3*26 = 0,7692
	f _{ub} /f _u	=	800/490 = 1,63
F _{b,b1,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5*0,7692*490/1,25*24*12 = 217,099 kN

Bout 2:

k ₁ =	Zie bout 1	=	2,5
α _b =	min(α _d ; f _{ub} /f _u ; 1)	=	min(0,5192 ; 1,63 ; 1) = 0,5192
α _d =	(p ₁ / 3d ₀) - 1/4	=	(60/3*26)-1/4 = 0,5192
	f _{ub} /f _u	=	800/490 = 1,63
F _{b,b2,Rd} =	k ₁ * α _b * f _u / γ _{M2} * d * t	=	2,5*0,5192*490/1,25*24*12 = 146,539 kN
F _{b,Rd,tot} =	F _{b,b1,Rd} + F _{b,b2,Rd}	=	217,099 + 146,539 = 0,000 kN

Controle:

N _{t,Ed} / N _{t,Rd} =	334 / 383,964	U.C. =	0,87	V
N _{t,Ed} / F _{v,Rd} =	334 / 406,656	U.C. =	0,82	V
N _{t,Ed} / F _{b,Rd} =	334 / 510,177	U.C. =	0,65	V

Toepassen: L100x100x12 S355 met 3M24-8.8 per zijde

TS/Construct

Rel: 5.27c 21 jul 2017

Project : M17-327 Geelen Beton Wanssum
 Onderdeel : drukschoor in as 0 en -15
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 21/07/2017

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	:	HEB220	
Doorsnedeklasse	:	1	
Gewalst/gelast (1/2)	:	1	
Vloeispanning [N/mm ²]	:	235	
Omega-kip	:	0.890	
-- Geschoord in het vlak -- -- Geschoord uit het vlak --			
L-systeem [m]	:	16.93	
Kniklengte gesch. [m]	:	16.93	Kniklengte gesch. [m] : 8.46
Moment begin [kNm]	:	10.00	Moment midden [kNm] : 1.00
Moment eind [kNm]	:	1.00	Normaalkracht [kN] : -334.00
Aanpend.belasting [kN]	:	-334.00	Belastingfactor : 1.00

Resultaten

Toegepast artikel	:	6.3.3 Omega-buc/e*	:	0.227	
Unity-check y-as	:	0.724	Unity-check z-as	:	0.592

TS/Construct

Rel: 5.27c 28 jul 2017

Project : M17-327 Geelen Beton Wanssum
 Onderdeel : tussenligger windbokken
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 28/07/2017

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	:	HEA140			
Doorsnedeklasse	:	1			
Gewalst/gelast (1/2)	:	1			
Vloeispanning [N/mm ²]	:	235			
Omega-kip	:	0.890			
		-- Geschoord in het vlak --		-- Geschoord uit het vlak --	
L-systeem [m]	:	7.00			
Kniklengte gesch. [m]	:	7.00	Kniklengte gesch. [m]	:	7.00
Moment begin [kNm]	:	2.20	Moment midden [kNm]	:	2.20
Moment eind [kNm]	:	1.00	Normaalkracht [kN]	:	-55.35
Aanpend.belasting [kN]	:	-55.35	Belastingfactor	:	1.00

Resultaten

Toegepast artikel	:	6.3.3 Omega-buc/e*	:	0.427	
Unity-check y-as	:	0.245	Unity-check z-as	:	0.479

TS/Construct

Rel: 5.27c 28 jul 2017

Project : M17-327 GB wanssum
 Onderdeel : koppelliggers in dak
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 28/07/2017

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	:	HEA140		
Doorsnedeklasse	:	1		
Gewalst/gelast (1/2)	:	1		
Vloeispanning [N/mm ²]	:	235		
Omega-kip	:	0.890		
	-- Geschoord in het vlak --		-- Geschoord uit het vlak --	
L-systeem [m]	:	7.00		
Kniklengte gesch. [m]	:	7.00	Kniklengte gesch. [m]	: 7.00
Moment begin [kNm]	:	3.05	Moment midden [kNm]	: 3.00
Moment eind [kNm]	:	1.00	Normaalkracht [kN]	: -61.00
Aanpend.belasting [kN]	:	-61.00	Belastingfactor	: 1.00

Resultaten

Toegepast artikel	:	6.3.3 Omega-buc/e*	:	0.427
Unity-check y-as	:	0.289	Unity-check z-as	: 0.543

TS/Construct

Rel: 5.27c 28 jul 2017

Project : M17-327 GB wanssum
 Onderdeel : koppelliggers in dak
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 28/07/2017

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

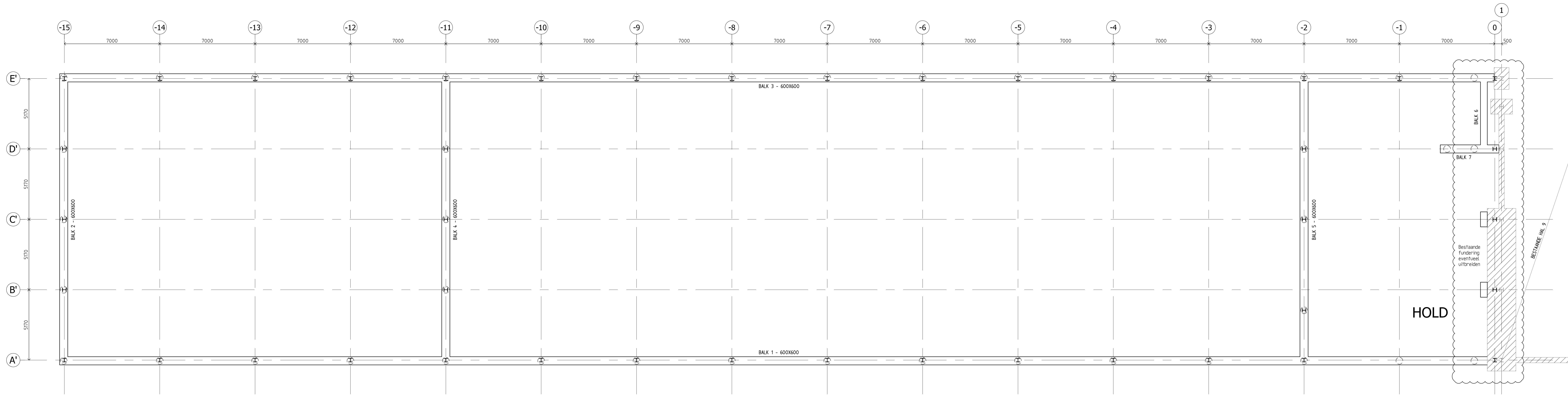
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam : K100/100/5CF
 Doorsnedeklasse : 1
 Gewalst/gelast (1/2) : 1
 Vloeispanning [N/mm2]: 275
 Omega-kip : 0.890
 -- Geschoord in het vlak -- -- Geschoord uit het vlak --
 L-systeem [m] : 7.00
 Kniklengte gesch. [m] : 7.00 Kniklengte gesch. [m] : 7.00
 Moment begin [kNm] : 3.05 Moment midden [kNm] : 3.00
 Moment eind [kNm] : 1.00 Normaalkracht [kN] : -61.00
 Aanpend.belasting [kN] : -61.00 Belastingfactor : 1.00

