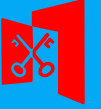


Gezien door de constructeurs
van de gemeente Leiden

d.d. 25/11/2022



Controle bestaande fundering niet te volgen echter is
procentuele belastingtoename zeer gering ---> akkoord!

ConstructieShop.nl

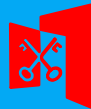
CORNETKADE 16 LEIDEN

2316LA_16-01

CONSTRUCTIEBEREKENING OPBOUW

Behoort bij beschikking van
Burgemeester en Wethouders
van Leiden

Z/22/3403571
OLO 7059637



Partner van BouwadviesShop.nl

PROJECTGEGEVENS

Projectadres : Cornetkade 16 Leiden
Projectcode : 2316LA_16

Rapportnaam : Constructieberekening opbouw
Rapportnummer : 01
Rapportdatum : 2-11-2022
Revisie : -
Revisiedatum : -

Opgesteld door : F. Boll
E-mail : support@constructieshop.nl

Gecontroleerd door : -

OPDRACHTGEVER

Naam : J. Noppen
Bedrijf : -
Adres : Cornetkade 16
Postcode : 2316LA
Plaats : Leiden
E-mail : aukjeschukken@studioschaeffer.nl

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Inleiding	
1.2	Samenvatting	
1.3	Documentenlijst	
2	VOORSCHRIFTEN EN UITGANGSPUNTEN	6
2.1	Voorschriften	
2.2	Uitgangspunten	
2.3	Verbouw volgens de NEN8700	
2.4	Fundamentele belastingcombinaties	
2.5	Reductiefactoren t.g.v. (afwijkende) referentieperiode	
2.6	Brandwerendheid	
3	MATERIALEN (TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN)	8
3.1	Staal	
3.2	Beton	
3.3	Hout	
3.4	Steen	
4	BELASTINGEN	9
4.1	Vloeren en/of daken	
4.2	Wanden en/of fundering	
5	STABILITEIT	11
6	CONTROLE BESTAANDE ONDERBOUW	12
6.1	Controle fundering	
6.2	Conclusie	
7	CONTROLE BESTAAND DAK ALS VERDIEPINGSVLOER	13
7.1	Controle o.b.v. belastingvergelijking (representatieve waarden)	
8	WANDDOORBRAAK	14
8.1	Controle stalen ligger	
9	HOUTCONSTRUCTIE OPBOUW	16
9.1	HSB gevelwand	
9.2	Gordingen schuin dak	
10	WANDDOORBRAAK	18
10.1	Stalen ligger	
10.2	Opleggingen op steenachtige ondergrond	
10.3	Stalen latei	
10.4	Fundering	

A BIJLAGE A: CONSTRUCTIE OVERZICHT(EN)

B BIJLAGE B: UITVOER REKENSOFTWARE

C BIJLAGE C: ARCHIEFSTUKKEN

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Het betreft een constructieberekening van een opbouw op een woonhuis (eind- / hoekwoning) uit 2015.

Alle aannamen en uitgangspunten die in dit rapport worden gedaan dienen door de opdrachtgever / aannemer gecontroleerd en geverifieerd te worden. Wanneer dingen in de praktijk afwijken dient dit met de constructeur besproken te worden.

Doordat wij niet op locatie zijn geweest dient de opdrachtgever / aannemer zelf de kwaliteit van de bestaande constructie te controleren. Twijfel hierover dient met de constructeur te worden besproken.

1.2 Samenvatting

- De hoofdstukken vormen het verslag van de berekeningen. Hierin zijn de verschillende constructieve toetsen opgenomen.
- Bijlage A: De tekeningen waarin de constructieve benodigdheden zijn aangegeven. Deze vormen de samenvatting van de berekening.
- Bijlage B: De computeruitvoer van de berekeningen
- Bijlage C: Archiefstukken

1.3 Documentenlijst

De volgende documenten zijn gebruikt voor het opstellen van dit constructierapport:

Type	Bedrijf:	Document:	Datum:	Rev.
Bouwkundige tekening	Studio Schaeffer	22041	26-8-2022	

De bovenstaande documenten zijn niet toegevoegd als bijlage in dit rapport.

Het aanleveren hiervan (aan derden) is ter verantwoording van de opdrachtgever.

2 VOORSCHRIFTEN EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Voorschriften

Eurocode 0 NEN-EN 1990 - Grondslagen van het constructief ontwerp
 Eurocode 1 NEN-EN 1991 - Belastingen op constructies
 Eurocode 2 NEN-EN 1992 - Ontwerp en berekening van betonconstructies
 Eurocode 3 NEN-EN 1993 - Ontwerp en berekening van staalconstructies
 Eurocode 4 NEN-EN 1994 - Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
 Eurocode 5 NEN-EN 1995 - Ontwerp en berekening van houtconstructies
 Eurocode 6 NEN-EN 1996 - Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
 Eurocode 7 NEN-EN 1997 - Geotechnisch ontwerp + NEN 9997-1
 NEN 8700 - Een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen
 NEN 8701 - Een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Belastingen
 NEN 8707 - Een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Geotechnische constructies

2.2 Uitgangspunten

Gebruiks- en ψ -factoren

#	Gebruikersklasse	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
2	H: daken	0,0	0,0	0,0

Gevolgklasse

CC1

Ontwerplevensduur

50

Windgebied

Gebied II

(Wind) terreincategorie

Bebouwd

2.3 Verbouw volgens de NEN8700

Betreft het een verbouwing?

Ja

Vergunning te verbouwen gebouw

Na 2003

Leeftijd

0 - 20 jaar

Restlevensduur in jaren

50

2.4 Fundamentele belastingcombinaties

Nieuwbouw

Vergelijking	γ_G	γ_Q
Vergelijking 6.10a	1,22	1,35
Vergelijking 6.10b	1,08	1,35

Verbouw (conform NEN8700)

Vergelijking	γ_G	γ_Q^*	γ_Q^{**}
Vergelijking 6.10a	1,15	1,10	1,20
Vergelijking 6.10b	1,05	1,10	1,20

* Toepassen indien de overheersende veranderlijke belasting anders is dan wind

** Toepassen indien wind de overheersende veranderlijke belasting is

2.5 Reductiefactoren t.g.v. (afwijkende) referentieperiode

A: woon- en verblijfsruimtes	ψ_t	1,00	-
H: daken	ψ_t	1,00	-
Windbelasting (= c_{prob}^2)	ψ_t	1,00	-
Sneeuwbelasting	ψ_t	1,00	-

2.6 Brandwerendheid

In overeenstemming met het Bouwbesluit 2012 is er geen brandwerendheidseis aan de woning in gevolgklasse CC1.

3 MATERIALEN (tenzij anders aangegeven)

3.1 Staal

Profielstaal	S235
Kokers / buizen	S275
Bouten	8.8
Draadeinden / ankers	4.6

3.2 Beton

Sterkteklasse	C20/25
Wapening netten	B500A
Wapening staven	B500B

3.3 Hout

Houtkwaliteit	C18 (standaard bouwhout)
---------------	--------------------------

3.4 Steen

Kwaliteit	Baksteen (M10)	CS12	
Mortel / lijmen	M7,5	Lijmen	
Druksterkte (rekenwaarde)	f_d 2,22	4,41	N/mm ²

4 BELASTINGEN

4.1 Vloeren en/of daken

Bestaand schuin dak

Permanente belasting

Gordingenkap met pannen

$$0,70 \quad / \quad \begin{matrix} \text{Helling} = 46^\circ - 60^\circ \\ 0,50 = 1,40 \end{matrix} \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_g = 1,40 \quad \text{kN/m}^2$$

Opgelegde belasting

Sneeuwbelasting

$$1,00 \quad * \quad \begin{matrix} \psi_0 = 0,0^\circ - \\ 0,26 = 0,26 \end{matrix} \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_q = 0,26 \quad \text{kN/m}^2$$

Bestaande plat dak

Permanente belasting

Kanaalplaatvloer 200mm

$$= 3,10 \quad \text{kN/m}^2$$

Afwerking met ballast

$$= 1,50 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_g = 4,60 \quad \text{kN/m}^2$$

Opgelegde belasting

H - niet toegankelijke daken

$$1,00 \quad * \quad \begin{matrix} \psi_0 = 0,0^\circ - \\ 1,00 = 1,00 \end{matrix} \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_q = 1,00 \quad \text{kN/m}^2$$

Bestaande verdiepingsvloer

Permanente belasting

Kanaalplaatvloer 200mm

$$= 3,80 \quad \text{kN/m}^2$$

Afwerklaag 50mm

$$0,05 \quad * \quad 20 = 1,00 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_g = 4,80 \quad \text{kN/m}^2$$

Opgelegde belasting

A - vloeren

$$1,00 \quad * \quad \begin{matrix} \psi_0 = 0,4^\circ - \\ 1,75 = 1,75 \end{matrix} \quad \text{kN/m}^2$$

Scheidingswanden $\leq 2,0 \text{ kN/m}^2$

$$= 1,00 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_g = 2,75 \quad \text{kN/m}^2$$

Bestaande begane grondvloer**Permanente belasting**

Ribcassettevloer 350mm				=	3,10	kN/m ²
Afwerklaag 70mm	0,07	*	20	=	1,40	kN/m ²
p_g =					4,50	kN/m²

Opgelegde belasting

A - vloeren	1,00	*	1,75	=	1,75	kN/m ²
Scheidingswanden ≤ 2,0 kN/m ²				=	1,00	kN/m ²
p_q =					2,75	kN/m²

Nieuw schuin dak**Permanente belasting**

Gordingenkap met pannen	0,70	/	0,71	=	0,99	kN/m ²
p_g =					0,99	kN/m²

Opgelegde belasting

Sneeuwbelasting	1,00	*	0,54	=	0,54	kN/m ²
p_q =					0,54	kN/m²

Nieuwe verdiepingsvloer**Permanente belasting**

Kanaalplaatvloer 200mm				=	3,10	kN/m ²
Droge afwerking				=	0,25	kN/m ²
p_g =					3,35	kN/m²

Opgelegde belasting

A - vloeren	1,00	*	1,75	=	1,75	kN/m ²
Scheidingswanden ≤ 1,0 kN/m ²				=	0,50	kN/m ²
p_q =					2,25	kN/m²

4.2 Wanden en/of fundering**Bestaande zijgevel**

Betonwand 100mm	0,10	*	25,0	=	2,50	kN/m ²
Metselwerk 100mm	0,10	*	20,0	=	2,00	kN/m ²
p_g =					4,50	kN/m²

Nieuwe zijgevel

HSB binnenwand				=	0,50	kN/m ²
Metselwerk 100mm	0,10	*	20,0	=	2,00	kN/m ²
p_g =					2,50	kN/m²

5 STABILITEIT

Bij wind op de voor- en achtergevel wordt stabiliteit praktisch ontleend aan:

- De woningscheidende wanden
- De bestaande woning

Bij wind op de zijgevels wordt stabiliteit praktisch ontleend aan:

- De gecombineerde stabiliteit van het gehele blok
- De knopen van de betonnen wanden met de betonnen vloeren
- Het aangeblazen oppervlakte van de nieuwe opbouw verandert niet t.o.v. de bestaande bebouwing.

Om de windbelasting op deze onderdelen over te kunnen dragen dient de dakconstructie voldoende te zijn verankerd aan de desbetreffende constructieonderdelen.

De wanddoorbraak betreft geen stabiliteitswand. Stabiliteit is in de nieuwe situatie dan ook praktisch akkoord.

6 CONTROLE BESTAANDE ONDERBOUW

6.1 Controle fundering Belasting nieuwe situatie

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	P _g kN/m ²	P _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m
1	Nw. verdiepingsvloer		2,00	3,35	2,25	0,40	E	6,7	4,5	1,8
	Best. begane grondvloer		2,00	4,50	2,75	0,40	E	9,0	5,5	2,2
	Best. zijgevel		3,00	4,50				13,5		
	Nw. schuin dak		2,00	0,99	0,54	0,00		2,0	0,0	0,0
	Nieuwe zijgevel	???	3,00	2,50				7,5		
Σ								38,7	10,0	4,0

Vergelijkingen	Y _g -	q _g kN/m	Y _q -	q _q kN/m	Ψ ₀ -	q _{rep} kN/m
Representatief	1,00	38,7	1,00	10,0	0,40	48,7
					q _{rep}	48,7

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	P _g kN/m ²	P _q kN/m ²	Ψ ₀ -	F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN
1	Best. zijgevel		6,00	4,50		E	27,00		
Σ								27,00	0,00

In totaal komt er een q-last met een lengte van 2,45 meter op de maatgevende paal.
Dit betekent dat de totale belasting in de nieuwe situatie op de maatgevende paal wordt:

$$R_{Ed,n} = 146 \text{ kN} \quad \text{volgt uit } Q_{rep,n} * m1 + F\text{-last}$$

Belasting nieuwe situatie	R _{Ed,nw}	146 kN	
Maximale paalcapaciteit	R _{max}	648 kN	paal vierkant 290
Unity check	uc	0,23 -	18m-NAP

6.2 Conclusie

We hebben voldoende reserve om de reactiekracht uit de nieuwe staalconstructie in de bestaande palen op te kunnen nemen.

Onduidelijk deel berekening - waar is belasting uit bestaand (verdiepingen) gebleven?

Bestaand dak zonder afwerking is vergelijkbaar met belasting nieuwe verdieping. Netto komt er dus alleen extra gewicht uit gordingenkap bij. Dit is procentueel weinig extra belasting. Het is aannemelijk dat hiervoor voldoende reserve aanwezig is.
Opgemerkt dat genoemde draagkracht maatgevende paal vierkant 290mm is.
Paal tpv voorgevelbalk onder de grote sparing heeft afmeting vierkant 250mm.
Deze draagkracht wordt niet genoemd in de tabel e-mail --> niet te controleren.

7 CONTROLE BESTAAND DAK ALS VERDIEPINGSVLOER

7.1 Controle o.b.v. belastingvergelijking (representatieve waarden)

Belasting bestaande situatie

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m	
1	Best. plat dak		1,00	4,60	1,00	0,00	E	:	4,6	1,0	0,0
								Σ	4,6	1,0	0,0

	Y _g	q _g kN/m	Y _q	q _q kN/m	ψ ₀	q _{rep} kN/m
Vergelijkingen	-		-		-	
Representatief	1,00	4,6	1,00	1,0	0,00	5,6
						q _{rep} 5,6

Belasting nieuwe situatie

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m	
1	Nw. verdiepingsvloer		1,00	3,35	2,25	0,40	E	:	3,4	2,3	0,9
								Σ	3,4	2,3	0,9

	Y _g	q _g kN/m	Y _q	q _q kN/m	ψ ₀	q _{rep} kN/m
Vergelijkingen	-		-		-	
Representatief	1,00	3,4	1,00	2,3	0,40	5,6
						q _{rep} 5,6

Conclusie

Belasting bestaande situatie	q _{rep,best}	5,6 kN/m
Belasting nieuwe situatie	q _{rep,nw}	5,6 kN/m
Unity check	uc	1,00 -

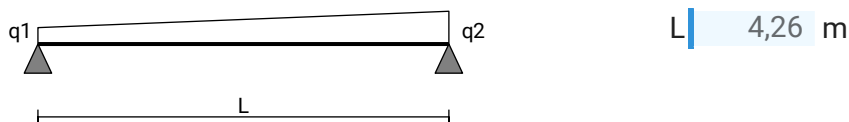
De representatieve waarde van de belasting is in de nieuwe situatie niet toegenomen t.o.v. de bestaande situatie. We achten de belastingtoename dan ook praktisch akkoord.

8 WANDDOORBRAAK

8.1 Controle stalen ligger

Belastingschema

Ligger op 2 steunpunten met een trapeziumbelasting



Belasting

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m
1	Best. schuin dak		2,50	1,40	0,26	0,00		3,50	0,00	0,00
	Best. verdiepingsvloer		2,50	4,80	2,75	0,40	E	12,00	6,88	2,75
	Best. verdiepingsvloer		2,50	4,80	2,75	0,40	E	12,00	6,88	2,75
	Best. zijgevel		3,00	4,50				13,50		
	Nw. verdiepingsvloer		2,00	3,35	2,25	0,40	E	6,70	4,50	1,80
	Nw. schuin dak		2,00	0,99	0,54	0,00		1,98	0,00	0,00
								Σ 49,68	18,25	7,30
2	Best. schuin dak		2,50	1,40	0,26	0,00		3,50	0,00	0,00
	Best. verdiepingsvloer		2,50	4,80	2,75	0,40	E	12,00	6,88	2,75
	Best. verdiepingsvloer		2,50	4,80	2,75	0,40	E	12,00	6,88	2,75
	Best. zijgevel		8,00	4,50				36,00		
	Nw. verdiepingsvloer		2,00	3,35	2,25	0,40	E	6,70	4,50	1,80
	Nw. schuin dak		2,00	0,99	0,54	0,00		1,98	0,00	0,00
								Σ 72,18	18,25	7,30

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

	M_{Ed}	V_{Ed}	onderfl. Inkl.	kip	u_{eind}	u_{bij}
	0,87	0,42	0,36	0,97	0,85	0,39

Reactiekrachten

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Norm: NEN 8700

	R _g	R _{q,ext}	R _{Ed}
R1	123,57	38,87	176,39
R2	139,54	38,87	193,16

Toegepast

Zie bijlage t.b.v. berekening.

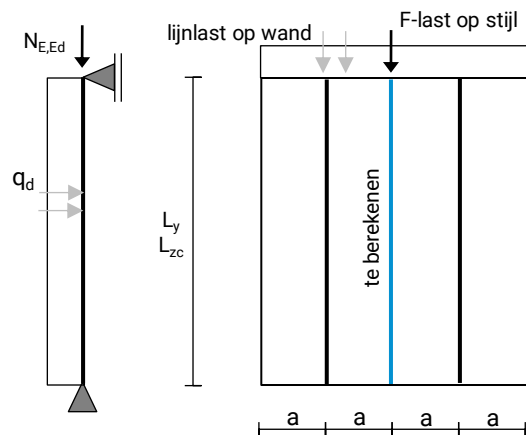
Stalen ligger HE 240B (S235)

Conclusie

De bestaande ligger voldoet in de nieuwe situatie.

9 HOUTCONSTRUCTIE OPBOUW

9.1 HSB gevelwand Belastingenschema



L_y	2,80	m	
L_z	1,00	m	
a	0,610	m	
z	5,9	m	Hoogte boven maaiveld
h_o	5,9	m	Gebouwhoogte
br	4,8	m	Gebouwbreedte
d	4,2	m	Gebouwdiepte
zone	D		Zone in gevel

Belasting

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m	
1	Nw. schuin dak		1,90	0,99	0,54	0,00	E	:	1,88	1,03	0,00
	HSB binnenwand		2,80	0,50				:	1,40		
								Σ	3,28	1,03	0,00

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -	F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN
1	-						:		
							Σ	0,00	0,00

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening	druk	kolom	kip	wind
Unity checks	0,38	0,44	0,24	0,48

Toe te passen

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Houten balk(en) HB 38x140 - 610 (C18)

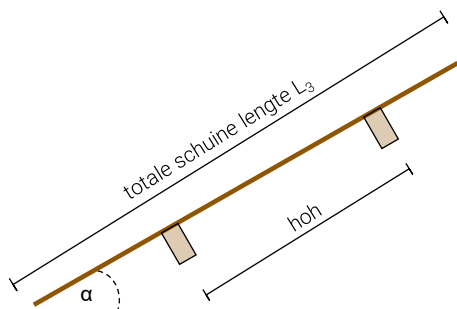
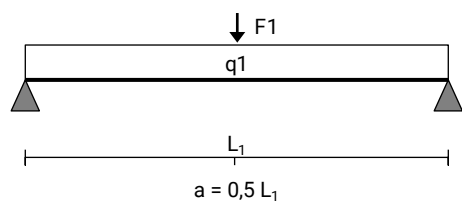
* Dubbele stijlen toepassen langs kozijnen, puien en onder opleggingen van houten ravelingen.

*** Om en om (opwaai)ankers toepassen

9.2 Gordingen schuin dak

Belastingschema

Ligger op 2 steunpunten met een F -last en een q -last over de gehele lengte



dakvorm	zadeldak		
α	40	°	Dakhelling
L_1	3,80	m	Lengte gording
L_3	2,80	m	Lengte dakvlak
n	2	-	Aantal gordingen
hoh	0,93	m	Onderlinge afstand gordingen

z	5,9	m	Hoogte boven maaiveld
ho	5,9	m	Gebouwhoogte
br	4,2	m	Gebouwbreedte
d	4,8	m	Gebouwdiepte

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening	UGT buiging						u_{eind}	u_{bij}
Unity checks	0,13	0,20	0,29	0,40	0,13	0,08	0,54	0,35

Toe te passen

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Gordingen HB 70x195 - 925 in dakvlak (C24)

* Voorzien van 18mm underlayment, verspringend aanbrengen en goed doorschroeven op balken.

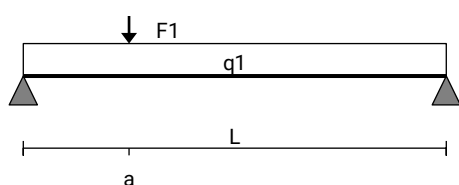
** Alle gordingen voorzien van (opwaai)ankers.

10 WANDDOORBRAAK

10.1 Stalen ligger (binnenblad)

Belastingschema

Ligger op 2 steunpunten met een F -last en een q -last over de gehele lengte



a	-	m
L	1,05	m

Belasting

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m
1	Best. schuin dak		2,55	1,40	0,26	0,00		: 3,57	0,00	0,00
	Best. verdiepingsvloer		2,55	4,80	2,75	0,40	E	: 12,24	7,01	2,81
	Betonwand 100mm		2,60	2,50				: 6,50		
								Σ 22,31	7,01	2,81

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN
1	-							:		
								Σ 0,00	0,00	0,00

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

	M_{Ed}	V_{Ed}	onderfl. Inkl.	kip	U_{eind}	U_{bij}
	0,27	0,17	0,37	0,28	0,15	0,05

Reactiekrachten

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Norm: Eurocode

	R _g	R _{q,extr}	R _{Ed}
R1	11,80	3,68	17,71
R2	11,80	3,68	17,71

Toe te passen

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Stalen ligger HE 100A (S235)

10.2 Opleggingen op steenachtige ondergrond

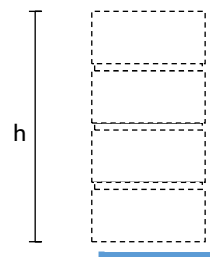
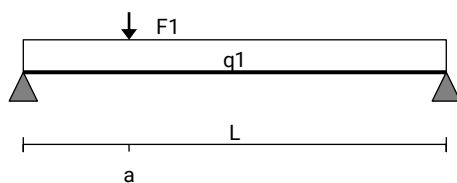
Kwaliteit ondergrond	Beton $\geq$ C12/15
Toelaatbare spanning	f_d 8,00 N/mm ²
Reactiekracht	R_{Ed} 17,71 kN
Oplegbreedte	B 100 mm
Opleglengte	L 150 mm
Aanwezige spanning	σ_{Ed} 1,18 N/mm ²
Unity check	uc 0,15 -

Opleglengte	150mm
-------------	-------

10.3 Stalen latei (buitenblad)

Belastingschema

Ligger op 2 steunpunten met een F-last en een q-last over de gehele lengte



a	-	m
L	1,10	m
h	2,60	m

Belasting

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p_g kN/m ²	p_q kN/m ²	Ψ_0 -	q_g kN/m	$q_{q,extr}$ kN/m	$q_{q,mom}$ kN/m
1	Metselwerk 100mm		2,60	2,00			: 5,20		
	Nw. schuin dak		2,00	0,99	0,54	0,00	: 1,98	1,08	0,00
							Σ 7,18	1,08	0,00

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

	M_{Ed}	V_{Ed}	onderfl. Inkl.	kip	u_{eind}	u_{bij}
	0,30	0,18	0,04	0,30	0,12	0,03

Reactiekrachten

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Norm: Eurocode

	R_g	$R_{q,ext}$	R_{Ed}
R1	4,02	0,59	5,14
R2	4,02	0,59	5,14

Toe te passen

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Stalen latei	L 100 x 100 x 8 (S235)
Alternatief	BAT-latei cf. opgave leverancier

Opleggingen op steenachtige ondergrond

Kwaliteit ondergrond		Baksteen (M10)
Toelaatbare spanning	f_d	2,22 N/mm ²
Reactiekracht	R_{Ed}	5,14 kN
Oplegbreedte	B	100 mm
Opleglengte	L	150 mm
Aanwezige spanning	σ_{Ed}	0,34 N/mm ²
Unity check	uc	0,15 -

Opleglengte	150mm
--------------------	--------------

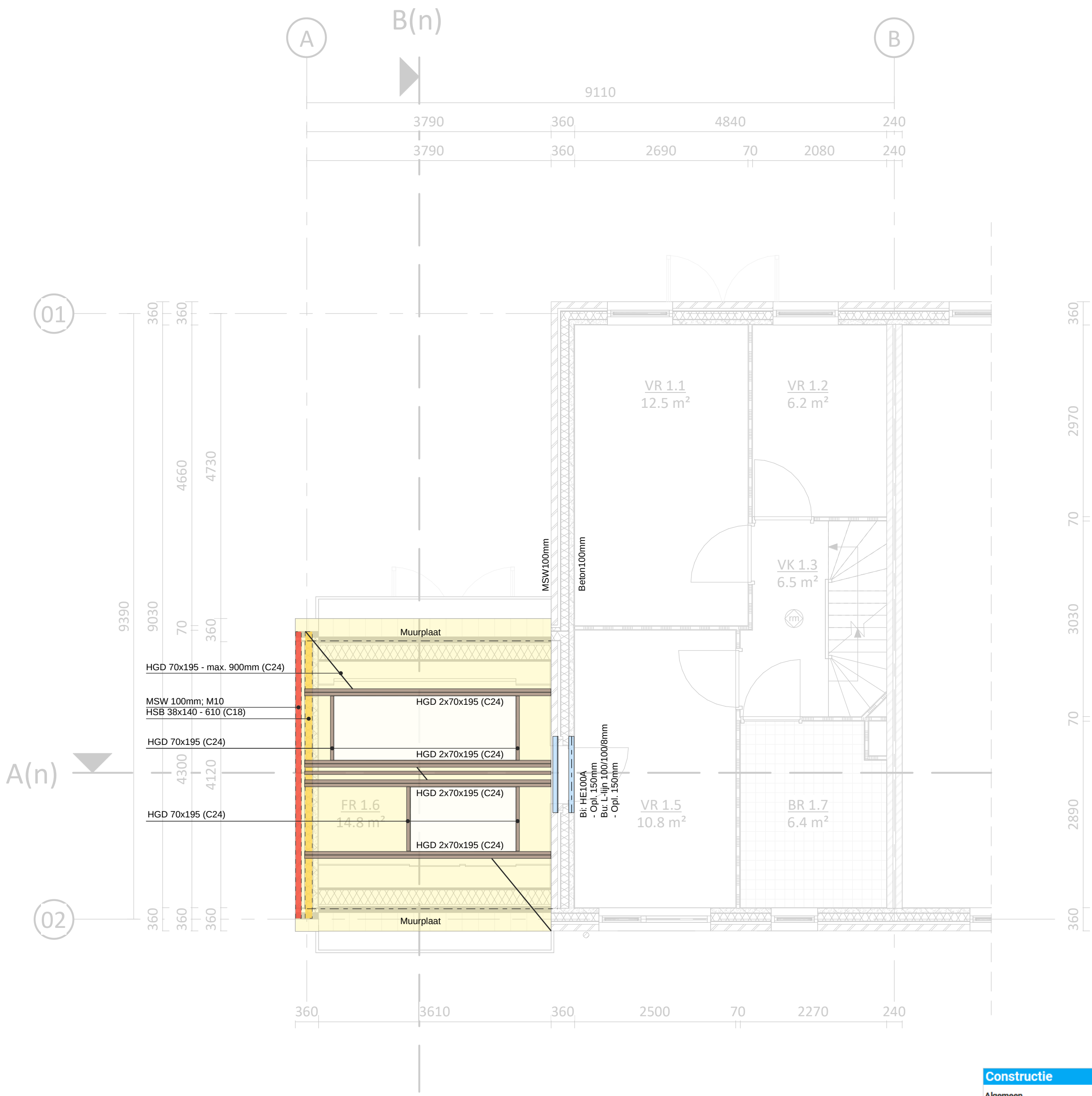
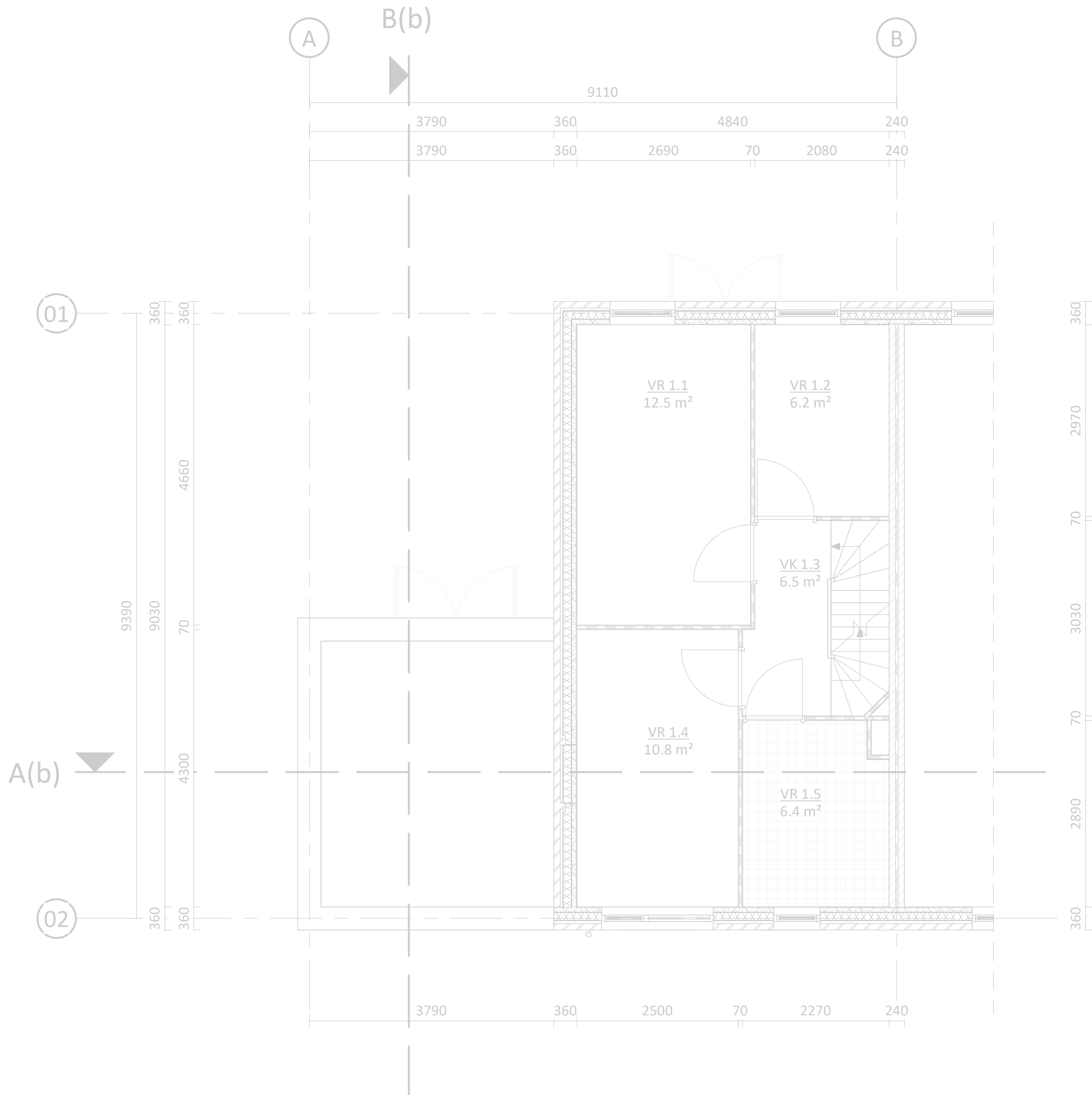
10.4 Fundering

Op basis van de volgende punten kan praktisch worden gesteld dat de bestaande fundering in de nieuwe situatie voldoet:

- De (totale) belasting neemt in de nieuwe situatie af.
- De doorbraak valt tussen twee palen in waardoor de huidige funderingsbalk in de nieuwe situatie niet hoger belast wordt.

