

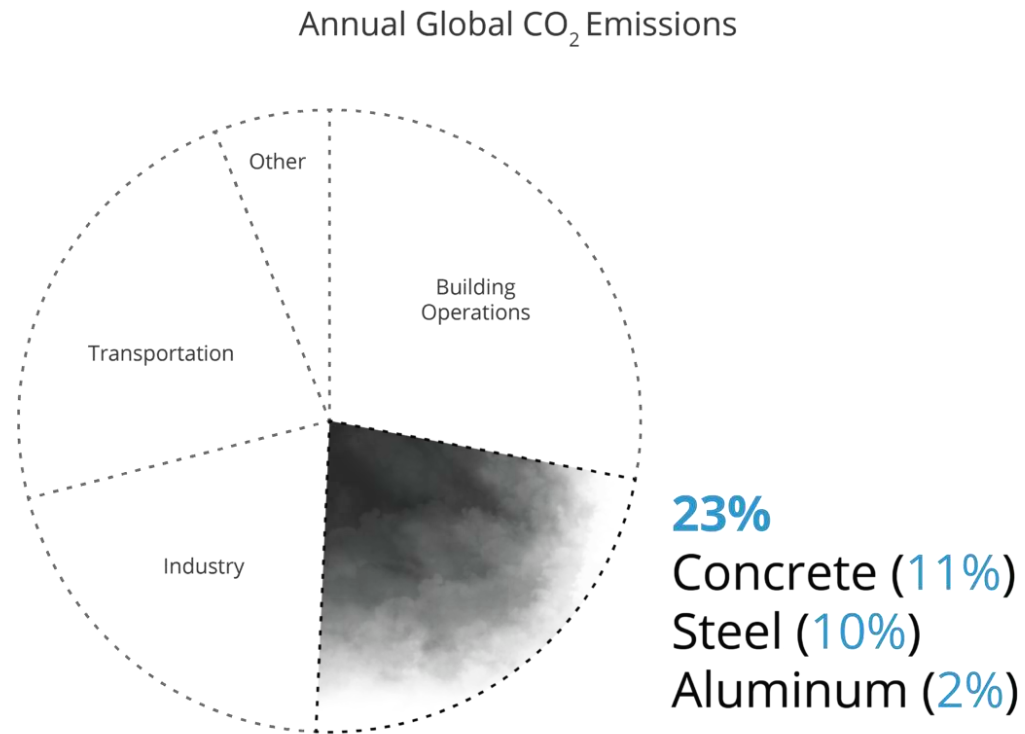


**Transformaties met staalskelet - 2 november 2023**

**Rob Doomen – Pieters Bouwtechniek**

# Woord vooraf

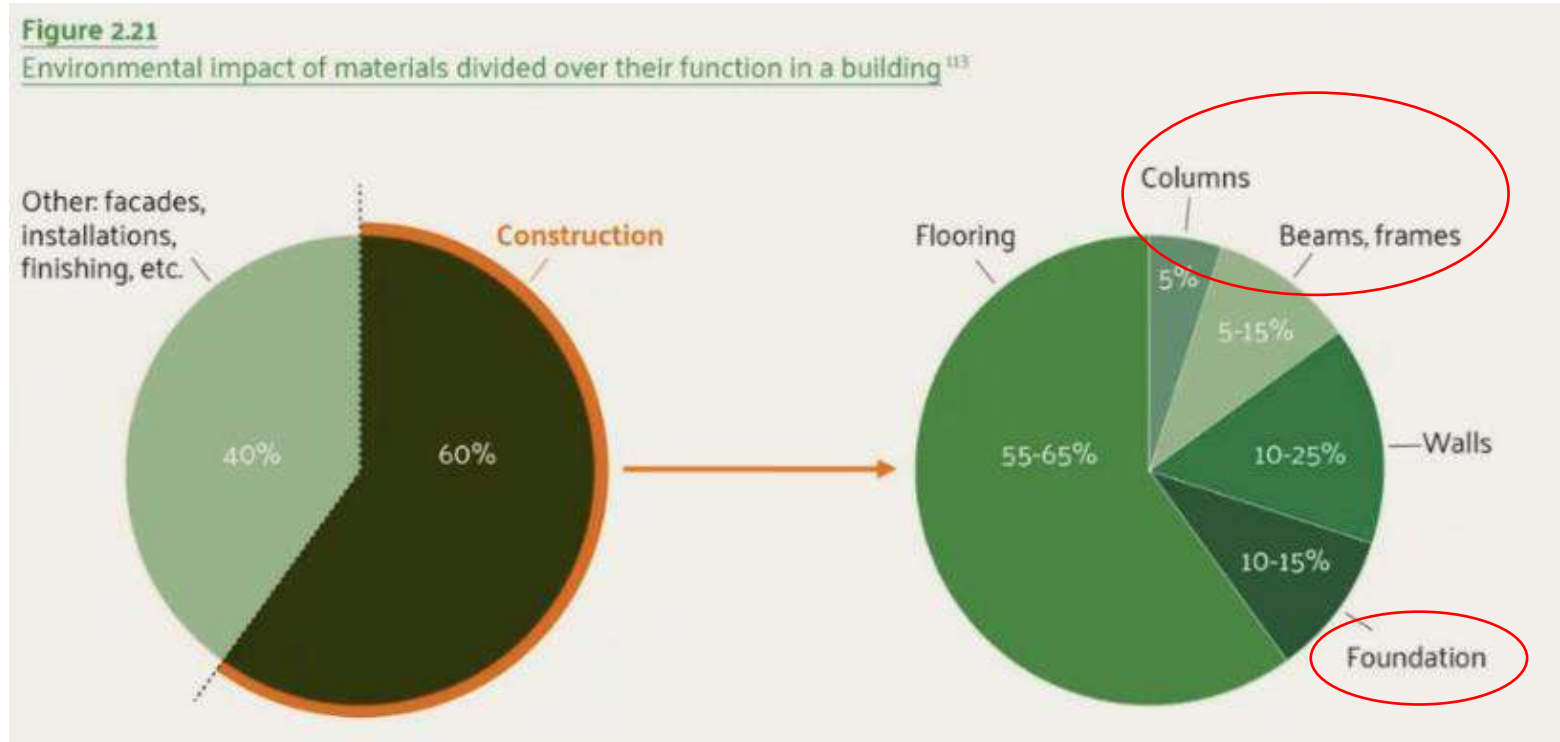
## Aandeel bouwmaterialen in CO<sub>2</sub> uitstoot



© Architecture 2030. All Rights Reserved.  
Data Sources: Global ABC Global Status Report 2018, EIA

# Aandeel klimaatbelasting constructie

Bron: Tomorrow's Timber



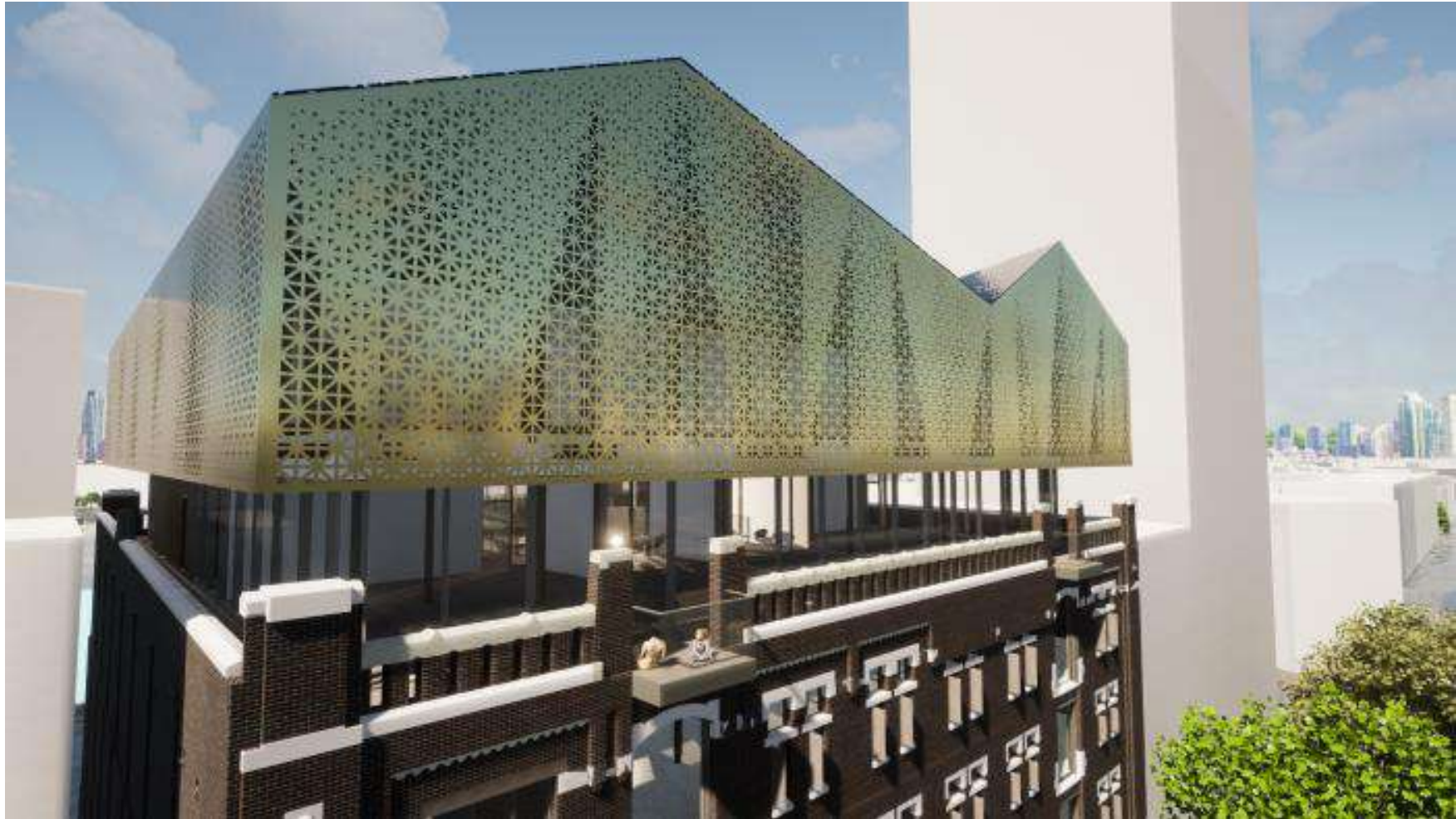
Conclusie:

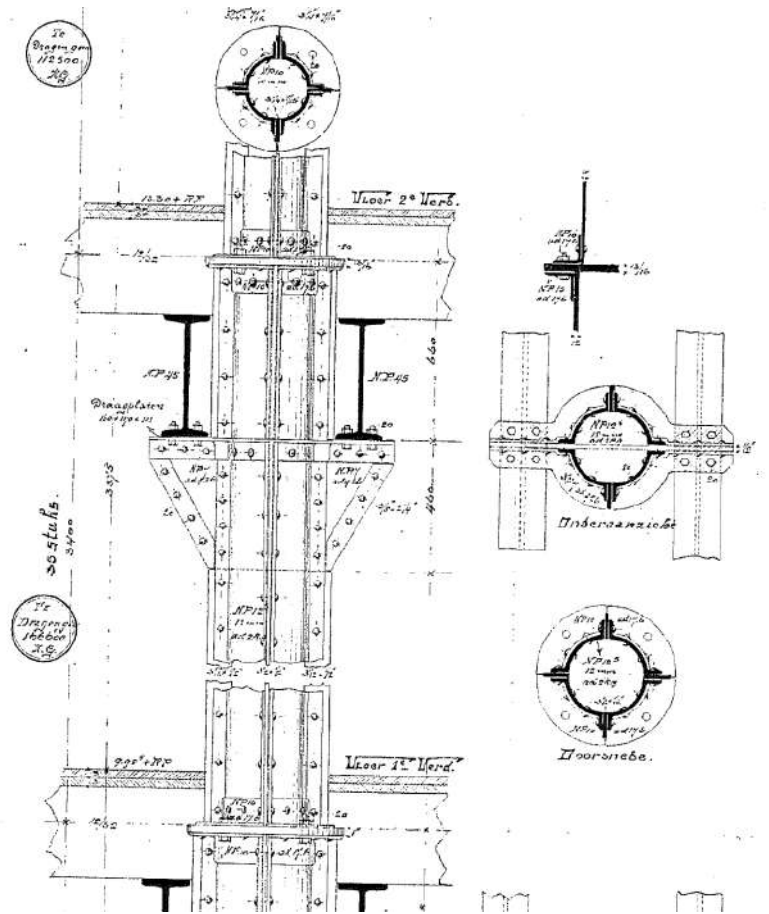
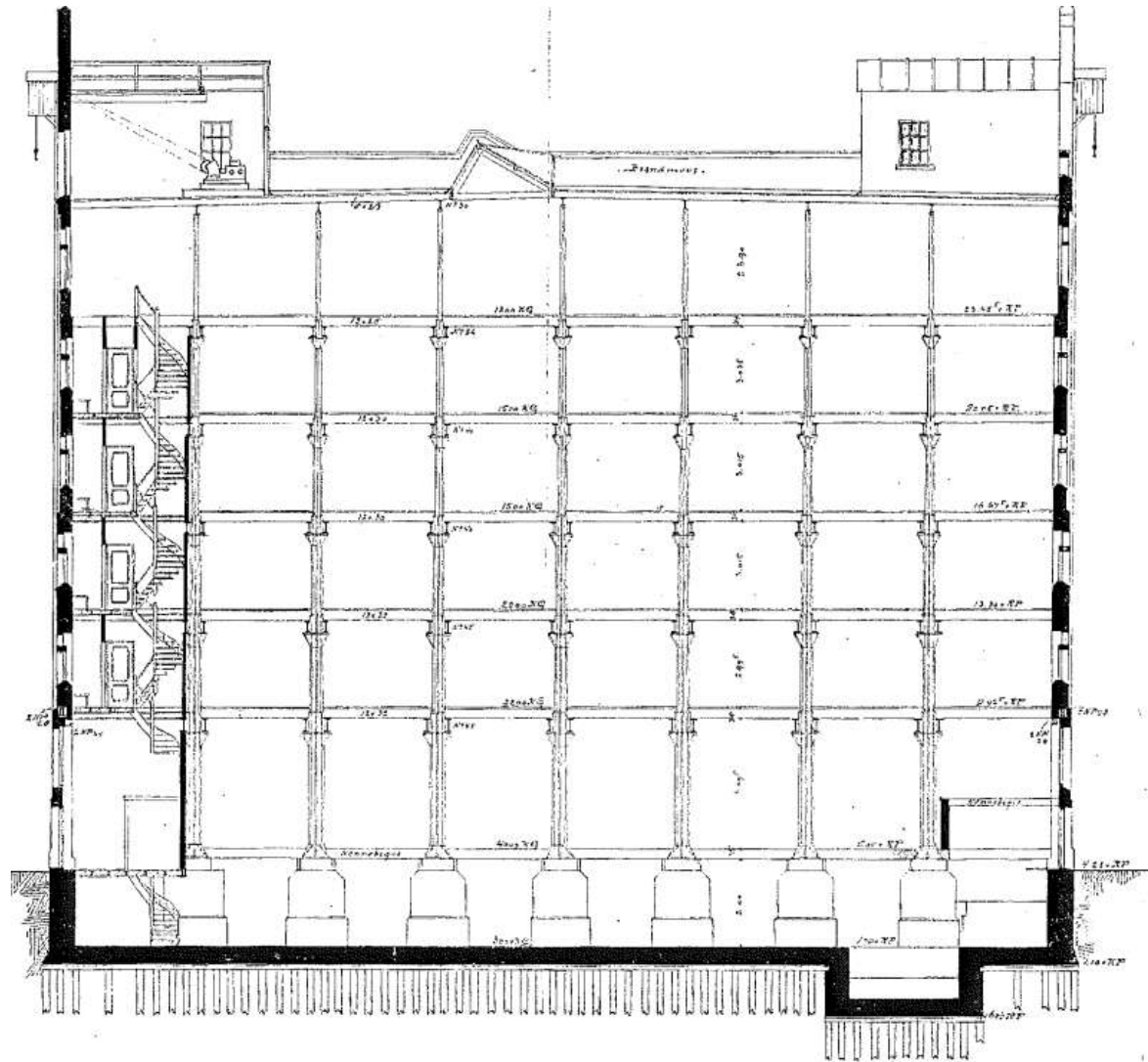
- Constructies niet zomaar slopen.
- Maak constructies die heel lang meegaan.

# Pakhuis Santos Rotterdam



# Santos







# Beoordeling vooraf





TABEL XIV.

Gewicht, afmetingen enz. van I-ijzer, volgens de Deutsche Normalprofilen.<sup>1)</sup>

(Vloeiijzer. Soortelijk Gew. = 7,85.)

Normale lengte = 10 M.

Maximale " = 14 M.

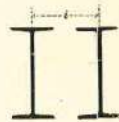
Helling der flenzen = 14°.

Straal der afronding tusschen flens en lijf  $R = d$ .

Straal der buitenste flensaf ronding  $t = 0,6 d$ .

De bij elkander gegroepede profielnummers hebben gelijken overprijs.

$i$  = afstand tusschen twee I-ijzers, van gelijk hoofdtraagheidsmoment (=  $2 J_x$ ).



Profielnummer.	Hoogte h mm.	Breedte b mm.	Dikte.		Doorsnede cM <sup>2</sup> .	Gewicht voor 1 M. K.G.	Traagheidsmomenten.		Weerstandsmomenten.		$W_x = W_y$	i mm.	Profielnummer.
			Lijf d mm.	Flens t mm.			$J_x$ cM <sup>4</sup> .	$J_y$ cM <sup>4</sup> .	$W_x$ cM <sup>3</sup> .	$W_y$ cM <sup>3</sup> .			
8	80	42	3,9	5,9	7,57	5,94	77,7	6,38	16,4	2,90	6,50	61	8
9	90	46	4,2	6,3	8,99	7,06	117	8,76	25,9	3,81	6,80	69	9
10	100	50	4,5	6,8	10,6	8,32	170	12,2	34,1	4,86	7,01	77	10
11	110	54	4,8	7,2	12,3	9,60	238	16,2	43,3	5,99	7,23	85	11
12	120	58	5,1	7,7	14,2	11,1	327	21,4	54,5	7,38	7,38	93	12
13	130	62	5,4	8,1	16,1	12,6	435	27,4	67,0	8,89	7,57	101	13
14	140	66	5,7	8,6	18,2	14,3	572	35,2	81,7	10,7	7,65	109	14
15	150	70	6,0	9,0	20,4	16,0	734	43,7	97,9	12,5	7,83	116	15
16	160	74	6,3	9,5	22,8	17,9	933	54,5	117	14,7	7,92	124	16
17	170	78	6,6	9,9	25,2	19,8	1165	66,5	137	17,1	8,02	132	17
18	180	82	6,9	10,4	27,9	21,9	1444	80,5	161	19,8	8,10	140	18
19	190	86	7,2	10,8	30,5	23,9	1759	97,2	189	22,6	8,20	148	19
20	200	90	7,5	11,3	33,4	26,2	2139	117	214	25,9	8,26	156	20
21	210	94	7,8	11,7	36,3	28,5	2558	137	244	29,3	8,31	163	21
22	220	98	8,1	12,2	39,5	31,0	3055	163	278	33,3	8,34	171	22
23	230	102	8,4	12,6	42,6	33,4	3605	188	314	36,9	8,50	179	23
24	240	106	8,7	13,1	46,1	36,2	4239	220	353	41,6	8,50	187	24
25	250	110	9,0	13,6	49,7	39,0	4954	255	396	46,4	8,54	194	25
26	260	113	9,4	14,1	53,3	41,8	5735	287	441	50,6	8,72	202	26
27	270	116	9,7	14,7	57,1	44,8	6623	325	491	56,0	8,76	210	27
28	280	119	10,1	15,2	61,0	47,9	7575	363	541	60,8	8,91	217	28
29	290	122	10,4	15,7	64,8	50,9	8619	403	594	66,1	8,99	225	29
30	300	125	10,8	16,2	69,0	54,2	9785	449	652	71,9	9,07	233	30
32	320	131	11,5	17,3	77,7	61,0	12493	554	781	84,6	9,23	248	32
34	340	137	12,2	18,3	86,7	68,1	15670	672	922	98,1	9,40	263	34
36	360	143	13,0	19,5	97,0	76,1	19575	817	1083	114	9,53	278	36
38	380	149	13,7	20,5	107	84,0	23978	972	1262	131	9,67	293	38
40	400	155	14,4	21,6	118	92,6	29173	1160	1459	150	9,76	308	40
42 <sup>1/2</sup>	425	163	15,3	23,0	132	104	36956	1433	1739	176	0,80	328	42 <sup>1/2</sup>
45	450	170	16,2	24,3	147	115	45888	1722	2040	203	10,1	347	45
47 <sup>1/2</sup>	475	178	17,1	25,6	163	128	56410	2084	2375	234	10,1	365	47 <sup>1/2</sup>
50	500	185	18,0	27,9	179	141	68739	2470	2750	267	10,3	386	50
55	550	200	19,0	30,0	212	166	98054	3486	3662	349	10,3	425	55

<sup>1)</sup> Uit: Deutsch Normalprofilbuch für Walzeisen, 5. Aufl. Aachen 1897, Jos. La Ruelle.  
<sup>2)</sup> Gemiddelde waarde van  $u$  te stellen op 8. (Zie § 305.)

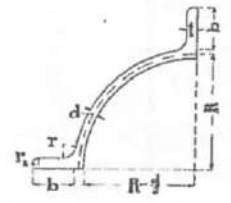
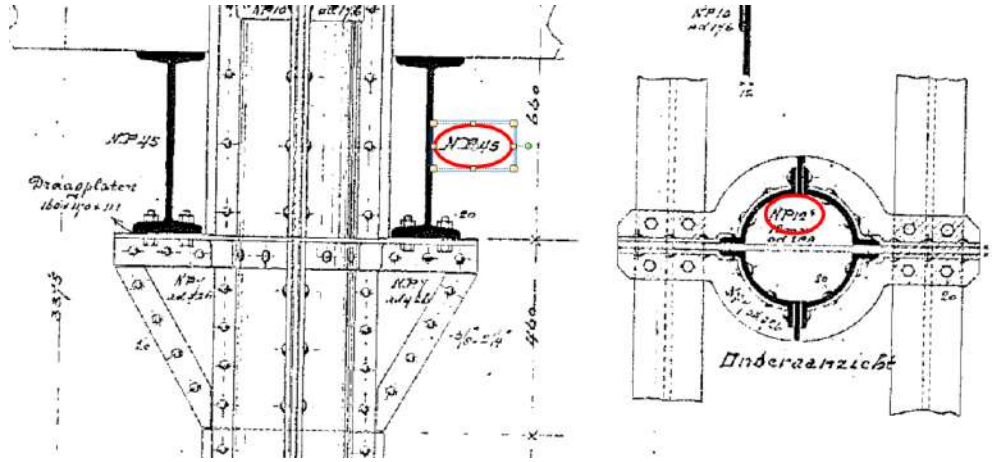


Fig. 10.