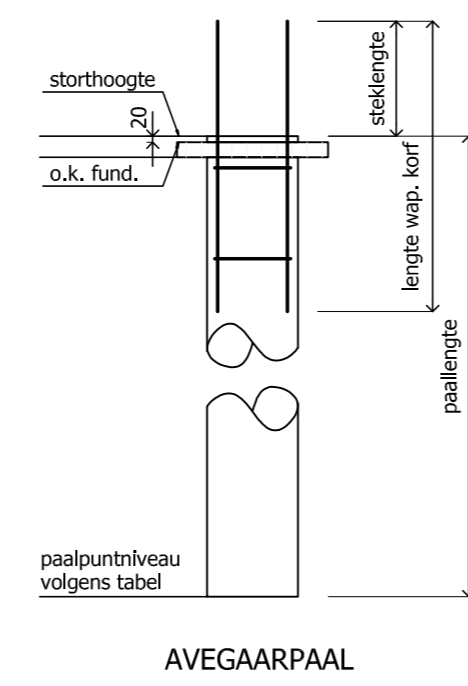
Resultaten

Toegepast artikel : 6.3.3 Omega-buc/e* : 0.181
 Unity-check y-as : 0.929 Unity-check z-as : 0.669

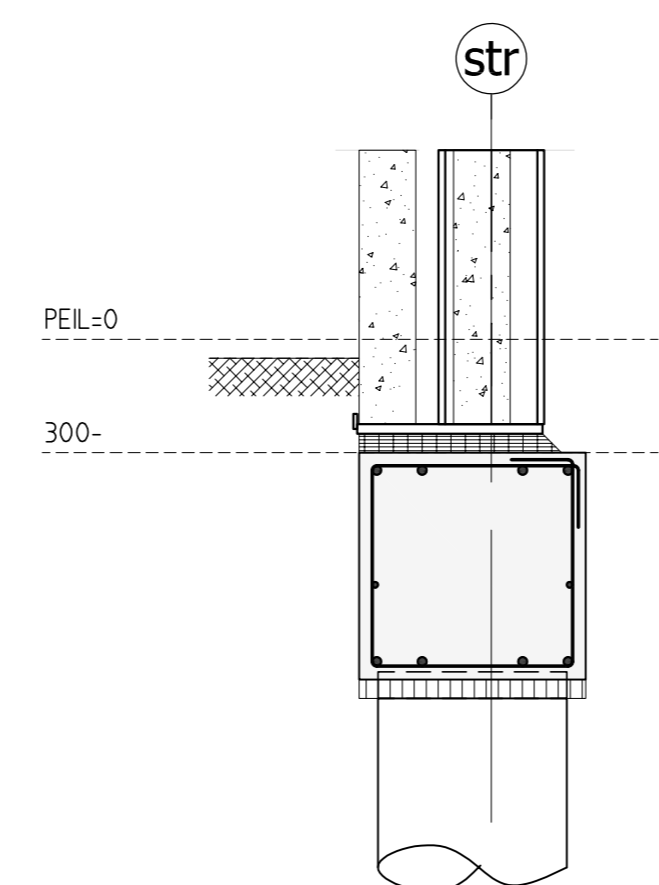


FUNDERING
- Fundering op palen te bepalen aan de hand van sonderingen cf. overzicht en details. - Betondekking onder 30 mm - Betondekking boven 30 mm Milieuklasse: XC3, XC1
OPMERKING
- Wapening in details is standaard wapening. - Afwijkende wapening + extra bijlegwapening volgens tekening.
SONDERINGEN
- Sonderingen conform rapport: Fugro NL Land BV doc. nr. 9017-1002-000, d.d. 24-07-2017 initiele versie. - Uitvoering palenplan conform richtlijnen: Fugro NL Land BV

01 paalnummer paalsymbol								PEIL=.....+NAP	
code	aantal	ømm.	paalpuntniveau i.o.v. NAP (mm)	storthoogte i.o.v. PEIL (mm)	netto paal- lengte (mm)	F _o max;d (kN)	F _r max;d (kN)	stak- lengte (mm)	wap. korf + ext. extra
..	..	ø500	<F _r max;d	..	400	gat2, l _o 3,00m +centr staaf ø25 volledige lengte
OPMERKING									
- Bij paalafstand minder dan 4D moet bij het vervaardigen van de palen minimaal 4 uur in acht genomen worden.									
- Alle maten in het werk te controleren									



AVEGAARPAAL



Principedetail
Balk 600x600 (b/h)

