

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

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**



Opgesteld:

Datum: 18 mei 2017

Paraaf:

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	$\psi_0 = 0,4$
$\gamma_{fQ;i}$	=	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 aannames 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

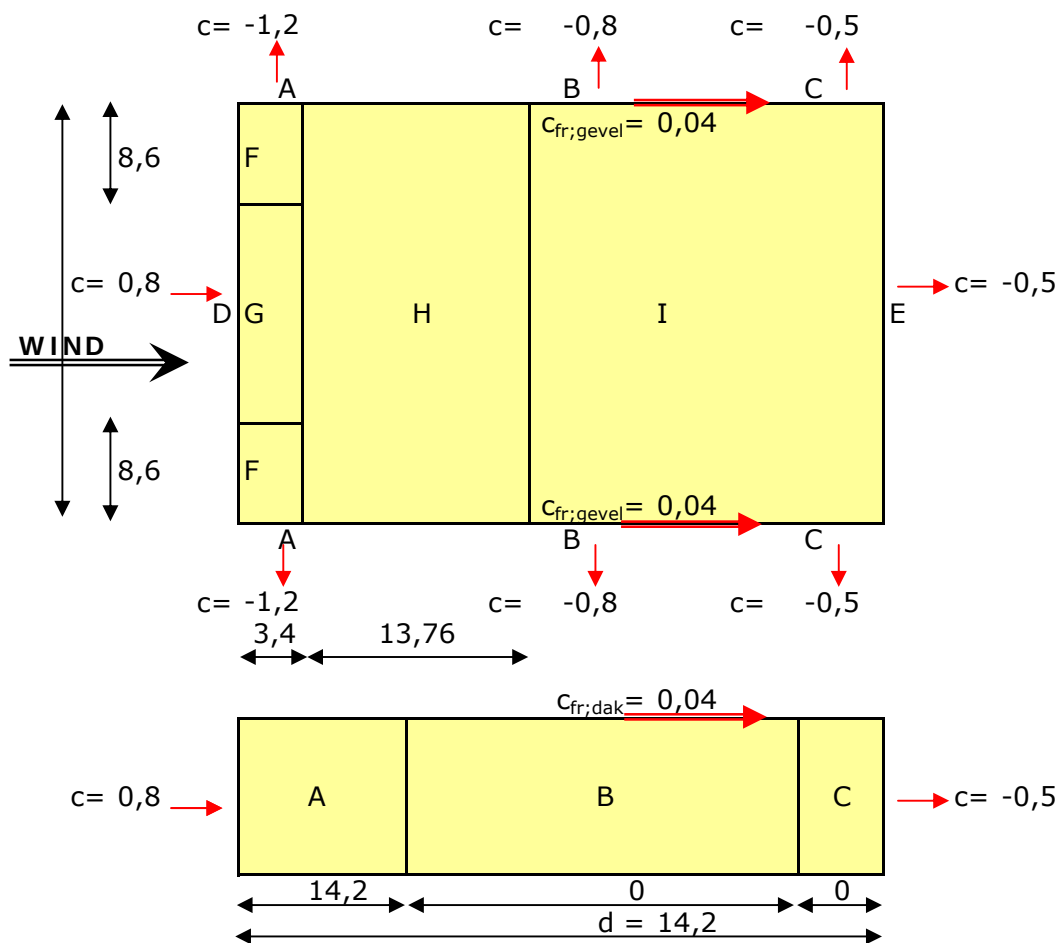
belastingaannamen

		[kN/m ²]	[kN/m ²]	
		G	Q	ψ_0
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 mm	3,50		
cementdekvloer	h/d = 30 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 mm	5,00		
cementdekvloer	h/d = 30 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

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

	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$A \text{ (m}^2\text{)}$	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

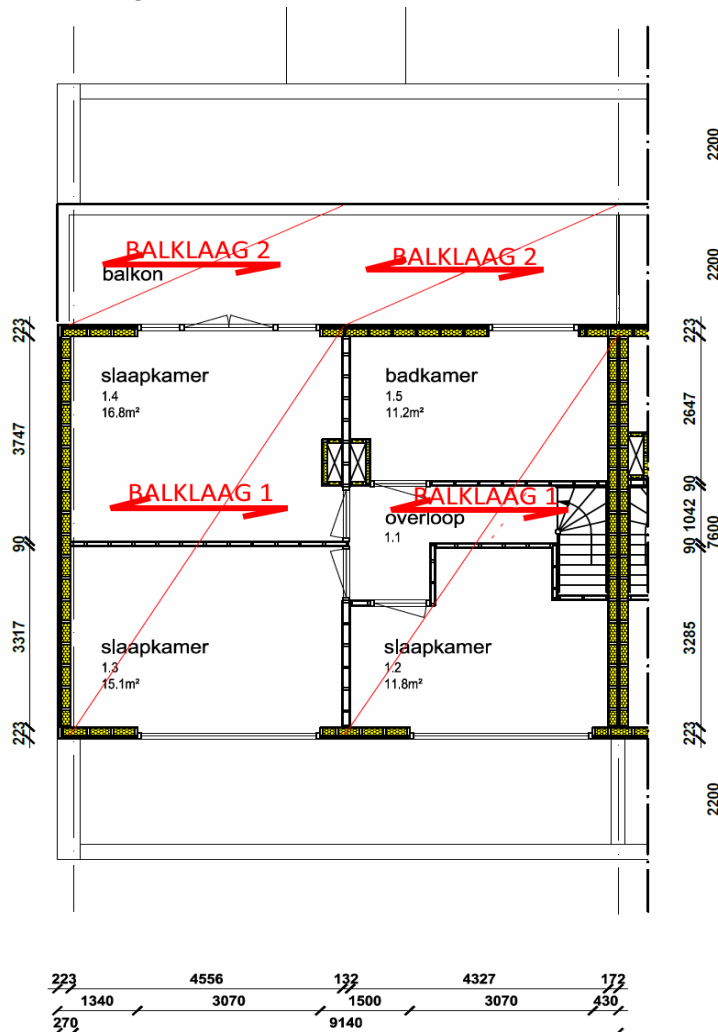
- houtconstructies
- staalconstructies
- stabiliteit schijfwerking wanden
- controle fundering

Houtconstructie

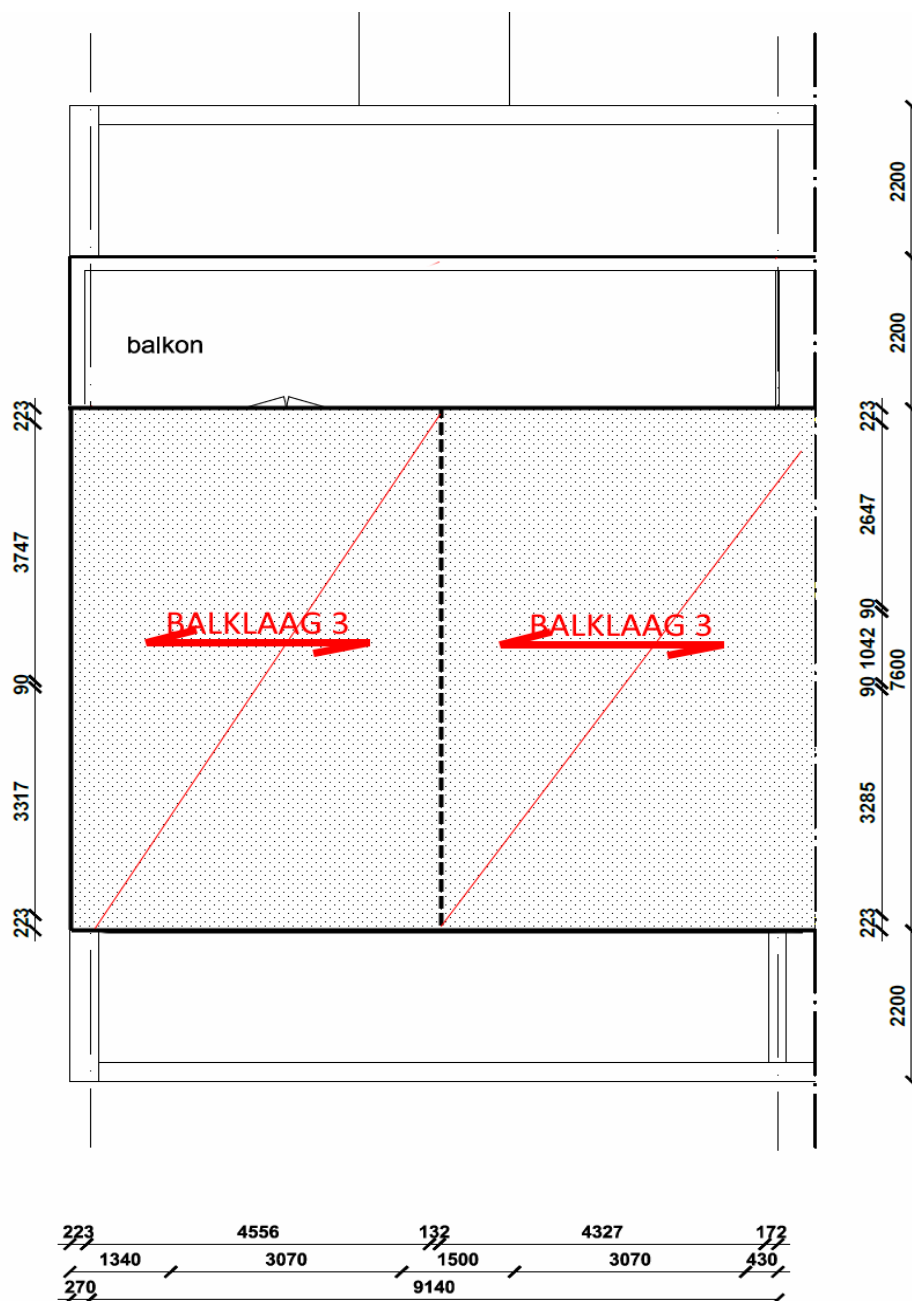
Uitgangspunten:

- 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 oplegclip, 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:

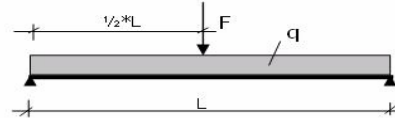
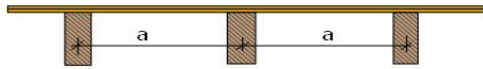


Zesde verdieping
(nieuwe situatie)



PLATDAK
(nieuwe situatie)

Berekening houten balk verdiepingsvloer volgens eurocode 5



Onderdeel	=	BALKLAAG 1 (controle balklaag)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
-----------	---	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

resultaten mechanicaberekening

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

uiterste grenstoestand: eigengewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

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

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

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

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

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

opledruk	$F_{c;90;d} =$	5,54 kN	$A =$	64 cm ²	$f_{ym;d} =$	1,35 N/mm ²	
	$\sigma_{c;90;d} =$	$F_{c;90;d} /$	$A =$	$5,54 \cdot 10^3 /$	$64 \cdot 10^2$	$=$	0,87 N/mm ²
6.1.5	u.c. =	$\sigma_{c;90;d} /$	$k_{90} \times f_{c;90;d} =$	0,87 /	2,03	$=$	0,43 -

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting

moment in y bending	$M_{ed,y}$	6,23 kNm	W_y	705	$\gamma_{m1,d}$	10,17	
	$\sigma_{m;y;d} = M_{ed,y} / W_y =$			$6,23 \cdot 10^9 / 705 \cdot 10^3 =$			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

opgebreeide ondersteuning	$V_r =$	5,54	kN	$v_{r,d} =$	2,05	mm/mm
niet gereduceerde dwarskracht	$V = R_{Ed}$	5,54	kN			
gereduceerde dwarskracht	$V_{Ed} = V - V_{red}$	5,54	kN			

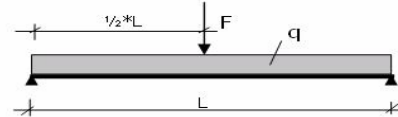
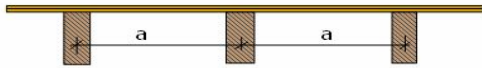
$$\tau_d = \frac{3 V_{Ed}}{2bh} = \frac{3 \cdot 5,54}{2 \cdot 80 \cdot 230} = 0,45 \text{ N/mm}^2$$

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
$u_{c.}$	=	$u_{eind} / u_{toelaatbaar}$		=	0,88	0,61
u_{bij}	=	$u_{kruip} + u_{elastisch}$		=	13,32	8,55
$u_{bij,toe}$	<=	$4500 / 333$	=	13,51 mm	=	13,51
$u_{c.}$	=	$u_{bij} / u_{toelaatbaar}$		=	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

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 $k_{def} = 0,6$ -
 modificatiefactor vervorming $k_{mod;ser} = 1$ (TGB)
 $k_{c,90} = 1,50$ -

traagheidsmoment $I_y = 2781 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$
 traagheidsmoment $I_z = 148 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$
 weerstandsmoment $W_y = 285 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 weerstandsmoment $W_z = 66 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 oppervlak A = $8775 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$