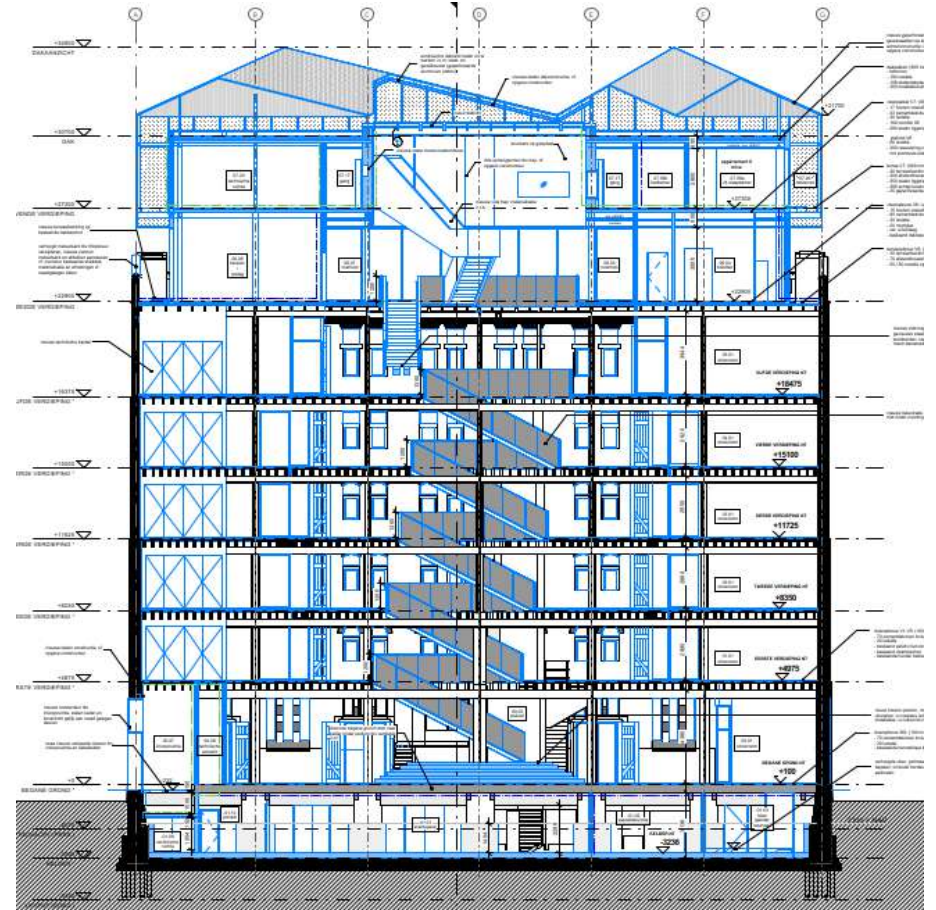
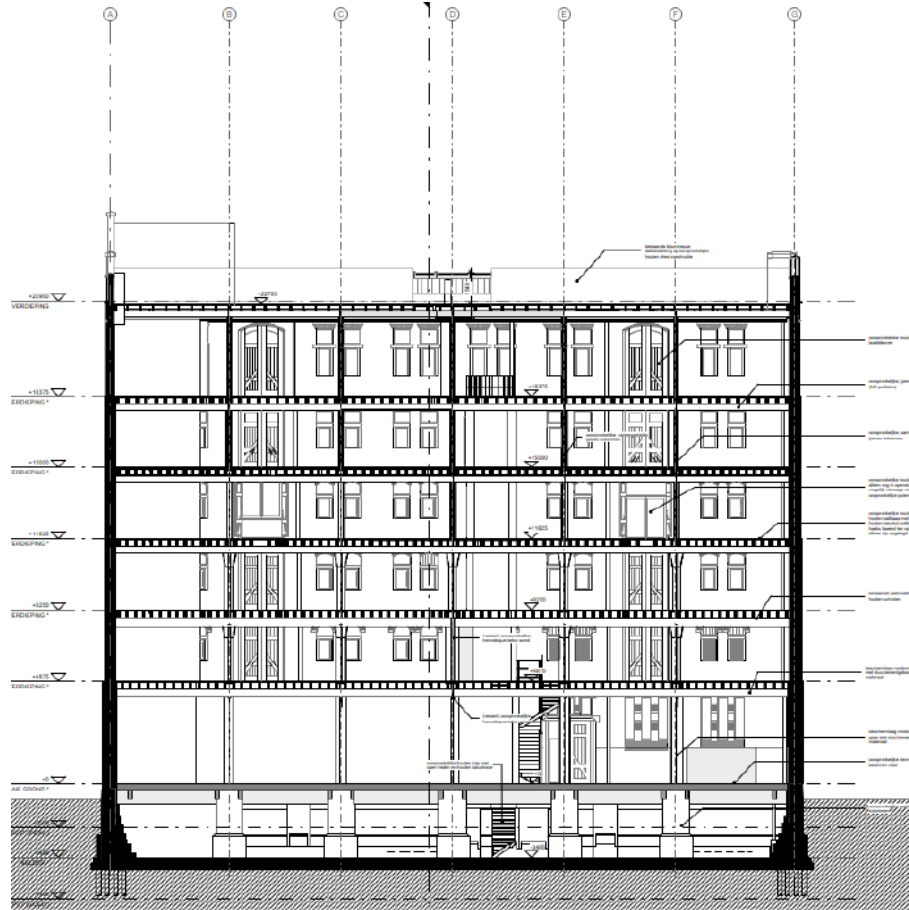
9. Kwadrant-ijzer.  
 Normale lengte 4—10 M, grootste lengte 14 M.  
 $b = 0,2 R + 25$  mm.  
 $r = 0,12 R, r_1 = 0,06 R$ .

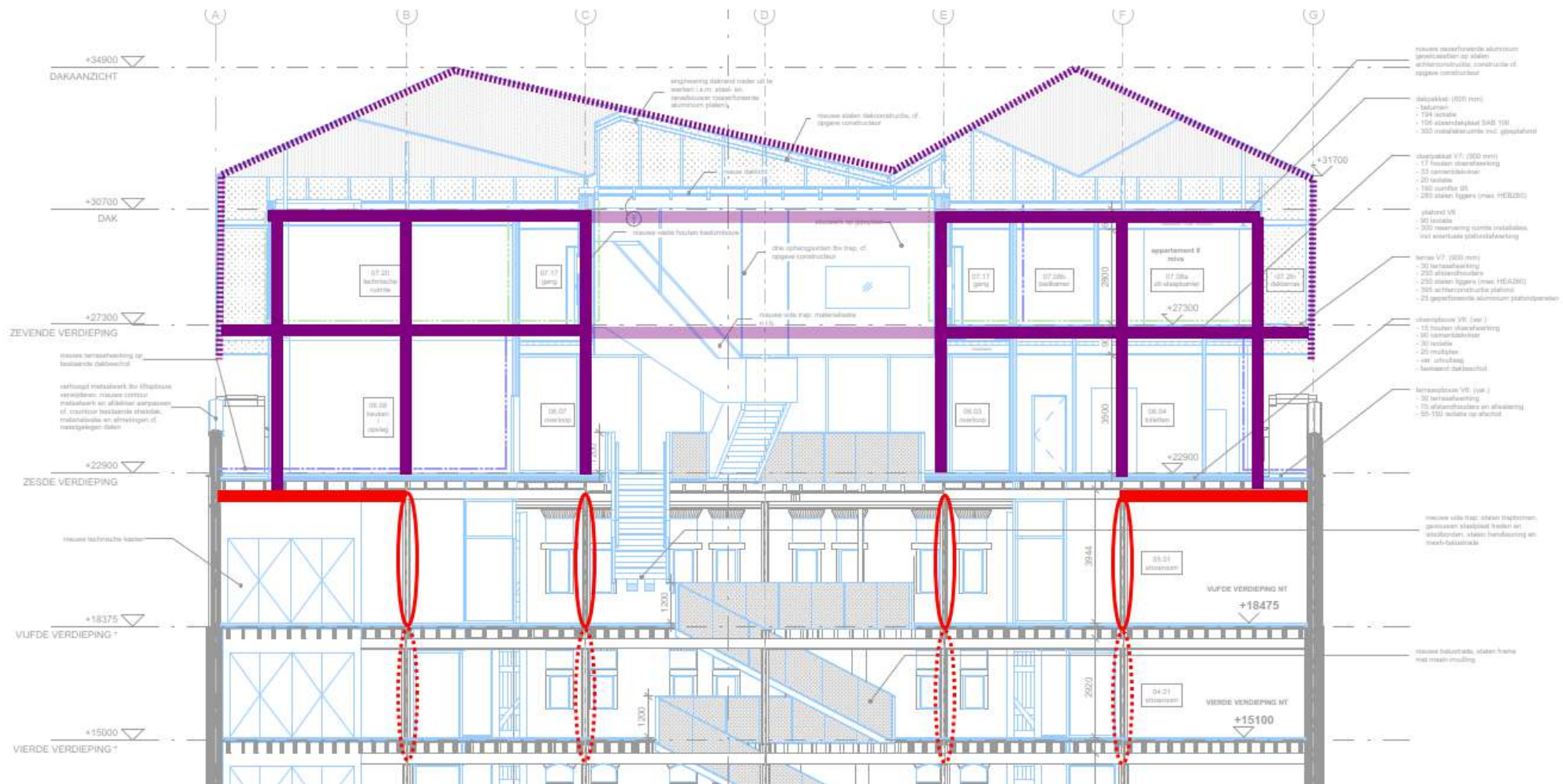
Doorsnede, gewicht, traagheids- en weerstandsmoment zijn aangegeven voor de volle buisdoorsnede;  $J$  geldt voor ieder buigingsvlak,  $W_x = W_y$  voor het buigingsvlak, gaande door beide tegenover elkaar liggende flenzen en  $W_z$  voor het vlak, dat met het voorgaande 45° maakt.

Nr.	R	b	d	t	F	G	J	$W_x =$	$W_z$	$\frac{W_z}{W_y}$
								$W_y$	cM <sup>3</sup>	
5	50	35	4	6	29,8	23,39	576	66,2	89,3	1,35
5	50	35	8	8	48,0	37,68	906	102	135	1,32
7	75	40	6	8	54,9	43,10	2 068	175	237	1,35
7	75	40	10	10	80,2	62,96	2 982	248	331	1,34
10	100	45	8	10	88,1	69,16	5 511	370	501	1,33
10	100	45	12	12	120	94,20	7 478	495	663	1,34
12	125	50	10	12	129	101,27	12 161	676	917	1,36
12	125	50	14	14	169	132,67	15 788	867	1 165	1,34
15	150	55	12	14	179	140,52	23 637	1 120	1 515	1,35
15	150	55	18	17	249	195,47	32 738	2 530	2 051	1,34



# Santos





# Controle corrosie balkkoppen in metselwerk - 2017



Locatie profiel : C; Etage 3  
Fotonummer :291  
Bevinding : Corrosie/ delaminatie



Locatie profiel : C; Etage 3  
Fotonummer :292  
Bevinding : Corrosie/ delaminatie



Locatie profiel : C; Etage 2  
Fotonummer :399  
Bevinding : Visueel geen materiaalafname zichtbaar.