BETONCONSTRUCTIE			
- Betonconstructies: Eurocode 2	- Betonkwaliteit: C20/25	- Grootste korrelafmeting (Ø) 31,5mm.	- Uitvoering volgens: GTB 2010 - Betonstaalkwaliteit: B500B (voor staven en netten)
LAS- EN VERANKERINGSLENGTEN			
goed aanhechtingsomstandigheden (h<250mm)		slechte aanhechtingsomstandigheden (250mm<h<600mm)	
staafdiameter	betonsterkteklasse	staafdiameter	betonsterkteklasse
6 t/m 32	C20/25	6 t/m 32	C20/25
47 ø	40 ø	67 ø	58 ø
40 ø	36 ø	51 ø	35 ø
h ≤ 250mm			
250mm < h ≤ 600mm			
- lassen verspringend aanbrengen			
MINIMUMBETONDEKKING BETONSTAAL			
constructieklasse	milieuklasse		
betonsterkteklasse	X0	XC1	XC2/XC3
ontwerplevensduur 50jr (S4)	10	15	25
	30	35	40
Balkbeïndiging:			
Beugelvormen:		Beugelvormen:	
≥ 15 ø		≥ 10 ø	
≥ 200		≥ 70	
r ≥ 2 ø		r ≥ 2 ø	
= 1e laag van boven		= 1e laag van onder	
= 2e laag van boven		= 2e laag van onder	
= 3e laag van boven		= 3e laag van onder	
= 4e laag van boven		= 4e laag van onder	

OPMERKING

- Exacte maatvoering volgens bestektekening architect
- Alle maten in het werk op te nemen en te controleren
- Bestaande constructieve aannames te controleren. Eventuele afwijkingen te corresponderen met ons bureau

ADVIESBUREAU

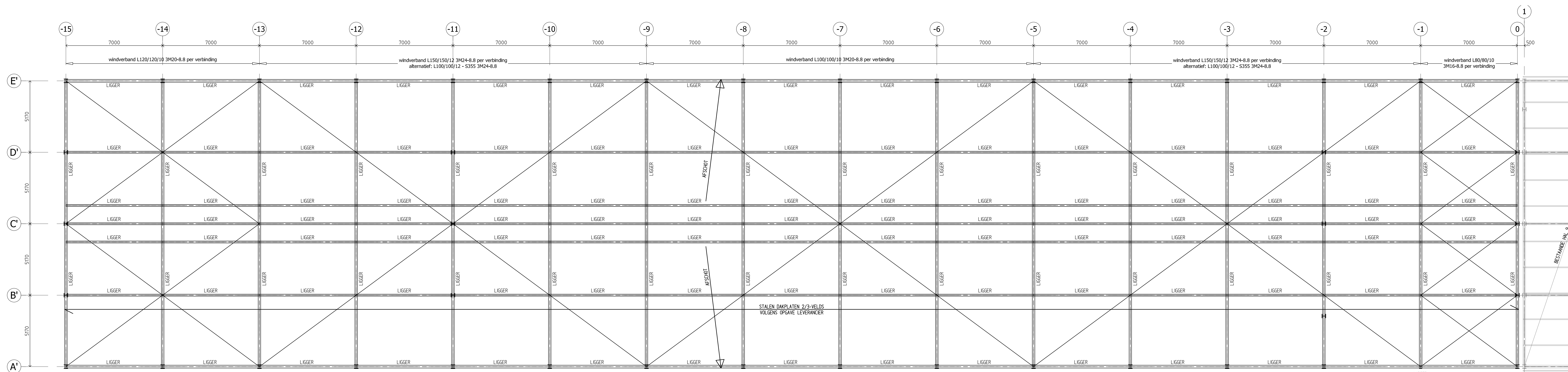
van Meijl Verhaegh VESTIGING MAASBREE

e-mail: info@verhaeghadvies.nl
internet: www.meijl.nl

Blaaksestraat 29a
5993 AV Maasbree
T +31(0)77 4653415

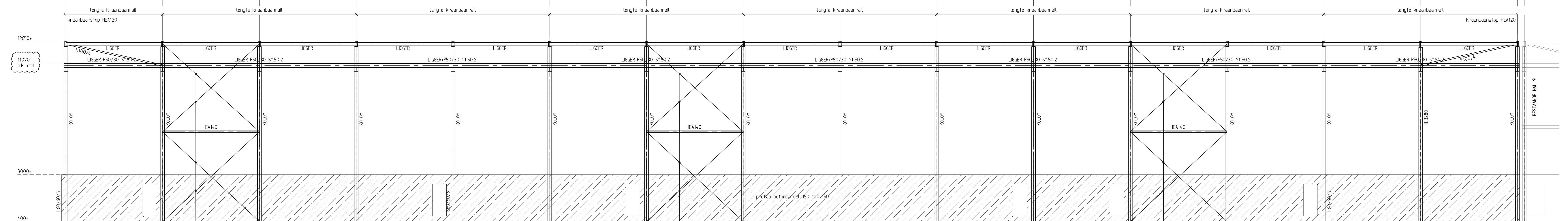
adviseurs in beton- staal- en houtconstructies

PROJECT: Uitbreiding bedrijfshal aan de Geijsterseweg te Wanssum Hal nr.10	status: Omgevingsaanvraag
ONDERDEEL: Fundering	datum: 27-07-2017
opdrachtgever: Belangengemeenschap Wanssum B.V. Geijsterseweg 12a 5861 BL Wanssum	architect: Kern Architecten Postbus 465 6040 AL Roermond T: +31(0)475 - 532 166
constr.: G. Daussen	tekenaar: A. van Busseel
opdrachtgever: Belangengemeenschap Wanssum B.V. Geijsterseweg 12a 5861 BL Wanssum	schaal: 1:100/20
architect: Kern Architecten Postbus 465 6040 AL Roermond T: +31(0)475 - 532 166	formaat: A0
constr.: G. Daussen	werk nr.: M17-327
tekenaar: A. van Busseel	blad nr.: 1