REPRESENTATIEVE WAARDEN BELASTING

G: eigen gewicht $G_{k,j} = 0,30 \text{ kN/m}^2$
 Q: Personen e.d. $Q_{k,1} = 2,50 \text{ kN/m}^2$
 Regenwater $Q_{k,1} = 1,00 \text{ kN/m}^2$
 Sneeuw $Q_{k,1} = 0,56 \text{ kN/m}^2$
 puntlast F = 3 kN
 doorbuiging $U_{eind} <= 250 \cdot L$
 doorbuiging $U_{bij} <= 333 \cdot L$

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

q1 permanente bel.	$G_{k,j} = 0,4$	*	0,3						
opgelegde bel.	$Q_{k,1} = 0,4$	*	2,50						
F1 spreiding puntlast	I = $48,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$		E = 5000 N/mm^2	EI					
$\Phi_r > 0,33$ en $<= 1,0$	$\Phi_r = 0,37$	+	$0,8 \cdot 0,4$	- 2430 / 50000					
	$F_k = 0,64$	*	3						

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

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

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

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

eigen gewicht + puntlast in het midden

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

eigen gewicht + puntlast bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,35$	0,12	=	0,16 kN/m ²	$F_d = 1,5$	0,4	3	=	1,80 kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,20$	0,12	=	0,14 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	1,00	t.b.v berekening reductie dwarskracht				=	0,60 kN
$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$q_d = 1,5$	1,00		t.b.v berekening reductie dwarskracht				=	1,50 kN

resultaten mechanaberekening

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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
--	------------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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
$F_k = \Phi_k * F$	$u_{1,2} =$		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. =	$\sigma_{c;90;d} /$	$k_{c90} \times f_{c;90;d} =$	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 ⁹	$/$	285 10 ³	=					14,59 N/mm ²
6.1.1	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		

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

STERKTE: VOLDOET

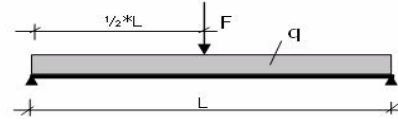
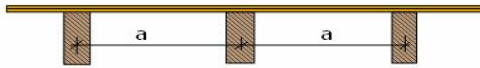
toetsingbruikbaarheidsgrenstoestand

combinatie

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

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 (permant) = 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 $k_{mod} = 0,95$ -
 modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,9$ kort
 modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,8$ kort
 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 $I_y = 4455 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$
 traagheidsmoment $I_z = 585 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$
 weerstandsmoment $W_y = 455 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 weerstandsmoment $W_z = 165 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 oppervlak A = $13916 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$

REPRESENTATIEVE WAARDEN BELASTING

G: eigen gewicht $G_{k1} = 0,70 \text{ kN/m}^2$
 Q: Personen e.d. $Q_{k1} = 1,00 \text{ kN/m}^2$
 Regenwater $Q_{k1} = 1,00 \text{ kN/m}^2$
 Sneeuw $Q_{k1} = 0,56 \text{ kN/m}^2$
 puntlast F = 1,5 kN
 doorbuiging $U_{eind} <= 250 \cdot L$
 doorbuiging $U_{bij} <= 250 \cdot L$

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 $\gamma_{G,j} = 1,20$ $\gamma_{Q,1} = 1,5$ $\gamma_{Q,i} = 1,5$
 H: daken (onderhoud en sneeuw)
 $\psi_0 = 0$ $\psi_1 = 0,2$ $\psi_2 = 0$ $\psi_t = 1,08$

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

q1 permanente bel. $G_{k1} = 0,6$ * 0,7 = 0,42 kN/m²
 opgelegde bel. $Q_{k1} = 0,6$ * 1,00 = 0,60 kN/m²
 F1 spreiding puntlast I = $48,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ E = 5000 N/mm² EI = 2430 kN/m²
 $\Phi_r > 0,33$ en $<= 1,0$ $\Phi_r = 0,37$ + 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/m²
 Q_{k1} (u_{elas}) = 0,60 = 0,60 kN/m²
 $k_{def} * (G_{k,j} + \psi_2 Q_{k,1})$ (u_{kruip}) = 0,60 (0,42 + 0,00 0,60) = 0,25 kN/m²
 $F_k = \Phi_r * F$ (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 = 0,57 kN/m²
 $\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,20$ 0,42 + 1,5 0,60 = 1,40 kN/m²

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$ $q_d = 1,35$ 0,42 = 0,57 kN/m² $F_d = 1,5$ 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/m² $F_d = 1,5$ 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/m² $F_d = 1,5$ 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/m² $F_d = 1,5$ 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

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

$\gamma_{G,j}G_{k,j} + \gamma_{Q,1}Q_{k1}$	$R_{Ed} =$	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

$\gamma_{G,j}G_{k,j} + \gamma_{Q,1}\Psi_{0,1}Q_{k1}$	$V_{Ed} = 1,276$	$= 1,28 \text{ kN}$
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j} + \gamma_{Q,1}Q_{k1}$	$V_{Ed} = 3,29$	$= 3,29 \text{ kN}$
		$V_{Ed} = 3,29 \text{ kN}$

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
$\xi_{G,j}G_{k,j} + \gamma_{Q,1}Q_{k1}$	$M_d =$	0,125	1,40	$4,5^2$	$=$	3,56 kNm

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j}G_{k,j} + \gamma_{Q,1}Q_{k1}$	$M_d =$	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
$k_{der}^*(G_{k,j} + \gamma_2 Q_{k1})$	$u_{1,2} =$	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

$$F_{C;90;d} = 3,29 \text{ kN} \quad A = 50 \text{ cm}^2 \quad f_{ym;d} = 1,73 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{C;90;d} = F_{C;90;d} / A = 3,29 \cdot 10^3 / 50 \cdot 10^2 = 0,65 \text{ N/mm}^2$$

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

$$\begin{aligned} M_{ed,y} &= 3,56 \text{ kNm} & W_y &= 455 \text{ cm}^3 & f_{y;m;d} &= 15,75 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{m;y;d} &= M_{ed,y} / W_y = 3,56 \cdot 10^9 / 455 \cdot 10^3 = 7,82 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

6.11

$$U.C. = \sigma_{m;y;d} / f_{ym;d} = 7,82 / 15,75 = 0,50 -$$

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning

niet gereduceerde dwarskrachten

$$\begin{aligned} b_r &= 71 \text{ mm} & f_{v;d} &= 2,77 \text{ N/mm}^2 \\ V &= R_{Ed} = 3,29 \text{ kN} \\ V_{Ed} &= V - V_{red} = 3,29 \text{ kN} \end{aligned}$$
$$\tau_d = 3 V_{Ed} / 2bh = \frac{3 \cdot 3,29 \cdot 1000}{2 \cdot 71 \cdot 196} = 0,35 \text{ N/mm}^2$$

6.13

$$u.c = \tau_d / f_{v;d} = 0,354 / 2,77 = 0,13 -$$

STERKTE: VOLDOET

toetsingbruikbaarheidsgrenstoestand

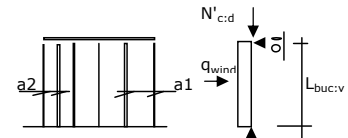
combinatie

U _{on}	=	G _{kj}	=	4,58	4,58
U _{elastisch}	=	Q _{k1}	=	6,54	4,66
U _{kruip}	=	k _{def} * (G _{kj} + ψ 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
U _{i.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
U _{i.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 $L_{v,hur}$
h.o.h = a1 van de normale elementen (C_{de} en C_{ol})
h.o.h = a2 op de hoeken van het gebouw ($C_{de,loc}$)



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	$k_{def} =$	0,6	-					
			modificatiefactor vervorming	$k_{mod,ser} =$	1	(TGB)					
Kniklengte	$L_{huur,v} =$	2,8 m	traagheidsmoment	$I_y =$	869	10 ⁴ mm ⁴					
ongesteunde staaflengte	$L_{buc,z} =$	1 m	traagheidsmoment	$I_z =$	64	10 ⁴ 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 hoekelementen			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	1,5					
excentriciteit onder	$e_{onder} =$	0 mm	F.C.1 6.10.b	1,20	1,5	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	k_h	1,01	k_{mod}	0,90	18	1,3	=	12,63	kort
druksterkte	$f_{c,0,k} =$	18 N/mm ²				0,90	18	1,3	=	12,46	
druksterkte	$f_{c,90,k} =$	2,2 N/mm ²				0,90	2,2	1,3	=	1,52	
schuifsterkte	$f_{v,k} =$	3,4 N/mm ²				0,90	3,4	1,3	=	2,35	
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k} =$	9000 N/mm ²				1,00	9000	1	=	9000	
volumieke massa	$\rho_k =$	320 kg/m ³				0,90	9000	1,3	=	6231	
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k} =$	6000 N/mm ²				1,00	6000	1	=	6000	
G_k	eg	hsb-wand	lengte	G_{k1}/Q_{k1}	ψ_0		PB	VB _{mom}	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		opp.	G_{k1}/Q_{k1}	ψ_0		PB	VB _{mom}	VB _{ext}		
	vb		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								
			$A =$ 1,12 m ² $C_{pe1} =$ 1,0								
			stuwruk $C_{pe} =$ 1,0								
			Onderdruk $C_{pe} =$ -0,3								
			De extreme waarde van de stuwruk 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	$u_{bij} =$	$\frac{5 q l^4}{384 E I}$	=	$\frac{5}{384}$	$\frac{0,44}{9000}$	$\frac{2800^4}{868,9333 \cdot 10^4}$	=	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 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

		$N_{c,Fd}$ kN	$M_{v,Fd}$ kNm	A cm ²	W_v 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

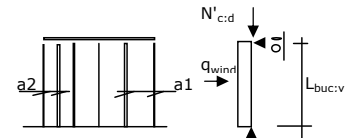
toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

vervorming tgv kruip:	$u_{kruip} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$		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 $L_{v,hur}$
h.o.h = a1 van de normale elementen (C_{de} en C_{ol})
h.o.h = a2 op de hoeken van het gebouw ($C_{de,loc}$)



Onderdeel	=	tussenwand	Materiaalgrootheden	$\gamma_M =$	1,3	-					
Houtsterkteklasse	=	C18	hoogte factor treksterkte; breedte	$k_h =$	1,30	-					
materiaal	=	gezaagd hout	hoogte factor buigsterkte; hoogte	$k_h =$	1,05	-					
Klimaatklasse	=	1	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$	0,9	kort					
Belastingduurklasse	(verand)	= kort	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$	0,8	kort					
			modificatiefactor vervorming	$k_{def} =$	0,6	-					
			modificatiefactor vervorming	$k_{mod,ser} =$	1	(TGB)					
Kniklengte	$L_{huur,v} =$	2,8 m	traagheidsmoment	$I_y =$	547	10 ⁴ mm ⁴					
ongesteunde staaflengte	$L_{buc,z} =$	1 m	traagheidsmoment	$I_z =$	55	10 ⁴ mm ⁴					
in z-richting			weerstandsmoment	$W_y =$	91	10 ³ mm ³					
hoh normale elementen	a1=	0,4 m	weerstandsmoment	$W_z =$	29	10 ³ mm ³					
hoh hoekelementen			oppervlak	A =	4560	10 ² mm ²					
toelaatbare doorbuiging	1:	250 x l	traagheidsstraal	$i_y =$	34,6	mm					
Houtafmeting	b=	38 mm	traagheidsstraal	$i_z =$	11,0	mm					
	h=	120 mm									
excentriciteit boven	$e_{boven,F} =$	0 mm	F.C.1 6.10.a	1,35	1,5	1,5					
excentriciteit onder	$e_{onder} =$	0 mm	F.C.1 6.10.b	1,20	1,5	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	k_h	1,05	k_{mod}	0,90	18	1,3	=	13,03	kort
druksterkte	$f_{c,0,k} =$	18 N/mm ²	$f_{m,d}$		$f_{c,0,d}$	0,90	18	1,3	=	12,46	
druksterkte	$f_{c,90,k} =$	2,2 N/mm ²	$f_{c,90,d}$		$f_{v,d}$	0,90	2,2	1,3	=	1,52	
schuifsterkte	$f_{v,k} =$	3,4 N/mm ²	$f_{v,d}$		$E_{0,mean,k}$	1,00	9000	1	=	9000	
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k} =$	9000 N/mm ²	$E_{0,mean,d}$		$E_{0,u,d}$	0,90	9000	1,3	=	6231	
volumieke massa	$\rho_k =$	320 kg/m ³	$E_{0,u,d}$		$E_{0,05,d}$	1,00	6000	1	=	6000	
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k} =$	6000 N/mm ²	$E_{0,05,d}$								
G_k											
eg	hsb-wand	2,8	x	0,40	ψ_0	=	PB	VB _{mom}	VB _{ext}		
pb	plattendak	4,5	x	0,70		=	1,1			0,0	
vb	plattendak	4,5	x	1,00	x	0,0	=	3,2		0,0	0,0
								0,0		4,5	4,5
								0,0		4,5	
								G _k =	4,3	4,5	kN/m
F_k											
pb		1,0	x	0,00	ψ_0	=	PB	VB _{mom}	VB _{ext}		
vb		1,0	x	0,00	x		=	0,0		0,0	0,0
								0,0		0,0	0,0
								F _k =	0,0	0,0	kN
Windbelasting											
C_{index} :											
Windvormfactoren voor gevels: winddruk $C_{pe10} =$ 0,8											
A = 1,12 m ² $C_{pe1} =$ 1,0											
stuwruk $C_{pe} =$ 1,0											
Onderdruk $C_{oi} =$ -0,3											
De extreme waarde van de stuwruk 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	*	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	$q_{rep,hor} =$	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		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	$u_{bij} =$	$\frac{5 q l^4}{384 E I}$	=	$\frac{5}{384}$	$\frac{0,44}{9000}$	$\frac{2800^4}{547,2 \cdot 10^4}$	=			7,1	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 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	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

stijl

art.6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk

		$N_{c,Fd}$ kN	$M_{v,Fd}$ kNm	A cm ²	W_v 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	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:	$u_{kruip} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$		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
---------------------	----------------