Locatie profiel : C; Etage 2  
Fotonummer :400  
Bevinding : Visueel geen materiaalafname zichtbaar.

# Eerste meting 2017

## Ultrasoon (diktemeting), OES (chemische samenstelling) en Equotip (hardheid)

### 4.3 Resultaten OES metingen

Er zijn op verschillende locaties, te vinden in bijlage 9, Optische Emissie Spectrograaf metingen uitgevoerd. Met de OES metingen is de chemische samenstelling van meerdere kolommen, liggers en voetplaten bepaald. Deze chemische samenstelling is getoetst aan voorgeschreven waarden voor de standaard constructiestaalsoorten. In tabel 4.1 worden de meetresultaten in % massa weergegeven waarna ook het koolstofequivalent (CE) wordt getoond. Het koolstofequivalent is de uitkomst van de onderstaande formule en een belangrijke indicatie voor de lasbaarheid van het materiaal:

C-equivalent volgens IIW: 
$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15}$$

Locatie	C	Si	Mn	P	S	Cu	CE
K1	0,05	< 0,005	0,43	0,029	0,028	0,018	0,13
K2	0,04	< 0,005	0,25	0,028	0,032	0,016	0,09
K3	0,04	< 0,005	0,42	0,030	0,029	0,019	0,12
K4	0,05	< 0,005	0,37	0,045	0,043	0,020	0,11
L1	0,03	< 0,005	0,24	0,026	0,033	0,107	0,09
L2	0,03	< 0,005	0,26	0,031	0,034	0,107	0,09
L3	0,03	< 0,005	0,28	0,028	0,025	0,093	0,09
L4	0,05	0,006	0,26	0,023	0,031	0,092	0,10
V1	0,06	< 0,005	0,34	0,042	0,034	0,127	0,13
V2	0,09	< 0,005	0,41	-	-	0,128	0,17

Tabel 4.1 Resultaten OES metingen

De chemische samenstelling past bij de meest gangbare constructiestaalsoorten als S235, S275, S355. Het materiaal mag door de lage CE waarde (<0,35) als goed lasbaar worden beschouwd.



## Tijdens bouw



# Nader onderzoek 2021



Figuur 4.1: Verdieping 3, kolom hart



Figuur 4.2: Verdieping 3, kolom hart



Figuur 4.12: Verdieping 5, ligger



Figuur 4.13: Verdieping 5, ligger



Figuur 4.3: Verdieping 3, ligger



Figuur 4.4: Verdieping 3, ligger; uitgenomen monster



Figuur 4.14: Verdieping 5 ligger; uitgenomen monster

# Onderzoek 2021

## 5 MATERIAALONDERZOEK

### 5.1 Chemische samenstelling

De chemische samenstelling van de monsters is bepaald door middel van optische emissie spectrometrie. In Tabel 5.1 wordt de gevonden samenstelling gegeven. In alle gevallen betreft het laaggelegeerd staal, waarbij de liggers meer fosfor (P), zwavel (S) en koper (Cu) bevatten dan de kolommen. Er is geen silicium (Si) aangetroffen in het materiaal, wat aangeeft dat dit ongekalkmeerd is. De kern van het materiaal zal meer legeringselementen bevatten dan de buitenzijde. Vermoedelijk betreft dit Thomas-vloeijzer.

Tabel 5.1: Chemische samenstelling monsters zoals bepaald door middel van optische emissie spectrometrie. Waardes in gewichtsprocenten, basis ijzer.

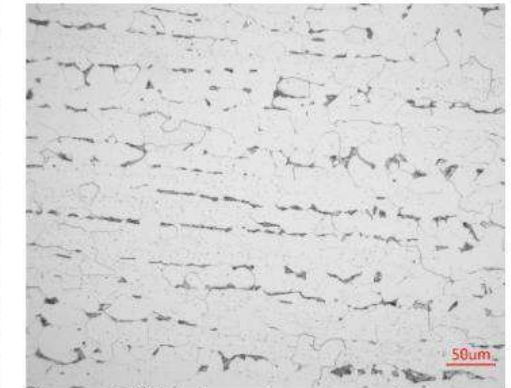
Monster	%C	%Si	%Mn	%P	%S	%Cr	%Ni	%Co	%Cu	CE
V3 Kolom	0,04	<0,005	0,46	0,02	0,02	0,01	0,04	0,01	0,04	0,11
V4 Kolom	0,05	<0,005	0,52	0,05	0,04	0,01	0,04	0,01	0,02	0,14
V5 Kolom	0,04	<0,005	0,47	0,04	0,02	0,01	0,04	0,01	0,02	0,11
V3 Ligger	0,04	<0,005	0,52	0,08	0,11	0,01	0,03	0,01	0,13	0,13
V4 Ligger	0,04	<0,005	0,46	0,11	0,10	0,01	0,03	0,01	0,11	0,12
V5 Ligger	0,03	<0,005	0,46	0,08	0,17	0,01	0,03	0,01	0,12	0,11

### 5.2 Microstructuur

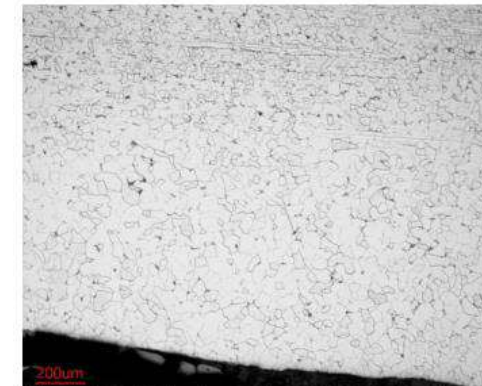
De monsters zijn geprepareerd voor onderzoek van de microstructuur. Na inbedden van een dwarsdoorsnede over het monster in bakeliet, zijn deze geschuurd en gepolijst en vervolgens geëit met 2% Nital. In Figuur 5.1 tot en met Figuur 5.4 wordt als voorbeeld de microstructuur van het monster van de kolom van verdieping 3 getoond. Hierin is te zien dat de microstructuur voornamelijk bestaat uit ferriet, waarbij opvalt dat de korrels aan de rand van het materiaal groter zijn dan in de kern (vergelijk Figuur 5.1 met Figuur 5.3 en Figuur 5.2 met Figuur 5.4). Ook is duidelijk dat zich aan de rand van het materiaal minder insluitingen bevinden dan in de kern. Dit duidt op een inhomogene structuur en de aanwezigheid van een segregatiezone in de kern van het materiaal. Dit komt overeen met de bevindingen wat betreft de chemische samenstelling van het materiaal, waaruit volgt dat dit ongekalkmeerd staal betreft.



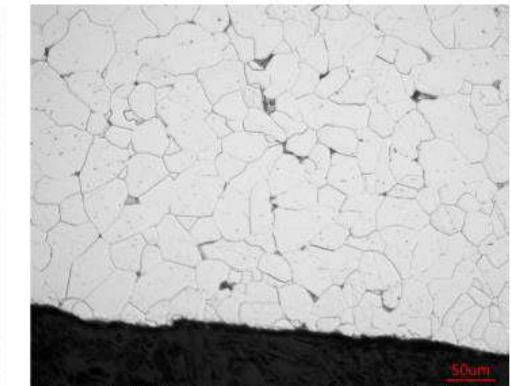
Figuur 5.1: V3 kolom, microstructuur kern



Figuur 5.2: V3 kolom, microstructuur kern



Figuur 5.3: V3 kolom, microstructuur rand



Figuur 5.4: V3 kolom, microstructuur rand



# Onderzoek 2021

## 5.3 Hardheid

Op de dwarsdoorsnede van de monsters is de Vickers hardheid HV10 bepaald. De gevonden hardheden worden gegeven in Tabel 5.2. In de laatste kolom van de tabel worden de op de hardheden gebaseerde indicatieve treksterktes volgens EN-ISO 18265:2003 gegeven. De hardheden zijn allen bepaald in de kern van het materiaal. Zoals te zien, is er een spreiding in de resultaten tussen de verschillende monsters.

Tabel 5.2: Gemeten Vickers hardheid HV10. In de laatste kolom wordt de hierop gebaseerde indicatieve treksterkte volgens EN-ISO 18265:2003 gegeven.

Monster	Hardheid				Indicatieve Treksterkte [MPa]
	Metingen			Gemiddelde	
V3 Ligger	127	127	127	127	406
V4 Ligger	126	130	131	129	412
V5 Ligger	120	117	118	118	379
V3 Kolom	106	107	106	106	338
V4 Kolom	124	124	123	124	397
V5 Kolom	121	121	124	122	391

## 5.4 Trekproef

Op het monster van de ligger van verdieping 5 is een trekproef uitgevoerd om de vloeigrens, treksterkte en rek te bepalen. De gevonden waarden worden gegeven in Tabel 5.3.

Tabel 5.3: Resultaten trekproef monster van ligger van verdieping 5. Zie Bijlage 3 voor het laboratoriumrapport.

Monster	Vloeispanning $R_{p0.2}$ [MPa]	Treksterkte $R_m$ [MPa]	Verlenging A [%]	Oppervlakte reductie Z [%]
V5 Ligger	339	411	31,7	59,7

## 5.5 Staalkwaliteit

Uit de gevonden chemische samenstelling en microstructuur volgt dat het materiaal waarschijnlijk Thomas-vloeiijzer betreft. Het pakhuis stamt uit 1901. In die tijd was dit een veelgebruikt bouw-materiaal. De resultaten van de trekproef en de gemeten hardheden en daaruit afgeleide indicatieve treksterktes laten zien dat het materiaal qua treksterkte niet hoger ingeschat mag worden dan vergelijkbaar met het huidige staal S235. Met name de liggers bevatten meer fosfor en zwavel dan is toegestaan voor S235.

## 5.6 Lasbaarheid

Aangezien de chemische samenstelling van het materiaal laat zien dat dit ongekalkmeerd materiaal betreft, dient hier rekening mee gehouden te worden bij het eventueel lassen aan de kolommen en liggers. In het materiaal is sprake van een segregatiezone in de binnenzijde van de profielen, waar de concentratie legeringselementen hoger is dan aan de buitenzijde. Met name fosfor en zwavel maken het materiaal bros en kunnen zorgen voor het ontstaan van een poreuze las. Bij lassen aan met name de liggers, waar het fosfor- en zwavelgehalte hoger is dan bij de kolommen dient vermeden te worden dat de las in contact komt met de segregatiezone.

Oud staal, niet zo mooi homogeen als modern staal.

Bij productie koelt buitenkant eerst af; Legeringselementen trekken naar de kern van de doorsnede.

De kern / binnenzijde van de doorsnede is daarom brosser van structuur.

- Alleen lassen aan buitenzijde (aan oppervlakte).

