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. *Haarlem*

Behoort bij besluit d.d.:
- 9 AUG. 2018
Gemeente
Amsterdam

3665865
11-5-2018
0204

STATISCHE BEREKENING

Project: **dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam**

Projectnummer: **17.191**

Nummer rapportage: **R-004**

revisie

Onderdelen: Gewichtsberekening
Balklagen
HSB-wand
Controle fundering

Opdrachtgever:

Aannemer: **Haarlem Dakopbouw**

HAARLEM DAK OPBOUW

Opgesteld:

Datum: 18 mei 2017

Paraaf:

Indien dit rapport onder opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de AV-Clignett 2016v.01 en DNR2011.
Desgewenst en op eerste verzoek ontvangt u een kopie van onze voorwaarden.

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

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 46 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 1711 d.d. 25-04-2017 (zie bijlage);*
- *Archieftekeningen (zie bijlage);*

Resumerend

HOUT
- balklaag 6e verd.: balken opdikken met min. 80x50mm (zie W02);
- 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;

FUNDERING
- 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	ψ_0 = 0,4
$\gamma_{fQ;i}$ =	1,5	(gunstig 0,0)	veranderlijk gelijk	ψ_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	ψ_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	ψ_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	ψ_1 = 0,5
$\gamma_{fQ;i}$ =	1,0	veranderlijk gelijk	ψ_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	ψ_2 = 0,3
$\gamma_{fQ;i}$ =	1,0	veranderlijk gelijk	ψ_2 = 0,3

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

$\gamma_{G;j}$ =	1,0		
$\gamma_{fQ;1}$ =	1,0	overheersend veranderlijk	ψ_1 = 0,5
$\gamma_{fQ;i}$ =	1,0	veranderlijk gelijk	ψ_2 = 0,3

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

$\gamma_{G;j}$ =	1,0		
$\gamma_{fQ;1}$ =	1,0	overheersend veranderlijk	ψ_2 = 0,3
$\gamma_{fQ;i}$ =	1,0	veranderlijk gelijk	ψ_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 staalleveranctier.
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 toegstane 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

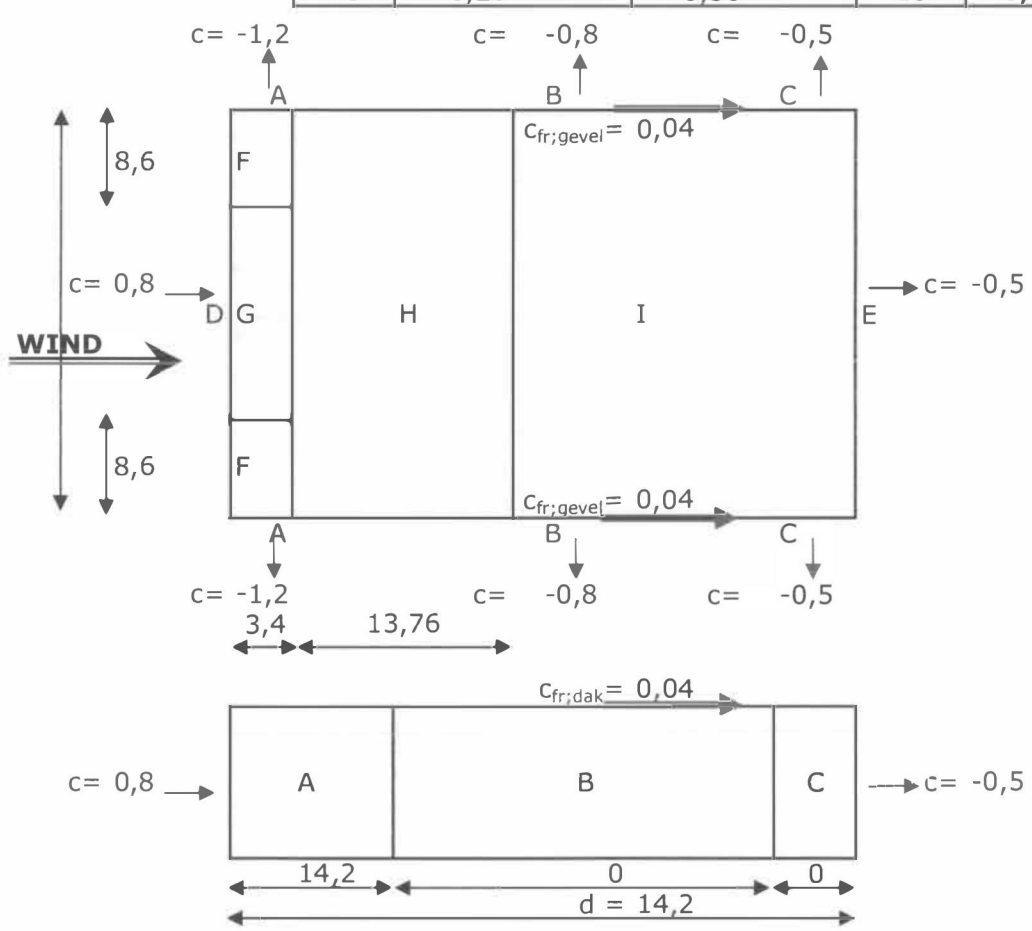
			[kN/m²] G	[kN/m²] Q	ψ_0
1 Platdak					
plat dak met balken, beschot en plafond			0,55		
dakbedekking en isolatie			0,15		
H1t/m3: dakhelling 0<a<20 onderhoud of sneeuw	categorie: H	ψ_t = 1,00		1,00	
Totaal Platdak			**0,70**	**1,00**	**0,0**
2 Verdiepingsvloer					
houten vloer met balken en plafond			0,55		
scheidingswanden (<=1,0kN/m) in v.b.				0,50	
A1: Kamer in een woongebouw	categorie: A	ψ_t = 1,00		1,75	
Totaal Verdiepingsvloer			**0,55**	**2,25**	**0,4**
3 Gevel opbouw					
HSB-wand			0,40		
afwerking			0,20		
		ψ_t = 1,00			
Totaal Gevel opbouw			**0,60**	**0,00**	**0,0**
4 BEST. Verdiepingsvloer					
beton (gewapend)	h/d = 140 mm		3,50		
cementdekvloer	h/d = 30 mm		0,20		
scheidingswanden (<=1,0kN/m) in v.b.				0,50	
A1: Kamer in een woongebouw	categorie: A	ψ_t = 1,00		1,75	
Totaal BEST. Verdiepingsvloer			**3,70**	**2,25**	**0,4**
5 BEST. Begane grondvloer					
beton (gewapend)	h/d = 200 mm		5,00		
cementdekvloer	h/d = 30 mm		0,40		
scheidingswanden (<=1,0kN/m) in v.b.				0,50	
A1: Kamer in een woongebouw	categorie: A	ψ_t = 1,00		1,75	
Totaal BEST. Begane grondvloer			**5,40**	**2,25**	**0,4**

Windbelasting - Extreme waarde van de stuwdruk en vormfactoren

Volgens Eurocode 1-4

Gebouwlengte	d = 14,20 m.	$q_p(z)$ =	**0,85** kN/m²
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 (m²)	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

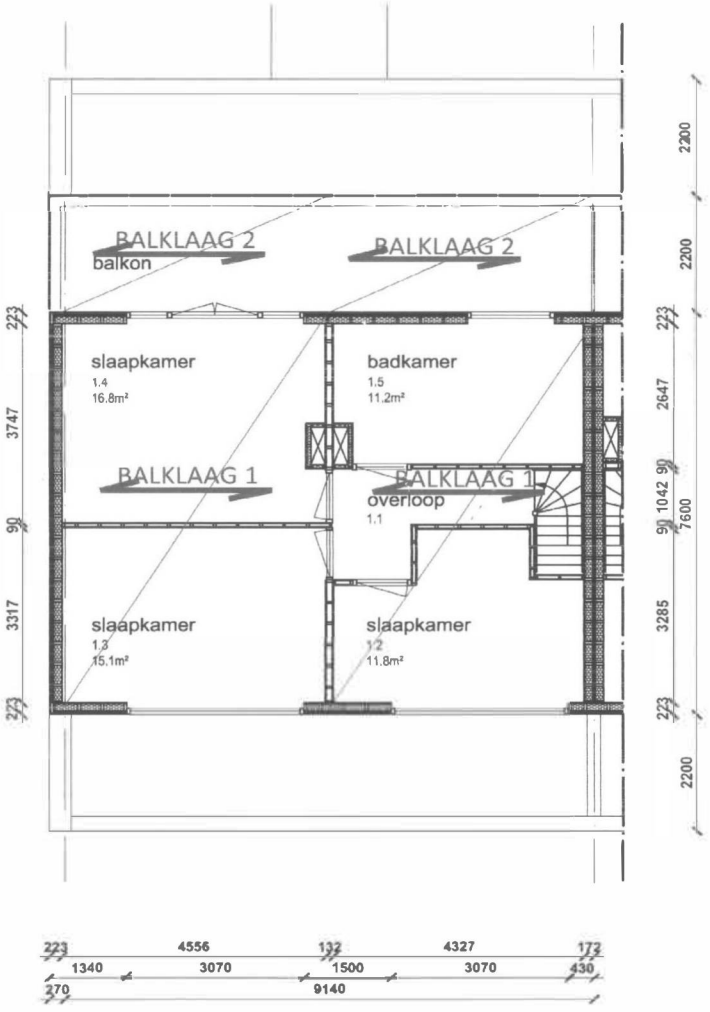
- houtconstructies
- staalconstructies
- stabiliteit schijfwerking wanden
- controle fundering

Houtconstructie

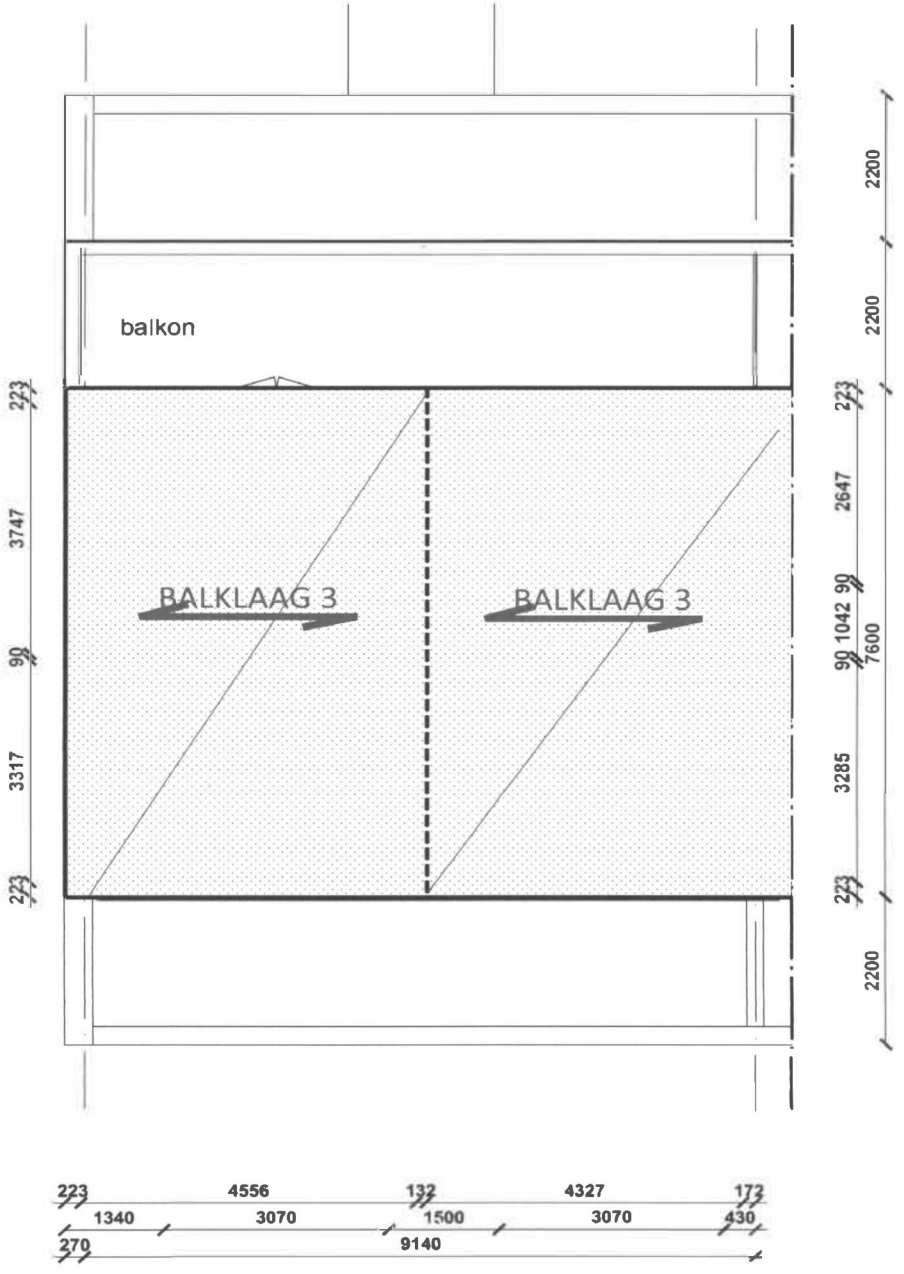
Uitgangspunten:

- 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 opleglip, 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:



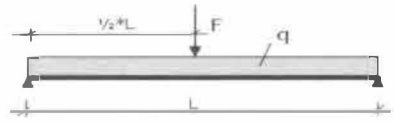
Zesde verdieping
(nieuwe situatie)



PLATDAK
(nieuwe situatie)

Berekening houten balk verdiepingsvloer volgens eurocode 5





Onderdeel	=	BALKLAAG 1 (controle balklaag)						
			Materiaalgrootheden		γ_M =	1,3	-	
Houtsterkteklasse	=	C18	hoogte factor treksterkte;breedte		k_h =	1,13	-	
materiaal	=	gezaagd hout	hoogte factor buigsterkte;hoogte		k_h =	0,92	-	
Klimaatklasse	=	1	modificatiefactor sterkte		k_{mod} =	0,8	middellang	
Belastingduurklasse (verand)	=	middellang	modificatiefactor treksterkte		k_{mod} =	0,65	middellang	
Belastingduurklasse (permant)	=	blijvend	modificatiefactor sterkte		k_{mod} =	0,6	blijvend	
Balklengte	L =	4,50 m	modificatiefactor treksterkte		k_{mod} =	0,5	blijvend	
Opleglengte	l =	80 mm	modificatiefactor vervorming		k_{def} =	0,6	-	
h.o.h. balklaag	a =	610 mm	modificatiefactor vervorming		$k_{mod;ser}$ =	1	(TGB)	
Houtafmeting	b =	80 mm			$k_{c,90}$ =	1,50	-	
	h =	230 mm	traagheidsmoment	I_y =	8111	10^4	mm^4	
dikte beplanking	t =	22 mm	traagheidsmoment	I_z =	981	10^4	mm^4	
	E =	5000 N/mm²	weerstandsmoment	W_y =	705	10^3	mm^3	
REPRESENTATIEVE WAARDEN BELASTING			weerstandsmoment	W_z =	245	10^3	mm^3	
G: eigen gewicht	G_{kj} =	0,55 kN/m²	oppervlak	A =	18400	10^2	mm^2	
Q: Personen e.d.	Q_{k1} =	1,75 kN/m²						
Q: verpl. Scheidingsv	Q_{k1} =	0,50 kN/m²			$\gamma_{G;j}$	$\gamma_{Q;1}$	$\gamma_{Q;i}$	
puntlast	F =	3 kN	F.C.1 6.10.a		1,35	1,5	1,5	
zijde oppervlak puntlast werkt	=	0,05 m	F.C.1 6.10.b		1,20	1,5	1,5	
doorbuiging	$U_{;eind}$ <=	250 *L	A: woon- en verblijfruimten					
doorbuiging	$U_{;bij}$ <=	333 *L	$\psi 0$ = 0,4	$\psi 1$ = 0,5		$\psi 2$ = 0,3		ψt = 1,05

					k_h	k_{mod}		γ_M		middellang	blijvend
treksterkte	$f_{m;k}$ =	18 N/mm²	$f_{m;d}$		0,92	0,80	18	1,3	=	10,17	7,63
treksterkte	$f_{t;0;k}$ =	11 N/mm²	$f_{t;0;d}$		1,13	0,80	11	1,3	=	7,68	5,76
treksterkte	$f_{t;90;k}$ =	0,4 N/mm²	$f_{t;90;d}$			0,65	0,4	1,3	=	0,20	0,15
druksterkte	$f_{c;0;k}$ =	18 N/mm²	$f_{c;0;d}$			0,80	18	1,3	=	11,08	8,31
druksterkte	$f_{c;90;k}$ =	2,2 N/mm²	$f_{c;90;d}$			0,80	2,2	1,3	=	1,35	1,02
schuifsterkte	$f_{v;k}$ =	3,4 N/mm²	$f_{v;d}$			0,80	3,4	1,3	=	2,09	1,57
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$ =	9000 N/mm²	$E_{0;mean;d}$			1,00	9000	1	=	9000	9000
volumieke massa	ρ_k =	320 kg/m³	$E_{0;u;d}$			0,80	9000	1,3	=	5538	4154
glijdingsmodulus	G_k =	560 N/mm²	G_d			1,00	560	1	=	560	560
elast.mo naaldhout	$E_{90;mean;k}$ =	300 N/mm²	$E_{90;mean;d}$			1,00	300	1	=	300	300
elast.mo loofhout	$E_{90;mean;k}$ =	300 N/mm²	$E_{90;mean;d}$			1,00	300	1	=	300	300
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$ =	6000 N/mm²	$E_{0,05,d}$			1,00	6000	1	=	6000	6000

q1 permanente bel.	G_{kj} =	0,61	*	0,55				=	0,34	kN/m¹
opgelegde bel.	Q_{k1} =	0,61	*	1,75	+	0,50		=	1,37	kN/m¹
F1 spreidng puntlast	I =	88,7	10^4 mm⁴	E =	5000	N/mm² EI		=	4437	kN/m²
Φ_r =>0,33en <=1,0	Φ_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/m¹
Q_{k1}	(u_{elas}) =	1,37					=	1,37	kN/m¹
k_{def} * (G_{kj}+$\psi_2 Q_{k,1}$)	($u_{kr\ uit}$) =	0,60	(0,3355	+	0,30	1,37)	=	0,45	kN/m¹
F_k =Φ_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