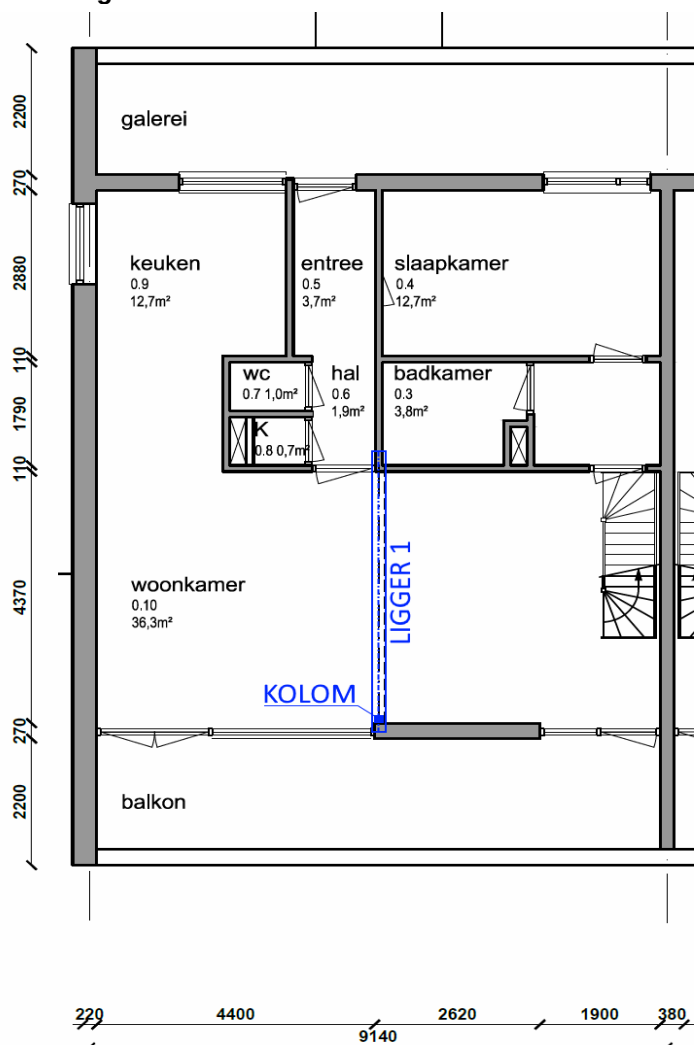
Staalconstructie

Uitgangspunten:

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

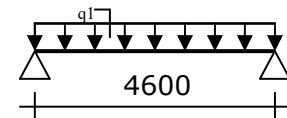
LIGGER 1 + KOLOM

Onderdeel : **controle staal**

Belasting

q1;rep pb verdiepingsvloer
vb verdiepingsvloer
pb hsb-wand
pb platdak
vb platdak

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
2,8	x 0,40	=	1,1		
4,5	x 0,70	=	3,2		
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

PROFIELEN vervolg [mm]					
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type
1	0:Normaal	200	190	95.0	h2
2	0:Normaal	70	70	35.0	h2

PROFIELVORMEN [mm]	
1	HEA200



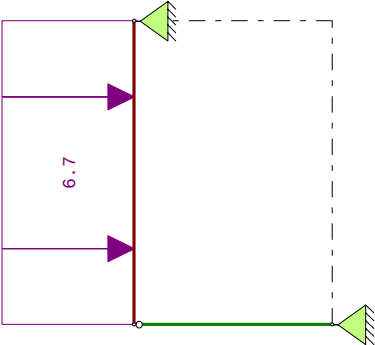
KNOPEN			
Knoop	X	Z	
1	0.000	3.000	
2	4.600	3.000	
3	0.000	0.000	

STAVEN					
St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM
2	3	1	2:K70/70/4CF	NDM	ND

VASTE STEUNPUNTEN			
Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrj 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	
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓	B.G:1 PB



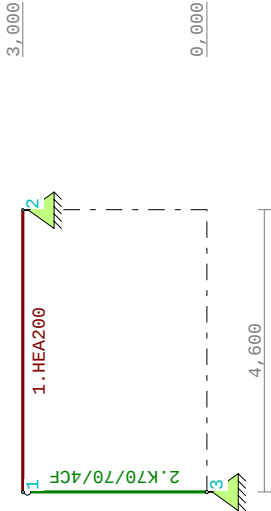
Project... dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam
Onderdeel: LIGGER 1+ KOLOM
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....
Bestand... C:\Constructie adviesbureau Clignett\Berekenings rapporten
2017\17.191 dakopbouwen Andreas Schelfhoutstraat 40-46 te Amsterdam\R004 nr 46\TS ligger 1 + kolom.rnw

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



STRAMIEENLIJNEN			
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	Oppervlakt 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

STAAFBELASTINGEN

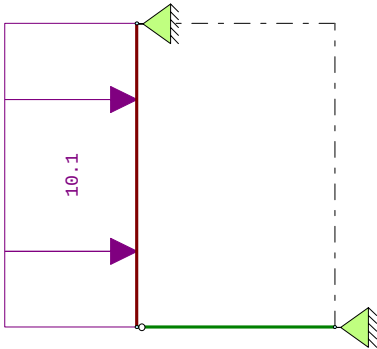
Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	v0	v1	v2
1 1:QZLokaal	-6.70	-6.70	0.000	0.000			

REACTIES

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

Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	v0	v1	v2
1 1:QZLokaal	-10.10	-10.10	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

REACTIES

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	v_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

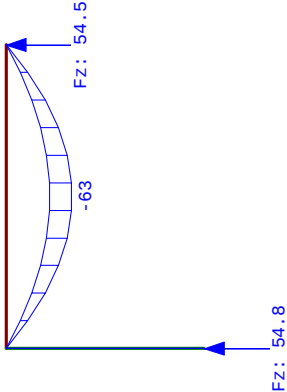
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

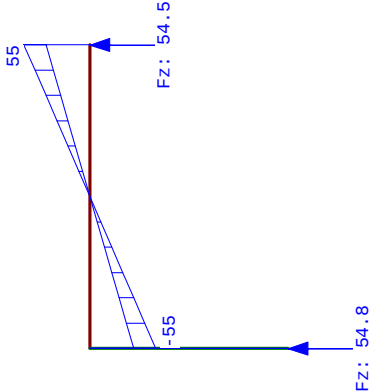
MOMENTEN

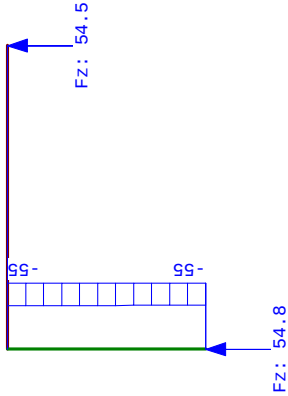
							Fundamentele combinatie
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------



DWARSKRACHTEN

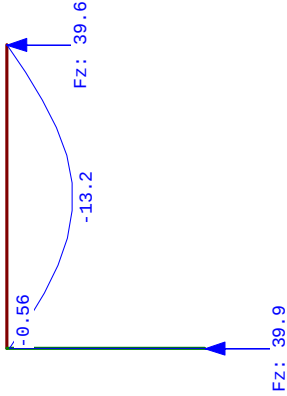
							Fundamentele combinatie
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------





STAAFKRACHTEN											
Fundamentele combinatie											
St. Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj					
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	1	0.00	1	0.00	1	-54.50	2	-36.05	1	0.00	2
1	2	0.00	1	0.00	1	-0.00	2	0.00	1	-62.68	2
1	1	0.00	1	0.00	1	36.05	1	54.50	2	0.00	2
2	3	-54.79	2	-36.38	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

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



REACTIES				
Kn.	X	Z	M	Karakteristieke combinatie
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	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm ²]	Productie methode
1	HEA200	235	Gewalst
2	K70/70/4CF	235	Koudgewalst
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0	1.00	Gamma M;1	1.00

KNIKSTABILITEIT				
Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y	l _{knik,y} [m]	Classif. z
	sterke as		zwake as	
1	4.600	Geschoord	4.600	Geschoord
2	3.000	Geschoord	3.000	Geschoord

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

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts.	1 gaffel		Kipsteunafstanden	
aangr.		[m]	[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

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

TOETSING DOORBUIGING

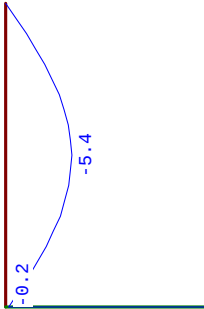
Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1	
1	Vlr+w	db	4.60	N	N	0.0	-13.0	3	1 Eind	-13.0 ±18.4	0.004
		db						3	1 Bijk	-7.6 ±9.2	0.002

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

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

VERVORMINGEN w1

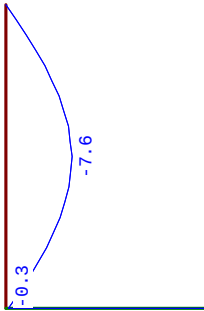
Blijvende combinatie



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

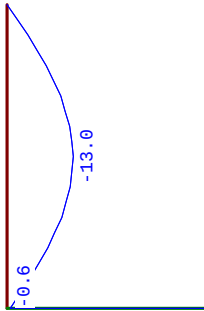
VERVORMINGEN wbij

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIJINGEN

Nr.	staven	Zijde	positie	l _{reg}	w ₁	w ₂	l _{reg}	w ₁	w ₂	w _{tot}	w _{max}
			[n]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	1	Neg.	2.300	4600	-5.4	-7.6	606	-13.0	-13.0	355	

HORIZONTALE VERPLAATSING

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.

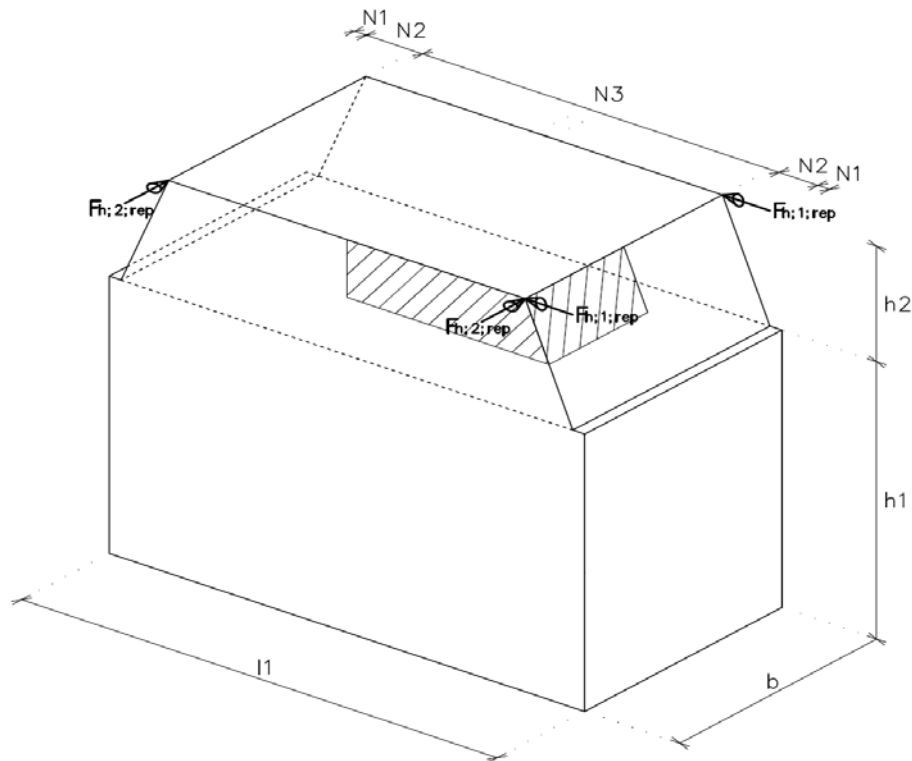
Type beplating:

zijgevel/woningscheidende wand:

Masterimpact®-RH platen (ivm brandwerendheid);

voor- en achtergevel:

Siniat LaDura Premium BA



Afmetingen dakopbouw en woning

b	=	9,1 meter
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.