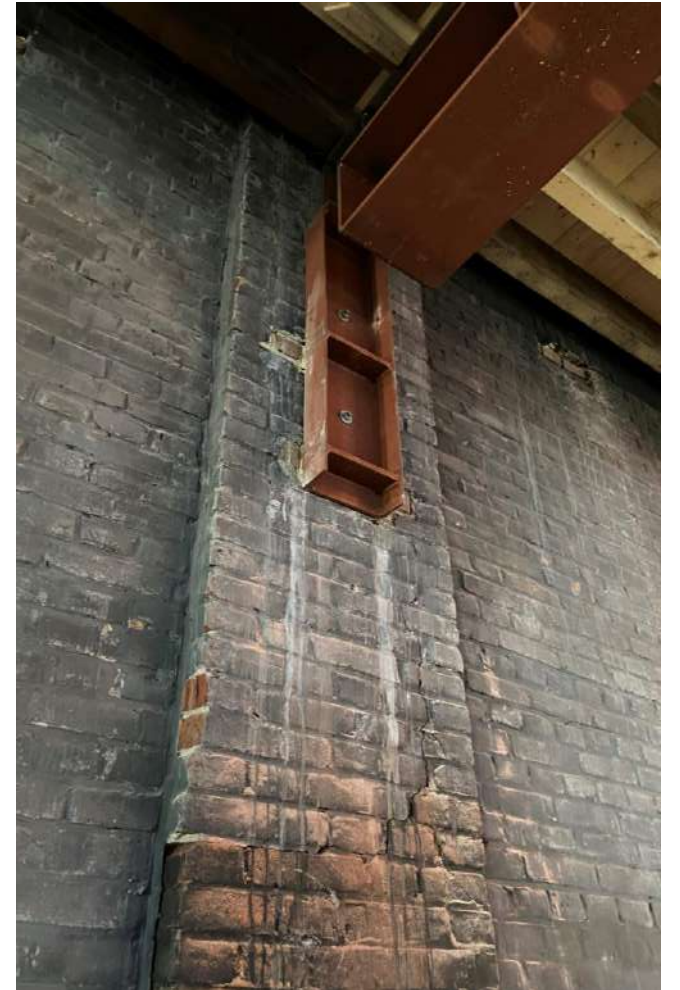
- Laswerk uit laten voeren door bedrijf met kennis en ervaring met lassen aan 'oud' staal.

- Warmte-inbreng beperken. Alleen daar waar nodig. Verstandig lassen / bewust zijn van wat je doet.

- Lassen aan kolommen zoals bedacht geen probleem, maar secuur uitvoeren.

- Lassen aan liggers vereist meer zorg en aandacht.





NON DESTRUCTIVE TESTING REPORT  
NIET DESTRUCTIEF ONDERZOEK RAPPORT Page 1 of 2 MME order nr.: ND 2204224 Report no. ZZNTRG001

Client: Burgij Bouwbedrijf B.V.	Project: Renovatie pakhuis Santos
Test location: Pakhuys Santos, Brede Hilledijk 95 Rotterdam	Subject: Magnetsch onderzoek op de nieuwe lussen van de versterkings balken
Order number: D8140	Orderwerp: Magnetsch onderzoek op de nieuwe lussen van de versterkings balken
Reference client: Dhr. Fred van der Pluijm	Subject no.: -
Drawn by: Las oppervlakte onderzoek	Material type: S355
Specification: ISO 17638:2016	Material type: Waterloos elctro
Acceptance: ISO 23378:2016 Level 2X	Weld process: Volgens WPS

**MAGNETIC PARTICLE EXAMINATION**  
**MAGNETISCH ONDERZOEK** MT

Procedure: MM 28100 E	Level: 15	Equipment: Altron yoke 230V	IS no.: MM2435
Technique: Indirect continuous	System performance: hervermogen > 4,5 kg + Benhold acc.	IS no.: 9035	
Method: Indirect continuous	Yoke: Yoke	Type: Kleur contrast	
Current intensity: 7 HF Magniflux	Surface condition: Acceptable	Temperature: 6 °C	
Light intensity: > 1076 Lux	UV light intensity: 0.15 µW/cm²	Light equipment: Flashlight	IS no.: MM-

Part examined: 100% VT onderzoek van de onderzochte lussen, zie magnetisch rapport ZZNTRG001 voor meer foto's.

Remarks: Magnetsch onderzoek op de nieuwe lussen van de versterkings balken, zie vervolg pagina voor foto's. Totaal zijn er 5 balken onderzocht, rondom 360°.

**Pieters**  
BOUWTECHNIEK

317-047 Santos - Rotterdam  
04-04-2022 RW: 05-04-2022

Gezien: geen opmerkingen

Welder(s): -

Remarks/Opmerkings: During examination no relevant indications were observed

Time and/or date of examination: 31-3-2021

Result according to procedure and acceptance criteria: **Acceptable**



NON DESTRUCTIVE TESTING REPORT Page 1 of 1 MME order no.: Z204224 Report no.: R1714051168

Client: Burgij Bouwbedrijf B.V.	Subject no.: -
E-mail: Dhr. Fred van der Pluijm	Subject: Visueel onderzoek op de nieuwe lussen van de versterkings balken
Project: Renovatie Pakhuys Santos	Order number: D8140
Request no.: -	Material type: C.st
Test location: Pakhuys Santos, Brede Hilledijk 95 Rotterdam	Weld process: Volgens WPS

**VISUAL TESTING** VT

Specification: ISO 17637 *	Inspection equipment: Multi-purpose gluge	IS no.: -
Acceptance: ISO 5817 * quality level B	Light equipment: Flashlight	IS no.: -
Procedure: MM 88100 E	Reference: 13	Light intensity: > 1076 lux
		Temperature: 6 °C

Part examined: 100% VT onderzoek van de onderzochte lussen, zie magnetisch rapport ZZNTRG001 voor meer foto's.

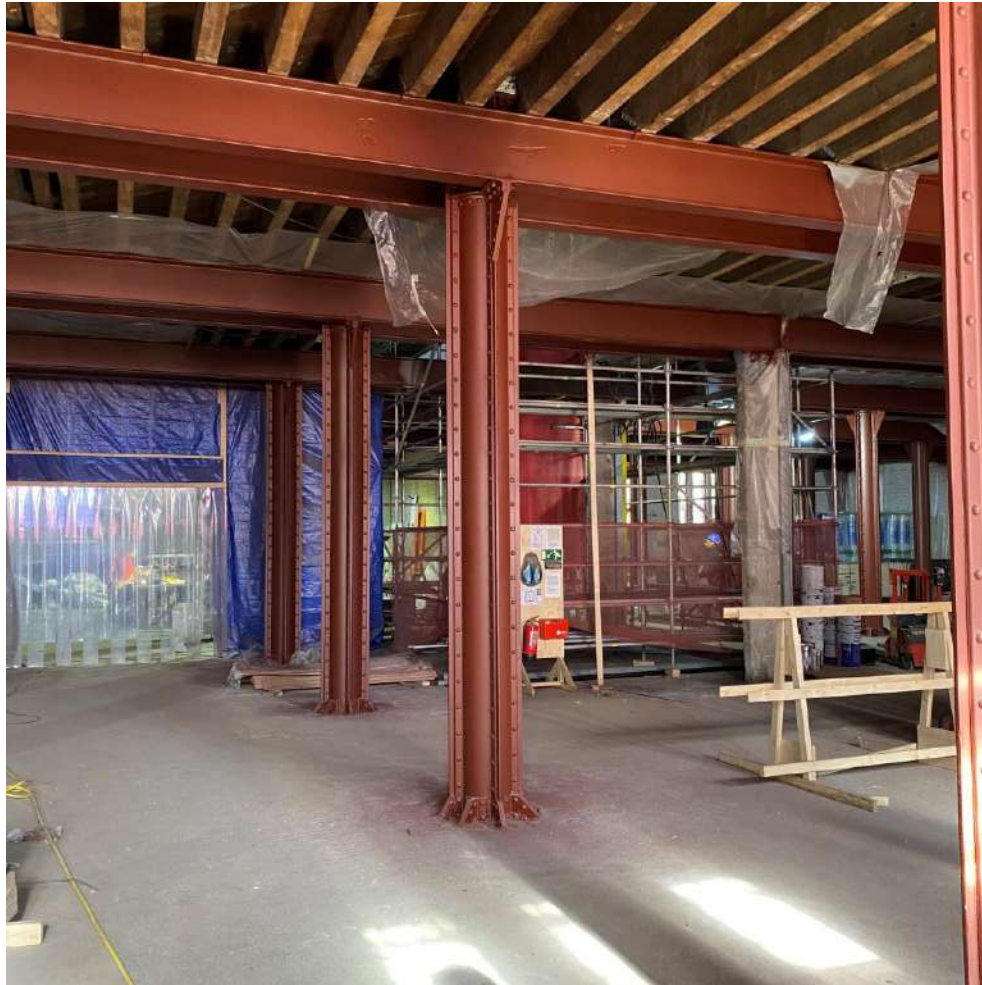
Welder(s): -

Remarks: Tijdens het onderzoek zijn er geen relevante indicaties waargenomen.

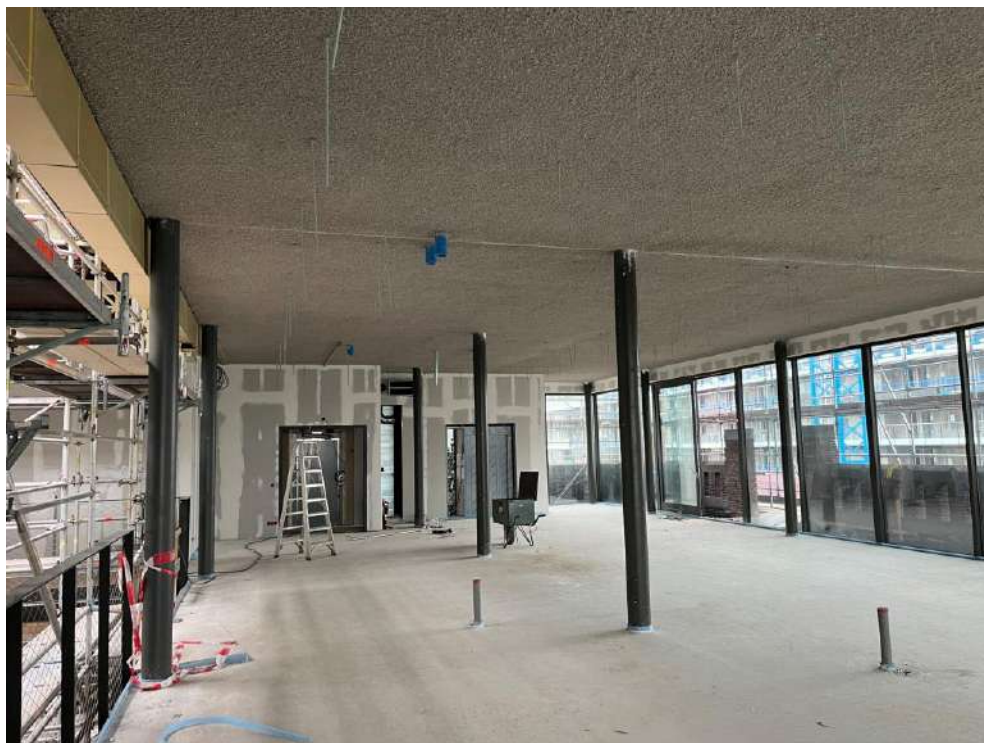
Date and start time of examination: 31-03-2022 09:00