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	q_d =	1,35	0,34	+	1,5	0,4	1,37		=	1,28	kN/m¹
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d =	1,20	0,34	+	1,5	1,37			=	2,46	kN/m¹

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	0,34	=	0,45	kN/m¹	F_d =	1,5	0,4	2,31	=	1,38	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d =	1,20	0,34	=	0,40	kN/m¹	F_d =	1,5	2,31		=	3,46	kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	q_d =	1,35	0,34	=	0,45	kN/m¹	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	0,34	=	0,40	kN/m¹	F_d =	1,5	3		=	4,50	kN

$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	q_d =	1,5	0,4	1,37	t.b.v berekening reductie dwarskracht	=	0,82	kN
$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d =	1,5	1,37		t.b.v berekening reductie dwarskracht	=	2,06	kN

resultaten mechanicaberekening

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								=	2,73	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	V_{Ed}	=	5,54								=	5,54	kN
											V_{Ed}	=	**5,54**	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	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

oplegdruk	$F_{c;90;d}$	=	5,54 kN		A =	64	cm^2	$f_{ym;d}$	=	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} x $f_{c;90;d}$	=	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	$f_{ym;d}$	=	10,17	N/mm^2		
	$\sigma_{m;y;d}$	=	$M_{ed,y}$	/	W_y	=	6,23 10^6 /	705 10^3		=	8,83	N/mm^2	
6.11	u.c.	=	$\sigma_{m;y;d}$	/	$f_{ym;d}$	=	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									
	τ_d	=	3 V_{Ed} / 2bh		=	$\frac{3\ 5{,}54\ 1000}{2\ 80\ 230}$					=	0,45	N/mm^2
6.13	u.c	=	τ_d	/	$f_{v;d}$	=	0,452 /	2,09		=	**0,22**	-	

STERKTE: VOLDOET

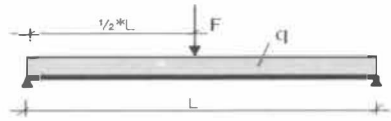
toetsingbruikbaarheidsgrenstoestand

combinatie									=	eg+q	eg+F
veld									=	$u_{1,2}$	$u_{1,2}$
u_{on}	=	G_{kj}							=	2,45	2,45
$u_{elastisch}$	=	Q_{k1}							=	10,04	6,00
u_{kruip}	=	k_{def} * ($G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1}$)							=	3,28	2,55
u_{eind}	=	u_{on} + u_{kruip} + $u_{elastisch}$ - u_{zeeg}							=	15,77	11,01
$u_{eind,toe}$	<=	4500	/	250	=	18	mm	=		18	18
u.c.	=	u_{eind} / $u_{toelaatbaar}$							=	**0,88**	**0,61**
u_{bij}	=	u_{kruip} + $u_{elastisch}$							=	13,32	8,55
$u_{bij,toe}$	<=	4500	/	333	=	13,51	mm	=		13,51	13,51
u.c.	=	u_{bij} / $u_{toelaatbaar}$								**0,99**	**0,63**

DOORBUIGING: VOLDOET

Berekening houten balk plat dak volgens eurocode 5





Onderdeel		=	BALKLAAG 2 (dakterras)						
				Materiaalgrootheden		γ_M =	1,3	-	
Houtsterkteklasse		=	D70	hoogte factor treksterkte; breedte		k_h =	1,27	-	
materiaal		=	gezaagd hout	hoogte factor buigsterkte; hoogte		k_h =	0,95	-	
Klimaatklasse		=	1	modificatiefactor sterkte		k_{mod} =	0,8	middellang	
Belastingduurklasse	(verand)	=	middellang	modificatiefactor treksterkte		k_{mod} =	0,65	middellang	
Belastingduurklasse	(permant)	=	blijvend	modificatiefactor sterkte		k_{mod} =	0,6	blijvend	
Balklengte	L	=	4,50 m	modificatiefactor treksterkte		k_{mod} =	0,5	blijvend	
Opleglengte	l	=	60 mm	modificatiefactor vervorming		k_{def} =	0,6	-	
h.o.h. balklaag	a	=	400 mm	modificatiefactor vervorming		$k_{mod;ser}$ =	1	(TGB)	
Houtafmeting	b	=	45 mm			$k_{c,90}$ =	1,50	-	
	h	=	195 mm	traagheidsmoment	I_y =	2781	10^4	mm^4	
dikte beplanking	t	=	18 mm	traagheidsmoment	I_z =	148	10^4	mm^4	
	E	=	5000 N/mm²	weerstandsmoment	W_y =	285	10^3	mm^3	
REPRESENTATIEVE WAARDEN BELASTING				weerstandsmoment	W_z =	66	10^3	mm^3	
G: eigen gewicht	G_{kj}	=	0,30 kN/m²	oppervlak	A =	8775	10^2	mm^2	
Q: Personen e.d.	Q_{k1}	=	2,50 kN/m²						
Regenwater	Q_{k1}	=	1,00 kN/m²						
Sneeuw	Q_{k1}	=	0,56 kN/m²			$\gamma_{G;j}$	$\gamma_{Q;1}$	$\gamma_{Q;i}$	
puntlast	F	=	3 kN	F.C.1 6.10.a		1,35	1,5	1,5	
doorbuiging	$U_{;eind}$	<=	250 *L	F.C.1 6.10.b		1,20	1,5	1,5	
doorbuiging	$U_{;bij}$	<=	333 *L	I: daken toegankelijk voor gebruik /					
				ψ_0 = 0,4	ψ_1 = 0,5		ψ_2 = 0,3		ψ_t = 1,05

					k_h	k_{mod}		γ_M		middellang	blijvend
treksterkte	$f_{m;k}$	=	70 N/mm²	$f_{m;d}$	0,95	0,80	70	1,3	=	40,87	30,66
treksterkte	$f_{t;0;k}$	=	42 N/mm²	$f_{t;0;d}$	1,27	0,80	42	1,3	=	32,88	24,66
treksterkte	$f_{t;90;k}$	=	0,9 N/mm²	$f_{t;90;d}$		0,65	0,9	1,3	=	0,45	0,35
druksterkte	$f_{c;0;k}$	=	34 N/mm²	$f_{c;0;d}$		0,80	34	1,3	=	20,92	15,69
druksterkte	$f_{c;90;k}$	=	13,5 N/mm²	$f_{c;90;d}$		0,80	13,5	1,3	=	8,31	6,23
schuifsterkte	$f_{v;k}$	=	6 N/mm²	$f_{v;d}$		0,80	6	1,3	=	3,69	2,77
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	=	20000 N/mm²	$E_{0;mean;d}$		1,00	20000	1	=	20000	20000
volumieke massa	ρ_k	=	900 kg/m³	$E_{0;u;d}$		0,80	20000	1,3	=	12308	9231
glijdingsmodulus	G_k	=	1250 N/mm²	G_d		1,00	1250	1	=	1250	1250
elast.mo naaldhout	$E_{90;mean;k}$	=	1330 N/mm²	$E_{90;mean;d}$		1,00	1330	1	=	1330	1330
elast.mo loofhout	$E_{90;mean;k}$	=	1330 N/mm²	$E_{90;mean;d}$		1,00	1330	1	=	1330	1330
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$	=	16800 N/mm²	$E_{0,05,d}$		1,00	16800	1	=	16800	16800

q1 permanente bel.	G_{kj}	=	0,4	*	0,3				=	0,12	kN/m¹
opgelegde bel.	Q_{k1}	=	0,4	*	2,50				=	1,00	kN/m¹
F1 spreidng puntlast	I	=	48,6	10^4 mm^4	E =	5000 N/mm²	EI		=	2430	kN/m²
Φ_r=>0,33 en <=1,0	Φ_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/m¹
Q_{k1}	(u_{elas})	=	1,00						=	1,00	kN/m¹
k_{def} * (G_{kj}+$\psi_2 Q_{k,1}$)	(u_{kruip})	=	0,60	(0,12	+	0,30	1,00)		=	0,25	kN/m¹
F_k=Φ_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	0,12	+	1,5	0,4	1,00		=	0,76	kN/m¹
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,20	0,12	+	1,5	1,00			=	1,64	kN/m¹

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	0,12	=	0,16	kN/m¹	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	0,12	=	0,14	kN/m¹	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	0,12	=	0,16	kN/m¹	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	0,12	=	0,14	kN/m¹	F_d =	1,5	3		=	4,50	kN

$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,5	0,4	1,00	t.b.v berekening reductie dwarskracht	=	0,60	kN
$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,5	1,00		t.b.v berekening reductie dwarskracht	=	1,50	kN

resultaten mechanicaberekening

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

oplegdruk $F_{c;90;d}$ = 4,63 kN A = 27 cm^3 $f_{ym;d}$ = 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} x $f_{c;90;d}$ = 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 10^6 / 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

τ_d = 3 V_{Ed} / 2bh = $\frac{3\ 4{,}63\ 1000}{2\ 45\ 195}$ = 0,79 N/mm^2

6.13 u.c = τ_d / $f_{v;d}$ = 0,791 / 3,69 = **0,21** -

STERKTE: VOLDOET

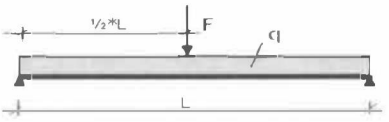
toetsingbruikbaarheidsgrenstoestand

combinatie							=	eg+q	eg+F	
veld							=	$u_{1,2}$	$u_{1,2}$	
u_{on}	=	G_{kj}					=	1,15	1,15	
$u_{elastisch}$	=	Q_{k1}					=	9,60	6,57	
u_{kruip}	=	$k_{def} * (G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1})$					=	2,42	1,87	
u_{eind}	=	$u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$					=	13,17	9,59	
$u_{eind,toe}$	<=	4500 /	250	=	18	mm	=	18	18	
u.c.	=	u_{eind} / $u_{toelaatbaar}$					=	**0,73**	**0,53**	
u_{bij}	=	$u_{kruip} + u_{elastisch}$					=	12,02	8,44	
$u_{bij,toe}$	<=	4500 /	333	=	13,51	mm	=	13,513514	13,513514	
u.c.	=	u_{bij} / $u_{toelaatbaar}$						**0,89**	**0,62**	

DOORBUIGING: VOLDOET

Berekening houten balk plat dak volgens eurocode 5





Onderdeel		=	BALKLAAG 3 (platdak)						
				Materiaalgrootheden		γ_M =	1,3	-	
Houtsterkteklasse		=	C24	hoogte factor treksterkte;breedte		k_h =	1,16	-	
materiaal		=	gezaagd hout	hoogte factor buigsterkte;hoogte		k_h =	0,95	-	
Klimaatklasse		=	1	modificatiefactor sterkte		k_{mod} =	0,9	kort	
Belastingduurklasse	(verand)	=	kort	modificatiefactor treksterkte		k_{mod} =	0,8	kort	
Belastingduurklasse	(permant)	=	blijvend	modificatiefactor sterkte		k_{mod} =	0,6	blijvend	
Balklengte	L	=	4,50 m	modificatiefactor treksterkte		k_{mod} =	0,5	blijvend	
Opleglengte	l	=	71 mm	modificatiefactor vervorming		k_{def} =	0,6	-	
h.o.h. balklaag	a	=	600 mm	modificatiefactor vervorming		$k_{mod;ser}$ =	1	(TGB)	
Houtafmeting	b	=	71 mm			$k_{c,90}$ =	1,50	-	
	h	=	196 mm	traagheidsmoment	I_y =	4455	10^4	mm^4	
dikte beplanking	t	=	18 mm	traagheidsmoment	I_z =	585	10^4	mm^4	
	E	=	5000 N/mm²	weerstandsmoment	W_y =	455	10^3	mm^3	
REPRESENTATIEVE WAARDEN BELASTING				weerstandsmoment	W_z =	165	10^3	mm^3	
G: eigen gewicht	G_{kj}	=	0,70 kN/m²	oppervlak	A =	13916	10^2	mm^2	
Q: Personen e.d.	Q_{k1}	=	1,00 kN/m²						
Regenwater	Q_{k1}	=	1,00 kN/m²			$\gamma_{G;j}$	$\gamma_{Q;1}$	$\gamma_{Q;i}$	
Sneeuw	Q_{k1}	=	0,56 kN/m²	F.C.1 6.10.a		1,35	1,5	1,5	
puntlast	F	=	1,5 kN	F.C.1 6.10.b		1,20	1,5	1,5	
doorbuiging	$U_{;eind}$	<=	250 *L	H: daken (onderhoud en sneeuw)					
doorbuiging	$U_{;bij}$	<=	250 *L	ψ_0 = 0	ψ_1 = 0,2		ψ_2 = 0		ψ_t = 1,08

					k_h	k_{mod}		γ_M		kort	blijvend
treksterkte	$f_{m;k}$	=	24 N/mm²	$f_{m;d}$	0,95	0,90	24	1,3	=	15,75	10,50
treksterkte	$f_{t;0;k}$	=	14 N/mm²	$f_{t;0;d}$	1,16	0,90	14	1,3	=	11,26	7,50
treksterkte	$f_{t;90;k}$	=	0,4 N/mm²	$f_{t;90;d}$		0,80	0,4	1,3	=	0,25	0,15
druksterkte	$f_{c;0;k}$	=	21 N/mm²	$f_{c;0;d}$		0,90	21	1,3	=	14,54	9,69
druksterkte	$f_{c;90;k}$	=	2,5 N/mm²	$f_{c;90;d}$		0,90	2,5	1,3	=	1,73	1,15
schuifsterkte	$f_{v;k}$	=	4 N/mm²	$f_{v;d}$		0,90	4	1,3	=	2,77	1,85
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	=	11000 N/mm²	$E_{0;mean;d}$		1,00	11000	1	=	11000	11000
volumieke massa	ρ_k	=	350 kg/m³	$E_{0;u;d}$		0,90	11000	1,3	=	7615	5077
glijdingsmodulus	G_k	=	690 N/mm²	G_d		1,00	690	1	=	690	690
elast.mo naaldhout	$E_{90;mean;k}$	=	370 N/mm²	$E_{90;mean;d}$		1,00	370	1	=	370	370
elast.mo loofhout	$E_{90;mean;k}$	=	370 N/mm²	$E_{90;mean;d}$		1,00	370	1	=	370	370
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$	=	7400 N/mm²	$E_{0,05,d}$		1,00	7400	1	=	7400	7400

q1 permanente bel.	G_{kj}	=	0,6	*	0,7				=	0,42	kN/m¹
opgelegde bel.	Q_{k1}	=	0,6	*	1,00				=	0,60	kN/m¹
F1 spreidng puntlast	I	=	48,6	10^4 mm⁴	E =	5000 N/mm²	EI		=	2430	kN/m²
Φ_r=>0,33 en <=1,0	Φ_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/m¹
Q_{k1}	(u_{elas})	=	0,60					=	0,60	kN/m¹
k_{def} * (G_{kj}+$\psi_2 Q_{k,1}$)	(u_{kruip})	=	0,60	(0,42	+	0,00	0,60)	=	0,25	kN/m¹
F_k=Φ_r * F	(u_{elas})	=						=	1,20	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	0,42	+	1,5	0	0,60	=	0,57	kN/m¹	
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,20	0,42	+	1,5	0,60		=	1,40	kN/m¹	

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	0,42	=	0,57	kN/m¹	F_d =	1,5	0	1,20	=	0,00 kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,20	0,42	=	0,50	kN/m¹	F_d =	1,5	1,20		=	1,80 kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,35	0,42	=	0,57	kN/m¹	F_d =	1,5	0	1,5	=	0,00 kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,20	0,42	=	0,50	kN/m¹	F_d =	1,5	1,5		=	2,25 kN

$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,5	0	0,60	t.b.v berekening reductie dwarskracht	= 0,00 kN
$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d	=	1,5	0,60		t.b.v berekening reductie dwarskracht	= 0,90 kN

resultaten mechanicaberekening

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

$G_{k,j}$	$R_{G,k,j}$	=	0,5	0,42	4,5						=	0,95	kN
$\psi_t * Q_{k1}$	$R_{Q,k,j}$	=	0,5	0,60	4,5						=	1,35	kN
$k_{def}*(G_{k,j}+\gamma_2 Q_{k1})$	R_{kruip}	=	0,5	0,25	4,5						=	0,57	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	0,57	4,5						=	1,28	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	R_{Ed}	=	0,5	1,40	4,5						=	3,16	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	0,57	4,5	+	0,00	(4,5 -	0,20	) /	4,5	=	1,28	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	R_{Ed}	=	0,5	0,50	4,5	+	2,25	(4,5 -	0,20	) /	4,5	=	3,29	kN
											R_{Ed}	=	**3,29**	kN

dwarskrachten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	V_{Ed}	=	1,28 -		(0,5	0,07	+	0,2) *		0,00	=	1,28	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	V_{Ed}	=	3,16 -		(0,5	0,07	+	0,2) *		0,90	=	2,95	kN

