

Clignett Constructieadvies B.V.

Adres: Van der Meerstraat 29
2023 DX Haarlem
Telefoon: (+31) 06 15 380 693
E-mail: info@clignett.nl
Website: www.clignett.nl
Rekeningnr: NL90 RABO 0152 3606 03
KVK-nummer: 64757617
BTW-nummer: 855821838B01

Clignett

Constructieadvies B.V.



3665665
11-5-2018
02 Op

STATISCHE BEREKENING

Project: **dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42
te Amsterdam**

Projectnummer: **17.191**

Nummer rapportage: **R-002**

revisie

Onderdelen: Gewichtsberekening
Balklagen
Stalen ligger
HSB-wand
Controle fundering

Behoort bij besluit d.d.:

- 9 AUG. 2018

✕ Gemeente
✕ Amsterdam
✕

Opdrachtgever:

Aannemer: **Haarlem Dakopbouw**



Opgesteld:

Datum: 18 mei 2017

Paraaf:

RC

Inhoudsopgave

1.0 Inleiding

2.0 Uitgangspunten

gebouwtype
belastingcombinaties
voorschriften
materialen

3.0 Belastingen

gevels
wind

4.0 Gewichtsberekening

houtconstructies
staalconstructies
stabiliteit schijfwerking wanden
controle fundering

5.0 Tekeningen

W01
Constructie schetsen
W02
W03
W04
W05
W06

6.0 Bijlage

bouwkundige tekening
archief tekeningen

1.0 Inleiding

Het project betreft het bouwen van een dakopbouw op het appartement aan de Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam.

In dit rapport zijn de constructieve voorzieningen berekend.

Het uitgangspunt voor deze berekening zijn de volgende stukken:

- HDO; blad AO-01 t/m AO-04, kenmerk 1709 d.d. 25-04-2017 (zie bijlage);
- Archieftekeningen (zie bijlage);

Resumerend

HOUT

- balklaag 6e verd.: balken opdikken met min. 80x50mm (zie W02);
- raveling trapgat: dwarsbalk: 71x196mm;
 langsbalken: extra balk 71x196mm;
- balklaag dakterras: bankirai balken 45x195mm h.o.h.400mm bovenop bestaand dak;
- balklaag platdak: balken 71x196mm h.o.h.600mm;
- hsb-zijgevels: stijlen 38x140mm h.o.h.400mm +12mm Masterimpact®-RH;
- hsb-tussenwand: stijlen 38x120mm h.o.h.400mm + 2x9mm multiplex;
- hsb-voor/achtergevel: st.38x140mm h.o.h.400mm +12mm Siniat LaDura Premium BA12

STAAL (in het werk controleren):

- in de 6e verd. stalen ligger HEA200 tbv opvang balklaag;
- stalen ligger moet aan gevelzijde ondersteund worden door kolom min. K70x70x4;
- opvang platdak: IPE200 + 3x kolom K70x70x5;

FUNDING

- belasting toename zeer gering en acceptabel (zie berekening);

2.0 Uitgangspunten

Gebouwtype - veiligheidsklasse - referentie periode:

Gebouwfunctie	appartementengebouw
Ontwerplevensduurklasse	3
Ontwerplevensduur:	50 jaar
gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsklasse	RC2
Kft-factor	1
betrouwbaarheidsfactor	3,8
correctiefactor	0,89

Belasting Combinaties:

Fundamentele Combinatie 1: (F.C. 1; 6.10a)

$\gamma_{G;j}$	=	1,35	(gunstig 0,9)		
$\gamma_{fQ;1}$	=	1,5	(gunstig 0,0)	overheersend veranderlijk	$\psi_0 = 0,4$
$\gamma_{fQ;i}$	=	1,5	(gunstig 0,0)	veranderlijk gelijk	$\psi_0 = 0,4$

Fundamentele Combinatie 2: (F.C. 2; 6.10b)

$\gamma_{G;j}$	=	1,20	(gunstig 0,9)		
$\gamma_{fQ;1}$	=	1,5	(gunstig 0,0)	overheersend veranderlijk	
$\gamma_{fQ;i}$	=	1,5	(gunstig 0,0)	veranderlijk gelijk	$\psi_0 = 0,4$

Incidentele Combinatie 1: (I.C; 6.14.b) *onomkeerbare grenstoestanden (scheurwijdte)*

$\gamma_{G;j}$	=	1,0			
$\gamma_{fQ;1}$	=	1,0		overheersend veranderlijk	
$\gamma_{fQ;i}$	=	1,0		veranderlijk gelijk	$\psi_0 = 0,4$

Incidentele Combinatie 2: (I.C; 6.15.b) *omkeerbare grenstoestanden (elas. doorbuiging)*

$\gamma_{G;j}$	=	1,0			
$\gamma_{fQ;1}$	=	1,0		overheersend veranderlijk	$\psi_1 = 0,5$
$\gamma_{fQ;i}$	=	1,0		veranderlijk gelijk	$\psi_2 = 0,3$

Incidentele Combinatie 3: (I.C; 6.16.b) *langertermijneffecten (kruip)*

$\gamma_{G;j}$	=	1,0			
$\gamma_{fQ;1}$	=	1,0		overheersend veranderlijk	$\psi_2 = 0,3$
$\gamma_{fQ;i}$	=	1,0		veranderlijk gelijk	$\psi_2 = 0,3$

Bijzondere Combinatie 1: (B.C. 1 6.11.b)

$\gamma_{G;j}$	=	1,0			
$\gamma_{fQ;1}$	=	1,0		overheersend veranderlijk	$\psi_1 = 0,5$
$\gamma_{fQ;i}$	=	1,0		veranderlijk gelijk	$\psi_2 = 0,3$

Bijzondere Combinatie 2: (B.C. 1 6.11.b)

$\gamma_{G;j}$	=	1,0			
$\gamma_{fQ;1}$	=	1,0		overheersend veranderlijk	$\psi_2 = 0,3$
$\gamma_{fQ;i}$	=	1,0		veranderlijk gelijk	$\psi_2 = 0,3$

Voorschriften:

NEN-EN 1990:	Eurocode 0, Grondslag van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991:	Eurocode 1, belastingen op constructie
NEN-EN 1992:	Eurocode 2, Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993:	Eurocode 3, Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994:	Eurocode 4, Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995:	Eurocode 5, Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996:	Eurocode 6, Ontwerp en berekening van steenconstructies
NEN-EN 1997:	Eurocode 7, Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999:	Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies

Materialen:

Uitgangspunt in de berekening is de toepassing van onderstaande materialen, tenzij anders is aangegeven:

Materiaal	Kwaliteit/ Sterkteklasse
Constructiehout	C18 (bestaand)
Constructiehout	C24 (nieuw)
Ankers	4.6 gerolde draad
Staalkwaliteit profielen	S235JRG2
Boutkwaliteit binnen	8.8 gerolde draad

Door de bouwpartners te controleren aannames in de berekening:

Alle in deze berekening genoemde uitgangspunten en aannamen dienen door de opdrachtgever/ aannemer te worden gecontroleerd, en indien accoord bevonden, te worden toegepast.

Bij afwijkingen dient de constructeur te worden ingelicht.

Het betreft hierbij met name: (indien van toepassing)

- vloertypes;
- overspanningsrichtingen vloeren en daken;
- vloerbelastingen;
- materiaalkeuzes, materiaalsterktes en -kwaliteiten;
- grondwaterstanden;
- bodemgesteldheid;
- overspanningslengtes van vloeren, balken en lateien.

Detailberekeningen door derden:

Deze berekening dient als uitgangspunt voor de berekening van prefab onderdelen en voor detailberekeningen en detaillering van de staalconstructie.

Bovengenoemde berekeningen worden niet in dit rapport behandeld en zijn voor rekening van respectievelijk de prefabbeton- en staalleverancier.

Berekeningen en tekeningen van derden worden, indien aangeleverd, enkel gecontroleerd op constructieve uitgangspunten.

De verantwoordelijkheid voor deze berekeningen en tekeningen berust bij de makers ervan.

Scheurvorming in vloeren/ wanden/ gevels kunnen ontstaan door:

- uitvoerings onvolkomenheden;
- de toegestane zakking en zetting volgens de voorschriften;
- belastingtoenames door dakopbouw of dakterras op bestaand pand.

Dakopbouw/ dakterras op bestaand pand:

Door een dakopbouw of dakterras wordt er extra gewicht aan een gebouw toegevoegd. In het constructierapport wordt er onder meer getoetst of de huidige fundering qua sterkte en draagvermogen deze gewichtstoename kan hebben. Om deze berekening te kunnen opstellen wordt er van een aantal uitgangspunten uitgegaan met betrekking tot de bestaande fundering, de bodemcondities onder de fundering en het gebouw.

Funderingstype en bodemconditie.

- 1.fundering op houten palen: uitgangspunt is dat de palen onder de woning nog van voldoende kwaliteit (tussen funderingsklasse 1 en 2) zijn. De paalpunt van de palen staat in de (eerste) zandlaag en voor de draagkracht wordt 8 ton per paal aangehouden;
- 2.fundering op staal (gemetseld): uitgangspunt is dat het metselwerk nog van voldoende kwaliteit is en dat alle funderingsstroken van de woning op een verdicht zandbed staan;
- 3.funderingstype of aantal palen is onbekend: er wordt een maximale belastingtoename van ongeveer 10-15% geaccepteerd. Aangezien er geen gegevens bekend zijn van de fundering wordt niet de draagkracht berekend en wordt er alleen gekeken naar de belastingtoename ($< 10-15\%$);

Het gebouw.

Bij de berekening wordt uitgegaan van een constructief goede staat van het gebouw. Dit houdt o.a. in ongescheurde gevels, ongescheurde aansluitingen tussen gevels en bouwmuren, aanwezigheid van gevelankers en balklagen waarbij het hout nog in goede staat is (geen houtrot of schimmels). Dit zijn uitgangspunten, die vallen onder de verantwoordelijkheid van de eigenaar van het pand.

Door de belastingtoename van de opbouw is niet uit te sluiten dat er zettingen kunnen ontstaan, door bijvoorbeeld indrukking houten paal of door veen/kleiachtige lagen onder de funderingsstroken.

Voor deze zettingen is Clignett Constructieadvies B.V. niet aansprakelijk.

3.0 Belastingen

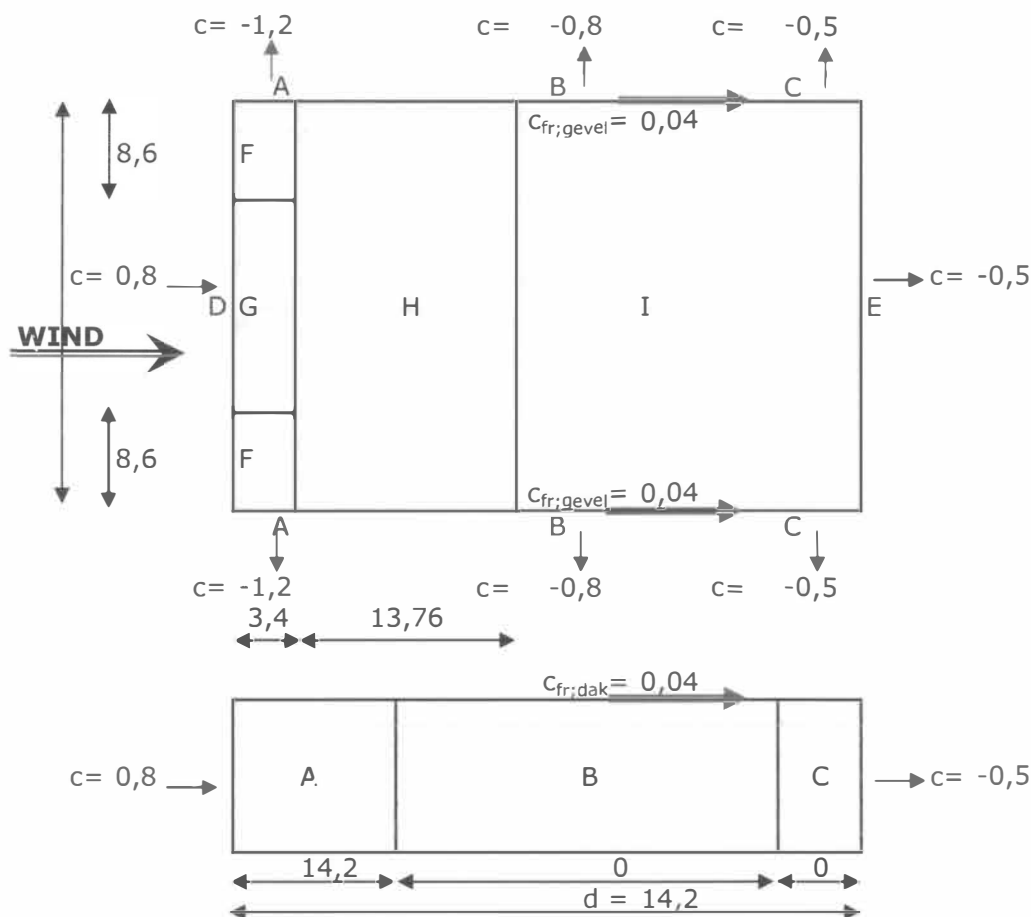
belastingaannamen

		[kN/m ²]	[kN/m ²]	ψ_0
		G	Q	
1 Platdak				
plat dak met balken, beschot en plafond		0,55		
dakbedekking en isolatie		0,15		
H1t/m3: dakhelling $0 < \alpha < 20$ onderhoud of sneeuw	categorie: H	$\psi_t = 1,00$	1,00	
Totaal Platdak		0,70	1,00	0,0
2 Verdiepingsvloer				
houten vloer met balken en plafond		0,55		
scheidingswanden ($\leq 1,0 \text{ kN/m}$) in v.b.			0,50	
A1: Kamer in een woongebouw	categorie: A	$\psi_t = 1,00$	1,75	
Totaal Verdiepingsvloer		0,55	2,25	0,4
3 Gevel opbouw				
HSB-wand		0,40		
afwerking		0,20		
Totaal Gevel opbouw		$\psi_t = 1,00$	0,60	0,00
4 BEST. Verdiepingsvloer				
beton (gewapend)	$h/d = 140 \text{ mm}$	3,50		
cementdekvloer	$h/d = 30 \text{ mm}$	0,20		
scheidingswanden ($\leq 1,0 \text{ kN/m}$) in v.b.			0,50	
A1: Kamer in een woongebouw	categorie: A	$\psi_t = 1,00$	1,75	
Totaal BEST. Verdiepingsvloer		3,70	2,25	0,4
5 BEST. Begane grondvloer				
beton (gewapend)	$h/d = 200 \text{ mm}$	5,00		
cementdekvloer	$h/d = 30 \text{ mm}$	0,40		
scheidingswanden ($\leq 1,0 \text{ kN/m}$) in v.b.			0,50	
A1: Kamer in een woongebouw	categorie: A	$\psi_t = 1,00$	1,75	
Totaal BEST. Begane grondvloer		5,40	2,25	0,4

Volgens Eurocode 1-4

Gebouwlengte	d = 14,20 m.	$q_p(z) =$	0,85 kN/m ²
Gebouwbreedte	b = 36,60 m.		
Gebouwhoogte	h = 17,20 m.	e =	34,4
Windgebied	2 (Gebied 1, 2 of 3)	h/d =	1,21
Soort terrein	III (0= kust II=onbebouwd III=bebouwd)		
Type dak:	Platdak	f =	0,86

	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	A (m ²)	C_{pe}
A =	-1,20	-1,40	10	-1,2
B =	-0,80	-1,10	10	-0,8
C =	-0,50	-0,50	10	-0,5
D =	0,80	1,00	10	0,8
E =	-0,51	-0,51	10	-0,5
F =	-1,80	-2,50	10	-1,8
G =	-1,20	-2,00	10	-1,2
H =	-0,70	-1,20	10	-0,7
I =	-0,20	-0,50	10	-0,2



Totale winddruk + windzuiging	druk	=	0,80
	zuiging	=	-0,51
	totaal	=	1,31

reductie met factor 0,86 1,31 = 1,12

of druk	0,80	of druk	0,61	of druk + zuiging	1,12
zuiging	0,32	zuiging	0,51		

4.0 Gewichtsberekening

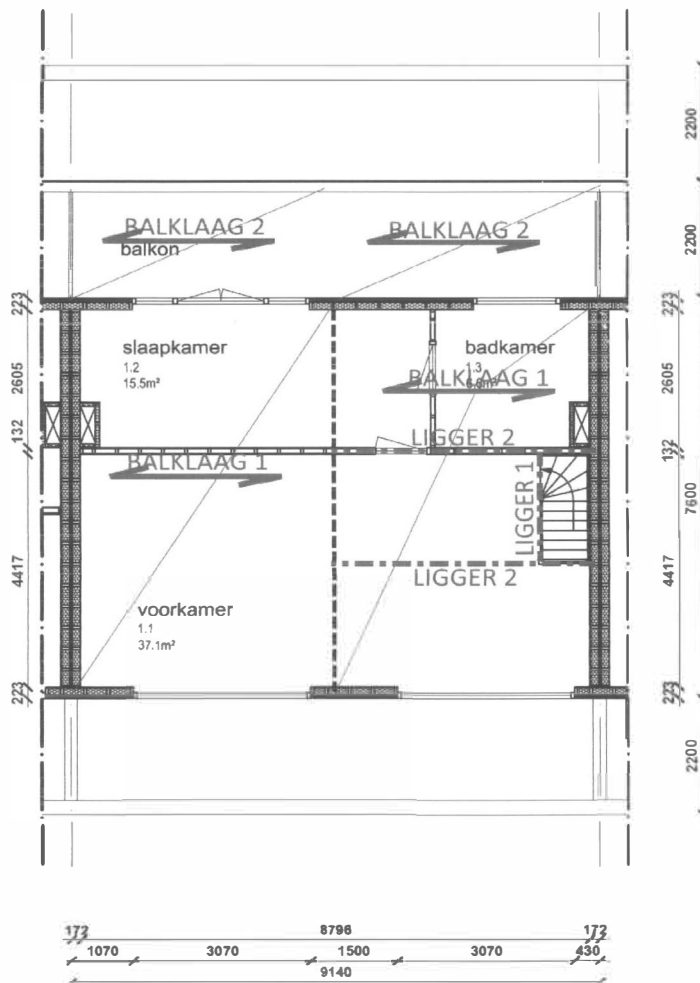
- houtconstructies
- staalconstructies
- stabiliteit schijfwerking wanden
- controle fundering

Houtconstructie

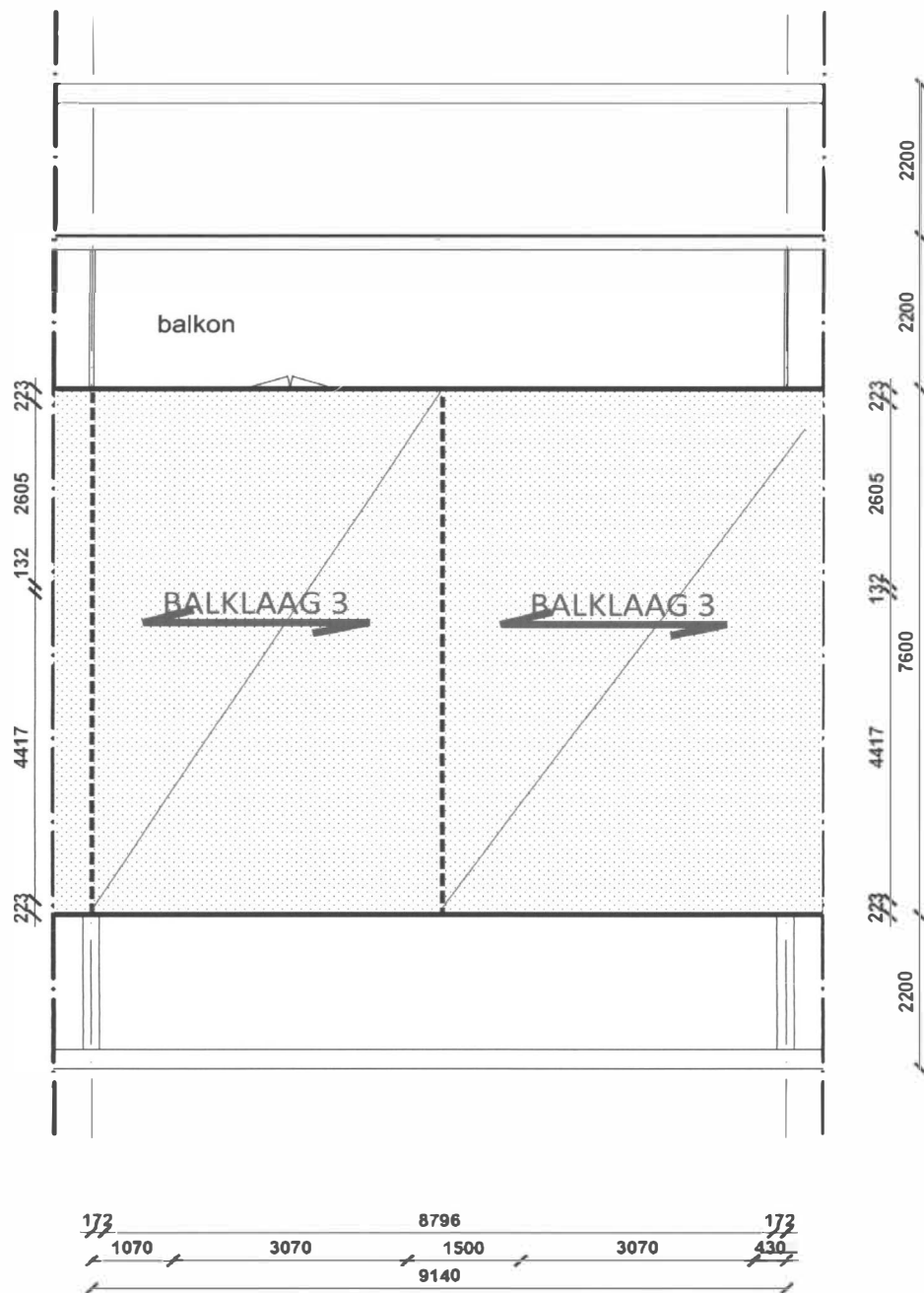
Uitgangspunten:

- Houten onderdelen in spouw en onderdelen in buitenlucht beschermen met coating.
- bestaande hout- en staalconstructie controleren op aantasting en gebreken, indien nodig vervangen of herstellen.
- bestaande verankering, verbindingen, opleggingen, metselwerk e.d. controleren op aantasting en gebreken, indien nodig vervangen of herstellen.
- Balklagen voorzien van de benodigde verankeringen (strijkbalkankers, opwaaiankers, haakankers e.d.).
- vloer- / dakhout verzorgt de schijfwerking. Platen in 'halfsteensverband' aanbrengen. Dikte dakhout minimaal 18mm en vloerhout 22mm.
- raveelverbindingen uitvoeren met plaatstalen balkdragers voorzien van opleglijp, bevestigen met slagschroefspijkers volgens opgave leverancier.
- houtdraadboutkwaliteit: 4.6
- dakconstructie blijvend afschot min. 16mm per m1.
- noodoverstorten aanbrengen met voldoende capaciteit, er mag max 50mm. water op het dak blijven liggen.