Subject	Criteria	Result
Site	All slag has been removed	Acceptable
Post inspection and clean marks	No visible tool impressions or blow marks (to be avoided)	Acceptable
Conditioning of the joint, marks and all corners (due to grinding)	Joint edges smoothly and no under grinding	Acceptable
The joint merges smoothly with the parent metal	As specified in the acceptance criteria	Acceptable
Profile of the weld face and height of any excess weld metal	As specified in the acceptance criteria	Acceptable
Weld surface: pattern and pitch of wave marks	They produce no eyes and satisfactory visual appearance	Acceptable
Weld width in conditions over the whole of the joint and meets the requirements	As specified in the acceptance criteria	Acceptable
Weld metal preparation	Completely flat	Acceptable
Single-electron units, penetration, root concavity, burn-through or shrinkage grooves	As specified in the acceptance criteria	Acceptable
Undercut	As specified in the acceptance criteria	Acceptable
Imperfections such as cracks or porosity	As specified in the acceptance criteria	Acceptable
State of removed welded attachments	Free of sludge scale	Acceptable
See criteria	As specified in the acceptance criteria	Acceptable

Result according to procedure and acceptance criteria: **Acceptable**











# Introductie

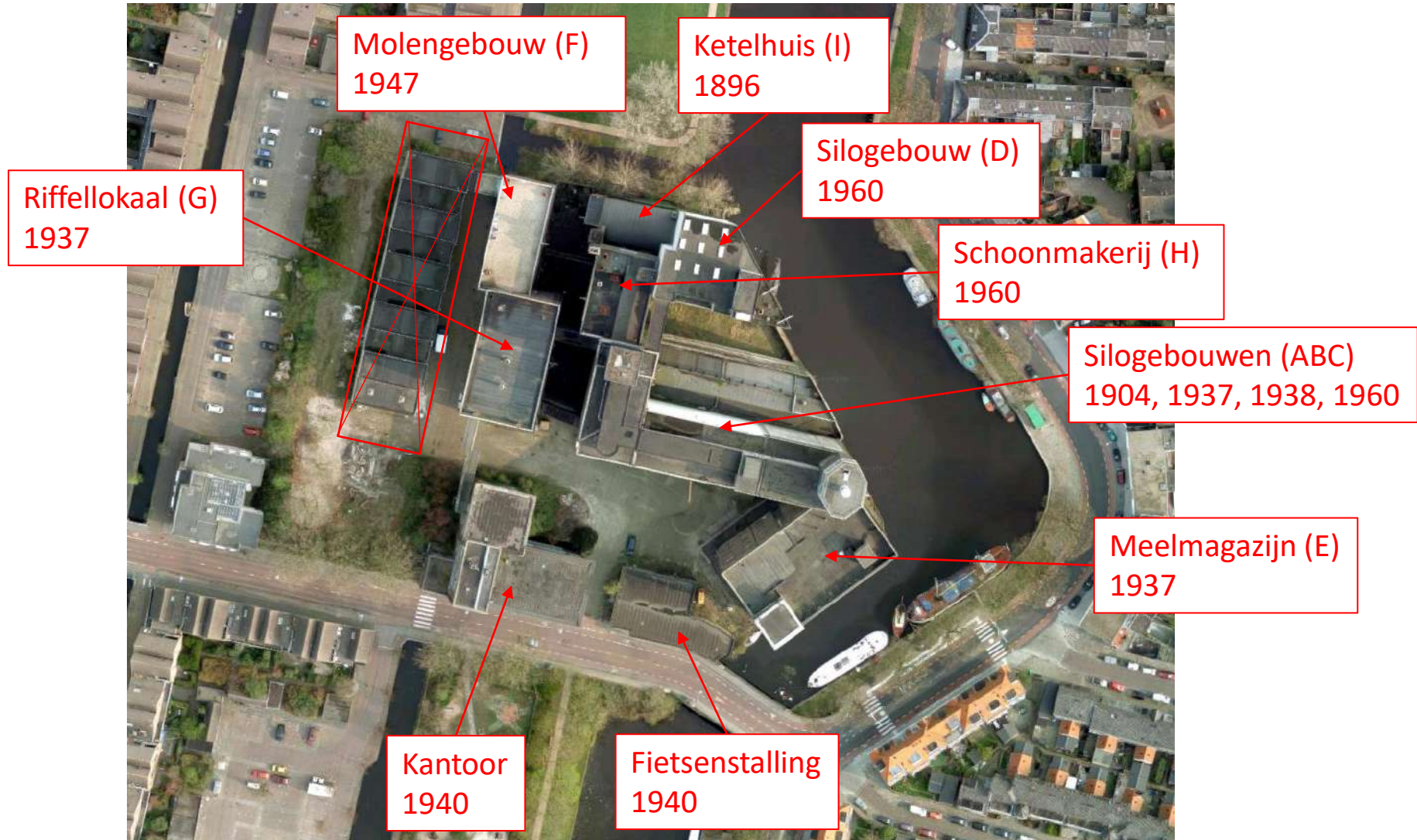


# Introductie

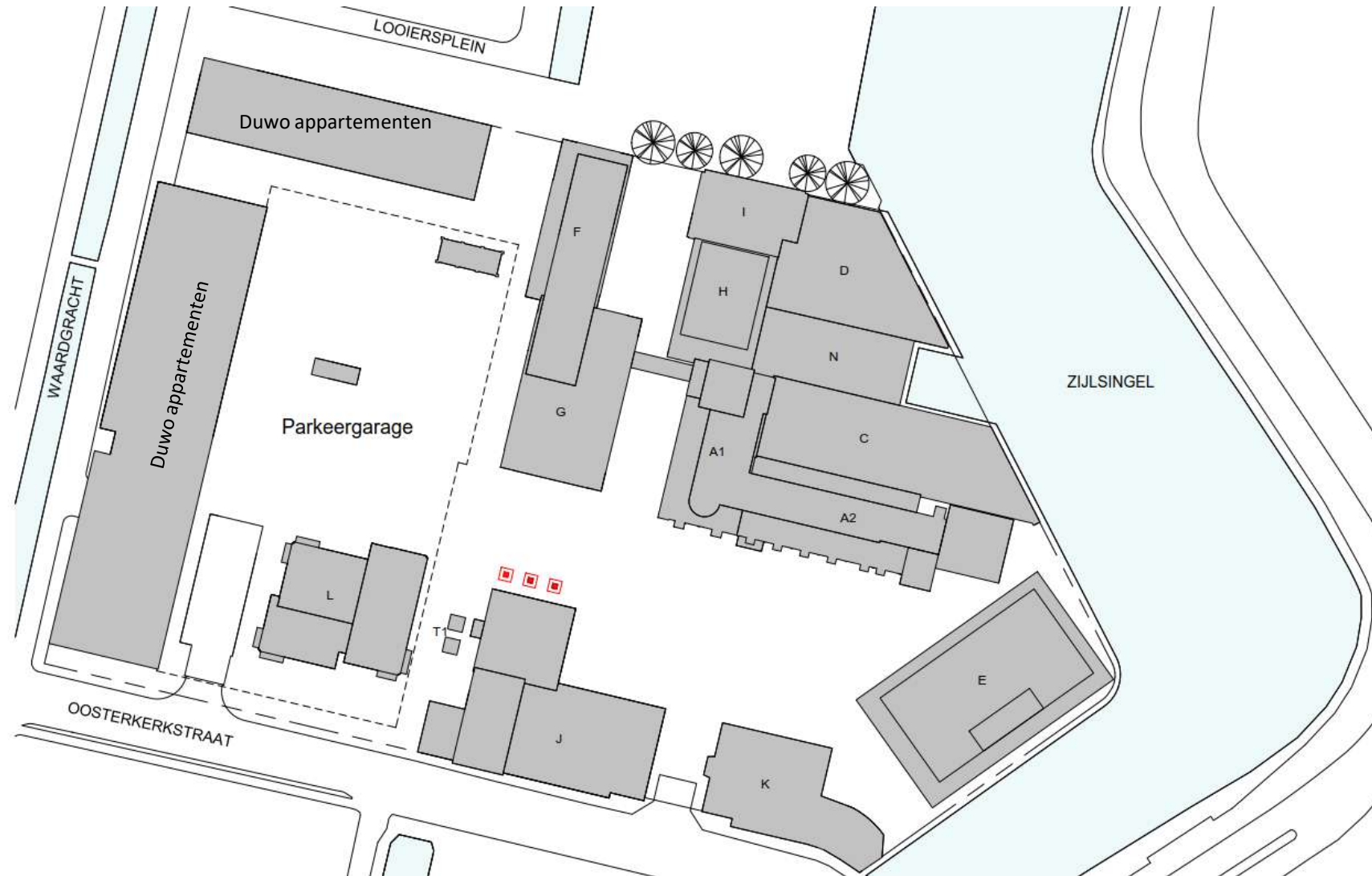


Architect: Studio Akkerhuis, Parijs  
Opdrachtgever: Van der Wiel Beheer BV  
Adviseur constructies: Pieters Bouwtechniek  
Adviseur bouwfysica en brand: LBP-SIGHT  
Adviseur installaties: Burg Installatietechniek