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	V_{Ed}	=	1,276								=	1,28	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	V_{Ed}	=	3,29								=	3,29	kN
											V_{Ed}	=	**3,29**	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	0,57	4,5	²					=	1,44	kNm
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	M_d	=	0,125	1,40	4,5	²					=	3,56	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	0,57	4,5	²	+ 0,25	0,00	1,80	4,5	=	1,44	kNm
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	M_d	=	0,125	0,50	4,5	²	+ 0,25	1,80	4,5		=	3,31	kNm
											$M_{ed,y}$	=	**3,56**	kNm

vervorming

$G_{k,j}$	$u_{1,2}$	=	5	0,42	4500	4	/ (	384	11000	4455	)	=	4,6	mm
$\psi_t * Q_{k1}$	$u_{1,2}$	=	5	0,60	4500	4	/ (	384	11000	4455	)	=	6,5	mm
$k_{def}*(G_{k,j}+\gamma_2 Q_{k1})$	$u_{1,2}$	=	5	0,25	4500	4	/ (	384	11000	4455	)	=	2,7	mm
$F_k=\Phi_r * F$	$u_{1,2}$	=		1202	4500	4	/ (	48	11000	4455	)	=	4,7	mm

alternatieve berekening kruip

met q-belasting	=	0,6	* (	4,58	+	0	*	6,54	)	=	2,7	mm
met puntlast	=	0,6	* (	4,58	+	0	*	4,66	)	=	2,7	mm

toetsing uiterste grenstoestand

art. 6.1.5 druk loodrecht op de vezelrichting

oplegdruk $F_{c;90;d}$ = 3,29 kN A = 50 cm³ $f_{ym;d}$ = 1,73 N/mm²

	$\sigma_{c;90;d}$	=	$F_{c;90;d}$	/	A	=	3,29 * 10³	/	50 *10²	=	0,65	N/mm²	
6.1.5	u.c.	=	$\sigma_{c;90;d}$	/	$k_{c90} \times f_{c;90;d}$	=	0,65	/	2,60	=	**0,25**	-	

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting $M_{ed,y}$ = 3,56 kNm W_y = 455 cm³ $f_{ym;d}$ = 15,75 N/mm²

	$\sigma_{m;y;d}$	=	$M_{ed,y}$	/	W_y	=	3,56 10⁶	/	455 10³	=	7,82	N/mm²	
6.11	u.c.	=	$\sigma_{m;y;d}$	/	$f_{ym;d}$	=	7,82	/	15,75	=	**0,50**	-	

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning b_r = 71 mm $f_{v;d}$ = 2,77 N/mm²

niet gereduceerde dwarskracht $V=R_{Ed}$ = 3,29 kN

gereduceerde dwarskracht $V_{Ed}=V-V_{red}$ = 3,29 kN

$$\tau_d = 3\,V_{Ed} / 2bh = \frac{3 \cdot 3{,}29 \cdot 1000}{2 \cdot 71 \cdot 196} = 0{,}35 \text{ N/mm}^2$$

6.13	u.c	=	τ_d	/	$f_{v;d}$	=	0,354	/	2,77	=	**0,13**	-	

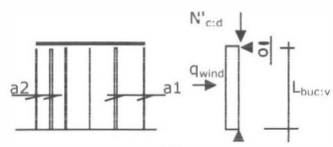
STERKTE: VOLDOET

toetsingbruikbaarheidsgrenstoestand

combinatie										=	eg+q	eg+F	
veld										=	$u_{1,2}$	$u_{1,2}$	
u_{on}	=	G_{kj}								=	4,58	4,58	
$u_{elastisch}$	=	Q_{k1}								=	6,54	4,66	
u_{kruip}	=	$k_{def} * (G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1})$								=	2,75	2,75	
u_{eind}	=	$u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$								=	13,86	11,98	
$u_{eind,toe}$	<=	4500	/	250	=	18	mm	=			18	18	
u.c.	=	$u_{eind} / u_{toelaatbaar}$								=	**0,77**	**0,67**	
u_{bij}	=	$u_{kruip} + u_{elastisch}$								=	9,28	7,40	
$u_{bij,toe}$	<=	4500	/	250	=	18	mm	=			18	18	
u.c.	=	$u_{bij} / u_{toelaatbaar}$									**0,52**	**0,41**	

DOORBUIGING: VOLDOET

Berekening van een houten stijl 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_{oe} en C_{oi})
h.o.h =a2 op de hoeken van het gebouw ($C_{oe;loc}$)

Onderdeel		= gevelstijlen		Materiaalgrootheden	γ_M =	1,3	-
				hoogte factor treksterkte;breedte	k_h =	1,30	-
Houtsterkteklasse		= C18		hoogte factor buigsterkte;hoogte	k_h =	1,01	-
materiaal		= gezaagd hout		modificatiefactor sterkte	k_{mod} =	0,9	kort
Klimaatklasse		= 1		modificatiefactor treksterkte	k_{mod} =	0,8	kort
Belastingduurklasse	(verand)	= kort		modificatiefactor vervorming	k_{def} =	0,6	-
				modificatiefactor vervorming	$k_{mod;ser}$ =	1	(TGB)
Kniklengte	$L_{buc;v}$ =	2,8 m					
ongesteunde staaflengte in z-richting	$L_{buc;z}$ =	1 m		traagheidsmoment	I_y =	869	10^4 mm^4
				traagheidsmoment	I_z =	64	10^4 mm^4
hoh normale elementen	a1 =	0,4 m		weerstandsmoment	W_y =	124	10^3 mm^3
hoh hoekelementen				weerstandsmoment	W_z =	34	10^3 mm^3
toelaatbare doorbuiging	1:	250 x l		oppervlak	A =	5320	10^2 mm^2
Houtafmeting	b=	38 mm		traagheidsstraal	i_y =	40,4	mm
	h=	140 mm		traagheidsstraal	i_z =	11,0	mm

			F.C.1 6.10.a	1,35	1,5	1,5
			F.C.1 6.10.b	1,20	1,5	1,5
excentriciteit boven	$e_{boven;F}$ =	0 mm	H: daken (onderhoud en sneeuw)			
excentriciteit onder	e_{onder} =	0 mm	$\psi 0$ = 0	$\psi 1$ = 0,2	$\psi 2$ = 0	ψt = 1,08

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

			lengte		G_{kj}/Q_{k1}		ψ_0		PB	VB_{mom}	VB_{ext}	
G_k	eg	hsb-wand	2,8	x	0,60			=	1,7			0,0
	pb	platdak	2,3	x	0,70			=	1,6			0,0
	vb	platdak	2,3	x	1,00	x	0,0	=		0,0	2,3	2,3
										0,0	2,3	
								G_k =	3,3	2,3		kN/m

			opp.		G_{kj}/Q_{k1}		ψ_0		PB	VB_{mom}	VB_{ext}	
F_k	pb		1,0	x	0,00			=	0,0			0,0
	vb		1,0	x	0,00	x		=		0,0	0,0	0,0
										0,0	0,0	
								F_k =	0,0	0,0		kN

Windbelasting

C_{index}:

Windvormfaktoren voor gevels: winddruk C_{oe10} = 0,8
C_{oe1} = 1,0
A = 1,12 m^2 stuwdruk C_{oe} = 1,0
Onderdruk C_{oi} = -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	$q_{rep;hor}$ =	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	=	0,00	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

$$u_{bij} = \frac{5\,q\,L^4}{384\,E\,I} = \frac{5 \quad 0{,}44 \quad 2800^4}{384 \quad 9000 \quad 868{,}9333\ 10^4} = 4{,}5 \text{ mm}$$

toetsing uiterste grenstoestand

stijl art.6.2.4 gecombineerde buig- en axiale druk spanning

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm^2	W_y cm^3	$\sigma_{c,0,d}$ N/mm^2	$f_{c,0,d}$ N/mm^2	$\sigma_{m,y,d}$ N/mm^2	$f_{m,y,d}$ 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	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm^2	W_y cm^3	$\sigma_{c,0,d}$ N/mm^2	$f_{c,0,d}$ N/mm^2	k_{knik} -	$\sigma_{m,y,d}$ N/mm^2	$f_{m,y,d}$ 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

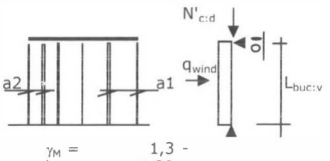
toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

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

Berekening van een houten stijl 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		= tussenwand	Materiaalgrootheden	γ_M =	1,3	-	
			hoogte factor treksterkte;breedte	k_h =	1,30	-	
Houtsterkteklasse		= C18	hoogte factor buigsterkte;hoogte	k_h =	1,05	-	
materiaal		= gezaagd hout	modificatiefactor sterkte	k_{mod} =	0,9	kort	
Klimaatklasse		= 1	modificatiefactor treksterkte	k_{mod} =	0,8	kort	
Belastingduurklasse	(verand)	= kort	modificatiefactor vervorming	k_{def} =	0,6	-	
			modificatiefactor vervorming	$k_{mod;ser}$ =	1	(TGB)	
Kniklengte	$L_{buc;v}$ =	2,8 m					
ongesteunde staaflengte in z-richting	$L_{buc;z}$ =	1 m	traagheidsmoment	I_y =	547	10^4	mm^4
			traagheidsmoment	I_z =	55	10^4	mm^4
hoh normale elementen	a1=	0,4 m	weerstandsmoment	W_y =	91	10^3	mm^3
hoh hoekelementen			weerstandsmoment	W_z =	29	10^3	mm^3
toelaatbare doorbuiging	1:	250 x l	oppervlak	A =	4560	10^2	mm^2
Houtafmeting	b=	38 mm	traagheidsstraal	i_y =	34,6	mm	
	h=	120 mm	traagheidsstraal	i_z =	11,0	mm	

		F.C.1 6.10.a	1,35	1,5	1,5
		F.C.1 6.10.b	1,20	1,5	1,5
excentriciteit boven	$e_{boven;F}$ = 0 mm	H: daken (onderhoud en sneeuw)			
excentriciteit onder	e_{onder} = 0 mm	$\psi 0$ = 0	$\psi 1$ = 0,2	$\psi 2$ = 0	ψt = 1,08

				k_h	k_{mod}		γ_M		kort
treksterkte	$f_{m;k}$ =	18 N/mm²	$f_{m;d}$	1,05	0,90	18	1,3	=	13,03
druksterkte	$f_{c;0;k}$ =	18 N/mm²	$f_{c;0;d}$		0,90	18	1,3	=	12,46
druksterkte	$f_{c;90;k}$ =	2,2 N/mm²	$f_{c;90;d}$		0,90	2,2	1,3	=	1,52
schuifsterkte	$f_{v;k}$ =	3,4 N/mm²	$f_{v;d}$		0,90	3,4	1,3	=	2,35
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$ =	9000 N/mm²	$E_{0;mean;d}$		1,00	9000	1	=	9000
volumieke massa	ρ_k =	320 kg/m³	$E_{0;u;d}$		0,90	9000	1,3	=	6231
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$ =	6000 N/mm²	$E_{0,05,d}$		1,00	6000	1	=	6000

			lengte		G_{ki}/Q_{k1}		ψ_0		PB	VB_{mom}	VB_{ext}	
G_k	eg	hsb-wand	2,8	x	0,40			=	1,1			0,0
	pb	platdak	4,5	x	0,70			=	3,2			0,0
	vb	platdak	4,5	x	1,00	x	0,0	=		0,0	4,5	4,5
										0,0	4,5	
								G_k =	4,3	4,5		kN/m

			opp.		G_{ki}/Q_{k1}		ψ_0		PB	VB_{mom}	VB_{ext}	
F_k	pb		1,0	x	0,00			=	0,0			0,0
	vb		1,0	x	0,00	x		=		0,0	0,0	0,0
										0,0	0,0	
								F_k =	0,0	0,0		kN

Windbelasting

C_{index}:

Windvormfaktoren voor gevels: winddruk C_{pe10} = 0,8
C_{pe1} = 1,0
A = 1,12 m² stuwdruk C_{pe} = 1,0
Onderdruk C_{pi} = -0,3
De extreme waarde van de stuwdruk volgens NEN 6702 P_w = 0,85 kN/m²

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	*	4,3	+	1,5	*	0,0	=	5,76	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	*	5,76	+	0,00			=	2,31	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{v;Ed;exc}$ =	0,4		5,76	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	*	4,3	+	1,5	*	0,0	=	5,13	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	*	5,13	+	0,00			=	2,05	kN
windbelasting op gevelstijlen	$q_{reo;hor}$ =	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		5,13	0,00	+	0,00	0,00	=	0,00	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	*	4,3	+	1,5	*	4,5	=	11,88	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	*	11,88	+	0,00			=	4,75	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{v;Ed;exc}$ =	0,4		11,88	0,00	+	0,00	0,00	=	0,00	kNm

bruikbaarheidsgrenstoestand
doorbuiging stijl A1

$$u_{bij} = \frac{5\ q\ L^4}{384\ E\ I} = \frac{5 \quad 0,44 \quad 2800^4}{384 \quad 9000 \quad 547,2\ 10^4} = 7,1 \text{ mm}$$

toetsing uiterste grenstoestand

stiil art.6.2.4 gecombineerde buig- en axiale druksparining

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm^2	W_y cm^3	$\sigma_{c,0,d}$ N/mm²	$f_{c,0,d}$ N/mm²	$\sigma_{m,y,d}$ N/mm²	$f_{m,y,d}$ N/mm²	u.c.
eigen gewicht + vloer	6.10.a	2,31	0,00	4560	91,20	0,51	12,46	0,00	13,03	0,00
eigen gewicht + wind	6.10.b	2,05	0,64	4560	91,20	0,45	12,46	7,04	13,03	0,54
eigen gewicht + vloer	6.10.b	4,75	0,00	4560	91,20	1,04	12,46	0,00	13,03	0,01

stiil art.6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm^2	W_y cm^3	$\sigma_{c,0,d}$ N/mm²	$f_{c,0,d}$ N/mm²	k_{krit} -	$\sigma_{m,y,d}$ N/mm²	$f_{m,y,d}$ N/mm²	$k_{c,z}$ -	u.c. -
eigen gewicht + vloer	6.10.a	2,31	0,00	4560	91,20	0,51	12,46	1,00	0,00	13,03	0,34	0,12
eigen gewicht + wind	6.10.b	2,05	0,64	4560	91,20	0,45	12,46	1,00	7,04	13,03	0,34	0,40
eigen gewicht + vloer	6.10.b	4,75	0,00	4560	91,20	1,04	12,46	1,00	0,00	13,03	0,34	0,24

STERKTE: VOLDOET

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

vervorming tgv kruip: $u_{kruip} = k_{def} * (G_{kl}+\psi_2 Q_{k,1})$ 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	7,1	0,0	7,1	11,2	0,63

DOORBUIGING: VOLDOET

Staalconstructie

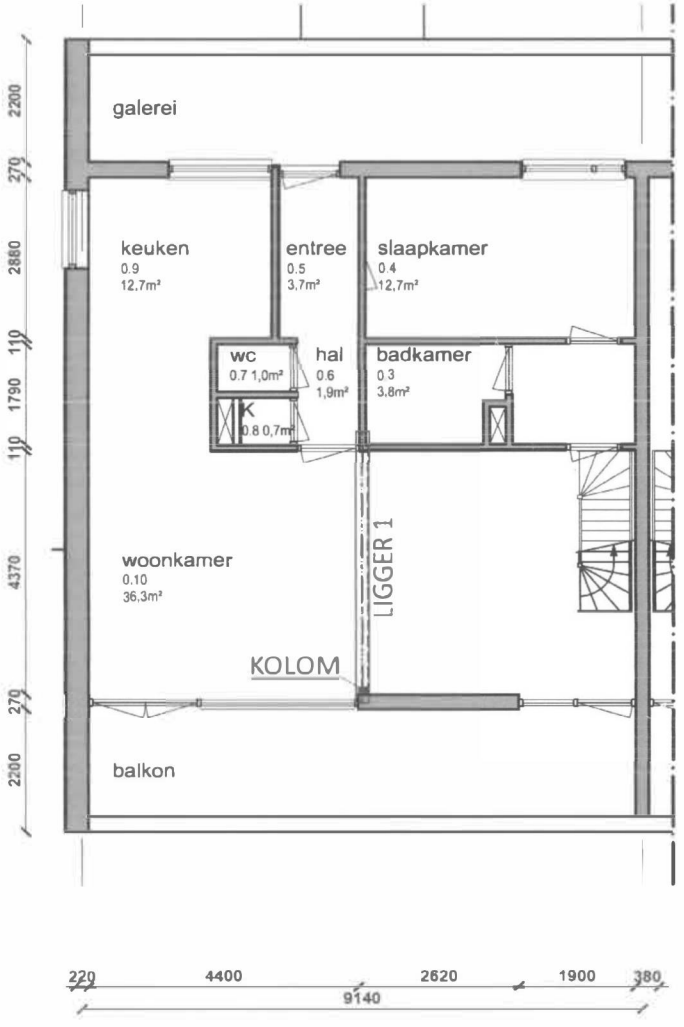
Uitgangspunten:

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

- Materiaalfactor = 1,7 (steen)

	buitenblad			binnenblad		
type steen	baksteen			baksteen		
verwerking	metselmortel			metselmortel		
gem druksterkte steen	10	N/mm2	(vereiste sterkte)	10	N/mm2	(vereiste sterkte)
repr. Druksterkte mortel	1,0	N/mm2		1,0	N/mm2	
druksterkte metselwerk f'_k	2,7	N/mm2		2,7	N/mm2	
druksterkte metselwerk f'_d	1,6	N/mm2		1,6	N/mm2	

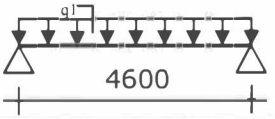
Overzicht balknummering:



Vijfde verdieping
(nieuwe situatie)

LIGGER 1 + KOLOM

Onderdeel : **controle staal**



Belasting

			leng./hoog.		Q_{kj}/Q_k		ψ_0		PB	VB_{mom}	VB_{ext}	
$q1_{;rep}$	pb	verdiepingsvloer	4,5	x	0,55			=	2,5			
	vb	verdiepingsvloer	4,5	x	2,25	x	0,4	=		4,1	10,1	
	pb	hsb-wand	2,8	x	0,40			=	1,1			
	pb	platdak	4,5	x	0,70			=	3,2			
	vb	platdak	4,5	x	1,00	x	0,0	=		0,0	4,5	
										4,1	14,6	
							q1;rep	=	**6,7**	**10,1**		kN/m^1

Project..: dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ 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\R004 nr 46\TS ligger 1 + kolom.rww

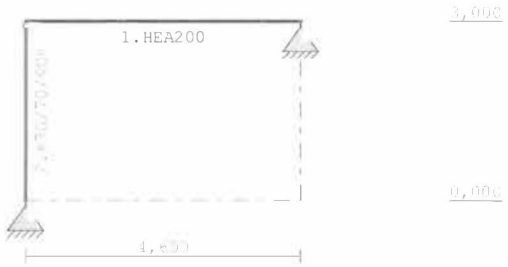
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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	3.000
2	4.600	0.000	3.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.600
2	3.000	0.000	4.600