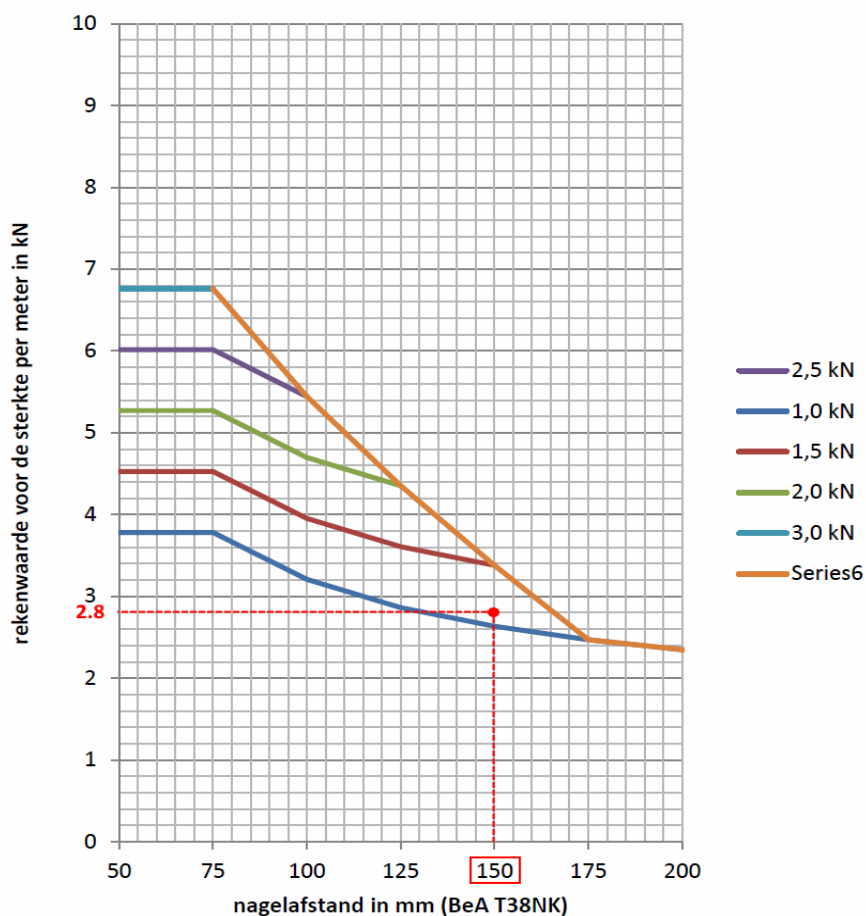
In het TNO-rapport 2013-R10964 is de bepaling van de maximale opneembare schuifcapaciteit dmv testen aangetoond en staan de tabellen om de schuifcapaciteit van de platen te bepalen.

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	
$N'_{d\ stijl}$	=	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

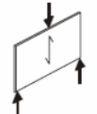
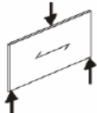
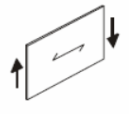
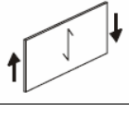
Constructieve eigenschappen Siniat LaDura Premium BA (zie ETA-14 / 0221)

materiaalfactor	=	1,3		
k_{mod}	=	0,8		
dikte plaat	=	12,0 mm		
$f_{m;90;k}$	=	2,9 N/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	= 0,5	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 $f_{t,90,k}$ 	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		

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

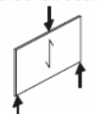
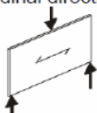
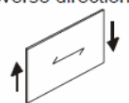
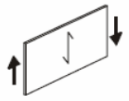
Constructieve eigenschappen Siniat LaDura Premium BA (zie ETA-14 / 0221)

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

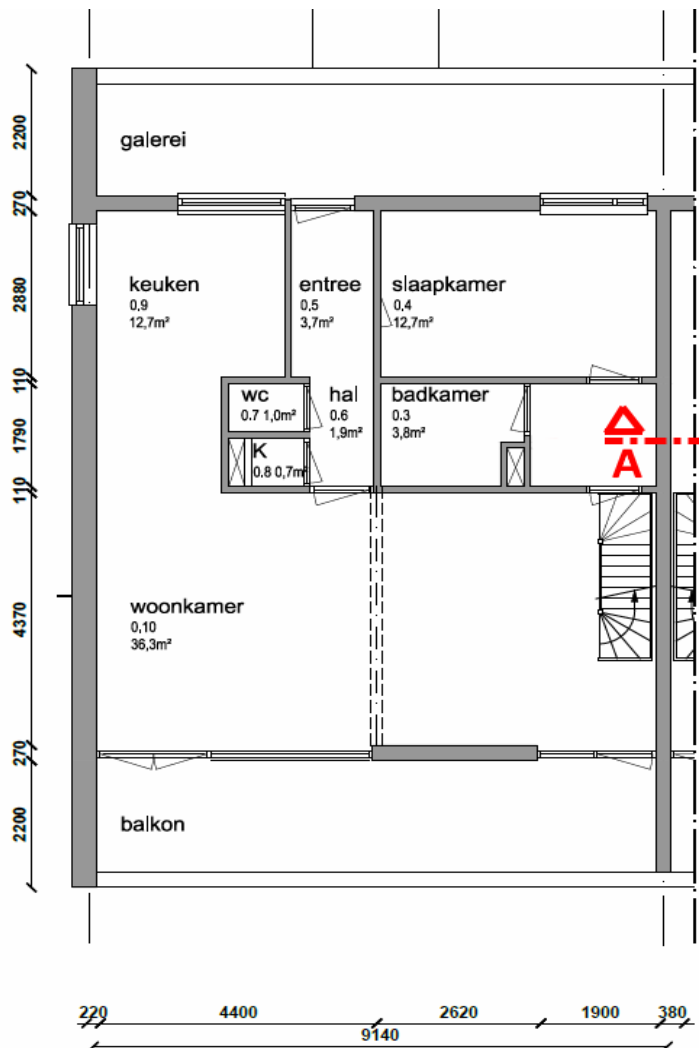
Thickness		12.5 mm	15 mm
Bending strength			
– in transverse direction $f_{m,90,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.1	2.9 MPa	2.9 MPa
– in longitudinal direction $f_{m,0,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.1	4.8 MPa	4.8 MPa
Shear strength			
– in transverse direction $f_{v,90,k}$ 	EAD 070001-00-0504 2.2.1.2	2.4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



BALK A

afmeting = 500x600

Belasting bestaande situatie

	leng./hoog.	Q_k/Q_k	ψ_0		PB	VB _{mom}	VB _{ext}
q _{1;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
				q _{1;rep} =	178,4	36,5	kN/m ¹
F.C. 1; 6.10a	$\gamma_{G,j} = 1,35$	$\gamma_{fQ;1} = 1,5$		FC 1 g ₁ =	240,8	36,5	277,3 kN/m ¹
F.C. 2; 6.10b	$\gamma_{G,j} = 1,20$	$\gamma_{fQ;1} = 1,5$		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_{ki}/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	$\gamma_{G,j} = 1,35$	$\gamma_{FQ;1} =$	1,5		FC 1 g ₁ =	245,7	42,5	288,2 kN/m ¹
F.C. 2; 6.10b	$\gamma_{G,j} = 1,20$	$\gamma_{FQ;1} =$	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