BIJLAGE A: CONSTRUCTIE OVERZICHT(EN)

CONSTRUCTIE OVERZICHT



Constructie dak

Constructie	
Algemeen	
-	Schaal 1:50
-	Geen werktekening, alle maatvoering indicatief
-	Exakte maatvoering conform opgave opdrachtgever en i.h.w. te controleren
-	Afwijkingen t.o.v. de constructieve uitgangspunten zoals op tekening vermeld, dienen terug gekoppeld te worden naar ConstructieShop.nl
Hout	
-	Standaard bouw hout C18
-	Constructie hout C24
-	Houtverbindingen/ detail engineering conform opgave aannemer
Staal	
-	Profiel staal sterkte klasse S235
-	Kokers/ buizen sterkte klasse S275
-	Bouten 8.8
-	Draadeinden/ verankeringen 4.6
-	Staalverbindingen/ detail engineering conform opgave aannemer
-	Staalconstructie in contact met buitenlucht thermisch verzinken
Houten balklaag - schuin dak	
-	Constructie hout C24
-	Voorzien van 18mm underlayment
-	goed doorschroeven op balken en verspringend aanbrengen
-	Houten balklaag koppelen met stalen ligger(s)
-	Voor alle balken (opwaa)ankers toepassen
HSB-wanden gevel	
-	Standaard bouw hout C18
-	Dubbele stijlen toepassen langs kozijnen, puien en onder opleggingen van ravelbalken
-	Beplating tenminste 18mm OSB type 3 aan de binnenzijde
-	Om en om (opwaa)ankers toepassen
ConstructieShop.nl	
project	: Cornetkade 16 Leiden
projectnummer	: 2316LA_16
onderwerp	: Opbouw
datum	: 2-11-2022
getekend	: F. Boll

schaeffer
Studioschaeffer B.V. | Architecten BNA

Scheepmakersstraat 47
2515 VA Den Haag
+31 (0)70 32 22 757
info@studioschaeffer.nl
www.studioschaeffer.nl

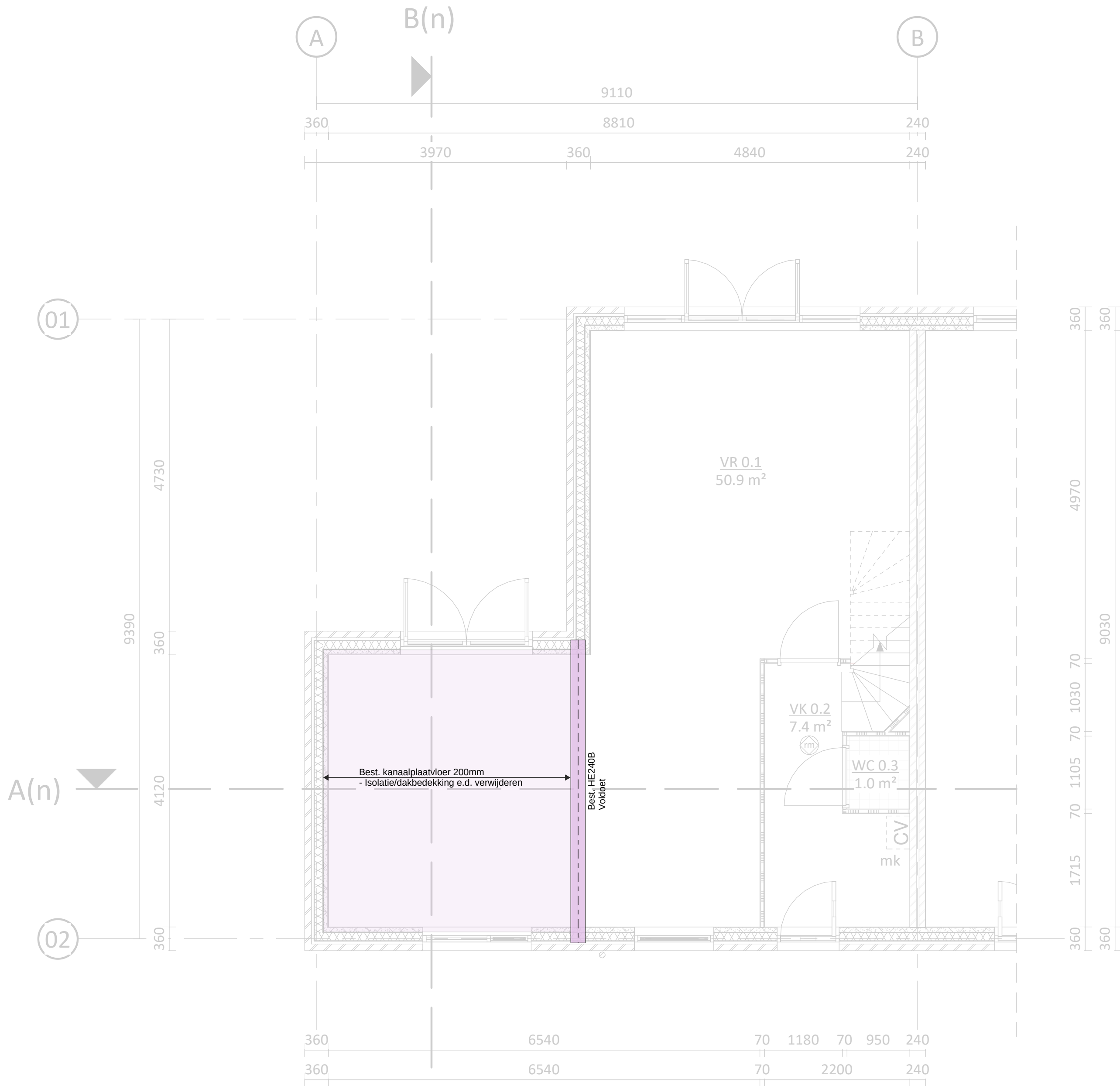
Project: 22041 - Cornetkade 16 - Leiden
Opdrachtgever: Mevr. Jolein Noppen
Architect: ir. A. Schukken
Contactpersoon: ir. A. Schukken
Tekenaar: MM
Tekening: 1e verdieping - bestaand & nieuw

Fase: Aanvraag vergunning(en) (AOV)
Tekeningnummer: TEK-SET-A3-04
Papierformaat: A3
Schaal: 1 : 100
Datum origineel: 16-05-2022
Maten in het werk controleren

Wijzigingen:
26-08-2022 N.a.v. schrijven

Plattegronden zijn weergegeven op

CONSTRUCTIE OVERZICHT



Constructie 1e verdiepingsvloer

Plattegronden zijn weergegeven op

schaeffer
Studioschaeffer B.V. | Architecten BNA

Scheepmakersstraat 47
2515 VA Den Haag
+31 (0)70 32 22 757
info@studioschaeffer.nl
www.studioschaeffer.nl

Project: 22041 - Cornetkade 16 - Leiden
Opdrachtgever: Mevr. Jolein Noppen
Architect: ir. A. Schukken
Contactpersoon: ir. A. Schukken
Tekenaar: MM
Tekening: Begane grond - bestaand = nieuw

Fase: Aanvraag vergunning(en) (AOV)
Tekeningnummer: TEK-SET-A3-03
Papierformaat: A3
Schaal: 1 : 100
Datum origineel: 16-05-2022
Maten in het werk controleren

Wijzigingen:

Constructie

Algemeen

- Schaal 1:50
- Geen werktekening, alle maatvoering indicatief
- Exakte maatvoering conform opgave opdrachtgever en i.h.w. te controleren
- Afwijkingen t.o.v. de constructieve uitgangspunten zoals op tekening vermeld, dienen terug gekoppeld te worden naar ConstructieShop.nl

Hout

- Standaard bouw hout C18
- Constructie hout C24
- Houtverbindingen/ detail engineering conform opgave aannemer

Staal

- Profiel staal sterkte klasse S235
- Kokers/ buizen sterkte klasse S275
- Bouten 8.8
- Draadeinden/ verankeringen 4.6
- Staalverbindingen/ detail engineering conform opgave aannemer
- Staalconstructie in contact met buitenlucht thermisch verzinken

Houten balklaag - schuin dak

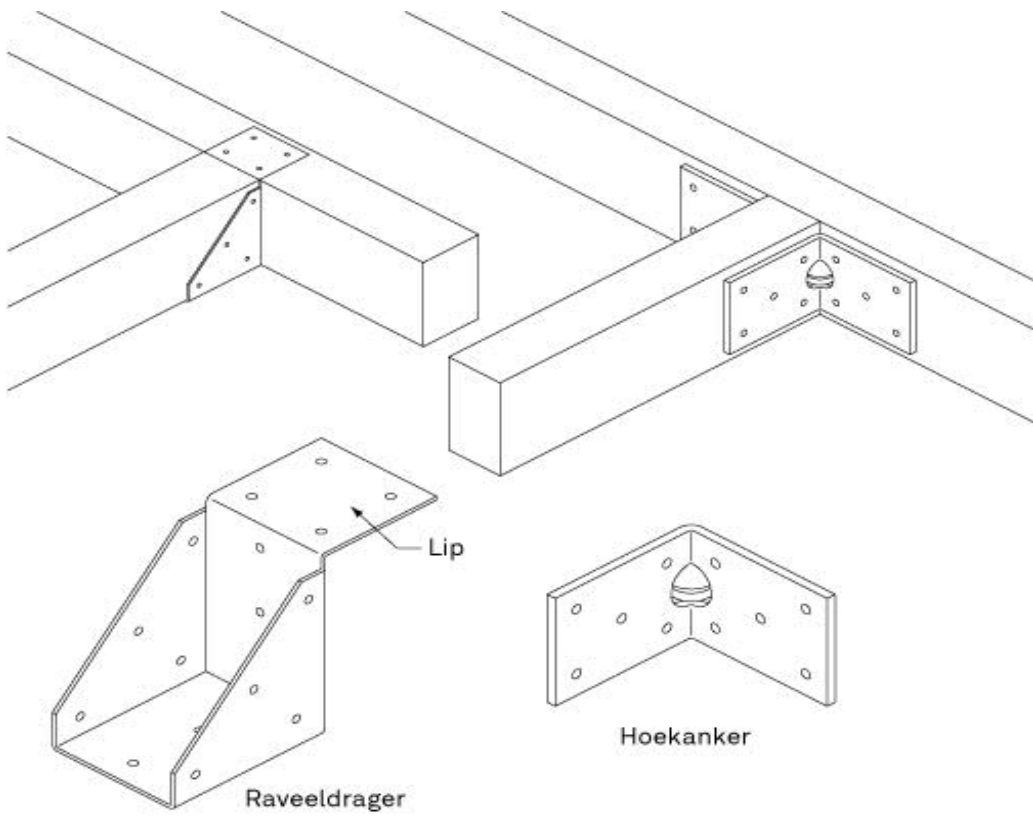
- Constructie hout C24
- Voorzien van 18mm underlayment
- goed doorschroeven op balken en verspringend aanbrengen
- Houten balklaag koppelen met stalen ligger(s)
- Voor alle balken (opwaa)ankers toepassen

HSB-wanden gevel

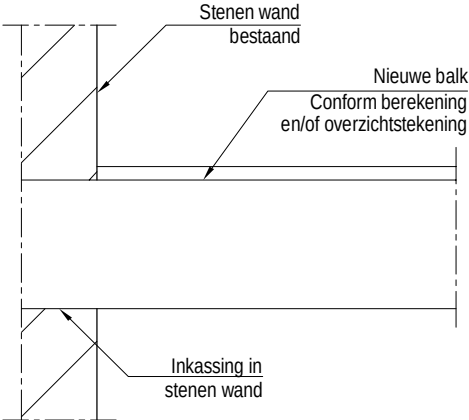
- Standaard bouw hout C18
- Dubbele stijlen toepassen langs kozijnen, puin en onder opleggingen van raveelbalken
- Beplating tenminste 18mm OSB type 3 aan de binnenzijde
- Om en om (opwaa)ankers toepassen

ConstructieShop.nl

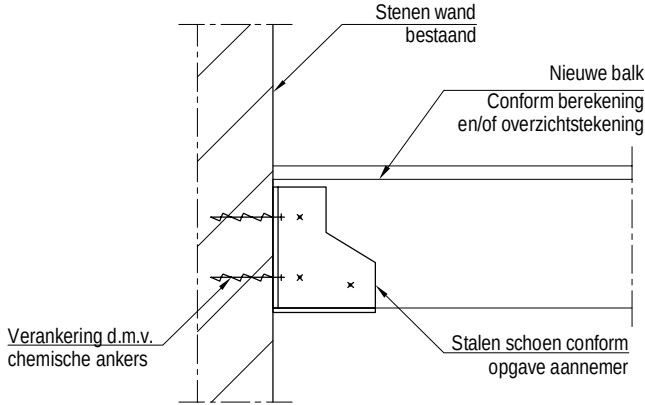
project : Cornetkade 16 Leiden
projectnummer : 2316LA_16
onderwerp : Opbouw
datum : 2-11-2022
getekend : F. Boll



Houtverbinding met metalen ankers

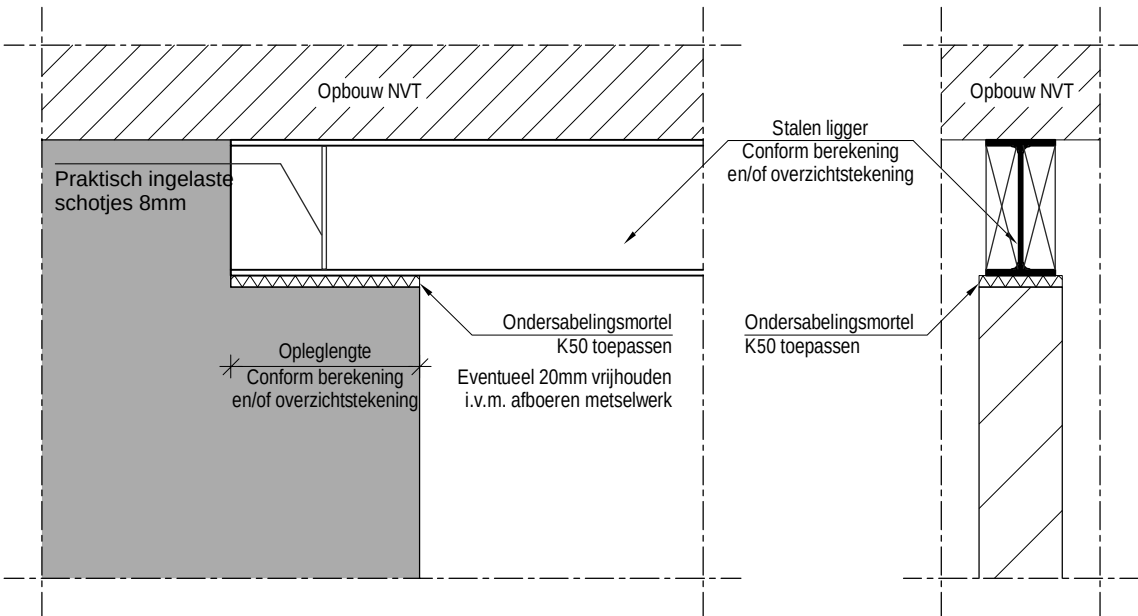


Detail oplegging balklaag d.m.v. inkassing



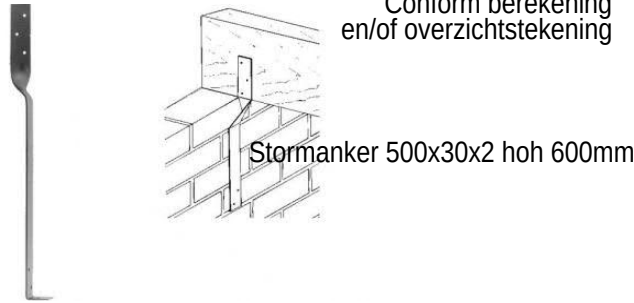
Detail oplegging balklaag d.m.v. chemische ankers

Houtverbindingen: minimaal H.B. Ø8



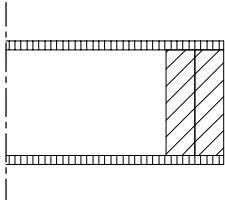
Zijaanzicht

Doorsnede

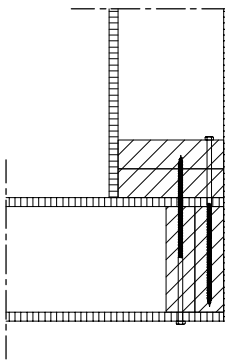


Detail - opwaaiankers

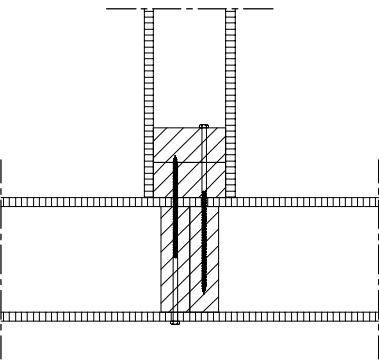
Wandbeeindiging



(Hoek) L-aansluiting



T-aansluiting



Bovenaanzicht HSB wandaansluitingen

- Stijlen conform berekening en/of overzichtstekening
- Dubbele stijlen toepassen bij wandeinden, hoek- en T-aansluitingen
- Verbinding wanden middels houtdraadbouten RVS M10x200, h.o.h. 600mm (per zijde)
- 2 Zijdig bouten met onderlinge tussenafstand van de bouten van 50mm

BIJLAGE B: UITVOER REKENSOFTWARE



stalen ligger op 2 steunpunten met trapeziumbelasting 1xprofiel 1: HE 240B

werk Cornetkade 16 Leiden
werknummer 2316LA_16
onderdeel Wanddoorbraak - Controle stalen ligger

materiaal S235
klasse 3 flensdikte <40

kerngegevens

norm IEN 8700 verbouw (vanaf BB2012, wind niet maatgevend)
ontwerplevensduur klasse = 3
gevolgklasse CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b x= 0,89
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

ontwerplevensduur = 50 jaar
toepassing gebouwen en andere gewone constructies
6.10.a 6.10.b 6.1 partiële factoren
g_{G,j}= 1,15 xg_{G,j}= 1,05 g_{M0}= 1,00 -
g_{Q,1}= 1,10 g_{Q,1}= 1,10 g_{M1}= 1,00 -
g_{Q,i}= 1,10 g_{Q,i}= 1,10 g_{M2}= 1,25 -
kipcontrole uitschakelen nee
eigen gewicht ligger automatisch berekenen ja

diverse factoren

gebouwcategorie A: woon- en verblijfsruimtes
(gewichtsberekening) y₀= 0,4 -
(elastische doorbuiging) y₁= 0,5 -
(kruip) y₂= 0,3 -
reductiefactor vloerbelasting y_f= 1,00 -

traagheidsmoment en weerstandsmoment in richting van de belast
belasting profiel 1: sterke as
SI = 11260 cm⁴ S_g = 0,83 kN/m'
SW_{pl} = 1053 cm³ SA = 106,0 cm²
SW_{el} = 938 cm³ E = 2E+05 N/mm²

liggerlengte L= 4,26 m
toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 500 * L
toegepaste zeeg 0 mm



belastingen en combinaties

Wanddoorbraak - Controle stalen ligger

q1: (links)

permanente belasting	G _{k,j} = 49,68 kN/m	G _{k,j} : (incl.e.g.)	49,68	+	0,83	=	50,51 kN/m'
opgelegde belasting exteem+mom.	SQ _{extr+mom} = 18,25 kN/m	STRIGEO	g _{G,j}	G _{k,j}	+	g _Q	SQ _{mom}
opgelegde belasting momentaan	SQ _{mom} = 7,3 kN/m	6.10.a:	1,15	50,51	+	1,10	7,30 = 66,12 kN/m'
		STRIGEO	xg _{G,j}	G _{k,j}	+	g _Q	SQ _{extr+mom}
		6.10.b:	1,05	50,51	+	1,10	18,25 = 73,11 kN/m'
		EQU	1,10	G _{k,j}	+	1,50	SQ _{extr+mom}
		6.10:	1,10	50,51	+	1,50	18,25 = 82,94 kN/m'
		EQU en STRIGEO	0,9 G _{k,j}	=	0,9	50,51	= 45,46 kN/m'

q2: (rechts)

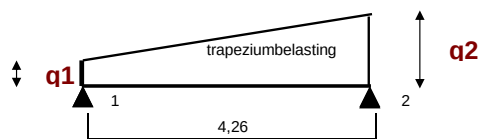
permanente belasting	G _{k,j} = 72,18 kN/m	G _{k,j} : (incl.e.g.)	72,18	+	0,83	=	73,01 kN/m'
opgelegde belasting exteem+mom.	SQ _{extr+mom} = 18,25 kN/m	STRIGEO	g _{G,j}	G _{k,j}	+	g _Q	SQ _{mom}
opgelegde belasting momentaan	SQ _{mom} = 7,3 kN/m	6.10.a:	1,15	73,01	+	1,10	7,30 = 91,99 kN/m'
		STRIGEO	xg _{G,j}	G _{k,j}	+	g _Q	SQ _{extr+mom}
		6.10.b:	1,05	73,01	+	1,10	18,25 = 96,74 kN/m'
		EQU	1,10	G _{k,j}	+	1,50	SQ _{extr+mom}
		6.10:	1,10	73,01	+	1,50	18,25 = 107,69 kN/m'
		EQU en STRIGEO	0,9 G _{k,j}	=	0,9	73,01	= 65,71 kN/m'

unity-checks er worden verstijvingsschotjes toegepast zie ook de invoercellen verderop in deze berekening

ULS	buiging	0,87	dwarskracht	0,42	onderflensinklemming	0,36	kip	0,97	SLS	u _{eind}	0,85	u _{bij}	0,39
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	-------------------	------	------------------	------

resultaten mechanaberekeningen

Cornetkade 16 Leiden



belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	q2	V _{1,2}	V _{2,1}	R ₁	R ₂
G _{kj}	50,51	73,01	#####	139,54	123,57	139,54
Q _{k1} + Y _{0,i} • Q _{k,i}	18,25	18,25	-38,87	38,87	38,87	38,87
ULS(1) 6.10.a	66,12	91,99	#####	177,58	159,20	177,58
ULS(2) 6.10.b	73,11	96,74	#####	189,28	172,50	189,28
maatgevende waarden			V _{Ed} =	189,28 kN	R _{Ed} =	189,28 kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)	positie M _{veld,max} (m)	vervorming (mm)
	M ₁	M ₂	M _{1,2}	uit R ₁	u _{1,2}
G _{kj}	0,0	0,0	140,23	2,19	11,20
Q _{k1} + Y _{0,i} • Q _{k,i}	0,0	0,0	41,40	2,13	3,3
ULS(1) 6.10.a	0,0	0,0	179,47	2,19	
ULS(2) 6.10.b	0,0	0,0	192,75	2,18	
maatgevende waarden	M _{Ed,st} =	0,0 kNm	M _{Ed,v} =	192,8 kNm	

toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Wanddoorbraak - Controle stalen ligger

belastinggevallen en combinaties	=	vervorming
veld	=	u _{1,2}
u _{on}	=	G _{kj}
u _{elastisch}	=	Q _{k1} + Y _{0,i} • Q _{k,i}
u _{zeeg}	=	volgens opgave
u _{eind}	=	u _{on} + u _{elastisch} + u _{zeeg}
u _{eind,toe}	=	u _{eind,toelaatbaar}
u.C.	=	u _{eind} / u _{eind,toelaatbaar}
u _{bij}	=	u _{elastisch}
u _{bij,toe}	=	u _{bij,toelaatbaar}
u.C.	=	u _{bij} / u _{bij,toelaatbaar}

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting)

Wanddoorbraak - Controle stalen ligger

buiging, art 6.2.5	M _{Ed}	=	192,8	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{192,8}{220,5}$	=	0,87	►
dwarskracht, art. 6.2.6	V _{Ed}	=	189,3	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{189,3}{451,0}$	=	0,42	-
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R ₁	=	172,5	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{172,5}{527,5}$	=	0,33	-
	R ₂	=	189,3	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{189,3}{527,5}$	=	0,36	-
kip, art. 6.3.2	M _{Ed}	=	192,8	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{192,8}{198,9}$	=	0,97	-
opleglengte, art. 6.9 EC steen		l _{opleg}	=	N _{Ed}	/ (	b	b	f _d	)	
	R ₁	l _{opleg}	=	172,5 · 10 ³	/ (	1,34	240	2,89	)	= 186 mm
	R ₂	l _{opleg}	=	189,3 · 10 ³	/ (	1,34	240	2,89	)	= 204 mm


art. 5 buigend moment, enkele buiging, rekenen met gecombineerde profielgegevens Wanddoorbraak - Controle stalen ligger

rekenwaarde moment	M_{Ed}	=	192,8	kNm	profiel	=	HE 240B	A	=	106,0	cm ²
reductie flensdoorsnede (bout)	$A_{f,red}$	=	0,0	cm ²	kwalite	=	S235	g_{M0}	=	1,00	-

de boutgaten mogen worden verwaarloosd

6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}}$	$\leq 1,0$	=	$\frac{192,8}{220,5}$	=	0,87	-	A_f	=	24,0	1,7	=	40,8	cm ²	
								$A_{f,net}$	=	40,8	-	0,0	=	40,8	cm ²

(2) voor doorsnedeklasse 1 en 2

6.13	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} =$	$\frac{W_{pl} f_y}{g_{M0}}$	=	$\frac{1053,0 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	=	247,5	kNm
------	--------------------------	-----------------------------	---	---	---	-------	-----

voor doorsnedeklasse 3

6.14	$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} =$	$\frac{W_{el,min} f_y}{g_{M0}}$	=	$\frac{938,3 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	=	220,5	kNm
------	--------------------------	---------------------------------	---	--	---	-------	-----

voor doorsnedeklasse 4

6.15	$M_{c,Rd} = M_{ef,Rd} =$	$\frac{W_{ef,min} f_y}{g_{M0}}$	=	$\frac{938,3 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	=	220,5	kNm
------	--------------------------	---------------------------------	---	--	---	-------	-----

6.16 (4) gaten voor verbindingsmiddelen mogen worden verwaarloosd als:

$\frac{A_{f,net}}{g_{M2}}$	0,9	$f_u \cdot 10^{-3}$	=	$\frac{40,8 \cdot 0,9 \cdot 360 \cdot 10^{-3}}{1,25}$	=	10,6	kN
----------------------------	-----	---------------------	---	---	---	------	----

$\frac{A_f f_y \cdot 10^{-3}}{g_{M0}}$	=	$\frac{40,8 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	=	9,6	kN
--	---	---	---	-----	----


art. 6.2.6 dwarskracht (afschuiving) **Wanddoorbraak - Controle stalen ligger**

rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	=	189,3	kN	profiel	=	HE 240B	A	=	106,0	cm ²	
profiel	gewalste I en H profielen				kwalite	=	S235	g_{M0}	=	1,00	-	
					f_y	=	235	N/mm ²	I_y	=	11260	cm ⁴
factor in formules gelast profie	h	=	1	-	b	=	240	mm	t_f	=	17	mm
					h	=	240	mm	t_w	=	10	mm
dikte in beschouwde punt	t	=	6	mm	S_y	=	527	cm ³	I_t	=	102,7	cm ⁴
					h_w	=	240	-	17	2=	206	mm
					reken met hoogte van het lijf	h_w	=		206	mm		
6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}}$	<= 1,0	=	$\frac{189,3}{451,0}$	=	0,42	-	afrondingstraal in profiel	r	=	21	mm

$$6.18 \quad V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{g_{M0}} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{3324 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = 451,0 \text{ kN}$$

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

$$6.19 \quad \frac{t_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \cdot g_{M0})} = \frac{91,9}{235 / (\sqrt{3} \cdot 1,00)} = 0,68$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{I_y} \cdot \frac{S}{t} = \frac{189,3}{11260} \cdot \frac{527 \cdot 10^2}{6} = 148 \text{ N/mm}^2$$

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

$$6.21 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \text{ indien } A_f / A_w \geq 0,6 = \frac{189,3 \cdot 10^3}{2060} = 92 \text{ N/mm}^2$$

$$A_f = b \cdot t_f = 240 \cdot 17 = 40,8 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$A_w = h_w \cdot t_w = 206 \cdot 10 = 20,6 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$A_f / A_w = 40,8 / 20,6 = 2,0$$

$$\text{waarde voor } t_{Ed} \text{ waarmee mag worden gerekend voor I en H-p} = 92 \text{ N/mm}^2$$

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

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \cdot \frac{e}{h} \text{ dus } \frac{206}{10} > 72 \cdot \frac{1,00}{1,00} \text{ eis } 20,6 > 72,0$$

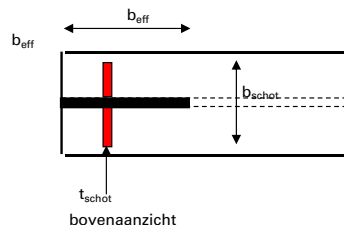
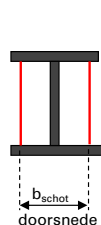
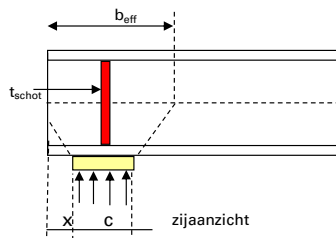
conclusie: weerstand tegen plooiën hoeft niet te worden berekend

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

(3) a	gewalste I en H profiel	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+ 2	r	)	t_f	
		$A_v =$	10600	- 2	240	17	+	(	10	+ 2	21	)	17	= 3324
(3) b	gewalste U en C profie	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+	r	)	t_f	
		$A_v =$	10600	- 2	240	17	+	(	10	+	21	)	17	= 2967
(3) c	gewalste T profielen	$A_v =$	0,9	(	A	-	b	t_f	)					
		$A_v =$	0,9	(	10600	-	240	17	)					= 5868
(3) d	gelast I,H, buis, // lijf	$A_v =$	h	S	(	h_w	t_w	)						
		$A_v =$	1	(	206	10	)							= 2060
(3) e	gelast I,H, buis, // flens	$A_v =$	A	-	S	(	h_w	t_w	)					
		$A_v =$	10600	-	S	(	206	10	)					= 8540
(3) f1	gewalste rh buis // hoo	$A_v =$	A	h	/	(	b	+	h	)				
		$A_v =$	10600	240	/	(	240	+	240	)				= 5300
(3) f2	gewalste rh buis // brei	$A_v =$	A	b	/	(	b	+	h	)				
		$A_v =$	10600	240	/	(	240	+	240	)				= 5300
(3) g	ronde buisprofielen	$A_v =$	2	A	/	p								
		$A_v =$	2	10600	/	p								= 6748

**art. 6.3.1 onderflensinklemming (gaffeloplegging)****Wanddoorbraak - Controle stalen ligger**

rekenwaarde oplegreactie	N_{Ed}	=	189,3	kN	profiel	=	HE 240B	E	=	210000	N/mm ²	
extra normaalkracht in opleggi	N_{extra}	=	0	kN	kwalite	=	S235					
opleglengte	c	=	100	mm	f_y	=	235	N/mm ²	g_{M1}	=	1,00	-
totale dikte schotjes	t_{schot}	=	8	mm	y-richting				z-richting			
totale breedte schotjes (incl. lij	b_{schot}	=	90,0	mm	h	=	240	mm	b	=	240	mm
zijkant oplegging c tot eind lig	x	=	0,0	mm	kromm	=	c	t_w	=	10	mm	

er worden verstijvingsschotjes toegepast

NEN 6770 art 12.2.4

$$\begin{aligned}
 b_{eff} &= 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2)} + x + c/2 = 0,5 \sqrt{(240,0^2 + 100,0^2)} + 0,0 + 100 / 2 = 180,0 \text{ mm} \\
 b_{eff} &< \sqrt{(h^2 + c^2)} = \sqrt{(240^2 + 100^2)} = 260,0 \text{ mm} \\
 \text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} &= 2 \cdot 240 = 480,0 \text{ mm} \\
 \text{doorsnede } A &= b_{eff} t_w + (b_{schot} - t_w) t_{schot} = 180,0 \cdot 10 + (90,0 - 10) \cdot 8 = 24,40 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\
 I &= 1/12 (t_{schot} b_{schot}^3 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^3) = 1/12 (8 \cdot 90,0^3 + (180,0 - 8) \cdot 10^3) = 50,03 \cdot 10^4 \text{ mm}^4 \\
 \text{traagheidsstraal } i &= \sqrt{I/A} = \sqrt{(50,03 \cdot 10^4) / (24 \cdot 10^2)} = 14,3 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed} + N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{189,3 + 0,0}{527,5} = 0,36$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = c \cdot A \cdot f_y / g_{M1} = N_{b,Rd} = 0,920 \cdot 24,4 \cdot 235 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 527,5 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad c = \frac{1}{F + \sqrt{(F^2 - I^2)}} \leq 1,0 \quad c = \frac{1}{0,602 + \sqrt{(0,602^2 - 0,357^2)}} = 0,920$$

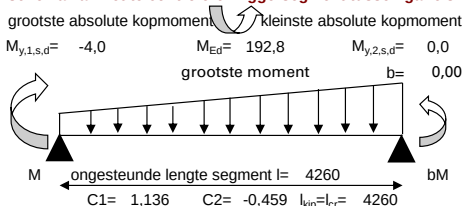
$$F = 0,5 [1 + a (I - 0,2) + I^2] \quad F = 0,5 [1 + 0,49 ((0,357 - 0,2) + 0,357^2)] = 0,602$$

$$\begin{aligned}
 6.50 \quad l_y &= l_{cr,y} / i_y = 480 / 14,3 = 33,5 \\
 l_1 &= p \sqrt{(E / f_y)} = p \sqrt{(2E+05 / 235)} = 93,9 \\
 l_y &= l_y / l_1 = 33,5 / 93,9 = 0,357
 \end{aligned}$$

$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 189,3 \cdot 10^3 / ((240 \cdot 100)) = 7,887 \text{ N/mm}^2$$

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

schema van het te controleren liggesegment tussen gaffels of kipsteunen



invoergegevens tbc kipcontrole

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

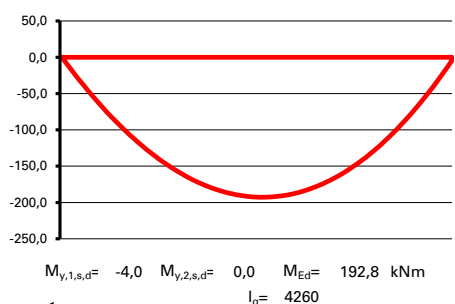
aanvullende invoer via een liggerberekeningen:

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

aantal kipsteunen n = **0** -
te controleren liggerdeel (tussen de kipsteunen) **1** -

reductie weerstandsmoment				$W_{red}=$	0,0	cm ³
reductie doorsnede				$A_{red}=$	0,0	cm ²
profiel	=	HE 240B	E	=	2E+05	N/mm ²
kwaliteit	=	S235	A	=	106,0	cm ²
f _y	=	235	N/mm ²	G	=	80769 N/mm ²
h	=	240	mm	g _{M1}	=	1,00 -
t _f	=	17	mm	b	=	240 mm
I _y	=	11260	cm ⁴	t _w	=	10 mm
i _y	=	103,1	mm	I _z	=	3923 cm ⁴
W _{y,el}	=	938,3	cm ³	i _z	=	60,8 mm
W _{y,pl}	=	1053,0	cm ³	I _t	=	102,7 cm ⁴
W _{y,eff}	=	938,3	cm ³	h/b	=	1,00 -
plaats van de horizontale kipsteunen bij liggerberekeningen						
C _{kip,links}	=	0,00	*	4260	=	0 mm
C _{kip,rechts}	=	1,00	*	4260	=	4260 mm
l	=	4260	-	0	=	4260 mm

momentenlijn gekozen veld en kipsteunen



kipcontrole algemeen: **0,97** kipcontrole gewalst profiel **0,91** "tekenafpraak" getekende momentenlijn wijkt af van de mechanica bereker