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

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

Project..: dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ KOLOM

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					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



2 K70/70/4CF



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	3.000
2	4.600	3.000
3	0.000	0.000

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	

VASTE STEUNPUNTEN

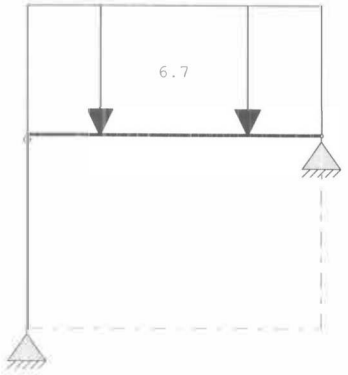
Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	3	110	0.00

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:↓



Project..: dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ KOLOM

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 PB

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-6.70	-6.70	0.000	0.000			

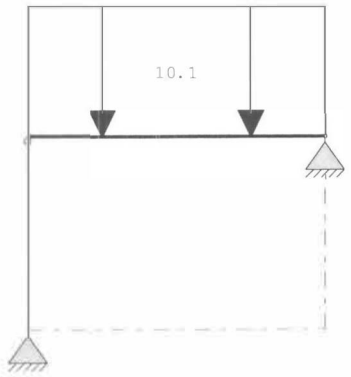
REACTIES

B.G:1 PB

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	16.38		
3	0.00	16.62		
	0.00	33.00	:	Som van de reacties
	0.00	-33.00	:	Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 VB



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 VB

Staaf	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

REACTIES

B.G:2 VB

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	23.23		
3	0.00	23.23		
	0.00	46.46	:	Som van de reacties
	0.00	-46.46	:	Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_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 $G_{k,1}$			

Project..: dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ KOLOM

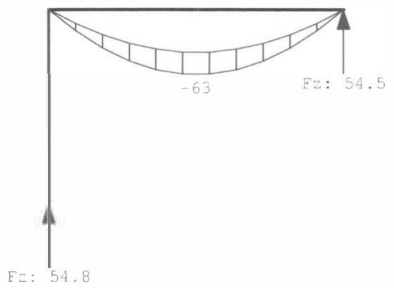
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

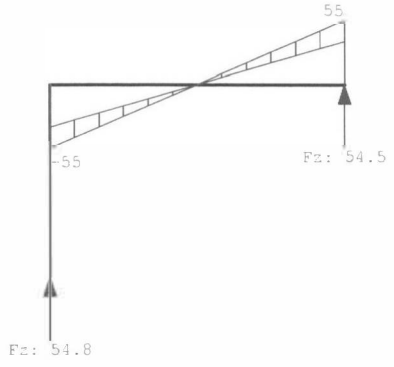
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

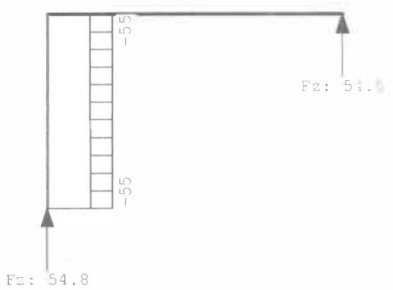
Fundamentele combinatie



Project..: dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ KOLOM

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj Min	BC	Max	BC	DZi/DZj Min	BC	Max	BC	MYi/MYj Min	BC	Max	BC
1	1		0.00	1	0.00	1	-54.50	2	-36.05	1	0.00	2	0.00	1
1		2.300	0.00	1	0.00	1	-0.00	2	0.00	1	-62.68	2	-41.46	1
1	2		0.00	1	0.00	1	36.05	1	54.50	2	0.00	2	0.00	1
2	3		-54.79	2	-36.38	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
2	1		-54.50	2	-36.05	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1

REACTIES

Fundamentele combinatie

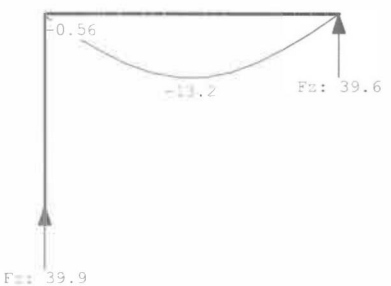
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	36.05	54.50		
3	0.00	0.00	36.38	54.79		

Project..: dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ KOLOM

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	39.61	
3	0.00	39.85	

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	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1
2	K70/70/4CF	235	Koudgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	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

Project..: dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ KOLOM

KIPSTABILITEIT

Staaf	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

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.731	172	
2	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.529	124	

TOETSING DOORBUIGING

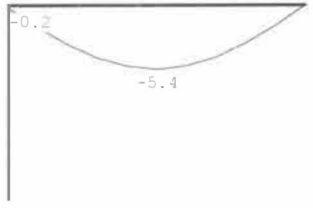
Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vlr+w	db	4.60	N	N	0.0	-13.0	3	1	Eind	-13.0	±18.4	0.004
		db						3	1	Bijk	-7.6	±9.2	0.002

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
2	3	1	3.000	0.0	10.0	300

VERVORMINGEN wl

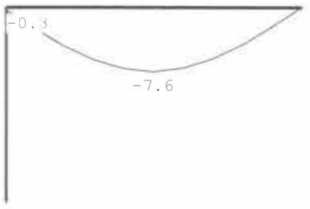
Blijvende combinatie



Project..: dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ KOLOM

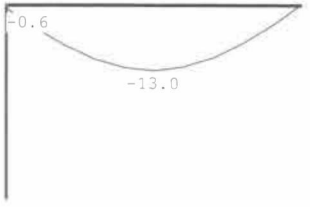
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]
1	1	Neg.	2.300	4600	-5.4		-7.6	606	-13.0		-13.0	355

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

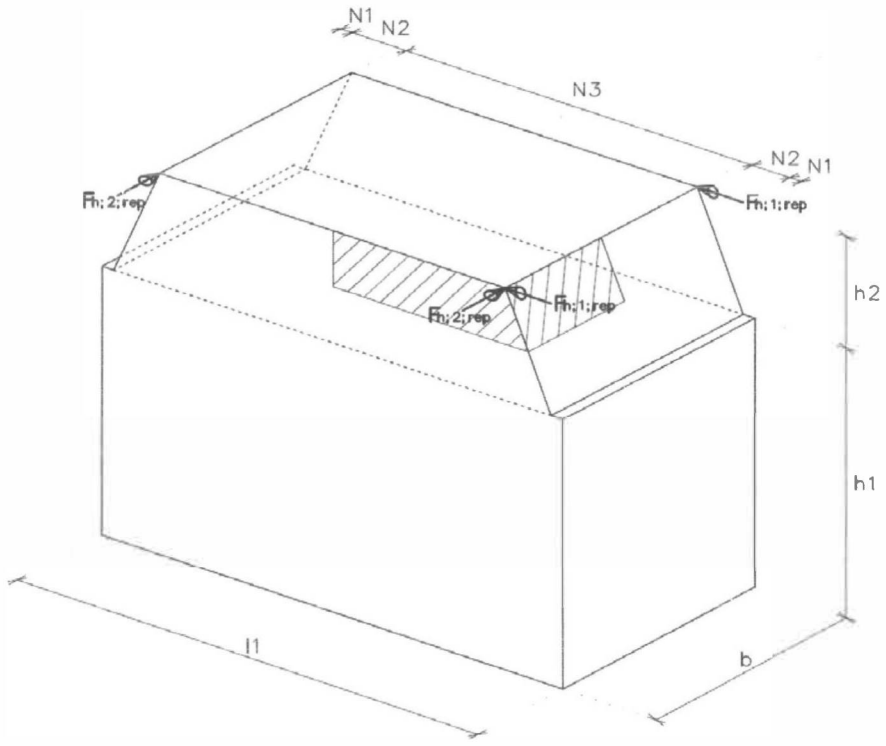
Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

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	$q_p(z)$ =	0,85 kN/m^2
l1	=	14,2 meter		
h1	=	14,3 meter		
h2	=	2,9 meter		
N1	=	3,3 meter		
N2	=	0,0 meter		
N3	=	7,6 meter		
$F_{h1;rep}$	=	6,3 kN	opp1 =	7,5 m^2
$F_{h2;rep}$	=	5,2 kN	opp2 =	6,2 m^2

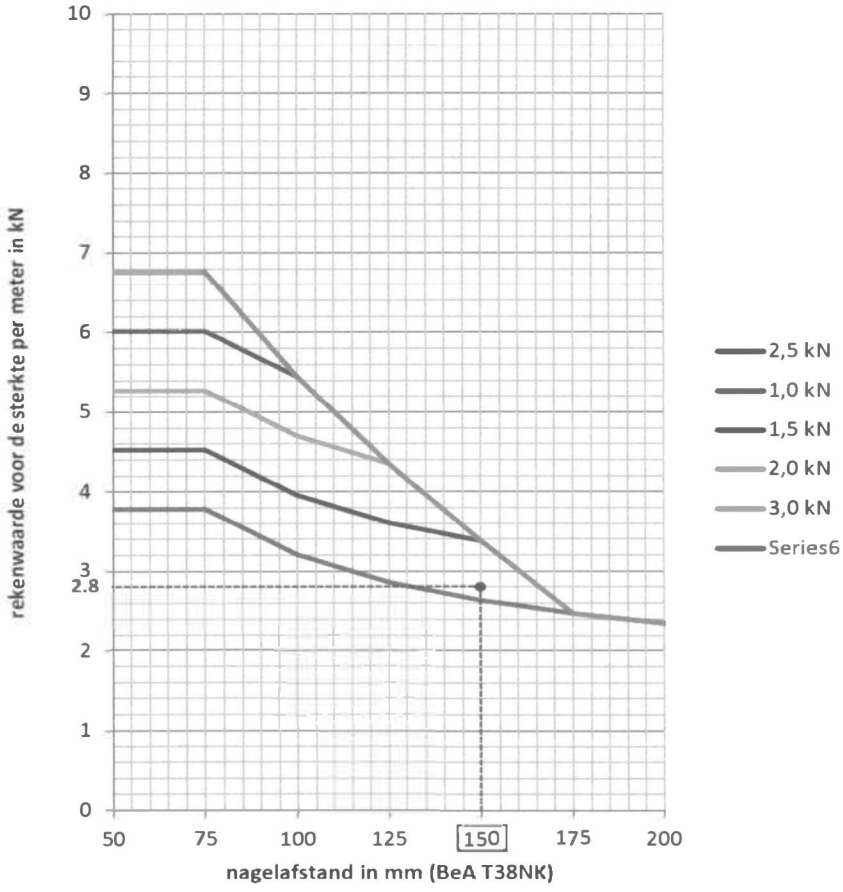
Woningscheidende wand

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	
$N'_{d\ stijl}$	=	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	=	1,36 kN
penant 2	=	1,50 meter	=	6,28 kN
penant 3	=	0,50 meter	=	0,23 kN
			$F_{h2;d}$ =	7,87 kN

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

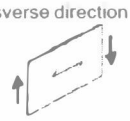
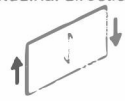
materiaalfactor	=	1,3		
k_{mod}	=	0,8		
dikte plaat	=	12,0 mm		
$f_{m;90;k}$	=	2,9 N/mm²	$f_{m;90;d}$ =	1,78 N/mm²
$f_{v;90;k}$		2,0 N/mm²	$f_{v;90;d}$ =	1,23 N/mm²

Controle Siniat LaDura Premium BA

moment		$M_{;d}$ (kNm)	$M_{;u;d}$ (kNm)	u.c.
penant 1	=	0,5	2,89	**0,19**
penant 2	=	2,5	8,03	**0,31**
penant 3	=	0,1	0,89	**0,10**

dwarskracht		$V_{;d}$ (kN)	$V_{;u;d}$ (kN)	u.c.
penant 1	=	1,4	13,29	**0,10**
penant 2	=	6,3	22,15	**0,28**
penant 3	=	0,2	7,38	**0,03**

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 $f_{v,90,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.2	2.4 MPa	2.0 MPa
– in longitudinal direction $f_{v,0,k}$ 	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	=	1,10 meter	=	0,45 kN
penant 2	=	2,80 meter	=	7,38 kN
penant 3	=	0,50 meter	=	0,04 kN
			$F_{h2;d}$ =	7,87 kN

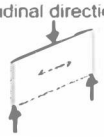
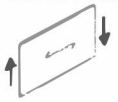
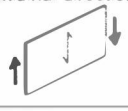
Constructieve eigenschappen Siniat LaDura Premium BA (zie ETA-14/0221)

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

moment		$M_{;d}$ (kNm)	$M_{;u;d}$ (kNm)	u.c.
penant 1	=	0,1	4,32	**0,03**
penant 2	=	2,4	27,98	**0,09**
penant 3	=	0,0	0,89	**0,02**

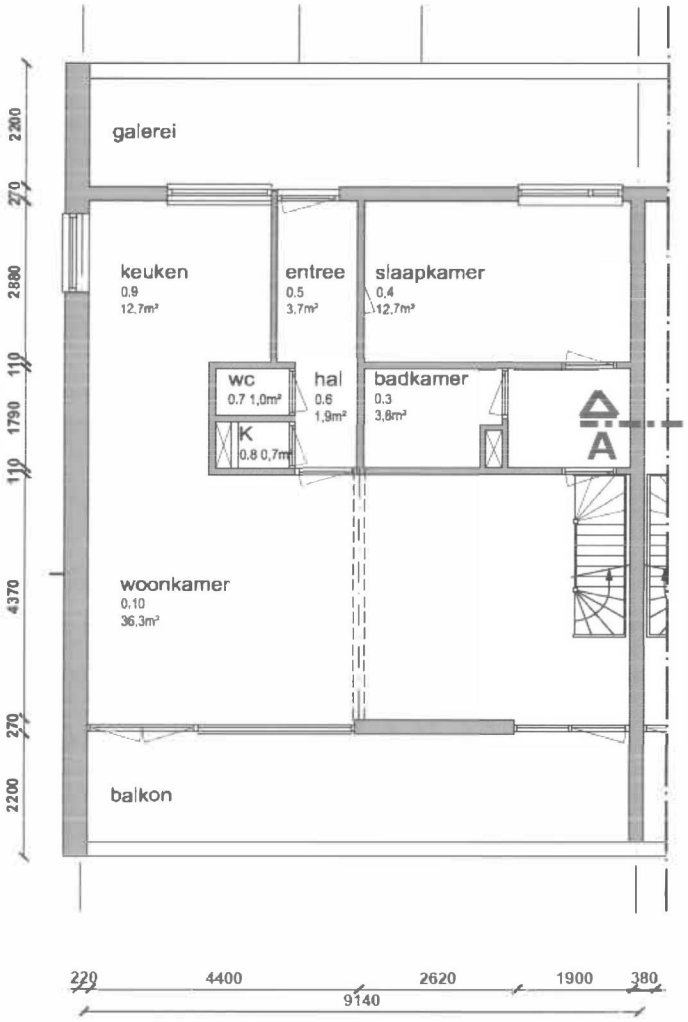
dwarskracht		$V_{;d}$ (kN)	$V_{;u;d}$ (kN)	u.c.
penant 1	=	0,4	16,25	**0,03**
penant 2	=	7,4	41,35	**0,18**
penant 3	=	0,0	7,38	**0,01**

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 $f_{v,90,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.2	2.4 MPa	2.0 MPa
– in longitudinal direction $f_{v,0,k}$ 	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_{kj}/Q_k		ψ_0		PB	$VB_{mor.}$	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/m¹
FC 1 g_1 =	240,8	36,5	277,3	kN/m¹
FC 2 g_1 =	214,3	54,7	269,0	kN/m¹

F.C. 1; 6.10a $\gamma_{G;j}$ = 1,35 $\gamma_{fQ;1}$ = 1,5

F.C. 2; 6.10b $\gamma_{G;j}$ = 1,20 $\gamma_{fQ;1}$ = 1,5

Strookbelasting bestaande situatie = 277,3 kN/m¹

Belasting nieuwe situatie

		leng./hoog.		Q_{kj}/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										
F.C. 1; 6.10a	$\gamma_{G;j}$ =	1,35	$\gamma_{fQ;1}$ =	1,5	q1;rep =	**182,0**	**40,5**		kN/m^1
F.C. 2; 6.10b	$\gamma_{G;j}$ =	1,20	$\gamma_{fQ;1}$ =	1,5	FC 1 g_1 =	245,7	42,5	288,2	kN/m^1
					FC 2 g_1 =	218,6	60,8	279,4	kN/m^1

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

BALK A: ACCEPTABEL

5.0 Tekeningen

- W01
- Constructie schetsen
- W02

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 ◺ = 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 (aanname) 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 opleglip, bevestigen met slagschroefspijkers volgens opgave leverancier.
- houtdraadboutkwaliteit: 4.6

dakconstructie

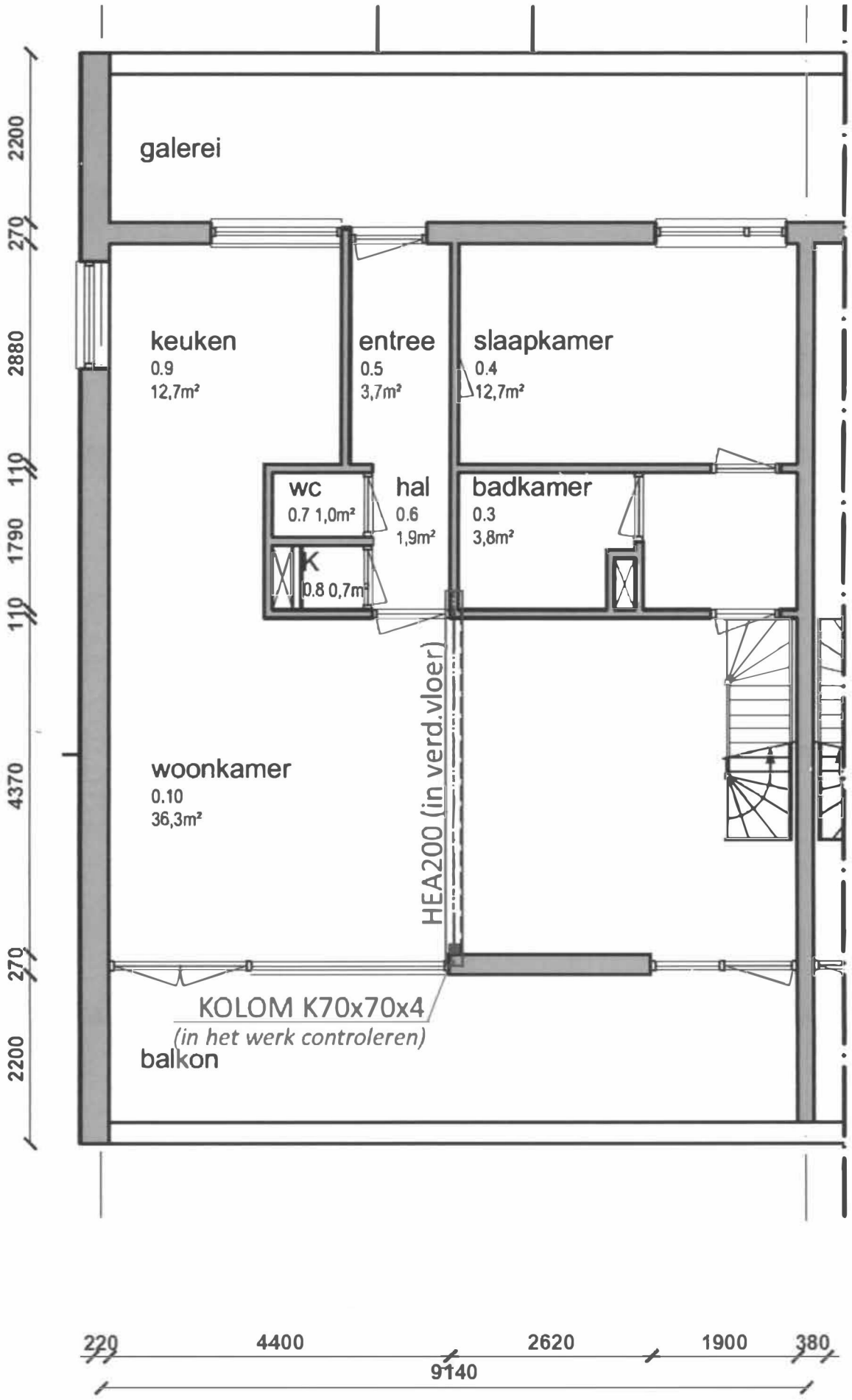
- blijvend afschot min. 16mm per m1
- noodoverstorten aanbrengen met voldoende capaciteit, er mag max 50mm. water op het dak blijven liggen.