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 46 te Amsterdam

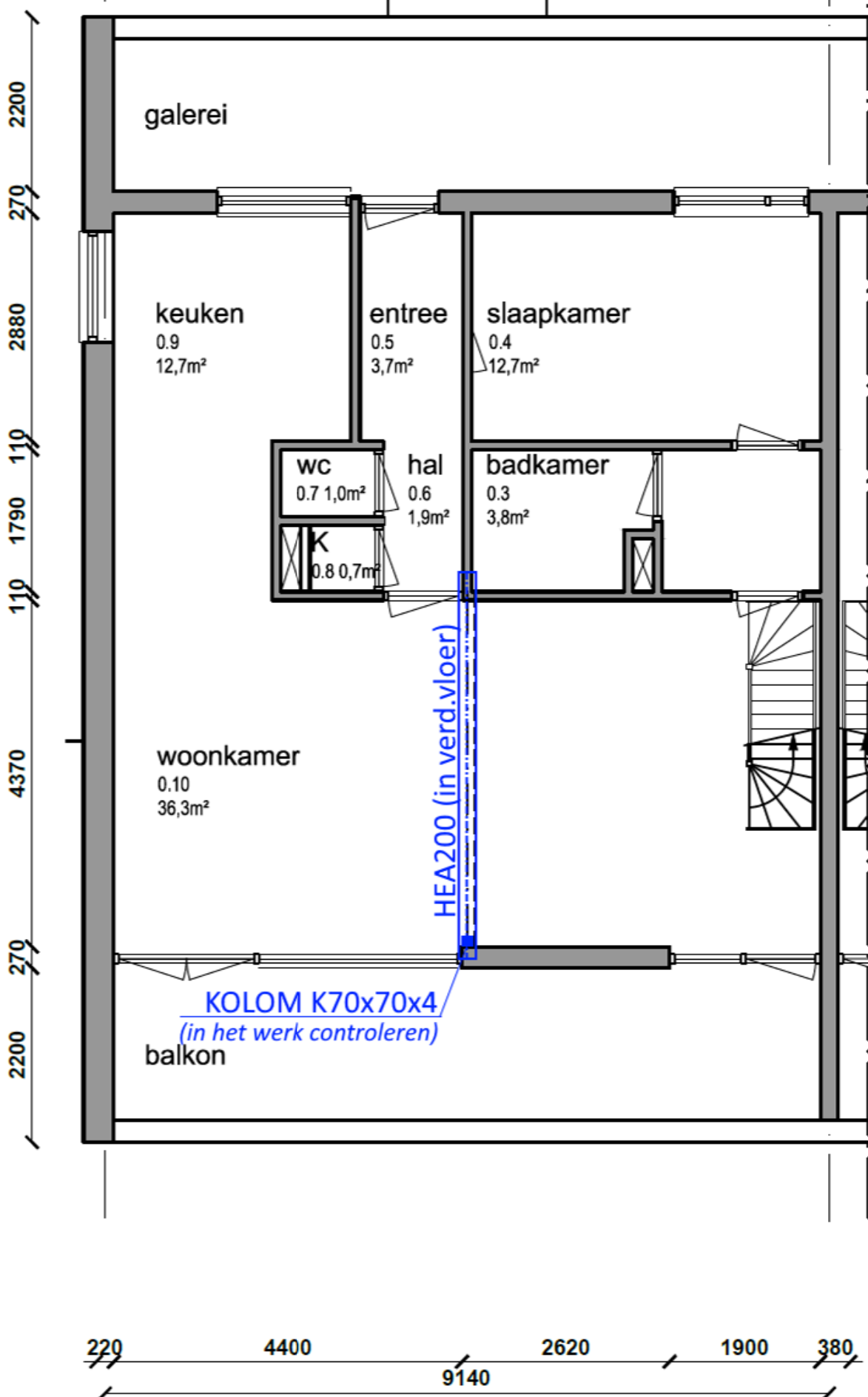
Clignett

Constructie adviesbureau



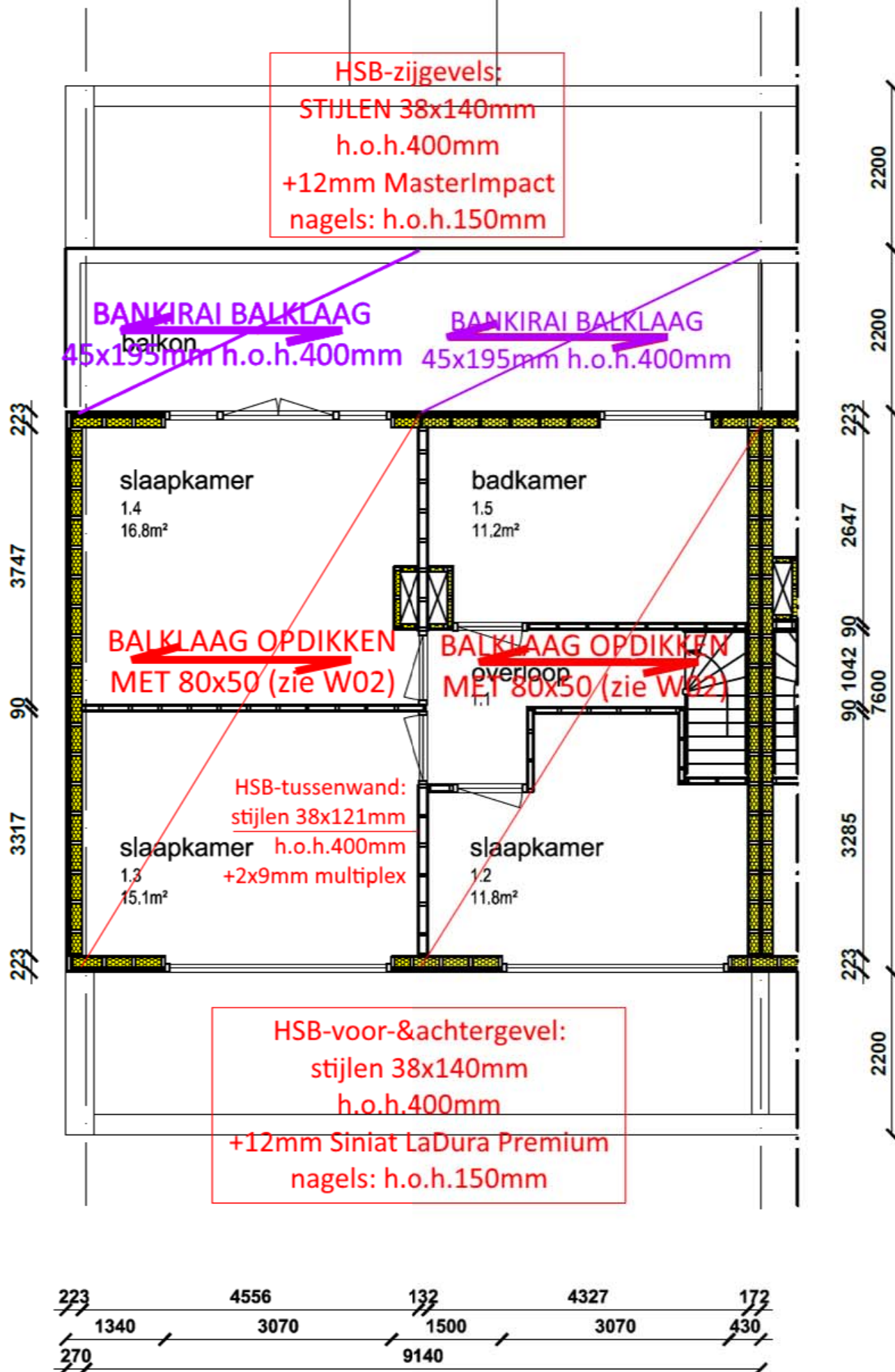
Haarlem

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



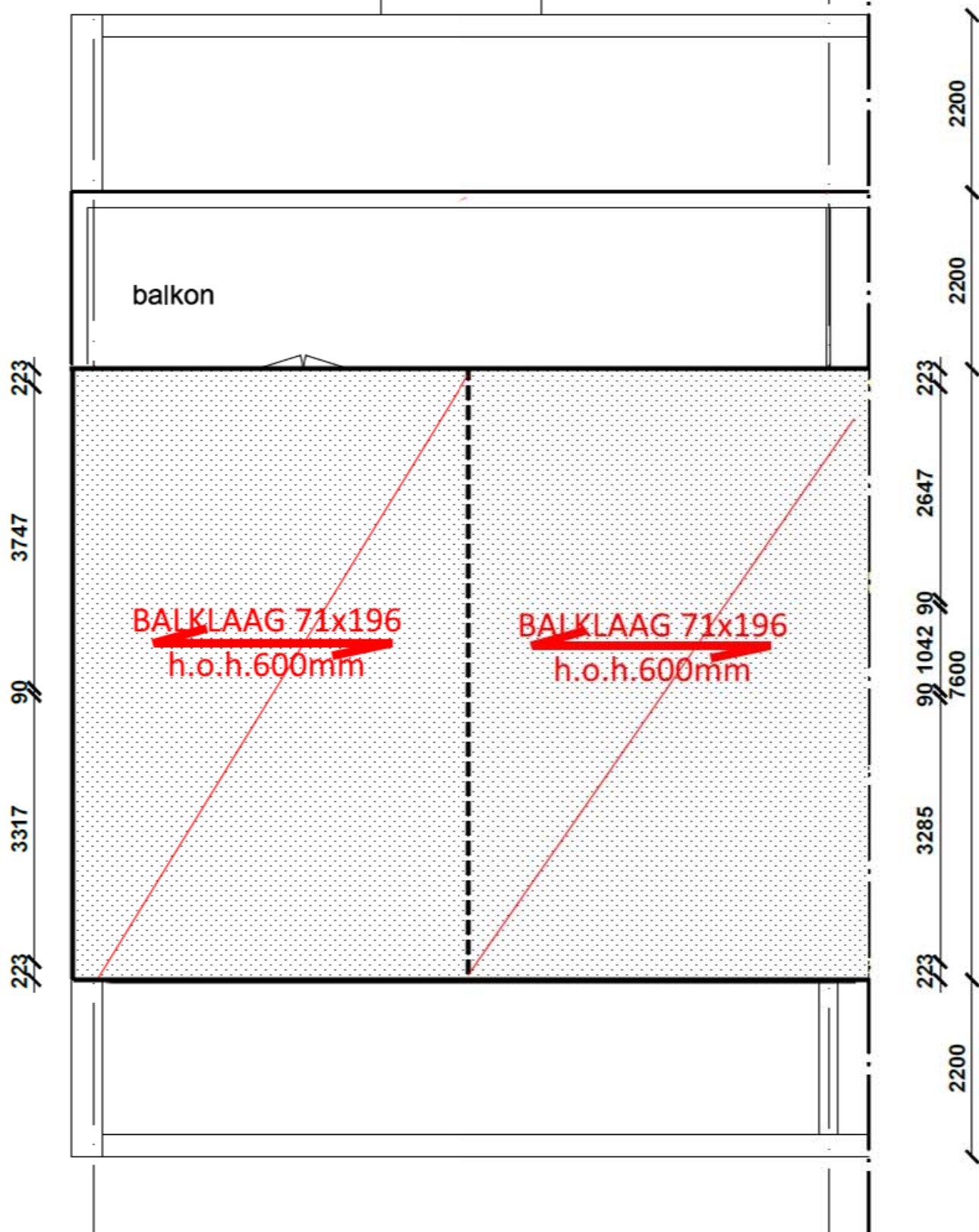
Vijfde verdieping
(nieuwe situatie)

STAAL: S235



Zesde verdieping
 (nieuwe situatie)

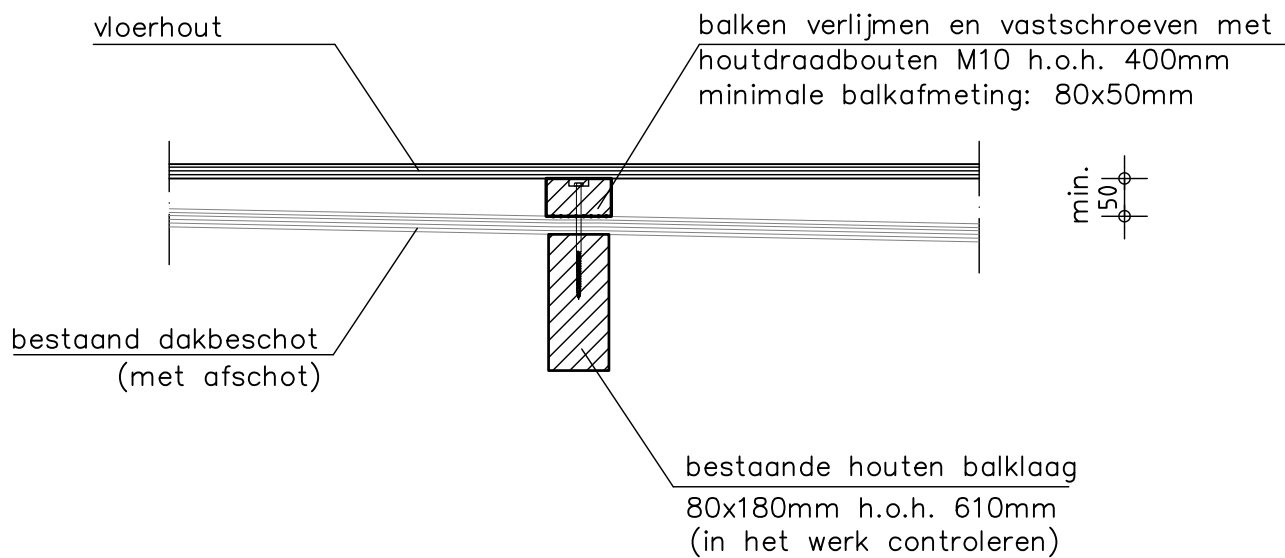
HOUT: D70
HOUT: C24



PLATDAK
(nieuwe situatie)

HOUT: C24

blad: 38



PRINCIPE DETAIL

verzwaren balklaag verdieping

project

dakopbouw Andreas Schelfhoutstraat 46 te Amsterdam

Clignett

Constructie adviesbureau



Haarlem

opdrachtgever

schaal

1:10

formaat

A4

tekenaar

RC

datum

18-05-17

projectnr.

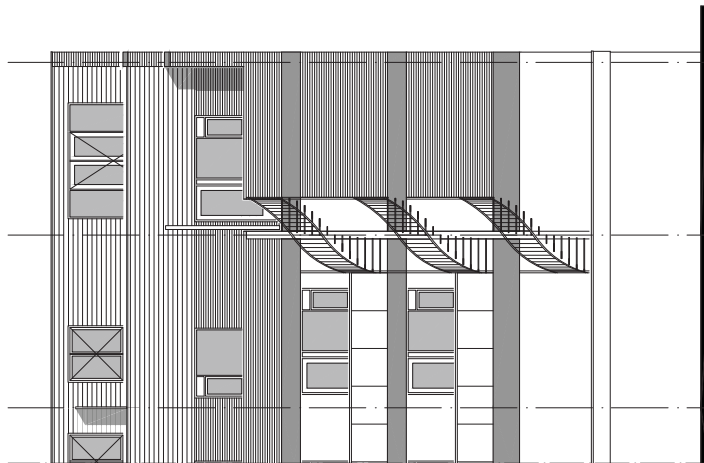
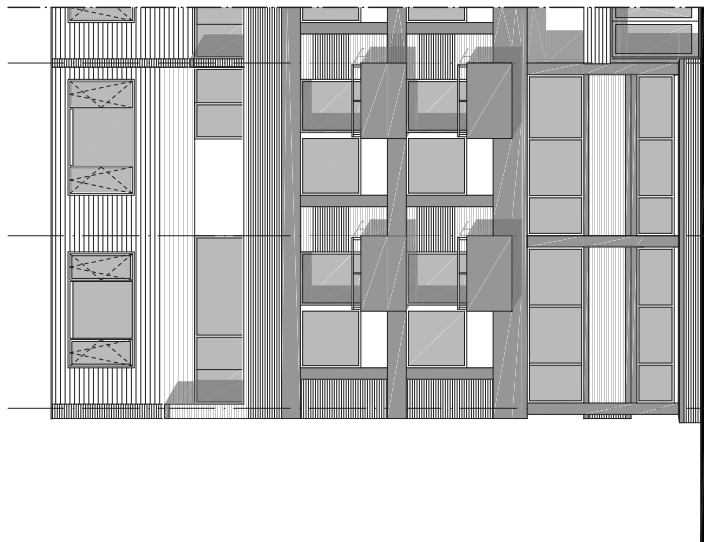
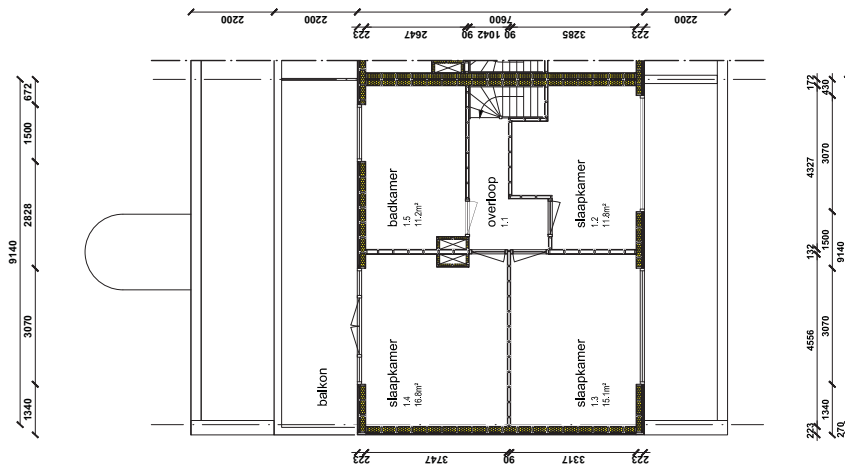
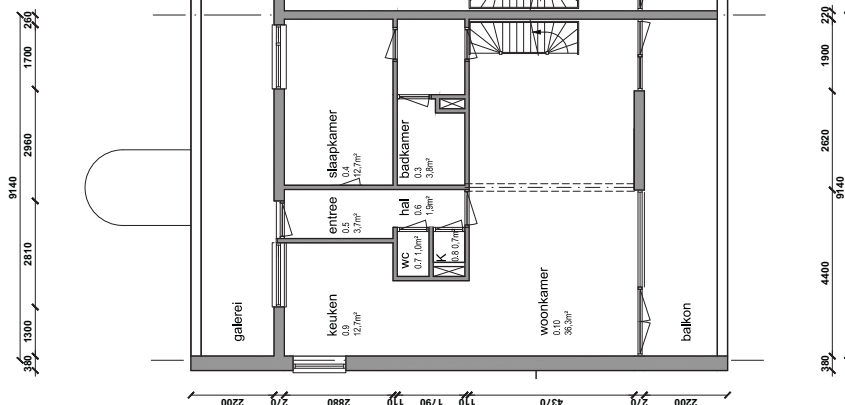
17.191

tekeningnr.