NEN 6771 art.12.2.5.3 bepaling vervangende ongesteunde kiplengte

tussen twee gaffels $l_{kip} = l_{st} = 4260$ mm
tussen een gaffel en een kipsteun of tussen twee kipsteunen
 $l_{kip} = (1,4 - 0,8b) l_{st}$ echter $1,0 \leq l_{kip} / l_{st} \leq 1,4$
 $f_2 = (1,4 - 0,8b) = (1,4 - 0) = 1,40$

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

Er wordt gerekend met de volgende gegevens:

lengte ligger tussen de gaffels $l_g = 4260$ mm
ongesteunde horizontale lengte $l = 4260$ mm
rekenwaarde buigend moment $M_{Ed} = 192,8$ kNm
kopmoment met grootste absolute waarde $M_{y,1,s,d} = -4,0$ kNm
kopmoment met kleinste absolute waarde $M_{y,2,s,d} = 0,0$ kNm

$l_{st} = f_1 l = 1,00 \cdot 4260 = 4260$ mm
 $l_{kip} = l_{cr} = f_2 l_{st} = 1,00 \cdot 4260 = 4260$ mm
reken met een ongesteunde leng $l_{kip} = l_{cr} = 4260$ mm
afstand horizontale steun 1 v.a linker steunpunt 0,00 m
afstand horizontale steun 2 v.a linker steunpunt 4,26 m

invloedsfactor uit tabel C1 $C_1 = 1,136$ -
invloedsfactor uit tabel C -1 0,459 $C_2 = -0,459$ -
verhouding $f=b = M_{y,2,s,d} / M_{y,1,s,d} = 0,00$ -
tabel 10, q-last en kopmomenten $B^* = -0,02$

$$\text{factor } B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{M}{l_{st}^2} + \frac{q}{l_{st}^2}$$

$$B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{-4,0}{4,0^2} + \frac{84,9}{4,260^2} = -0,02$$

met $q = 0,5 \cdot (q_1 + q_2)$

toetsing kip art. 6.3.2.2 kipprommen - Algemeen

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

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{192,8}{198,9} = \mathbf{0,97} -$$

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = c_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 0,902 \cdot 938,3 \cdot 235 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 198,9 \text{ kNm}$$

$$6.56 \quad c_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - I_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad c_{LT} = \frac{1}{0,700 + \sqrt{(0,700^2 - 0,568^2)}} = 0,902 -$$

maatgevende waarde $c_{LT} = \mathbf{0,902} -$

$$F_{LT} = 0,5 [1 + \alpha_{LT} (I_{LT} - 0,2) + I_{LT}^2] \quad F_{LT} = 0,5 [1 + 0,21 (0,568 - 0,2) + 0,568^2] = 0,700 -$$

$$I_{LT} = \sqrt{(W_y \cdot f_y / M_{cr})} = \sqrt{938,3 \cdot 235 \cdot 10^{-3} / 685} = 0,568 -$$



$$12.2.7 \quad M_{cr} = M_{ke} = k_{red} C / I_g \cdot \sqrt{(E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)} = 1,00 \cdot \frac{4}{4260} \cdot \sqrt{(2E+05 \cdot 3923 \cdot 80769 \cdot 102,7 \cdot 10^8)} = 685 \text{ kNm}$$

NEN 6771

$$b) \text{ dubbel-symmetrische profielen : } h / t_f \leq 75 = \frac{240}{17} = 14,1 \text{ -}$$

aan deze eis wordt voldaan

$$c) \text{ dubbel-symmetrische profielen : } a = h t_f 10^{12} / t_w^3 b^2 \leq 575 = \frac{240 \cdot 17 \cdot 10^{12}}{10^3 \cdot 240 \cdot 4260^2} = 937 \text{ -}$$

aan deze eis wordt niet voldaan

$$k_{red} = \text{als } h / t_w > 75: k_{red} = -5,4 \cdot 10^{-5} a + 1,03 = -5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 937 + 1,03 = 0,979$$

$$h / t_w = \frac{240}{10} = 24 \quad a = 937 \quad \text{eis} < 5000 \quad \text{conclusie: } k_{red} = 1,00 \text{ -}$$

toepassingsgebied voor art. 12.2.1 NEN 6770

$$12.2.5.3 \quad C = p \frac{C_1}{I_{kip}} \frac{I_g}{I_{kip}} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{p^2}{I_{kip}^2} S^2\right)} \left(C_2^2 + 1 \right) + p \frac{C_2}{I_{kip}} \frac{S}{I_{kip}} \right]$$

NEN 6771

$$C = p \frac{1,136}{4260} \frac{4260}{4260} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{9,870}{4260^2} \frac{1195,9^2}{4260^2}\right)} \left(-0,459^2 + 1 \right) + p \frac{-0,459}{4260} \frac{1195,9}{4260} \right] = 3,5 \text{ -}$$

$$12.2.11.b \quad S = \frac{h}{2} \sqrt{\left(\frac{E_d}{G_d} \frac{I_z}{I_t} \right)} = \frac{240}{2} \sqrt{\left(\frac{2E+05}{80769} \frac{3923,0}{102,7} \right)} = 1195,9 \text{ -}$$

benadering geldt alleen voor I-profielen

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

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{192,8}{211,1} = 0,91 \text{ -}$$

gebruik bij formule 6.57 kromme b

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = C_{LT,mod} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 0,957 \cdot 938,3 \cdot 235 \cdot 10^6 / 1,00 = 211,1 \text{ kNm}$$

$$M_{cr} = 685 \quad \eta_{LT} = 0,57 \quad \text{als bij berekening 6.3.2.2 kipkrommen algemeen}$$

$$6.57 \quad C_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - b^2 I_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad C_{LT} = \frac{1}{0,649 + \sqrt{(0,649^2 - 0,75 \cdot 0,568^2)}} = 0,932 \text{ -}$$

$$C_{LT} \leq 1 / \eta_{LT}^2 = 1 / 0,57^2 = 3,1 \text{ -}$$

maatgevende waarde $C_{LT} = 0,932 \text{ -}$

$$6.58 \quad C_{LT,mod} = C_{LT} / f = 0,932 / 0,97 = 0,957 \text{ -}$$

reken met $C_{LT,mod} = 0,957$

$$f = 1 - 0,5(1 - k_c) [1 - 2,0(\eta_{LT} - 0,8)^2] \leq 1,0 \quad f = 1 - 0,5(1 - 0,94) [1 - 2,0(0,568 - 0,8)^2] = 0,973 \text{ -}$$

$$\text{kip} \quad F_{LT} = 0,5 [1 + a_{LT} (\eta_{LT} - \eta_{LT,0}) + b^2 I_{LT}^2] \quad F_{LT} = 0,5 [1 + 0,34 (0,57 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,57^2] = 0,649 \text{ -}$$

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

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

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

$$3.1 \quad f_k = K f_b^a f_m^b = \frac{1,0}{K} \cdot 0,6 \cdot 15^{0,65} \cdot 7,5^{0,25} = 5,8 \text{ N/mm}^2$$

$$2.4.3(1) \text{ bepaling rekenwaarde van de druksterkte } f_d = f_k / g_M = 5,8 / 2,0 = 2,89 \text{ N/mm}^2$$

$$b = \text{kleinste waarde van } 1,25 + a_1 / 2 h_c \text{ en } 1, = 1,25 + 500 / 2 \cdot 2800 = 1,34 \quad b = 1,34 \text{ -}$$

Opmerking(en):

berekening van een houten stijl in een HSB-wand

stijl: **38 x 140**
naaldhout C18

werk = Cornetkade 16 Leiden
werknummer = 2316LA_16
onderdeel = Houtconstructie opbouw - HSB gevelwand

norm = Eurocode NIEUWBOUW ontwerplevensduur = 50 jaar
ontwerplevensduur klasse = 3 gebouwen en andere gewone constructies
gevolgklasse = CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b $x = 0,89$
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebouwcategorie windbelasting
(gewichtsberekening) $y_0 = 0$
(elastische doorbuiging) $y_1 = 0,2$
(kruip) $y_2 = 0$

kniklengte loodrecht op vlak van wand $L_y = 2,8$ m
ongesteunde staaflengte in z-richting $L_z = 1$ m
hart- op hartmaat van de stijlen $a = 0,61$ m

bovenbelasting op wand (lijnlast)

permanente belasting $G_k = 3,28$ kN/m'
extreem + momentaan $Q_{extr+mom} = 1,03$ kN/m'
momentaan $Q_{mom} = 0,00$ kN/m'
excentriciteit vert. belasting bovenkant $e_{boven,q} = 0,011$ m

bovenbelasting op wand (puntlast)

permanente belasting $G_k = 0,00$ kN
extreem + momentaan $Q_{extr+mom} = 0,00$ kN
momentaan $Q_{mom} = 0,00$ kN
excentriciteit belasting bovenkant $e_{boven,F} = 0,011$ m
excentriciteit belasting onderkant $e_{onder} = 0,000$ m

windbelasting

windgebied = II
soort terrein bebouwd III
hoogte onderdeel boven maaiveld $z = 5,9$ m
totale gebouwbreedte, loodrecht op wind $br = 4,8$ m
totale gebouwhoogte $ho = 5,9$ m
totale gebouwdiepte in windrichting $d = 4,2$ m
zone in gevel D
lengte van deze zone is $4,80$ m
windvormfactoren onderdruk $C_{pi} = -0,30$
overdruk $C_{pe} = 0,2$

wijze van steunen gesteund
aangrijpingspunt van steunen aan drukzijde

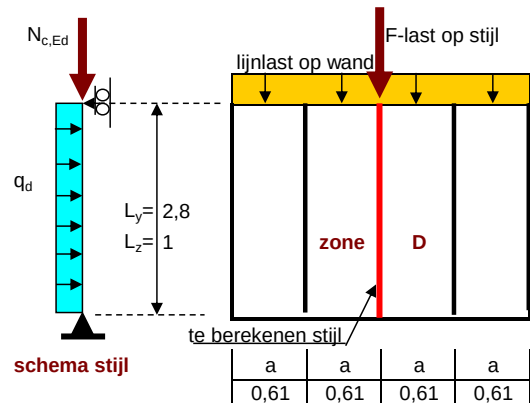
vervorming

toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 300 * L_y
 $u_{bij} < 2800 / 300 = 9,3$ mm
aangrijpingspunt belasting aan drukzijde
balk- en belastingtype 2 steunpunten + q-last

belastingfactoren

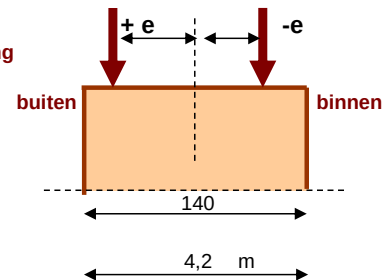
formule 6.10.a $g_{Gij} = 1,22$
(meestal niet maatgevend) $g_{Q,1} = 1,35$
 $g_{Q,i} = 1,35$
formule 6.10.b $xg_{Gij} = 1,08$
(maatgevend) $g_{Q,1} = 1,35$
 $g_{Q,i} = 1,35$
formule 6.10.a en b $g_{Gij} = 0,90$ (gunstig)

schematische tekening van de berekende constructie

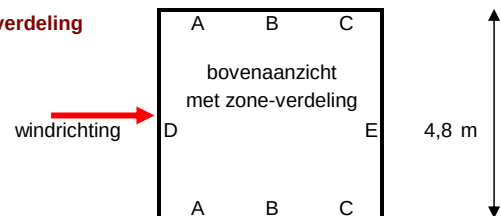


schema stijl

excentriciteit bovenbelasting



zone-verdeling



materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse = naaldhout C18 materiaalfactor sterkte $g_M = 1,30$
materiaal = gezaagd hout hoogtefactor buigsterkte; hoogte $k_h = 1,01$
soort doorsnede = rechthoekig modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,90$ kort
houtbreedte $b = 38$ mm modificatiefactor vervorming $k_{def} = 0,60$
houthoogte (in windrichting) $h = 140$ mm
klimaatklasse = 1
belastingduurklasse comb. veranderlijk = kort
factor voor volume-effect $s = 0,1$ bij LVL
 $s_{m,crit}$ berekenen met formule 6.32

unity-checks	uiterste grenstoestand	druk	0,38	kolom	0,44	kip	0,24	bruikbaarheidsgrenstoestand	wind	0,48
--------------	------------------------	------	------	-------	------	-----	------	-----------------------------	------	------

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule :	$f_{x,d}$	c	k_h	k_{mod}	$f_{x,rep}$	/	g_M	kort
buigsterkte	$f_{m,k}$	18 N/mm ²	$f_{m,d}$	1	1,01	0,90	18	/	1,30 = 12,63 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,0,k}$	18 N/mm ²	$f_{c,0,d}$	1		0,90	18	/	1,30 = 12,46 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,90,k}$	2,2 N/mm ²	$f_{c,90,d}$	1		0,90	2,2	/	1,30 = 1,52 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k}$	3,4 N/mm ²	$f_{v,d}$	1		0,90	3,4	/	1,30 = 2,35 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$	9000 N/mm ²	$E_{0,mean,d}$	1		1,00	9000	/	1,00 = 9000 N/mm ²
volumieke massa	ρ_k	320 kg/m ³	$E_{0,u,d}$	1		0,90	9000	/	1,30 = 6231 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y =$	$1 \cdot \frac{1}{12} b h^3$		1	$\frac{1}{12}$	38	140^3		= 869 10^4 mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z =$	$1 \cdot \frac{1}{12} h b^3$		1	$\frac{1}{12}$	140	38^3		= 64 10^4 mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y =$	$1 \cdot \frac{1}{6} b h^2$		1	$\frac{1}{6}$	38	140^2		= 124 10^3 mm ³
weerstandsmoment	$W_z =$	$1 \cdot \frac{1}{6} h b^2$		1	$\frac{1}{6}$	140	38^2		= 34 10^3 mm ³
oppervlak	$A =$	$1 \cdot b h$		1		38	140		= 53 10^2 mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$			$\sqrt{}$	(	869	/	53	) = 40,4 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$			$\sqrt{}$	(	64	/	53	) = 11,0 mm

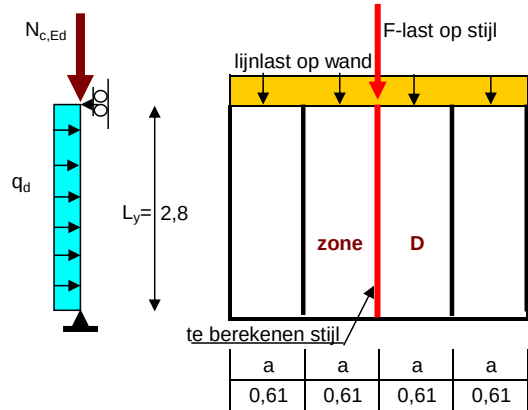
mechanicaberekening

Houtconstructie opbouw - HSB gevelwand

kniklengte	$L_y =$	2,8 m
hart op hart stijlen A1 in wand	$a =$	0,61 m
bovenbelasting op wand (lijnlast)	$G_k =$	3,28 kN/m'
	$Q_{extr+mom} =$	1,03 kN/m'
	$Q_{mom} =$	0 kN/m'
excentriciteit bovenbelasting	$e_{boven,q} =$	0,011 m
bovenbelasting op wand (puntlast)	$G_k =$	0,00 kN
	$Q_{extr+mom} =$	0 kN
	$Q_{mom} =$	0 kN
excentriciteit bovenbelasting	$e_{boven,F} =$	0,011 m
excentriciteit van de reactie; onderkant	$e_{onder} =$	0 m
belastingfactoren	$g_{G,j} =$	1,22 -
	$g_{Q,j} =$	1,35 -
	$xg_{G,j} =$	1,08 -
toelaatbare (bijkomende) doorbuiging	1:	300 x L
elasticiteitsmodulus	$E =$	9000 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y =$	869 cm ⁴

windbelasting

extreme waarde stuwdruk	$q_{p(z)} =$	0,58 kN/m ²
zone in gevel	=	D
omschrijving zone	gevel loodrecht op wind	
uitwendige drukcoëfficiënten	$c_{pe10} =$	0,80 en $c_{pe1} =$ 1,00
zodat $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \log A$	=	1 - (1 - 0,8) log 1,708 = 0,95 -
de uitwendige coëfficiënt combineren met		onderdruk! $c_{pi} =$ -0,30 -
gemiddelde excentriciteit lijnlast halverwege de stijlen	= (	0,011 + 0,000) / 2 = 0,006 m
gemiddelde excentriciteit puntlast halverwege stijlen	= (	0,011 + 0,000) / 2 = 0,006 m



momenten, normaalkrachten en vervorming Houtconstructie opbouw - HSB gevelwand

6.10a alle veranderlijke belasting momentaan

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,22	*	3,28	+	1,35	0,00	=	3,99	kN/m
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,22	*	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN/m
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	3,99		+	0,00		=	2,43	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,610	2,43	0,006	+	0,00	0,006	=	0,01	kN/m

6.10b wind extreem, bovenbelasting momentaan

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,08	*	3,28	+	1,35	0,00	=	3,55	kN/m
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,08	*	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN/m
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	3,55		+	0,00		=	2,16	kN
windbelasting op gevelstijlen	$q_{rep,hor}$	=	0,610	(	0,95	-	-0,30	)	0,58	=	0,44 kN/m'
rekenwaarde windbelasting	$q_{d,hor}$	=	1,35	0,44					=	0,60	kN/m'
rekenwaarde windmoment	$M_{y,Ed,wind}$	=	0,125	0,60	$2,8^2$				=	0,58	kNm
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,610	3,55	0,006	+	0,00	0,006	=	0,01	kNm
rekenwaarde totale moment	$M_{y,Ed}$	=	0,58	+	0,01				=	0,60	kNm

6.10b wind momentaan, bovenbelasting extreem

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,08	*	3,28	+	1,35	1,03	=	4,94	kN/m
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,08	*	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN/m
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	4,94		+	0,00		=	3,01	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,610	3,01	0,006	+	0,00	0,006	=	0,01	kNm

bruikbaarheidsgrenstoestand

doorbuiging stijl A1	u_{bij}	=	$\frac{5 q L^4}{384 * E * I}$	=	$\frac{5}{384} \frac{0,44}{9000} \frac{2800^4}{869 \cdot 10^4}$	=	4,5	mm
----------------------	-----------	---	-------------------------------	---	---	---	-----	----

toetsing uiterste grenstoestand Houtconstructie opbouw - HSB gevelwand

stijl	art. 6.2.4 gecombineerde buig- en axiale drukspanning	6.19	$\left(\frac{S_{c;0,d}}{f_{c;0,d}} \right)^2 + \frac{S_{m;y,d}}{f_{m;y,d}} < 1,0$
-------	---	-------------	--

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm ²	W_y cm ³	$S_{c;0,d}$ N/mm ²	$f_{c;0,d}$ N/mm ²	$S_{m;y,d}$ N/mm ²	$f_{m;y,d}$ N/mm ²	UC
e.g. + bovenbelasting	6.10a	2,43	0,01	53,2	124,1	0,46	12,46	0,07	12,63	0,01
e.g. + wind	6.10b	2,16	0,60	53,2	124,1	0,41	12,46	4,80	12,63	0,38
e.g. + bovenbelasting	6.10b	3,01	0,01	53,2	124,1	0,57	12,46	0,08	12,63	0,01

stijl	art. 6.3.2 kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging	6.23	$\frac{S_{c;0,d}}{k_{c;y} f_{c;0,d}} + \frac{S_{m;y,d}}{f_{m;y,d}} + k_m \frac{S_{m;z,d}}{f_{m;z,d}} < 1,0$
-------	---	-------------	---

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	$k_{c;y}$	$S_{c;0,d}$ N/mm ²	$f_{c;0,d}$ N/mm ²	$S_{m;y,d}$ N/mm ²	$f_{m;y,d}$ N/mm ²	UC
e.g. + bovenbelasting	6.10a	2,43	0,01	0,54	0,07	+	0,01	=	0,07
e.g. + wind	6.10b	2,16	0,60	0,54	0,06	+	0,38	=	0,44
e.g. + bovenbelasting	6.10b	3,01	0,01	0,54	0,08	+	0,01	=	0,09

stijl	art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk	6.35	$\left(\frac{S_{m;y,d}}{k_{krit} f_{m;y,d}} \right)^2 + \frac{S_{c;0,d}}{k_{c;z} f_{c;0,d}} < 1,0$
-------	--	-------------	---

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm ²	W_y cm ³	$S_{c;0,d}$ N/mm ²	$f_{c;0,d}$ N/mm ²	k_{krit}	$S_{m;y,d}$ N/mm ²	$f_{m;y,d}$ N/mm ²	$k_{c;z}$	UC
e.g. + bovenbelasting	6.10.a	2,43	0,01	53,2	124,1	0,46	12,46	1,00	0,07	12,63	0,34	0,11
e.g. + wind	6.10.b	2,16	0,60	53,2	124,1	0,41	12,46	1,00	4,80	12,63	0,34	0,24
e.g. + bovenbelasting	6.10.b	3,01	0,01	53,2	124,1	0,57	12,46	1,00	0,08	12,63	0,34	0,13

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

vervorming tgv kruip:	$u_{kruip} = k_{def} * (G_{k1} + y_2 Q_{k1})$	=	0,60	(	0,0	+	0,00	0,0	)	=	0,0	mm
belastingcombinatie	veld		u_{on}	$u_{elastisch}$	u_{kruip}					u_{bij}	$u_{bij,toe}$	U.C.
			mm	mm	mm					mm	mm	-
windbelasting	$u_{1,2}$		0,0	4,5	0,0					4,5	9,3	0,48

Opmerking(en):

berekening gording op 2 steunpunten

70 x 195
naaldhout C24

werk = Cornetkade 16 Leiden
werknummer = 2316LA_16
onderdeel = Houtconstructie opbouw - Gordingen schuin dak

norm = Eurocode NIEUWBOUW ontwerplevensduur = 50 jaar
ontwerplevensduur klasse = 3 toepassing gebouwen en andere gewone constructies
gevolgklasse CC = CC1 formule 6.10a $g_{G,j} = 1,22$ -
correctiefactor voor formule 6.10b $x = 0,89$ (niet maatgevend) $g_{Q,1} = 1,35$ -
 $g_{Q,i} = 1,35$ -
 $xg_{G,j} = 1,08$ -
 $g_{Q,1} = 1,35$ -
 $g_{Q,i} = 1,35$ -
formule 6.10a en b $g_{S,j} = 0,90$ (gunstig)

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebouwcategorie H: daken
(gewichtsberekening) $y_0 = 0$ -
(elastische doorbuiging) $y_1 = 0$ -
(kruip) $y_2 = 0$ -
reductiefactor vloerbelasting $y_f = 1,00$ -

dakvorm zadeldak
dakhellingshoek $a = 40$ graden

permanente- en toevallige veranderlijke belasting

eigen gewicht dakvlak $G_{k,j} = 0,7$ kN/m²
extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $Q_{k,j} = 0$ kN/m²

wind- en sneeuwbelasting

windgebied = II -
soort terrein bebouwd III -
hoogte onderdeel boven maaiveld $z = 5,9$ m
gebouwbreedte loodrecht op wind $br = 4,2$ m
totale gebouwhoogte $ho = 5,9$ m
totale gebouwdiepte in windrichting $d = 4,8$ m
vormfactor onderdruk $C_{pi} = 0,30$ * $1 = 0,30$ -
vormfactor overdruk $C_{pe} = -0,20$ * $1 = -0,20$ -
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

belasting door puntlast

puntlast $F = 2$ kN
dikte beplanking $t = 18$ mm
elasticiteitsmodulus beplanking $E_{o,mean,k} = 5000$ N/mm²

toelaatbare doorbuiging

toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L_{schuin}
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * L_{schuin}

gegevens gording

overspanning in veld 1 $L_1 = 3,8$ m
totale schuine lengte dakvlak $L_3 = 2,8$ m
aantal gordingen $n = 2$ st

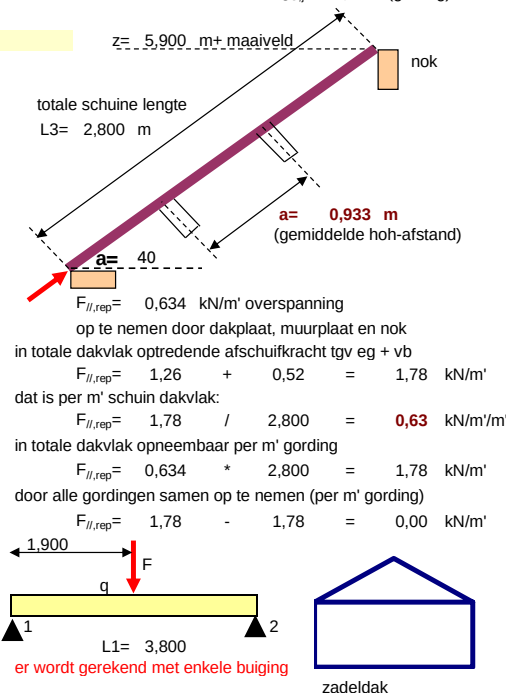
wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):

gedeeltelijk gesteund, gedeeltelijke dubbele buiging

op te nemen langskracht per m' dak $F_{//,rep} = 0,63$ kN/m'/m'
effectieve breedte dakbeschot $beff = 1,00$ m

unity-checks

UGT	buiging	0,13	0,20	0,29	0,40	0,13	0,08
-----	---------	------	------	------	------	------	------



bij windzuiging ontstaat er -0,62 kN trek per oplegging !

BGT	u_{eind}	0,54	u_{bij}	0,35
-----	------------	------	-----------	------

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse = naaldhout C24
materiaal = gezaagd hout
houtbreedte $b = 70$ mm
houthoogte $h = 195$ mm
klimaatklasse = 1
belastingduurklasse veranderlijke belasting factor voor volume-effect $s = 0,1$ bij LVL

materiaalfactor sterkte $g_M = 1,30$ -
hoogtefactor buigsterkte; hoogte $k_h = 1,00$ -
modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,90$ kort
modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,80$ kort
modificatiefactor vervorming $k_{def} = 0,60$ -

q-belastingen per m² grondvlak (personen, sneeuw) of dakvlak (wind)

eigen gewicht dakconstructie $p_{rep} = G_{rep} / \cos a = 0,7 / 0,77 = 0,91$ kN/m²
personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 a)$ met $15 < a < 20 = (4,00 - 0,20 \cdot 20,0) = 0,00$ kN/m²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot f = 0,53 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,70 \cdot 1,00 = 0,37$ kN/m²
winddruk+onderdruk $p_{rep} = w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) \cdot q_{p(z)} = (0,56 + 0,30) \cdot 0,58 = 0,50$ kN/m²
winddruk+onderdruk in grondvlak $p_{rep} = (w_e + w_i) / \cos^2 a = 0,50 / 0,587 = 0,85$ kN/m²
windzuiging + overdruk $p_{rep} = w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) \cdot q_{p(z)} = (-0,87 + -0,20) \cdot 0,58 = -0,62$ kN/m²
veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $y_i, Q_k = 1,00, 0,00 = 0,00$ kN/m²

F-last

puntlast (spreiding)	$l = 0,018^3 / 12 = 5E-07 \text{ m}^4 = 48,6 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$	$EI = 49 \cdot 5E-07 \cdot 10^6 = 2430 \text{ kNm}^2$
$k_r = >0,33$ en $\leq 1,0$	$k_r = 0,37 + 0,8 \cdot 0,933 = 2430 / 50000 = 1,000$	
opgelegde belasting	$F_k = 1,000 \cdot 2,00 = 2,00 \text{ kN}$	

q-belastingen per m² dakvlak en evenwijdig aan het dakvlak

de gemiddelde hart op hart-afstand van de gordingen waarmee wordt gerekend is a =	2,800	/	3	=	0,933	m
belasting	loodrecht dakvlak= $p \cdot \cos^2 a$	evenwijdig dakvlak= $\frac{1}{2} p \cdot \sin 2a$	loodrecht per gording (y-richting)			
eigen gewicht	0,91 0,587 = 0,54 kN/m ²	0,46 0,985 = 0,45 kN/m ²	0,933 0,54 = 0,50 kN/m			
personen	0,00 0,587 = 0,00 kN/m ²	0,00 0,985 = 0,00 kN/m ²	0,933 0,00 = 0,00 kN/m			
sneeuw	0,37 0,587 = 0,22 kN/m ²	0,19 0,985 = 0,18 kN/m ²	0,933 0,22 = 0,20 kN/m			
wind	0,85 0,587 = 0,50 kN/m ²	0,00 0,985 = 0,00 kN/m ²	0,933 0,50 = 0,46 kN/m			
vlakbelasting	0,00 0,587 = 0,00 kN/m ²	0,00 0,985 = 0,00 kN/m ²	0,933 0,00 = 0,00 kN/m			
windzuiging			0,933 -0,62 = -0,57 kN/m			

F-last loodrecht op- en evenwijdig aan het dakvlak

	loodrecht dakvlak= $F \cos a$	evenwijdig dakvlak= $F \sin a$	loodrecht per gording (y-richting)	
puntlast	2,00 0,766 = 1,53 kN	2,00 0,000 = 0,00 kN	= 1,53 kN	

afschuifkrachten

maximale reductie afschuifkracht op de veranderlijke belasting = $F_{//} - F_{//,G,rep} = 0,63 - 0,45 = 0,18 \text{ kN/m'}$

belasting	evenwijdig	af door dakplaat	rest	evenwijdig dakvlak= $\frac{1}{2} p \cdot \sin 2a \cdot L_3$	evenwijdig per gording (z-richting)
eigen gewicht	0,45	-	0,45 = 0,00	0,45 2,800 = 1,26 kN	0,933 0,00 = 0,00 kN/m
personen	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 2,800 = 0,00 kN	0,933 0,00 = 0,00 kN/m
sneeuw	0,18	-	0,18 = 0,00	0,18 2,800 = 0,52 kN	0,933 0,00 = 0,00 kN/m
wind	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 2,800 = 0,00 kN	0,933 0,00 = 0,00 kN/m
vlakbelasting	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 2,800 = 0,00 kN	0,933 0,00 = 0,00 kN/m

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule : $f_{x,d} =$		c	k_h	k_{mod}	$f_{x,rep}$	/	g_M	kort
buigsterkte	$f_{m,k}$	24	N/mm ²	$f_{m,d}$	1	1,00	0,90	24	/ 1,30 = 16,62 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,0,k}$	21	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	1		0,90	21	/ 1,30 = 14,54 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,90,k}$	2,5	N/mm ²	$f_{c,90,d}$	1		0,90	2,5	/ 1,30 = 1,73 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k}$	4	N/mm ²	$f_{v,d}$	1		0,90	4	/ 1,30 = 2,77 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$	11000	N/mm ²	$E_{0,mean,d}$	1		1,00	11000	/ 1,00 = 11000 N/mm ²
volumieke massa	ρ_k	350	kg/m ³	$E_{0,u,d}$	1		0,90	11000	/ 1,30 = 7615 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y =$	1	$\cdot \frac{1}{12} b h^3$			1	$\frac{1}{12}$	70	$195^3 = 4325 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
traagheidsmoment	$I_z =$	1	$\cdot \frac{1}{12} h b^3$			1	$\frac{1}{12}$	195	$70^3 = 557 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
weerstandsmoment	$W_y =$	1	$\cdot \frac{1}{6} b h^2$			1	$\frac{1}{6}$	70	$195^2 = 444 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
weerstandsmoment	$W_z =$	1	$\cdot \frac{1}{6} h b^2$			1	$\frac{1}{6}$	195	$70^2 = 159 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
oppervlak	$A =$	1	$\cdot b h$			1		70	$195 = 137 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{(I_y / A)}$					$\sqrt{}$	(	4325	/ 137) = 56,3 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{(I_z / A)}$					$\sqrt{}$	(	557	/ 137) = 20,2 mm

resultaten mechanica berekening

Houtconstructie opbouw - Gordingen schuin dak

	eigen gewicht	personen	sneeuw	wind	wind	puntlast	vlaklast
	y z	y z	y z	druk zuiging	y z	y z	y z
q of F	0,50 0,00	0,00 0,00	0,20 0,00	0,46 -0,57	1,53 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
M _{1,2}	0,90 0,00	0,00 0,00	0,37 0,00	0,84 -1,04	1,46 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
u _{1,2}	2,86 0,00	0,00 0,00	1,17 0,00	2,65 -3,28	3,68 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00

toetsing uiterste grenstoestand

Houtconstructie opbouw - Gordingen schuin dak

	eigen gewicht(6.10.a)	personen	sneeuw	wind	wind	puntlast	vlaklast
	y z	y z	y z	druk zuiging	y z	y z	y z
q of F	0,61 0,00	0,54 0,00	0,82 0,00	1,17 -0,33	2,61 0,00	0,54 0,00	0,54 0,00
M _{1,2}	1,10 0,00	0,98 0,00	1,48 0,00	2,11 -0,59	2,94 0,00	0,98 0,00	0,98 0,00

rekenwaarde opwaartse reactie bij $0,9 \cdot e_g + g_q \cdot \text{windzuiging} = 0,5 - 0,33 \cdot 3,800 = -0,62 \text{ kN}$ per oplegging **trek bij oplegging!**

art. 6.1.6 dubbele buiging

voorbeeldberekening controle veldmoment M_{1,2} tgv eigen gewicht + sneeuw

moment in y-richting	M _{Ed,y} = 1,48 kNm	W _y = 444 cm ³	f _{m,y,d} = 16,6 N/mm ²	b = 70 mm
moment in z-richting	M _{Ed,z} = 0,00 kNm	W _z = 159 cm ³	f _{m,z,d} = 16,6 N/mm ²	h = 195 mm
soort doorsnede	rechthoekig k _m = 0,7			

$$S_{m,y,d} = \frac{M_{Ed,y}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,48}{16,6} = 0,089 \text{ m}^3 = 89 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$S_{m,z,d} = \frac{M_{Ed,z}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{16,6} = 0 \text{ m}^3 = 0 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