Overzicht balknummering:

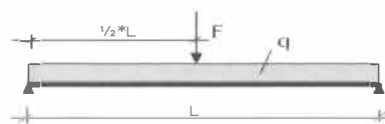


Zesde verdieping
(nieuwe situatie)



PLATDAK (nieuwe situatie)

Berekening houten balk verdiepingvloer volgens eurocode 5



Onderdeel = BALKLAAG 1 (controle balklaag)

Houtsterkteklasse	= C18
material	= gezaagd hout
Klimaatklasse	= 1
Belastingduurklasse (verand)	= middellang
Belastingduurklasse (permant)	= blijvend
Balklengte	L = 4,50 m
Opleglengte	l = 80 mm
h.o.h. balklaag	a = 610 mm
Houtafmeting	b = 80 mm
	h = 230 mm
dikte beplanking	t = 22 mm
	E = 5000 N/mm ²

Materialgrootheden	$\gamma_M = 1,3$	-
hoogte factor treksterkte; breedte	$k_h = 1,13$	-
hoogte factor buigsterkte; hoogte	$k_h = 0,92$	-
modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,8$	middellang
modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,65$	middellang
modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,6$	blijvend
modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,5$	blijvend
modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,6$	-
modificatiefactor vervorming	$k_{mod,ser} = 1$	(TGB)
	$k_{c,90} = 1,50$	-
traagheidsmoment	$I_y = 8111 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$	
traagheidsmoment	$I_z = 981 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$	
weerstandsmoment	$W_y = 705 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$	
weerstandsmoment	$W_z = 245 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$	
oppervlak	A = 18400	10^2 mm^2

REPRESENTATIEVE WAARDEN BELASTING

G: eigen gewicht	$G_{k,j} = 0,55 \text{ kN/m}^2$
Q: Personen e.d.	$Q_{k,1} = 1,75 \text{ kN/m}^2$
Q: verpl. Scheidingsv	$Q_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}^2$
puntlast	F = 3 kN
zijde oppervlak puntlast werkt	= 0,05 m
doorbuiging	$U_{eind} \leq 250 \cdot L$
doorbuiging	$U_{bij} \leq 333 \cdot L$

F.C. 1 6.10.a	$\gamma_{G,j} = 1,35$	$\gamma_{Q,1} = 1,5$	$\gamma_{Q,j} = 1,5$
F.C. 1 6.10.b	$\gamma_{G,j} = 1,20$	$\gamma_{Q,1} = 1,5$	$\gamma_{Q,j} = 1,5$
A: woon- en verblijfruimten	$\psi_0 = 0,4$	$\psi_1 = 0,5$	$\psi_2 = 0,3$
			$\psi_t = 1,05$

			k_h	k_{mod}	γ_M	middellang	blijvend
treksterkte	$f_{m,k} = 18 \text{ N/mm}^2$	$f_{m,d} = 11 \text{ N/mm}^2$	0,92	0,80	1,3	10,17	7,63
treksterkte	$f_{t,0,k} = 11 \text{ N/mm}^2$	$f_{t,0,d} = 7,68 \text{ N/mm}^2$	1,13	0,80	1,3	7,68	5,76
treksterkte	$f_{t,90,k} = 0,4 \text{ N/mm}^2$	$f_{t,90,d} = 0,20 \text{ N/mm}^2$		0,65	0,4	0,20	0,15
druksterkte	$f_{c,0,k} = 18 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,0,d} = 11,08 \text{ N/mm}^2$		0,80	1,3	11,08	8,31
druksterkte	$f_{c,90,k} = 2,2 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,90,d} = 1,35 \text{ N/mm}^2$		0,80	2,2	1,35	1,02
schuifsterkte	$f_{v,k} = 3,4 \text{ N/mm}^2$	$f_{v,d} = 2,09 \text{ N/mm}^2$		0,80	3,4	2,09	1,57
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k} = 9000 \text{ N/mm}^2$	$E_{0,mean,d} = 9000 \text{ N/mm}^2$		1,00	9000	1	9000
volumieke massa	$\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$	$E_{0,u,d} = 5538 \text{ N/mm}^2$		0,80	9000	1,3	4154
glijdingsmodulus	$G_k = 560 \text{ N/mm}^2$	$G_d = 560 \text{ N/mm}^2$		1,00	560	1	560
elast.mo naaldhout	$E_{90,mean,k} = 300 \text{ N/mm}^2$	$E_{90,mean,d} = 300 \text{ N/mm}^2$		1,00	300	1	300
elast.mo loofhout	$E_{90,mean,k} = 300 \text{ N/mm}^2$	$E_{90,mean,d} = 300 \text{ N/mm}^2$		1,00	300	1	300
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k} = 6000 \text{ N/mm}^2$	$E_{0,05,d} = 6000 \text{ N/mm}^2$		1,00	6000	1	6000

q1 permanente bel.	$G_{k,j} = 0,61$	*	0,55	=	0,34	kN/m ²
opgelegde bel.	$Q_{k,1} = 0,61$	*	1,75 + 0,50	=	1,37	kN/m ²
F1 spreidng puntlast	I = 88,7	10^4 mm^4	E = 5000	N/mm ² EI	=	4437
$\Phi_r = >0,33$ en $\leq 1,0$	$\Phi_r = 0,37$	+	0,8 * 0,61 - 4436,7 / 50000	=	0,77	-
	$F_k = 0,77$	*	3	=	2,31	kN

belasting voor de bruikbaarheidsgrenstoestand, NEN-EN 1995 formules 2.2 t/m 2.5

$G_{k,j}$	$(u_{on}) =$	0,34	=	0,34	kN/m ²
$Q_{k,1}$	$(u_{elas}) =$	1,37	=	1,37	kN/m ²
$k_{def} * (G_{k,j} + \psi_2 Q_{k,1})$	$(u_{k,ruip}) =$	0,60 (0,3355 + 0,30 1,37)	=	0,45	kN/m ²
$F_k = \Phi_r * F$	$(u_{elas}) =$		=	2,31	kN

belasting uiterste grenstoestand, NEN-EN 1990 formules 6.10.a en 6.10.b

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting						
$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,35$	0,34	+	1,5	0,4	1,37
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,20$	0,34	+	1,5	1,37	
						= 1,28 kN/m ²
						= 2,46 kN/m ²

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,35$	0,34	=	0,45 kN/m ²	$F_d = 1,5$	0,4	2,31	=	1,38 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,20$	0,34	=	0,40 kN/m ²	$F_d = 1,5$	2,31		=	3,46 kN
eigen gewicht + puntlast bij de oplegging									
$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,35$	0,34	=	0,45 kN/m ²	$F_d = 1,5$	0,4	3	=	1,80 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,20$	0,34	=	0,40 kN/m ²	$F_d = 1,5$	3		=	4,50 kN

$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,5$	0,4	1,37	t.b.v berekening reductie dwarskracht	=	0,82 kN
$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,5$	1,37		t.b.v berekening reductie dwarskracht	=	2,06 kN

resultaten mechanische berekening

karakteristieke waarden t.b.v. afdracht naar andere constructieonderdelen

$G_{k,j}$	$R_{G,k,j} =$	0,5	0,34	4,5	=	0,75 kN
$\psi_t * Q_{k1}$	$R_{Q,k,j} =$	0,5	1,37	4,5	=	3,09 kN
$k_{def} * (G_{k,j} + \gamma_2 Q_{k1})$	$R_{kruip} =$	0,5	0,20	4,5	=	0,45 kN

uiterste grenstoestand: eigengewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	0,5	1,28	4,5	=	2,87 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	0,5	2,46	4,5	=	5,54 kN

uiterste grenstoestand: eigengewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	0,5	0,45	4,5	+	1,80	(4,5 -	0,23	) /	4,5	=	2,73 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	0,5	0,40	4,5	+	4,50	(4,5 -	0,23	) /	4,5	=	5,18 kN
										$R_{Ed} =$		5,54 kN

dwarskrachten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$V_{Ed} =$	2,87	-	(0,5	0,08	+	0,23	) *	0,82	=	2,65 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$V_{Ed} =$	5,54	-	(0,5	0,08	+	0,23	) *	2,06	=	4,98 kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$V_{Ed} =$	2,73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
---	------------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

momenten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	1,28	4,5	²					=	3,23 kNm
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	2,46	4,5	²					=	6,23 kNm

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	0,45	4,5	²	+	0,25	0,40	3,46	4,5	=	2,70 kNm
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	0,40	4,5	²	+	0,25	3,46	4,5		=	4,91 kNm
										$M_{ed,y} =$		6,23 kNm

vervorming

$G_{k,j}$	$u_{1,2} =$	5	0,34	4500	⁴	/	(	384	9000	8111	)	=	2,5 mm
$\psi_t * Q_{k1}$	$u_{1,2} =$	5	1,37	4500	⁴	/	(	384	9000	8111	)	=	10,0 mm
$k_{def} * (G_{k,j} + \gamma_2 Q_{k1})$	$u_{1,2} =$	5	0,45	4500	⁴	/	(	384	9000	8111	)	=	3,3 mm
$F_k = \phi_r * F$	$u_{1,2} =$		2308	4500	³	/	(	48	9000	8111	)	=	6,0 mm

alternatieve berekening kruip

met q-belasting	=	0,6	*	(	2,45	+	0,3	*	10,04	)	=	3,3 mm
met puntlast	=	0,6	*	(	2,45	+	0,3	*	6,00	)	=	2,6 mm

toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.5 druk loodrecht op de vezelrichting

opleggedruk	$F_{c,90;d} =$	5,54 kN	A =	64 cm ²	$f_{y,m;d} =$	1,35 N/mm ²						
	$\sigma_{c,90;d} =$	$F_{c,90;d} /$	A	=	$5,54 * 10^3 /$	$64 * 10^2$	=					0,87 N/mm ²
6.1.5	U.C. =	$\sigma_{c,90;d} /$	$k_{c90} * f_{c,90;d} =$	0,87 /	2,03	=						0,43 -

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting	$M_{ed,y} =$	6,23 kNm	$W_y =$	705 cm ³	$f_{y,m;d} =$	10,17 N/mm ²						
	$\sigma_{m,y;d} =$	$M_{ed,y} /$	$W_y =$	$6,23 * 10^9 /$	$705 * 10^3$	=						8,83 N/mm ²
6.11	U.C. =	$\sigma_{m,y;d} /$	$f_{y,m;d} =$	8,83 /	10,17	=						0,87 -

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning	$b_r =$	80 mm	$f_{v,d} =$	2,09 N/mm ²
niet gereduceerde dwarskracht	$V = R_{Ed} =$	5,54 kN		
gereduceerde dwarskracht	$V_{Ed} = V - V_{red} =$	5,54 kN		

	$\tau_d =$	$3 V_{Ed} / 2bh$	$=$	$\frac{3 \cdot 5,54 \cdot 1000}{2 \cdot 80 \cdot 230}$	$=$	0,45 N/mm ²
6.13	u.c. =	$\tau_d /$	$f_{v,d} =$	0,452 /	2,09	0,22 -

STERKTE: VOLDOET

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

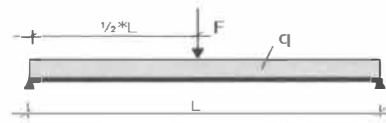
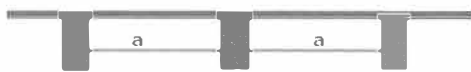
combinatie

veld

u_{on}	=	$G_{k,j}$	=	eg+q	eg+F
$u_{elastisch}$	=	Q_{k1}	=	$u_{1,2}$	$u_{1,2}$
u_{kruip}	=	$k_{def} * (G_{k,j} + \gamma_2 Q_{k1})$	=	2,45	2,45
u_{eind}	=		=	10,04	6,00
$u_{eind,toe}$	=	$u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$	=	3,28	2,55
U.C.	<=	$\frac{4500}{250}$	=	15,77	11,01
u_{bij}	=	$u_{eind} / u_{toelaatbaar}$	=	18	18
$u_{bij,toe}$	=	$u_{kruip} + u_{elastisch}$	=	0,88	0,61
U.C.	<=	$\frac{4500}{333}$	=	13,32	8,55
	=	$u_{bij} / u_{toelaatbaar}$	=	13,51	13,51
				0,99	0,63

DOORBUIGING: VOLDOET

Berekening houten balk plat dak volgens eurocode 5



Onderdeel = BALKLAAG 2 (dakterras)

Houtsterkteklasse = D70
 materiaal = gezaagd hout
 Klimaatklasse = 1
 Belastingduurklasse (verand) = middellang
 Belastingduurklasse (permant) = blijvend
 Balklengte $L = 4,50$ m
 Opleglengte $l = 60$ mm
 h.o.h. balklaag $a = 400$ mm
 Houtafmeting $b = 45$ mm
 $h = 195$ mm

dikte beplanking $t = 18$ mm
 $E = 5000$ N/mm²

REPRESENTATIEVE WAARDEN BELASTING

G: eigen gewicht $G_{kj} = 0,30$ kN/m²
 Q: Personen e.d. $Q_{k1} = 2,50$ kN/m²
 Regenwater $Q_{k1} = 1,00$ kN/m²
 Sneeuw $Q_{k1} = 0,56$ kN/m²
 puntlast $F = 3$ kN
 doorbuiging $U_{eind} \leq 250 * L$
 doorbuiging $U_{bij} \leq 333 * L$

Materiaalgrootheden
 hoogte factor treksterkte; breedte $\gamma_M = 1,3$
 hoogte factor buigsterkte; hoogte $k_h = 1,27$
 modificatiefactor sterkte $k_h = 0,95$
 modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,8$ middellang
 modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,65$ middellang
 modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,6$ blijvend
 modificatiefactor vervorming $k_{mod} = 0,5$ blijvend
 modificatiefactor vervorming $k_{def} = 0,6$
 $k_{mod;ser} = 1$ (TGB)
 $k_{c,90} = 1,50$

traagheidsmoment $I_y = 2781 \cdot 10^4$ mm⁴
 traagheidsmoment $I_z = 148 \cdot 10^4$ mm⁴
 weerstandsmoment $W_y = 285 \cdot 10^3$ mm³
 weerstandsmoment $W_z = 66 \cdot 10^3$ mm³
 oppervlak $A = 8775 \cdot 10^4$ mm²

F.C.1 6.10.a $\gamma_{G,j} = 1,35$ $\gamma_{Q,1} = 1,5$ $\gamma_{Q,i} = 1,5$
 F.C.1 6.10.b $\gamma_{G,j} = 1,20$ $\gamma_{Q,1} = 1,5$ $\gamma_{Q,i} = 1,5$
 I: daken toegankelijk voor gebruik $\psi_0 = 0,4$ $\psi_1 = 0,5$ $\psi_2 = 0,3$ $\psi_t = 1,05$

		k_h	k_{mod}	γ_M	middellang	blijvend
treksterkte	$f_{m;k} = 70$ N/mm ²	0,95	0,80	1,3	40,87	30,66
treksterkte	$f_{t;0;k} = 42$ N/mm ²	1,27	0,80	1,3	32,88	24,66
treksterkte	$f_{t;90;k} = 0,9$ N/mm ²		0,65	1,3	0,45	0,35
druksterkte	$f_{c;0;k} = 34$ N/mm ²		0,80	1,3	20,92	15,69
druksterkte	$f_{c;90;k} = 13,5$ N/mm ²		0,80	1,3	8,31	6,23
schuifsterkte	$f_{v;k} = 6$ N/mm ²		0,80	1,3	3,69	2,77
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k} = 20000$ N/mm ²		1,00	1	20000	20000
volumieke massa	$\rho_k = 900$ kg/m ³		0,80	1,3	12308	9231
glijdingsmodulus	$G_k = 1250$ N/mm ²		1,00	1	1250	1250
elast.mo naaldhout	$E_{90;mean;k} = 1330$ N/mm ²		1,00	1	1330	1330
elast.mo loofhout	$E_{90;mean;k} = 1330$ N/mm ²		1,00	1	1330	1330
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05;k} = 16800$ N/mm ²		1,00	1	16800	16800

q1 permanente bel. $G_{kj} = 0,4$ * $0,3$ = $0,12$ kN/m²
 opgelegde bel. $Q_{k1} = 0,4$ * $2,50$ = $1,00$ kN/m²
 F1 spreidng puntlast $I = 48,6 \cdot 10^4$ mm⁴ $E = 5000$ N/mm² EI = 2430 kN/m²
 $\Phi_r > 0,33$ en $\leq 1,0$ $\Phi_r = 0,37$ + $0,8 * 0,4 - 2430 / 50000$ = $0,64$
 $F_k = 0,64$ * 3 = $1,92$ kN

belasting voor de bruikbaarheidsgrenstoestand, NEN-EN 1995 formules 2.2 t/m 2.5

$G_{k,j}$ (u_{on}) = $0,12$ = $0,12$ kN/m²
 Q_{k1} (u_{elas}) = $1,00$ = $1,00$ kN/m²
 $k_{def} * (G_{k,j} + \psi_2 Q_{k,1})$ (u_{kruip}) = $0,60$ ($0,12 + 0,30 \cdot 1,00$) = $0,25$ kN/m²
 $F_k = \Phi_r * F$ (u_{elas}) = $1,92$ kN

belasting uiterste grenstoestand, NEN-EN 1990 formules 6.10.a en 6.10.b

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting
 $\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,35 \cdot 0,12 + 1,5 \cdot 0,4$ = $0,76$ kN/m²
 $\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,20 \cdot 0,12 + 1,5 \cdot 1,00$ = $1,64$ kN/m²

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,35 \cdot 0,12$ = $0,16$ kN/m² $F_d = 1,5$ $0,4$ $1,92$ = $1,15$ kN
 $\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,20 \cdot 0,12$ = $0,14$ kN/m² $F_d = 1,5$ $1,92$ = $2,89$ kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,35 \cdot 0,12$ = $0,16$ kN/m² $F_d = 1,5$ $0,4$ 3 = $1,80$ kN
 $\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,20 \cdot 0,12$ = $0,14$ kN/m² $F_d = 1,5$ 3 = $4,50$ kN

$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,5 \cdot 0,4$ = $0,60$ kN
 $\gamma_{Q,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,5 \cdot 1,00$ = $1,50$ kN

resultaten mechanische berekening

karakteristieke waarden t.b.v. afdracht naar andere constructieonderdelen

$G_{k,j}$	$R_{G,k,j} =$	0,5	0,12	4,5	$=$	0,27 kN
$\psi_t * Q_{k1}$	$R_{Q,k,j} =$	0,5	1,00	4,5	$=$	2,25 kN
$k_{def} * (G_{k,j} + \gamma_2 Q_{k1})$	$R_{kruip} =$	0,5	0,07	4,5	$=$	0,16 kN

uiterste grenstoestand: eigengewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	0,5	0,76	4,5	$=$	1,71 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	0,5	1,64	4,5	$=$	3,70 kN

uiterste grenstoestand: eigengewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	0,5	0,16	4,5	+	1,80	(4,5 - 0,20) /	4,5	$=$	2,09 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	0,5	0,14	4,5	+	4,50	(4,5 - 0,20) /	4,5	$=$	4,63 kN
								$R_{Ed} =$		4,63 kN

dwarskrachten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$V_{Ed} =$	1,71	-	(0,5	0,06	+	0,2	) *	0,60	$=$	1,58 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$V_{Ed} =$	3,70	-	(0,5	0,06	+	0,2	) *	1,50	$=$	3,36 kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$V_{Ed} =$	2,087								$=$	2,09 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$V_{Ed} =$	4,63								$=$	4,63 kN
								$V_{Ed} =$		4,63 kN	

momenten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	0,76	4,5	²				$=$	1,93 kNm
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	1,64	4,5	²				$=$	4,16 kNm

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	0,16	4,5	²	+	0,25	0,40	2,89	4,5	$=$	1,71 kNm
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	0,14	4,5	²	+	0,25	2,89	4,5		$=$	3,61 kNm
										$M_{ed,y} =$	4,16 kNm	

vervorming

$G_{k,j}$	$u_{1,2} =$	5	0,12	4500	⁴	/	(	384	20000	2781	)	$=$	1,2 mm
$\psi_t * Q_{k1}$	$u_{1,2} =$	5	1,00	4500	⁴	/	(	384	20000	2781	)	$=$	9,6 mm
$k_{def} * (G_{k,j} + \gamma_2 Q_{k1})$	$u_{1,2} =$	5	0,25	4500	⁴	/	(	384	20000	2781	)	$=$	2,4 mm
$F_k = \Phi_r * F$	$u_{1,2} =$		1924	4500	⁴	/	(	48	20000	2781	)	$=$	6,6 mm

alternatieve berekening kruip

met q-belasting	$=$	0,6	*	(	1,15	+	0,3	*	9,60	)	$=$	2,4 mm
met puntlast	$=$	0,6	*	(	1,15	+	0,3	*	6,57	)	$=$	1,9 mm

toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.5 druk loodrecht op de vezelrichting

opleggedruk	$F_{c,90;d} =$	4,63 kN	$A =$	27 cm ²	$f_{ym;d} =$	8,31 N/mm ²						
	$\sigma_{c,90;d} =$	$F_{c,90;d} /$	$A =$	$4,63 * 10^3 /$	$27 * 10^2$	$=$	1,71 N/mm ²					
6.1.5	U.C. =	$\sigma_{c,90;d} /$	$k_{c90} * f_{c,90;d} =$	1,71 /	12,46	$=$	0,14	-				

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting	$M_{ed,y} =$	4,16 kNm	$W_y =$	285 cm ³	$f_{ym;d} =$	40,87 N/mm ²						
	$\sigma_{m,y;d} =$	$M_{ed,y} /$	$W_y =$	$4,16 * 10^3 /$	$285 * 10^3$	$=$	14,59 N/mm ²					
6.11	U.C. =	$\sigma_{m,y;d} /$	$f_{ym;d} =$	14,59 /	40,87	$=$	0,36	-				

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning	$b_r =$	60 mm	$f_{v;d} =$	3,69 N/mm ²								
niet gereduceerde dwarskracht	$V = R_{Ed} =$	4,63 kN										
gereduceerde dwarskracht	$V_{Ed} = V - V_{red} =$	4,63 kN										

	$\tau_d =$	$3 V_{Ed} / 2bh$	$=$	$\frac{3 * 4,63 * 1000}{2 * 45 * 195}$	$=$	0,79 N/mm ²						
6.13	U.C. =	$\tau_d /$	$f_{v;d} =$	0,791 /	3,69	$=$	0,21	-				

toetsingbruikbaarheidsgrenstoestand

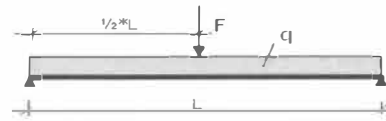
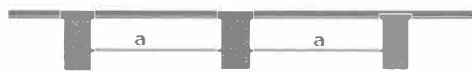
combinatie veld

u_{on}	$=$	$G_{k,j}$	$=$	eg+q	$=$	eg+F
$u_{elastisch}$	$=$	Q_{k1}	$=$	$u_{1,2}$	$=$	$u_{1,2}$
u_{kruip}	$=$	$k_{def} * (G_{k,j} + \gamma_2 Q_{k1})$	$=$	1,15	$=$	1,15
u_{eind}	$=$	$u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{2eeg}$	$=$	9,60	$=$	6,57
$u_{eind,toe}$	$=$		$=$	2,42	$=$	1,87
U.C.	$<=$	$4500 / 250$	$=$	18 mm	$=$	18
u_{bij}	$=$	$u_{eind} / u_{toelaatbaar}$	$=$	0,73	$=$	0,53
$u_{bij,toe}$	$=$	$u_{kruip} + u_{elastisch}$	$=$	12,02	$=$	8,44
U.C.	$<=$	$4500 / 333$	$=$	13,51 mm	$=$	13,513514
	$=$	$u_{bij} / u_{toelaatbaar}$	$=$	0,89	$=$	0,62

STERKTE: VOLDOET

DOORBUIGING: VOLDOET

Berekening houten balk plat dak volgens eurocode 5



Onderdeel = BALKLAAG 3 (plattendak)

Houtsterkteklasse = C24
 materiaal = gezaagd hout
 Klimaatklasse = 1
 Belastingduurklasse (verand) = kort
 Belastingduurklasse (perman) = blijvend
 Balklengte $L = 4,50$ m
 Opleglengte $l = 71$ mm
 h.o.h. balklaag $a = 600$ mm
 Houtafmeting $b = 71$ mm
 $h = 196$ mm
 dikte beplanking $t = 18$ mm
 $E = 5000$ N/mm²