MATEN IN HET WERK TE CONTROLEREN

project
dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam

Clignett
Constructie adviesbureau *Haarlem*

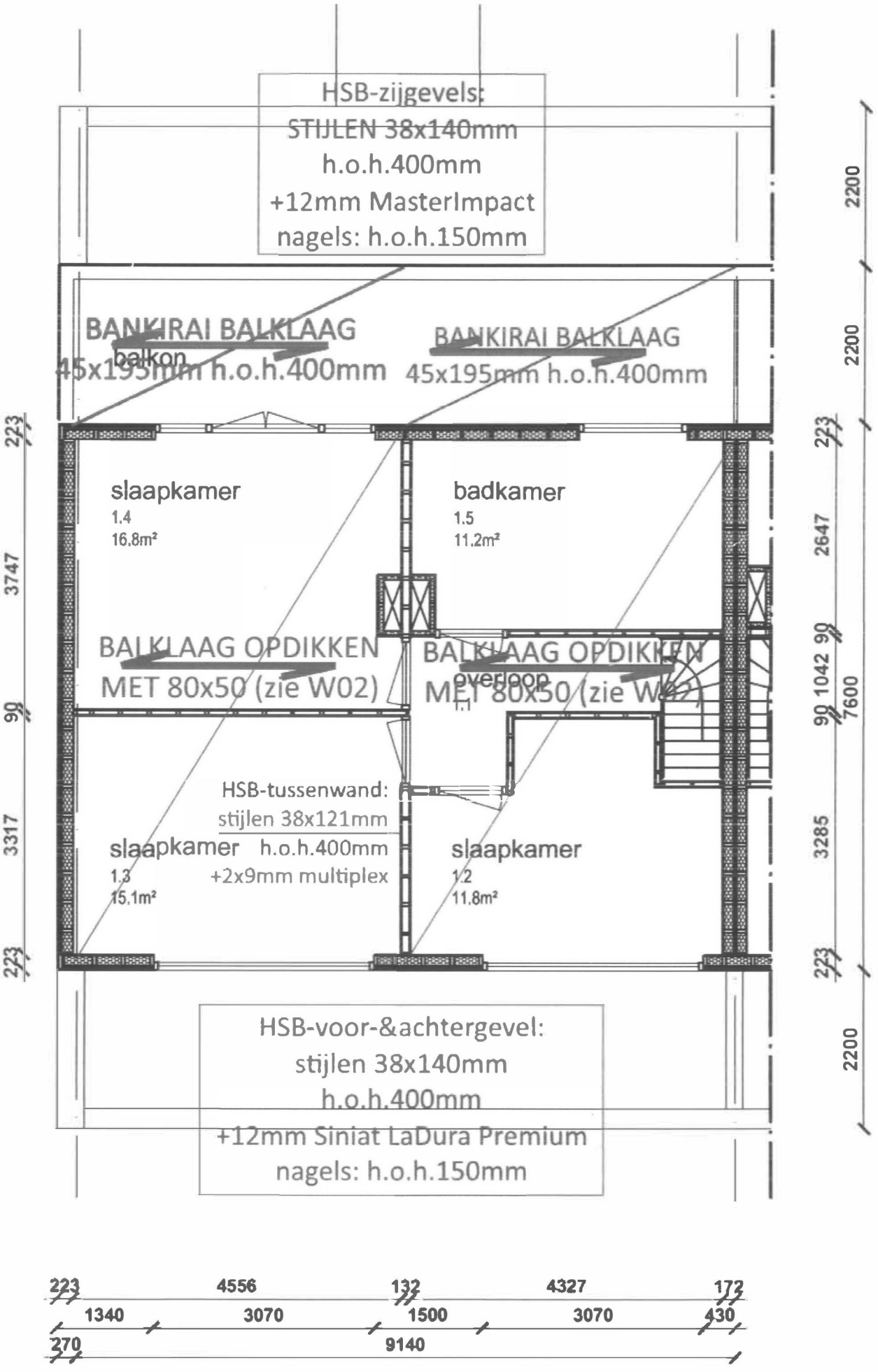
opdrachtgever	schaal	formaat	tekenaar	datum	projectnr.	tekeningnr.
	-	A4	RC	18-05-17	17.191	W01



Vijfde verdieping

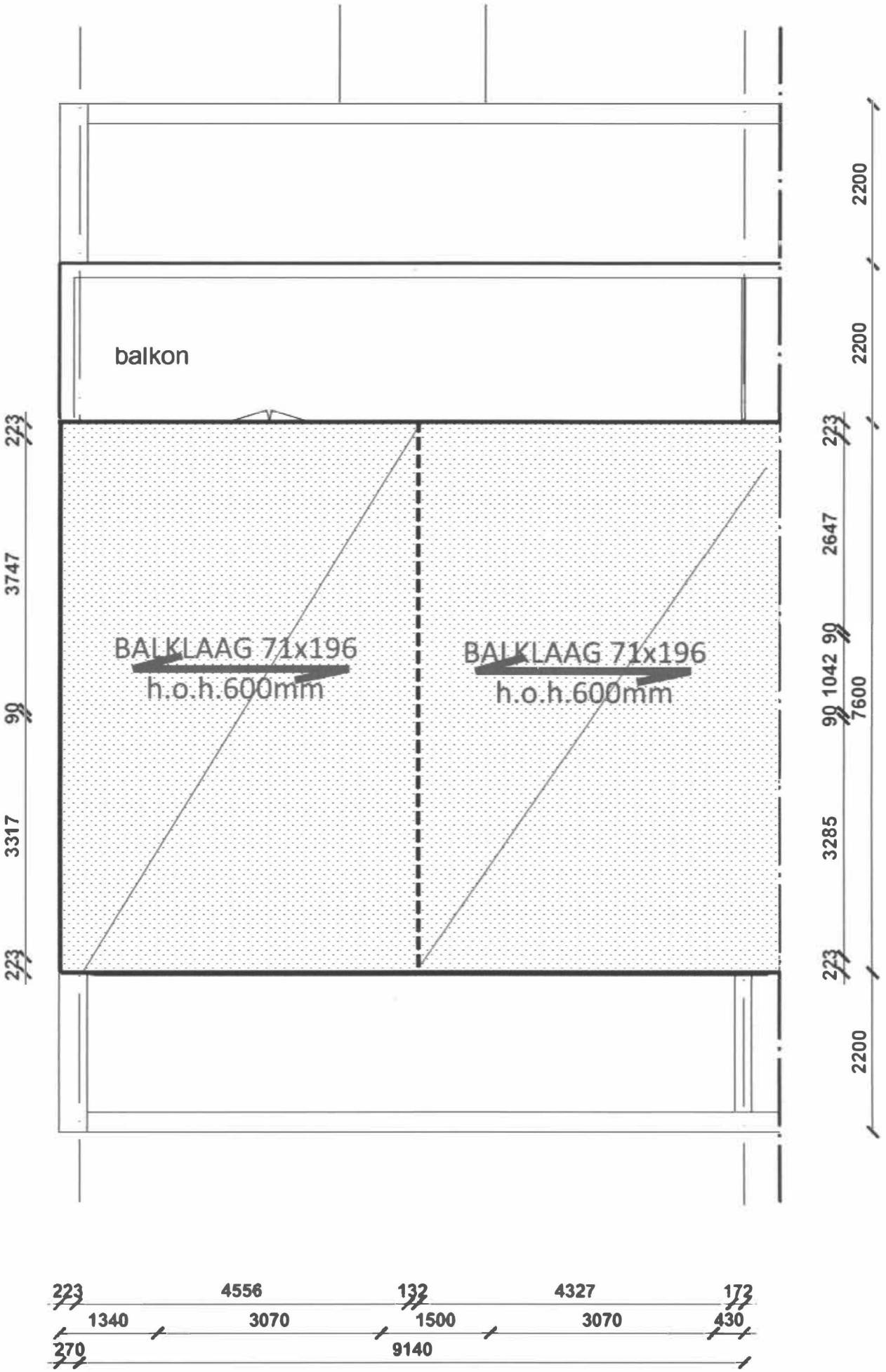
(nieuwe situatie)

STAAL: S235



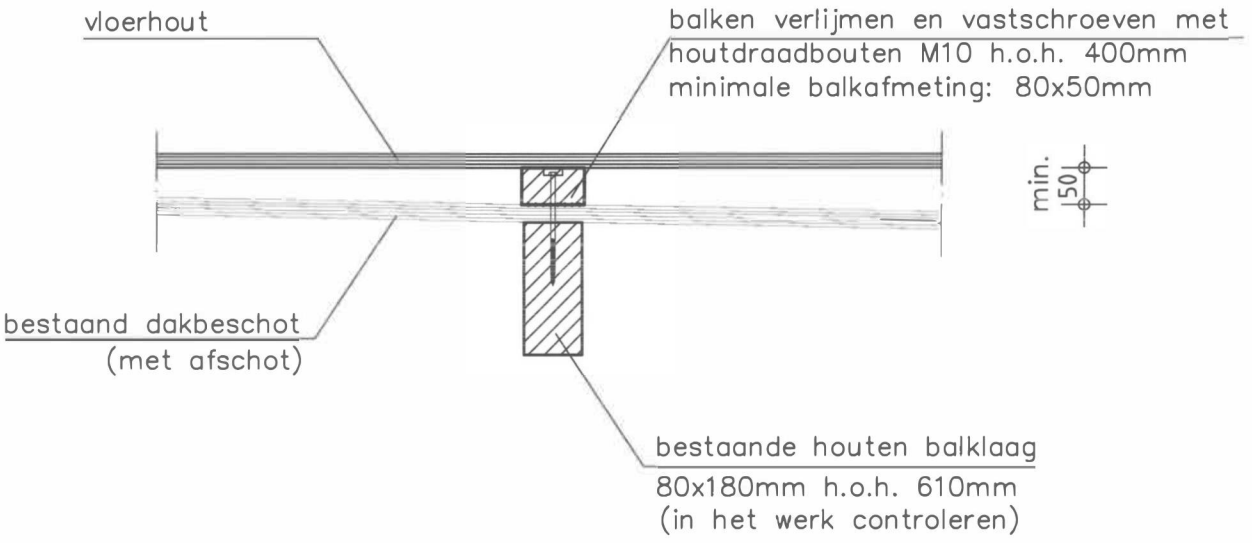
Zesde verdieping
(nieuwe situatie)

HOUT: D70
HOUT: C24



PLATDAK
(nieuwe situatie)

HOUT: C24



PRINCIPE DETAIL

verzwaren balklaag verdieping

project

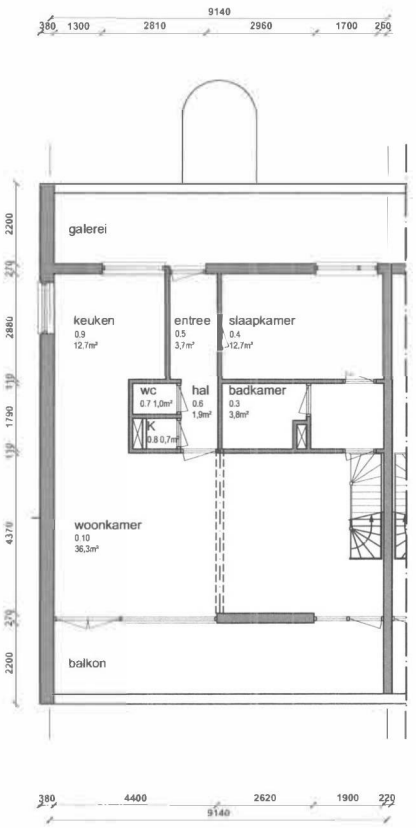
dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam

Clignett
Constructie adviesbureau *Haarlem*

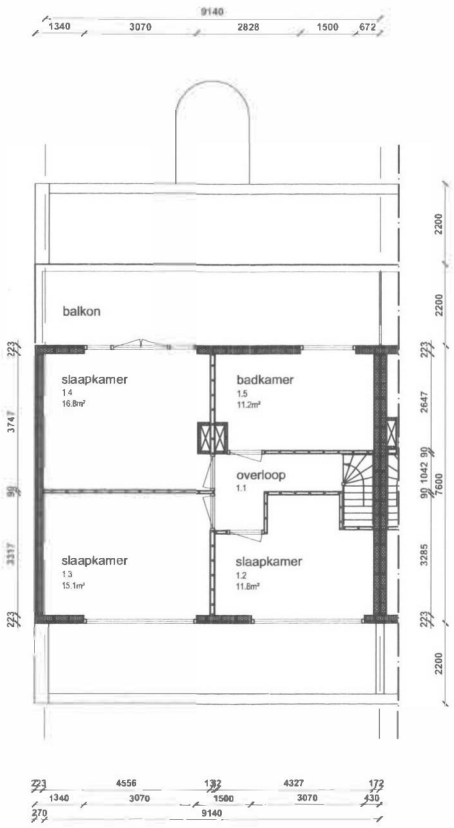
opdrachtgever	schaal	formaat	tekenaar	datum	projectnr.	tekeningnr.
	1:10	A4	RC	18-05-17	17.191	W02

6.0 Bijlage

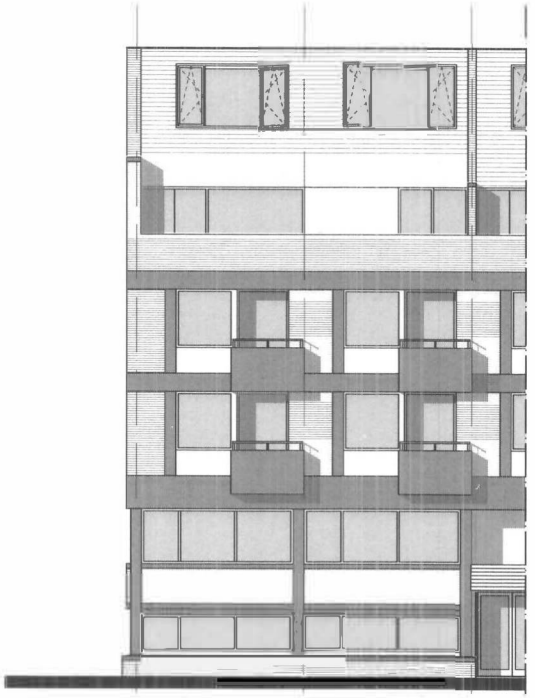
- bouwkundige tekening
- archief tekeningen



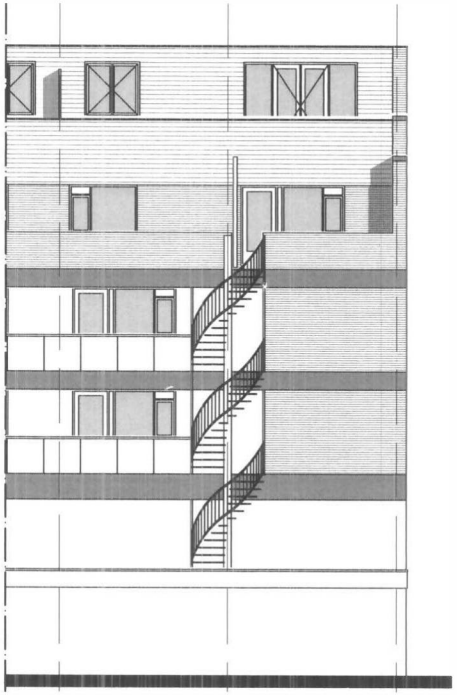
Vijfde verdieping
(nieuwe situatie)



Zesde verdieping
(nieuwe situatie)



Voorgevel
(nieuwe situatie)



Achtergevel
(nieuwe situatie)