6,11	unity-check		$\frac{S_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	k_m	$\frac{S_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	$\frac{3,3}{16,6}$	+	0,7	$\frac{0,0}{16,6}$	=	0,20
6,12	unity-check	k_m	$\frac{S_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+		$\frac{S_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,7	$\frac{3,3}{16,6}$	+	$\frac{0,0}{16,6}$	=	0,14

in tabelvorm alle combinaties UGT		$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$S_{m,y,d}$	$S_{m,z,d}$	$\frac{S_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	$\frac{S_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	unity check		maximum	
eg + momentaan(6.10a)	$M_{1,2}$	1,10	0,00	2,47	0,00	0,15	0,00	0,15	0,10	=	0,15
eg + personen	$M_{1,2}$	0,98	0,00	2,20	0,00	0,13	0,00	0,13	0,09	=	0,13
eg + sneeuw	$M_{1,2}$	1,48	0,00	3,33	0,00	0,20	0,00	0,20	0,14	=	0,20
eg + winddruk	$M_{1,2}$	2,11	0,00	4,76	0,00	0,29	0,00	0,29	0,20	=	0,29
eg + puntlast	$M_{1,2}$	2,94	0,00	6,63	0,00	0,40	0,00	0,40	0,28	=	0,40
eg + vlaklast	$M_{1,2}$	0,98	0,00	2,20	0,00	0,13	0,00	0,13	0,09	=	0,13
0,9 * eg + windzuiging	$M_{1,2}$	0,59	0,00	1,33	0,00	0,08	0,00	0,08	0,06	=	0,08

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand Houtconstructie opbouw - Gordingen schuin dak

veld 1	$u_{kruip,y} = k_{def} * (G_{k,j} + y_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	2,86	+	0,00	2,65	)	=	1,71	mm
	$u_{kruip,z} = k_{def} * (G_{k,j} + y_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	0,00	+	0,00	0,00	)	=	0,00	mm

doorbuigingen	u_{on}	t.g.v. $G_{k,j}$	u_{kruip}	t.g.v. $k_{def} * (G_{k,j} + y_2 Q_{k,1} + y_2 Q_{k,i})$								
	$u_{elastisch}$	t.g.v. $y_1 * Q_{k,1} + f_{0,i} * Q_{k,i}$	u_{eind}	t.g.v. $u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$	u_{bij}	t.g.v. $u_{kruip} + u_{elastisch}$						

toelaatbare doorbuigingen	$u_{eind,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	3800	/	250	=	15,2	mm
	$u_{bij,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	3800	/	250	=	15,2	mm

veld	$u_{1,2}$	u_{on}		$u_{elastisch}$		u_{kruip}		u_{eind}		totaal	u.c.	u_{bij}		totaal	u.c.
		y	z	y	z	y	z	y	z			y	z		
eg + personen		2,86	0,00	0,00	0,00	1,71	0,00	4,57	0,00	4,57	0,30	1,71	0,00	1,71	0,11
eg + sneeuw		2,86	0,00	1,17	0,00	1,71	0,00	5,74	0,00	5,74	0,38	2,88	0,00	2,88	0,19
eg + winddruk		2,86	0,00	2,65	0,00	1,71	0,00	7,22	0,00	7,22	0,48	4,37	0,00	4,37	0,29
eg + F-last		2,86	0,00	3,68	0,00	1,71	0,00	8,25	0,00	8,25	0,54	5,39	0,00	5,39	0,35
eg + vlaklast		2,86	0,00	0,00	0,00	1,71	0,00	4,57	0,00	4,57	0,30	1,71	0,00	1,71	0,11
eg + windzuiging		2,86	0,00	-3,28	0,00	1,71	0,00	1,29	0,00	1,29	0,08	-3,28	0,00	3,28	0,22

afschuifbelasting door de dakplaten bij (gedeeltelijke) dubbele buiging

spanningen in dakbeschoot	effectieve breedte dakbeschoot t.b.v. opname afschuifkracht	=	1000	mm
	weerstandsmoment dakplaat	$\frac{1}{6} \cdot 18 \cdot 1000^2$	=	3000 10^3 mm ³

afschuifbelasting per m' permanent	$F_{//,G,rep}$	=	0,45	kN/m'	UGT	1,08	0,45	=	0,49	kN/m'
afschuifbelasting per m' veranderlijk	$F_{//,Q,rep}$	=	0,18			1,35	0,18	=	0,25	
	$F_{//,totaal,rep}$	=	0,63	kN/m'	$F_{//,totaal,d}$			=	0,73	kN/m'

afschuifbelasting totale dak	$F_{//,totaal,d}$	=	2,800	0,73	=	2,06	kN / m'		
afschuifbelasting per dakbeschootbreedte	$F_{//,totaal,d}$	=	1,000	0,73	=	0,73	kN / m' per dakbeschootbreedte		
moment in dakbeschoot in L1	$L1=$	3,80	m	$Md=$	$\frac{1}{8} \cdot 0,73 \cdot 3,80^2$	=	1,33	kNm	
buigspanning in overspanning L1	$s=$	1,33	10^6	/	3000	10^3 mm ³	=	0,44	N/mm ²

afschuifbelasting op gehele dakvlak op te nemen door starre steunen

representatieve waarden steun in veld L1	uiterste grenstoestand steun in veld L1, maximum kracht F_{steun}										=	0,00	kN
eigen gewicht	3	0,00	=	0,00									
personen	3	0,00	=	0,00	eg. + personen	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN
sneeuw	3	0,00	=	0,00	eg. + sneeuw	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN
vlaklast	3	0,00	=	0,00	eg. + vlaklast	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN

Opmerking(en):



stalen ligger op 2 steunpunten met een q- en een F-last 1xprofiel 1: HE 100A

werk

Cornetkade 16 Leiden

werknummer

2316LA_16

onderdeel

Wanddoorbraak - Stalen ligger (binnenblad)

materiaal S235

klasse 3 flensdikte <40

kerngegevens

norm: Eurocode NIEUWBOUW

ontwerplevensduur klasse = 3

gevolgklasse CC1

correctiefactor voor formule 6.10.b x= 0,89

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

ontwerplevensduur = 50 jaar

toepassing gebouwen en andere gewone constructies

6.10.a 6.10.b 6.1 partiële factoren

 $g_{Q,j} = 1,22$ $xg_{Q,j} = 1,08$ $g_{M0} = 1,00$ - $g_{Q,1} = 1,35$ $g_{Q,1} = 1,35$ $g_{M1} = 1,00$ - $g_{Q,j} = 1,35$ $g_{Q,j} = 1,35$ $g_{M2} = 1,25$ -

kipcontrole uitschakelen? nee

eigen gewicht ligger automatisch berekenen ja

diverse factoren

gebouwcategorie A: woon- en verblijfsruimtes

(gewichtsberekening) $y_0 = 0,4$ -(elastische doorbuiging) $y_1 = 0,5$ -(kruip) $y_2 = 0,3$ -reductiefactor vloerbelasting $y_f = 1,00$ -

traagheidsmoment en weerstandsmoment in richting van de belas

belasting profiel 1: sterke as

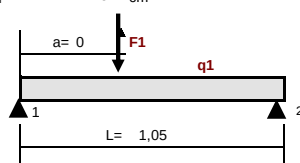
SI = 349 cm⁴ Sg = 0,17 kN/m'SW_{pl} = 83 cm³ SA = 21,2 cm²SW_{el} = 73 cm³ E = 2E+05 N/mm²

liggerlengte L= 1,05 m

toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L

toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 333 * L

toegepaste zeeg 0 mm



belastingen en combinaties

Wanddoorbraak - Stalen ligger (binnenblad)

q1:

permanente belasting $G_{k,j} = 22,31$ kN/m $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 22,31 + 0,17 = 22,48 kN/m'opgelegde belasting exteem+mom. $SQ_{extr+mom} = 7,01$ kN/m STR/GEO $g_{Q,j}$ $G_{k,j}$ + g_Q SQ_{mom} opgelegde belasting momentaan $SQ_{mom} = 2,8$ kN/m 6.10.a: 1,22 22,48 + 1,35 2,80 = 31,09 kN/m'STR/GEO $xg_{Q,j}$ $G_{k,j}$ + g_Q $SQ_{extr+mom}$

6.10.b: 1,08 22,48 + 1,35 7,01 = 33,77 kN/m'

F1:

permanente belasting $G_{k,j} = 0$ kN $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 0 = 0,00 kNopgelegde belasting exteem+mom. $SQ_{extr+mom} = 0$ kN STR/GEO $g_{Q,j}$ $G_{k,j}$ + g_Q SQ_{mom} opgelegde belasting momentaan $SQ_{mom} = 0$ kN 6.10.a: 1,22 0 + 1,35 0 = 0,00 kNplaats puntlast vanaf steunpunt 1 (links) a= 0 m STR/GEO $xg_{Q,j}$ $G_{k,j}$ + g_Q $SQ_{extr+mom}$

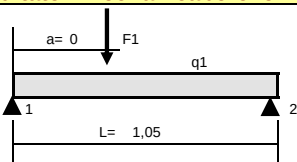
6.10.b: 1,08 0 + 1,35 0 = 0,00 kN

unity-checks er worden geen verstijvingsschotjes toegepas zie ook de invoercellen verderop in deze berekening

UGT	buiging	0,27	dwarskracht	0,17	onderflensinklemming	0,37	kip	0,28	BGT	u _{eind}	0,15	u _{hij}	0,05
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	-------------------	------	------------------	------

resultaten mechanica berekeningen

Wanddoorbraak - Stalen ligger (binnenblad)



belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	F1	V _{1,2}	V _{2,1}	R ₁	R ₂
$G_{k,j}$	22,48	0,00	-11,8	11,8	11,8	11,8
$Q_{k,1} + y_{0,1} \cdot Q_{k,j}$	7,01	0,00	-3,7	3,7	3,7	3,7
ULS(1) 6.10.a	31,09	0,00	-16,3	16,3	16,3	16,3
ULS(2) 6.10.b	33,77	0,00	-17,7	17,7	17,7	17,7
maatgevende waarden			V _{Ed} =	17,7 kN	R _{Ed} =	17,7 kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)	positie M _{veld,max} (m)	vervorming (mm)
	M ₁	M ₂	M _{1,2}	uit R ₁	u _{1,2}
$G_{k,j}$	0,0	0,0	3,1	0,53	0,5
$Q_{k,1} + y_{0,1} \cdot Q_{k,j}$	0,0	0,0	1,0	0,53	0,2
ULS(1) 6.10.a	0,0	0,0	4,3	0,53	
ULS(2) 6.10.b	0,0	0,0	4,7	0,53	
maatgevende waarden	M _{Ed,sl} =	0,0 kNm	M _{Ed,v} =	4,7 kNm	



toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Wanddoorbraak - Stalen ligger (binnenblad)

belastinggevallen en combinaties

veld	=	$u_{1,2}$	=	0,5
u_{on}	=	$G_{k,i}$	=	0,5
$u_{elastisch}$	=	$Q_{k,1} + Y_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	=	0,2
u_{zeeg}	=	volgens opgave	=	0,0
u_{ind}	=	$u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} + u_{zeeg}$	=	0,6
$u_{ind,toe}$	=	$u_{ind,toelaatbaar}$	=	4,2
U.C.	=	$u_{ind} / u_{ind,toelaatbaar}$	=	0,15
u_{bij}	=	$u_{elastisch}$	=	0,2
$u_{bij,toe}$	=	$u_{bij,toelaatbaar}$	=	3,2
U.C.	=	$u_{bij} / u_{bij,toelaatbaar}$	=	0,05

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting)

Wanddoorbraak - Stalen ligger (binnenblad)

buiging, art 6.2.5	M_{Ed}	=	4,7	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{4,7}{17,1}$	=	0,27
dwarskracht, art. 6.2.6	V_{Ed}	=	17,7	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{17,7}{102,0}$	=	0,17
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R_1	=	17,7	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{17,7}{48,1}$	=	0,37
	R_2	=	17,7	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{17,7}{48,1}$	=	0,37
kip, art. 6.3.2	M_{Ed}	=	4,7	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{4,7}{16,4}$	=	0,28
oplegglengte, art. 6.9 EC steen	l_{opleg}	=	N_{Ed}	/	(	b	b	f_b	)
	R_1	l_{opleg}	=	17,7	10^3	/	(	1,34	100
	R_2	l_{opleg}	=	17,7	10^3	/	(	1,34	100

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

Wanddoorbraak - Stalen ligger (binnenblad)

rekenwaarde moment	M_{Ed}	=	4,7	kNm	profiel	=	HE 100A	A	=	21,2	cm ²	
reductie flensdoorsnede (boutga	$A_{t,red}$	=	0,0	cm ²	kwaliitei	=	S235	g_{M0}	=	1,00	-	
de boutgaten mogen worden verwaarloosd					f_y	=	235	N/mm ²	g_{M2}	=	1,25	
					f_u	=	360	N/mm ²	W_{pl}	=	83,0	cm ³
					b	=	100	mm	$W_{el,min}$	=	72,8	cm ³
					t_f	=	8	mm	$W_{ef,min}$	=	72,8	cm ³
6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}}$	<= 1,0	=	$\frac{4,7}{17,1}$	=	$\frac{A_t}{A_{t,net}}$	=	10,0	0,8	=	8,0	cm ²
							=	8	-	0,0	=	8,0

(2) voor doorsnedeklasse 1 en 2

$$6.13 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{g_{M0}} = \frac{83,0 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 19,5 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 3

$$6.14 \quad M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{g_{M0}} = \frac{72,8 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 17,1 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 4

$$6.15 \quad M_{c,Rd} = M_{ef,Rd} = \frac{W_{ef,min} f_y}{g_{M0}} = \frac{72,8 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 17,1 \text{ kNm}$$

(4) gaten voor verbindingmiddelen mogen worden verwaarloosd als:

$$6.16 \quad \frac{A_{t,net}}{g_{M2}} \cdot 0,9 \cdot f_u \cdot 10^{-3} = \frac{8,0 \cdot 0,9 \cdot 360 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 2,1 \text{ kN}$$

$$\frac{A_t}{g_{M0}} \cdot f_y \cdot 10^{-3} = \frac{8 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 1,9 \text{ kN}$$



art. 6.2.6 dwarskracht (afschuiving) **Wanddoorbraak - Stalen ligger (binnenblad)**

rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	=	17,7	kN	profiel	=	HE 100A	A	=	21,2	cm ²	
profiel			gewalste I en H profielen		kwaliteit	=	S235	g_{M0}	=	1,00	-	
hoogte van het lijf	h_w	=	80	mm	f_y	=	235	N/mm ²	I_y	=	349	cm ⁴
factor in formules gelast profiel	h	=	1	-	b	=	100	mm	t_f	=	8	mm
					h	=	96	mm	t_w	=	5	mm
dikte in beschouwde punt	t	=	6	mm	S_y	=	42	cm ³	I_t	=	5,2	cm ⁴
					h_w	=	96	-	8	2=	80	mm
					afronddingstraal in profiel			r	=	12	mm	

$$6.17 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0 \quad = \quad \frac{17,7}{102,0} = \quad 0,17 \quad -$$

$$6.18 \quad V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{g_{M0}} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{752 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = 102,0 \text{ kN}$$

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

$$6.19 \quad \frac{t_{Ed}}{f_y \cdot \left(\sqrt{3} \cdot g_{M0} \right)} = \frac{44}{235 \cdot \left(\sqrt{3} \cdot 1,00 \right)} = \quad 0,33 \quad -$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{I_y} \cdot \frac{S}{t} = \frac{17,7}{349} \cdot \frac{42 \cdot 10^2}{6} = 35 \text{ N/mm}^2$$

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

$$6.21 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \text{ indien } A_f / A_w \geq 0,6 = \frac{17,7 \cdot 10^3}{400} = 44 \text{ N/mm}^2$$

$$A_f = b \cdot t_f = 100 \cdot 8 = 8 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$A_w = h_w \cdot t_w = 80 \cdot 5 = 4,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$A_f / A_w = 8 / 4,0 = 2,0 \quad -$$

$$\text{waarde voor } t_{Ed} \text{ waarmee mag worden gerekend voor I en H-} \quad = \quad 44 \text{ N/mm}^2$$

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

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \cdot \frac{e}{h} \quad \text{dus} \quad \frac{80}{5} > 72 \cdot \frac{1,00}{1,00} \quad \text{eis} \quad 16,0 > 72,0$$

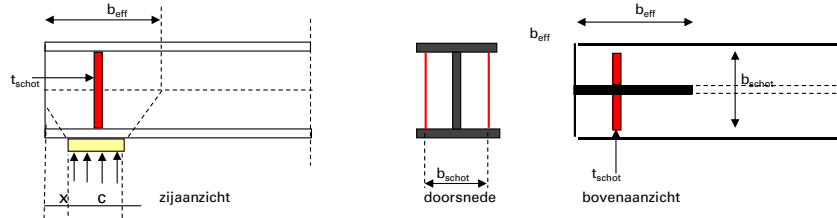
conclusie: weerstand tegen plooiën hoeft niet te worden berekend

$$\text{met} \quad e = \sqrt{\left(235 / f_y \right)} = \sqrt{\left(235 / 235 \right)} = 1,00$$

(3) a	gewalste I en H profiel	$A_v = A$	- 2	b	t_f	+ (	t_w	+ 2	r	)	t_f	
		$A_v = 2120$	- 2	100	8	+ (	5	+ 2	12	)	8	= 752
(3) b	gewalste U en C profie	$A_v = A$	- 2	b	t_f	+ (	t_w	+ r		)	t_f	
		$A_v = 2120$	- 2	100	8	+ (	5	+ 12		)	8	= 656
(3) c	gewalste T profielen	$A_v = 0,9$	(	A	- b	t_f	)					
		$A_v = 0,9$	(	2120	- 100	8	)					= 1188
(3) d	gelast I,H, buis, // lijf	$A_v = h$	S	(	h_w	t_w	)					
		$A_v = 1$	(	80	5	)						= 400
(3) e	gelast I,H, buis, // flens	$A_v = A$	- S	(	h_w	t_w	)					
		$A_v = 2120$	- S	(	80	5	)					= 1720
(3) f1	gewalste rh buis // hoo	$A_v = A$	h	/	(	b	+ h	)				
		$A_v = 2120$	96	/	(	100	+ 96	)				= 1038
(3) f2	gewalste rh buis // brei	$A_v = A$	b	/	(	b	+ h	)				
		$A_v = 2120$	100	/	(	100	+ 96	)				= 1082
(3) g	ronde buisprofielen	$A_v = 2$	A	/	p							
		$A_v = 2$	2120	/	p							= 1350

art. 6.3.1 onderflensinklemming (gaffeloplegging)					Wanddoorbraak - Stalen ligger (binnenblad)							
rekenwaarde oplegreactie	N _{Ed}	=	17,7	kN	profiel	=	HE 100A	E	=	210000	N/mm ²	
extra normaalkracht in opleggi	N _{extra}	=	0	kN	kwalite	=	S235					
opleglengte	c	=	100	mm	f _y	=	235	N/mm ²	g _{M1}	=	1,00 -	
totale dikte schotjes	t _{schot}	=	0	mm	y-richting				z-richting			
totale breedte schotjes (incl. lij	b _{schot}	=	0,0	mm	h	=	96	mm	b	=	100	mm
zijkant oplegging c tot eind lig	x	=	0,0	mm	kromm	=	c	t _w	=	5	mm	

er worden geen verstijvingsschotjes toegepast



NEN 6770 art 12.2.4

$$b_{eff} = 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2)} + x + c/2 = 0,5 \sqrt{(96,0^2 + 100,0^2)} + 0,0 + 100 / 2 = 119,3 \text{ mm}$$

$$b_{eff} < \sqrt{(h^2 + c^2)} = \sqrt{(96^2 + 100^2)} = 138,6 \text{ mm}$$

$$\text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} = 2 \cdot 96 = 192,0 \text{ mm}$$

$$\text{doorsnede } A = b_{eff} t_w + (b_{schot} - t_w) t_{schot} = 119,3 \cdot 5 + (0,0 - 5) \cdot 0 = 5,97 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$I = 1/12 (t_{schot} b_{schot}^3 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^3) = 1/12 (0 \cdot 0,0^3 + (119,3 - 0) \cdot 5^3) = 0,124 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{traagheidsstraal } i = \sqrt{I/A} = \sqrt{(0,124 \cdot 10^4 / 6 \cdot 10^2)} = 1,4 \text{ mm}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} + \frac{N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{17,7}{48,1} + \frac{0,0}{48,1} = 0,37$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = c \cdot A \cdot f_y / g_{M1} = N_{b,Rd} = 0,343 \cdot 6,0 \cdot 235 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 48,1 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad c = \frac{1}{F + \sqrt{(F^2 - I^2)}} \leq 1,0 \quad c = \frac{1}{1,801 + \sqrt{(1,801^2 - 1,416^2)}} = 0,343$$

$$F = 0,5 [1 + a (I - 0,2) + I^2] \quad F = 0,5 [1 + 0,49 (1,416 - 0,2) + 1,416^2] = 1,801$$

$$6.50 \quad I_y = I_{cr,y} / i_y = 192 / 1,4 = 133,0$$

$$I_1 = p \sqrt{(E / f_y)} = p \sqrt{(2E+05 / 235)} = 93,9$$

$$I_y = I_y / I_1 = 133,0 / 93,9 = 1,416$$

$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 17,7 \cdot 10^3 / (100 \cdot 100) = 1,77 \text{ N/mm}^2$$



$$12.2.7 \quad M_{cr} = M_{k,ed} = k_{red} C / I_g \cdot \sqrt{E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t} = 1,00 \cdot \frac{4}{1050} \cdot \sqrt{(2E+05 \cdot 134 \cdot 80769 \cdot 5,2 \cdot 10^8)} = 128 \text{ kNm}$$

NEN 6771

$$b) \text{ dubbel-symmetrische profielen : } h / t_f \leq 75 = \frac{96}{8} = 12,0 \text{ -}$$

$$c) \text{ dubbel-symmetrische profielen : } a = h t_f 10^{12} / t_w^3 b^2 \leq 575 = \frac{96 \cdot 8 \cdot 10^{12}}{5^3 \cdot 100 \cdot 1050^2} = 55728 \text{ -}$$

aan deze eis wordt voldaan

$$k_{red} = \text{als } h / t_w > 75: k_{red} = -5,4 \cdot 10^{-5} a + 1,03 = -5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 55728 + 1,03 = -1,979$$

$$h / t_w = \frac{96}{5} = 19,2 \quad a = 55728 \quad \text{eis} < 5000 \quad \text{conclusie: } k_{red} = 1,00 \text{ -}$$

toepassingsgebied voor art. 12.2.1 NEN 6770

$$12.2.5.3 \quad C = p \frac{C_1}{I_{kip}} \frac{I_g}{I_{kip}^2} \left[\sqrt{1 + \frac{p^2}{I_{kip}^2} S^2} (C_2^2 + 1) + p \frac{C_2}{I_{kip}} S \right]$$

NEN 6771

$$C = p \frac{1,130}{1050} \frac{1050}{1050^2} \left[\sqrt{1 + \frac{9,870}{1050^2} \cdot 391,1^2} (-0,450^2 + 1) + p \frac{-0,450}{1050} \cdot 391,1 \right] = 3,9 \text{ -}$$

$$12.2.11.b \quad S = \frac{h}{2} \sqrt{\frac{E_d}{G_d} \frac{I_z}{I_t}} = \frac{96}{2} \sqrt{\frac{2E+05}{80769} \frac{133,8}{5,2}} = 391,1 \text{ -}$$

benadering geldt alleen voor I-profielen

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

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{4,654}{17,1} = 0,27 \text{ -}$$

gebruik bij formule 6.57 kromme b

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = C_{LT,mod} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 1,000 \cdot 72,8 \cdot 235 \cdot 10^6 / 1,00 = 17,1 \text{ kNm}$$

$$M_{cr} = 128 \quad \eta_{LT} = 0,37 \quad \text{als bij berekening 6.3.2.2 kipprommen algemeen}$$

$$6.57 \quad C_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - b^2 \eta_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad C_{LT} = \frac{1}{0,544 + \sqrt{(0,544^2 - 0,75 \cdot 0,365^2)}} = 1,000 \text{ -}$$

$$C_{LT} \leq 1 / \eta_{LT}^2 = 1 / 0,37^2 = 7,5 \text{ -}$$

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

$$6.58 \quad C_{LT,mod} = C_{LT} f = 1,000 / 0,98 = 1,019 \text{ -}$$

reken met $C_{LT,mod} = 1,000$

$$f = 1 - 0,5(1 - k_x) [1 - 2,0(\eta_{LT} - 0,8)^2] \leq 1,0 \quad f = 1 - 0,5(1 - 0,94) [1 - 2,0(0,365 - 0,8)^2] = 0,981 \text{ -}$$

$$\text{kip} \quad F_{LT} = 0,5 [1 + a_{LT} (\eta_{LT} - \eta_{LT,0}) + b^2 \eta_{LT}^2] \quad F_{LT} = 0,5 [1 + 0,34 (0,37 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,37^2] = 0,544 \text{ -}$$

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

materiaal	= baksteen
gemiddelde druksterkte steen	$f_b = 15 \text{ N/mm}^2$
soort mortel	= metselmortel
de steen wordt ingedeeld in categorie	= II
doorgaande mortelvoeg // aan vlak van de wand	= nee 3.6.2.1(6)
perforaties in steen	$\leq 0 \%$ lintvoegen: $\geq 6,0 \text{ mm}$ en $\leq 15 \text{ mm}$
gemiddelde druksterkte mortel	$f_m = 7,5 \text{ N/mm}^2$
hoogte van wand tot niveau onder de last	$h_c = 2800 \text{ mm}$
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak link	$a_{1,l} = 500 \text{ mm}$
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak rec	$a_{1,r} = 500 \text{ mm}$

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

$$3.1 \quad f_k = K f_b^a f_m^b = 1,0 \cdot 0,6 \cdot 15^{0,65} \cdot 7,5^{0,25} = 5,8 \text{ N/mm}^2$$

K

$$2.4.3(1) \text{ bepaling rekenwaarde van de druksterkte } f_d = f_k / g_M = 5,8 / 2,0 = 2,89 \text{ N/mm}^2$$

b= kleinste waarde van $1,25 + a_1 / 2$ en $1 = 1,25 + 500 / 2800 = 1,34$ reken met $b = 1,34 \text{ -}$

opmerking



stalen ligger op 2 steunpunten met een q- en een F-last 1xprofiel 1: L 100 x 100 x 8

werk

Cornetkade 16 Leiden

werknummer

2316LA_16

onderdeel

Wanddoorbraak - Stalen latei (buitenblad)

materiaal S235

klasse 3 flensdikte <40

kerngegevens

norm: Eurocode NIEUWBOUW
ontwerplevensduur klasse = 3
gevolgklasse CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b x= 0,89
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

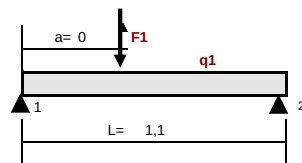
ontwerplevensduur = 50 jaar
toepassing gebouwen en andere gewone constructies
6.10.a 6.10.b 6.1 partiële factoren
 $g_{G,j} = 1,22$ $xg_{G,j} = 1,08$ $g_{M0} = 1,00$ -
 $g_{Q,1} = 1,35$ $g_{Q,1} = 1,35$ $g_{M1} = 1,00$ -
 $g_{Q,j} = 1,35$ $g_{Q,j} = 1,35$ $g_{M2} = 1,25$ -
kipcontrole uitschakelen? nee
eigen gewicht ligger automatisch berekenen ja

diverse factoren

gebouwcategorie A: woon- en verblijfsruimtes
(gewichtsberekening) $y_0 = 0,4$ -
(elastische doorbuiging) $y_1 = 0,5$ -
(kruip) $y_2 = 0,3$ -
reductiefactor vloerbelasting $y_t = 1,00$ -

traagheidsmoment en weerstandsmoment in richting van de belasting
belasting profiel 1: sterke as
SI = 145 cm⁴ Sg = 0,12 kN/m'
 $SW_{pl} = 20$ cm³ SA = 15,5 cm²
 $SW_{el} = 20$ cm³ E = 2E+05 N/mm²

liggerlengte L= 1,1 m
toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 500 * L
toegepaste zeeg 0 mm



belastingen en combinaties

Wanddoorbraak - Stalen latei (buitenblad)

q1:

permanente belasting $G_{k,j} = 7,18$ kN/m $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 7,18 + 0,12 = 7,30 kN/m'
opgelegde belasting exteem+mom. $SQ_{extr+mom} = 1,08$ kN/m STR/GEO $g_{G,j}$ $G_{k,j}$ + g_Q SQ_{mom}
opgelegde belasting momentaan $SQ_{mom} = 0$ kN/m 6.10.a: 1,22 7,30 + 1,35 0,00 = 8,87 kN/m'
STR/GEO $xg_{G,j}$ $G_{k,j}$ + g_Q $SQ_{extr+mom}$
6.10.b: 1,08 7,30 + 1,35 1,08 = 9,35 kN/m'

F1:

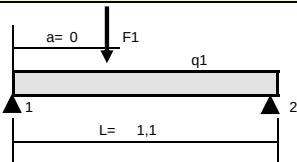
permanente belasting $G_{k,j} = 0$ kN $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 0 = 0,00 kN
opgelegde belasting exteem+mom. $SQ_{extr+mom} = 0$ kN STR/GEO $g_{G,j}$ $G_{k,j}$ + g_Q SQ_{mom}
opgelegde belasting momentaan $SQ_{mom} = 0$ kN 6.10.a: 1,22 0 + 1,35 0 = 0,00 kN
plaats puntlast vanaf steunpunt 1 (links) a= 0 m STR/GEO $xg_{G,j}$ $G_{k,j}$ + g_Q $SQ_{extr+mom}$
6.10.b: 1,08 0 + 1,35 0 = 0,00 kN

unity-checks er worden geen verstijvingsschotjes toegepas zie ook de invoercellen verderop in deze berekening

UGT	buiging	0,30	dwarskracht	0,18	onderflensinklemming	0,04	kip	0,30	BGT	u_{eind}	0,12	u_{bij}	0,03
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	------------	------	-----------	------

resultaten mechanica berekeningen

Wanddoorbraak - Stalen latei (buitenblad)



belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	F1	$V_{1,2}$	$V_{2,1}$	R_1	R_2
$G_{k,j}$	7,30	0,00	-4,0	4,0	4,0	4,0
$Q_{k1} + y_{0,1} \cdot Q_{k,j}$	1,08	0,00	-0,6	0,6	0,6	0,6
ULS(1) 6.10.a	8,87	0,00	-4,9	4,9	4,9	4,9
ULS(2) 6.10.b	9,35	0,00	-5,1	5,1	5,1	5,1
maatgevende waarden			$V_{Ed} =$	5,1 kN	$R_{Ed} =$	5,1 kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)	positie $M_{vield,max}$ (m)	vervorming (mm)
	M_1	M_2	$M_{1,2}$	uit R_1	$u_{1,2}$
$G_{k,j}$	0,0	0,0	1,1	0,55	0,5
$Q_{k1} + y_{0,1} \cdot Q_{k,j}$	0,0	0,0	0,2	0,55	0,1
ULS(1) 6.10.a	0,0	0,0	1,3	0,55	
ULS(2) 6.10.b	0,0	0,0	1,4	0,55	
maatgevende waarden	$M_{Ed,sl} =$	0,0 kNm	$M_{Ed,v} =$	1,4 kNm	



toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Wanddoorbraak - Stalen latei (buitenblad)

belastinggevallen en combinaties

veld	=	$u_{1,2}$	=	0,5
u_{on}	=	$G_{k,i}$	=	0,5
$u_{elastisch}$	=	$Q_{k,1} + Y_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	=	0,1
u_{zeeg}	=	volgens opgave	=	0,0
u_{ind}	=	$u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} + u_{zeeg}$	=	0,5
$u_{ind,toe}$	=	$u_{ind,toelaatbaar}$	=	4,4
U.C.	=	$u_{ind} / u_{ind,toelaatbaar}$	=	0,12
u_{bij}	=	$u_{elastisch}$	=	0,1
$u_{bij,toe}$	=	$u_{bij,toelaatbaar}$	=	2,2
U.C.	=	$u_{bij} / u_{bij,toelaatbaar}$	=	0,03

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting)

Wanddoorbraak - Stalen latei (buitenblad)

buiging, art 6.2.5	M_{Ed}	=	1,4	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{1,4}{4,7}$	=	0,30
dwarskracht, art. 6.2.6	V_{Ed}	=	5,1	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{5,1}{28,1}$	=	0,18
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R_1	=	5,1	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{5,1}{133,0}$	=	0,04
	R_2	=	5,1	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{5,1}{133,0}$	=	0,04
kip, art. 6.3.2	M_{Ed}	=	1,4	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{1,4}{4,7}$	=	0,30
oplegglengte, art. 6.9 EC steen	l_{opleg}	=	$N_{Ed} / (b \cdot b \cdot f_b)$						
	R_1	l_{opleg}	=	5,1 10^3	$1,34$	100	2,89	=	13 mm
	R_2	l_{opleg}	=	5,1 10^3	$1,34$	100	2,89	=	13 mm

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

Wanddoorbraak - Stalen latei (buitenblad)

rekenwaarde moment	M_{Ed}	=	1,4	kNm	profiel	=	L 100 x 100 x 8	A	=	15,5	cm ²	
reductie flensdoorsnede (boutga	$A_{t,red}$	=	0,0	cm ²	kwaliteit	=	S235	g_{M0}	=	1,00	-	
de boutgaten mogen worden verwaarloosd												
					f_y	=	235	N/mm ²	g_{M2}	=	1,25	-
					f_u	=	360	N/mm ²	W_{pl}	=	19,9	cm ³
					b	=	100	mm	$W_{el,min}$	=	19,9	cm ³
					t_f	=	8	mm	$W_{ef,min}$	=	19,9	cm ³
6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}}$	<= 1,0	=	$\frac{1,4}{4,7}$	=	0,30	-					
					A_t	=	10,0	0,8		=	8,0	cm ²
					$A_{t,net}$	=	8	-	0,0	=	8,0	cm ²

de boutgaten mogen worden verwaarloosd

$$6.12 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0 = \frac{1,4}{4,7} = 0,30$$