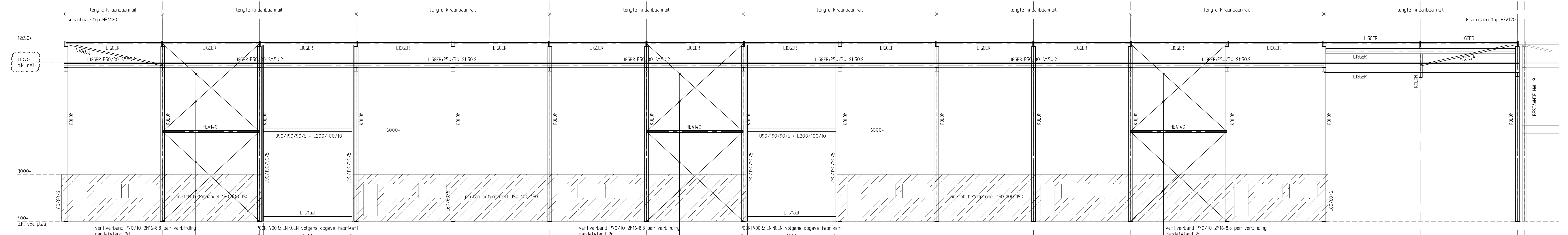


STALEN DAKPLATEN

- Dakplaten als twee- en drievelds in verband te leggen
- Bevestiging op de onderconstructie in elk goetkial volgens opgave leverancier
- In de langrichting de platen verbinden met zelftappende schroeven in de langnaad b.o.b. max. 300mm. E.a.s. volgens opgave leverancier
- Op het dak voldoende noodvloeren aanbrengen, volgens NEN-EN 1991-1-3+C1
- Plaattype volgens opgave fabrikant/leverancier
- Uitgangspunt steerwiel lokale op de dakplaten



stramien E'



stramien A'

STAALCONSTRUCTIES

- Staalconstructies: Eurocode 3
- Staalvalste: S235JR (tenzij anders aangegeven)
- Roestvalste: 8.8
- Ankerwalste: 4.5
- Lasverbinding: a= 5mm (tenzij anders aangegeven)
- Stelpecke: volgens C.V.R. aanbeveling 24
- Keurplaat: karakteristieke druksterkte min. C25/30
- Mortel: soort, type en verwerking vpls. opgive fabrikant
- Behandeling staal: volgens bestek stalen latten L-pv buitenblad thermisch verzinken
- Staalconstructie onder Pall bitumenen of onstorten met beton
- Voorzieningen voor bekijping, kozijnen en overhoeddeuren vpls fabrikant/leverancier

OPMERKING

- Exacte maatvoering volgens bestektekening architect
- Alle maten in het werk op te nemen en te controleren
- Bestaande constructieve aannames te controleren. Eventuele afwijkingen te corresponderen met ons bureau

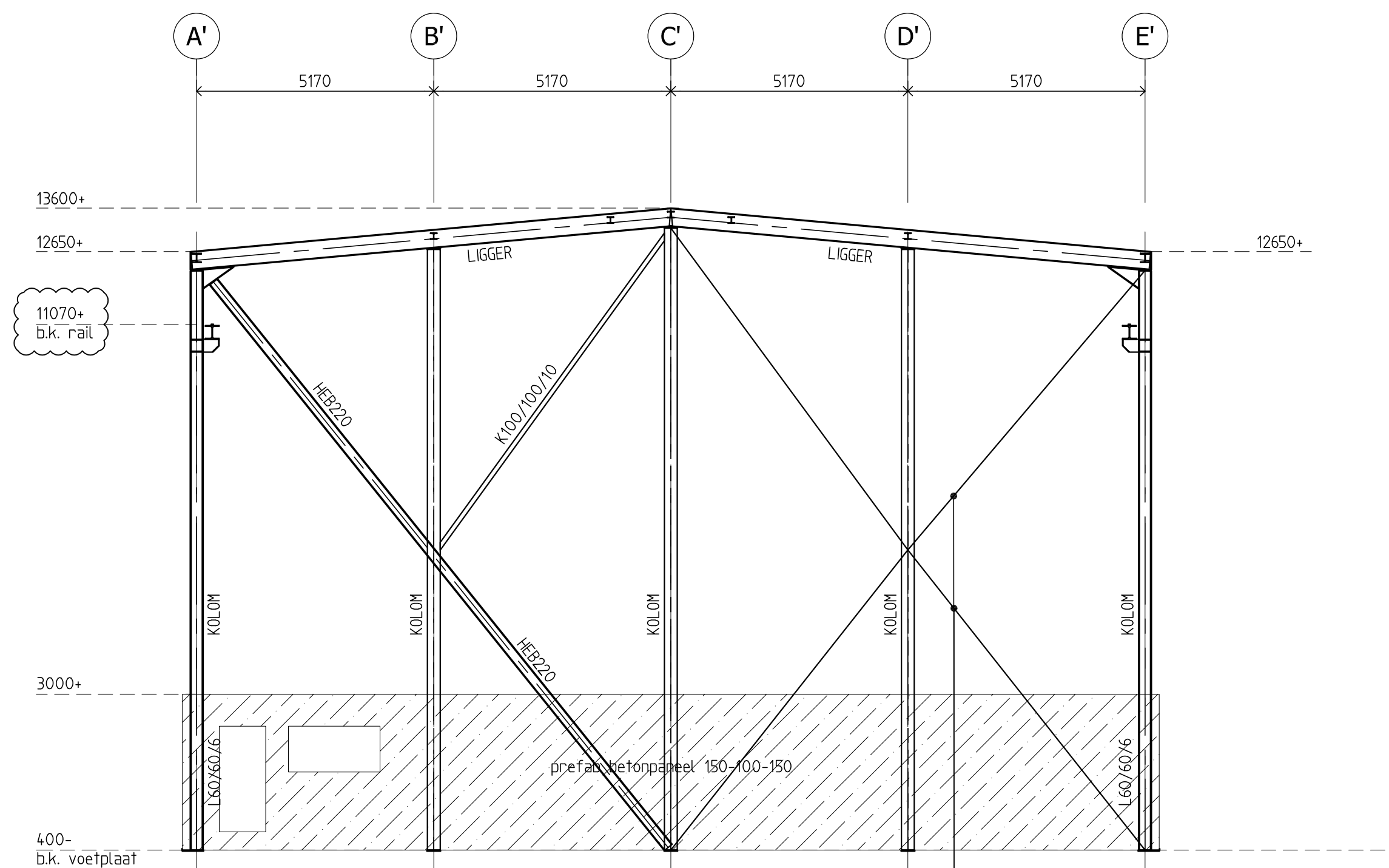
ADVIESBUREAU
van Meijl Verhaegh VESTIGING MAASSREE