W02

6.0 Bijlage

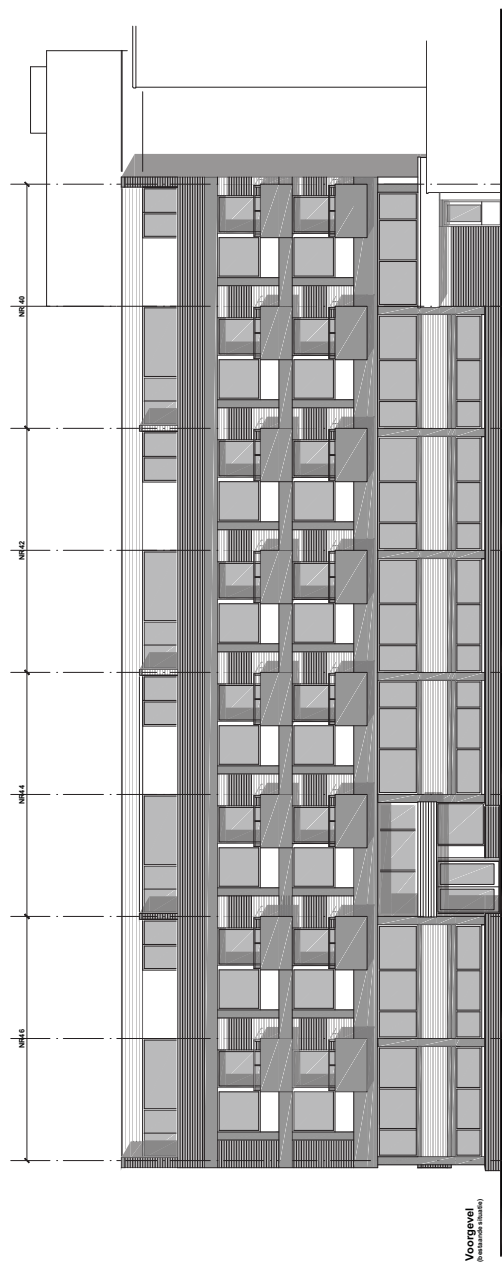
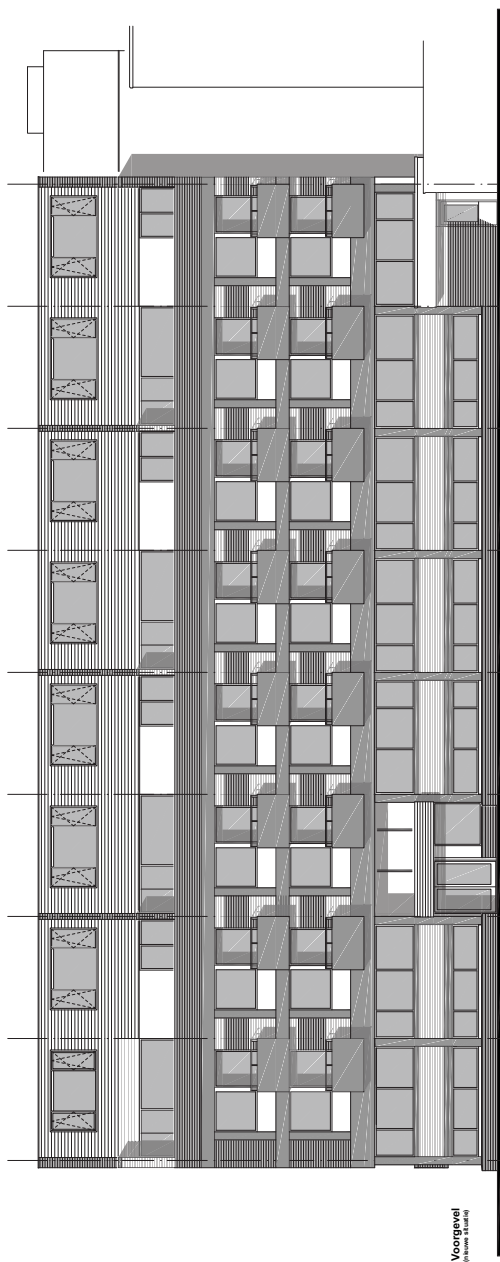
- bouwkundige tekening
- archief tekeningen



Opdrachtgever:
Andreas Schelfhoutstraat 46
1058 HV Amsterdam

Tekening:
aanvraag omgevingsvergunning
voorlopig ontwerp

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



Opdrachtgever:
Andreas Scheffhoustraat 40-46
1058 HV Amsterdam

Tekening:
aanvraag omgevingsvergunning
voorlopig ontwerp

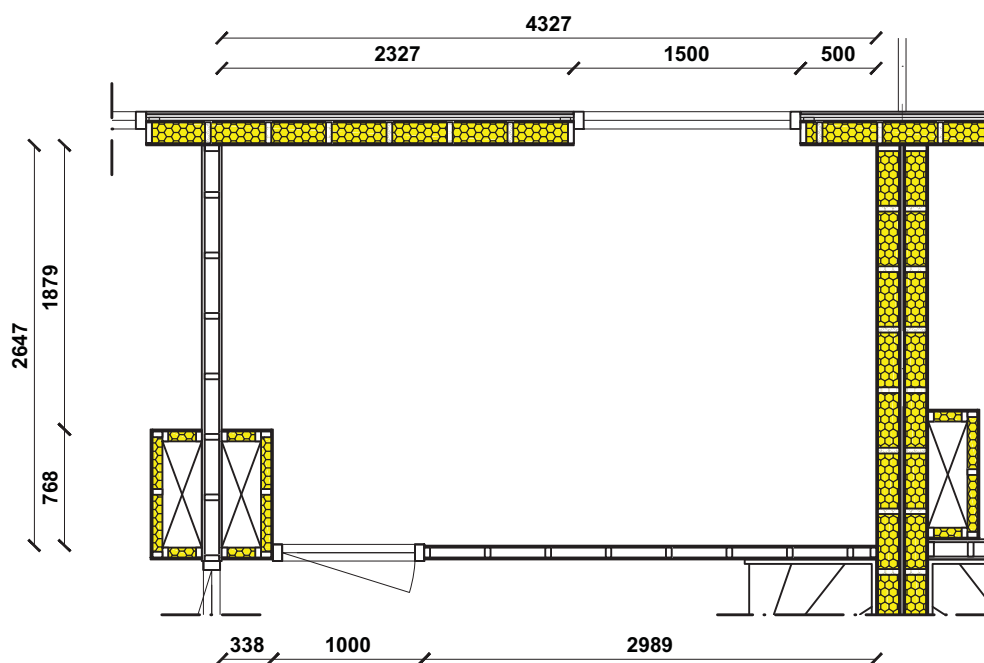
Kenmerk	Formaat	Schaal	Datum	Blad
1708	841x420mm	1:100	25-04-2017	VO-01B



Opdrachtgever:
Andreas Scheffhoustraat 40-46
1058 HV Amsterdam

Tekening:
aanvraag omgevingsvergunning
voorlopig ontwerp

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



Badkamer dakopbouw



Opdrachtgever:

**Andreas Schelfhoutstraat 46
1058 HV Amsterdam**

Tekening:

**aanvraag omgevingsvergunning
voorlopig ontwerp**

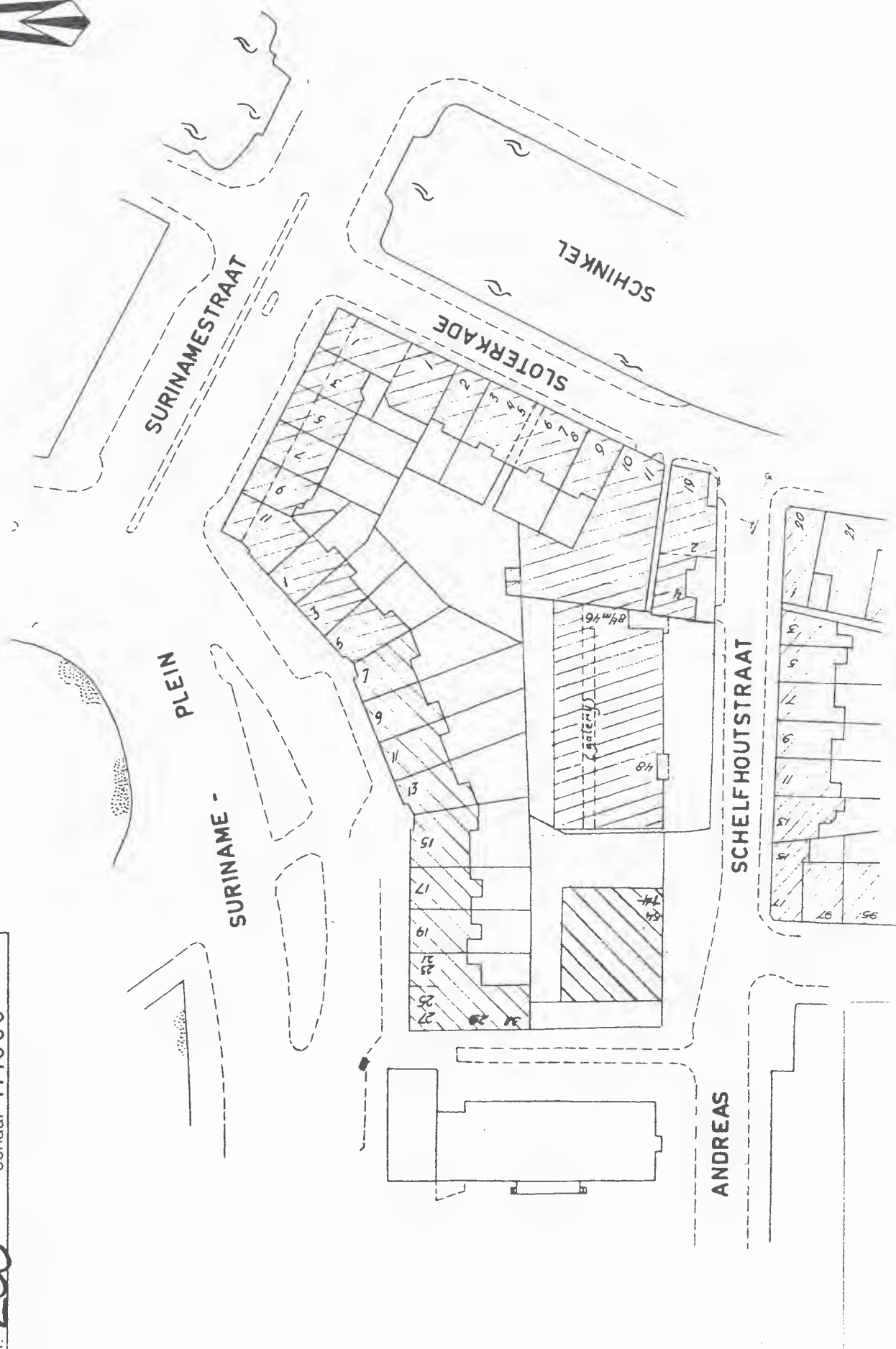
Kenmerk
1711

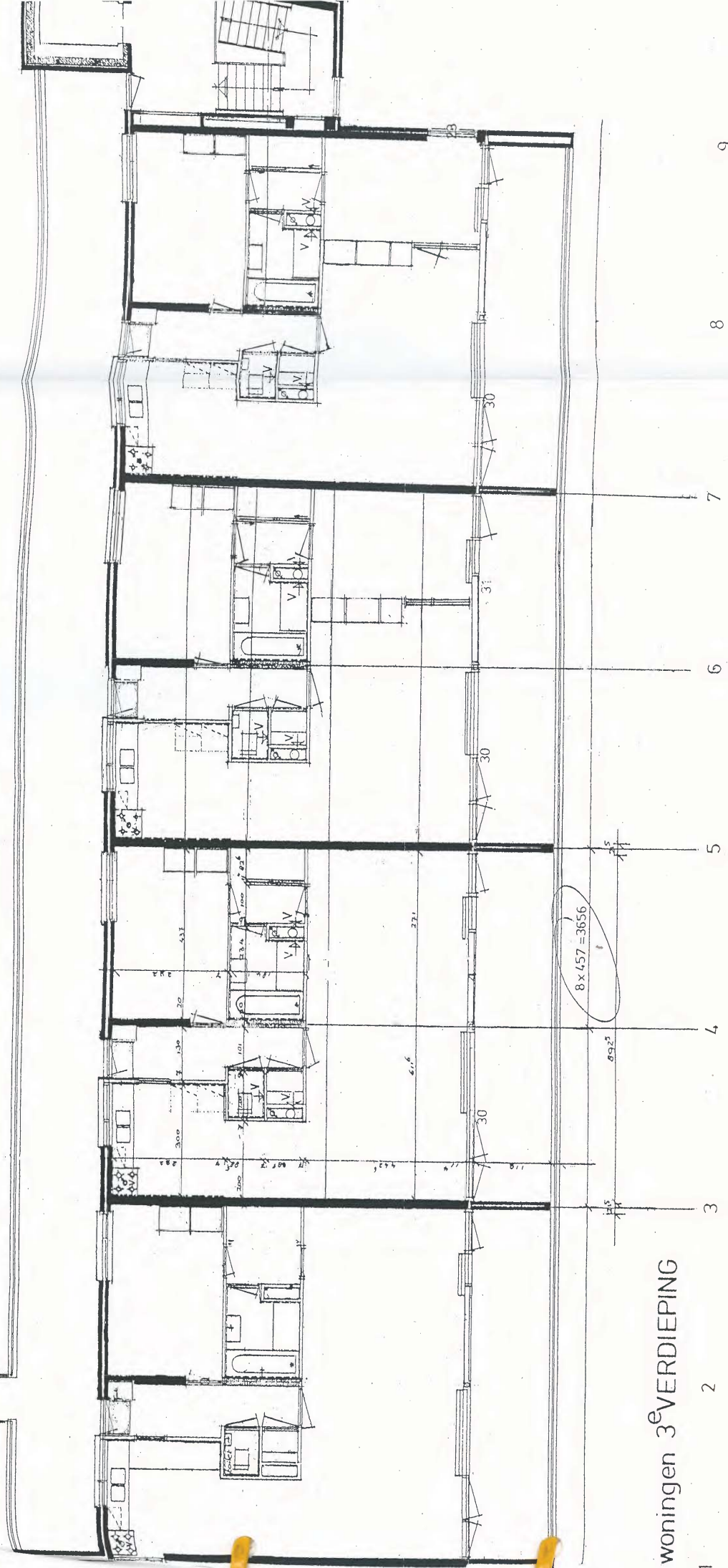
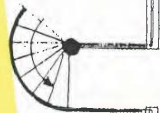
Formaat
A4

Schaal
1:50

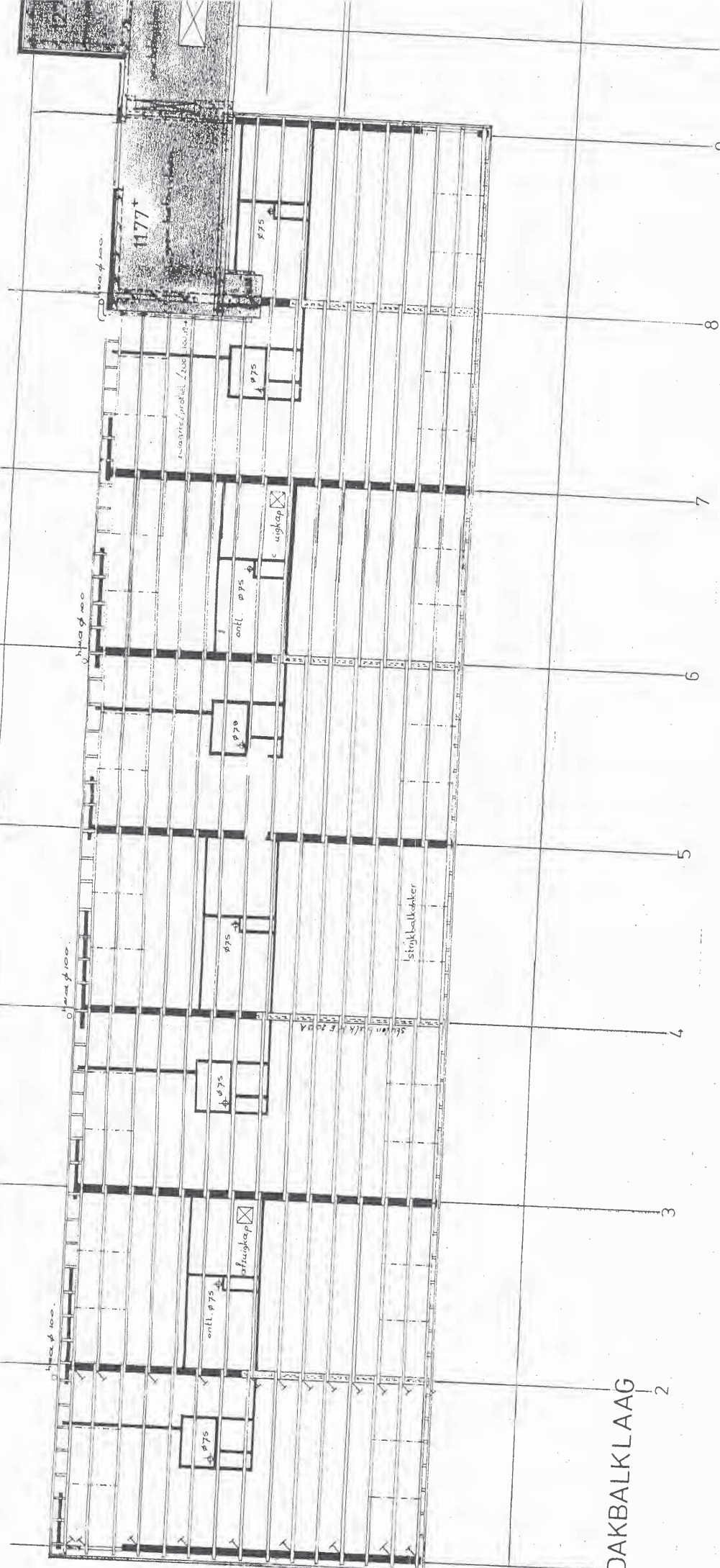
Datum:
28-04-2017

Blad
VO-01B

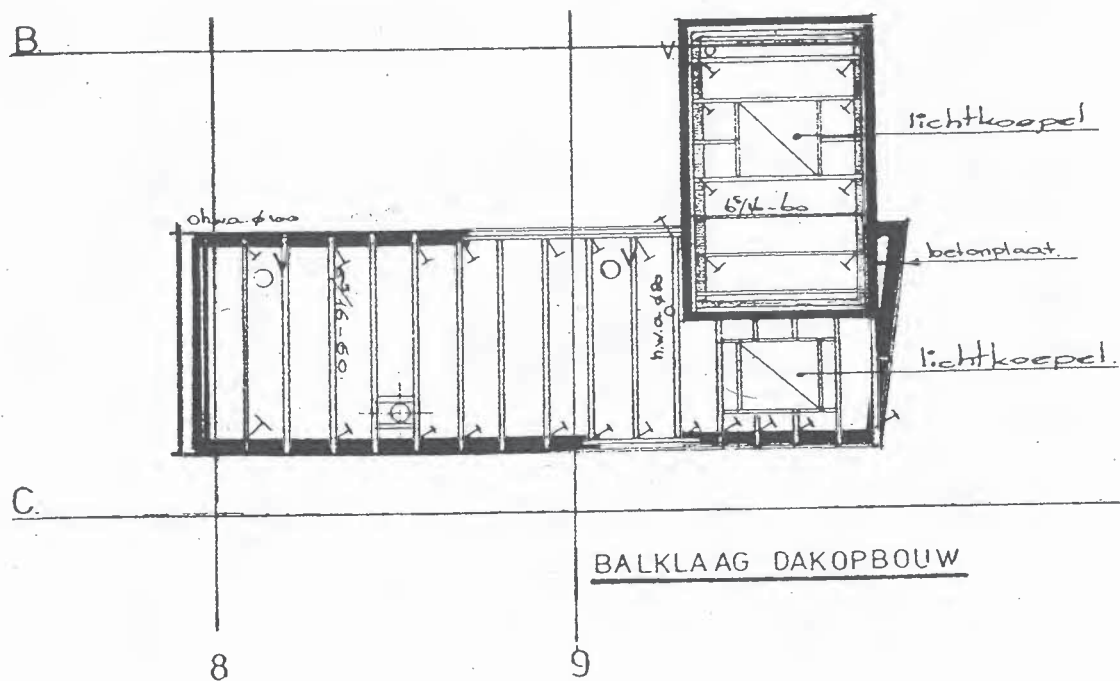
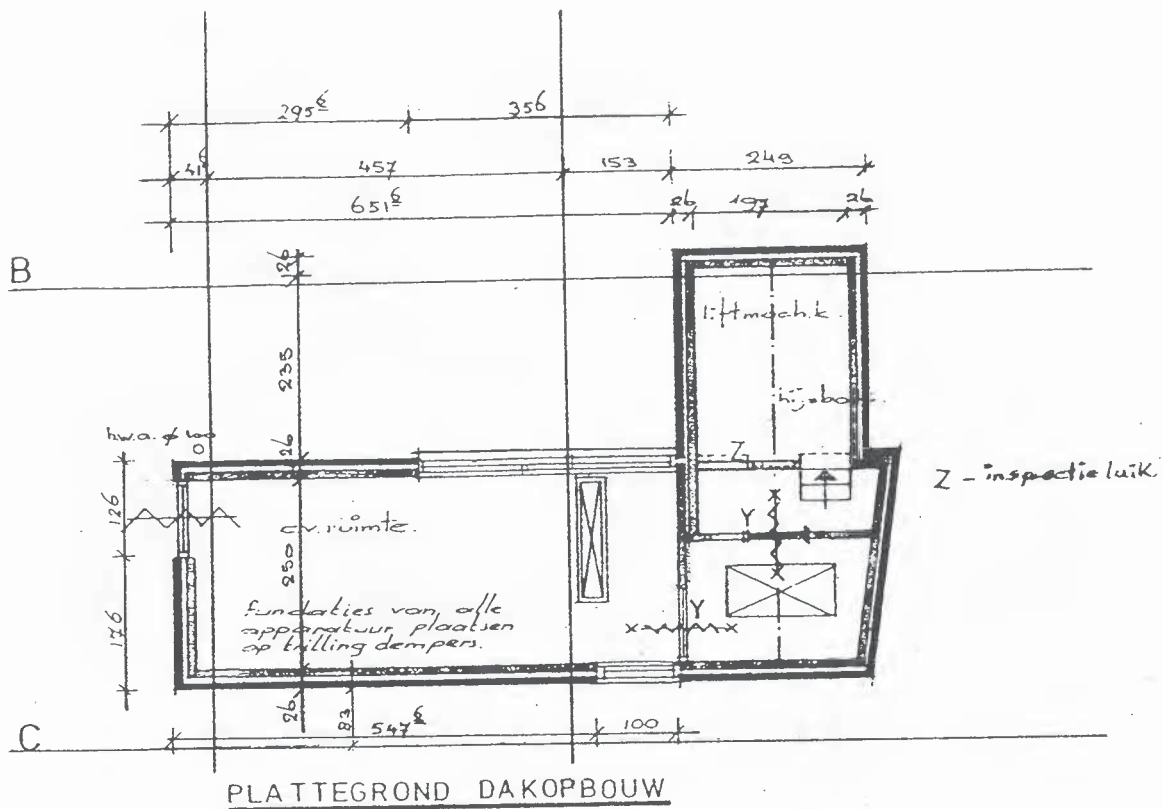