(2) voor doorsnedeklasse 1 en 2

$$6.13 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{g_{M0}} = \frac{19,9 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 4,7 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 3

$$6.14 \quad M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} \cdot f_y}{g_{M0}} = \frac{19,9 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 4,7 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 4

$$6.15 \quad M_{c,Rd} = M_{ef,Rd} = \frac{W_{ef,min} \cdot f_y}{g_{M0}} = \frac{19,9 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 4,7 \text{ kNm}$$

6.16 (4) gaten voor verbindingmiddelen mogen worden verwaarloosd als:

$$\frac{A_{y,net}}{g_{M2}} = \frac{0,9 \cdot f_u \cdot 10^{-3}}{1,25} = \frac{8,0 \cdot 0,9 \cdot 360 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 2,1 \text{ kN}$$

$$\frac{A_y \cdot f_y \cdot 10^{-3}}{g_{M0}} = \frac{8 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 1,9 \text{ kN}$$



art. 6.2.6 dwarskracht (afschuiving) **Wanddoorbraak - Stalen latei (buitenblad)**

rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	=	5,1	kN	profiel	=	L 100 x 100 x 8	A	=	15,5	cm ²	
profiel					gewalste I en H profielen							
hoogte van het lijf	h_w	=	84	mm	f_y	=	235	N/mm ²	I_y	=	145	cm ⁴
factor in formules gelast profiel	h	=	1	-	b	=	100	mm	t_f	=	8	mm
					h	=	100	mm	t_w	=	8	mm
dikte in beschouwde punt	t	=	6	mm	S_y	=	0	cm ³	I_t	=	3,3	cm ⁴
					h_w	=	100	-	8	2=	84	mm
					afrondingstraal in profiel				r	=	12	mm

$$6.17 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} <= 1,0 \quad = \quad \frac{5,1}{28,1} = \quad 0,18 \quad -$$

$$6.18 \quad V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{207 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = 28,1 \text{ kN}$$

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

$$6.19 \quad \frac{t_{Ed}}{f_y \cdot \left(\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} \right)} = \frac{8}{235 \cdot \left(\sqrt{3} \cdot 1,00 \right)} = 0,06 \quad -$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{I_y} \cdot \frac{S}{t} = \frac{5,1}{145} \cdot \frac{0 \cdot 10^2}{6} = 0 \text{ N/mm}^2$$

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

$$6.21 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \text{ indien } A_f / A_w >= 0,6 = \frac{5,1 \cdot 10^3}{672} = 8 \text{ N/mm}^2$$

$$A_f = b \cdot t_f = 100 \cdot 8 = 8 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$A_w = h_w \cdot t_w = 84 \cdot 8 = 6,7 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$A_f / A_w = 8 / 6,7 = 1,2 \quad -$$

$$\text{waarde voor } t_{Ed} \text{ waarmee mag worden gerekend voor I en H-} \quad = \quad 8 \text{ N/mm}^2$$

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

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \cdot \frac{e}{h} \quad \text{dus} \quad \frac{84}{8} > 72 \cdot \frac{1,00}{1,00} \quad \text{eis} \quad 10,5 > 72,0$$

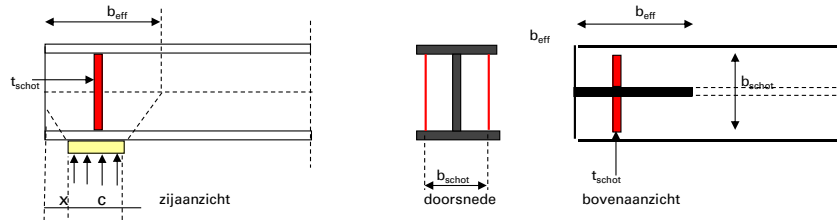
conclusie: weerstand tegen plooiën hoeft niet te worden berekend

$$\text{met} \quad e = \sqrt{\left(235 / f_y \right)} = \sqrt{\left(235 / 235 \right)} = 1,00$$

(3) a	gewalste I en H profiel	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+ 2	r	)	t_f	
		$A_v =$	1551	- 2	100	8	+	(	8	+ 2	12	)	8	= 207,5
(3) b	gewalste U en C profie	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+	r	)	t_f	
		$A_v =$	1551	- 2	100	8	+	(	8	+	12	)	8	= 111,5
(3) c	gewalste T profielen	$A_v =$	0,9	(	A	-	b	t_f	)					
		$A_v =$	0,9	(	1551	-	100	8	)					= 676,3
(3) d	gelast I,H, buis, // lijf	$A_v =$	h	S	(	h_w	t_w	)						
		$A_v =$	1	(	84	8	)							= 672
(3) e	gelast I,H, buis, // flens	$A_v =$	A	-	S	(	h_w	t_w	)					
		$A_v =$	1551	-	S	(	84	8	)					= 879,5
(3) f1	gewalste rh buis // hoo	$A_v =$	A	h	/	(	b	+	h	)				
		$A_v =$	1551	100	/	(	100	+	100	)				= 775,7
(3) f2	gewalste rh buis // brei	$A_v =$	A	b	/	(	b	+	h	)				
		$A_v =$	1551	100	/	(	100	+	100	)				= 775,7
(3) g	ronde buisprofielen	$A_v =$	2	A	/	p								
		$A_v =$	2	1551	/	p								= 987,7

**art. 6.3.1 onderflensinklemming (gaffeloplegging)****Wanddoorbraak - Stalen latei (buitenblad)**

rekenwaarde oplegreactie	N_{Ed}	=	5,1	kN	profiel	=	L 100 x 100 x 8 E	=	210000	N/mm ²
extra normaalkracht in opleggi	N_{extra}	=	0	kN	kwalite	=	S235			
opleglengete	c	=	100	mm	f_y	=	235	N/mm ²	g_{M1}	= 1,00 -
totale dikte schotjes	t_{schot}	=	0	mm	y-richting				z-richting	
totale breedte schotjes (incl. lij	b_{schot}	=	0,0	mm	h	=	100	mm	b	= 100 mm
zijkant oplegging c tot eind lig	x	=	0,0	mm	kromm	=	c	t_w	=	8 mm

er worden geen verstijvingsschotjes toegepast

NEN 6770 art 12.2.4

$$b_{eff} = 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2)} + x + c/2 = 0,5 \sqrt{(100,0^2 + 100,0^2)} + 0,0 + 100 / 2 = 120,7 \text{ mm}$$

$$b_{eff} < \sqrt{(h^2 + c^2)} = \sqrt{(100^2 + 100^2)} = 141,4 \text{ mm}$$

$$\text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} = 2 \cdot 100 = 200,0 \text{ mm}$$

$$\text{doorsnede } A = b_{eff} t_w + (b_{schot} - t_w) t_{schot} = 120,7 \cdot 8 + (0,0 - 8) \cdot 0 = 9,66 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$I = 1/12 (t_{schot} b_{schot}^3 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^3) = 1/12 (0 \cdot 0,0^3 + (120,7 - 0) \cdot 8^3) = 0,515 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{traagheidsstraal } i = \sqrt{I/A} = \sqrt{(0,515 \cdot 10^4 / 10 \cdot 10^2)} = 2,3 \text{ mm}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} + \frac{N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{5,1}{133,0} + \frac{0,0}{133,0} = 0,04$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = c \cdot A \cdot f_y / g_{M1} = N_{b,Rd} = 0,586 \cdot 9,7 \cdot 235 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 133,0 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad c = \frac{1}{F + \sqrt{(F^2 - I^2)}} \leq 1,0 \quad c = \frac{1}{1,102 + \sqrt{(1,102^2 - 0,922^2)}} = 0,586$$

$$F = 0,5 [1 + a (I - 0,2) + I^2] \quad F = 0,5 [1 + 0,49 (0,922 - 0,2) + 0,922^2] = 1,102$$

$$6.50 \quad l_y = l_{cr,y} / i_y = 200 / 2,3 = 86,6$$

$$I_1 = p \sqrt{(E / f_y)} = p \sqrt{(2E+05 / 235)} = 93,9$$

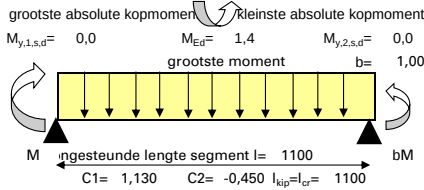
$$I_y = l_y / I_1 = 86,6 / 93,9 = 0,922$$

$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 5,1 \cdot 10^3 / (100 \cdot 100) = 0,51 \text{ N/mm}^2$$



art. 6.3.2 prismaische op buiging belaste staven (kip) Kipcontrole gebeurt altijd met alle momenten - Stalen latei (buitenblad)

schema van het te controleren liggesegment tussen gaffels of kipsteunen



invoergegevens tbc kipcontrole

basisgeval uit NEN 677: tabel 10, q-last en kopmomenten

momentenverloop

parabool scharnierend

soort profiel

gewalste I- en H-profielen

aangrijpingspunt belasting

zwaartepunt bovenflens

wijze zijdelingse steune

tussen 2 gaffels

aanvullende invoer via een liggerberekeningen:

invoer van de kipsteune

door gelijkmatige verdeling

te controleren veld

veld 1

grenstoestand

UGT2 vol - 6.10.b

aantal kipsteunen

n = 0

te controleren liggedeel (tussen de kipsteunen)

1

reductie weerstandsmoment	$W_{red} = 0,0$ cm ³
reductie doorsnede	$A_{red} = 0,0$ cm ²
profiel	= L 100 x 100 x 8 E
kwaliiteit	= S235 A = 15,5 cm ²
f_y	= 235 N/mm ² G = 80769 N/mm ²
h	= 100 mm g_{M1} = 1,00 -
t_f	= 8 mm b = 100 mm
I_y	= 145 cm ⁴ t_w = 8 mm
I_z	= 30,6 mm I_z = 145 cm ⁴
$W_{y,el}$	= 19,9 cm ³ i_z = 30,6 mm
$W_{y,pl}$	= 19,9 cm ³ I_t = 3,3 cm ⁴
$W_{y,eff}$	= 19,9 cm ³ h/b = 1,00 -
plaats van de horizontale kipsteunen bij liggerberekeningen	
$C_{kip,links}$	= 0,00 * 1100 = 0 mm
$C_{kip,rechts}$	= 1,00 * 1100 = 1100 mm
l	= 1100 - 0 = 1100 mm



$M_{y,1,s,d} = 0,0$ $M_{y,2,s,d} = 0,0$ $M_{Ed} = 1,4$ kNm

$l_y = 1100$

"tekenafpraak" getekende momentenlijn wijkt af van de mechanica berekenin

kipcontrole algemeen: 0,30 kipcontrole gewalst prof 0,30

NEN 6771 art.12.2.5.3 bepaling vervangende ongesteunde kiplengte

tussen twee gaffels $l_{kip} = l_{st} = 1100$ mm

tussen een gaffel en een kipsteun of tussen twee kipsteunen

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

$f_2 = (1,4 - 0,8 b) = (1,4 - 0,8 \cdot 1,00) = 0,60$

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

Er wordt gerekend met de volgende gegevens:

lengte ligger tussen de gaffels $l_y = 1100$ mm

ongesteunde horizontale lengte $l = 1100$ mm

rekenwaarde buigend moment $M_{Ed} = 1,4$ kNm

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

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

invloedsfactor uit tabel C1 $C_1 = 1,13$ -

invloedsfactor uit tabel C $C_2 = -0,45$ -

verhouding $f = b = M_{y,2,s,d} / M_{y,1,s,d} = 1,00$ -

tabel 10, q-last en kopmomenten $B^* = 0,00$

$$\text{factor } B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{M}{M} + \frac{q}{q} \cdot \frac{l}{l}^2 = 0,00$$

toetsing kip art. 6.3.2.2 kipprommen - Algemeen let op: de waarden voor C1 en C2 moet uit de tabellen 9 t/m 13 worden

6.54 $\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{1,4}{4,7} = 0,30$

gebruik bij formule 6.56 kromme a

6.55 $M_{b,Rd} = c_{LT} W_y f_y / g_{M1} = 1,000 \cdot 19,9 \cdot 235 \cdot 10^6 / 1,00 = 4,7$ kNm

6.56 $c_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - I_{LT}^2)}} \leq 1,0$ $c_{LT} = \frac{1}{0,520 + \sqrt{(0,520^2 - 0,201^2)}} = 1,000$

maatgevende waarde $c_{LT} = 1,000$

$F_{LT} = 0,5 [1 + a_{LT} (I_{LT} - 0,2) + I_{LT}^2]$ $F_{LT} = 0,5 [1 + 0,21 (0,201 - 0,2) + 0,201^2] = 0,520$

$I_{LT} = \sqrt{(W_y \cdot f_y / M_{cr})} = \sqrt{19,9 \cdot 235 \cdot 10^3 / 116} = 0,201$



$$12.2.7 \quad M_{cr} = M_{k,ed} = k_{red} C / I_g \cdot \sqrt{(E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)} = 1,00 \cdot \frac{4}{1100} \cdot \sqrt{(2E+05 \cdot 145 \cdot 80769 \cdot 3,3 \cdot 10^8)} = 116 \text{ kNm}$$

NEN 6771

b) dubbel-symmetrische profielen : $h / t_f \leq 75 = \frac{100}{8} = 12,5$ -

aan deze eis wordt voldaan

c) dubbel-symmetrische profielen : $a = h t_f 10^{12} / t_w^3 b^2 \leq 575 = \frac{100 \cdot 8 \cdot 10^{12}}{8^3 \cdot 1100^2} = 12913$ -

aan deze eis wordt niet voldaan

$k_{red} =$ als $h / t_w > 75$: $k_{red} = -5,4 \cdot 10^{-5} a + 1,03 = -5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 12913 + 1,03 = 0,333$

$h / t_w = \frac{100}{8} = 12,5$ $a = 12913$ eis < 5000 conclusie: $k_{red} = 1,00$ -
toepassingsgebied voor art. 12.2.1 NEN 6770

$$12.2.5.3 \quad C = p \frac{C_1 I_g}{I_{kip}} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{p^2}{I_{kip}^2} S^2\right)} (C_2^2 + 1) + p \frac{C_2 S}{I_{kip}} \right]$$

NEN 6771

$$C = p \frac{1,130 \cdot 1100}{1100} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{9,870 \cdot 536,0^2}{1100^2}\right)} (-0,450^2 + 1) + p \frac{-0,450 \cdot 536,0}{1100} \right] = 4,5$$

$$12.2.11.b \quad S = \frac{h}{2} \sqrt{\left(\frac{E_d}{G_d} \frac{I_z}{I_t}\right)} = \frac{100}{2} \sqrt{\left(\frac{2E+05}{80769} \frac{144,8}{3,3}\right)} = 536,0$$

benadering geldt alleen voor I-profielen

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

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{1,415}{4,7} = 0,30$$

gebruik bij formule 6.57 kromme b

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = C_{LT,mod} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 1,000 \cdot 19,9 \cdot 235 \cdot 10^6 / 1,00 = 4,7 \text{ kNm}$$

$M_{cr} = 116$ $\gamma_{LT} = 0,20$ als bij berekening 6.3.2.2 kipprommen algemeen

$$6.57 \quad C_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - b^2 I_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad C_{LT} = \frac{1}{0,481 + \sqrt{(0,481^2 - 0,75 \cdot 0,201^2)}} = 1,000$$

$C_{LT} \leq 1 / \gamma_{LT}^2 = 1 / 0,20^2 = 24,7$ - maatgevende waarde $C_{LT} = 1,000$ -

$$6.58 \quad C_{LT,mod} = C_{LT} f = 1,000 / 0,99 = 1,009$$

reken met $C_{LT,mod} = 1,000$

$f = 1 - 0,5(1 - k_x) [1 - 2,0(\gamma_{LT} - 0,8)^2] \leq 1,0$ $f = 1 - 0,5(1 - 0,94) [1 - 2,0(0,201 - 0,8)^2] = 0,992$ -

kip $F_{LT} = 0,5 [1 + a_{LT} (\gamma_{LT} - \gamma_{LT,0}) + b^2 I_{LT}^2]$ $F_{LT} = 0,5 [1 + 0,34 (0,20 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,20^2] = 0,481$ -

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

materiaal	= baksteen
gemiddelde druksterkte steen	$f_b = 15 \text{ N/mm}^2$
soort mortel	= metselmortel
de steen wordt ingedeeld in categorie	= II
doorgaande mortelvoeg // aan vlak van de wand	= nee 3.6.2.1(6)
perforaties in steen	≤ 0 % lintvoegen: $\geq 6,0 \text{ mm}$ en $\leq 15 \text{ mm}$
gemiddelde druksterkte mortel	$f_m = 7,5 \text{ N/mm}^2$ $N_{Rdc} = b A_b f_d$
hoogte van wand tot niveau onder de last	$h_c = 2800 \text{ mm}$
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak link	$a_{1,l} = 500 \text{ mm}$
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak rec	$a_{1,r} = 500 \text{ mm}$

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

$$3.1 \quad f_k = K f_b^a f_m^b = 1,0 \cdot 0,6 \cdot 15^{0,65} \cdot 7,5^{0,25} = 5,8 \text{ N/mm}^2$$

K

2.4.3(1) bepaling rekenwaarde van de druksterkte $f_d = f_k / g_M = 5,8 / 2,0 = 2,89 \text{ N/mm}^2$
 $b =$ kleinste waarde van $1,25 + a_1 / 2$ en $1 = 1,25 + 500 / 2800 = 1,34$ reken met $b = 1,34$ -

opmerking

BIJLAGE C: ARCHIEFSTUKKEN



Betroof bij beschikking van
Burgemeester en Wethouders
van Leiden
Wabo 140324 - 1182259

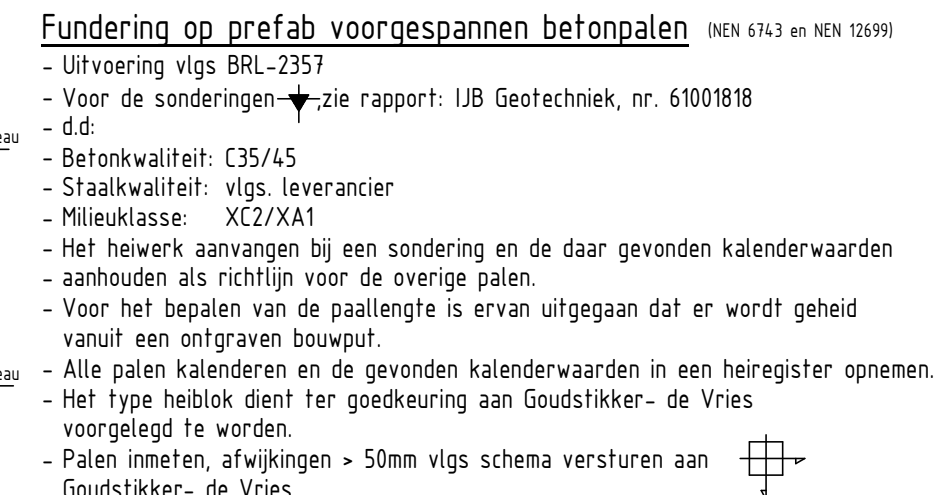
Gedien door de Welstands- en
Monumentencommissie Leiden
d.d. 21-05-2014

DEFINITIEF ONTWERP	
werkno. : 12.047	
blad : B-01A	
opdracht : GROENoord CV Postbus 2861 1000 CZ Amsterdam (020) 555 98 21	
schaal : 1:200	
formaat : A1	
getekend : TH	
datum : 12-02-2014	
gewijzigd :	
project : GROENoord LEIDEN BLOK 1	
SITUATIEKENING BLOK 1 CLUSTER 1 1in 4	
Bosch & van Oers Postbus 5073 ZO Tilburg 5000 Tel : 016-2909669 E-mail : bus@boschvanooers.nl	
MULLENS + MULLENS ARCHITECTEN Huisweg 2-3 1015 CA Amsterdam Tel : 020 4220400 Fax : 020 4220555 E-mail : bus@boschvanooers.nl	



DEFINITIEF ONTWERP			metr.no	12-047	
MULLENERS ARCHITECTEN	opdracht	GREENOORD CV Postbus 2961 1000 CZ Amsterdam (020) 555 95 21	blad	DO-102	
			schaal	1:100	
Bosch & van Oers Houtopbouw Tel. 0611 298000 Fax 0611 298001 E-mail: b.v.o@boschvanooers.nl	project	GREENOORD LEIDEN BLOK 1 Blok 1 Cluster 2 Bnr. 110 t/m 122	formaat	A0	
			groteind	1:1	
			datum	12-02-2014	
			gewijzigd		

The image displays a detailed architectural site plan for a residential development. The plan is divided into 14 plots, labeled 'kavel 110 - C3' through 'kavel 122 - C4'. Each plot contains a building footprint, parking spaces, and landscaping details. The plan includes elevation markers for 16.0m, 17.0m, and 18.0m NAP (Normal Amstelster Peil). A yellow highlighted area on the left shows a detailed view of Plot 110, including its entrance and internal layout. The plan also includes a scale bar and a north arrow.



D-11 0.25- NAD (

Code	Afmeting in mm	Paalpuntniveau in m t.o.v. N.A.P.	Afhaakniveau in m t.o.v. N.A.P.	Paallengte in m	Aantal palen	Rekenwaarde F.s.d in kN
	±220	-16.00	-0.64	15.75	2	
	±250	-16.00	-0.64	15.75	3	
	±250	-18.00	-0.64	17.75	5	
	±290	-16.00	-0.64	15.75	27	
	±290	-17.00	-0.64	16.75	12	
	±290	-18.00	-0.64	17.75	11	

Code	Afmeting in mm	Paalpuntniveau in m t.o.v. N.A.P.	Afhaakniveau in m t.o.v. N.A.P.	Paallengte in m	Aantal palen	Rekenwaarde F.s.d in kN
	±220	-16.00	-0.64	15.75	2	
	±250	-16.00	-0.64	15.75	3	
	±250	-18.00	-0.64	17.75	5	
	±290	-16.00	-0.64	15.75	27	
	±290	-17.00	-0.64	16.75	12	
	±290	-18.00	-0.64	17.75	11	

Situatie

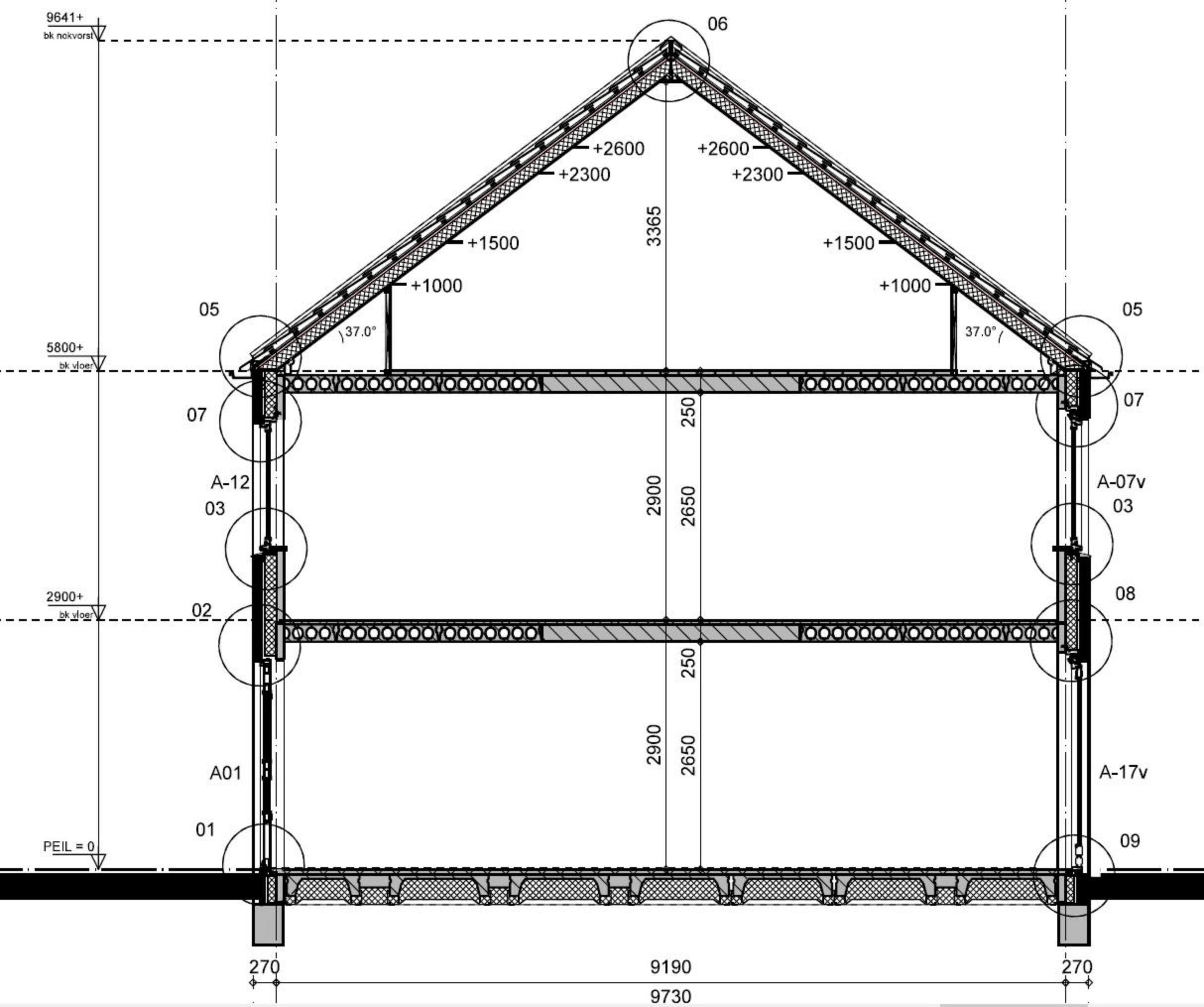


Gezien door de constructeurs
van de gemeente Leiden

Gezien C. van Beek

d.d. 22/04/2014





Behoort bij beschikking van
Burgemeester en Wethouders
van Leiden

Wabo 140324 - 1182259



* LAGENMAAT (2900/47=61.702mm)

DEFINITIEF ONTWERP

MULLENERS + MULLENERS
ARCHITECTEN

Keizersgracht 75-1hg
1015 CE Amsterdam

tel: 020 4220825
fax: 020 4221855



Bosch & van Oers
BOUWKUNDIGEN B.V.

Postbus 25
5473 ZG Heeswijk-Dinther
Torenstraat 1
Tel 0413-296099
Fax 0413-296103
E-mail buro@boschvanoers.nl

opdracht :
GROENoord CV
Postbus 2961
1000 CZ Amsterdam
(020) 555 98 21

project : GROENoord LEIDEN BLOK 1

DETAILS BLOK 1

werkno. :
12-047

blad :
B-02

schaal :
1:5

formaat :
A4

getekend
TH

datum :
18-03-2014

gewijzigd

VOORDEUR VOLGENS KOZIJNLEVERANCIER

HOLONITE ONDERDORPEL EN BEVESTIGING
VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

BESTRATING

$Q_v;10 = E.E.A. \text{ VLGS. EP BEREKENING}$

20mm VLOERAFWERKING
60mm CEMENTDEKVLOER
350mm GEISOLEERDE RIBCASSETTEVLOER
 $R_c\text{-TOTAAL } 3,5\text{M}^2\text{K/W}$

METSELWERK KLAMPSTEEN

DPC FOLIE

ISOLATIE MET HARDE PERSING

ONDERSABELEN MET KRIMPVRIJE MORTEL

FUNDERING TYPE EN AFMETING
VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR

410 -
bk fundering

PEL = 0
17 -
ok kozijn

DETAIL: 01

DATUM: 18-03-2014

GROENoord LEIDEN BLOK 1

100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
40mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

2900+
bk vloer

SPIJKERREGEL

2650+
ok vloer

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

STALEN LATEI VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VOCHTAFVOER

2439+
bk kozijn
2418+
ok metselwerk

LATEISLABBE MET HARDE HOEK

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

VOORDEUR VOLGENS KOZIJNLEVERANCIER

AFDICHTING VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

50mm CEMENTDEKVLOER
200mm KANAALPLAATVLOER
VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)

LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

KLEMSPONNING 8X15mm

NAADDICHTING

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

DETAIL: 02

DATUM: 18-03-2014

GROENORD LEIDEN BLOK 1

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

KERAMISCHE RAAMDORPELS
VOLGENS MATERIALENSHEMA

TERBANK NIBOSTONE OG. KLEUR N.T.B.