HAARLEM
DAK OPBOUW

Opdrachtgever:

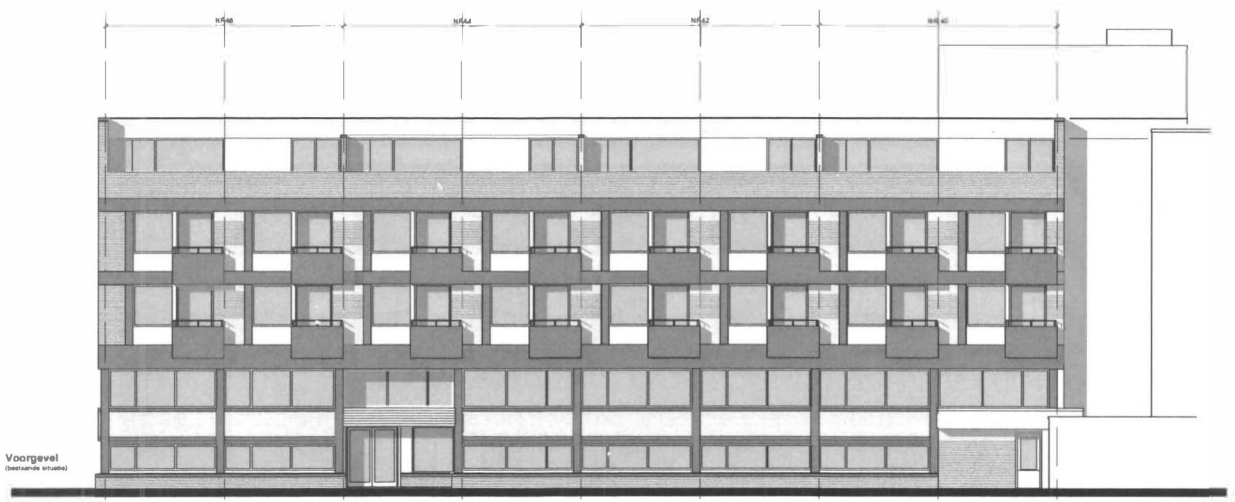
Andreas Schelfhoutstraat 46
1058 HV Amsterdam

Tekening: **aanvraag omgevingsvergunning**
voorloopig ontwerp

Kenmerk	Formaat	Schaal	Datum:	Blad
1711	A2	1:100	25-04-2017	VO-01A



Voorgevel
(nieuwe situatie)



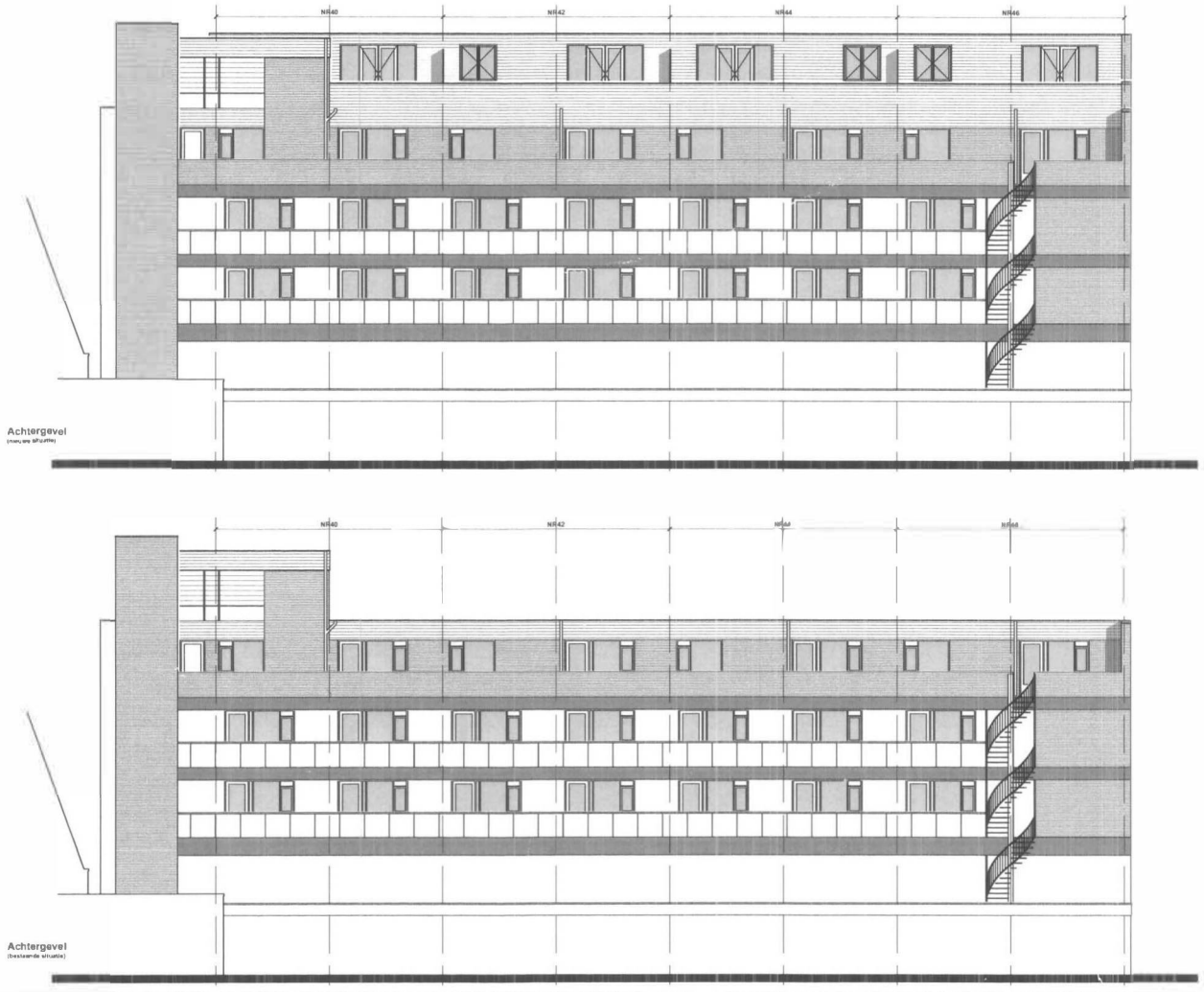
Voorgevel
(bestaande situatie)

HAARLEM
DAK OPBOUW

Opdrachtgever: **Andreas Schelfhoutstraat 40-46**
1058 HV Amsterdam

Tekening: **aanvraag omgevingsvergunning**
voorloopig ontwerp

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

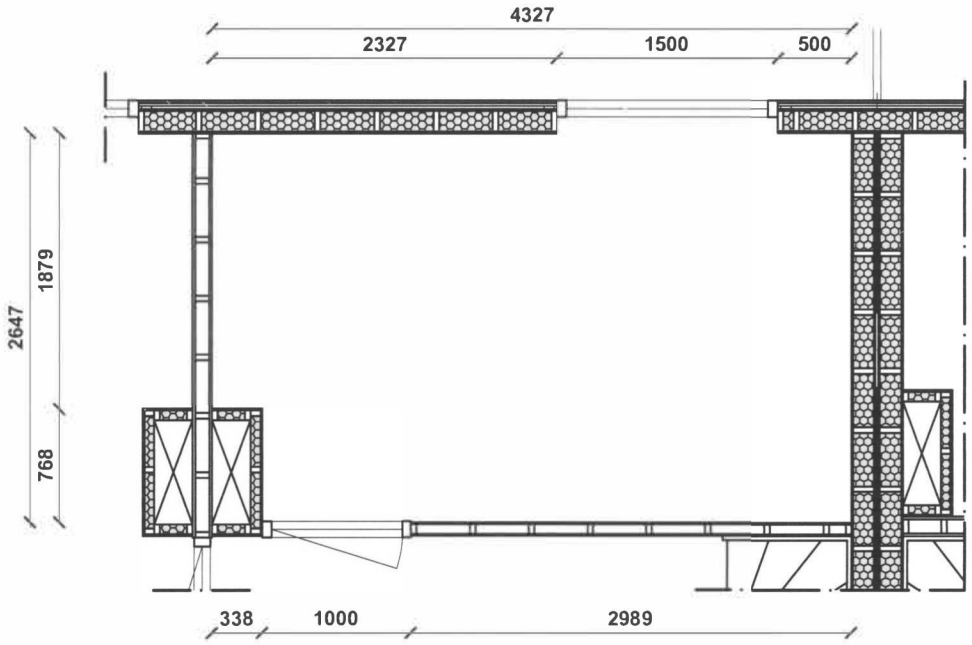


HAARLEM DAK OPBOUW

Opdrachtgever: **Andreas Schelfhoutstraat 40-46 1058 HV Amsterdam**

Tekening: **aanvraag omgevingsvergunning voorloopig ontwerp**

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



Badkamer dakopbouw

HAARLEM DAK OPBOUW

Opdrachtgever:

Andreas Schelfhoutstraat 46
1058 HV Amsterdam

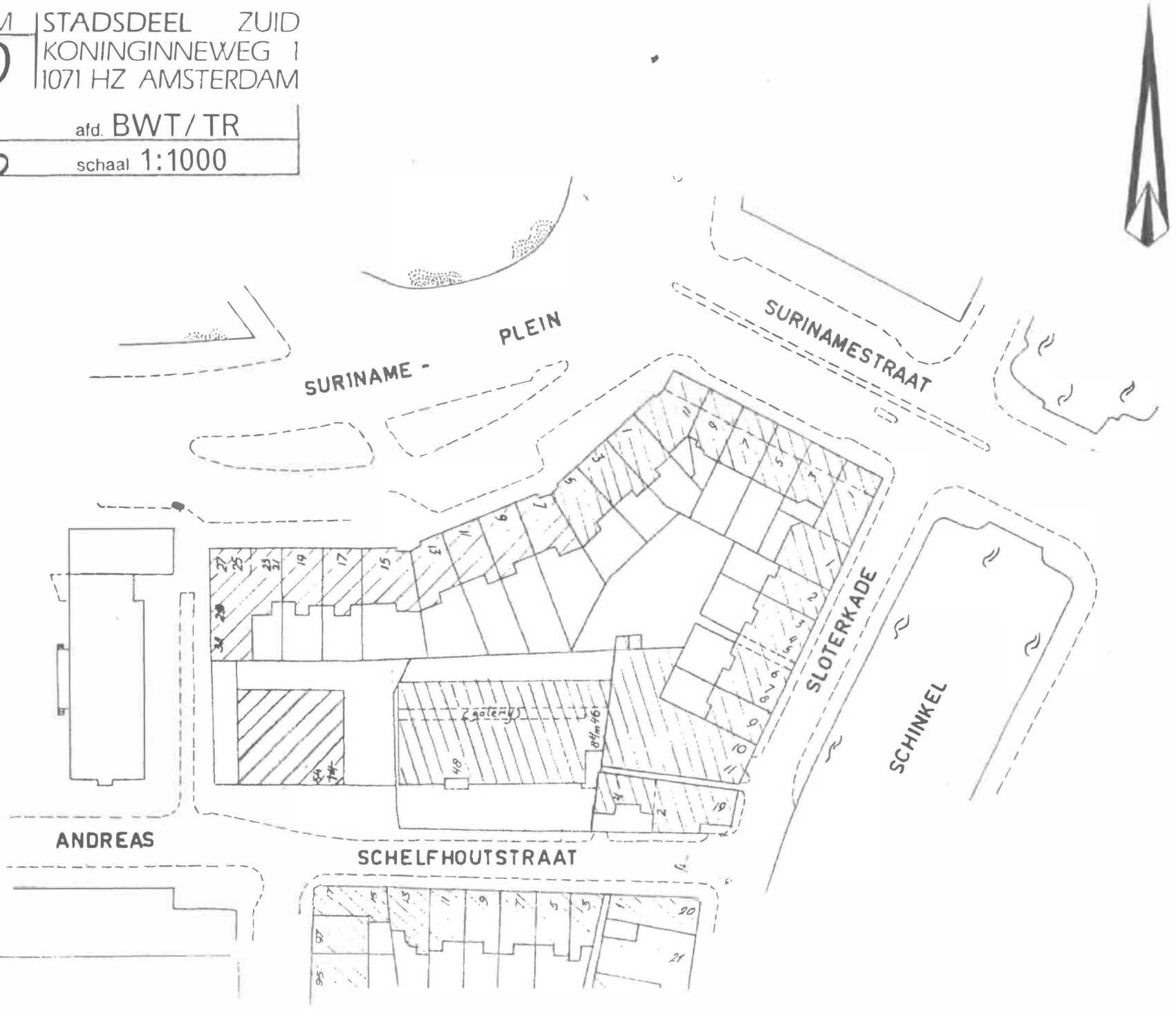
Tekening: **aanvraag omgevingsvergunning**
voorloopig ontwerp

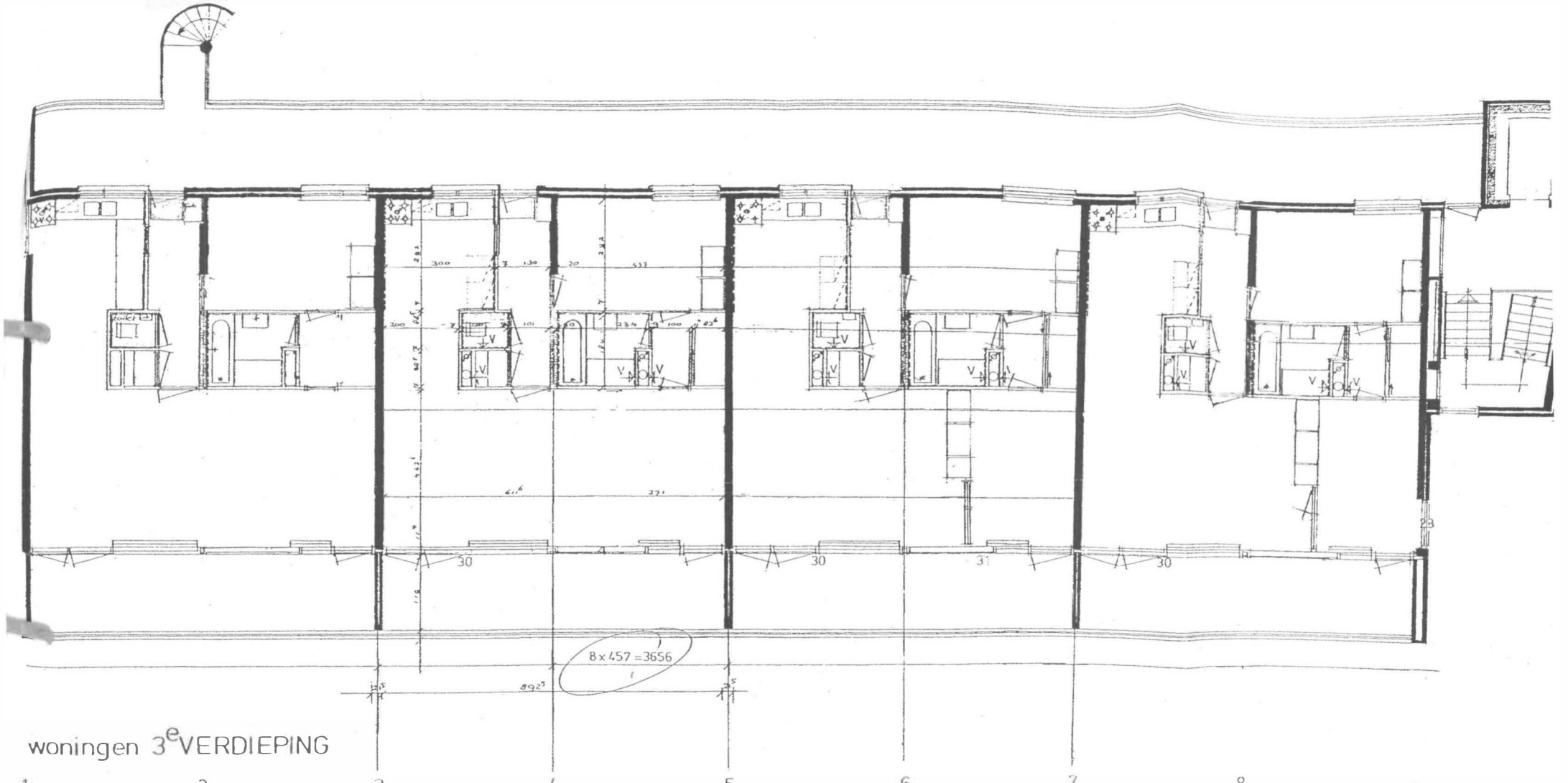
Kenmerk	Formaat	Schaal	Datum:	Blad
1711	A4	1:50	28-04-2017	VO-01B