Materiaalgrootheden
 hoogte factor treksterkte; breedte $\gamma_M = 1,3$
 hoogte factor buigsterkte; hoogte $k_h = 1,16$
 modificatiefactor sterkte $k_h = 0,95$
 modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,9$ kort
 modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,8$ kort
 modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,6$ blijvend
 modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,5$ blijvend
 modificatiefactor vervorming $k_{def} = 0,6$
 modificatiefactor vervorming $k_{mod;ser} = 1$ (TGB)
 $k_{c,90} = 1,50$

traagheidsmoment $I_y = 4455$ 10⁸ mm⁴
 traagheidsmoment $I_z = 585$ 10⁸ mm⁴
 weerstandsmoment $W_y = 455$ 10³ mm³
 weerstandsmoment $W_z = 165$ 10³ mm³
 oppervlak $A = 13916$ 10² mm²

REPRESENTATIEVE WAARDEN BELASTING

G: eigen gewicht $G_{kj} = 0,70$ kN/m²
 Q: Personen e.d. $Q_{k1} = 1,00$ kN/m²
 Regenwater $Q_{k1} = 1,00$ kN/m²
 Sneeuw $Q_{k1} = 0,56$ kN/m²
 puntlast $F = 1,5$ kN
 doorbuiging $U_{eind} < 250$ *L
 doorbuiging $U_{bij} < 250$ *L

F.C.1 6.10.a $\gamma_{G,j} = 1,35$
 F.C.1 6.10.b $\gamma_{G,j} = 1,20$
 H: daken (onderhoud en sneeuw)
 $\psi_0 = 0$ $\psi_1 = 0,2$ $\psi_2 = 0$ $\psi_3 = 1,08$

			k_h	k_{mod}	γ_M	kort	blijvend
treksterkte	$f_{m,k} = 24$ N/mm ²	$f_{m,d} = 14$ N/mm ²	0,95	0,90	24	15,75	10,50
treksterkte	$f_{t,0,k} = 14$ N/mm ²	$f_{t,0,d} = 1,16$	1,16	0,90	14	11,26	7,50
treksterkte	$f_{t,90,k} = 0,4$ N/mm ²	$f_{t,90,d} = 0,80$		0,80	0,4	0,25	0,15
druksterkte	$f_{c,0,k} = 21$ N/mm ²	$f_{c,0,d} = 0,90$		0,90	21	14,54	9,69
druksterkte	$f_{c,90,k} = 2,5$ N/mm ²	$f_{c,90,d} = 0,90$		0,90	2,5	1,73	1,15
schuifsterkte	$f_{v,k} = 4$ N/mm ²	$f_{v,d} = 0,90$		0,90	4	2,77	1,85
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean;k} = 11000$ N/mm ²	$E_{0,mean;d} = 1,00$		1,00	11000	1	11000
volumieke massa	$\rho_k = 350$ kg/m ³	$E_{0,u;d} = 0,90$		0,90	11000	1,3	7615
glijdingsmodulus	$G_k = 690$ N/mm ²	$G_d = 1,00$		1,00	690	1	690
elast.mo naaldhout	$E_{90;mean;k} = 370$ N/mm ²	$E_{90;mean;d} = 1,00$		1,00	370	1	370
elast.mo loofhout	$E_{90;mean;k} = 370$ N/mm ²	$E_{90;mean;d} = 1,00$		1,00	370	1	370
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k} = 7400$ N/mm ²	$E_{0,05,d} = 1,00$		1,00	7400	1	7400

q1 permanente bel.	$G_{kj} = 0,6$	*	0,7	=	0,42	kN/m ²
opgelegde bel.	$Q_{k1} = 0,6$	*	1,00	=	0,60	kN/m ²
F1 spreidng puntlast	$I = 48,6$ 10 ⁴ mm ⁴		$E = 5000$ N/mm ² EI	=	2430	kN/m ²
$\Phi_r = >0,33$ en $\leq 1,0$	$\Phi_r = 0,37$	+	$0,8 * 0,6 - 2430 / 50000$	=	0,80	
	$F_k = 0,80$	*	1,5	=	1,20	kN

belasting voor de bruikbaarheidsgrenstoestand, NEN-EN 1995 formules 2.2 t/m 2.5

$G_{k,j}$	$(U_{on}) =$	0,42	=	0,42	kN/m ²
Q_{k1}	$(U_{elas}) =$	0,60	=	0,60	kN/m ²
$k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$	$(U_{kruip}) =$	0,60	(0,42 + 0,00 0,60)	=	0,25
$F_k = \Phi_r * F$	$(U_{elas}) =$			=	1,20
					kN

belasting uiterste grenstoestand, NEN-EN 1990 formules 6.10.a en 6.10.t

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting	$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,35$ 0,42 + 1,5 0	0,60	=	0,57	kN/m ²
	$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,20$ 0,42 + 1,5 0,60		=	1,40	kN/m ²

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,35$ 0,42	=	0,57	kN/m ²	$F_d = 1,5$ 0	1,20	=	0,00	kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,20$ 0,42	=	0,50	kN/m ²	$F_d = 1,5$ 1,20		=	1,80	kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,35$ 0,42	=	0,57	kN/m ²	$F_d = 1,5$ 0	1,5	=	0,00	kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,20$ 0,42	=	0,50	kN/m ²	$F_d = 1,5$ 1,5		=	2,25	kN

$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,5$ 0	0,60	t.b.v berekening reductie dwarskracht	=	0,00	kN
$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,5$ 0,60		t.b.v berekening reductie dwarskracht	=	0,90	kN

Resultaten mechanische berekening
karakteristieke waarden t.b.v. afdracht naar andere constructieonderdelen

uiterste grenstoestand: eigengewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

uiterste grenstoestand: eigengewicht + puntlast bij de oplegging

dwarskrachten

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

momenten

eigen gewicht + puntlast in het midden

vervorming

alternatieve berekening kruip

toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

art. 6.1.7 dwarskracht

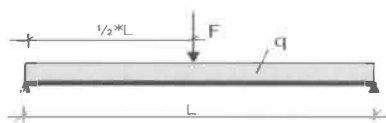
$$6.13 \quad u.c = \tau_d / f_{v,d} = 0,354 / 2,77 = \mathbf{0,13}$$

[STERKTE: VOLDOET]

DOORBUIGING: VOLDOET

Berekening houten ligger volgens eurocode 5

Onderdeel = LIGGER 1 (trap raveling)



Houtsterkteklasse = C24
 materiaal = gezaagd hout
 Klimaatklasse = 1
 Belastingduurklasse (verand) = middellang
 Belastingduurklasse (permant) = blijvend
 Balklengte L = 2,20 m
 plaats puntlast a = 0 m

Houtafmeting b = 71 mm
 h = 196 mm
 Oplegbreedte b_r = 100 mm

doorbuiging U_{eind} ≤ 250 * L
 doorbuiging U_{bij} ≤ 333 * L

treksterkte f_{m;k} = 24 N/mm²
 treksterkte f_{t;0;k} = 14 N/mm²
 treksterkte f_{t;90;k} = 0,4 N/mm²
 druksterkte f_{c;0;k} = 21 N/mm²
 druksterkte f_{c;90;k} = 2,5 N/mm²
 schuifsterkte f_{v;k} = 4 N/mm²
 elasticiteitsmodulus E_{0;mean;k} = 11000 N/mm²
 volumieke massa ρ_k = 350 kg/m³
 glijdingsmodulus G_k = 690 N/mm²
 elast.mo naalldhout E_{90;mean;k} = 370 N/mm²
 elast.mo loofhout E_{90;mean;k} = 370 N/mm²
 elasticiteitsmodulus E_{0,05,k} = 7400 N/mm²

Materiaalgrootheden
 hoogte factor treksterkte; breedte
 hoogte factor buigsterkte; hoogte
 modificatiefactor sterkte
 modificatiefactor sterkte
 modificatiefactor treksterkte
 modificatiefactor vervorming
 modificatiefactor vervorming

γ_M = 1,3
 k_h = 1,16
 k_h = 0,95
 k_{mod} = 0,8
 k_{mod} = 0,65
 k_{mod} = 0,6
 k_{mod} = 0,5
 k_{def} = 0,6
 k_{mod;ser} = 1 (TGB)

traagheidsmoment I_y = 4455 10⁸ mm⁴
 traagheidsmoment I_z = 585 10⁸ mm⁴
 weerstandsmoment W_y = 455 10³ mm³
 weerstandsmoment W_z = 165 10³ mm³
 oppervlak A = 13916 10⁴ mm²

F.C.1 6.10.a γ_{G,i} = 1,35 γ_{Q,1} = 1,5 γ_{Q,i} = 1,5
 F.C.1 6.10.b γ_{G,i} = 1,20 γ_{Q,1} = 1,5 γ_{Q,i} = 1,5
 A: woon- en verblijfruimten
 ψ₀ = 0,4 ψ₁ = 1 ψ₂ = 0,3 ψ_t = 1,05

	k _h	k _{mod}	γ _M	middellang	blijvend
treksterkte f _{m;d}	0,95	0,80	1,3	14,00	10,50
treksterkte f _{t;0;d}	1,16	0,80	1,3	10,01	7,50
treksterkte f _{t;90;d}		0,65	0,4	0,20	0,15
druksterkte f _{c;0;d}		0,80	21	12,92	9,69
druksterkte f _{c;90;d}		0,80	2,5	1,54	1,15
schuifsterkte f _{v;d}		0,80	4	2,46	1,85
elasticiteitsmodulus E _{0;mean;d}		1,00	11000	1	11000
volumieke massa E _{0,i;d}		0,80	11000	1,3	6769
glijdingsmodulus G _d		1,00	690	1	690
elast.mo naalldhout E _{90;mean;d}		1,00	370	1	370
elast.mo loofhout E _{90;mean;d}		1,00	370	1	370
elasticiteitsmodulus E _{0,05,d}		1,00	7400	1	7400

q_{1;rep} pb verdiepingsvloer
 vb verdiepingsvloer

leng./hoog.	G _{kj} /Q _{k1}	ψ ₀	PB	VB _{mom}	VB _{ext}
1,8 x	0,55		1,0		
1,8 x	2,25	0,4		1,6	3,9
				1,6	3,9
			q _{1;rep} = 1,0	3,9	kN/m ²

F_{1;rep} pb -
 vb -

opp	G _{kj} /Q _{k1}	ψ ₀	PB	VB _{mom}	VB _{ext}
0,0 x	0,00		0,0		
0,0 x	0,00	0,0		0,0	0,0
				0,0	0,0
			F _{1;rep} = 0,0	0,0	kN

belasting voor de bruikbaarheidsgrenstoestand, NEN-EN 1995 formules 2.2 t/m 2.5

G_{k,i} (u_{on}) = 0,96 = 0,96 kN/m²
 q₁: Q_{k1} + ψ_{0,i} * Q_{k,i} (u_{elas}) = 3,94 = 3,94 kN/m²
 k_{def} * (G_{kj} + ψ₂Q_{k,1}) (u_{kruip}) = 0,60 3,9625 + 0,30 3,94 = 1,29 kN/m²
 G_{k,j} (u_{on}) = 0,00 = 0,00 kN
 F₁: Q_{k1} + ψ_{0,i} * Q_{k,i} (u_{elas}) = 0,00 = 0,00 kN
 k_{def} * (G_{kj} + ψ₂Q_{k,1}) (u_{kruip}) = 0,60 (0 + 0,30 0,00) = 0,00 kN

belasting uiterste grenstoestand, NEN-EN 1990 formules 6.10.a en 6.10.b

q₁: F.C.1 6.10.a γ_{G,j}G_{k,j} + γ_{Q,1}ψ_{0,1}Q_{k1} = 1,35 1,0 + 1,5 3,9 = 3,66 kN
 F.C.1 6.10.b γ_{G,j}G_{k,j} + γ_{Q,1}Q_{k1} = 1,20 1,0 + 1,5 3,9 = 7,06 kN
 F₁: F.C.1 6.10.a γ_{G,j}G_{k,j} + γ_{Q,1}ψ_{0,1}Q_{k1} = 1,35 0,0 + 1,5 0,0 = 0,00 kN
 F.C.1 6.10.b γ_{G,j}G_{k,j} + γ_{Q,1}Q_{k1} = 1,20 0,0 + 1,5 0,0 = 0,00 kN

resultaten mechanica berekening

	dwarskracht (kN)		veld momenten (kNm)		vervorming (mm)	
	V _{1,2}	V _{2,1}	M _{1,2}		u _{1,2}	
G _{k,j}	1,06	1,06	0,58		0,6	
Q _{k1} + ψ _{0,1} * Q _{k,i}	4,33	4,33	2,38		2,5	
k _{def} * (G _{kj} + ψ ₂ Q _{k,1})	1,41	1,41	0,78		0,8	
F.C.1 6.10.a	4,03	4,03	2,22			
F.C.1 6.10.b	7,77	7,77	4,27			
	V _{Ed} = 7,77	kN	M _{Ed,y} = 4,27	kNm		

toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting	$M_{ed,y}$	=	4,27 kNm	W_y	=	455 cm ³	$f_{ym;d}$	=	14,00 N/mm ²
	$\sigma_{m;y;d}$	=	$M_{ed,y} / W_y$		=	$4,27 \cdot 10^9 / 455 \cdot 10^3$		=	9,40 N/mm ²
6.11	u.c.	=	$\sigma_{m;y;d} / f_{ym;d}$		=	$9,40 / 14,00$		=	0,67

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning	b_r	=	100 mm	$f_{v;d}$	=	2,46 N/mm ²
niet gereduceerde dwarskracht	$V = R_{Ed}$	=	1,74 kN			
gereduceerde dwarskracht	$V_{Ed} = V - V_{red}$	=	6,03 kN			
	τ_d	=	$3 V_{Ed} / 2bh$		=	$\frac{3 \cdot 6,03 \cdot 1000}{2 \cdot 71 \cdot 196} = 0,65$ N/mm ²
6.13	u.c.	=	$\tau_d / f_{v;d}$		=	$0,65 / 2,46 = 0,26$

STERKTE: VOLDOET

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

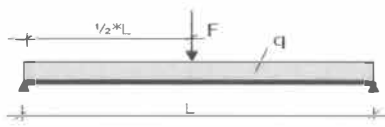
combinatie
veld

U_{on}	=	G_{kj}		=	eg+veranderlijk
$U_{elastisch}$	=	Q_{k1}		=	$U_{1,2}$
U_{kruip}	=	$K_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$		=	0,60
U_{eind}	=	$U_{on} + U_{kruip} + U_{elastisch} - U_{zeeg}$		=	2,45
$U_{eind, toe}$	<=	$2200 / 250$	=	9 mm	= 0,80
u.c.	=	$U_{eind} / U_{toelaatbaar}$		=	3,85
U_{bij}	=	$U_{kruip} + U_{elastisch}$		=	8,8
$U_{bij, toe}$	<=	$2200 / 333$	=	7 mm	= 0,44
u.c.	=	$U_{bij} / U_{toelaatbaar}$		=	3,25
				=	6,61
				=	0,49

DOORBUIGING: VOLDOET

Berekening houten ligger volgens eurocode 5

Onderdeel = LIGGER 2 (trap raveling)



Houtsterkteklasse = C18
 materiaal = gezaagd hout
 Klimaatklasse = 1
 Belastingduurklasse (verand) = middellang
 Belastingduurklasse (perman) = blijvend
 Balklengte L = 4,50 m
 plaats puntlast a = 1 m

Houtafmeting b = 142 mm
 h = 196 mm
 Oplegbreedte b_r = 100 mm

doorbuiging U_{z,eind} ≤ 250 * L
 doorbuiging U_{z,bij} ≤ 333 * L

treksterkte f_{m;k} = 18 N/mm²
 treksterkte f_{t;0;k} = 11 N/mm²
 treksterkte f_{t;90;k} = 0,4 N/mm²
 druksterkte f_{c;0;k} = 18 N/mm²
 druksterkte f_{c;90;k} = 2,2 N/mm²
 schuifsterkte f_{v;k} = 3,4 N/mm²
 elasticiteitsmodulus E_{0,mean;k} = 9000 N/mm²
 volumieke massa ρ_k = 320 kg/m³
 glijdingsmodulus G_k = 560 N/mm²
 elast.mo naalddhout E_{90,mean;k} = 300 N/mm²
 elast.mo loofhout E_{90,mean;k} = 300 N/mm²
 elasticiteitsmodulus E_{0,05,k} = 6000 N/mm²

Materiaalgrootheden
 hoogte factor treksterkte; breedte k_h = 1,01
 hoogte factor buigsterkte; hoogte k_h = 0,95
 modificatiefactor sterkte k_{mod} = 0,8 middellang
 modificatiefactor treksterkte k_{mod} = 0,65 middellang
 modificatiefactor sterkte k_{mod} = 0,6 blijvend
 modificatiefactor treksterkte k_{mod} = 0,5 blijvend
 modificatiefactor vervorming k_{def} = 0,6
 modificatiefactor vervorming k_{mod;ser} = 1 (TGB)

traagheidsmoment I_y = 8910 10⁴ mm⁴
 traagheidsmoment I_z = 4677 10⁴ mm⁴
 weerstandsmoment W_y = 909 10³ mm³
 weerstandsmoment W_z = 659 10³ mm³
 oppervlak A = 27832 10⁴ mm²

F.C.1 6.10.a γ_{G,1} = 1,35 γ_{Q,1} = 1,5 γ_{Q,2} = 1,5
 F.C.1 6.10.b γ_{G,1} = 1,20 γ_{Q,1} = 1,5 γ_{Q,2} = 1,5
 A: woon- en verblijfruimten
 ψ₀ = 0,4 ψ₁ = 1 ψ₂ = 0,3 ψ_t = 1,05

	k _h	k _{mod}	γ _M	middellang	blijvend
treksterkte f _{m;d}	0,95	0,80	1,3	10,50	7,87
treksterkte f _{t;0;d}	1,01	0,80	1,3	6,84	5,13
treksterkte f _{t;90;d}		0,65	0,4	0,20	0,15
druksterkte f _{c;0;d}		0,80	1,3	11,08	8,31
druksterkte f _{c;90;d}		0,80	2,2	1,35	1,02
schuifsterkte f _{v;d}		0,80	3,4	2,09	1,57
elasticiteitsmodulus E _{0,mean;d}		1,00	9000	1	9000
volumieke massa E _{0,u;d}		0,80	9000	1,3	5538
glijdingsmodulus G _d		1,00	560	1	560
elast.mo naalddhout E _{90,mean;d}		1,00	300	1	300
elast.mo loofhout E _{90,mean;d}		1,00	300	1	300
elasticiteitsmodulus E _{0,05,d}		1,00	6000	1	6000

q_{1;rep} pb verdiepingsvloer
 vb verdiepingsvloer

leng./hoog.	G _{kj} /Q _{k1}	ψ ₀	PB	VB _{mom}	VB _{ext}
0,6 x	0,55		0,3		
0,6 x	2,25	0,4		0,5	1,4
				0,5	1,4
			q _{1;rep} = 0,3		1,4 kN/m ²

F_{1;rep} pb reactie ligger 1
 vb reactie ligger 1

opp	G _{kj} /Q _{k1}	ψ ₀	PB	VB _{mom}	VB _{ext}
1,9 x	0,00		0,0		
1,9 x	0,00	0,0		0,0	0,0
				0,0	0,0
			F _{1;rep} = 0,0		0,0 kN

belasting voor de bruikbaarheidsgrenstoestand, NEN-EN 1995 formules 2.2 t/m 2.5

q₁: G_{k,j} (U_{on}) = 0,33 = 0,33 kN/m²
 Q_{k1} + ψ_{0,i} * Q_{k,i} (U_{elas}) = 1,35 = 1,35 kN/m²
 k_{def} * (G_{k,j} + ψ₂Q_{k,1}) (U_{kruip}) = 0,60 (0,33 + 0,30 1,35) = 0,44 kN/m²
 F₁: G_{k,j} (U_{on}) = 0,00 = 0,00 kN
 Q_{k1} + ψ_{0,i} * Q_{k,i} (U_{elas}) = 0,00 = 0,00 kN
 k_{def} * (G_{k,j} + ψ₂Q_{k,1}) (U_{kruip}) = 0,60 (0 + 0,30 0,00) = 0,00 kN

belasting uiterste grenstoestand, NEN-EN 1990 formules 6.10.a en 6.10.b

q₁: F.C.1 6.10.a γ_{G,j}G_{k,j} + γ_{Q,1}ψ_{0,1}Q_{k1} = 1,35 0,3 + 1,5 = 1,26 kN
 F.C.1 6.10.b ξγ_{G,j}G_{k,j} + γ_{Q,1}Q_{k1} = 1,20 0,3 + 1,5 1,4 = 2,42 kN
 F₁: F.C.1 6.10.a γ_{G,j}G_{k,j} + γ_{Q,1}ψ_{0,1}Q_{k1} = 1,35 0,0 + 1,5 0,0 = 0,00 kN
 F.C.1 6.10.b ξγ_{G,j}G_{k,j} + γ_{Q,1}Q_{k1} = 1,20 0,0 + 1,5 0,0 = 0,00 kN

resultaten mechanica berekening

	dwarskracht (kN)		veld momenten (kNm)		vervorming (mm)	
	V _{1,2}	V _{2,1}	M _{1,2}		u _{1,2}	
G _{k,j}	0,74	0,74	0,84		2,2	
Q _{k1} + ψ _{0,1} * Q _{k,i}	3,04	3,04	3,42		9,0	
k _{def} * (G _{k,j} + ψ ₂ Q _{k,1})	0,99	0,99	1,12		2,9	
F.C.1 6.10.a	2,82	2,82	3,18			
F.C.1 6.10.b	5,45	5,45	6,13			
	V _{Ed} = 5,45	kN	M _{Ed,y} = 6,13	kNm		

toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting

$$M_{ed,y} = 6,13 \text{ kNm} \quad W_y = 909 \text{ cm}^3 \quad f_{ym;d} = 10,50 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m;y;d} = M_{ed,y} / W_y = 6,13 \cdot 10^9 / 909 \cdot 10^3 = 6,74 \text{ N/mm}^2$$

6.11 U.C. = $\sigma_{m;y;d} / f_{ym;d} = 6,74 / 10,50 = 0,64$

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning
niet gereduceerde dwarskracht
gereduceerde dwarskracht

$$b_r = 100 \text{ mm} \quad f_{v;d} = 2,09 \text{ N/mm}^2$$

$$V = R_{Ed} = 0,60 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = V - V_{red} = 4,85 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 3 V_{Ed} / 2bh = \frac{3 \cdot 4,85 \cdot 1000}{2 \cdot 142 \cdot 196} = 0,26 \text{ N/mm}^2$$

6.13 U.C. = $\tau_d / f_{v;d} = 0,262 / 2,09 = 0,12$

STERKTE: VOLDOET

toetsingbruikbaarheidsgrenstoestand

combinatie
veld

= eg+veranderlijk

$$U_{on} = G_{kj}$$

$$U_{elastisch} = Q_{k1}$$

$$U_{kruip} = k_{def} \cdot (G_{k1} + \psi_2 Q_{k1})$$

$$U_{eind} = U_{on} + U_{kruip} + U_{elastisch} - U_{zeeg} = 14,12$$

$$U_{eind,toe} \leq 4500 / 250 = 18 \text{ mm}$$

$$U.C. = U_{eind} / U_{toelaatbaar} = 0,78$$

$$U_{bij} = U_{kruip} + U_{elastisch} = 11,93$$

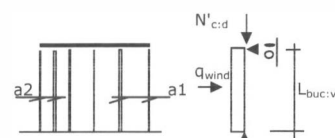
$$U_{bij,toe} \leq 4500 / 333 = 14 \text{ mm}$$

$$U.C. = U_{bij} / U_{toelaatbaar} = 0,88$$

DOORBUIGING: VOLDOET

Berekening van een houten stijf of regel in een HSB-wand volgens Eurocode 5 Gevelelement belast door wind en een normaalkracht

ligger op 2 steunpunten lengte $L_{v,buc}$
h.o.h = a1 van de normale elementen (C_{pe} en C_{pi})
h.o.h = a2 op de hoeken van het gebouw ($C_{pe,loc}$)