# Introductie



# Introductie



# Introductie



# Introductie

## Bestaande situatie



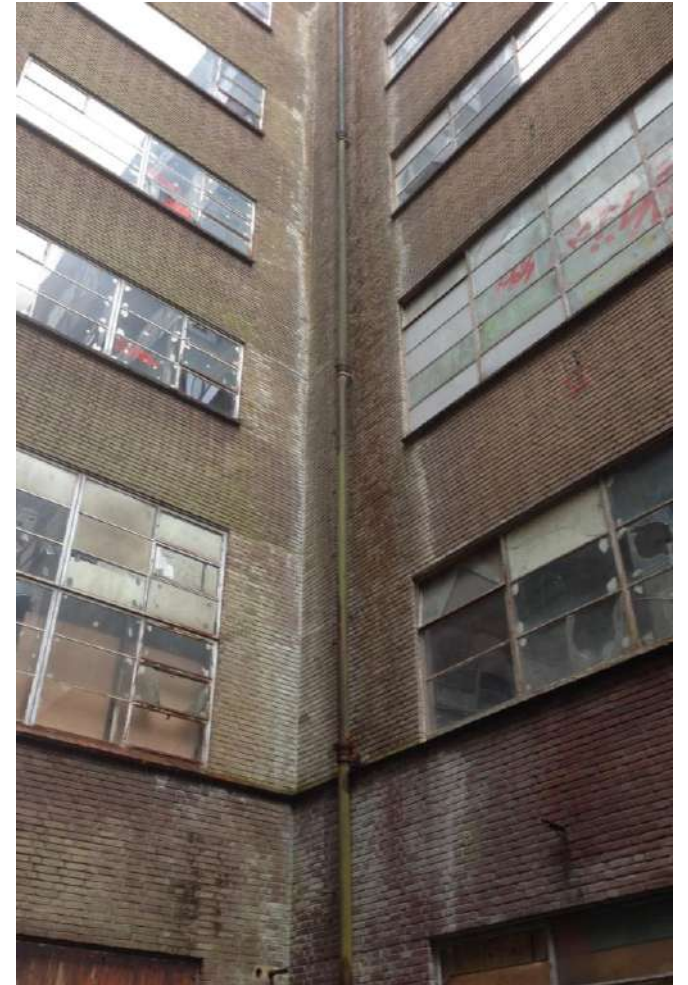
# Introductie

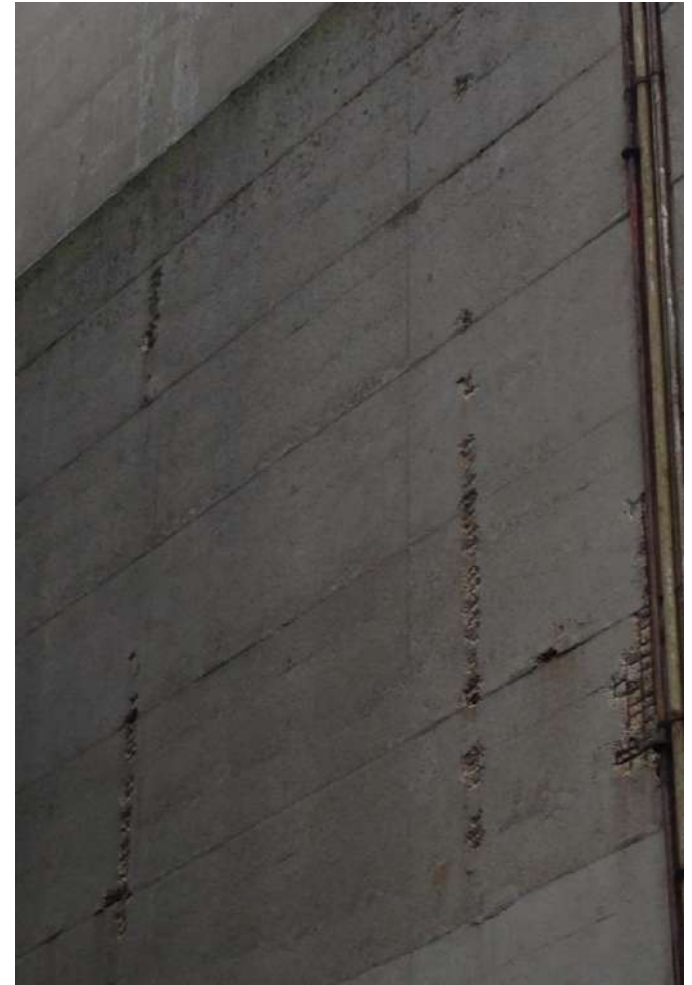
Nieuwe situatie





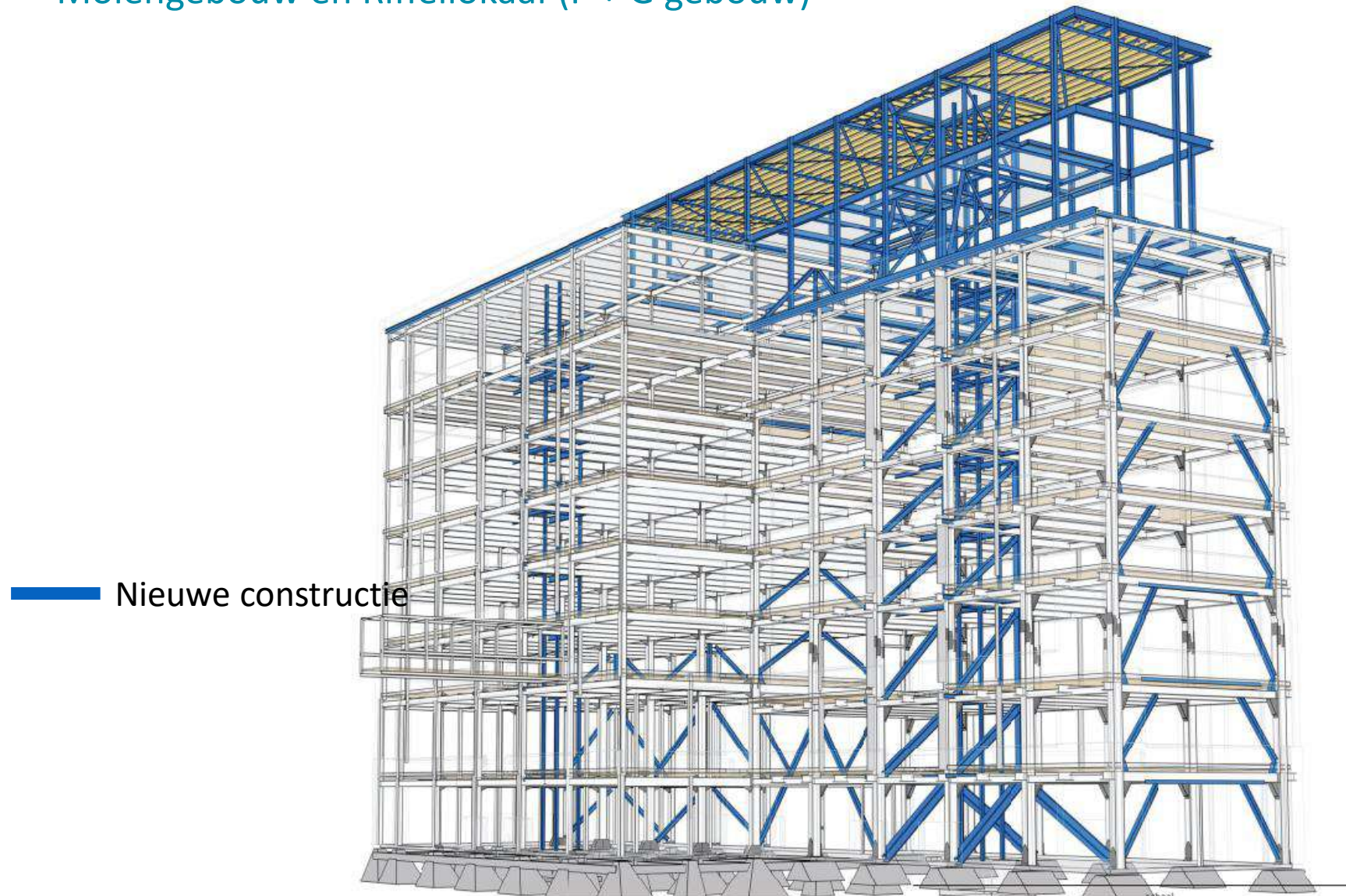






# Introductie

Molengebouw en Riffellokaal (F + G gebouw)



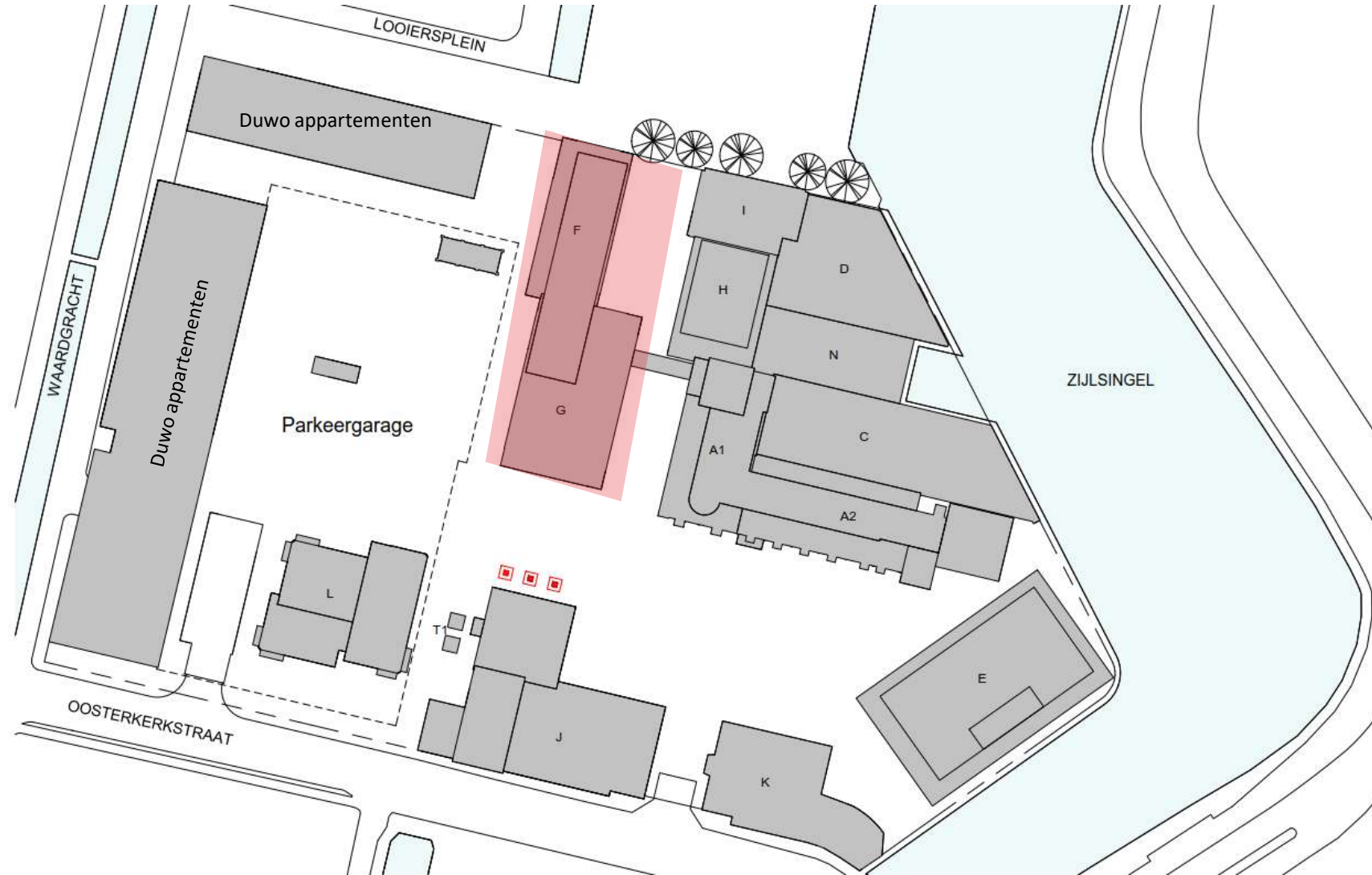
Appartementen

Winkelruimtes





# Introductie



# Stabiliteit uit stalen portalen



# Metingen staal (chemisch en hardheid)



Figuur 1.1: Kolom



Figuur 1.2: Liggers



Figuur 2.1: Onderzoekslocatie



Figuur 2.2: OES-metingen

Beproevingmethode: Protec Equotip 3

Locatie	Hardheidsmeting [HV]	Theoretische treksterkte [N/mm <sup>2</sup> ]
G3ML, Begane grond	133	440
G3MF, Begane grond	114	382
G3MV, Begane grond	117	390
G4ML, 1e verdieping	122	406
G4MF, 1e verdieping	123	408
G3LBF, 2e verdieping	137	453

Tabel 3.4 Hardheid **gebouw G** De Meelfabriek

Beproevingmethode: Protec Equotip 3

	Hardheidsmeting [HV]	Theoretische treksterkte [N/mm <sup>2</sup> ]
F3RF, Begane grond	124	411
F4LF, 1e verdieping	125	416
F7BF, 1e verdieping	140	463
F7BL, 1e verdieping	129	429
F4LKP, 2e verdieping	106	353