NAADDICHTING

SCHROEFHULS AY-001:(VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)
VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

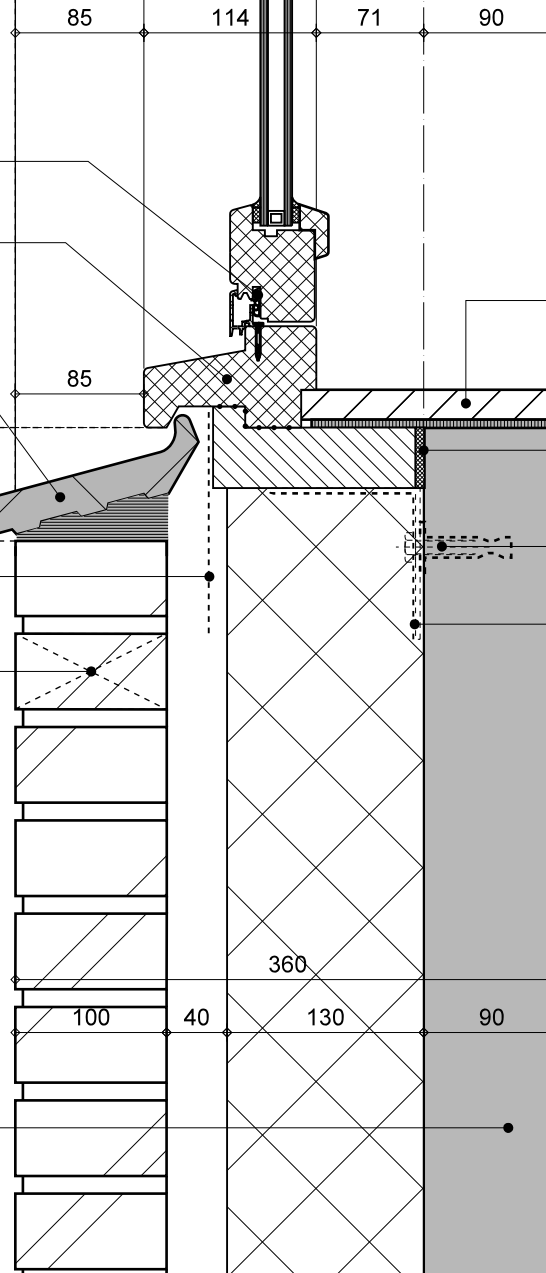
KOZIJN HOEKANKER

DPC FOLIE

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
40mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

6615+
3715+
1001+
ok kozijn
ok kozijn
6540+
3640+
926+
bk. steen
bk metselwerk
75



DETAIL: 03

DATUM: 18-03-2014

GROENoord LEIDEN BLOK 1

100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
40mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

DPC FOLIE

STALEN LATEI VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

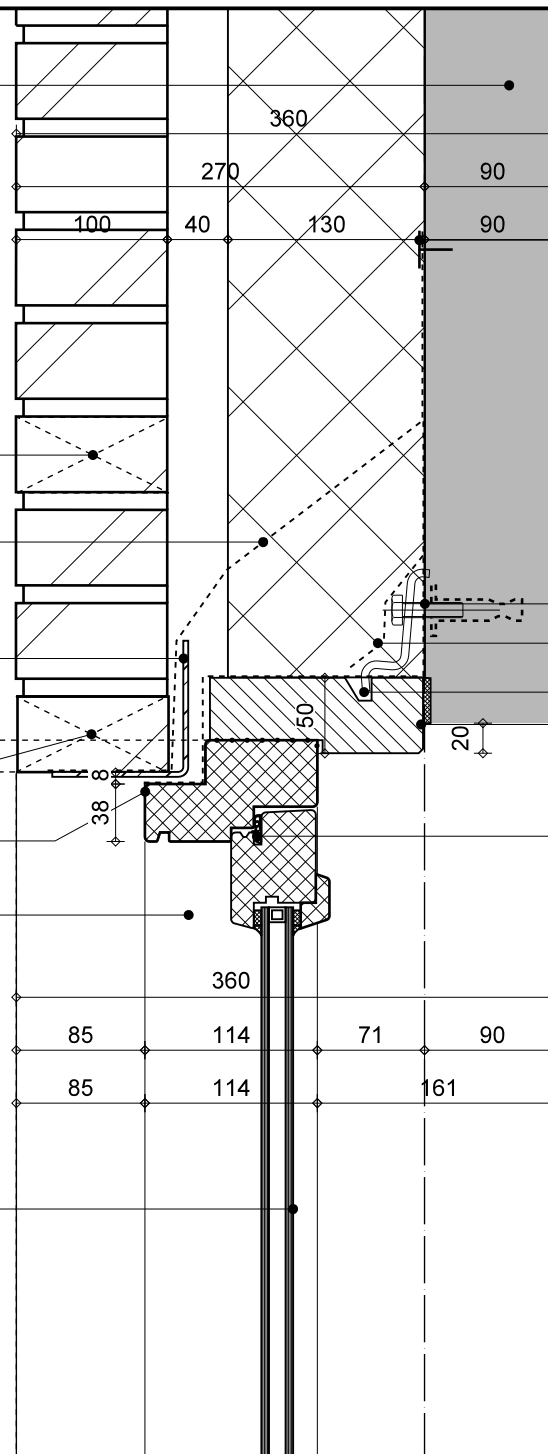
8116+
5216+
2439+
bk kozijn
8095+
5195+
2418+
ok metselwerk

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VOCHTAFVOER

LATEISLABBE MET HARDE HOEK

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING



SPIJKERREGEL

SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)

LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

KLEMSPONNING 8X15mm

NAADDICHTING

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

DAKPAN IMERYS HP10
VERWERKING VLGS. LEVERANCIER
OPBOUW SPORENKAP:
PANLATTEN 21x48
TENGELS 21x32
MANDRAGENDE VOCHTWERENDE FOLIE
MINERALE WOL 140MM
SPOREN 32x171
BINNENPLAAT 11MM
RC TOTAAL MIN 3.5M2K/W

GOOTBEUGELPLANK 22mm

KOMBI DAKVOETPROFIEL/VENTIPANLAT

FOLIE OVER PANLAT

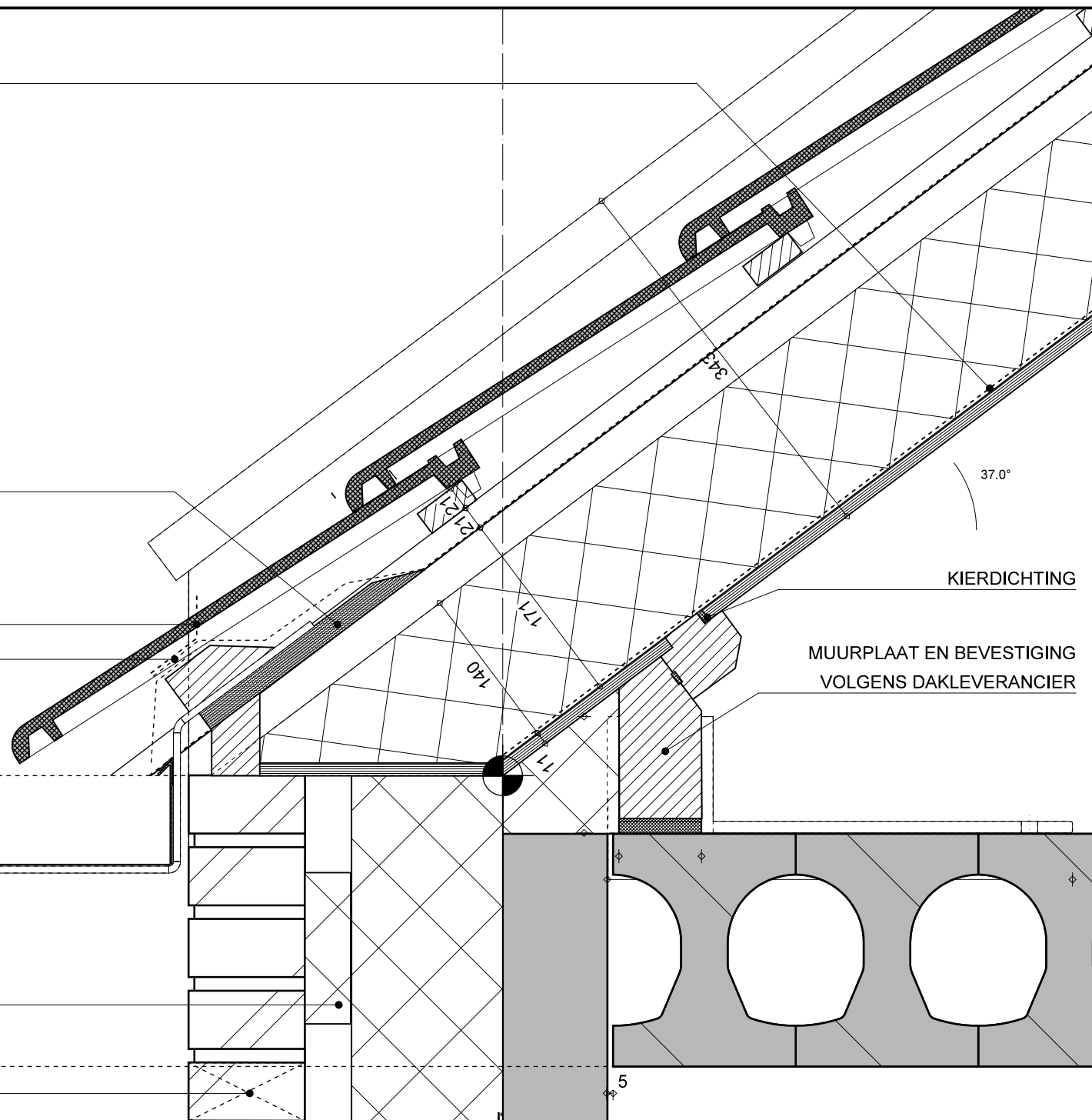
ALUMINIUM BAKGOOT

MINERALE WOL IN DAMPREMMENDE
FOLIE VERPAKT

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

5800+
snijpunt
5782+
bk goot

5550+
ok vloer



DETAIL: 05

DATUM: 18-03-2014

GROENoord LEIDEN BLOK 1

9641+
bk nokvorst

VORST IMERYS HP-10 RECHT MODEL
ONDERVORST (IN KLEUR)
RUITER 28x96 IN RUITERBEUGEL

9263+
snijpunt

DAKPANNEM IMERYS HP10
VERWERKING VLGS. LEVERANCIER
OPBOUW SPORENKAP:
PANLATTEN 21x48
TENGELS 21x32
MANDRAGENDE VOCHTWERENDE FOLIE
MINERALE WOL 140MM
SPOREN 32x171
BINNENPLAAT 11MM
RC TOTAAL MIN 3.5M2K/W

DETAIL: 06

DATUM: 18-03-2014

GROENoord LEIDEN BLOK 1

5550+
ok voer ↓

100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
40mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

STALEN LATEI VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VOCHTAFVOER 5216+
bk kozijn 

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING

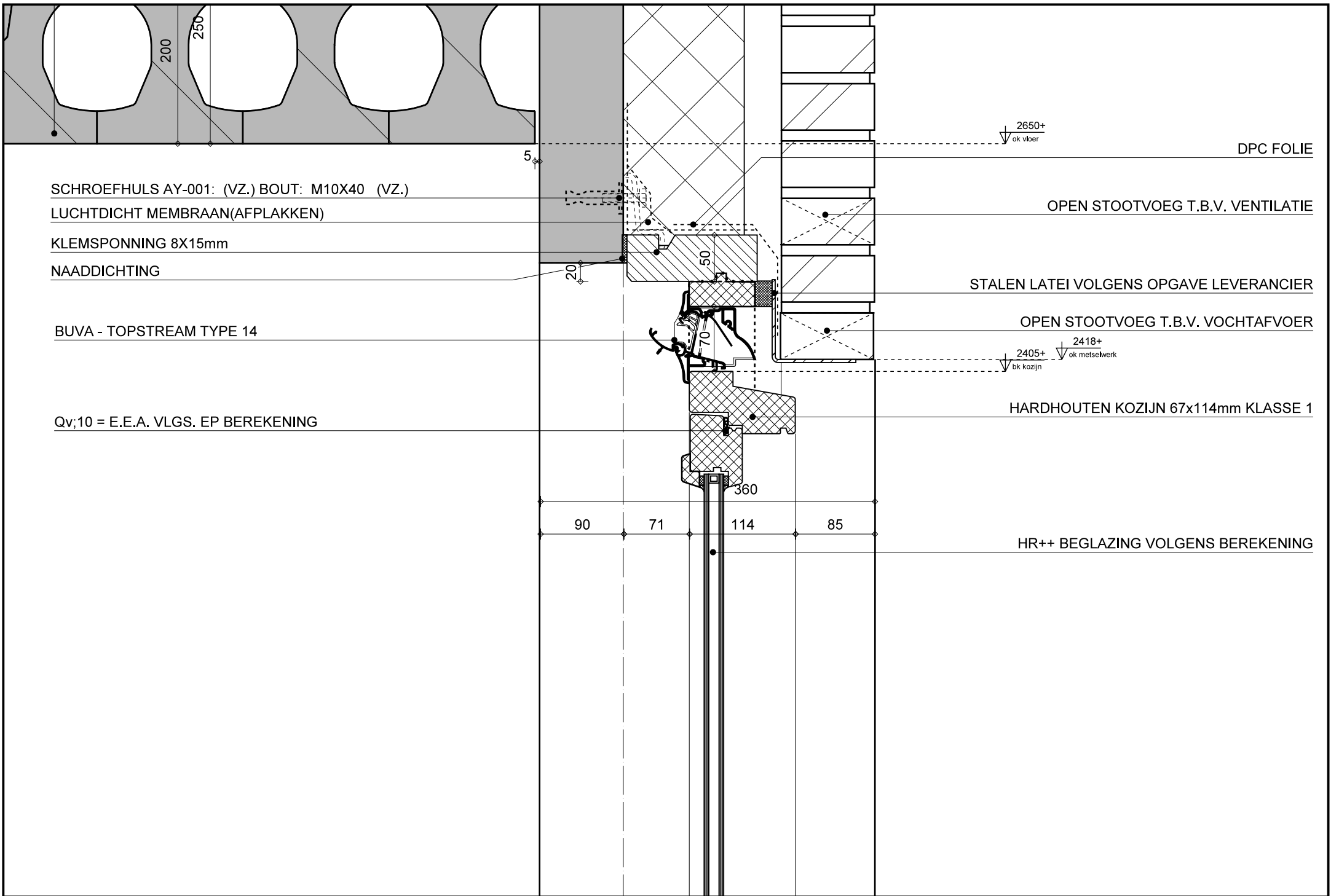
SPIJKERREGEL

SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)
LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

KLEMSPONNING 8X15mm

NAADDICHTING

10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING



SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)

LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

KLEMSPONNING 8X15mm

NAADDICHTING

BUVA - TOPSTREAM TYPE 14

$Q_{v,10}$ = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

2650+
ok vloer

DPC FOLIE

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

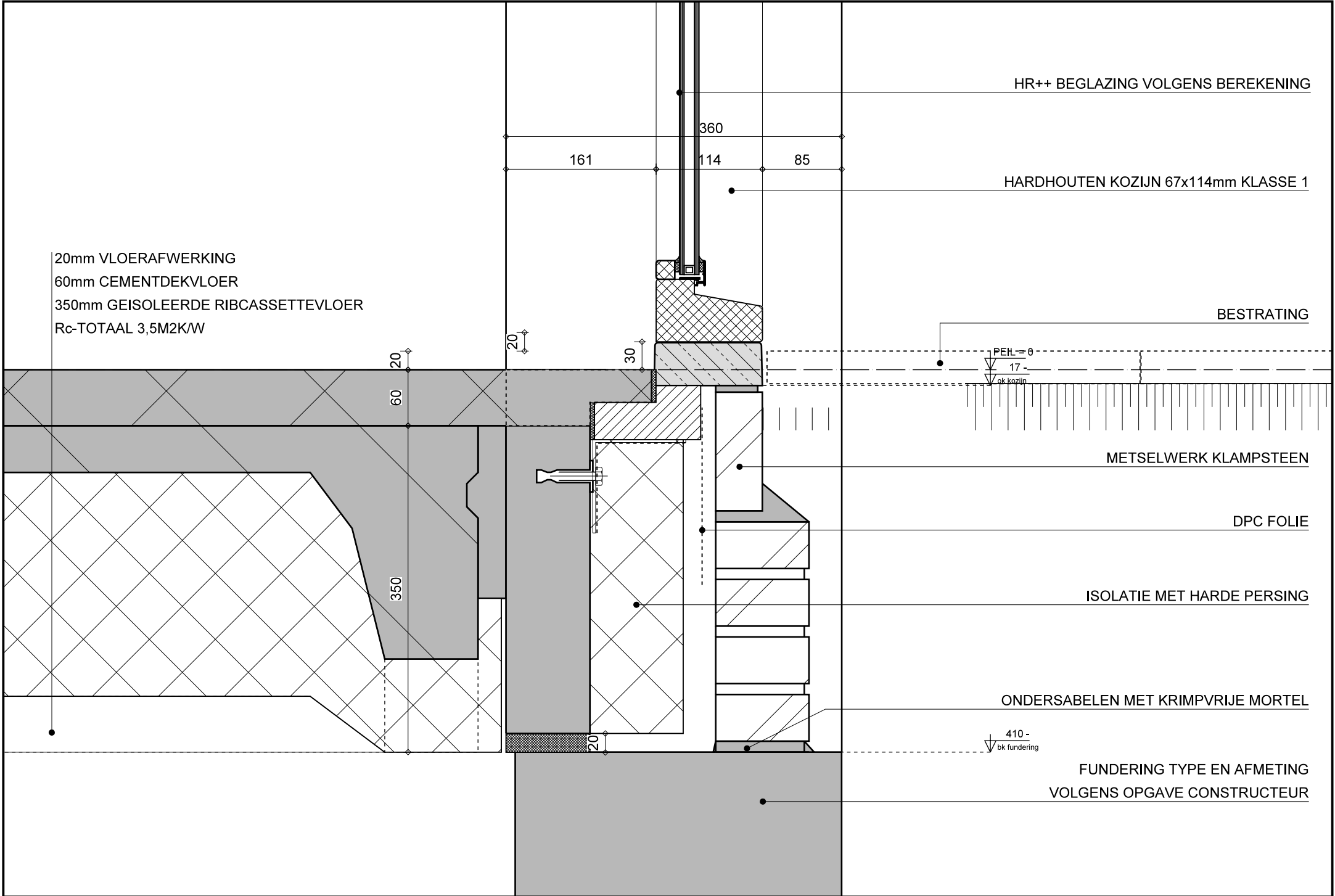
STALEN LATEI VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VOCHTAFVOER

2405+ bk kozijn
2418+ ok metselwerk

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING



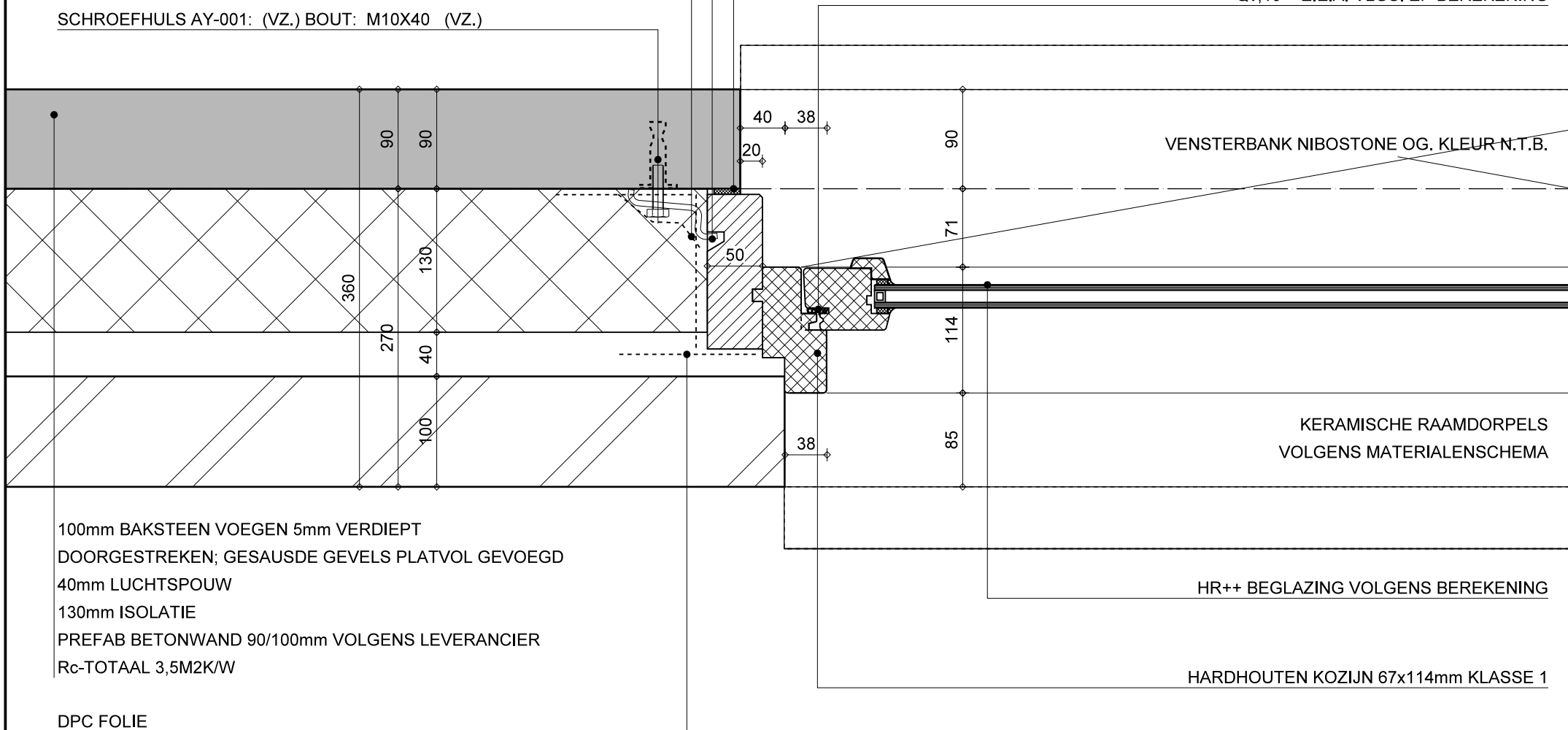
NAADDICHTING

KLEMSPONNING 8X15mm

LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING



100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
40mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

DPC FOLIE

VENSTERBANK NIBOSTONE OG. KLEUR N.T.B.

KERAMISCHE RAAMDORPELS
VOLGENS MATERIALENSCHEMA

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

NAADDICHTING

KLEMSPONNING 8X15mm

LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT

DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD

40mm LUCHTSPOUW

130mm | SOLATIE

PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER

Rc-TOTAAL 3.5M2K/W

DPC FOLIE

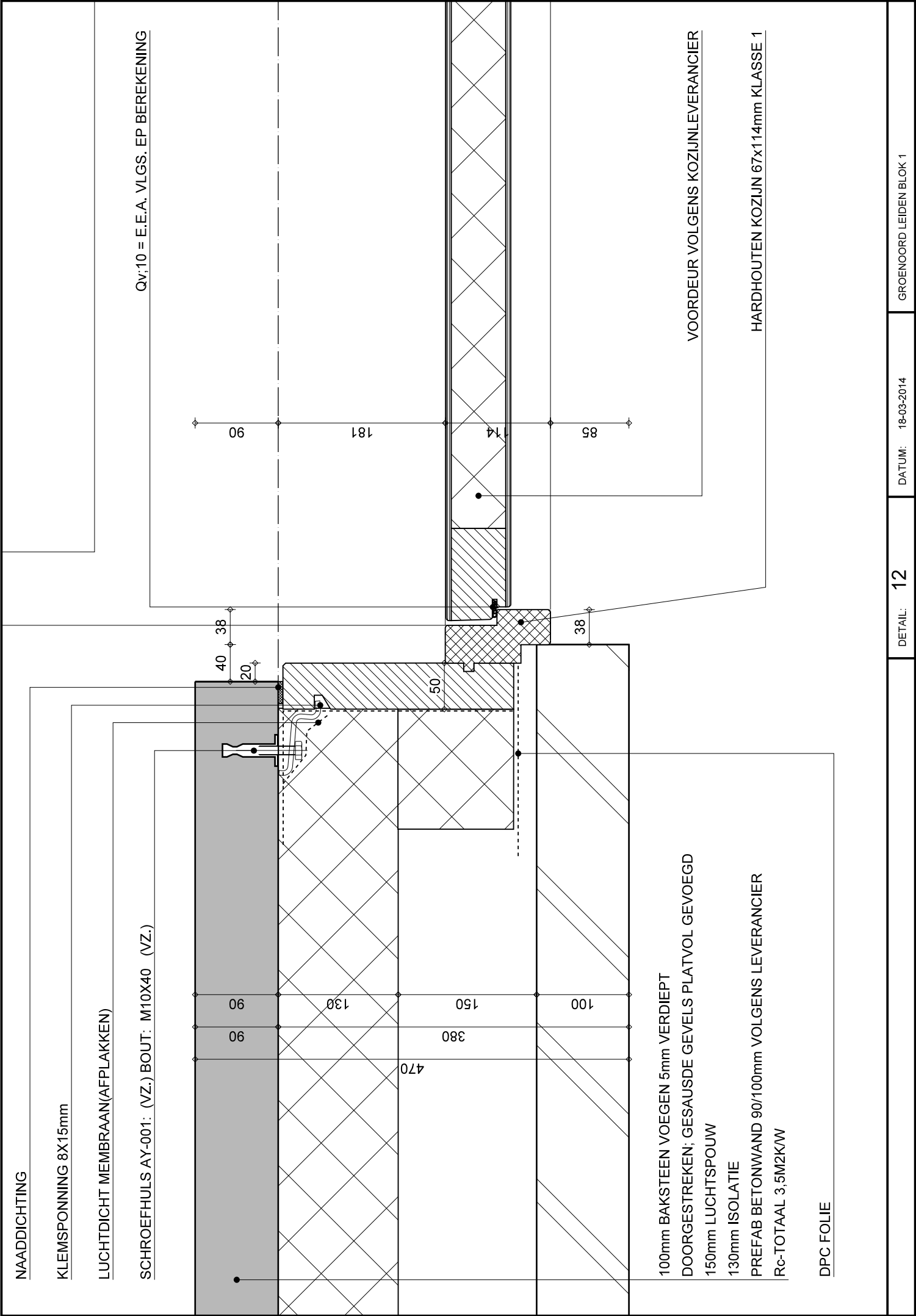
VOORDEUR VOLGENS KOZIJNLEVERANCIER

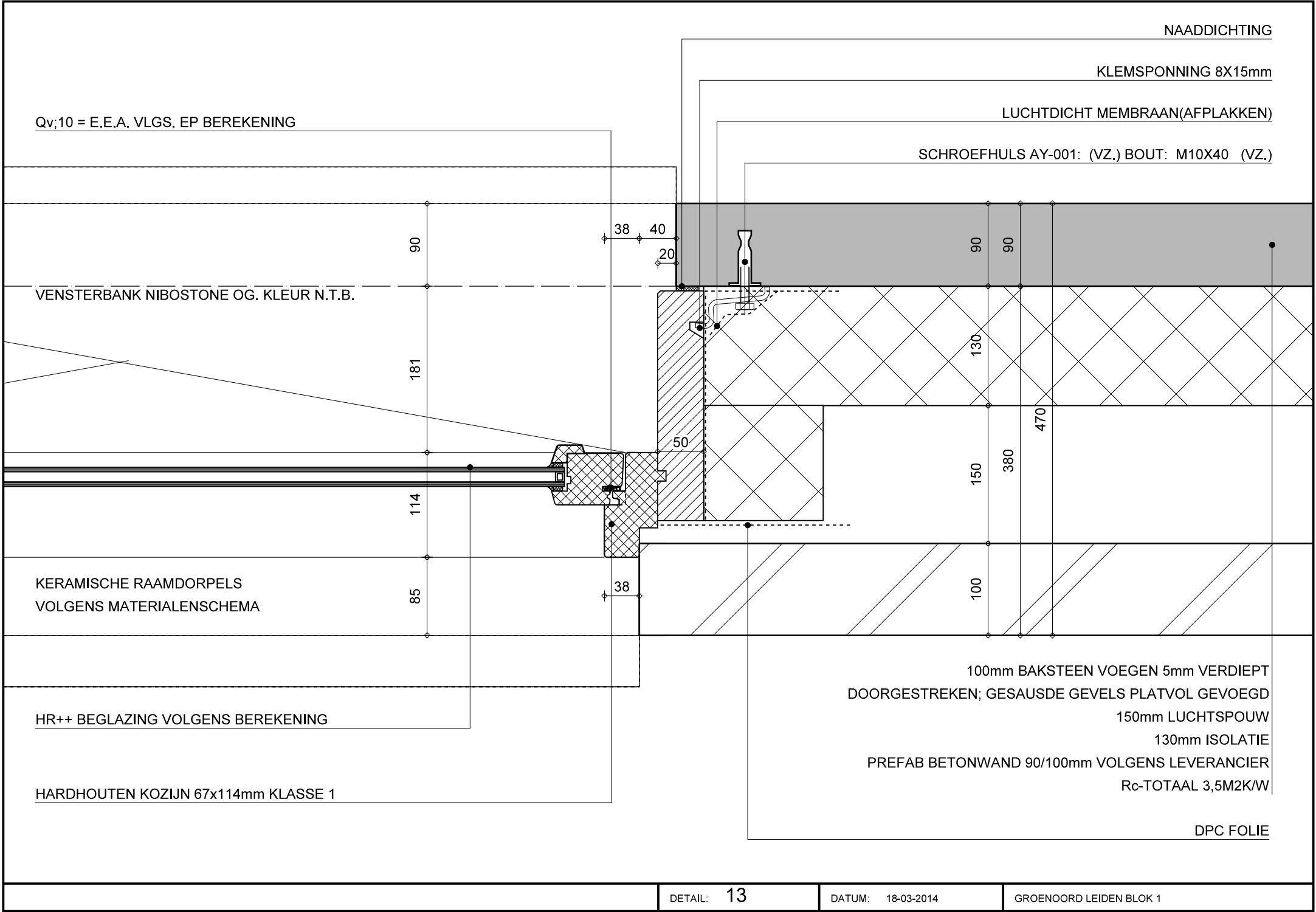
HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

DETAIL: 11

DATUM: 18-03-2014

GROENoord LEIDEN BLOK 1





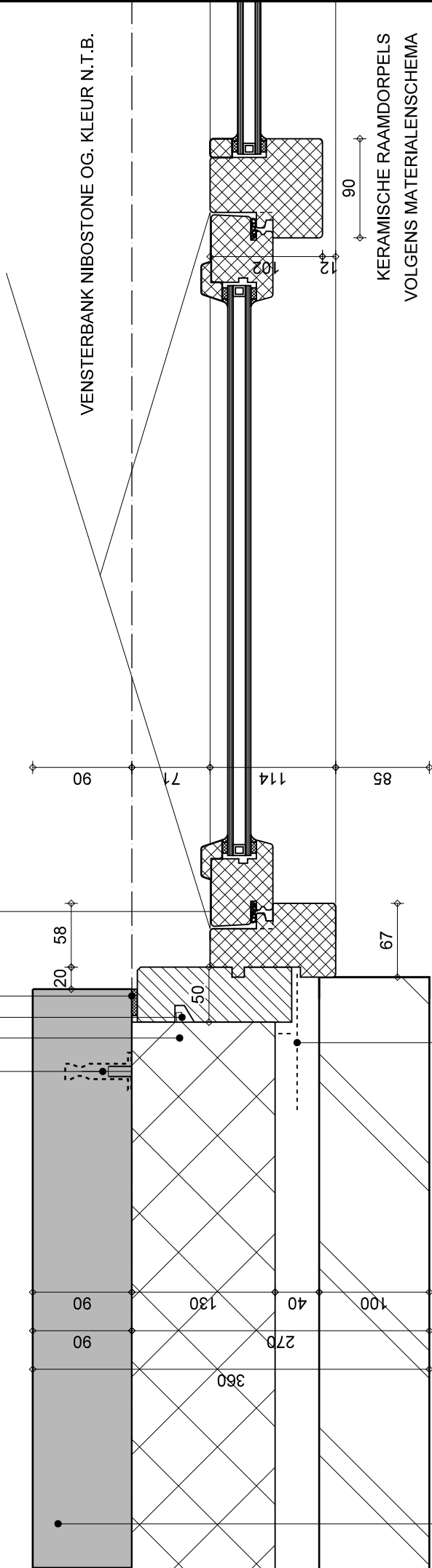
NAADDICHTING

KLEMSPONNING 8X15mm

LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

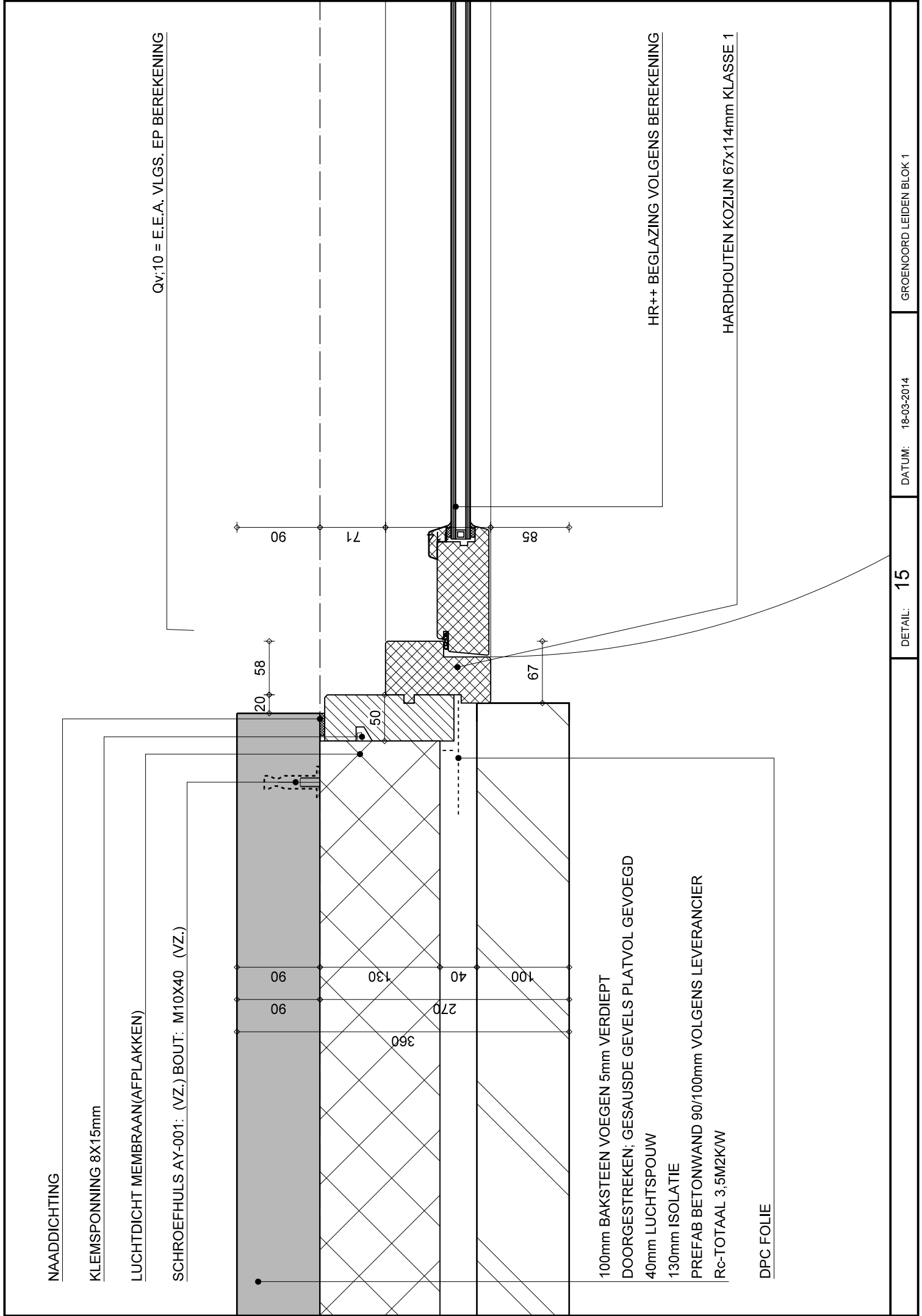
SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING



100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
40mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2/KW

DPC FOLIE



NAADDICHTING

KLEMSPONNING 8X15mm

LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

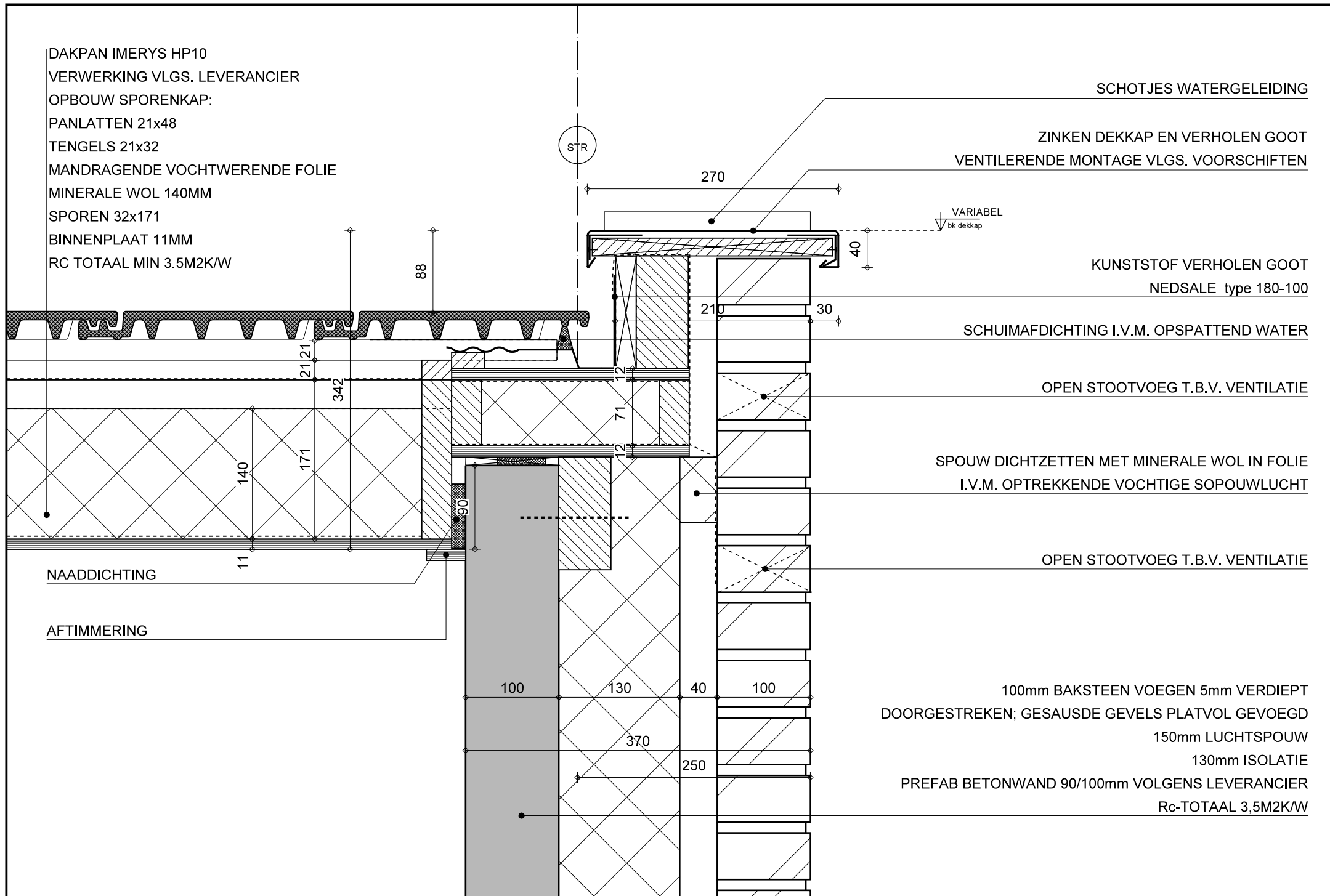
100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
40mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2KW