Onderdeel	=	gevelstijlen	Materiaalgrootheden	$\gamma_M =$	1,3 -
Houtsterkteklasse	=	C18	hoogte factor treksterkte; breedte	$k_h =$	1,30 -
materiaal	=	gezaagd hout	hoogte factor buigsterkte; hoogte	$k_h =$	1,01 -
Klimaatklasse	=	1	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$	0,9 kort
Belastingduurklasse	(verand)	= kort	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$	0,8 kort
			modificatiefactor vervorming	$k_{del} =$	0,6 -
			modificatiefactor vervorming	$k_{mod,ser} =$	1 (TGB)
Kniklengte	$L_{buc,v} =$	2,8 m	traagheidsmoment	$I_y =$	869 10 ⁶ mm ⁴
ongesteunde staaf lengte	$L_{buc,z} =$	1 m	traagheidsmoment	$I_z =$	64 10 ⁶ mm ⁴
in z-richting			weerstandsmoment	$W_y =$	124 10 ³ mm ³
hoh normale elementen	a1 =	0,4 m	weerstandsmoment	$W_z =$	34 10 ³ mm ³
hoh hoeelementen			oppervlak	$A =$	5320 10 ² mm ²
toelaatbare doorbuiging	1:	250 x l	traagheidsstraal	$i_y =$	40,4 mm
Houtafmeting	b =	38 mm	traagheidsstraal	$i_z =$	11,0 mm
	h =	140 mm			
excentriciteit boven	$e_{boven,F} =$	0 mm	F.C.1 6.10.a	1,35	1,5
excentriciteit onder	$e_{onder} =$	0 mm	F.C.1 6.10.b	1,20	1,5
			H: daken (onderhoud en sneeuw)		
			$\psi_0 =$	0	$\psi_1 =$ 0,2
				$\psi_2 =$	0
					$\psi_t =$ 1,08

treksterkte	$f_{m,k} =$	18 N/mm ²	$f_{m,d}$	k_h	k_{mod}	γ_M	kort
druksterkte	$f_{c,0,k} =$	18 N/mm ²	$f_{c,0,d}$	1,01	0,90	1,3	12,63
druksterkte	$f_{c,90,k} =$	2,2 N/mm ²	$f_{c,90,d}$		0,90	1,3	12,46
schuifsterkte	$f_{v,k} =$	3,4 N/mm ²	$f_{v,d}$		0,90	1,3	1,52
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean;k} =$	9000 N/mm ²	$E_{0,mean;d}$		0,90	1,3	2,35
volumieke massa	$\rho_k =$	320 kg/m ³	$E_{0,u;d}$		1,00	1	9000
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k} =$	6000 N/mm ²	$E_{0,05,d}$		0,90	1,3	6231
					1,00	1	6000

G _k	eg	hsb-wand	lengte	G _k /Q _{k1}	ψ_0	PB	VB _{norm}	VB _{ext}	
	pb	plattendak	2,8	x 0,60	=	1,7			0,0
	vb	plattendak	2,3	x 0,70	=	1,6			0,0
			2,3	x 1,00	x 0,0		0,0	2,3	2,3
						G_k =	3,3	2,3	kN/m
F _k	pb	vb	opp.	G _k /Q _{k1}	ψ_0	PB	VB _{norm}	VB _{ext}	
			1,0	x 0,00	=	0,0			0,0
			1,0	x 0,00	x		0,0	0,0	0,0
						F_k =	0,0	0,0	kN

Windbelasting	$C_{index} =$	Windvormfactoren voor gevels: winddruk $C_{pe10} =$	0,8
		$C_{pe1} =$	1,0
		stuwdruk $C_{pe} =$	1,0
		Onderdruk $C_{pi} =$	-0,3
		De extreme waarde van de stuwdruk volgens NEN 6702 $P_w =$	0,85 kN/m ²

gemiddelde excentriciteit lijnlast halverwege de stijlen	=	{ 0 + 0 } / 2	=	0,00 mm
gemiddelde excentriciteit puntlast halverwege de stijlen	=	{ 0 + 0 } / 2	=	0,00 mm

Momenten, normaalkrachten en vervorming									
6.10.a alle veranderlijke belasting momentaan									
rekenwaarde lijnlast op element	$Q_{d,vert} =$	1,35	*	3,3	+	1,5	*	0,0	= 4,39 kN/m
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert} =$	1,35	*	0,0	+	1,5	*	0,0	= 0,00 kN
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed} =$	0,4	*	4,39	+	0,00			= 1,76 kN
rekenwaarde excentr. moment	$M_{v,Ed,exc} =$	0,4		4,39	0,00	+	0,00	0,00	= 0,00 kNm

6.10.b wind extreem, vloeren momentaan									
rekenwaarde lijnlast op element	$Q_{d,vert} =$	1,20	*	3,3	+	1,5	*	0,0	= 3,91 kN/m ¹
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert} =$	1,20	*	0,0	+	1,5	*	0,0	= 0,00 kN
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed} =$	0,4	*	3,91	+	0,00			= 1,56 kN
windbelasting op gevelstijlen	$Q_{re,hor} =$	0,4	*	0,99	-	-0,30	*	0,85	= 0,44 kN/m ¹
rekenwaarde windbelasting	$Q_{d,hor} =$	1,5	*	0,44					= 0,66 kN/m ¹
rekenwaarde windmoment	$M_{v,Ed,wind} =$	0,125		0,66	2,8	2			= 0,64 kNm
rekenwaarde excentr. moment	$M_{v,Ed,exc} =$	0,4		3,91	0,00	+	0,00	0,00	= 0,64 kNm
rekenwaarde totale moment	$M_{v,Ed} =$	0,64	+	0,00					= 0,64 kNm

6.10.b wind momentaan, vloeren extreem									
rekenwaarde lijnlast op element	$Q_{d,vert} =$	1,20	*	3,3	+	1,5	*	2,3	= 7,29 kN/m ¹
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert} =$	1,20	*	0,0	+	1,5	*	0,0	= 0,00 kN
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed} =$	0,4	*	7,29	+	0,00			= 2,91 kN
rekenwaarde excentr. moment	$M_{v,Ed,exc} =$	0,4		7,29	0,00	+	0,00	0,00	= 0,00 kNm

bruikbaarheidsgrenstoestand									
doorbuiging stijl A1									
	$u_{bij} =$	$\frac{5 q l^4}{384 E I}$	=	$\frac{5 \cdot 0,44 \cdot 2800^4}{384 \cdot 9000 \cdot 868,933 \cdot 10^4}$	=				4,5 mm

toetsing uiterste grenstoestand

stijl art.6.2.4 gecombineerde buig- en axiale drukspanning

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{v,Ed}$ kNm	A cm ²	$W_{v,y}$ cm ³	$\sigma_{c:0:d}$ N/mm ²	$f_{c:0:d}$ N/mm ²	$\sigma_{m:v:d}$ N/mm ²	$f_{m:v:d}$ N/mm ²	u.c.
eigen gewicht + vloer	6.10.a	1,76	0,00	5320	124,13	0,33	12,46	0,00	12,63	0,00
eigen gewicht + wind	6.10.b	1,56	0,64	5320	124,13	0,29	12,46	5,17	12,63	0,41
eigen gewicht + vloer	6.10.b	2,91	0,00	5320	124,13	0,55	12,46	0,00	12,63	0,00

stijl art.6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{v,Ed}$ kNm	A cm ²	$W_{v,y}$ cm ³	$\sigma_{c:0:d}$ N/mm ²	$f_{c:0:d}$ N/mm ²	k_{krit} =	$\sigma_{m:v:d}$ N/mm ²	$f_{m:v:d}$ N/mm ²	$k_{c,z}$ =	u.c. =
eigen gewicht + vloer	6.10.a	1,76	0,00	5320	124,13	0,33	12,46	1,00	0,00	12,63	0,34	0,08
eigen gewicht + wind	6.10.b	1,56	0,64	5320	124,13	0,29	12,46	1,00	5,17	12,63	0,34	0,24
eigen gewicht + vloer	6.10.b	2,91	0,00	5320	124,13	0,55	12,46	1,00	0,00	12,63	0,34	0,13

STERKTE: VOLDOET

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

vervorming tgv kruip:	$u_{kruip} = k_{def} * (G_{K1} + \psi_2 Q_{K,1})$	0,6 (0,0	+	0	0,0)	=	0,0 mm
belastingcombinatie	veld	u_{on} mm	$u_{elastisch}$ mm	u_{kruip} mm	u_{bij} mm	$u_{bij,toe}$ mm	u.c.
windbelasting	$u_{1,2}$	0,0	4,5	0,0	4,5	11,2	0,40

DOORBUIGING: VOLDOET

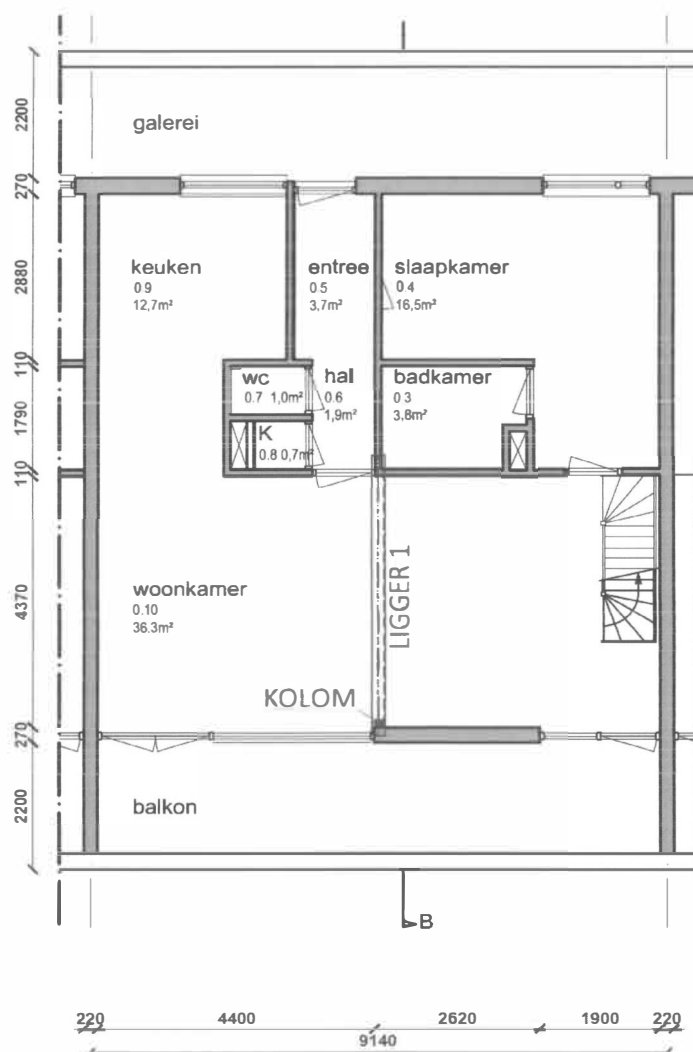
Staalconstructie

Uitgangspunten:

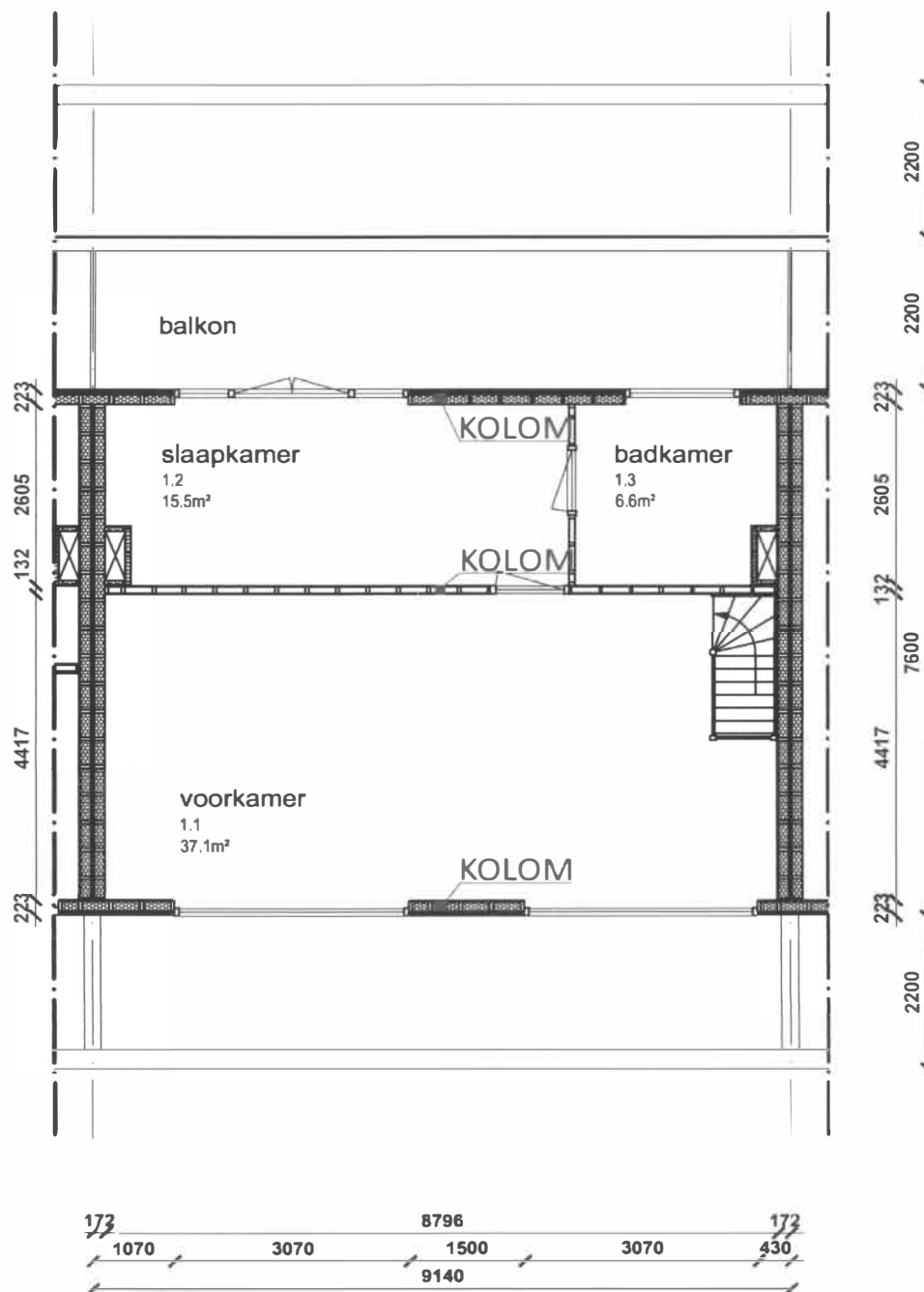
- Stalen onderdelen in spouw en onderdelen in buitenlucht thermisch verzinken;
- Stalen lateien opleggen op metselwerk (tenzij anders aangegeven);
- Materiaalfactor $\gamma_{m0} = 1,00$ $\gamma_{m1} = 1,00$ $\gamma_{m2} = 1,25$ (staal)
- Materiaalfactor $\gamma_{m3} = 1,7$ (steen)

	buitenblad			binnenblad		
type steen	baksteen			baksteen		
verwerking	metselmortel			metselmortel		
gem druksterkte steen	10	N/mm ²	(vereiste sterkte)	10	N/mm ²	(vereiste sterkte)
repr. Druksterkte mortel	1,0	N/mm ²		1,0	N/mm ²	
druksterkte metselwerk f'_k	2,7	N/mm ²		2,7	N/mm ²	
druksterkte metselwerk f'_d	1,6	N/mm ²		1,6	N/mm ²	

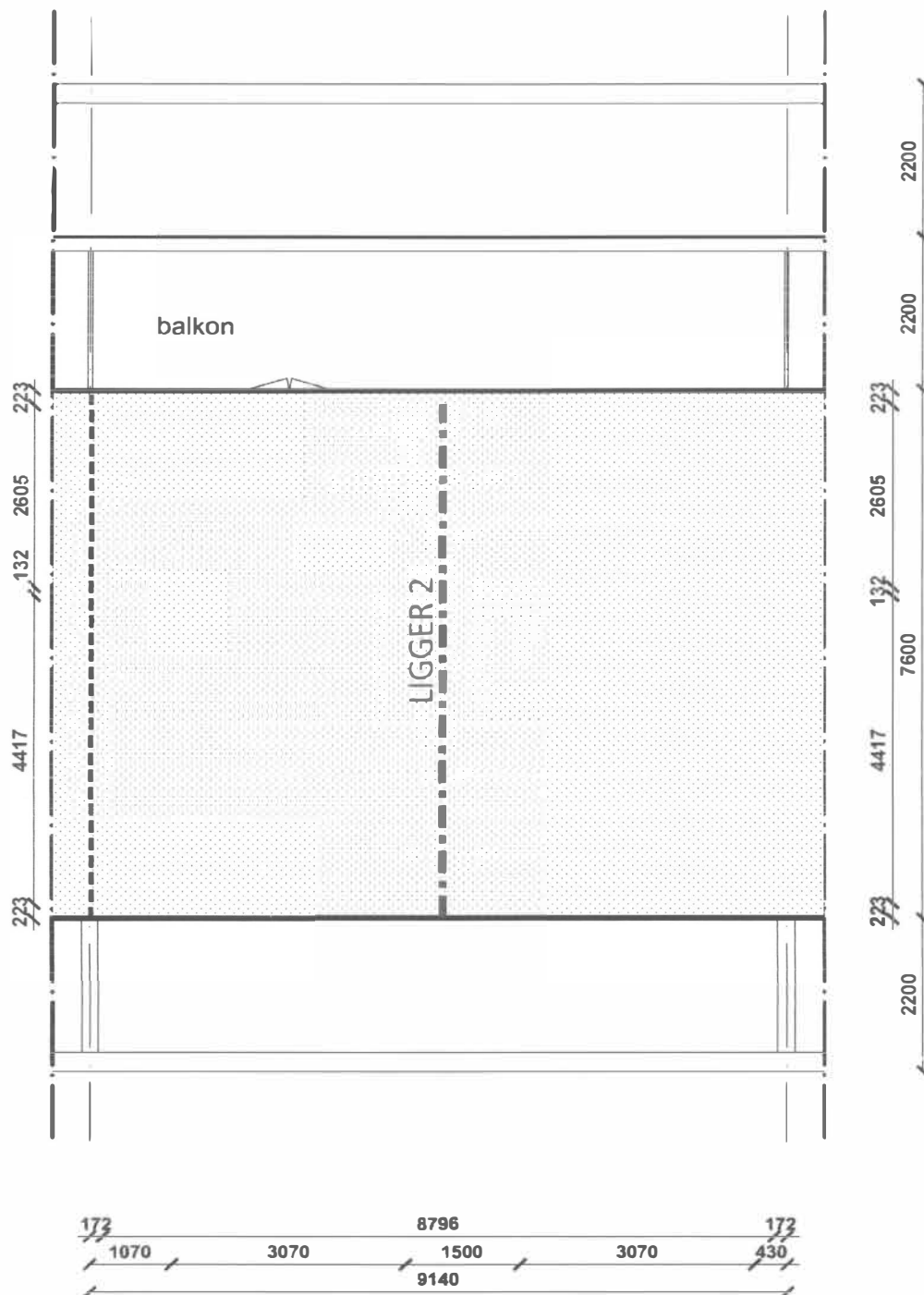
Overzicht balknummering:



Vijfde verdieping (nieuwe situatie)



Zesde verdieping
(nieuwe situatie)



PLATDAK (nieuwe situatie)

LIGGER 1, 2 + KOLOMMEN

Onderdeel : **controle staal**

Belasting

q1;rep pb verdiepingsvloer
vb verdiepingsvloer

leng./hoog.	Q _{kj} /Q _k	ψ ₀	PB	VB _{mom}	VB _{ext}
4,5	x 0,55	=	2,5		
4,5	x 2,25	x 0,4 =		4,1	10,1
				4,1	10,1
q1;rep =			2,5	10,1	kN/m ¹

q2;rep pb platdak
vb platdak

leng./hoog.	Q _{kj} /Q _k	ψ ₀	PB	VB _{mom}	VB _{ext}
4,5	x 0,70	=	3,2		
4,5	x 1,00	x 0,0 =		0,0	4,5
				0,0	4,5
q2;rep =			3,2	4,5	kN/m ¹

Constructie adviesbureau Clignett

Blad: 1

TS/Raamwerken

Rel: 6.08 18 mei 2017

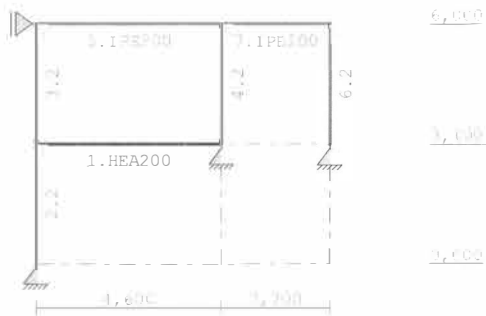
Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....:
Bestand... c:\constructie adviesbureau clignett\berekenings rapporten
2017\17.191 dakopbouwen andreas schelfhoutstraat 40-46 te
amsterdam\r002 nr 42\ts ligger 1 + kolom.rww

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	6.000
2	4.600	0.000	6.000
3	7.300	0.000	6.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.300
2	3.000	0.000	7.300
3	6.000	0.000	7.300

MATERIALEN

Nr	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.M. Pois.	Uitz. coeff
1	S235	210000	78.5	0.30

Constructie adviesbureau Clignett

Blad: 2

TS/Raamwerken

Rel: 6.08 18 mei 2017

Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00
2	K70/70/4CF	1:S235	1.0148e+03	7.2120e+05	0.00
3	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	70	70	35.0					
3	0:Normaal	100	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.000	6	7.300	6.000
2	4.600	3.000	7	7.300	3.000
3	0.000	0.000			
4	0.000	6.000			
5	4.600	6.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM	4.600	
2	3	1	2:K70/70/4CF	NDM	ND	3.000	
3	1	4	2:K70/70/4CF	ND	ND	3.000	
4	2	5	2:K70/70/4CF	ND	ND	3.000	
5	4	5	3:IPE200	NDM	NDM	4.600	
6	7	6	2:K70/70/4CF	NDM	ND	3.000	
7	5	6	3:IPE200	NDM	NDM	2.700	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	2	110				0.00
2	3	110				0.00
3	4	100				0.00
4	7	110				0.00

Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

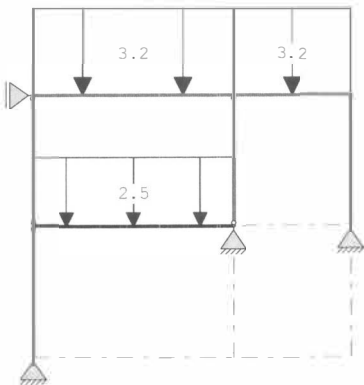
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	PB	EGZ=-1.00 1 Permanente belasting
2	VB	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

BELASTINGEN

B.G:1 PB

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 PB

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.50	-2.50	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-3.20	-3.20	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-3.20	-3.20	0.000	0.000			

REACTIES

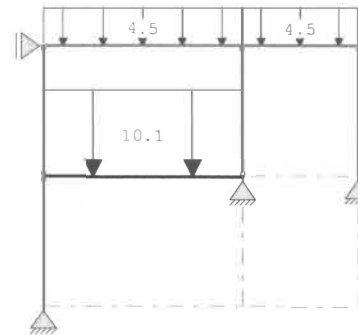
B.G:1 PB

Kn.	X	Z	M
2	0.00	23.43	
3	0.00	13.61	
4	-0.00		
7	0.00	2.36	
	0.00	39.39	: Som van de reacties
	-0.00	-39.39	: Som van de belastingen

Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

BELASTINGEN

B.G:2 VB

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 VB

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-10.10	-10.10	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
5	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

REACTIES

B.G:2 VB

Kn.	X	Z	M
2	0.00	44.91	
3	0.00	31.64	
4	-0.00		
7	0.00	2.76	
	0.00	79.31	: Som van de reacties
	0.00	-79.31	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
2	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
3	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
4	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