AMSTERDAM
ZUID

STADSDEEL ZUID
KONINGINNEWEG 1
1071 HZ AMSTERDAM

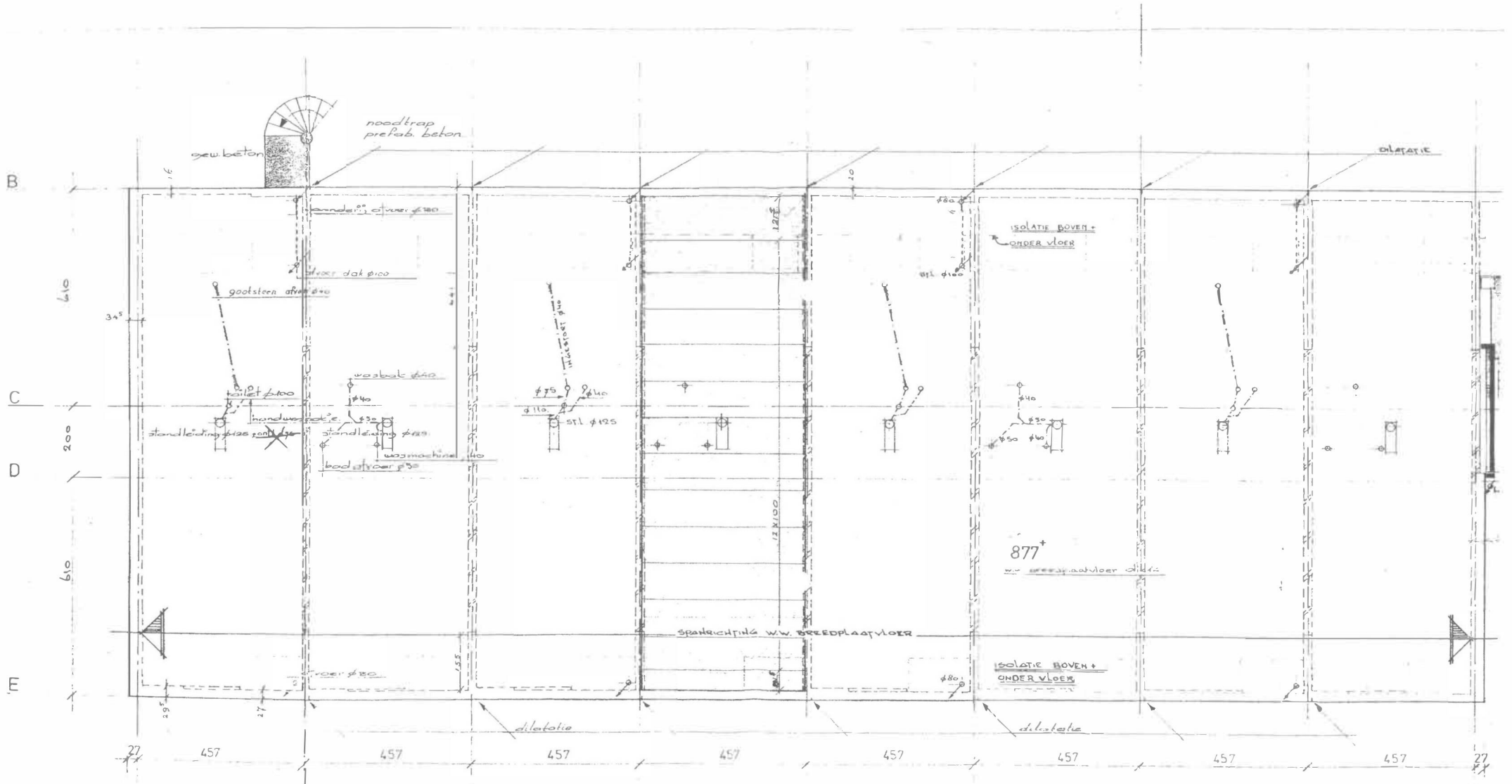
sektor WW	afd. BWT/TR
kaartnr. 260	schaal 1:1000



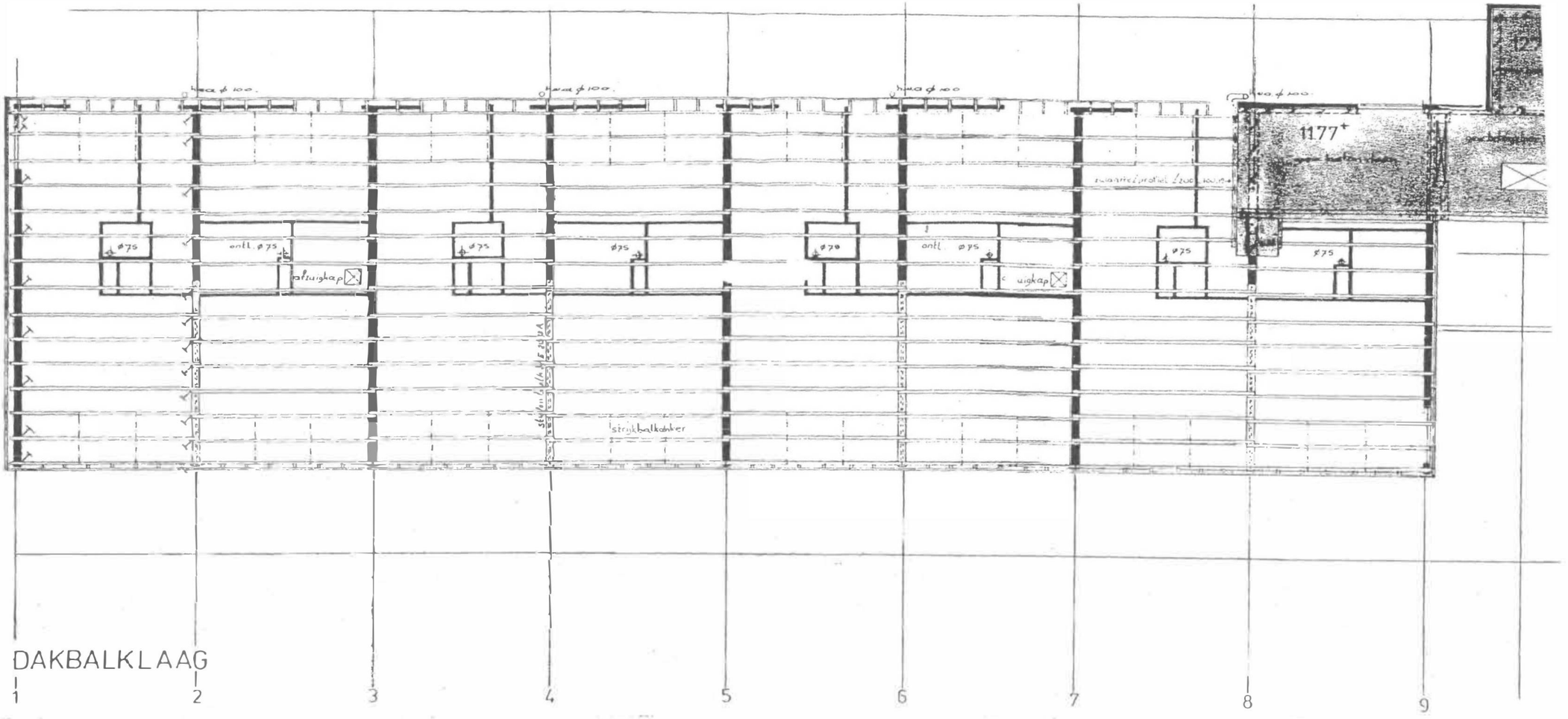


woningen 3e VERDIEPING

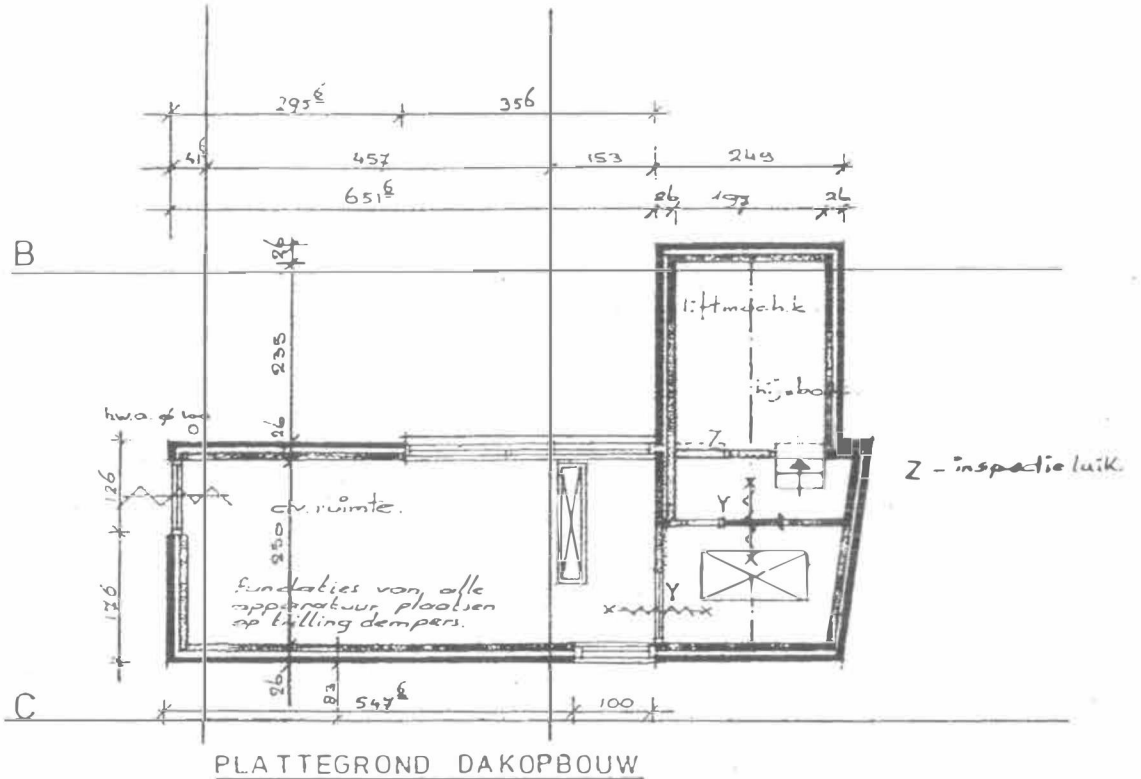
1 2 3 4 5 6 7 8 9



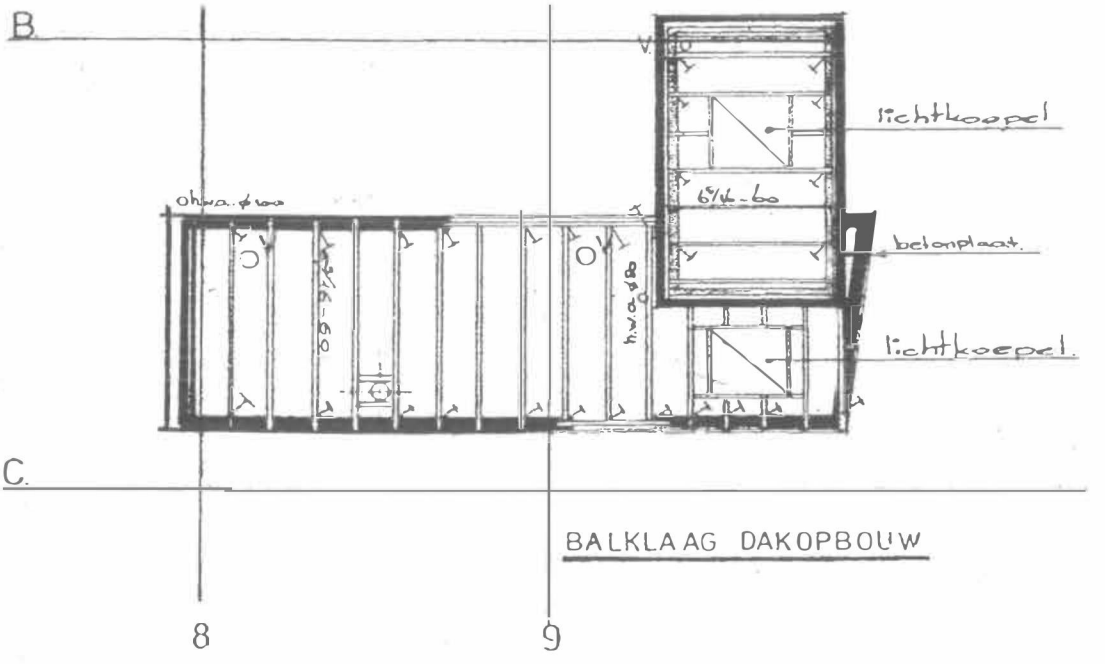
vloer 3e VERDIEPING



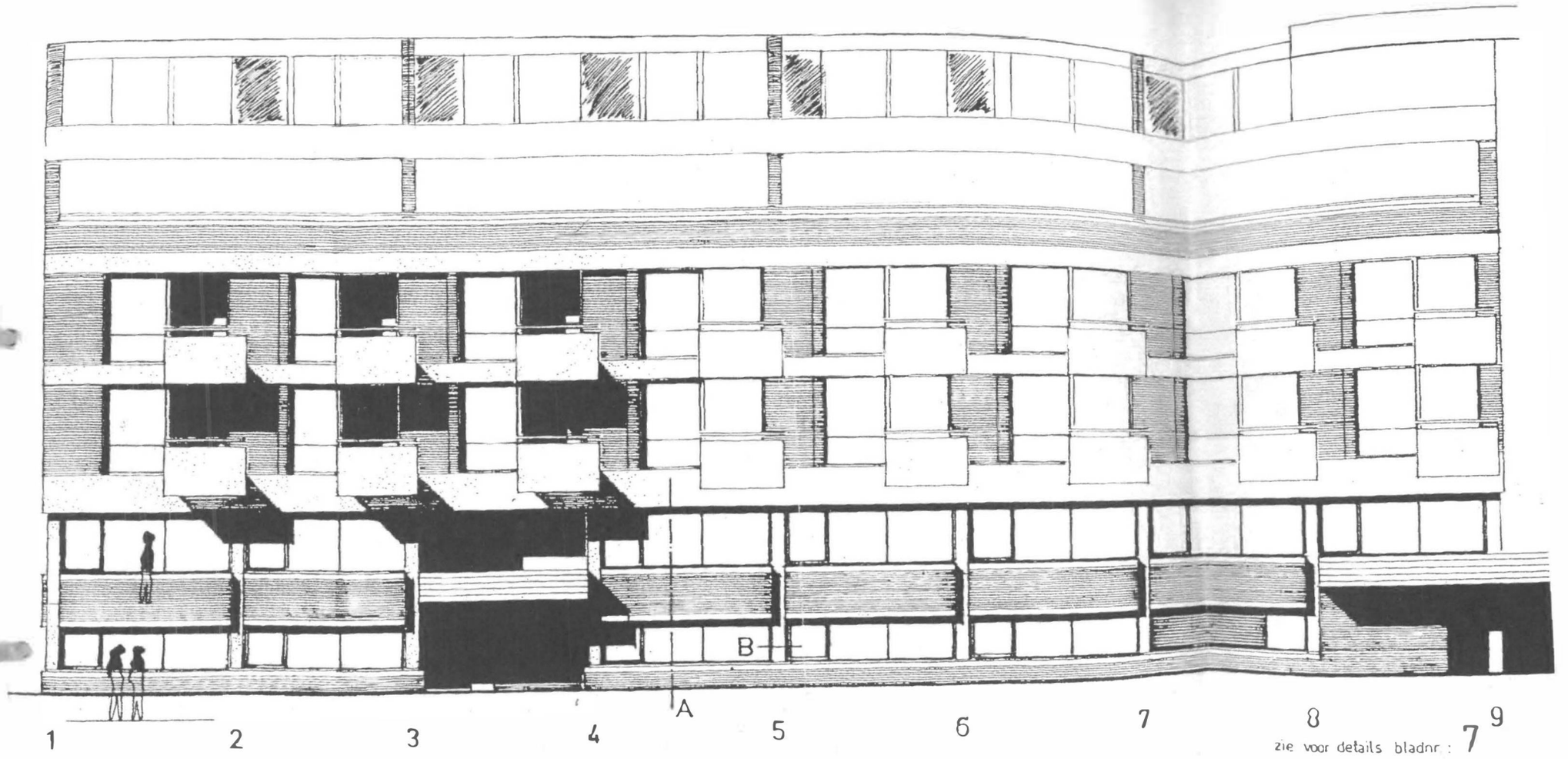
DAKBALKLAAG



PLATTEGROND DAKOPBOUW



BALKLAAG DAKOPBOUW



gevel andreas schelfhoutstraat

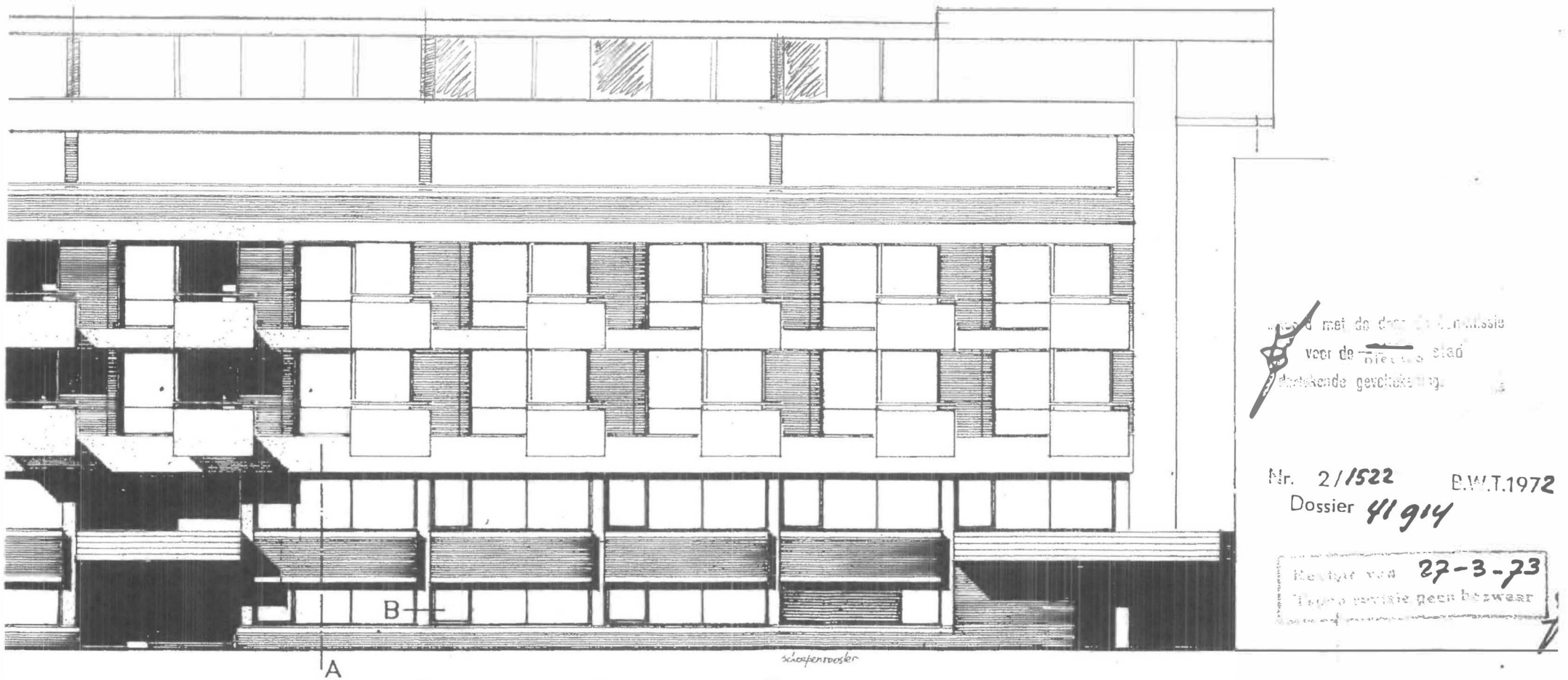
zie voor details bladnr : 7

SPAARGAREN VALKENBERG
ARCHITECTEN EN INGENIEURS OUDE ZIJDS VOOR

werk N.V. VAARTZICHT AMSTE
andreas schelfhoutstraat

onderwerp GEVELS

wijziging borstwering kantoorverdieping



3 4 5 6 7 8 9

zie voor details bladnr : 7

straat

blad: 51

...geld met de daar... commissie
voor de ... stad
...kende gerechtsdeurwaarder

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

Ontvangen van 27-3-73
Tegen verlening geen bezwaar
...