DPC FOLIE

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

DAKPAN IMERYS HP10
 VERWERKING VLGS. LEVERANCIER
 OPBOUW SPORENKAP:
 PANLATTEN 21x48
 TENGELS 21x32
 MANDRAGENDE VOCHTWERENDE FOLIE
 MINERALE WOL 140MM
 SPOREN 32x171
 BINNENPLAAT 11MM
 RC TOTAAL MIN 3,5M2K/W



SCHOTJES WATERGELEIDING

ZINKEN DEKKAP EN VERHOLEN GOOT
 VENTILERENDE MONTAGE VLGS. VOORSCHIFTEN

KUNSTSTOF VERHOLEN GOOT
 NEDSALE type 180-100

SCHUIMAFDICHTING I.V.M. OPSPATTEND WATER

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

SPOUW DICTZETTEN MET MINERALE WOL IN FOLIE
 I.V.M. OPTREKKENDE VOCHTIGE SOPOUWLUCHT

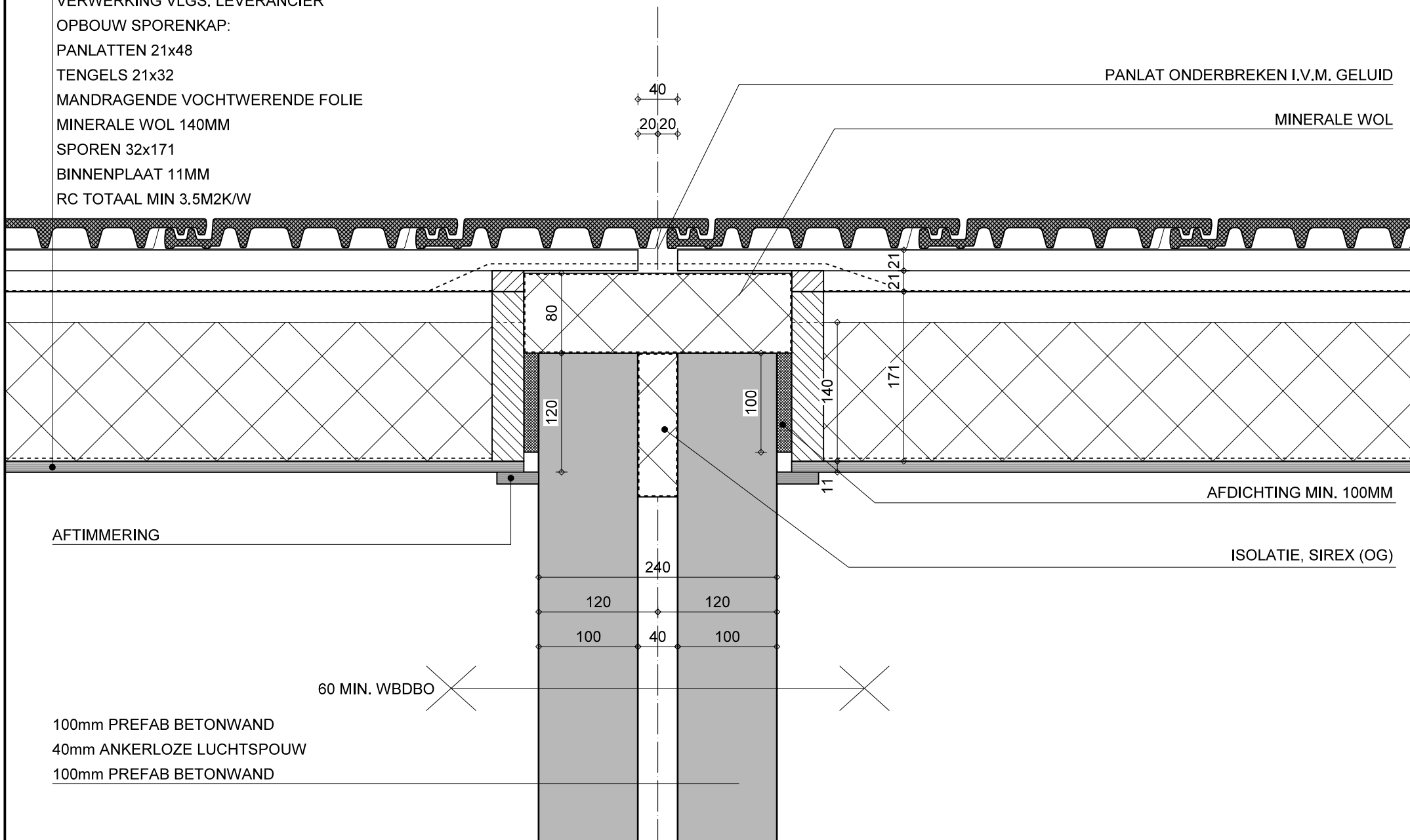
OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
 DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
 150mm LUCHTSPOUW
 130mm ISOLATIE
 PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
 Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

DAKPAN IMERYS HP10
VERWERKING VLGS. LEVERANCIER
OPBOUW SPORENKAP:
PANLATTEN 21x48
TENGELS 21x32
MANDRAGENDE VOCHTWERENDE FOLIE
MINERALE WOL 140MM
SPOREN 32x171
BINNENPLAAT 11MM
RC TOTAAL MIN 3.5M2K/W

PANLAT ONDERBREKEN I.V.M. GELUID

MINERALE WOL



100mm PREFAB BETONWAND
40mm ANKERLOZE LUCHTSPOUW
100mm PREFAB BETONWAND

VOORDEUR VOLGENS KOZIJNLEVERANCIER

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

HOLONITE ONDERDORPEL EN BEVESTIGING
VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

BESTRATING

PEIL = 0
17 -
ok kozijn

METSELWERK KLAMPSTEEN

DPC FOLIE

ISOLATIE MET HARDE PERSING

ONDERSABELEN MET KRIMPVRIJE MORTEL

410 -
bk fundering

FUNDERING TYPE EN AFMETING
VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR

20mm VLOERAFWERKING
60mm CEMENTDEKVLOER
350mm GEISOLEERDE RIBCASSETTEVLOER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
150mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

SPIJKERREGEL

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

STALEN LATEI VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VOCHTAFVOER

LATEISLABBE MET HARDE HOEK

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

VOORDEUR VOLGENS KOZIJNLEVERANCIER

AFDICHTING VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

50mm CEMENTDEKVLOER
200mm KANAALPLAATVLOER
VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

SCHROEFHULS AY-001: (VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)

LUCHTDICHT MEMBRAAN(AFPLAKKEN)

KLEMSPONNING 8X15mm

NAADDICHTING

Qv,10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

KERAMISCHE RAAMDORPELS
VOLGENS MATERIALENSCHEMA

VENSTERBANK NIBOSTONE OG. KLEUR N.T.B.

6615+
3715+
1001+
ok kozijn
75
6540+
3640+
926+
bk. steen
ok kozijn
bk metselwerk

DPC FOLIE

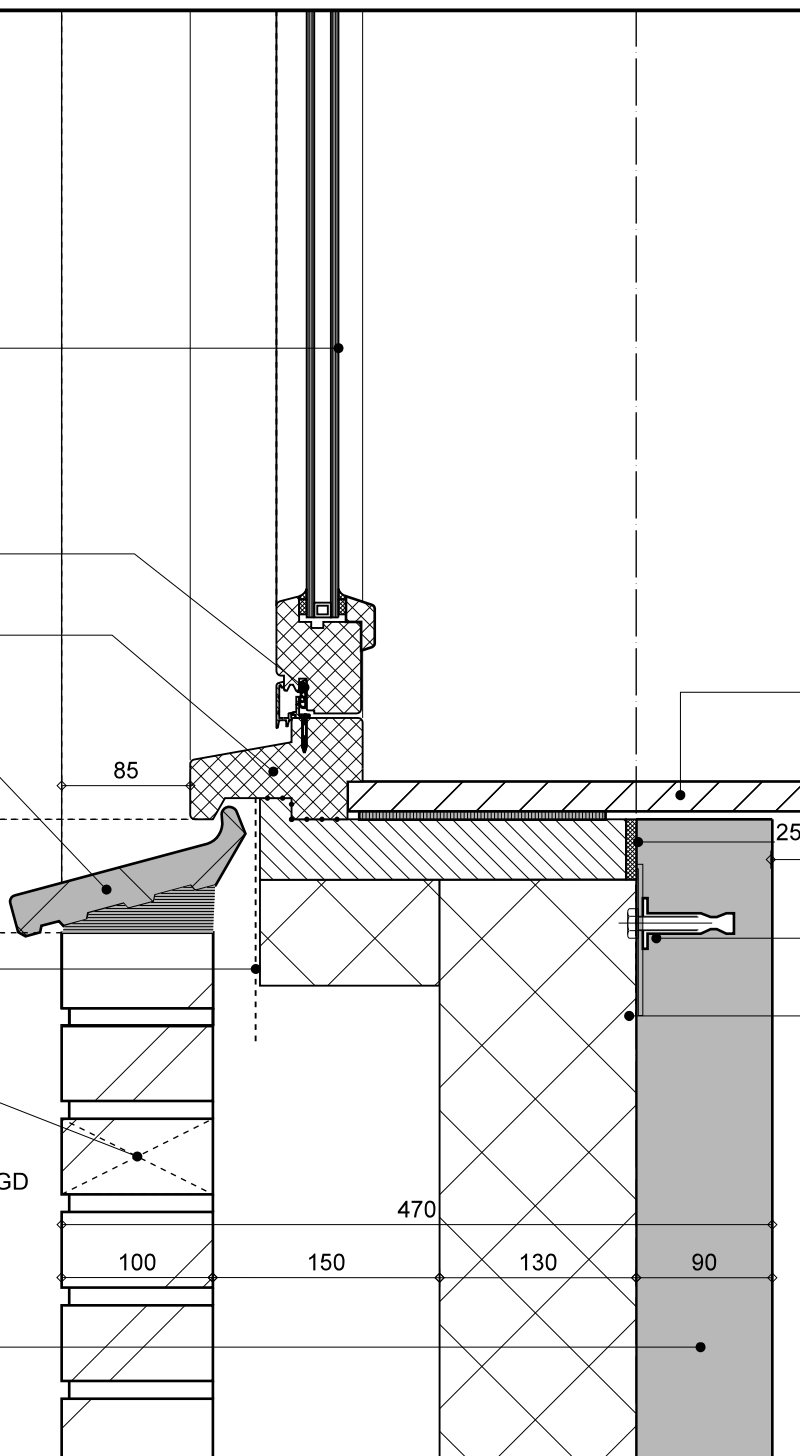
NAADDICHTING

SCHROEFHULS AY-001:(VZ.) BOUT: M10X40 (VZ.)
VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

KOZIJN HOEKANKER

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

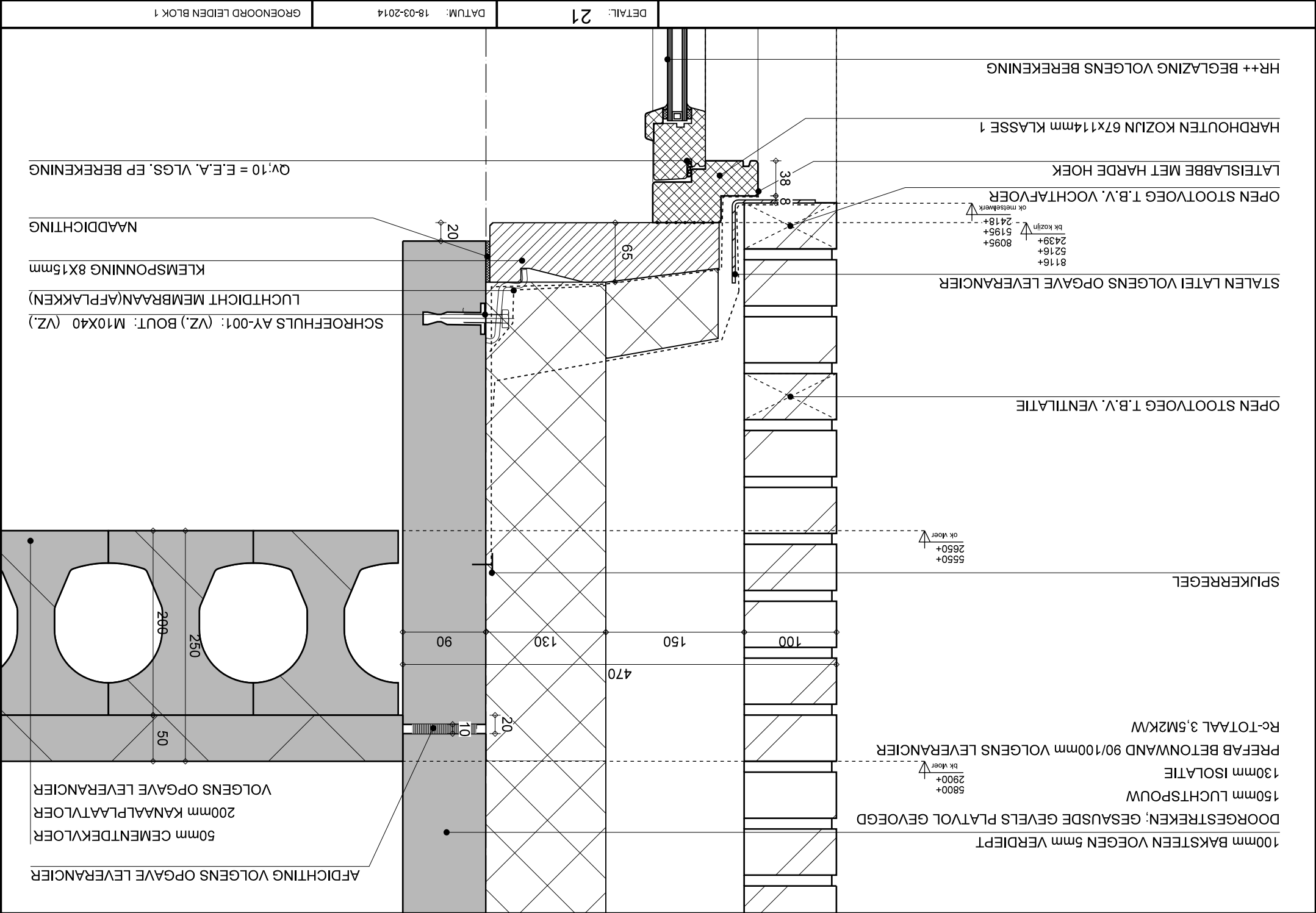
100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
150mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W



DETAIL: 20

DATUM: 18-03-2014

GROENoord LEIDEN BLOK 1



SCHOTJES WATERGELEIDING

ZINKEN DEKKAP EN VERHOLEN GOOT
VENTILERENDE MONTAGE VLGS. VOORSCHIFTEN

KUNSTSTOF VERHOLEN GOOT
NEDSALE type 180-100

SCHUIMAFDICHTING I.V.M. OPSPATTEND WATER

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

SPOUW DICTZETTEN MET MINERALE WOL IN FOLIE
I.V.M. OPTREKKENDE VOCHTIGE SOPOUWLUCHT

OPEN STOOTVOEG T.B.V. VENTILATIE

100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
150mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

DAKPAN IMERYS HP10
VERWERKING VLGS. LEVERANCIER
OPBOUW SPORENKAP:
PANLATTEN 21x48
TENGELS 21x32
MANDRAGENDE VOCHTWERENDE FOLIE
MINERALE WOL 140MM
SPOREN 32x171
BINNENPLAAT 11MM
RC TOTAAL MIN 3.5M2K/W

NAADDICHTING

AFTIMMERING

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING

Qv;10 = E.E.A. VLGS. EP BEREKENING

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

NAADDICHTING

KIT OP RUGVULLING AFGESCHILDERD

HARDHOUTEN LIJST SAPELI MAHONIE 57x127mm

LOOD NHL 25

DAKPAN IMERYS HP10

VERWERKING VLGS. LEVERANCIER

OPBOUW SPORENKAP:

PANLATTEN 21x48

TENGELS 21x32

MANDRAGENDE VOCHTWERENDE FOLIE

MINERALE WOL 140MM

SPOREN 32x171

BINNENPLAAT 11MM

RC TOTAAL MIN 3.5M2K/W

VENSTERBANK NIBOSTONE OG. KLEUR N.T.B.

BINNENBEPLATING 12MM

DAMPREMMENDE LAAG

REGELWERK WAARTUSSEN

100mm KOOLTHERM K12 (OG) ISOLATIE RC >3,5m2k/w

MULTIPLEX 12MM WBP

DAKKAPEL IS OPTIE

HARDHOUTEN REGEL

ALU DAKTRIM KLEUR GELIJK GOOT

HARDHOUTEN REGEL SAPELI MAHONIE FSC 46x80mm
LOS LEVEREN OP LANGE LENGTES

VUREN REGEL 65x66mm

HARDHOUTEN REGEL SAPELI MAHONIE FSC 66x80mm

HARDHOUTEN REGEL SAPELI MAHONIE FSC 56x120mm

KIT OP RUGVULLING AFGESCHILDERD

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

$Q_v;10 = E.E.A. \cdot VLGS. \cdot EP$ BEREKENING

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING

BITUMINEUZE DAKBEDEKKING PREFAB AANGEBRACHT

18MM PLAATMATERIAAL

REGELWERK 34x106mm WAARTUSSEN

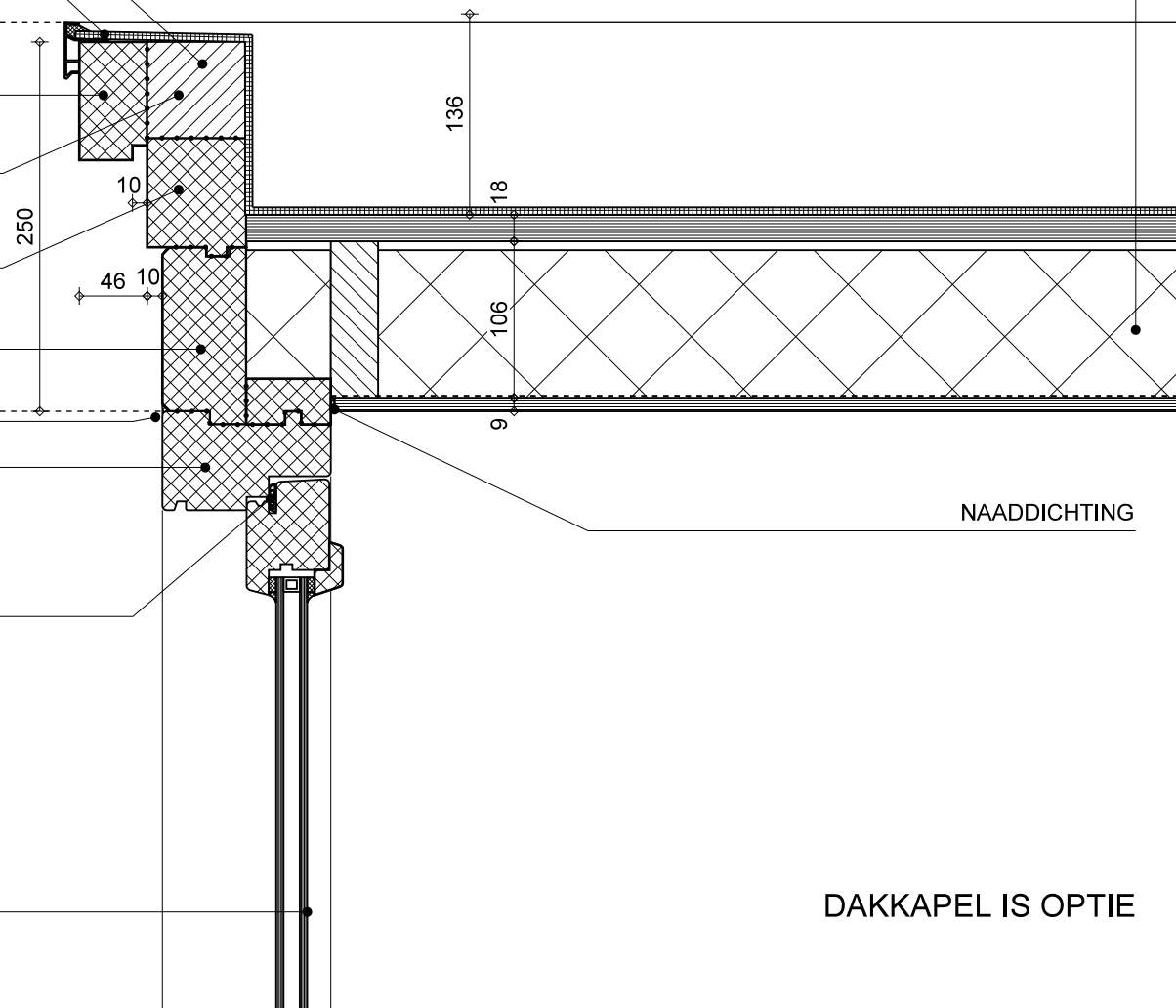
100mm KOOLTHERM K12 ISOLATIE RC >3,5m²k/w

DAMPREMMENDE LAAG

BINNENBEPLATING

8653+
bk daktrim

8390+
bk kozijn



NAADDICHTING

DAKKAPEL IS OPTIE

DETAIL: 24

DATUM: 18-03-2014

GROENORD LEIDEN BLOK 1

VOGELSCHROOT

BITUMINEUZE DAKBEDEKKING PREFAB AANGEBRACHT
18MM PLAATMATERIAAL
REGELWERK 34x106mm WAARTUSSEN
100mm KOOLTHERM K12 ISOLATIE RC >3,5m2k/w
DAMPREMMENDE LAAG
BINNENBEPLATING

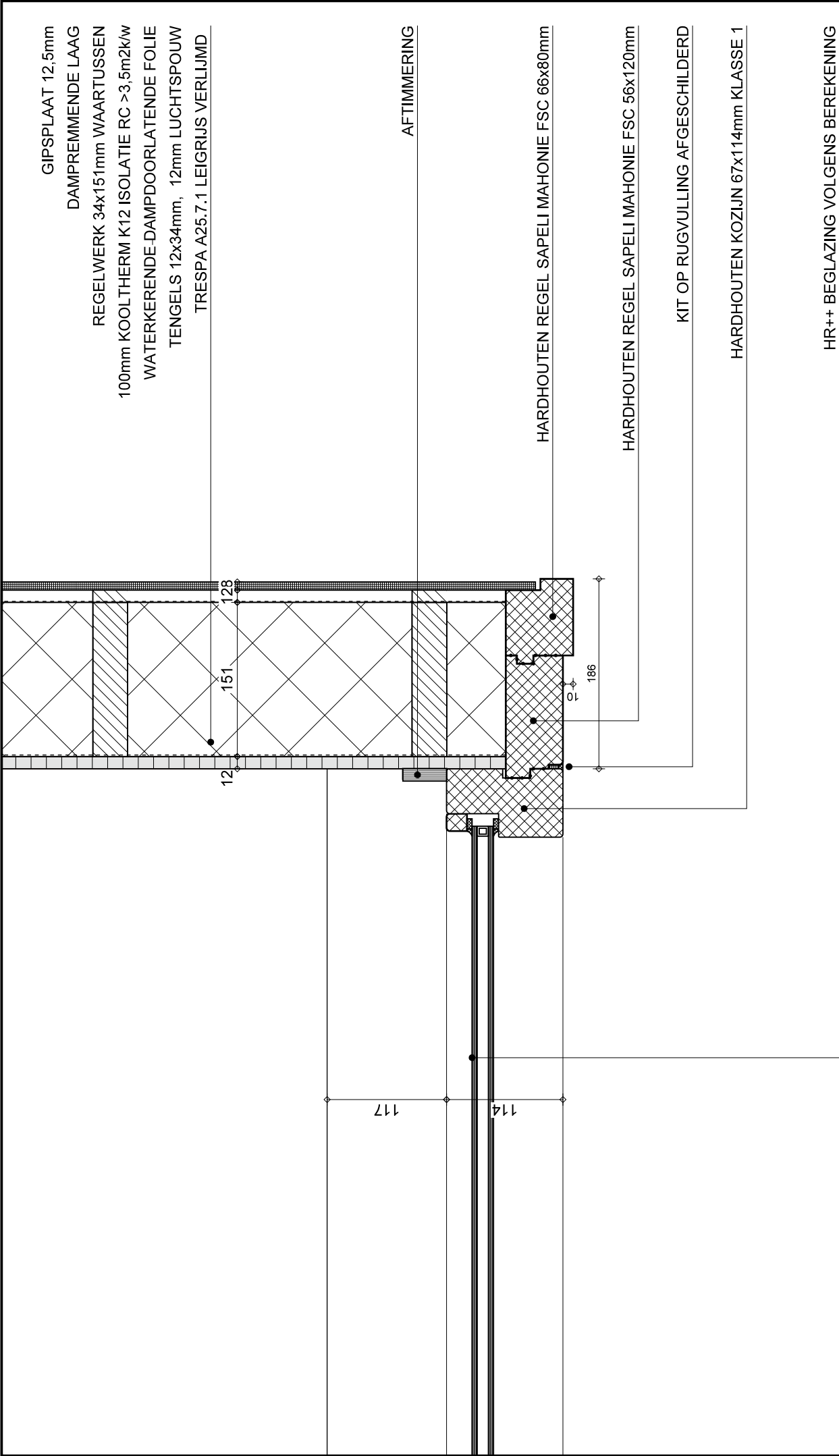
8653+
bk daktrim

SPUWER

DAKPAN IMERYS HP10
VERWERKING VLGS. LEVERANCIER
OPBOUW SPORENKAP:
PANLATTEN 21x48
TENGENS 21x32
MANDRAGENDE VOCHTWERENDE FOLIE
MINERALE WOL 140MM
SPOREN 32x171
BINNENPLAAT 11MM
RC TOTAAL MIN 3.5M2K/W

IN HET WERK VOL TE ISOLEREN

DAKKAPEL IS OPTIE



GIPSPLAAT 12,5mm
DAMPREMMENDE LAAG
REGELWERK 34x151mm WAARTUSSEN
100mm KOOLTHERM K12 ISOLATIE RC >3,5m2/kw
WATERKERENDE DAMPDOORLATENDE FOLIE
TENGELS 12x34mm, 12mm LUCHTSPOUW
TRESPA A25.7.1 LEIGRIJS VERLIJMD

AFTIMMERING

HARDHOUTEN REGEL SAPELI MAHONIE FSC 66x80mm

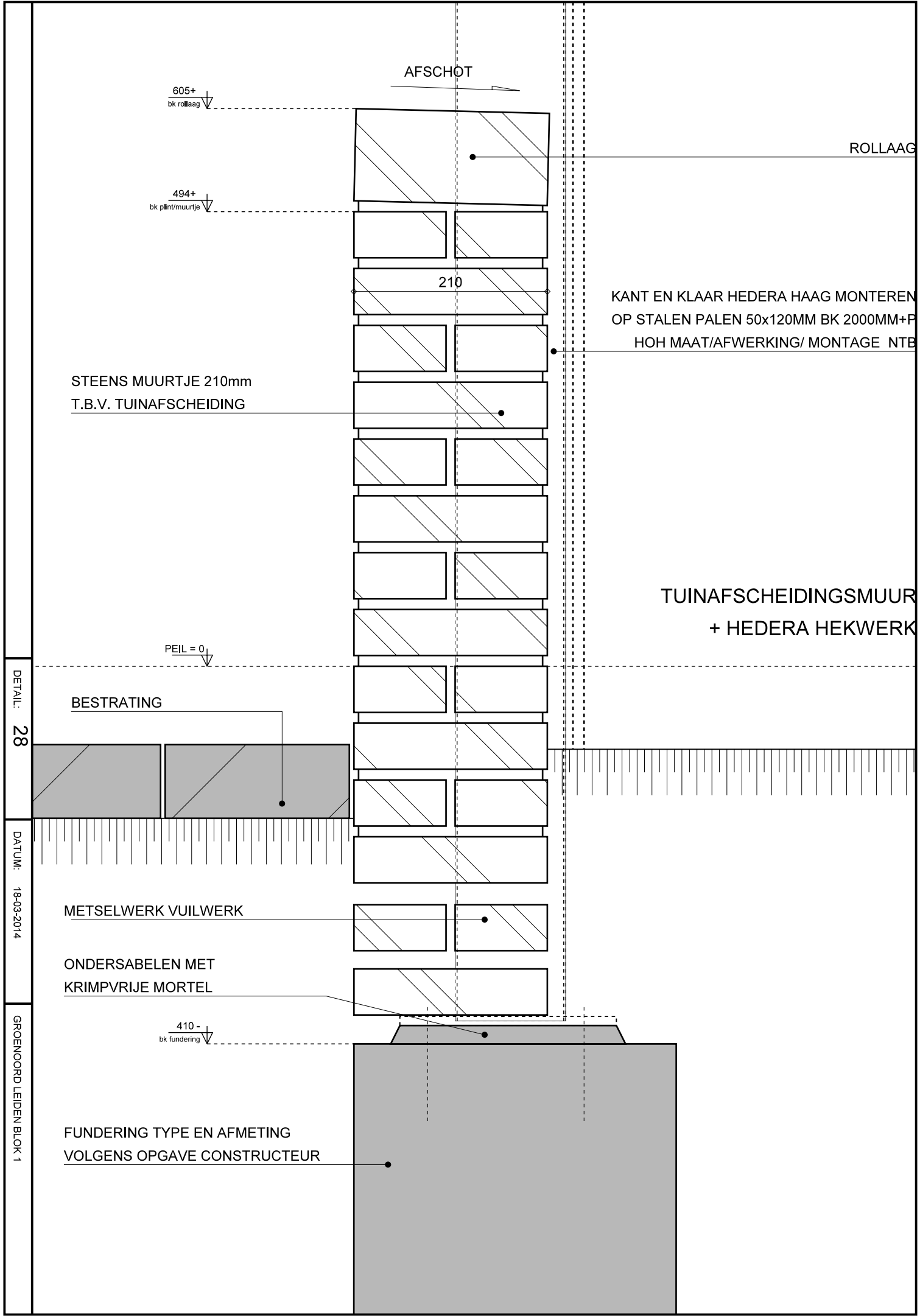
HARDHOUTEN REGEL SAPELI MAHONIE FSC 56x120mm