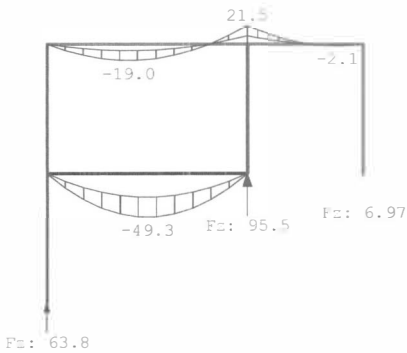
- 1 Geen
- 2 Geen

Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
 Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

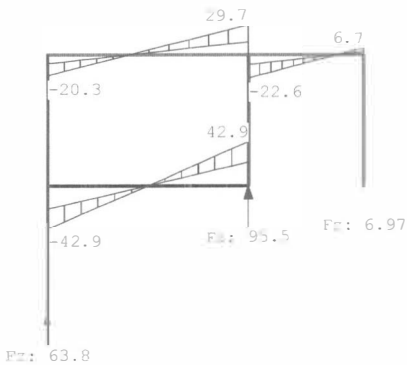
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

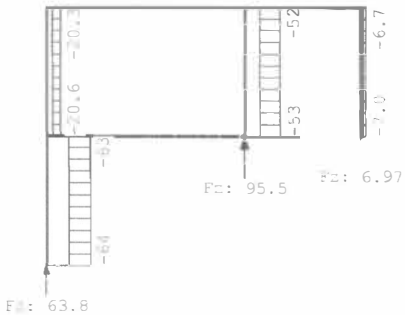
Fundamentele combinatie



Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
 Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj			Min	BC	
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min			BC
1	1		0.00	1	0.00	1	-42.91	2	-23.01	1	0.00	2	0.00	1
1	2.300		0.00	1	0.00	1	-0.00	2	0.00	1	-49.35	2	-26.46	1
1	2		0.00	1	0.00	1	23.01	1	42.91	2	0.00	2	0.00	1
2	3		-63.78	2	-32.29	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
2	1		-63.49	2	-31.97	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
3	1		-20.58	2	-8.96	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
3	4		-20.30	2	-8.63	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
4	2		-52.57	2	-22.59	1	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
4	5		-52.28	2	-22.27	1	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
5	4		0.00	1	0.00	2	-20.30	2	-8.63	1	0.00	2	0.00	1
5	1.868		0.00	1	0.00	2	-0.01	2	0.00	1	-18.97	2	-8.06	1
5	3.736		0.00	1	0.00	2	8.63	1	20.27	2	-0.05	2	-0.00	1
5	3.738		0.00	1	0.00	2	8.64	1	20.30	2	-0.00	2	0.02	1
5	5		0.00	1	0.00	2	12.63	1	29.65	2	9.19	1	21.52	2
6	7		-6.97	2	-3.16	1	0.00	1	0.00	2	0.00	2	0.00	1
6	6		-6.69	2	-2.84	1	0.00	1	0.00	2	0.00	2	0.00	1
7	5		0.00	2	0.00	1	-22.63	2	-9.64	1	9.19	1	21.52	2
7	1.468		0.00	2	0.00	1	-6.69	2	-2.86	1	-0.00	2	0.01	1
7	1.472		0.00	2	0.00	1	-6.64	2	-2.84	1	-0.03	2	-0.00	1
7	2.084		0.00	2	0.00	1	-0.01	1	0.00	2	-2.06	2	-0.87	1
7	2.086		0.00	2	0.00	1	0.00	1	0.02	2	-2.06	2	-0.87	1
7	6		0.00	2	0.00	1	2.84	1	6.69	2	0.00	2	0.00	1

Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

REACTIES

Fundamentele combinatie

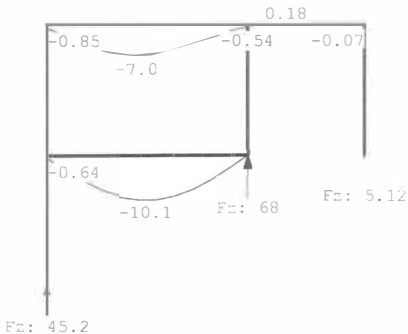
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	45.60	95.48		
3	0.00	0.00	32.29	63.78		
4	-0.00	-0.00				
7	0.00	0.00	3.16	6.97		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	68.34	
3	0.00	45.24	
4	-0.00		
7	0.00	5.12	

Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
Aantal bouwlagen:		1
Gebouwtype:		Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:		h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:		0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1
2	K70/70/4CF	235	Koudgewalst	1
3	IPE200	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
-----------	---	------	-----------	---	------

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.600	Geschoord	4.600	0.0	Geschoord	4.600	0.0
2	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
3	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
4	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
5	4.600	Geschoord	4.600	0.0	Geschoord	4.600	0.0
6	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
7	2.700	Geschoord	2.700	0.0	Geschoord	2.700	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.60 4,6 onder: 4.60 4,6	
2	0.0*h	boven: 3.00 3 onder: 3.00 3	
3	1.0*h	boven: 3.00 3.000 onder: 3.00 3.000	
4	1.0*h	boven: 3.00 3.000 onder: 3.00 3.000	
5	1.0*h	boven: 4.60 4.600 onder: 4.60 4.600	
6	0.0*h	boven: 3.00 3.000 onder: 3.00 3.000	
7	1.0*h	boven: 2.70 2.700 onder: 2.70 2.700	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm²]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.576	135
2	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.615	145
3	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.199	47
4	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.507	119
5	3	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.775	182
6	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.067	16

Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
 Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm²]	Opm.
7	3	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.484	114

TOETSING DOORBUIGING

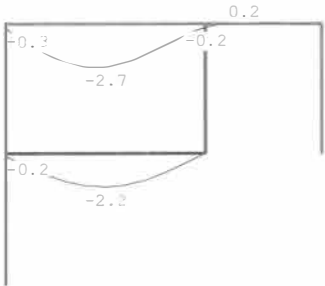
Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vlr+w	db	4.60	N	N	0.0	-9.8	3 1 Eind	-9.8	±18.4	0.004
		db						3 1 Bijk	-7.6	±9.2	0.002
5	Dak	db	4.60	N	N	0.0	-6.3	3 1 Eind	-6.3	-18.4	0.004
		db						3 1 Bijk	-3.6	-18.4	0.004
7	Dak	db	2.70	N	N	0.0	0.6	3 1 Eind	0.6	-10.8	0.004
		db						3 1 Bijk	0.3	-10.8	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
2	3	1	3.000	0.0	10.0	300
3	3	1	3.000	0.0	10.0	300
4	3	1	3.000	-0.0	10.0	300
6	3	1	3.000	-0.0	10.0	300

VERVORMINGEN w1

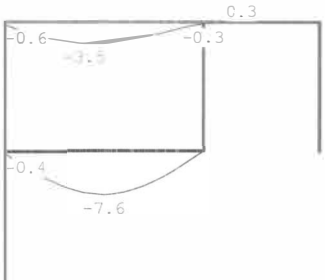
Blijvende combinatie



Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam
 Onderdeel: LIGGER 1 2 + KOLOM

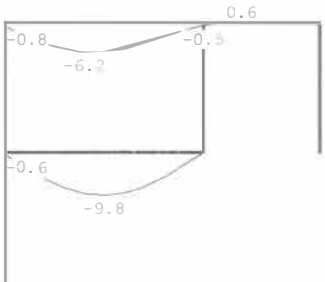
VERVORMINGEN w_{bi}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l _{rep} [mm]	w ₁ [mm]	w ₂ [mm]	l _{rep} w _{bi} [mm]	l _{rep} w _{tot} [mm]	w _c [mm]	l _{rep} w _{max} [mm]
1	1	Neg.	2.300	4600	-2.2		-7.6 606	-9.8		-9.8 470
5	5	Neg.	1.840	4600	-2.7		-3.5 1305	-6.2		-6.2 739
6	7	Pos.	0.900	2700	0.2		0.3 8352	0.6		0.6 4793

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan l_{rep}/9999 of h/9999

Stabiliteit dakopbouw

In dit onderdeel wordt de stabiliteit van de dakopbouw beschouwd in zowel dwars- als langsrichting.

De gevels worden voorzien van beplating zodat deze als schijf gaan functioneren.

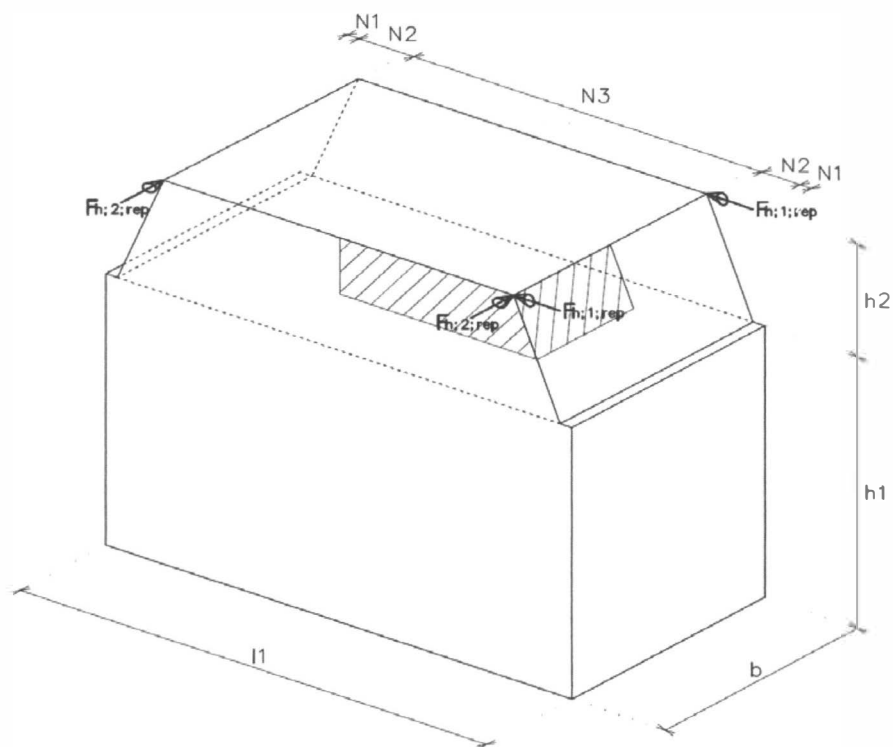
Type beplating:

zijgevel/woningscheidende wand:

Masterimpact®-RH platen (ivm brandwerendheid);

voor- en achtergevel:

Siniat LaDura Premium BA



Afmetingen dakopbouw en woning

b	=	9,1 meter
l1	=	14,2 meter
h1	=	14,3 meter
h2	=	2,9 meter
N1	=	3,3 meter
N2	=	0,0 meter
N3	=	7,6 meter

$$q_p(z) = 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$F_{h1;rep}$	=	6,3 kN
$F_{h2;rep}$	=	5,2 kN

opp1	=	7,5 m ²
opp2	=	6,2 m ²

Woningscheidende wand

De woningscheidende hsb-wanden worden voorzien van Masterimpact®-RH platen ivm brandwerendheid en de benodigde schijfwerking van wanden.

In het TNO-rapport 2013-R10964 is de bepaling van de maximale opneembare schuifcapaciteit dmv testen aangetoond en staan de tabellen om de schuifcapaciteit van de platen te bepalen.

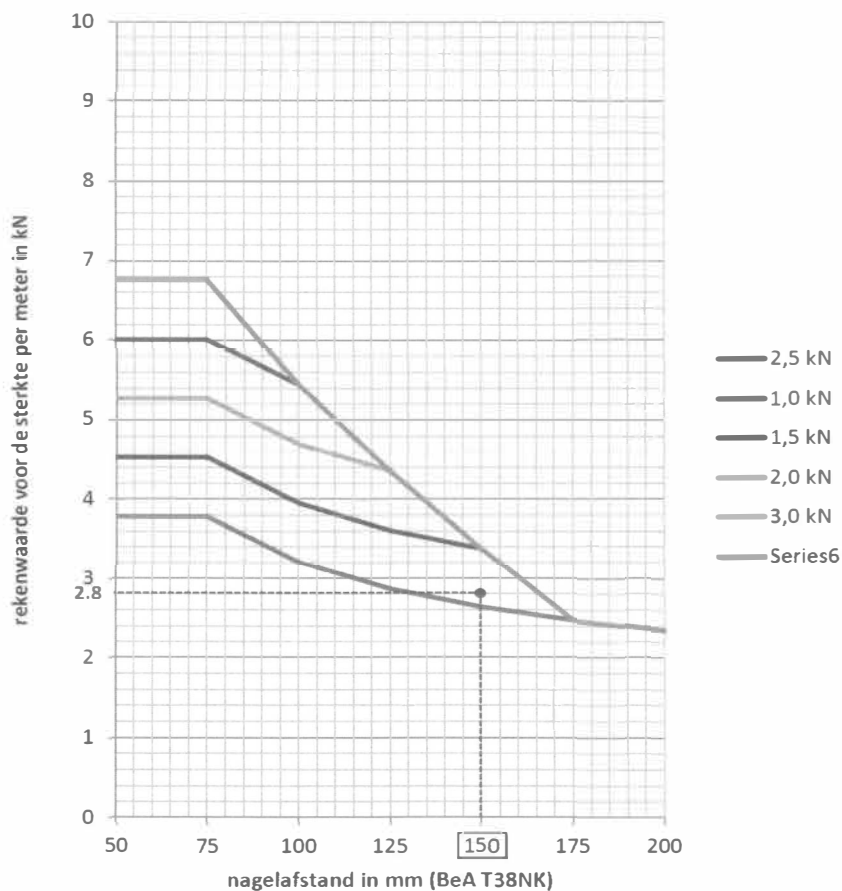
In deze berekening is de optredende en aanwezige schuifcapaciteit van de woningscheidende wanden bepaald en gecontroleerd.

$F_{h1;rep}$	=	6,3 kN
$F_{h1;d}$	=	9,5 kN
$N'_{wand;d}$	=	1,4 kN/m ¹
Stijl h.o.h. afstand	=	0,4 meter
$N'_{d\text{ stijl}}$	=	0,58 kN

Wandlengte	=	3,6 meter	(max 3,6meter aanhouden)
Benodigde schuifcapaciteit	=	2,6 kN/m ¹	
Aanwezige schuifcapaciteit	=	2,8 kN/m ¹	(zie tabel)

Nagelafstand (BeA T38NK) = **150 mm (rondom)** **u.c. = 0,94**

Promat MASTERIMPACT®-RH 12 mm
hoog 2,6 m, 3,6 m breed
enkelzijdig



Voorgevel

De voorgevel wordt voorzien van Siniat LaDura Premium BA.

Dit is een gipsplaat die ook een constructieve werking heeft (zie documentatie leverancier).

Plaatdikte = 12 mm

$F_{h2;rep}$ = 5,2 kN
 $F_{h2;d}$ = 7,9 kN
 breedte woning = 36,6 meter
 hoogste sparing in gevel = 1,6 meter

Breedte penanten

penant 1 = 0,90 meter = 1,39 kN
 penant 2 = 1,50 meter = 6,44 kN
 penant 3 = 0,25 meter = 0,03 kN
 $F_{h2;d}$ = 7,87 kN

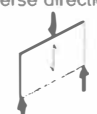
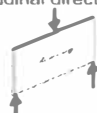
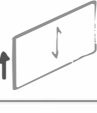
Constructieve eigenschappen Siniat LaDura Premium BA (zie ETA-14/0221)

materiaalfactor = 1,3
 k_{mod} = 0,8
 dikte plaat = 12,0 mm
 $f_{m;90;k}$ = 2,9 N/mm² $f_{m;90;d}$ = 1,78 N/mm²
 $f_{v;90;k}$ = 2,0 N/mm² $f_{v;90;d}$ = 1,23 N/mm²

Controle Siniat LaDura Premium BA

	$M_{i;d}$ (kNm)	$M_{i;u;d}$ (kNm)	U.C.
penant 1	= 0,6	2,89	0,19
penant 2	= 2,6	8,03	0,32
penant 3	= 0,0	0,22	0,05

	$V_{i;d}$ (kN)	$V_{i;u;d}$ (kN)	U.C.
penant 1	= 1,4	13,29	0,10
penant 2	= 6,4	22,15	0,29
penant 3	= 0,0	3,69	0,01

Thickness		12.5 mm	15 mm
Bending strength			
– in transverse direction $f_{t2,90,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.1	2.9 MPa	2.9 MPa
– in longitudinal direction $f_{t2,0,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.1	4.8 MPa	4.8 MPa
Shear strength			
– in transverse direction $f_{t1,90,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.2	2.4 MPa	2.0 MPa
– in longitudinal direction $f_{t1,0,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.2		

Achtergevel

De achtergevel wordt voorzien van Siniat LaDura Premium BA.

Dit is een gipsplaat die ook een constructieve werking heeft (zie documentatie leverancier).

Plaatdikte	=	12 mm
$F_{h2;rep}$	=	5,2 kN
$F_{h2;d}$	=	7,9 kN
breedte woning	=	36,6 meter
hoogste sparing in gevel	=	1,3 meter

Breedte penanten

penant 1	=	0,90 meter	=	0,25 kN
penant 2	=	2,80 meter	=	7,57 kN
penant 3	=	0,50 meter	=	0,04 kN
			$F_{h2;d} =$	7,87 kN

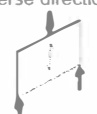
Constructieve eigenschappen Siniat LaDura Premium BA (zie ETA-14/0221)

materiaalfactor	=	1,3		
k_{mod}	=	0,8		
dikte plaat	=	12,0 mm		
$f_{m;90;k}$	=	2,9 N/mm ²	$f_{m;90;d} =$	1,78 N/mm ²
$f_{v;90;k}$	=	2,0 N/mm ²	$f_{v;90;d} =$	1,23 N/mm ²

Controle Siniat LaDura Premium BA

moment	$M_{;d}$ (kNm)	$M_{;u;d}$ (kNm)	u.c.
penant 1	= 0,1	2,89	0,03
penant 2	= 2,5	27,98	0,09
penant 3	= 0,0	0,89	0,02

dwarskracht	$V_{;d}$ (kN)	$V_{;u;d}$ (kN)	u.c.
penant 1	= 0,3	13,29	0,02
penant 2	= 7,6	41,35	0,18
penant 3	= 0,0	7,38	0,01

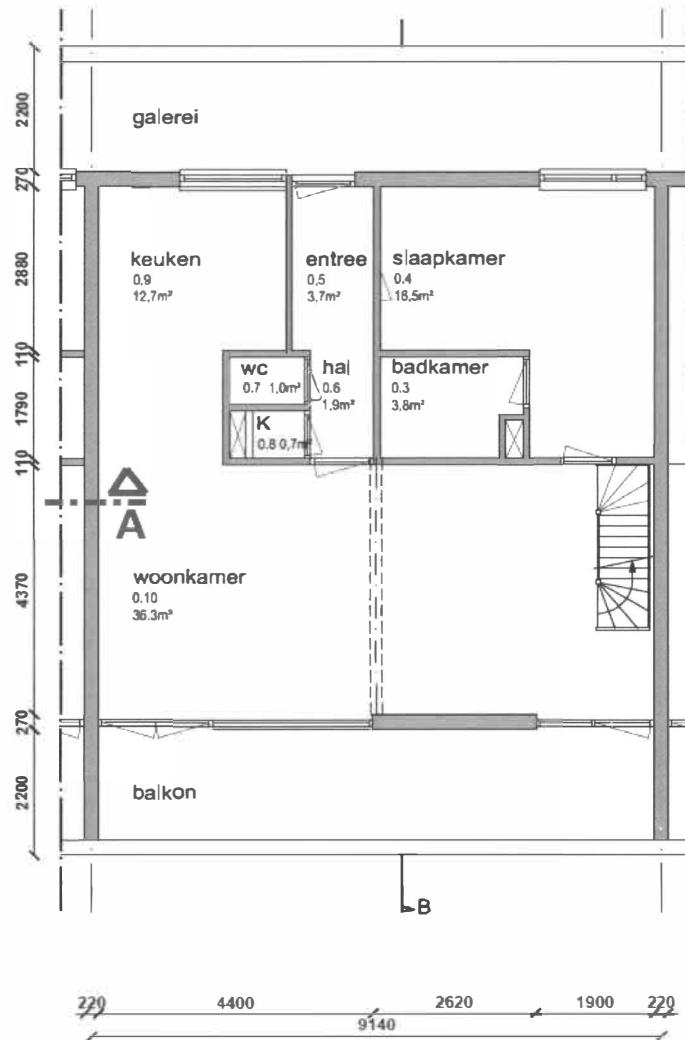
Thickness		12.5 mm	15 mm
Bending strength			
- in transverse direction $f_{m;90;k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.1	2.9 MPa	2.9 MPa
- in longitudinal direction $f_{m;0;k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.1	4.8 MPa	4.8 MPa
Shear strength			
- in transverse direction $f_{t;90;k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.2	2.4 MPa	2.0 MPa
- in longitudinal direction $f_{t;0;k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.2		

Controle fundering

Uitgangspunten:

Fundering = op palen gefundeerd

Overzicht fundering:



Vijfde verdieping

(nieuwe situatie)

BALK A

afmeting = 500x600

Belasting bestaande situatie

	leng./hoog.	Q_k/Q_k	ψ_0		PB	VB _{mom}	VB _{ext}
q1 _{rep} pb Balkfundering	1,0	x 7,20	=		7,2		
pb begane grondvloer	2,3	x 5,40	=		12,2		
vb begane grondvloer	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb begane grondvloer (buren)	2,3	x 5,40	=		12,2		
vb begane grondvloer (buren)	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 1e verdieping	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 1e verdieping	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 1e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 1e verdieping (buren)	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 2e verdieping	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 2e verdieping	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 2e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 2e verdieping (buren)	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 3e verdieping	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 3e verdieping	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 3e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 3e verdieping (buren)	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 4e verdieping	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 4e verdieping	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 4e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 4e verdieping (buren)	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 5e verdieping	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 5e verdieping	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb 5e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=		8,3		
vb 5e verdieping (buren)	2,3	x 2,25 x 0,4	=			2,0	5,1
pb platdak	2,3	x 0,70	=		1,6		
vb platdak	2,3	x 1,00 x 0,0	=			0,0	2,3
pb platdak (buren)	2,3	x 0,70	=		1,6		
vb platdak (buren)	2,3	x 1,00 x 0,0	=			0,0	2,3
pb woningscheidende muur 180mm	14,0	x 4,32	=		60,5		
						24,3	65,3
				q1 _{rep} =	178,4	36,5	kN/m ¹
F.C. 1; 6.10a	$\gamma_{G,j} = 1,35$	$\gamma_{rQ;1} =$	1,5	FC 1 g ₁ =	240,8	36,5	277,3 kN/m ¹
F.C. 2; 6.10b	$\gamma_{G,j} = 1,20$	$\gamma_{rQ;1} =$	1,5	FC 2 g ₁ =	214,3	54,7	269,0 kN/m ¹

Strookbelasting bestaande situatie = 277,3 kN/m¹

Belasting nieuwe situatie

	leng./hoog.	$Q_k/\bar{Q}_k$	ψ_0	PB	VB _{mom}	VB _{ext}
q1 _{rep} pb Balkfundering	1,0	x 7,20	=	7,2		
pb begane grondvloer	2,3	x 5,40	=	12,2		
vb begane grondvloer	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb begane grondvloer (buren)	2,3	x 5,40	=	12,2		
vb begane grondvloer (buren)	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 1e verdieping	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 1e verdieping	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 1e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 1e verdieping (buren)	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 2e verdieping	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 2e verdieping	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 2e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 2e verdieping (buren)	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 3e verdieping	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 3e verdieping	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 3e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 3e verdieping (buren)	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 4e verdieping	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 4e verdieping	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 4e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 4e verdieping (buren)	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 5e verdieping	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 5e verdieping	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 5e verdieping (buren)	2,3	x 3,70	=	8,3		
vb 5e verdieping (buren)	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 6e verdieping	2,3	x 0,55	=	1,2		
vb 6e verdieping	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb 6e verdieping (buren)	2,3	x 0,55	=	1,2		
vb 6e verdieping (buren)	2,3	x 2,25	x 0,4	=	2,0	5,1
pb platdak	2,3	x 0,70	=	1,6		
vb platdak	2,3	x 1,00	x 0,0	=	0,0	2,3
pb platdak (buren)	2,3	x 0,70	=	1,6		
vb platdak (buren)	2,3	x 1,00	x 0,0	=	0,0	2,3
pb woningscheidende muur 180mm	14,0	x 4,32	=	60,5		
pb hsb-gevel	2,8	x 0,40	=	1,1		
					28,4	75,4
Belastingfactoren				q1 _{rep} =	182,0	40,5 kN/m ¹
F.C. 1; 6.10a	$\gamma_{G,j} = 1,35$	$\gamma_{RQ,1} = 1,5$		FC 1 g ₁ =	245,7	42,5 288,2 kN/m ¹
F.C. 2; 6.10b	$\gamma_{G,j} = 1,20$	$\gamma_{RQ,1} = 1,5$		FC 2 g ₁ =	218,6	60,8 279,4 kN/m ¹

Balkbelasting nieuwe situatie = 288,2 kN/m¹
 Vergrotingsfactor = **1,04** = **3,9** %
 De factoren vallen binnen de marge (= 1.10)

BALK A: ACCEPTABEL

5.0 Tekeningen

- W01
- Constructie schetsen
- W02
- W03
- W04
- W05
- W06

Staalconstructie

- Staalconstructie op spanning brengen d.m.v. hardhouten wiggen en vervolgens aankauwen met krimparme mortel;
- Staalconstructie in buitenlucht thermisch verzinken;
- Hoofddraagconstructie 90 minuten brandwerend bekleden;
- stabiliteit (staal)constructie tijdens bouw door aannemer te waarborgen (stempelplan);
- Staalkwaliteit S235; kokers S235;
- Boutkwaliteit 8.8;
- lasdikten $\Delta = a = 1/2 t$ (min = 5mm) (tenzij anders aangegeven).