e-mail: info@verhaeghadvies.nl
internet: www.meijl.nl

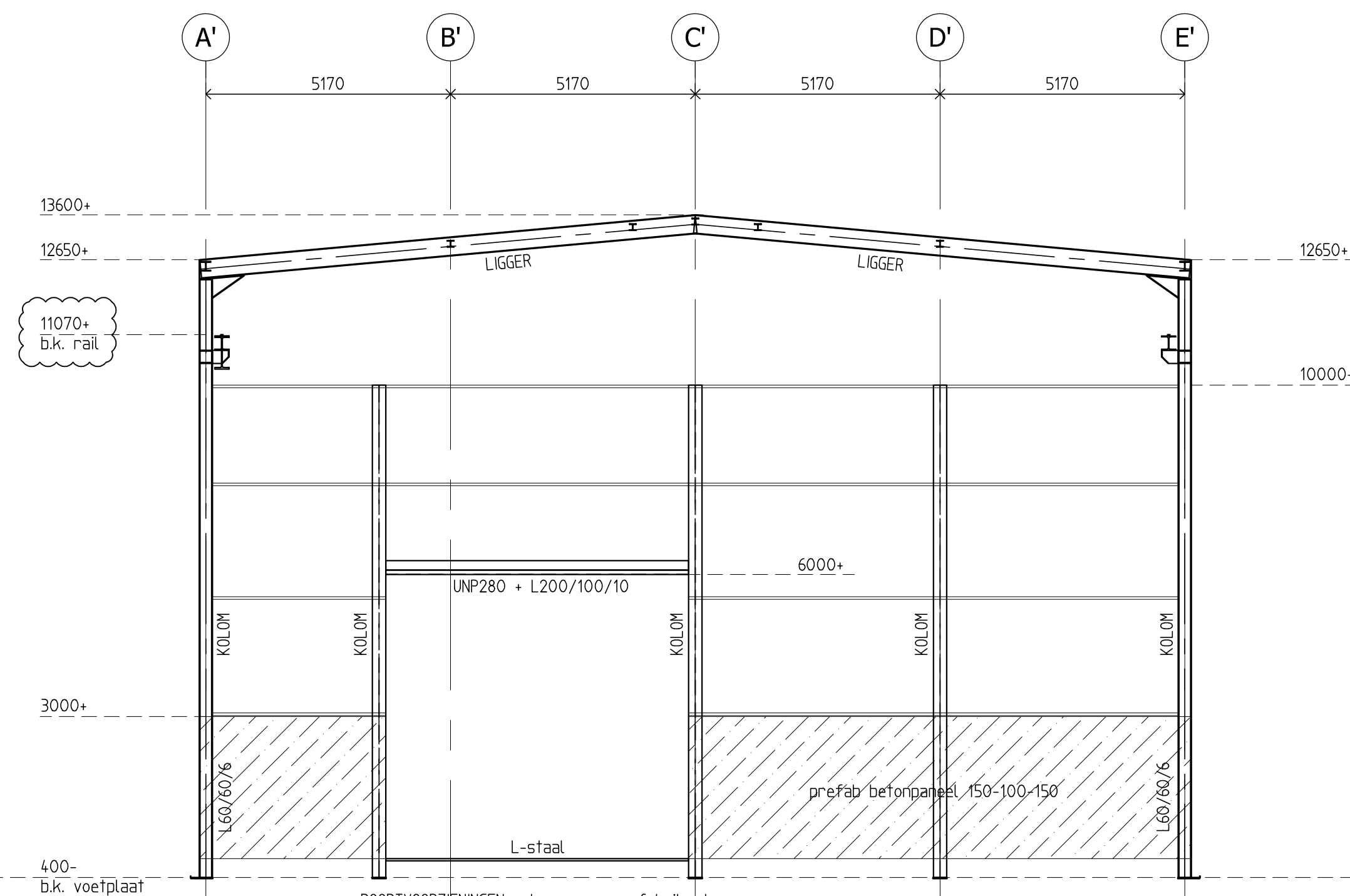
Baarlosestraat 29a
5993 AX Maasbree
T +31(0)77 4653415