SPAARGAREN VALKENBERG PRIESTER en VAN KRIEKE
ARCHITECTEN EN INGENIEURS OUDE ZIJDS VOORBURGWAL 103 AMSTERDAM-C TEL. 020 - 23 43 93 / 22 1(

werk N.V. VAARTZICHT AMSTERDAM
andreas schelfhoutstraat

werknr.: 68 07

onderwerp GEVELS
wijziging borstwering kantoorverdieping

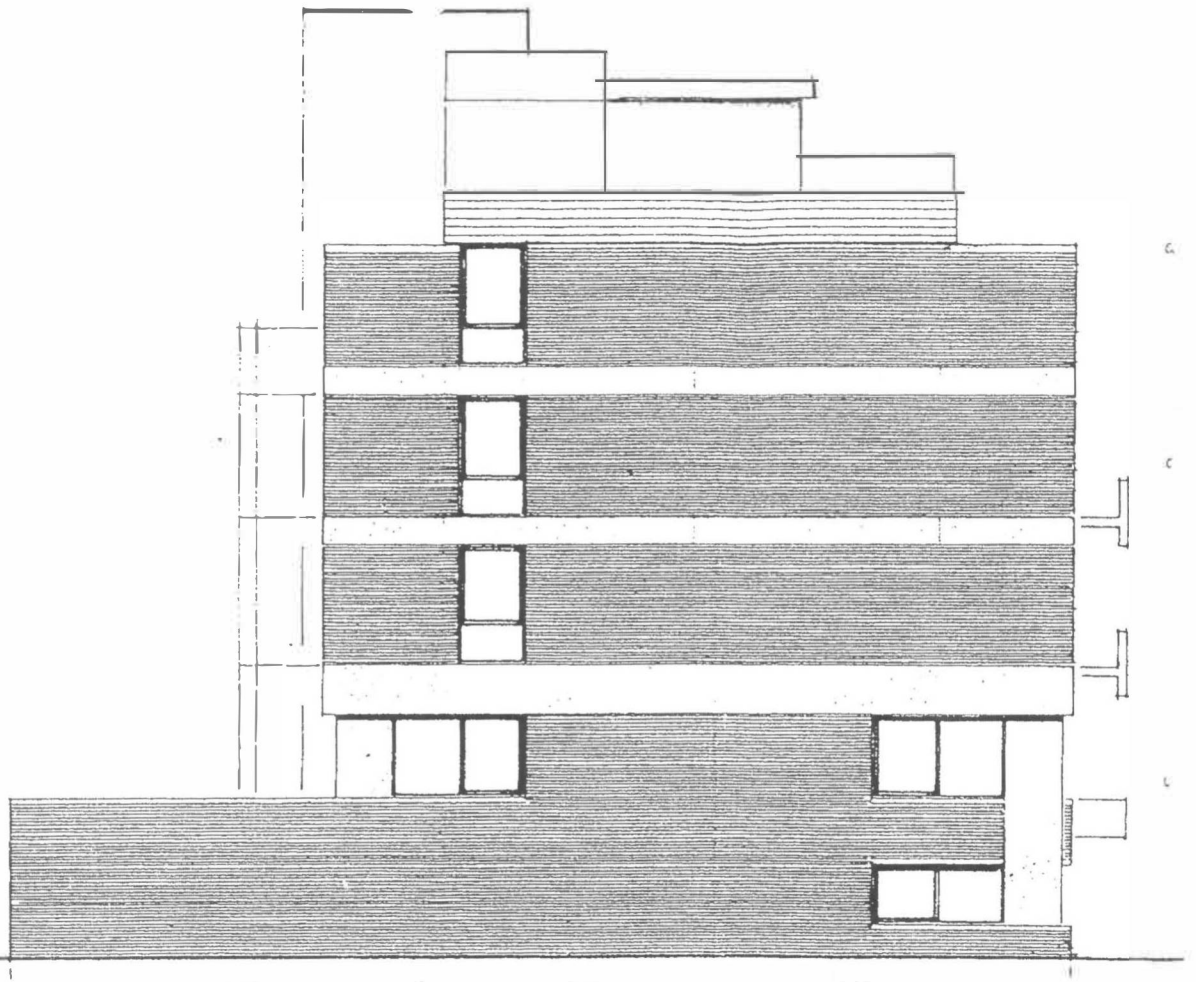
schaal 1:100

bladnr

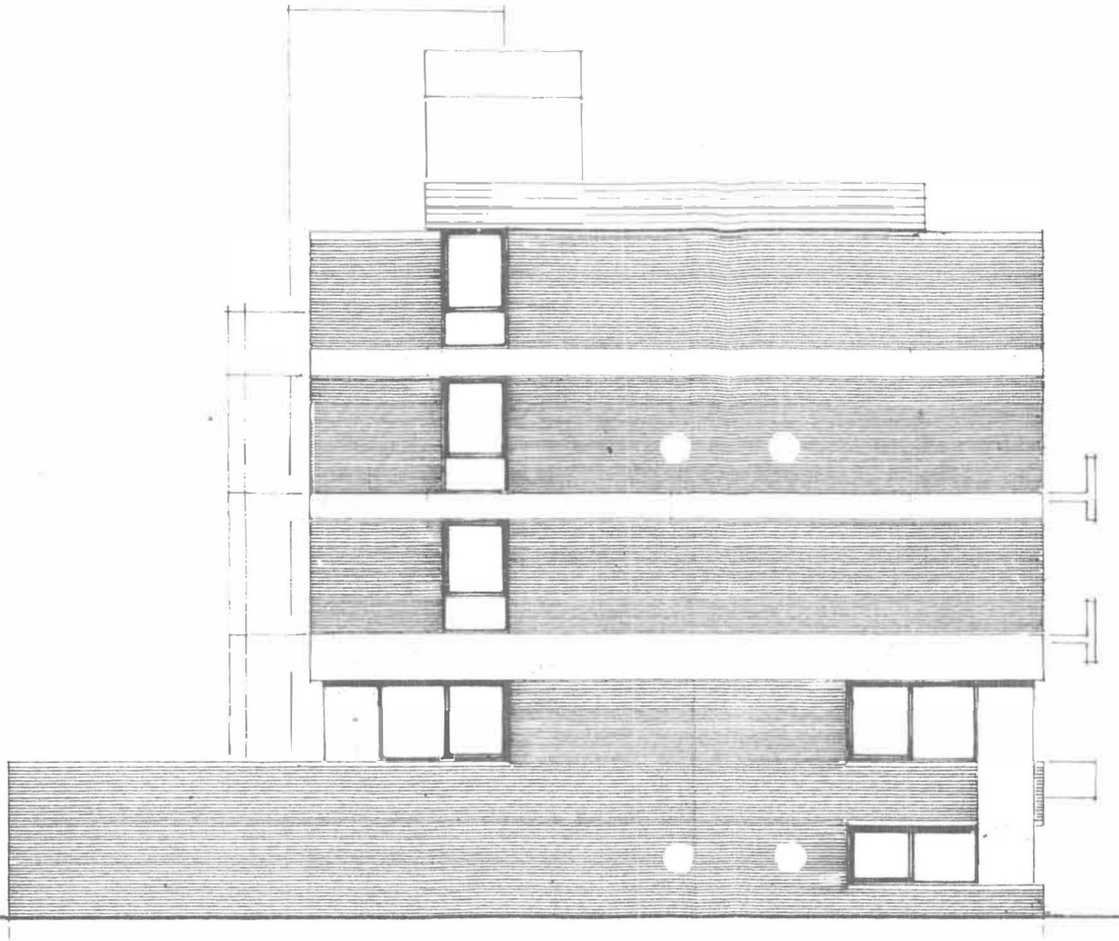
gewijzigd

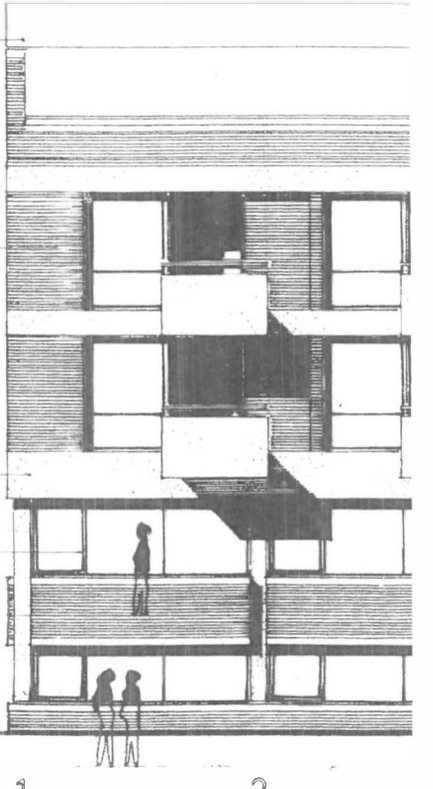
dat 23 mrt. 73

form 84.30



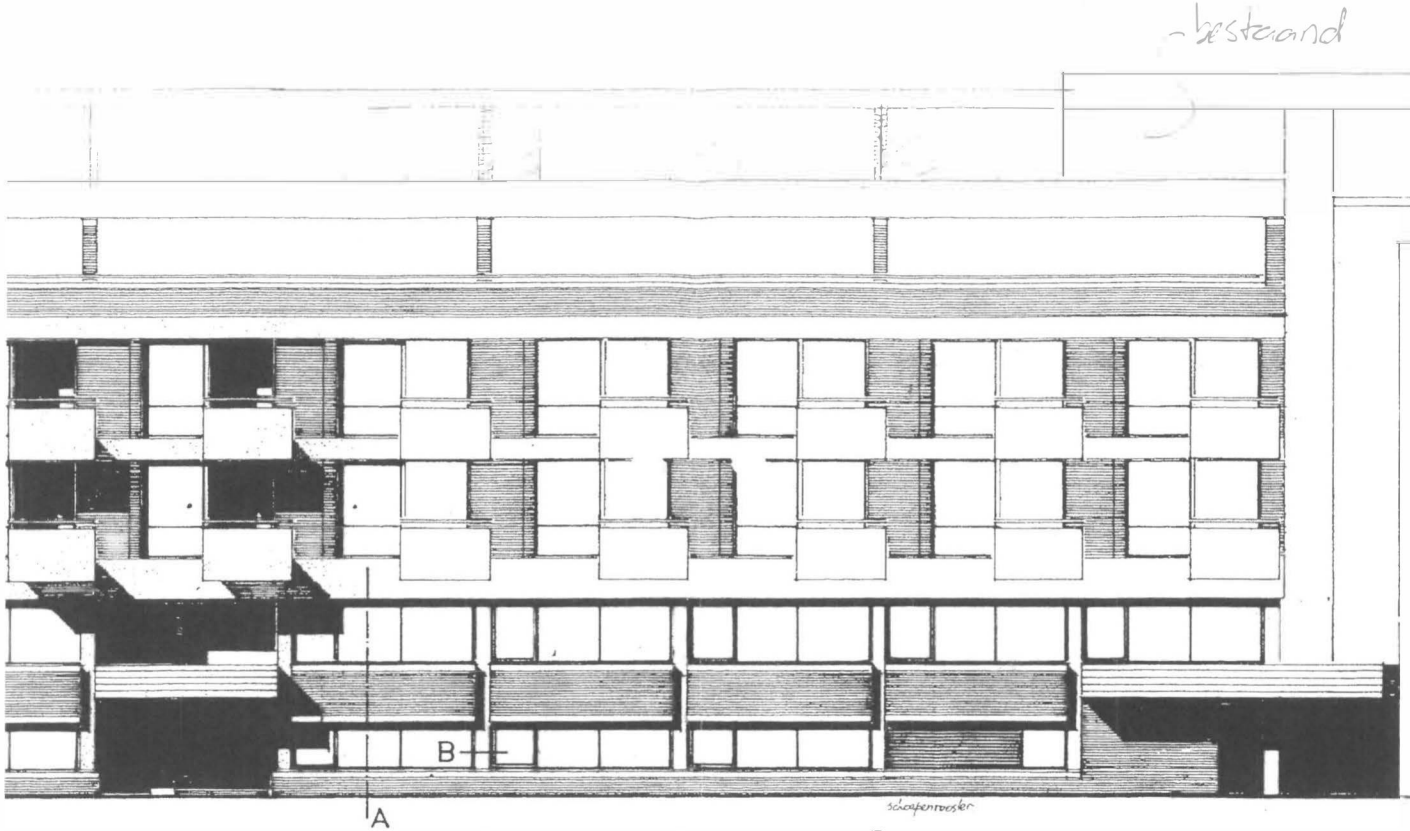
westgevel





westgevel

gevel andreas schelfhouts



3 4 5 6 7 8 9

zie voor details bladnr 7

tstraat

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

27-3-73

SPAARGAREN VALKENBERG PRIESTER en VAN KRIEKEN
ARCHITECTEN EN INGENIEURS OUDE ZIJDS VOORBURGWAL 103 AMSTERDAM-C TEL. 020 - 23 43 93 / 22 10 9

werk N.V. VAARTZICHT AMSTERDAM
andreas schelfhoutstraat

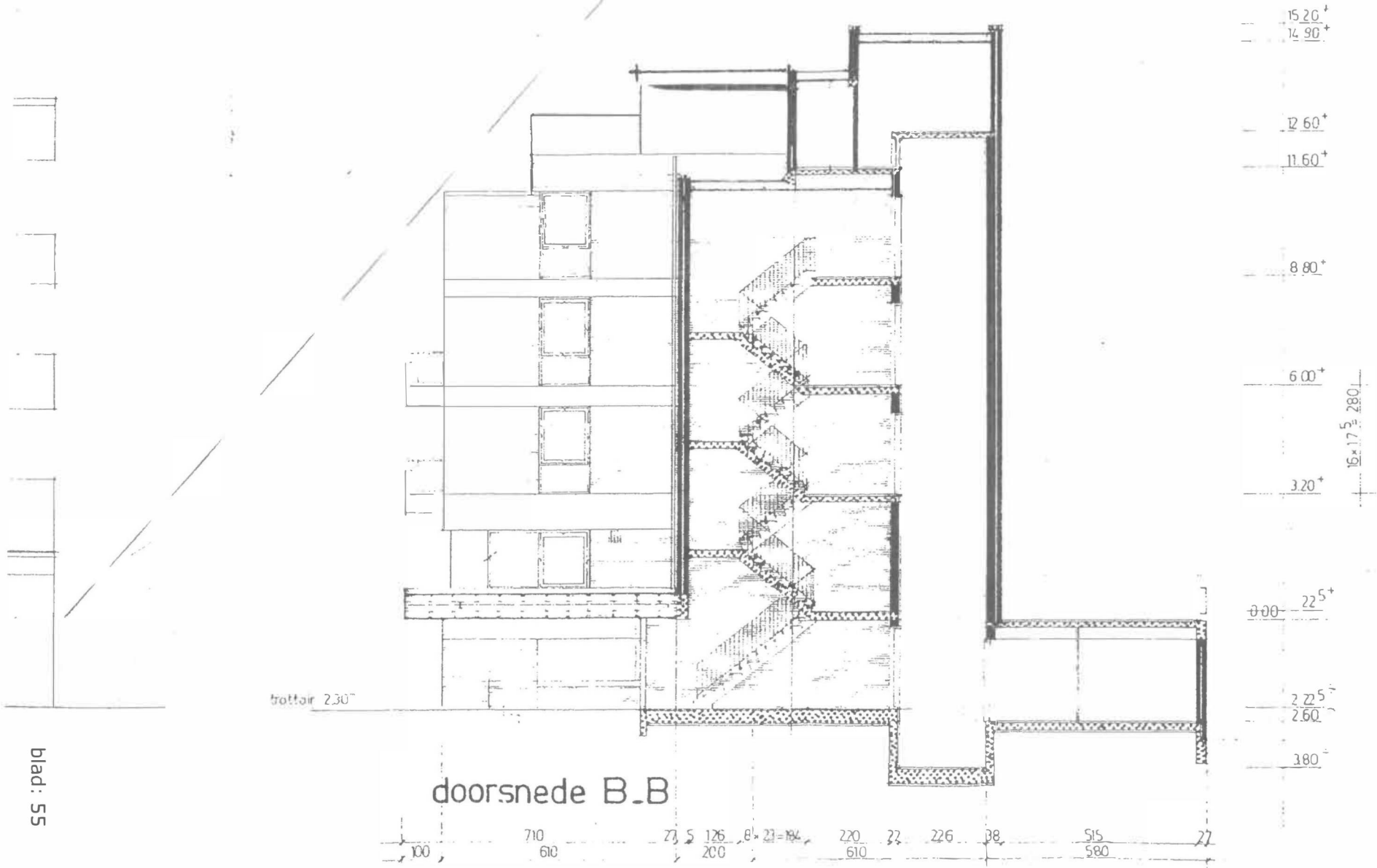
werknr 6807

onderwerp GEVELS
wijziging borstwering kantoorverdieping

schaal 1:100

bladnr 6

gewijzigd dat 23 mrt 73
form 84.30



doorsnede B_B

blad: 55