Houtconstructie

sterkteklasse hout : C24 (tenzij anders aangegeven)

sterkteklasse CLS-hout : C18 (hsb-wanden/bestaand)

- bestaande hout- en staalconstructie controleren op aantasting en gebreken, indien nodig vervangen of herstellen.
- bestaande verankering, verbindingen, opleggingen, metselwerk e.d. controleren op aantasting en gebreken, indien nodig vervangen of herstellen.
- de (aanneme) bestaande constructie en balkafmetingen aangegeven op tekening dienen te worden gecontroleerd, bij afwijkingen contact opnemen met Adviesbureau Clignett.
- Balklagen voorzien van de benodigde verankeringen (strijkbalkankers, opwaaiankers, haakankers e.d.).
- vloer- / dakhout verzorgt de schijfwerking. Platen in 'halfsteensverband' aanbrengen.
- vloerhout min. 22mm en dakhout min. 19mm.
- raveelverbindingen uitvoeren met plaatstalen balkdragers voorzien van opleglijp, bevestigen met slagschroefspijkers volgens opgave leverancier.
- houtdraadboutkwaliteit: 4.6

dakconstructie

- blijvend afschot min. 16mm per m1
- noodoverstorten aanbrengen met voldoende capaciteit, er mag max 50mm. water op het dak blijven liggen.

MATEN IN HET WERK TE CONTROLEREN

project

dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam

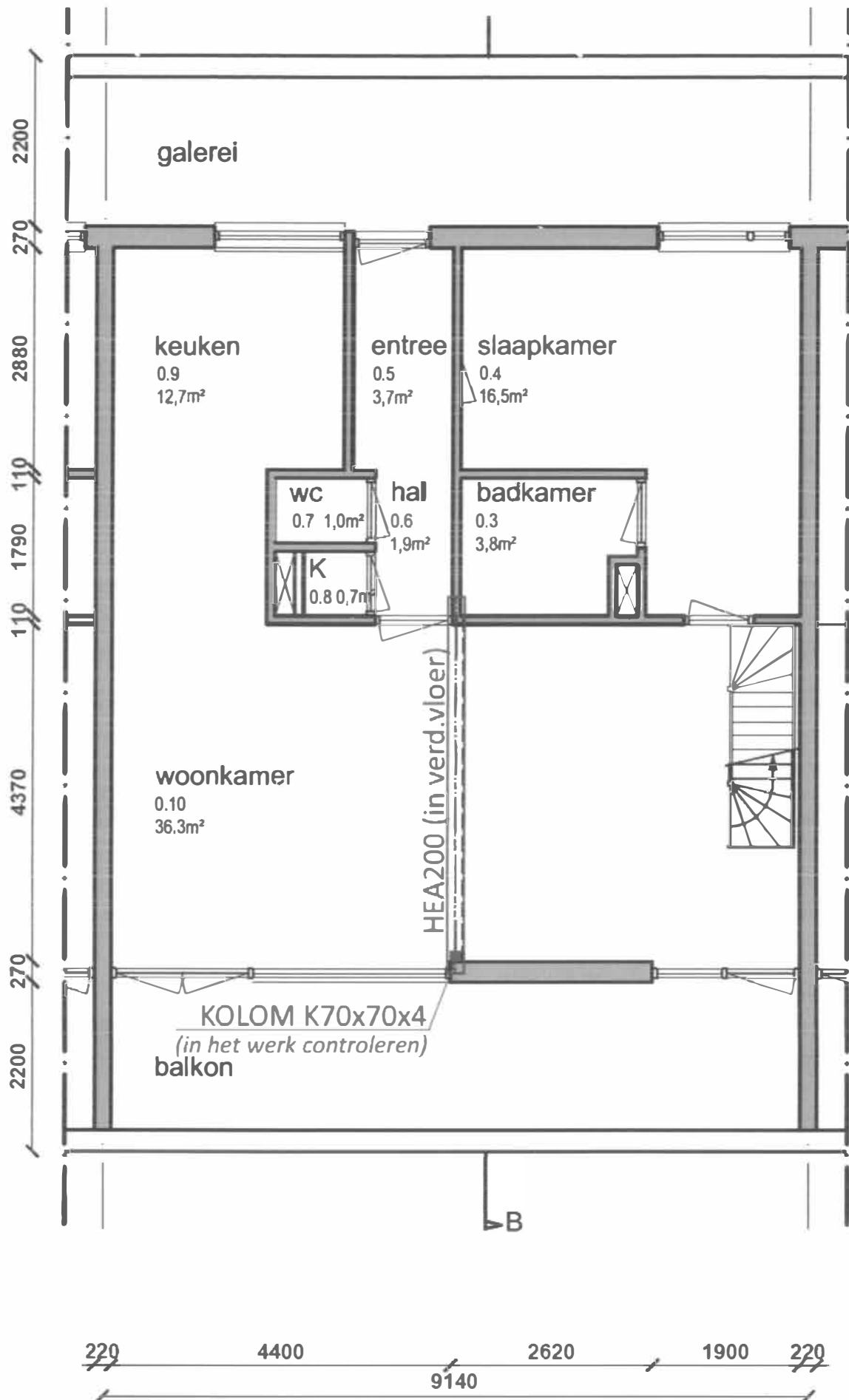
Clignett

Constructie adviesbureau

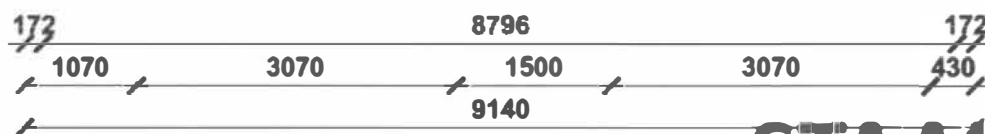
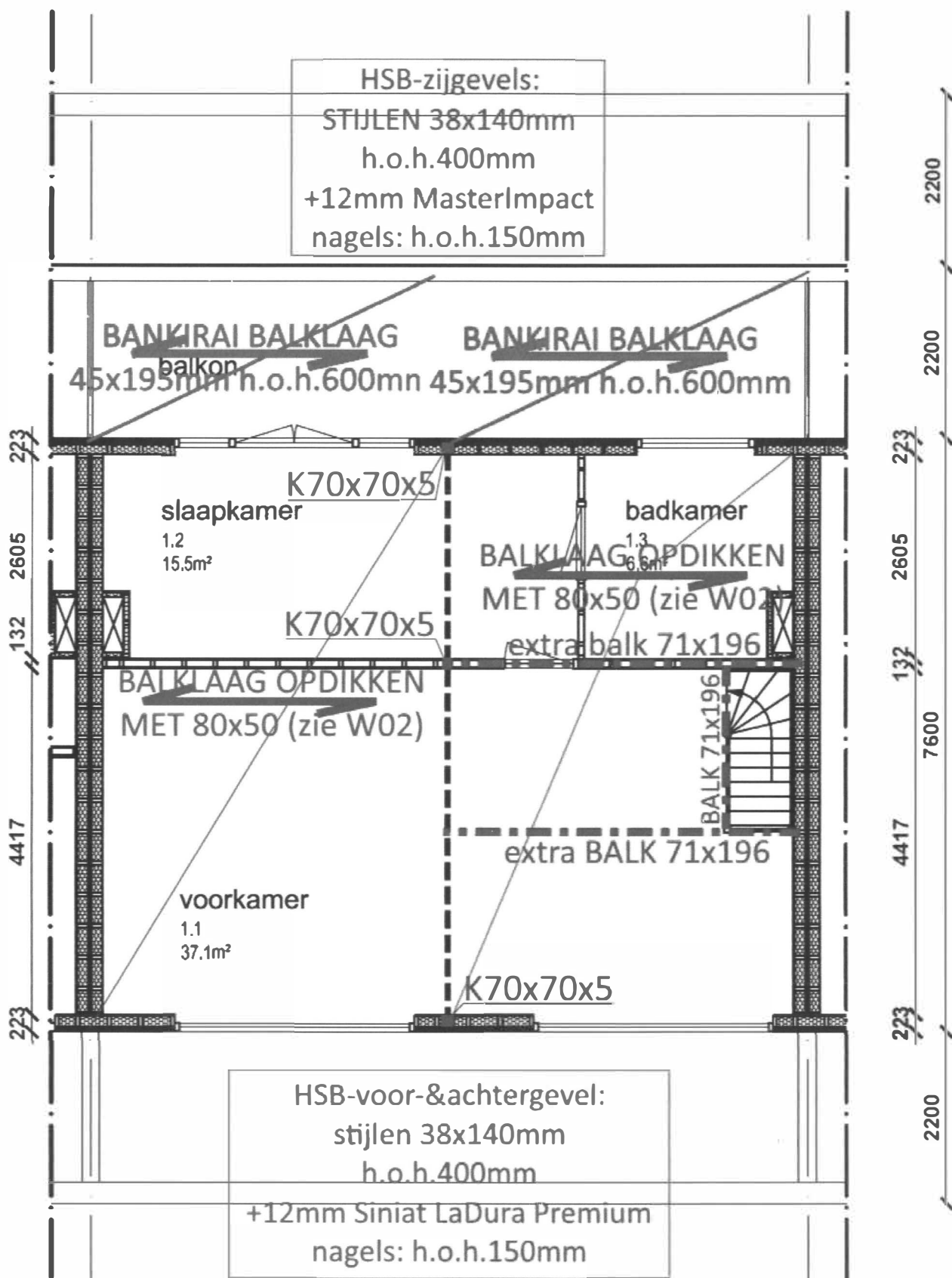


Haarlem

opdrachtgever	schaal	formaat	tekenaar	datum	projectnr.	tekeningnr.
	-	A4	RC	18-05-17	17.191	W01

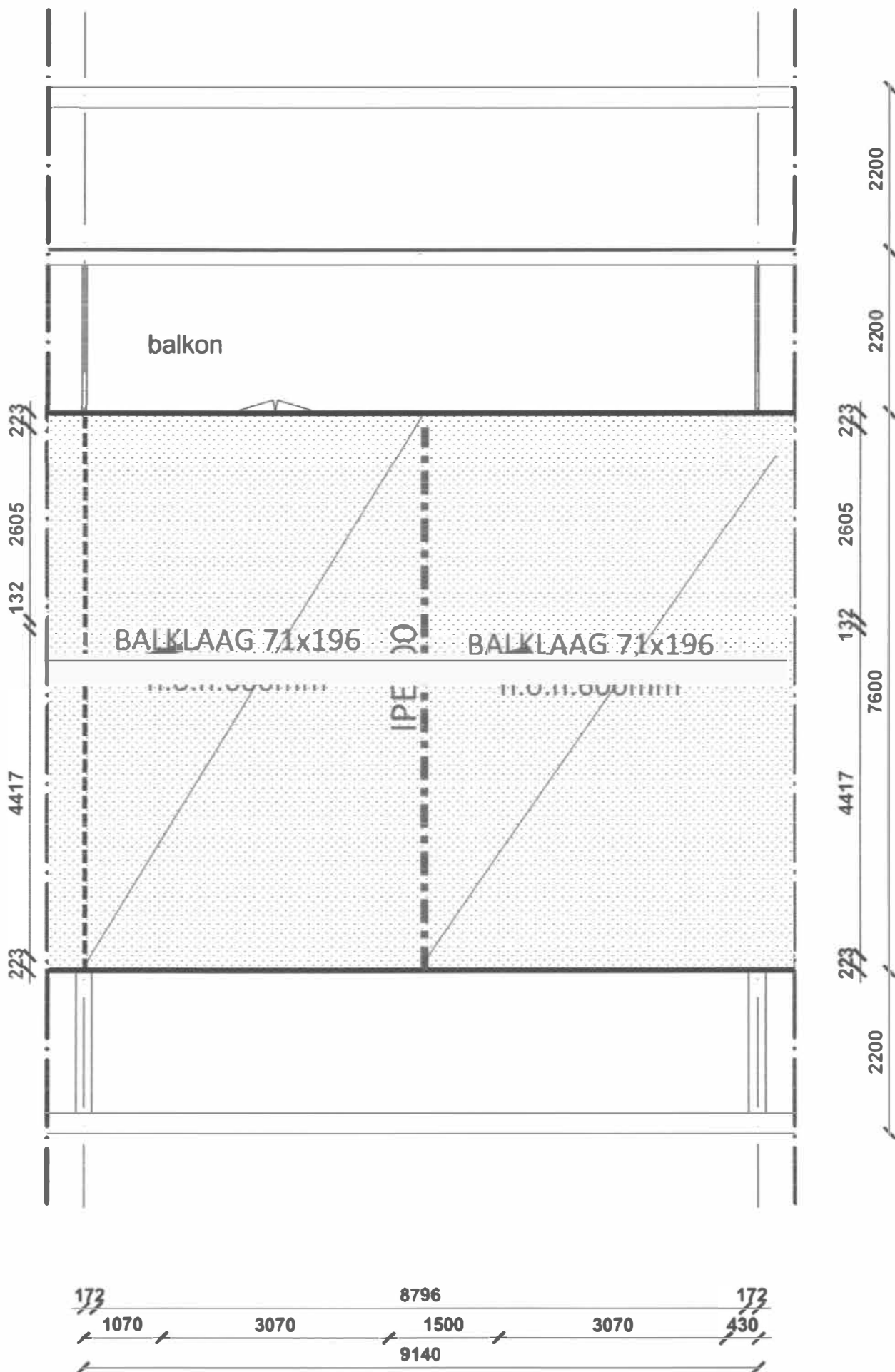


Vijfde verdieping
(nieuwe situatie)



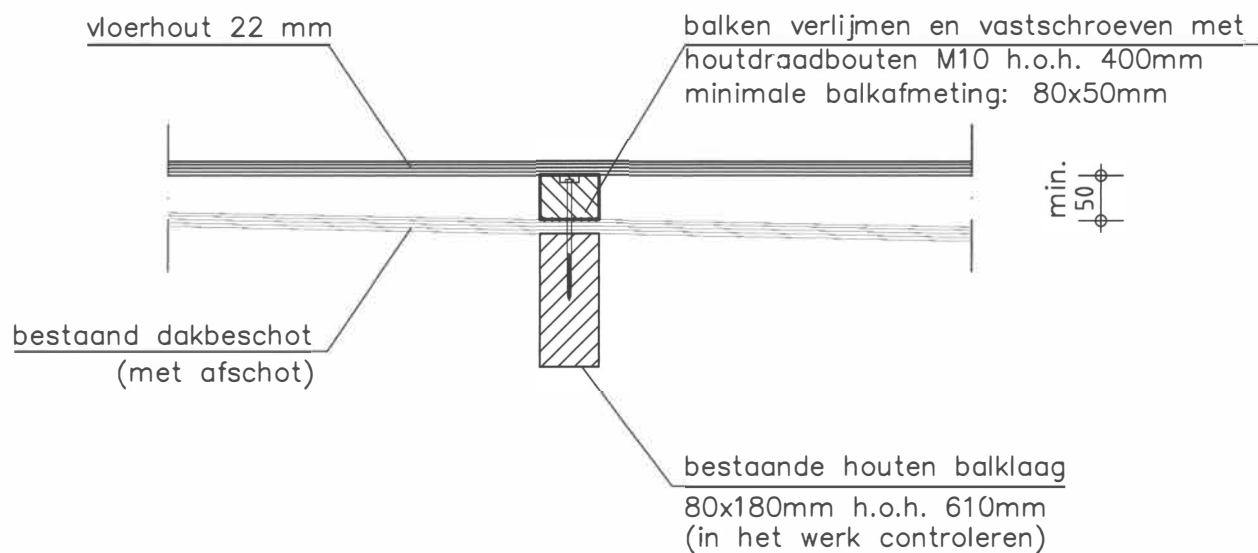
Zesde verdieping
 (nieuwe situatie)

STAAL: S235
HOUT: D70
HOUT: C24

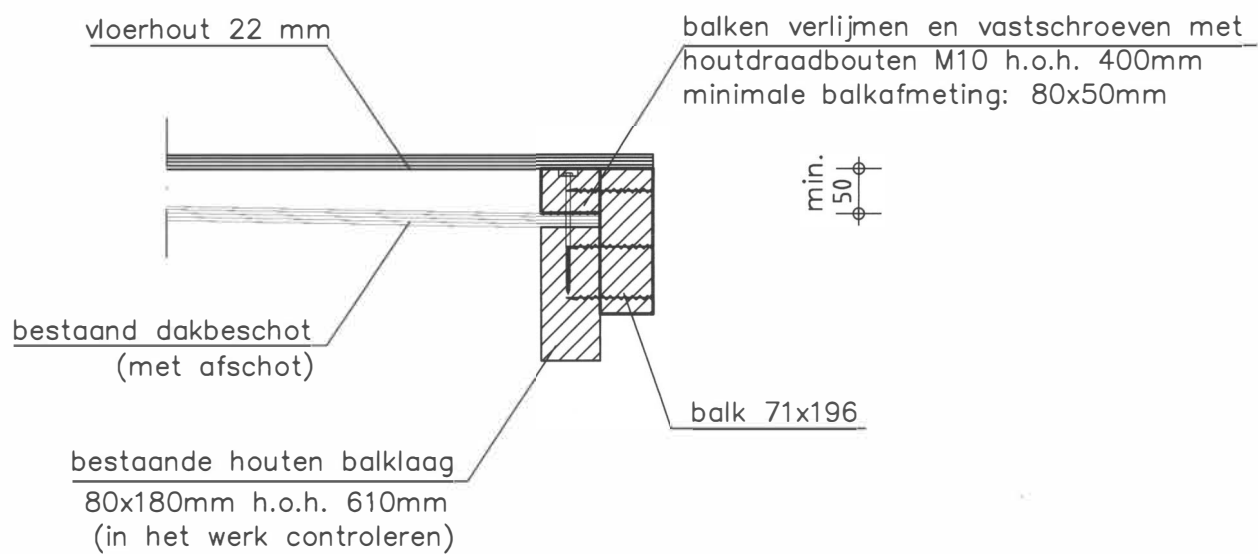


PLATDAK
(nieuwe situatie)

STAAL: S235
HOUT: C24



PRINCIPE DETAIL
verzwaren balklaag



PRINCIPE DETAIL
verzwaren raveelbalk trapgat

project

dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam

Clignett

Constructie adviesbureau



Haarlem

opdrachtgever

schaal

formaat

tekenaar

datum

projectnr.

tekeningnr.

1:10

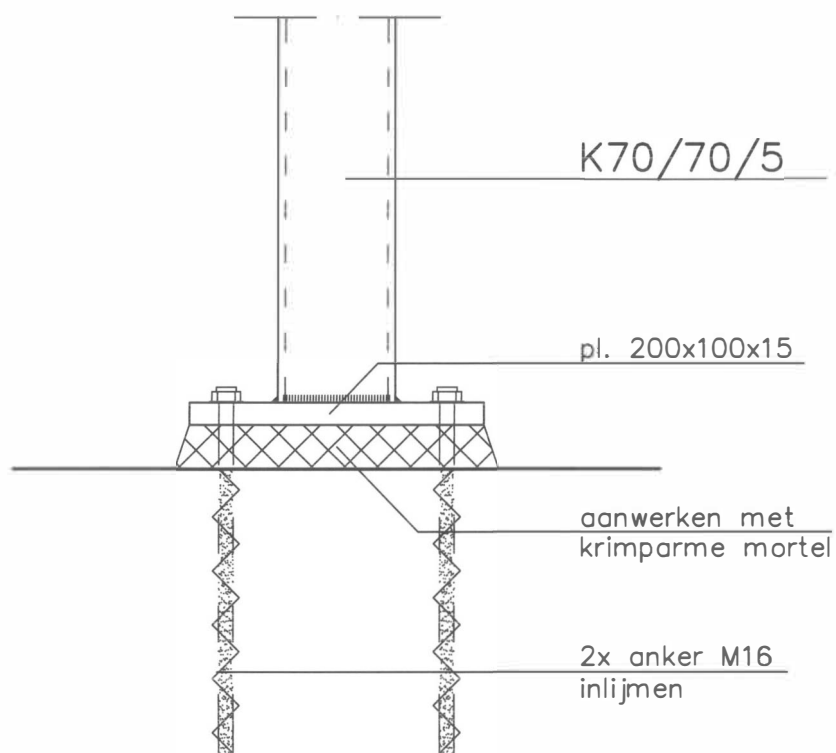
A4

RC

18-05-17

17.191

W02



PRINCIPE DETAIL 1.1
aansluiting kolomvoet

project

dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam

Clignett

Constructie adviesbureau



Haarlem

opdrachtgever

schaal

formaat

tekenaar

datum

projectnr.

tekeningnr.