adviseurs in beton- staal- en houtconstructies

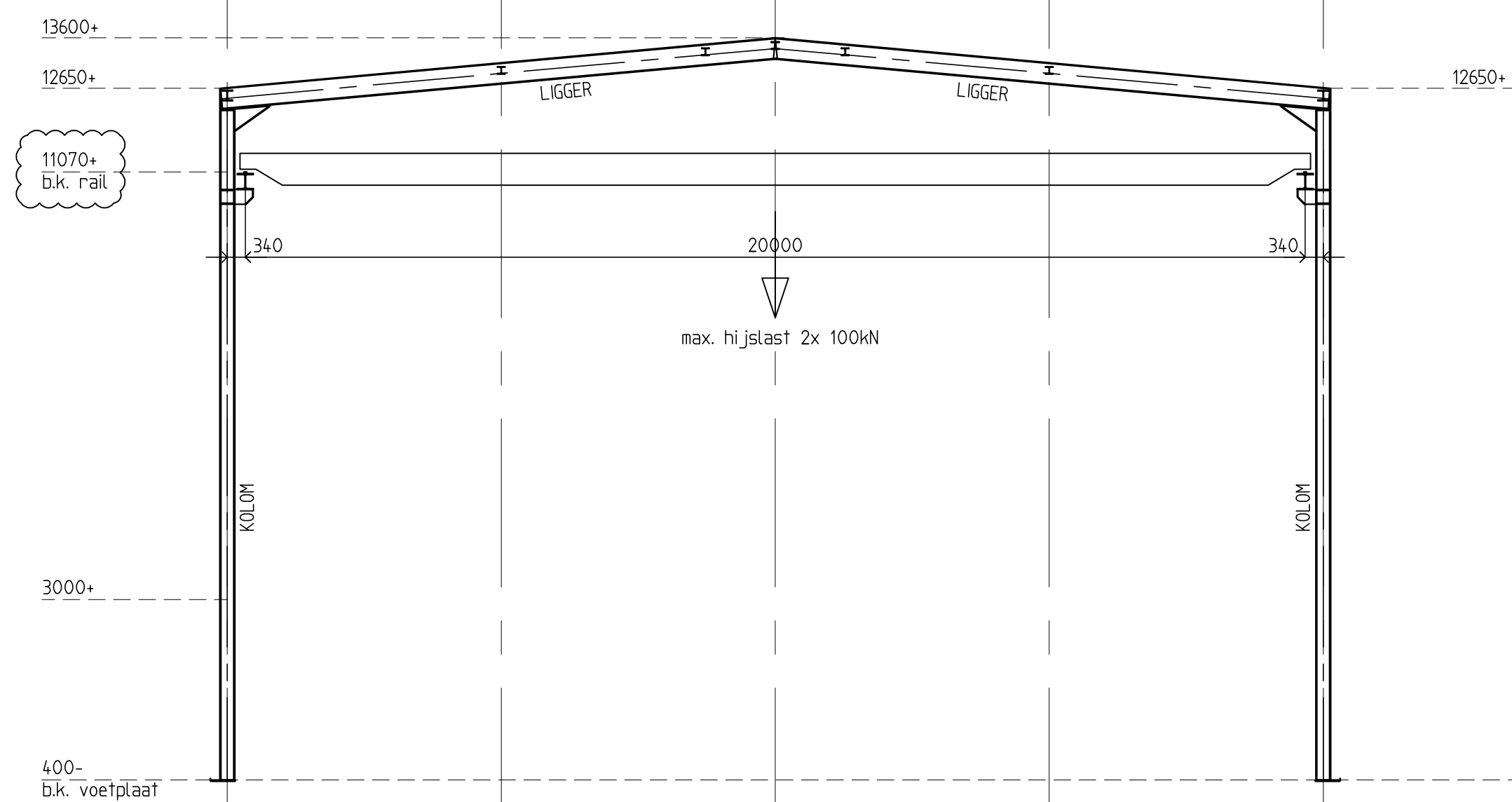
PROJECT: Uitbreiding bedrijfshal aan de Geijsterseweg te Wanssum	status: Omgevingsaanvraag
Hal nr. 10	datum: 27-07-2017
ONDERDEEL: Staaloverzicht Kapplan en stramien A' + E'	wijziging:
opdrachtgever: Belangenvereniging Wanssum B.V.	constr.: G. Deussen
architect: Kern Architecten	tekenaar: A. van Bussell
Postbus 465 6040 AL Roermond	schaal: 1:100
T. +31(0)475-532 166	formaat: B41x400
	werk nr.: M17-327
	blad nr.: 2.1