woningen 3^e VERDIEPING



DAKBALKLAAG
1 2





gevel andreas schelfhoutstraat

8 zie voor details bladnr. : 7 9

SPAARGAREN VALKENBERG
ARCHITECTEN EN INGENIEURS OUDE ZIJDS VOOR

werk **NV VAARTZICHT AMSTERDAM**
andreas schelfhoutstraat
onderwerp **GEVELS**

wijziging borstwering kantoorverdieping



3 4 5 6 7 8 9
zie voor details bladnr. 7

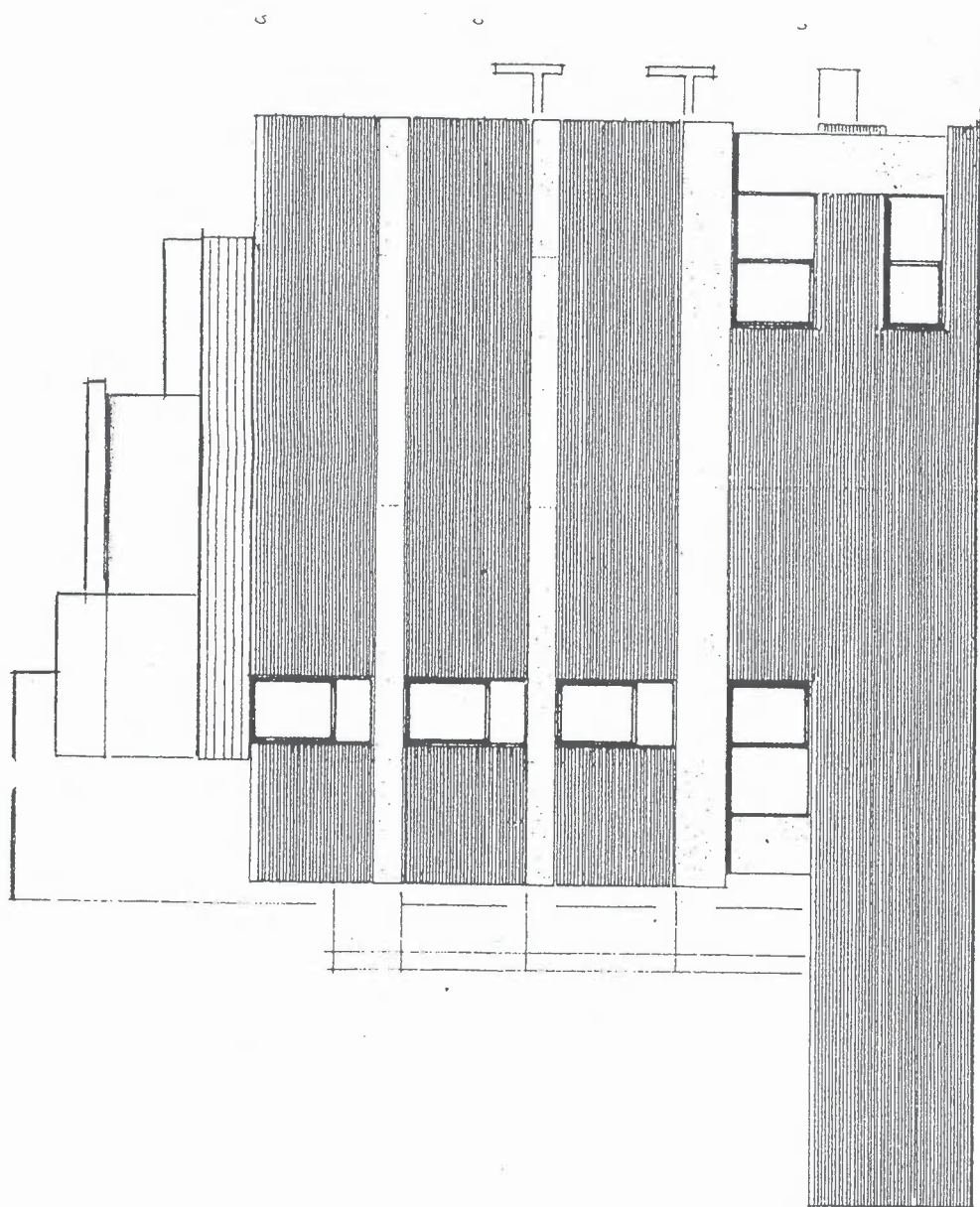
straat
werk
onderwerp
gewijzigd

werk NV VAARTZICHT AMSTERDAM andreas schelfhoutstraat		werknr.: 6807
onderwerp GEVELS		bladnr.: 6
wijziging borstwering kantoorverdieping		schaal: 1:100
		dat.: 23 mrt. 73
		form.: 84.30

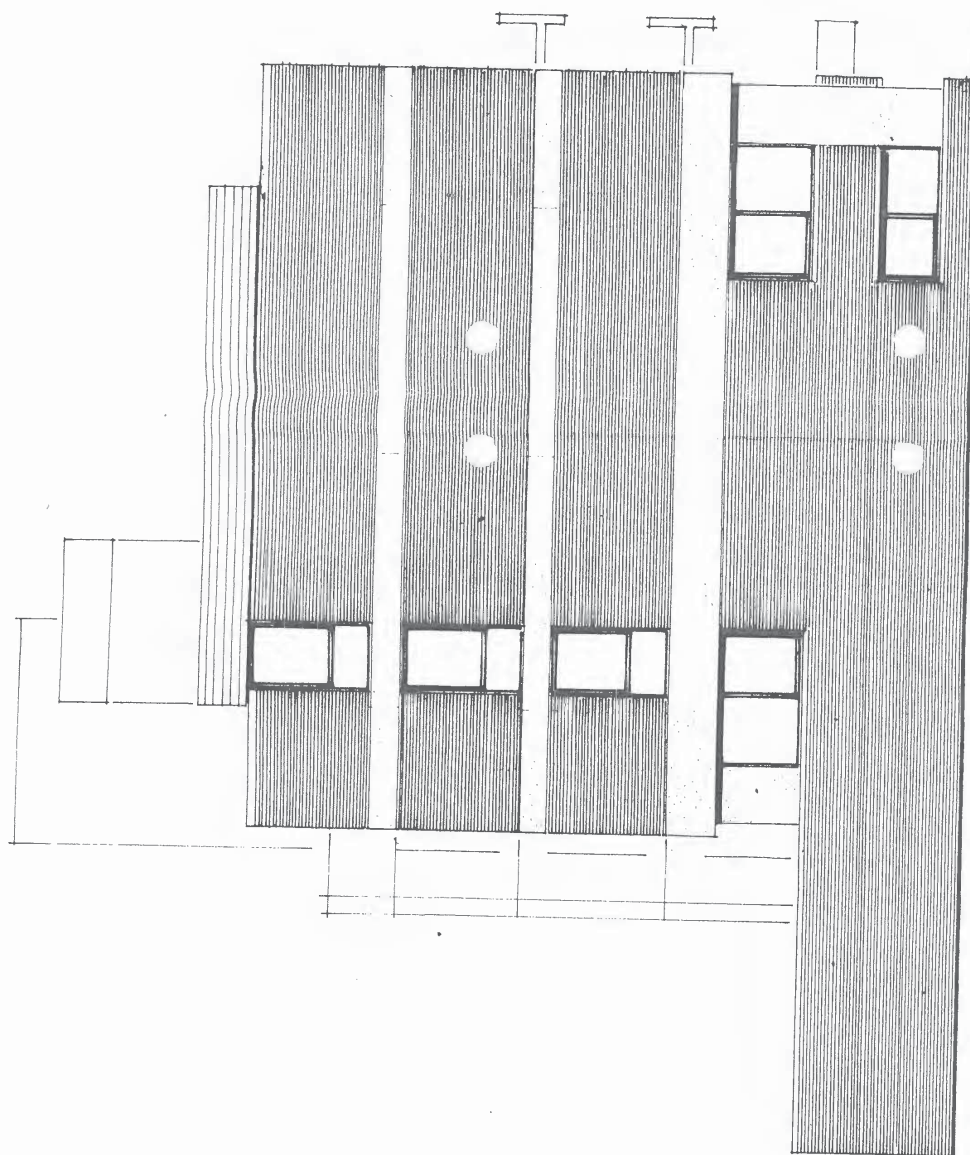
wordt met de door de Commissie
voor de nieuwe stad
aangekondigde gerichting.

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

Bestuur van 27-3-73
Tijdschrift voor de bouw



westgevel



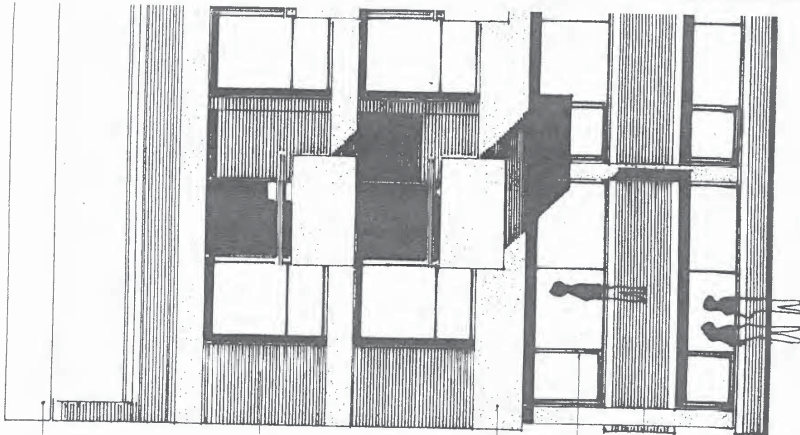
westgevel

zacht:
dakt rood meranti

metalen
geel zante roodgrauw

rood

beuken en vanden
dakt rood meranti

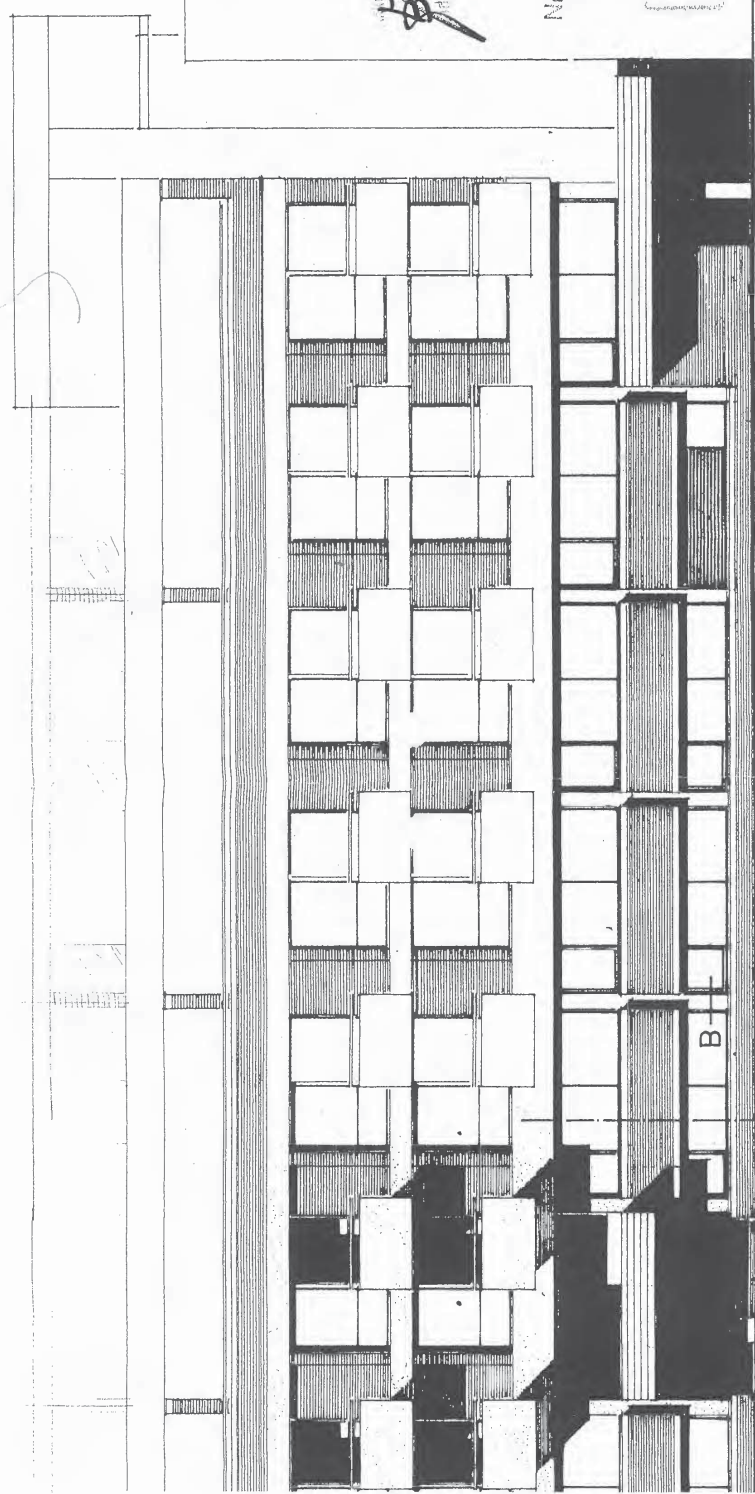


1

2

gevel andreas schelfhout:

bestand.



schepens

3 4 5 6 7 8 9
zie voor details bladnr: 7

Istraat

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

WERK: NV VAARTZICHT AMSTERDAM
andreas schelfhoutstraat

ONDERWERP: GEVELS

wijziging borstwering kantoorverdieping

werknr.: 6807

bladnr.:

schaal: 1:100

dat: 23 mei 73

form: 84 30

6

aangetekend met de door de commissie
voor de nieuwe stad
afgeleverde getekende tekening.

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

Dossier 41914

27-3-73

15.20⁺
14.90⁺

12.60⁺

11.60⁺

8.80⁺

6.00⁺

3.20⁺

16 x 17 1/2 280

0+00 22.5⁺

22.5⁺
2.50⁺

3.80⁺