1:5

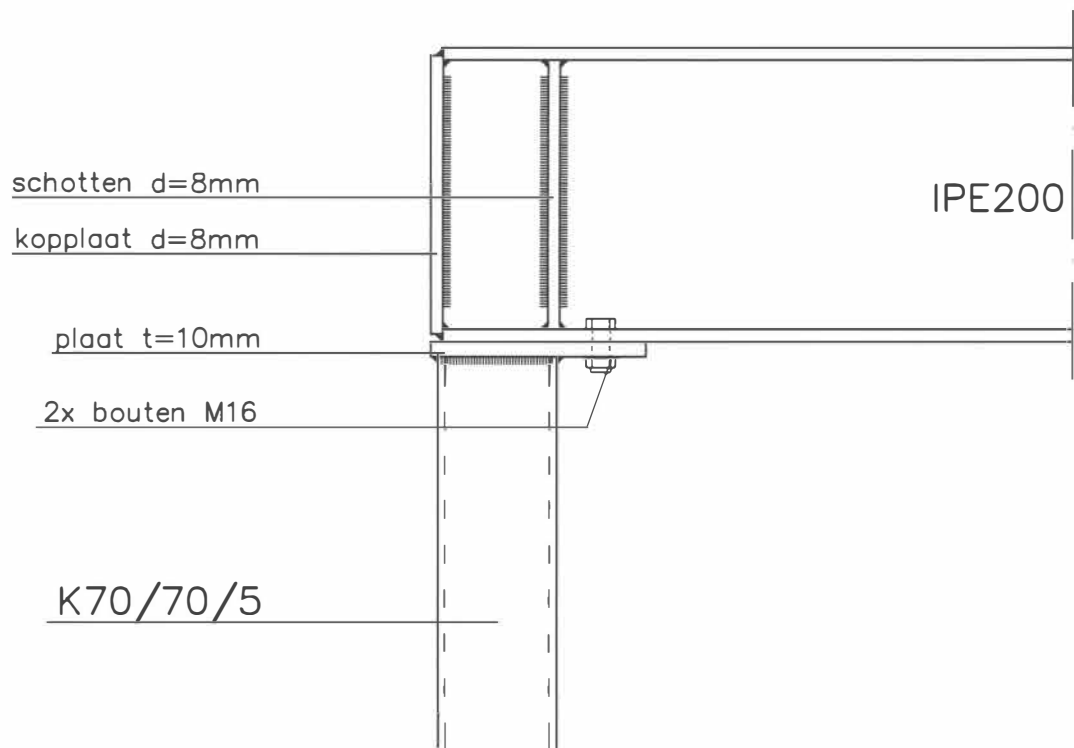
A4

RC

18-05-17

17.191

W03



PRINCIPE DETAIL 2.1
aansluiting ligger-kolom

project

dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam

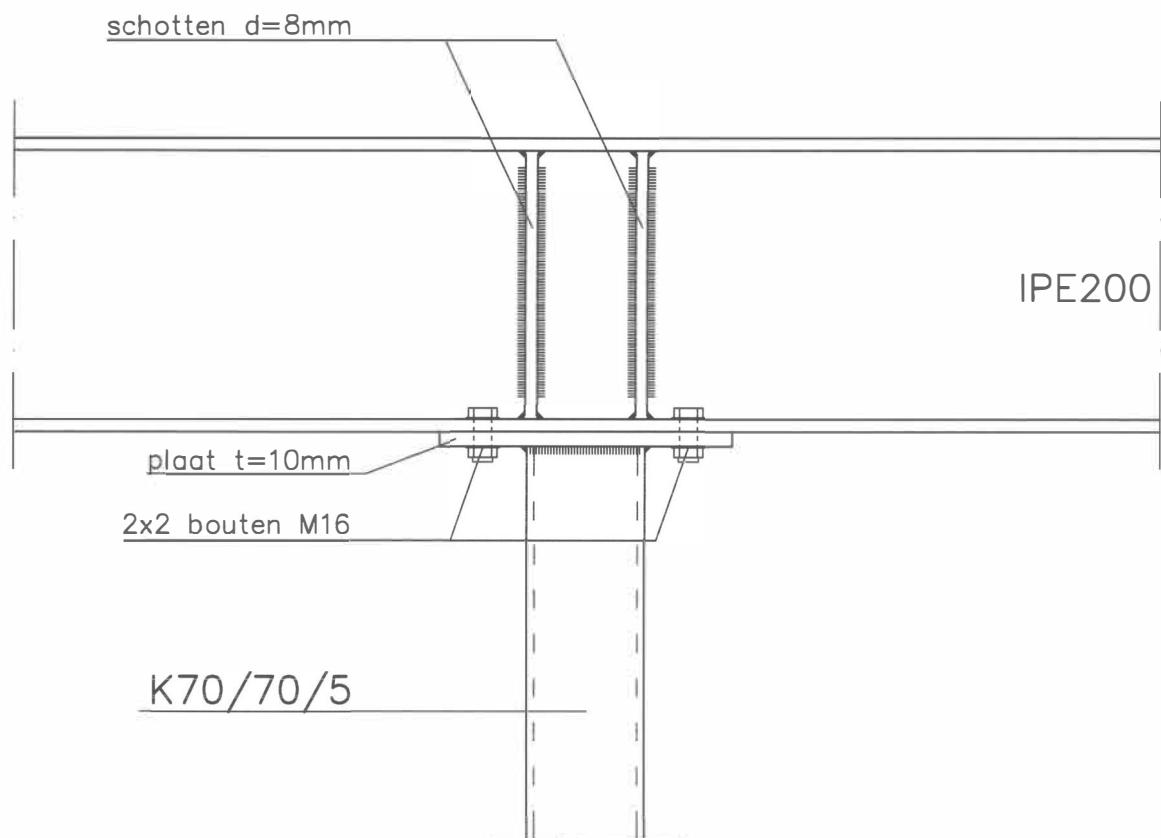
Clignett

Constructie adviesbureau



Haarlem

opdrachtgever	schaal	formaat	tekenaar	datum	projectnr.	tekeningnr.
	1:5	A4	RC	18-05-17	17.191	W04



PRINCIPE DETAIL 2.2
aansluiting ligger-kolom

project

dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam

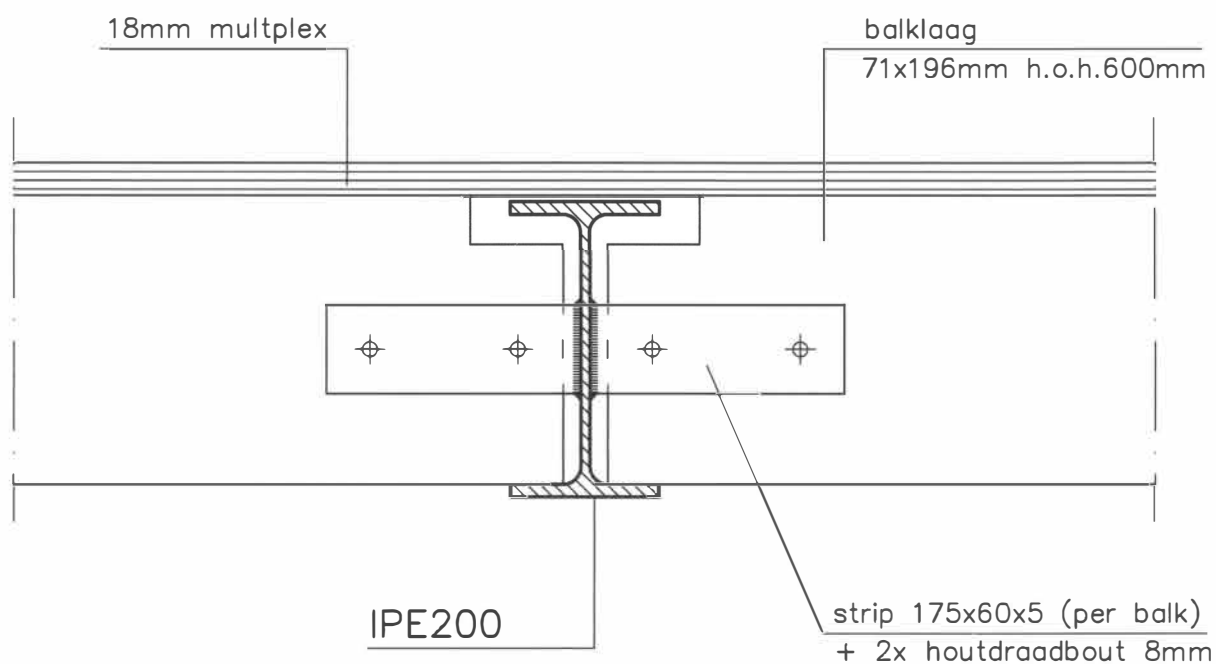
Clignett

Constructie adviesbureau



Haarlem

opdrachtgever	schaal	formaat	tekenaar	datum	projectnr.	tekeningnr.
Streeklucht B.V.	1:5	A4	RC	18-05-17	17.191	W05



PRINCIPE DETAIL 2.3
aansluiting balklaag

project

dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 42 te Amsterdam

Clignett

Constructie adviesbureau

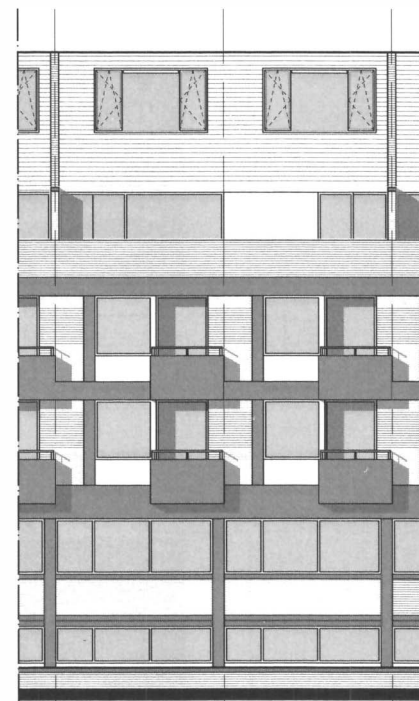


Haarlem

opdrachtgever	schaal	formaat	tekenaar	datum	projectnr.	tekeningnr.
	1:5	A4	RC	18-05-17	17.191	W06

6.0 Bijlage

- bouwkundige tekening
- archief tekeningen



Voorgevel
(nieuwe situatie)



Achtergevel
(nieuwe situatie)



Opdrachtgever:

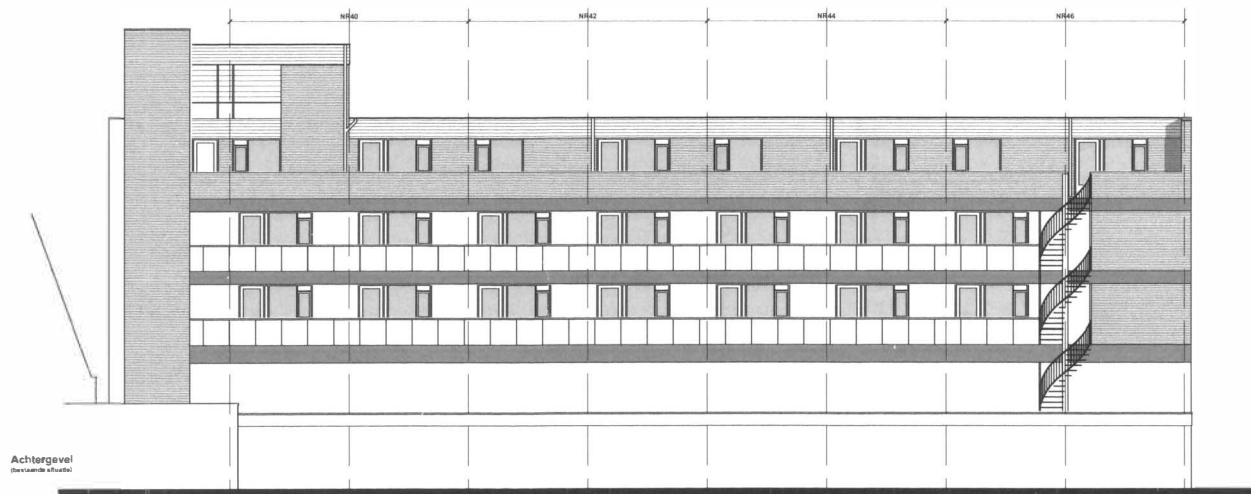
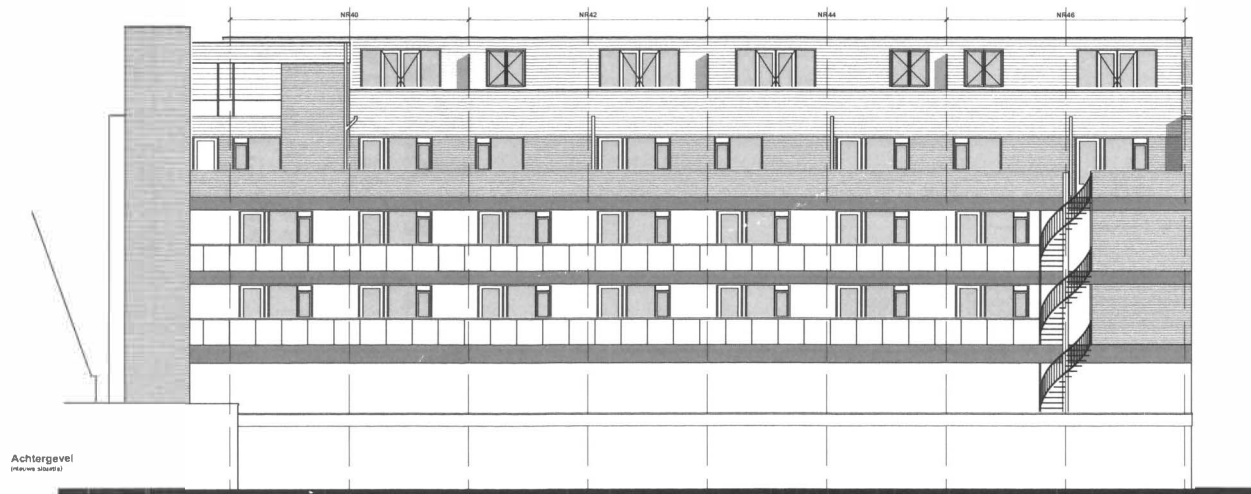
Andreas Schelfhoutstraat 42
1058 HV Amsterdam

Tekening:

aanvraag omgevingsvergunning
voorlopig ontwerp

Kenmerk	Formaat	Schaal	Datum:	Blad
1709	A2	1:100	25-04-2017	VO-01A



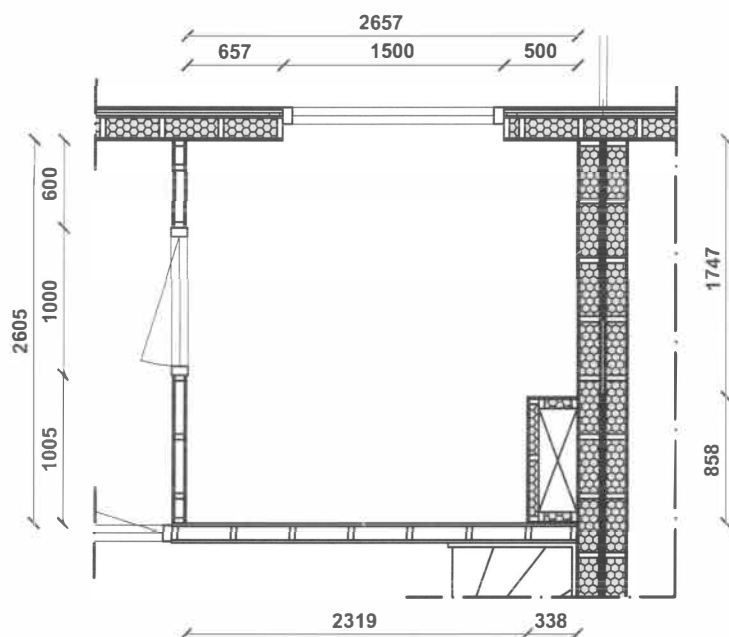


HAARLEM
DAK OPBOUW

Opdrachtgever: Andreas Schellhoutstraat 40-46
1058 HV Amsterdam

Tekening: aanvraag omgevingsvergunning
voorlopig ontwerp

Kenmerk	Formaat	Schaal	Datum:	Blad
1708	841x420mm	1:100	25-04-2017	VO-01C



Badkamer dakopbouw



Opdrachtgever:

**Andreas Schelfhoutstraat 42
1058 HV Amsterdam**

Tekening:

**aanvraag omgevingsvergunning
voorlopig ontwerp**

Kenmerk
1709

Formaat
A4

Schaal
1:50

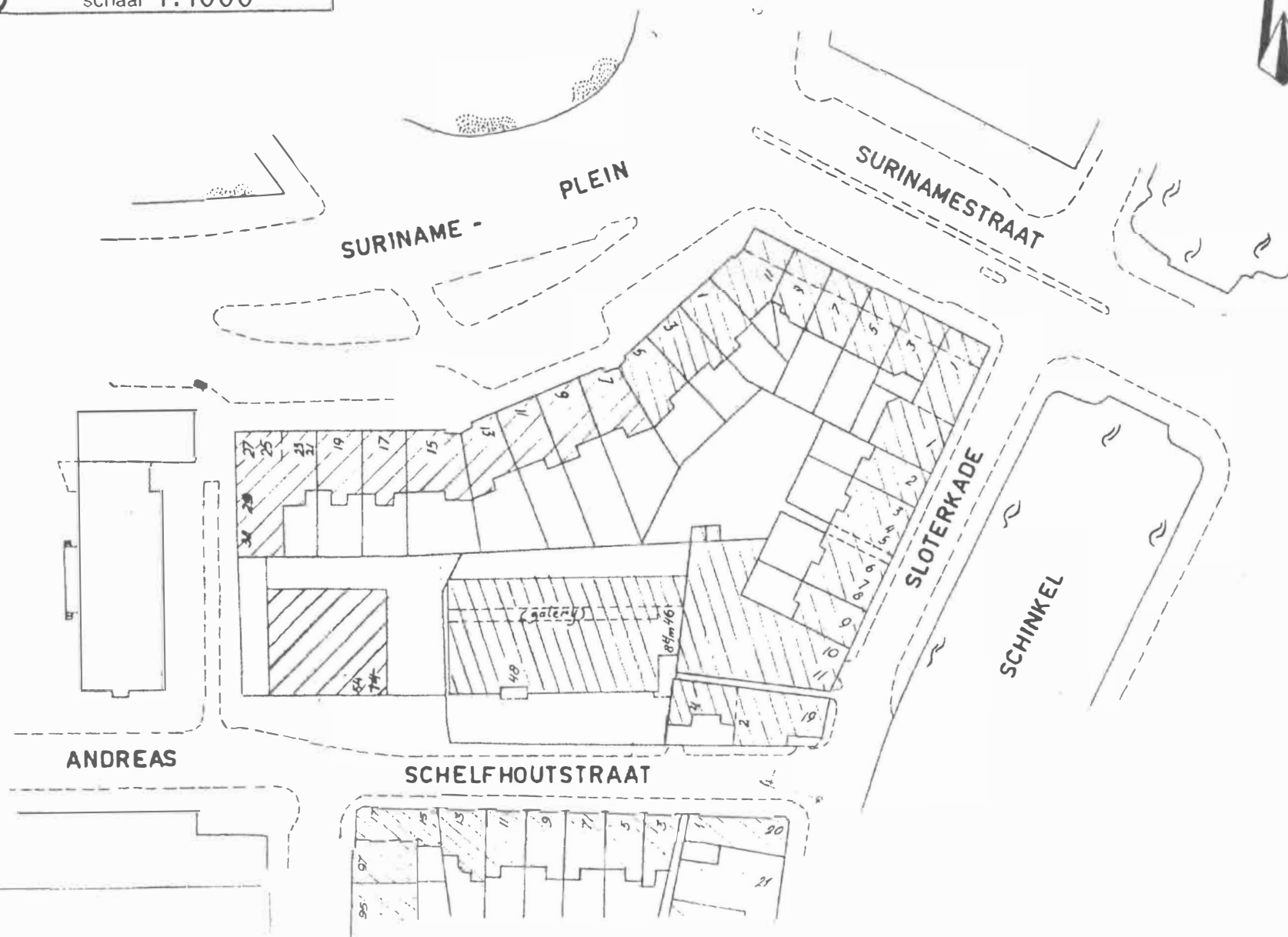
Datum:
28-04-2017

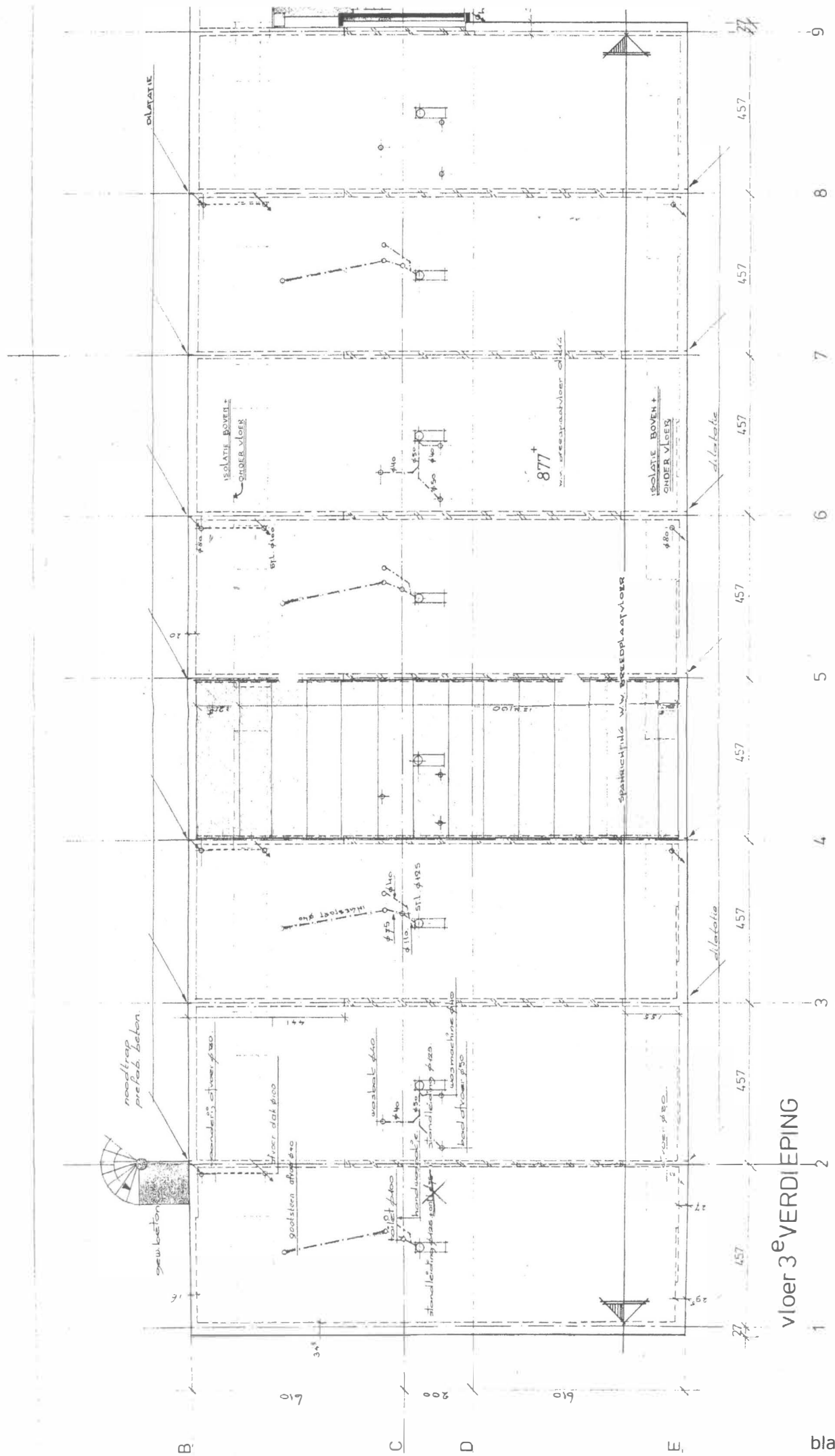
Blad
VO-01B

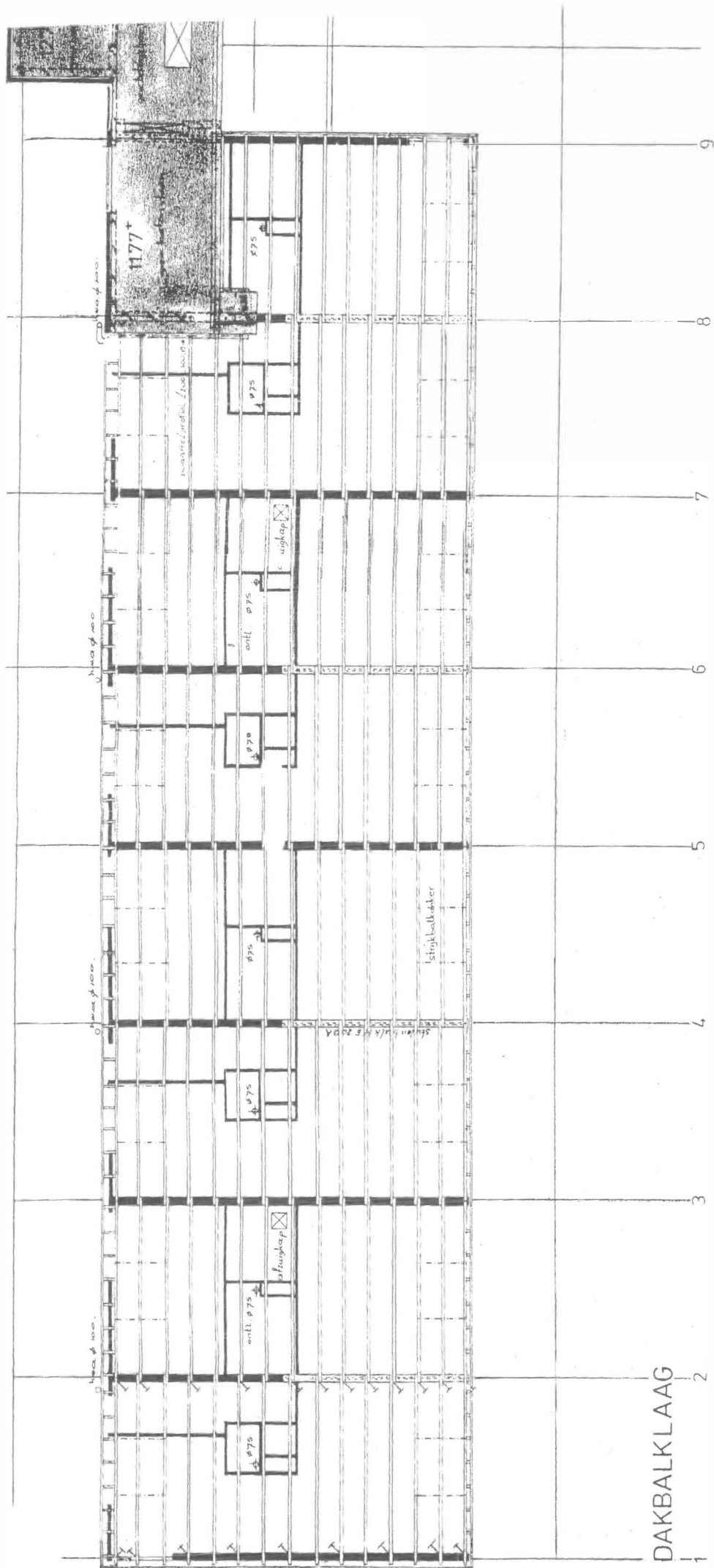
AMSTERDAM | STADSDEEL ZUID
ZUID | KONINGINNEWEG 1
1071 HZ AMSTERDAM

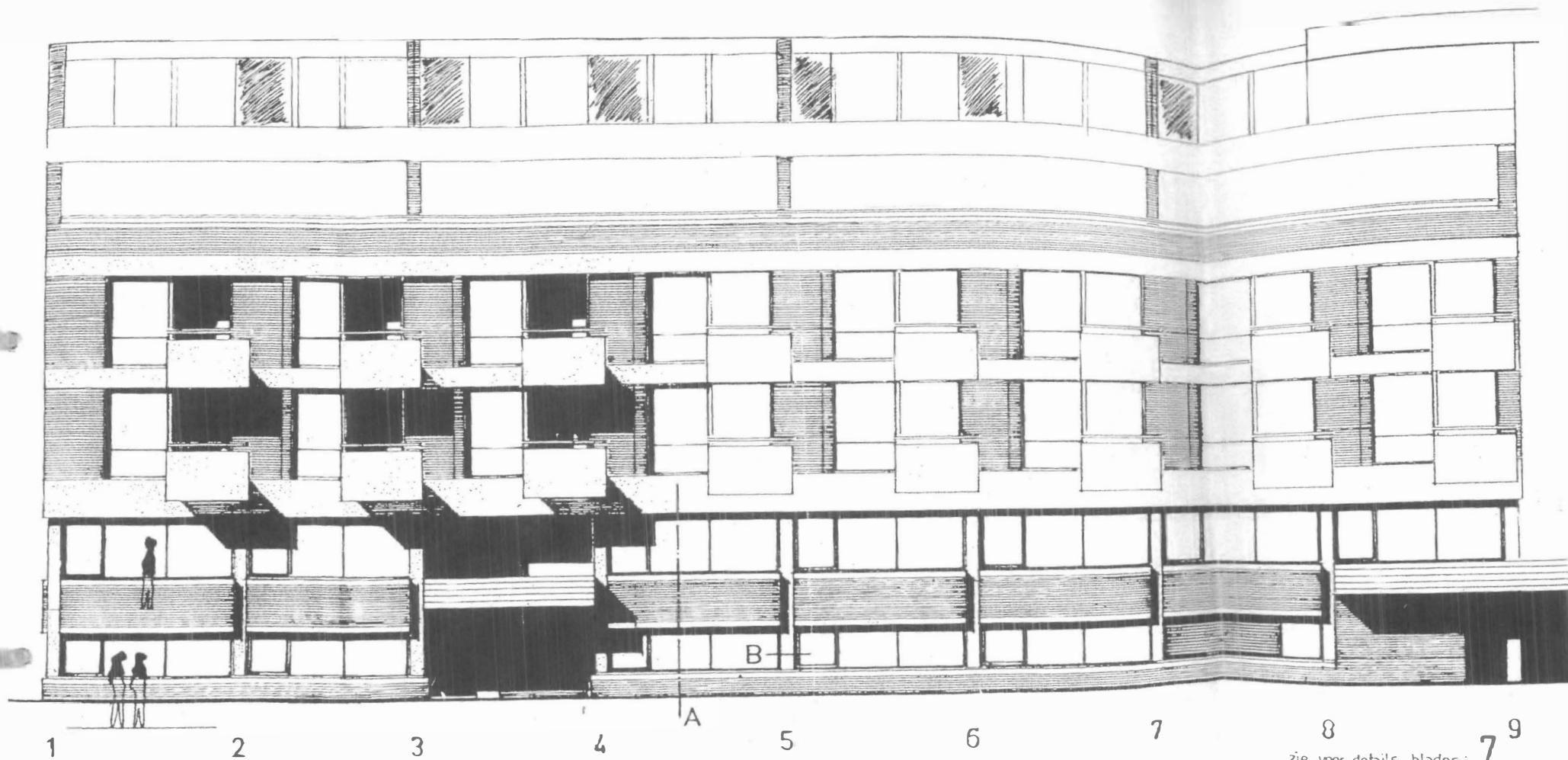
sektor WW afd. BWT/TR

kaartnr. **260** schaal 1:1000



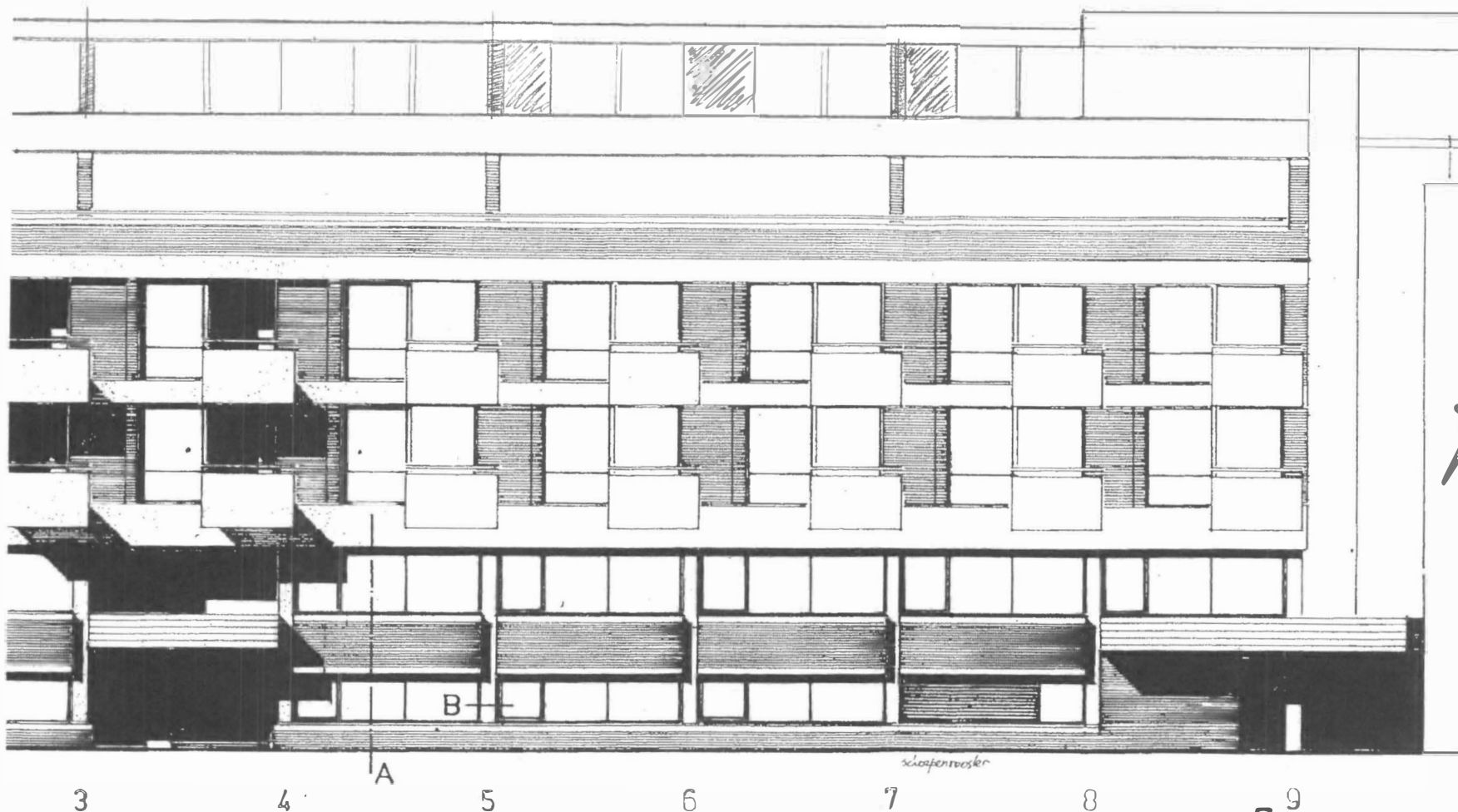






gevel andreas schelfhoutstraat

zie voor details bladnr: 7⁹
 SPAARGAREN VALKENBERG
 ARCHITECTEN EN INGENIEURS OUDE ZIJDS VOOR
 werk N.V. VAARTZICHT AMSTERDAM
 andreas schelfhoutstraat
 ontwerp GEVELS
 wijziging borstwering kantoorverdieping



met de door de commissie
 voor de ~~nieuwe~~ stad
 ontstane geschiedenis.

Nr. 2/1522 E.W.T.1972
 Dossier 41914

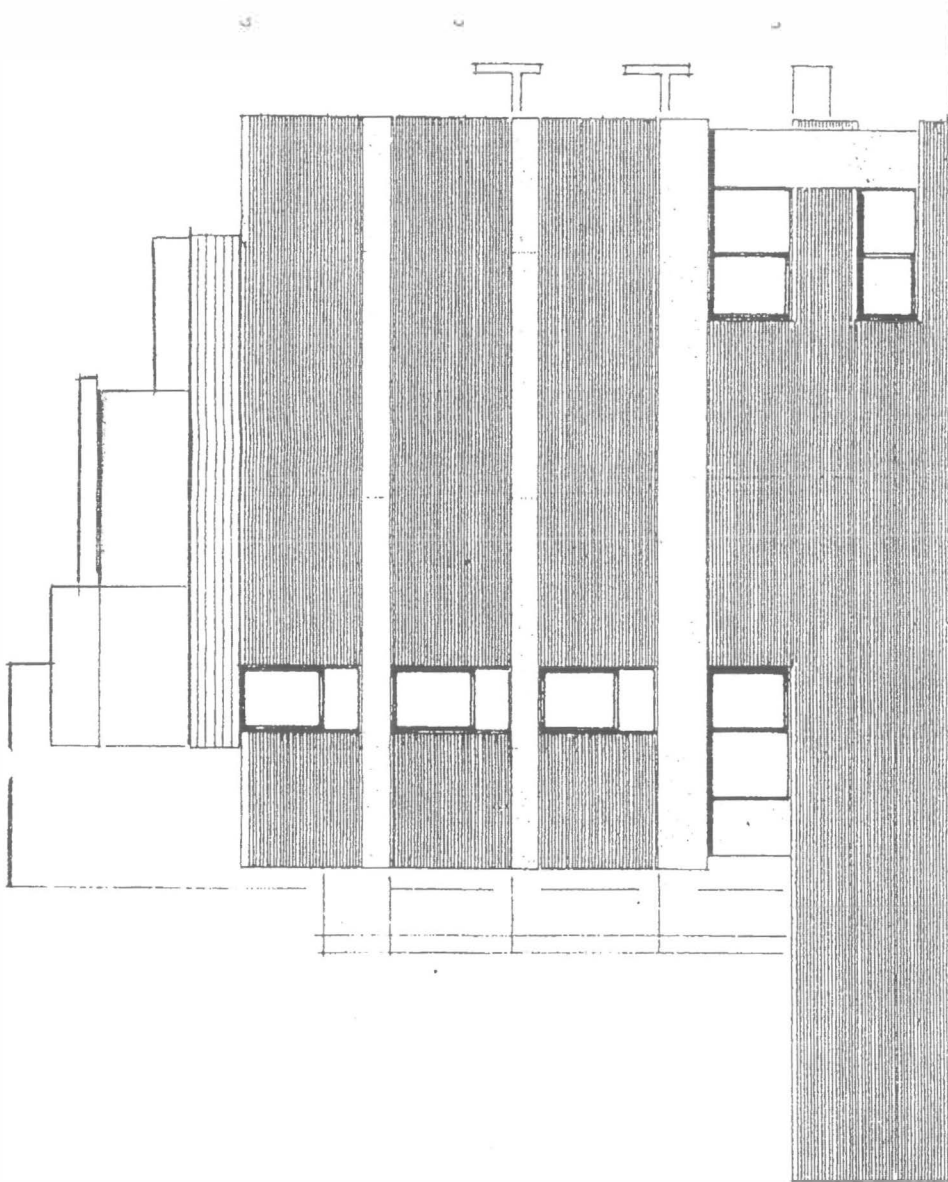
Reekste van 22-3-73
 Hierop wordt geen beroep

straat

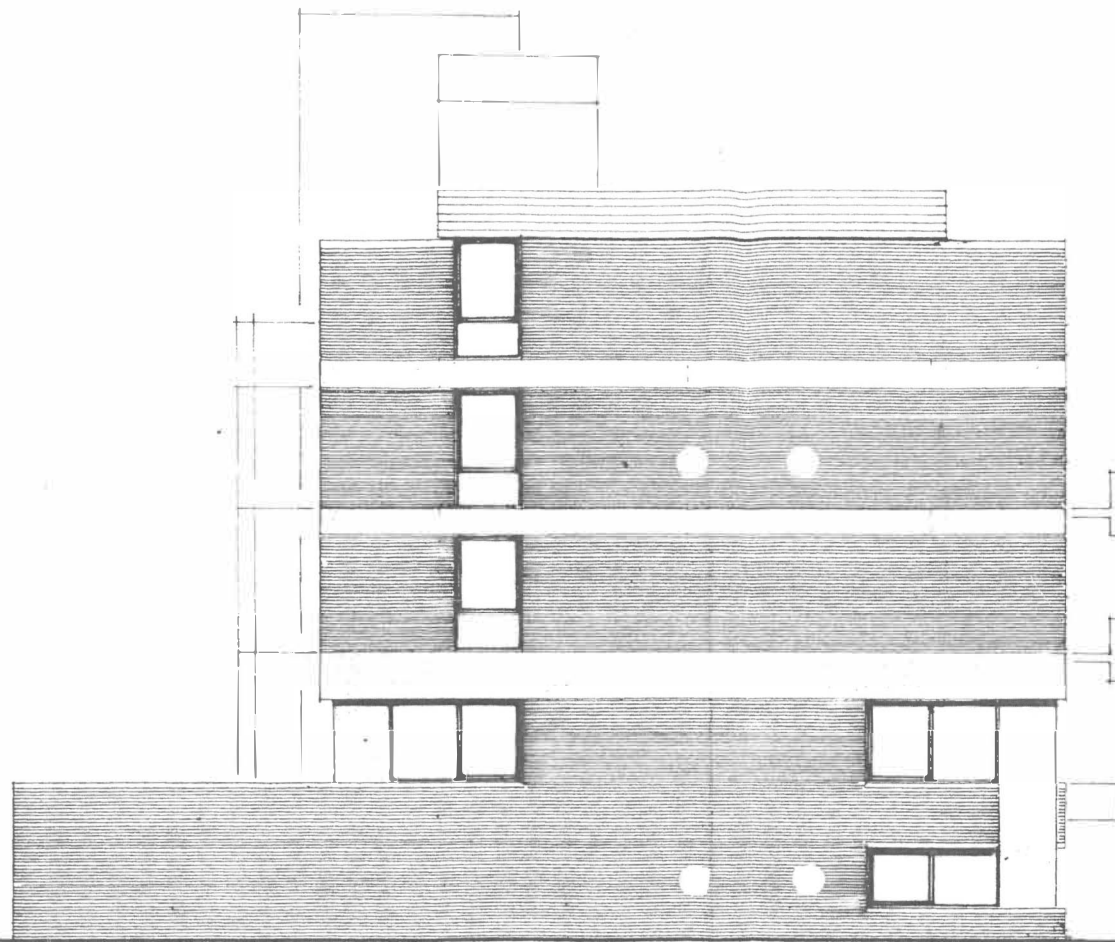
blad: 60

zie voor details bladnr.: 7
 SPAARGAREN VALKENBERG PRIESTER en VAN KRIEKE
 ARCHITECTEN EN INGENIEURS OUDE ZIJDS VOORBURGWAL 103 AMSTERDAM-C TEL. 020 - 23 43 93 / 22 10

werk	N.V. VAARTZICHT AMSTERDAM andreas schelfhoutstraat		werknr.:	68 07
onderwerp	GEVELS wijziging borstwering kantoorverdieping		schaal	1:100
gewijzigd			dat. 23 mrt. 73	bladnr. E
			form. 84.30	



westgevel



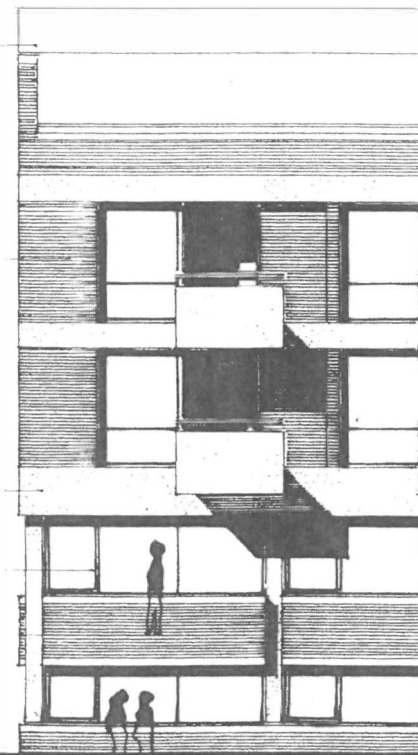
westgevel

200451
dort red merantie

meisilverk
geel worte 'westgrauw'

'oeten

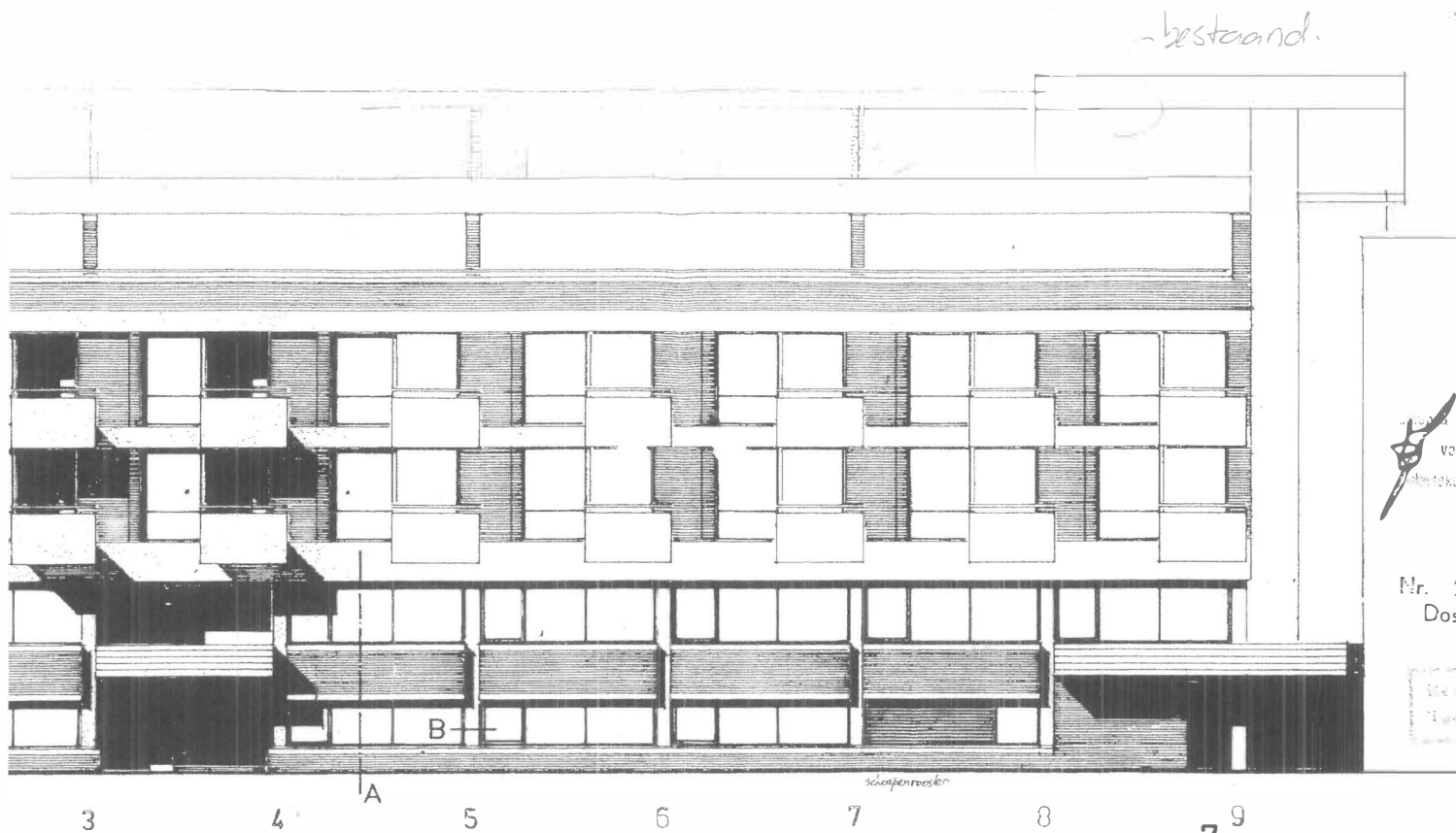
goud en rozen
dort red merantie



1

2

gevel andreas schelfhout



met de door de massa
voor de nieuw stad
bestaande geveltoezicht.

Nr. 2/1522 BW.1972
Dossier 41914

27-3-73
geen bezwaar

tstraat

SPAARGAREN VALKENBERG PRIESTER en VAN KRIEKEN
ARCHITECTEN EN INGENIEURS OUDE ZIJDS VOORBURG WAL 103 AMSTERDAM-C TEL. 020 - 23 43 93 / 22 10 5

werk	N.V. VAARTZICHT AMSTERDAM andreas schelfhoutstraat		werknr.	68 07
onderwerp	GEVELS wijziging borstwering kantoorverdieping		schaal	1:100
gewijzigd			dat.	23 mrt. 73
			form.	84 30

6