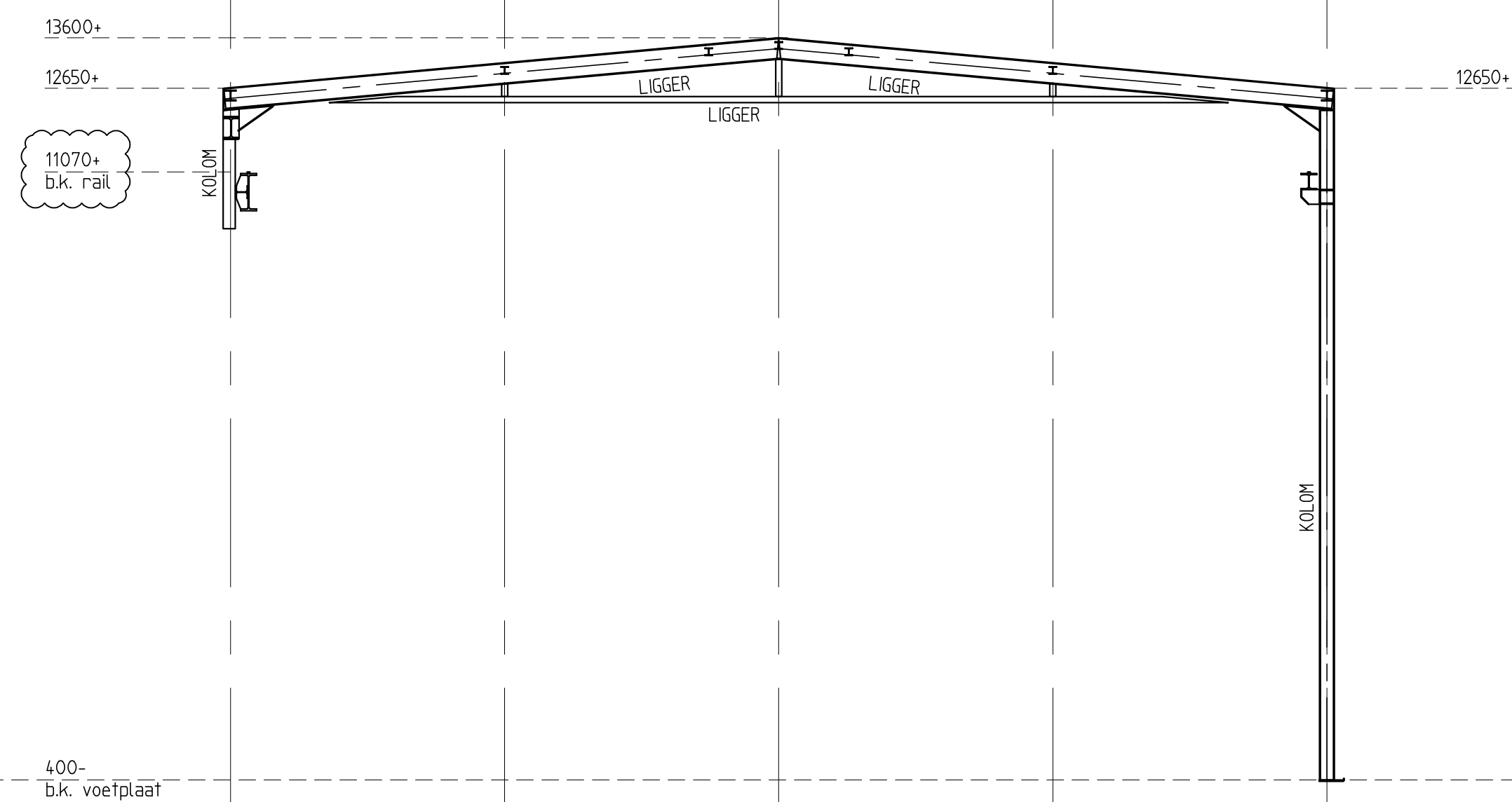
stramien -15



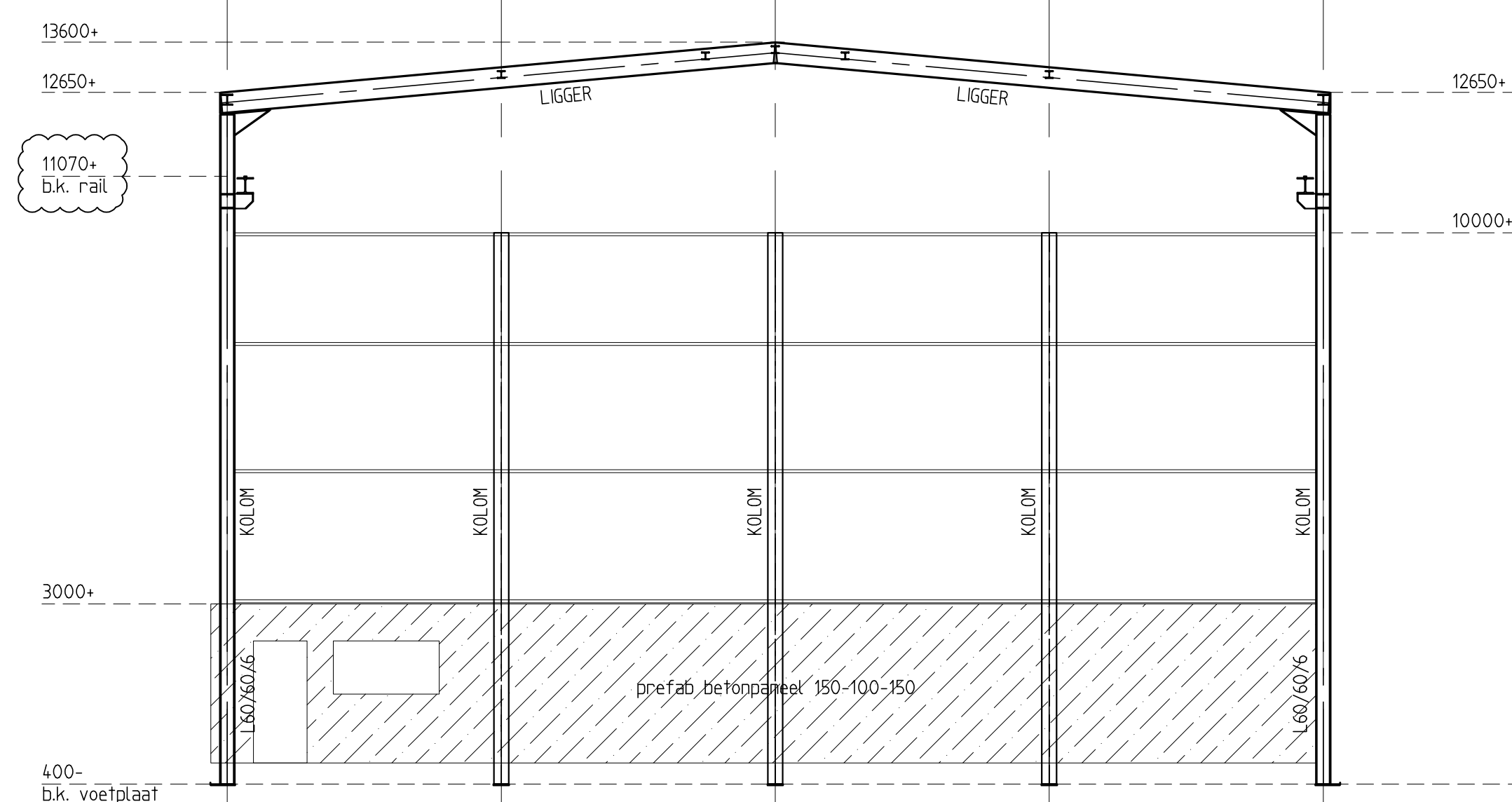
stramien -2



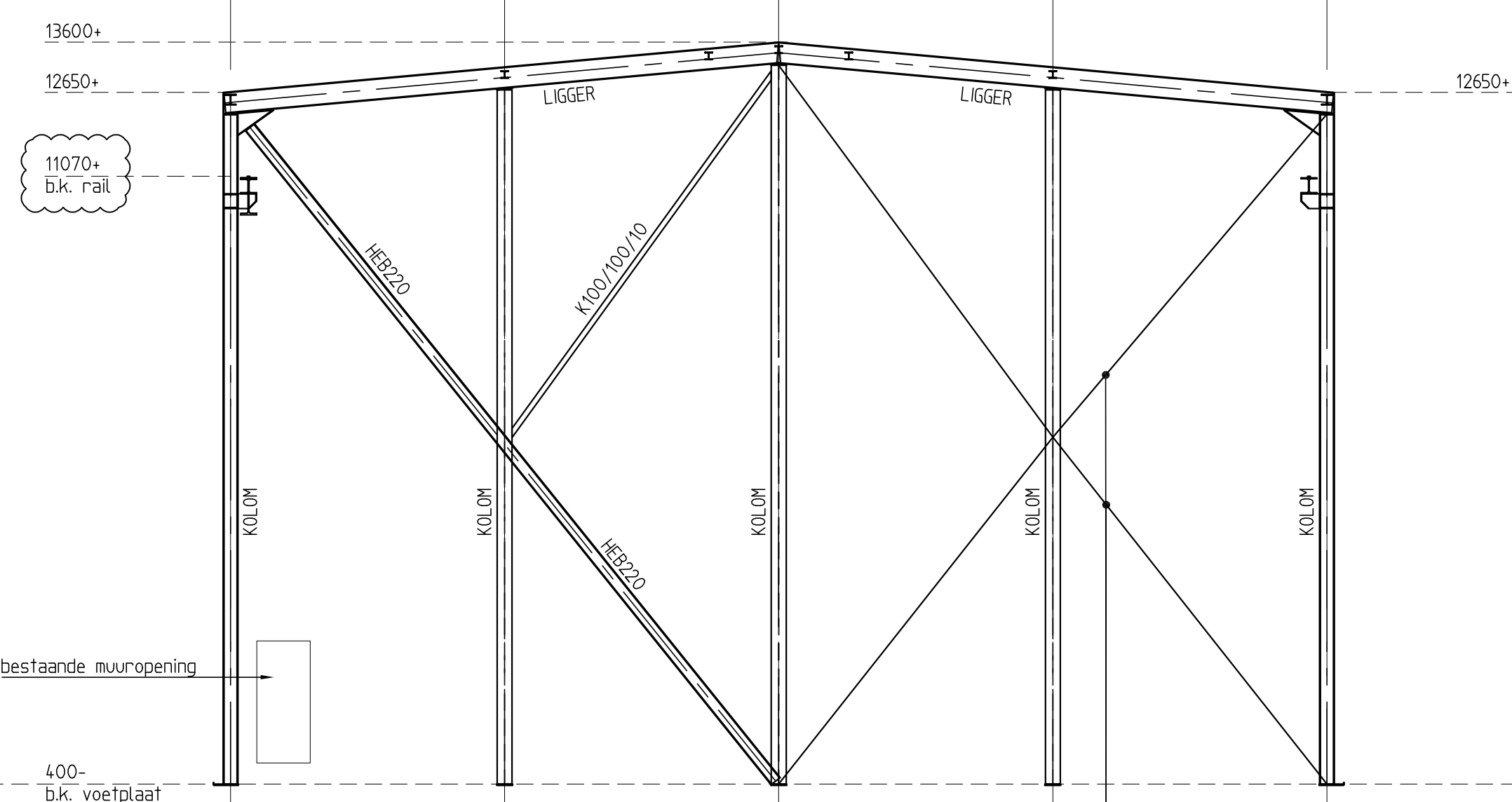
stramien -12 t/m -14 en -3 t/m -10



stramien -1



stramien -11



stramien 0

STAALCONSTRUCTIES	
- Staalconstructies: Eurocode 3	- Stelspecie: volgens C.U.R. aanbeveling 24
- Staal kwaliteit: S235JR (tenzij anders aangegeven)	- krimparme cementgebonden mortels karakteristieke druksterkte min. C25/30
- Boutkwaliteit: 8.8	- Mortel: soort, type en verwerking vlg. opgave fabrikant
- Ankerkwaliteit: 4.6	- Behandeling staal: volgens bestek stalen lateien t.p.v buitenblad thermisch verzinken
- Lasverbinding: a= 5mm (tenzij anders aangegeven)	- Staalconstructie onder Peil bitumineren of omstorten met beton
	- Voorzieningen voor beplating, kozijnen en overhaaldeuren vlg. fabrikant/leverancier

OPMERKING

- Exacte maatvoering volgens bestektekening architect
- Alle maten in het werk op te nemen en te controleren
- Bestaande constructieve aannames te controleren. Eventuele afwijkingen te corresponderen met ons bureau