KIT OP RUGVULLING AFGESCHILDERT

HARDHOUTEN KOZIJN 67x114mm KLASSE 1

HR++ BEGLAZING VOLGENS BEREKENING

DAKKAPEL IS OPTIE



ALUMINIUM DAKTRIM

BITUMINEUZE DAKBEDEKKING

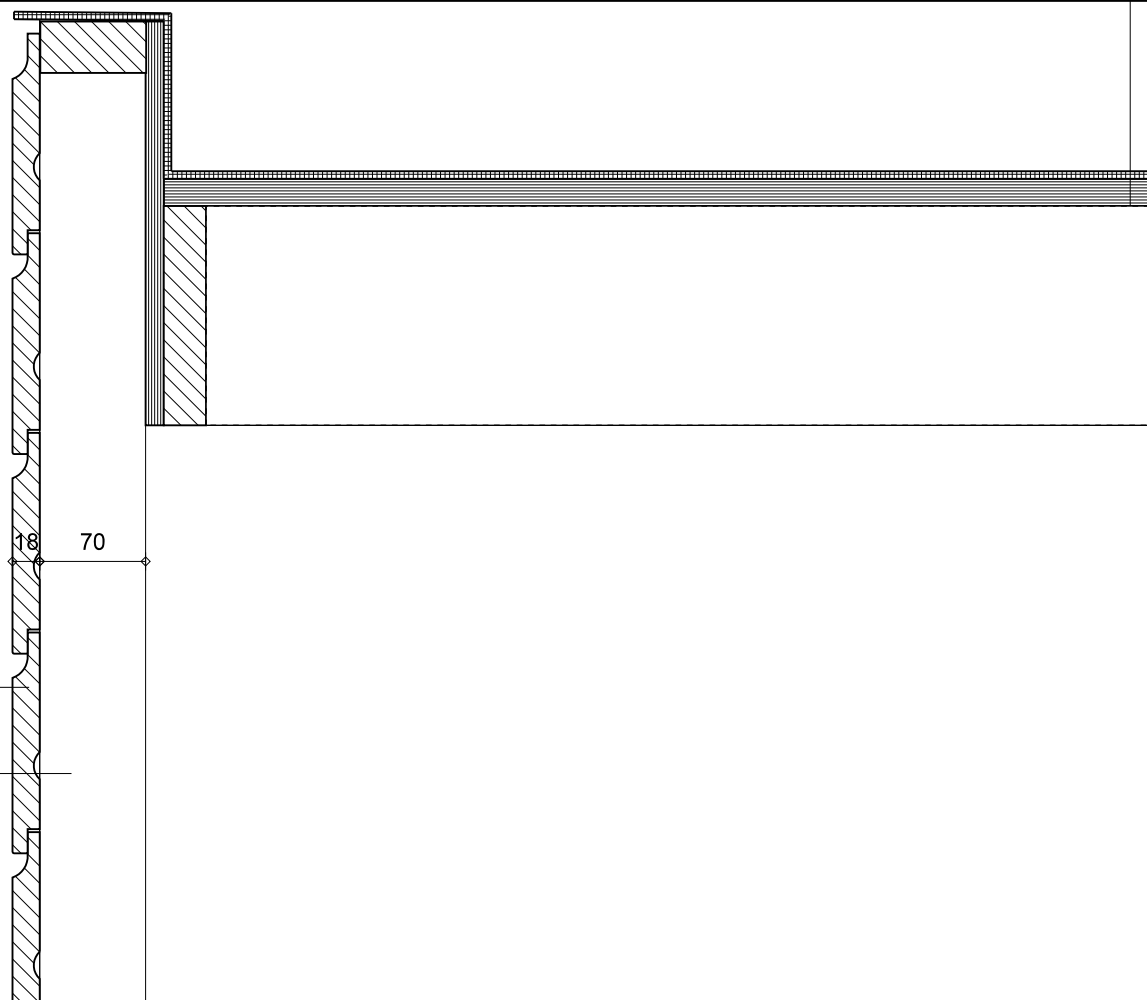
18mm OSB

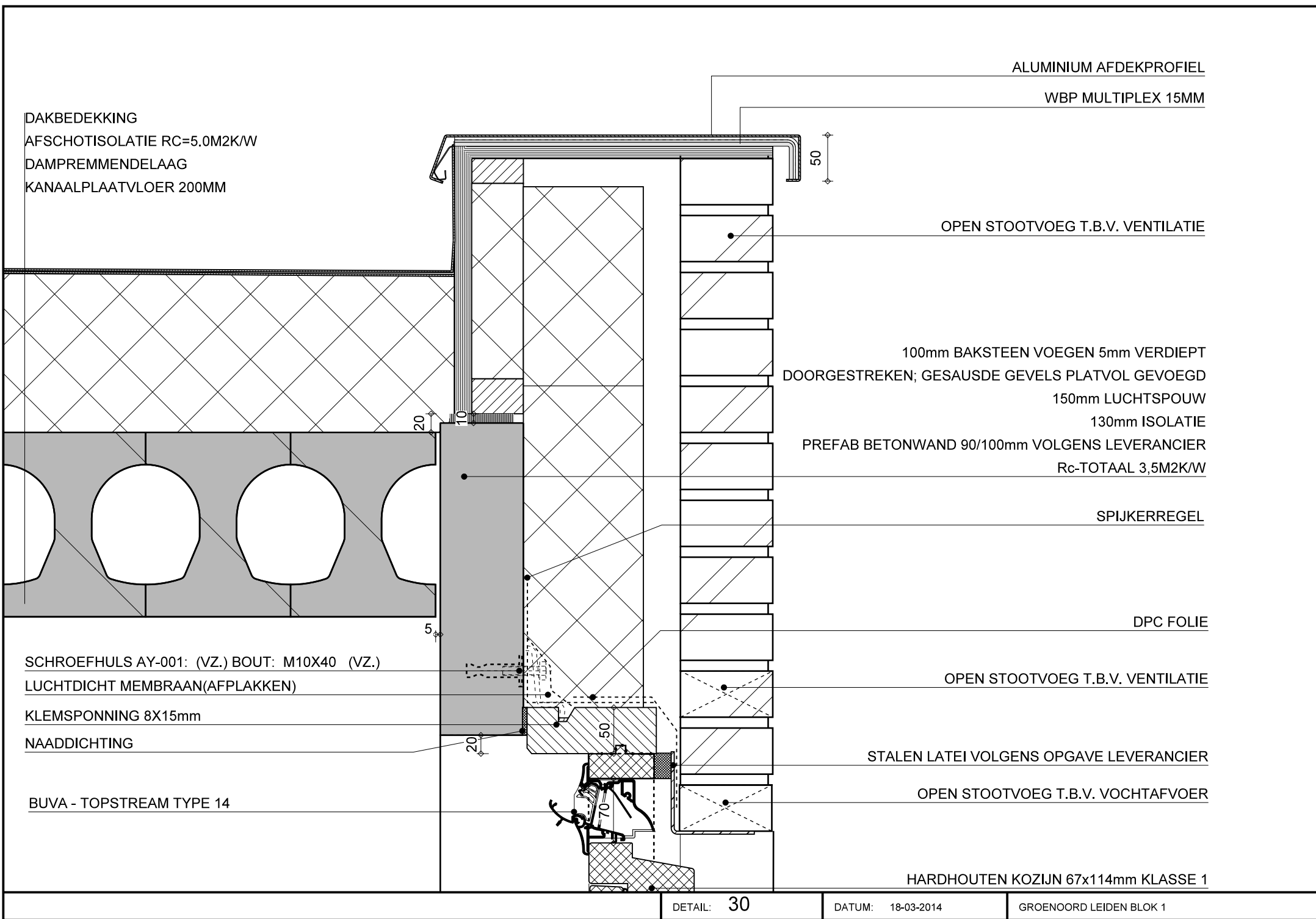
HOUTEN BALKLAAG VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

UITVOERING EN TYPE BERGINGEN
VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER
VRIJE HOOGTE EN DOORGANG DEUR
GROTER OF GELIJK AAN 2300MM

VUREN RABATDELEN 19X145
VERNAGELD MET RVS RINGNAGELS

HOUTEN REGELWERK 34X70mm

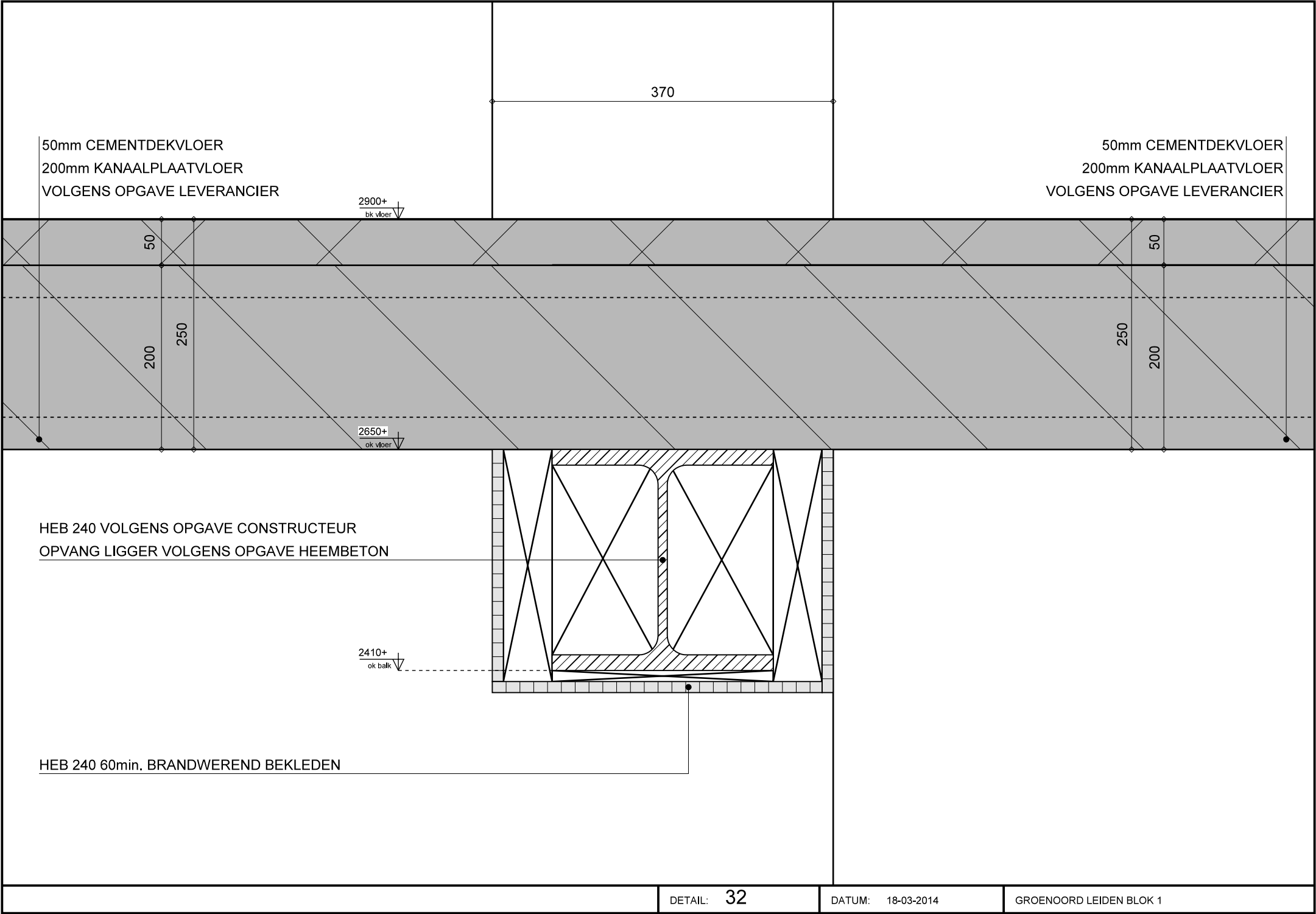




2650+
ok vloer

KANAALPLAATVLOER 200MM

170



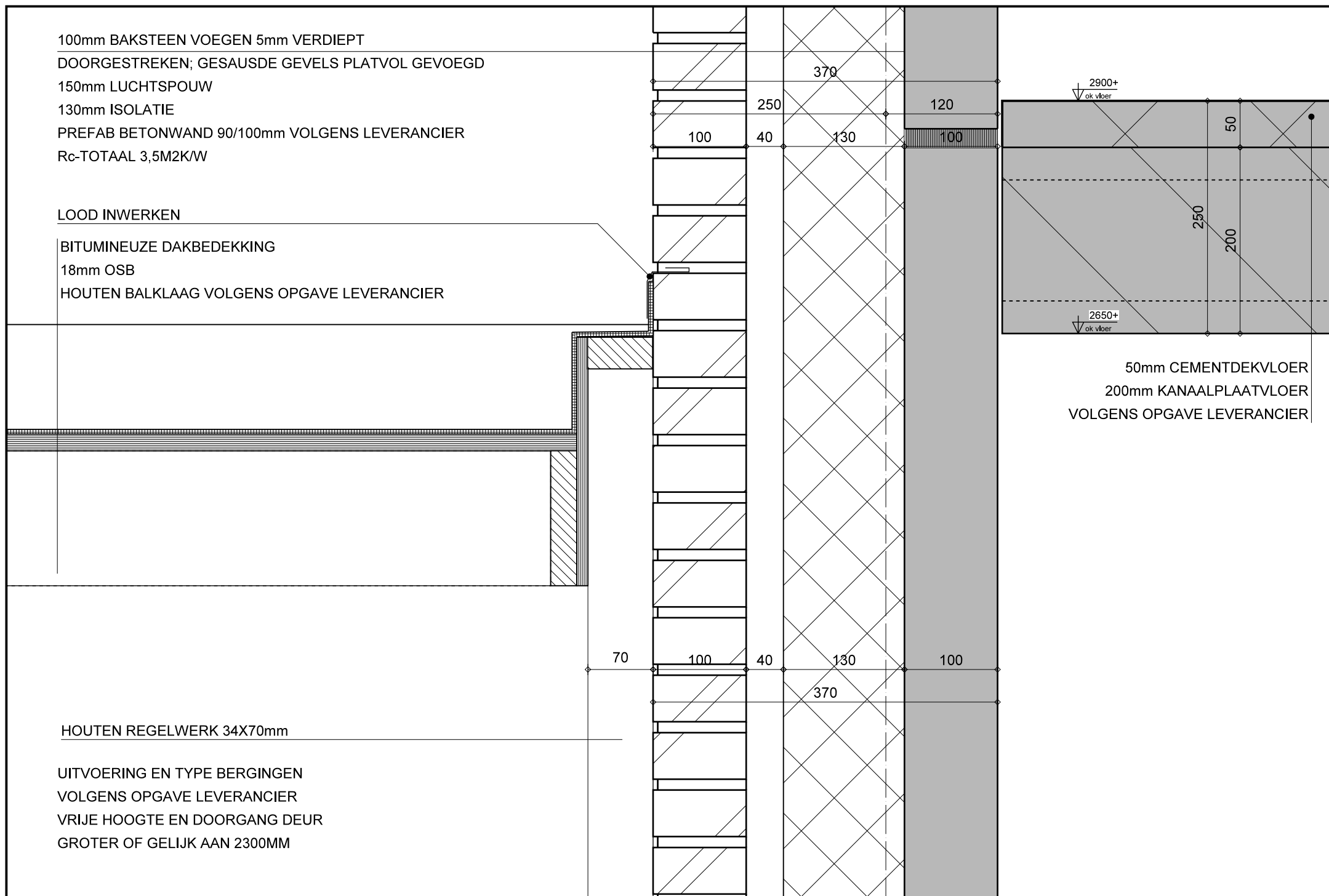
100mm BAKSTEEN VOEGEN 5mm VERDIEPT
DOORGESTREKEN; GESAUSDE GEVELS PLATVOL GEVOEGD
150mm LUCHTSPOUW
130mm ISOLATIE
PREFAB BETONWAND 90/100mm VOLGENS LEVERANCIER
Rc-TOTAAL 3,5M2K/W

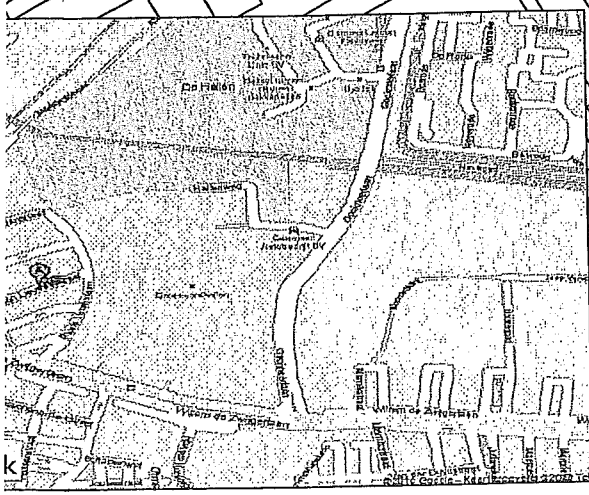
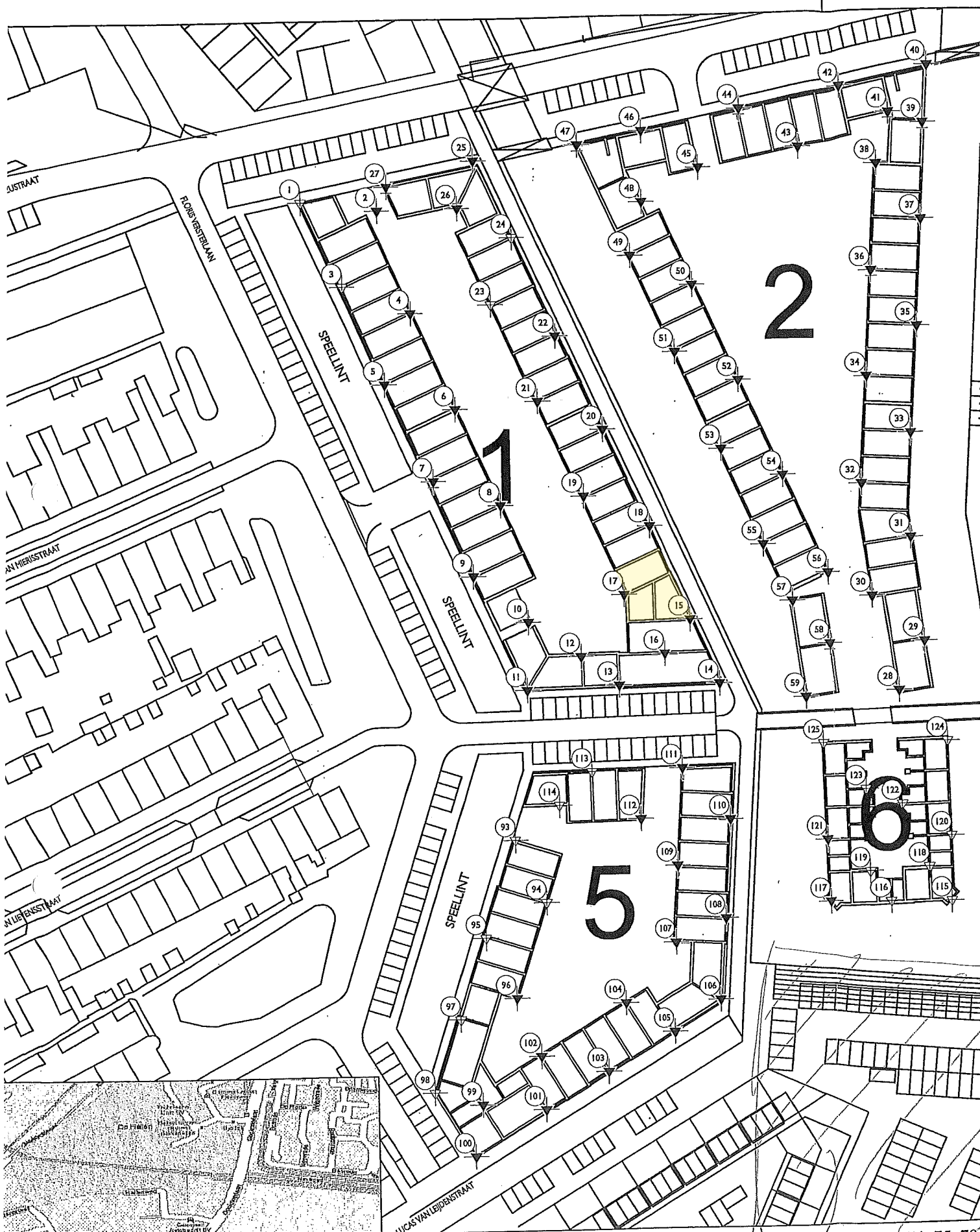
LOOD INWERKEN

BITUMINEUZE DAKBEDEKKING
18mm OSB
HOUTEN BALKLAAG VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER

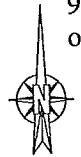
HOUTEN REGELWERK 34X70mm

UITVOERING EN TYPE BERGINGEN
VOLGENS OPGAVE LEVERANCIER
VRIJE HOOGTE EN DOORGANG DEUR
GROTER OF GELIJK AAN 2300MM





Sond. 4, 5, 6, 8 t/m 21, 32, 33, 34, 51 t/m 57, 59, 66 t/m 70, 73, 74, 75, 78, 96, 99 t/m 112, 117, 121, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 142, 143 en 144 ge
opdrachtnummer FA-18212 dd.: 21-05-2008



proef van de hand



on
tel.

Sond. nr.	X coördinaat	Y coördinaat	Grondw.st. t.o.v. N.A.P.	Sond. nr.	X coördinaat	Y coördinaat	Grondw.st. t.o.v. N.A.P.
1				27			
2				28			
3				29			
4	93.801.00	465.194.22		30			
5	93.795.85	465.179.91		31			
6	93.809.23	465.174.29		32	93.892.20	465.158.20	
7				33	93.900.64	465.167.80	
8	93.818.86	465.155.04		34	93.894.46	465.179.47	
9	93.813.26	465.140.53		35			
10	93.824.23	465.130.92		36			
11	93.822.89	465.116.83		37			
12	93.834.53	465.123.74		38			
13	93.841.63	465.118.41		39			
14	93.862.71	465.117.73		40			
15	93.856.00	465.131.15		41			
16	93.851.56	465.124.48		42			
17	93.843.47	465.136.09	1.49 -	43			
18	93.849.28	465.150.12		44			
19	93.835.66	465.156.18		45			
20	93.839.49	465.169.81		46			
21	93.826.06	465.175.45		47			
22				48			
23				49			
24				50			
25				51	93.853.91	465.182.17	1.52 -
26				52	93.867.62	465.179.39	

Maatvoering sonderingen t.b.v. woningbouw
"Groenord" te LEIDEN



FLEVO-GEOTECHNIEK B.V.

tel. 0320-258777

fax. 0320-258679

	Get:	Gez:	Gec:	Blad:	1a
Datum:	21- 05-2008			Form:	A4
Paraaf:	JeeVee			Reg.nr:	FA -18212



2.0.0 BELASTINGEN

2.1.0 Blijvende belastingen en opgelegde belastingen

Hieronder volgt een opsomming van elementen die gebruikt kunnen worden in de gewichtsberekening en de berekening van de afzonderlijke onderdelen.

2.1.1 Kap woningen

Code	kap	gebruiksklasse	H1
Type	hellend dak	dakhelling	55,0 graden

Opgelegde variabele belasting

veranderlijke belasting $\psi_0 = 0,00$ $p(q,rep) :$ 0,00 kN/m²

Blijvende belasting

- pannendak : 0,70 kN/m²
 $p(g,rep)$ t.o.v. dakvlak : 0,70 kN/m²
 $p(g,rep)$ t.o.v. grondvlak : 1,22 kN/m²

2.1.2 Verdiepingsvloer kanaalplaat

Code	verd kp	gebruiksklasse	A
Type	vloer	separatie max.	2,50 kN/m ¹

Opgelegde variabele belasting

veranderlijke belasting $\psi_0 = 0,40$ $p(q,rep) :$ 1,75 kN/m²
- separatie : 1,00 kN/m²
2,75 kN/m²

Blijvende belasting

- kanaalplaat 200mm : 3,80 kN/m²
- afwerking 0,05 20 : 1,00 kN/m²
 $p(g,rep) :$ 4,80 kN/m²

2.1.3 Begane grondvloer ribcassette

Code	bg ribc	gebruiksklasse	A
Type	vloer	separatie max.	2,50 kN/m ¹

Opgelegde variabele belasting

veranderlijke belasting $\psi_0 = 0,40$ $p(q,rep) :$ 1,75 kN/m²
- separatie : 1,00 kN/m²
2,75 kN/m²

Blijvende belasting

- ribcassettevloer : 3,10 kN/m²
- afwerking 0,07 20 : 1,40 kN/m²
 $p(g,rep) :$ 4,50 kN/m²



projectnr. 20144018
project Leiden; Groenoord blok 1

datum 21-03-14
bladnr. 2.2

2.1.4 Houten balklaag

Code hbl
Type vlak dak

gebruiksklasse

H1

Opgelegde variabele belasting

veranderlijke belasting

$\psi_0 = 0,00$

$p(q,rep) : 1,00 \text{ kN/m}^2$

Blijvende belasting

- houten balklaag

$p(g,rep) : \frac{1,50 \text{ kN/m}^2}{1,50 \text{ kN/m}^2}$

2.1.5 Dakvloer kanaalplaat

Code dak kp
Type vlak dak

gebruiksklasse

H1

Opgelegde variabele belasting

veranderlijke belasting

$\psi_0 = 0,00$

$p(q,rep) : 1,00 \text{ kN/m}^2$

sneeuwophoping?

Blijvende belasting

- kanaalplaat 200mm
- isolatie/dakbedekking e.d.

$p(g,rep) : \frac{3,10 \text{ kN/m}^2}{1,50 \text{ kN/m}^2} = 4,60 \text{ kN/m}^2$

Napel Johan ten

Van: Dijkstra Albert
Verzonden: vrijdag 21 maart 2014 8:13
Aan: Napel Johan ten
Onderwerp: FW:
Bijlagen: voorlopig_advies_FA18212.pdf

Van: Andre Potter [mailto:a.e.j.potter@ijbgroep.nl]
Verzonden: donderdag 20 maart 2014 16:36
Aan: Dijkstra Albert
CC: Napel Johan ten
Onderwerp:

Beste Albert
 Beste Johan

Betreft Blok 1, Groenord, Leiden

- 1) Kopie van het oorspronkelijke advies van het vroegere Flevo Geotechniek, zie bijlage
- 2) Berekening van het vroegere Flevo Geotechniek zoveel mogelijk gereproduceerd en aangevuld.
Niveaus van Flevo Geotechniek heb ik 1 op 1 overgenomen,

Paalsysteem: Prefab betonpalen

Werknummer: 61001818

			Rc;net;d		
			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#290*290	#320*320	#350*350
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
2	0.25	-15.50	340	416	499
2	0.25	-16.00	384	463	555
2	0.25	-16.50	464	535	616
2	0.25	-17.00	466	545	629
2	0.25	-17.50	511	614	704
2	0.25	-18.00	554	672	805

4	0.12	-15.50	496	583	676

5	0.07	-15.50	486	573	669

6	0.13	-15.50	663	788	931

7	0.24	-15.00	346	413	490
7	0.24	-15.50	401	477	558
7	0.24	-16.00	430	510	595
7	0.24	-16.50	520	614	714
7	0.24	-17.00	523	627	732
7	0.24	-17.50	596	722	860
7	0.24	-18.00	923	1104	1264

8	0.15	-15.00	478	566	660

9	0.23	-15.50	394	471	552
9	0.23	-16.00	534	607	690

10	0.02	-15.00	391	463	541
10	0.02	-16.00	511	616	733

11	-0.25	-14.50	545	644	751

12	-0.17	-15.00	333	390	452
12	-0.17	-17.00	589	704	823

13	-0.15	-16.00	388	464	544

13	-0.15	-17.00	650	779	866
14	-0.03	-15.00	326	386	451
14	-0.03	-18.00	711	825	959
15	0.01	-16.00	457	558	658
15	0.01	-17.00	601	710	829
16	-0.05	-15.00	566	671	784
16	-0.05	-16.00	699	822	959
17	-0.03	-15.00	421	498	582
17	-0.03	-18.00	648	763	886
18	0.11	-15.00	336	402	470
18	0.11	-17.00	607	711	823
19	0.12	-15.00	667	789	916
19	0.12	-16.00	831	961	1110
20	0.11	-15.00	497	585	681
20	0.11	-16.00	617	724	840
21	0.28	-14.50	459	543	634
21	0.28	-15.00	539	631	730
22	0.39	-15.00	424	489	564
22	0.39	-15.50	466	543	626
22	0.39	-16.00	497	589	681
22	0.39	-16.50	541	648	763
22	0.39	-17.00	638	759	891
22	0.39	-17.50	696	824	963
22	0.39	-18.00	716	820	916
23	0.21	-15.00	439	519	614
23	0.21	-15.50	523	617	722
23	0.21	-16.00	586	703	807
23	0.21	-16.50	712	779	894
23	0.21	-17.00	652	776	912
23	0.21	-17.50	664	791	932
23	0.21	-18.00	662	785	918
24	0.32	-15.00	519	610	710
24	0.32	-15.50	592	690	796
24	0.32	-16.00	621	739	858
24	0.32	-16.50	712	844	988
24	0.32	-17.00	711	845	990
24	0.32	-17.50	726	859	1004
24	0.32	-18.00	761	897	1046
25	0.48	-15.00	720	854	1000
25	0.48	-15.50	796	965	1150
25	0.48	-16.00	849	1023	1213
25	0.48	-16.50	901	1080	1276
25	0.48	-17.00	953	1138	1253
25	0.48	-17.50	873	1035	1211
25	0.48	-18.00	898	1058	1234
26	0.14	-15.00	334	380	440
26	0.14	-15.50	366	431	499
26	0.14	-16.00	390	469	547
26	0.14	-16.50	422	505	596
26	0.14	-17.00	536	642	756
26	0.14	-17.50	587	696	814
26	0.14	-18.00	600	705	820
27	0.44	-15.00	321	394	475
27	0.44	-15.50	382	460	545
27	0.44	-16.00	487	571	665
27	0.44	-16.50	509	556	619
27	0.44	-17.00	508	601	694
27	0.44	-17.50	536	641	756
27	0.44	-18.00	554	661	781

Rc;net;d = rekenwaarde netto draagkracht

PRJ : u:_aprprj\div\fa18212-2-apr.prj
XLS : u:_aprxls\div\fa18212-2-apr.xls

GEF : u:_aprggef\2010\61001818*.gef

- 3) Offerte voor het aanpassen, aanvullen en omwerken van het oude advies naar Eurocode is naar Ymere verstuurd.

Ik vertrouw er op u voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,
Ing. A.E.J. Potter (André)

IJB Geotechniek BV

T 0514-568837 b.g.g. 06-42747011
F 0514-568807
E a.e.j.potter@ijbgroep.nl
W www.ijbgroep.nl

IJB Geotechniek

Postbus 210, 8530 AE Lemmer, KvK Leeuwarden 01059718
Tel 0514 56 88 00, Fax 0514 56 88 07

www.ijbgroep.nl a.e.j.potter@ijbgroep.nl



Before printing, think about the environment



[Volg ons op Twitter!](#)

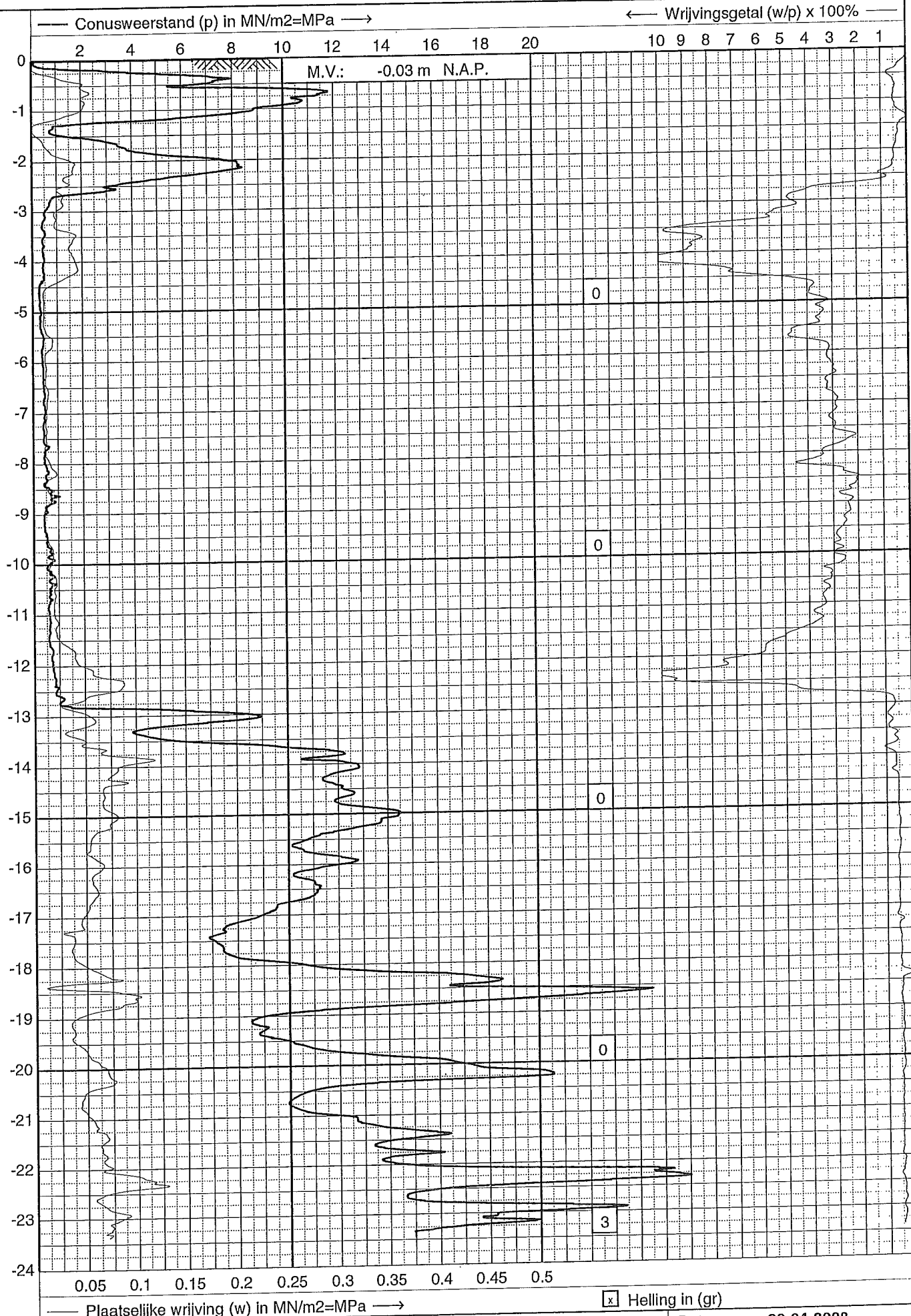
DISCLAIMER

De informatie verzonden in dit e-mailbericht is vertrouwelijk en is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde. Openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is, behoudens voorafgaande schriftelijke toestemming van de IJB Groep of haar werkmaatschappijen niet toegestaan. De IJB Groep en haar werkmaatschappijen staan niet in voor de juiste en volledige overbrenging van de inhoud van een verzonden e-mailbericht, noch voor tijdige ontvangst daarvan. De IJB Groep kan niet garanderen dat een verzonden e-mailbericht vrij is van virussen, noch dat e-mailberichten worden overgebracht zonder inbreuk of tussenkomst van onbevoegde derden.

Indien bovenstaand e-mailbericht niet aan u is gericht, verzoeken wij u vriendelijk doch dringend het e-mailbericht te retourneren aan de verzender en het origineel en eventuele kopieën te verwijderen en te vernietigen.

De IJB Groep hanteert bij de uitoefening van haar werkzaamheden algemene voorwaarden, waarin een beperking van aansprakelijkheid is opgenomen. De algemene voorwaarden worden u op verzoek kosteloos toegezonden.

← Diepte in m t.o.v. N.A.P.



FLEVO GEOTECHNIEK B.V.
Lelystad
Tel. 0320-258777
Fax. 0320-258679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **WONINGBOUW GROENoord**

Locatie : **LEIDEN**

Datum : **29-04-2008**

Uitv. : **S10-CFI.026**

Opdracht : **FA-18212**

Sond. nr. : **17**

ConstructieShop.nl |

Partner van BouwadviesShop.nl