ADVIESBUREAU

van Meijl Verhaegh VESTIGING MAASBREE

e-mail: info@verhaeghadvies.nl Baarlosestraat 29a
internet: www.meijl.nl 5993 AV Maasbree
adviseurs in beton- staal- en houtconstructies T +31(0)77 4653415

PROJECT: Uitbreiding bedrijfshal aan de Geijsterseweg te Wanssum Hal nr.10	status Omgevingsaanvraag
ONDERDEEL: Staaloverzicht Stramien 0 t/m -15	datum 27-07-2017
opdrachtgever: Belangengemeenschap Wanssum B.V. Geijsterseweg 12a 5861 BL Wanssum	wijziging
architect: Kern Architecten Postbus 465 6040 AL Roermond T. +31(0)475 - 532 166	constr. G. Deussen
	tekenaar A. van Bussel
	schaal 1:100
	formaat 841x841
	werk nr. M17-327
	blad nr. 2.2

Van toepassing Eurocode alle maten in millimeter Op al onze opdrachten is van toepassing DIN EN 1090-1 Overnemen van digitale gegevens inhoud is eigen verantwoordelijkheid Digitale tekening tekening zelf te controleren Eucse maatvoering volgens bestektekening architect Deze tekening mag zonder schriftelijke toestemming niet worden gereproduceerd