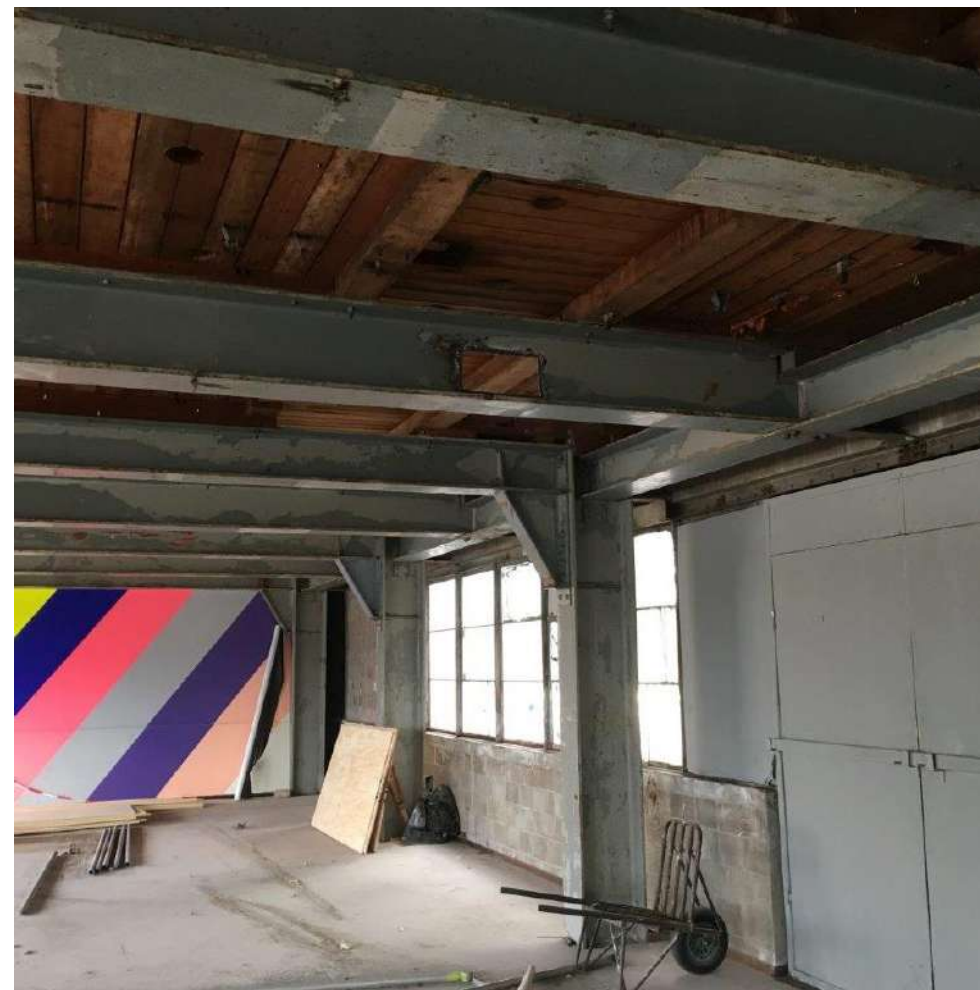
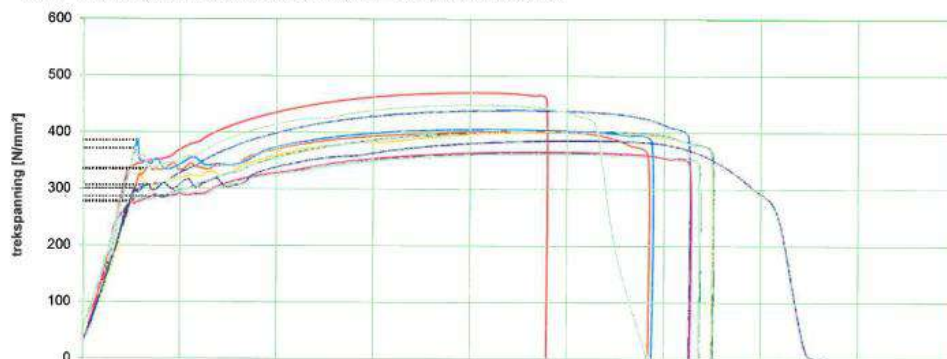
Tabel 3.5 Hardheid **gebouw F** De Meelfabriek



# Trekproef

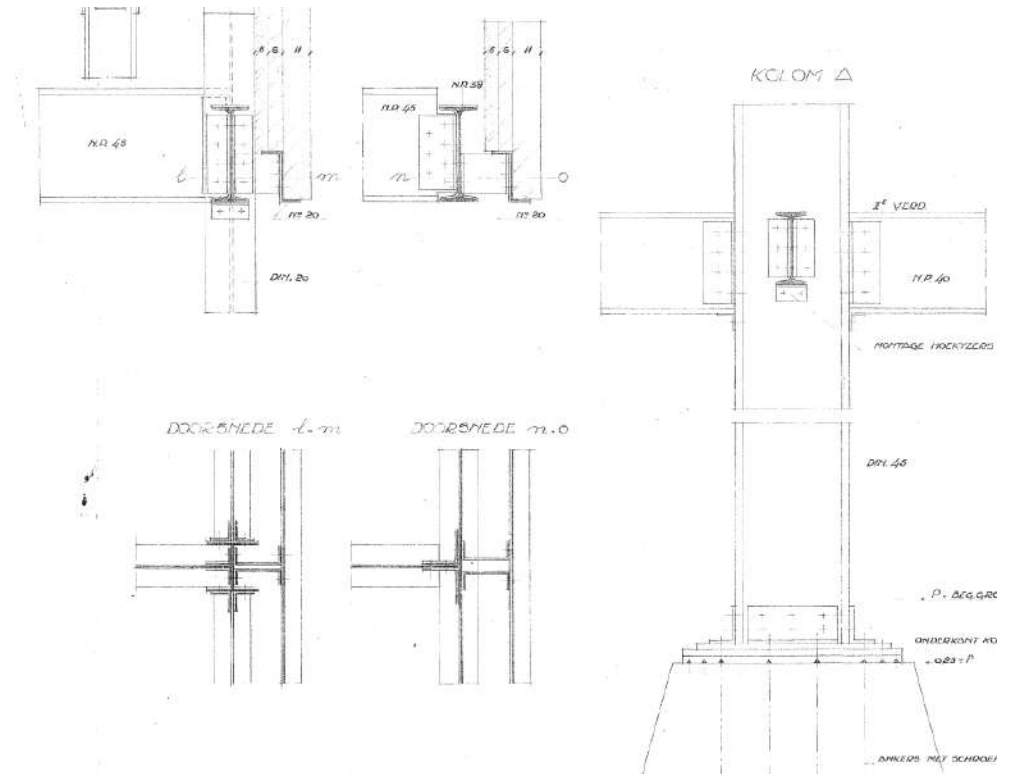
merk	afmetingen [mm]	vloei-/0,2-rek grens (R <sub>e</sub> ) [N/mm <sup>2</sup> ]	treksterkte (R <sub>m</sub> ) [N/mm <sup>2</sup> ]	R <sub>m</sub> /R <sub>e</sub>	rek A <sub>5</sub> * [%]	rek A <sub>gt</sub> * [%]
Deur1-D	Ø 8,0	336	470	1,40	38,0	18,2 <sup>1)</sup>
Deur1-L	Ø 8,0	306	439	1,43	42,5	20,7 <sup>1)</sup>
Deur2-D	Ø 8,0	276	363	1,32	62,0	27,7 <sup>1)</sup>
Deur2-L	Ø 8,0	278	365	1,31	75,0	27,7 <sup>1)</sup>
Trap-D	Ø 8,0	334	400	1,20	53,0	32,2 <sup>1)</sup>
Trap-L	Ø 8,0	286	402	1,41	66,0	24,2 <sup>1)</sup>
UP-D	Ø 6,0	336	402	1,20	32,5	21,2 <sup>1)</sup>
UP-L	Ø 6,0	385	405	1,05	36,0	24,2 <sup>1)</sup>
IP-D	Ø 6,0	371	448	1,21	42,0	22,2 <sup>1)</sup>
IP-L	Ø 8,0	300	385	1,28	73,0	23,2 <sup>1)</sup>

\* rek A<sub>5</sub> = breukrek, gemeten over 5 maal de diameter; A<sub>gt</sub> = rek bij maximale belasting.



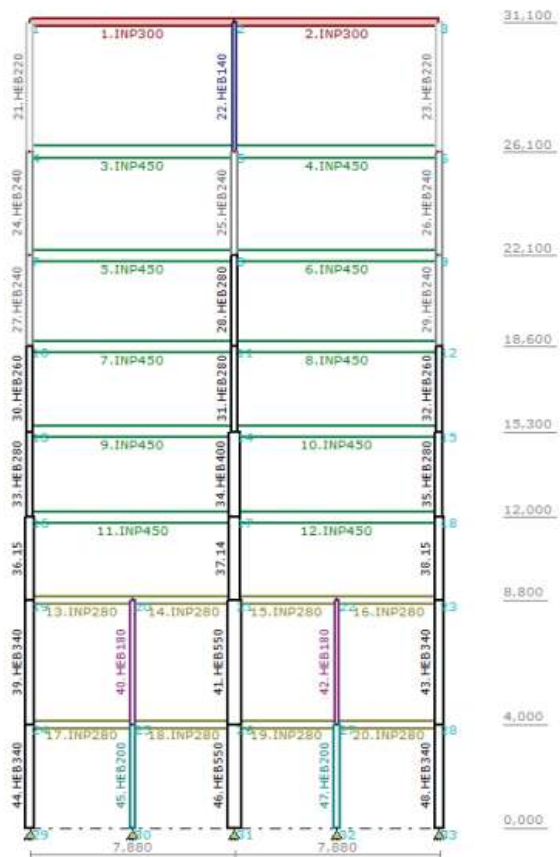
# Archief

	KOLOMMEN							
	A	B	C	D	E	F	G	H
DAK-VII VERD.	DIN. 14	DIN. 14		DIN. 14	DIN. 14		DIN. 14	
VII-VI	" 20	" 18		" 18	" 16		" 16	
VI-V	" 22	20		" 20	" 18		" 16	
V-IV	" 26	22		" 22	" 20		" 16	
IV-III	" 30	24		" 24	" 20		" 18	
III-II	" 36	26		DIN. 26 2.5 80/120/12	" 22		" 20	
II-I	" 45	DIN. 26 2.5 80/120/12	DIN. 18	DIN. 26 4.2 60/120/12	" 26	DIN. 14	" 24	DIN. 14
I - BEG. GROND	" 45	DIN. 26 2.5 80/120/12	" 20	IDEM	" 26	" 16	" 24	



# Herberekening bestaande skelet

3 Portaal gebouw G uit 1931

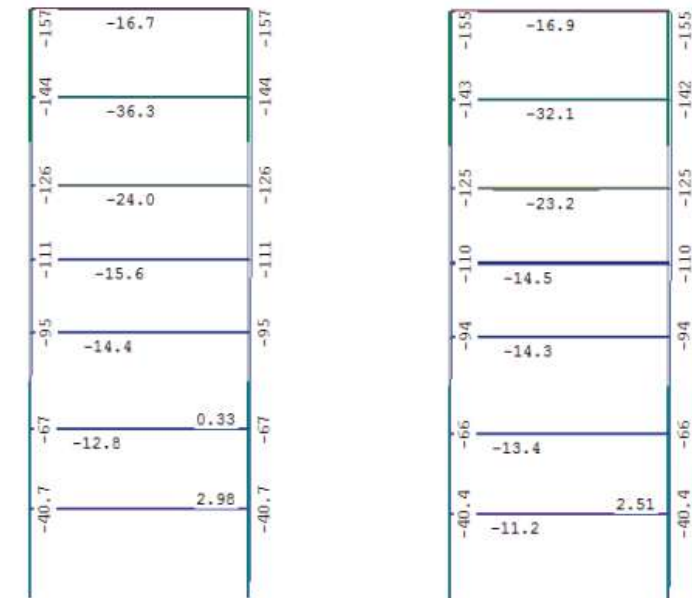


Gecontroleerd portaal, profielen gebaseerd op opmeting van de bestaande profielen

2 Portaal van gebouw F uit 1947



Gecontroleerd portaal, profielen gebaseerd op opmeting van bestaande profielen



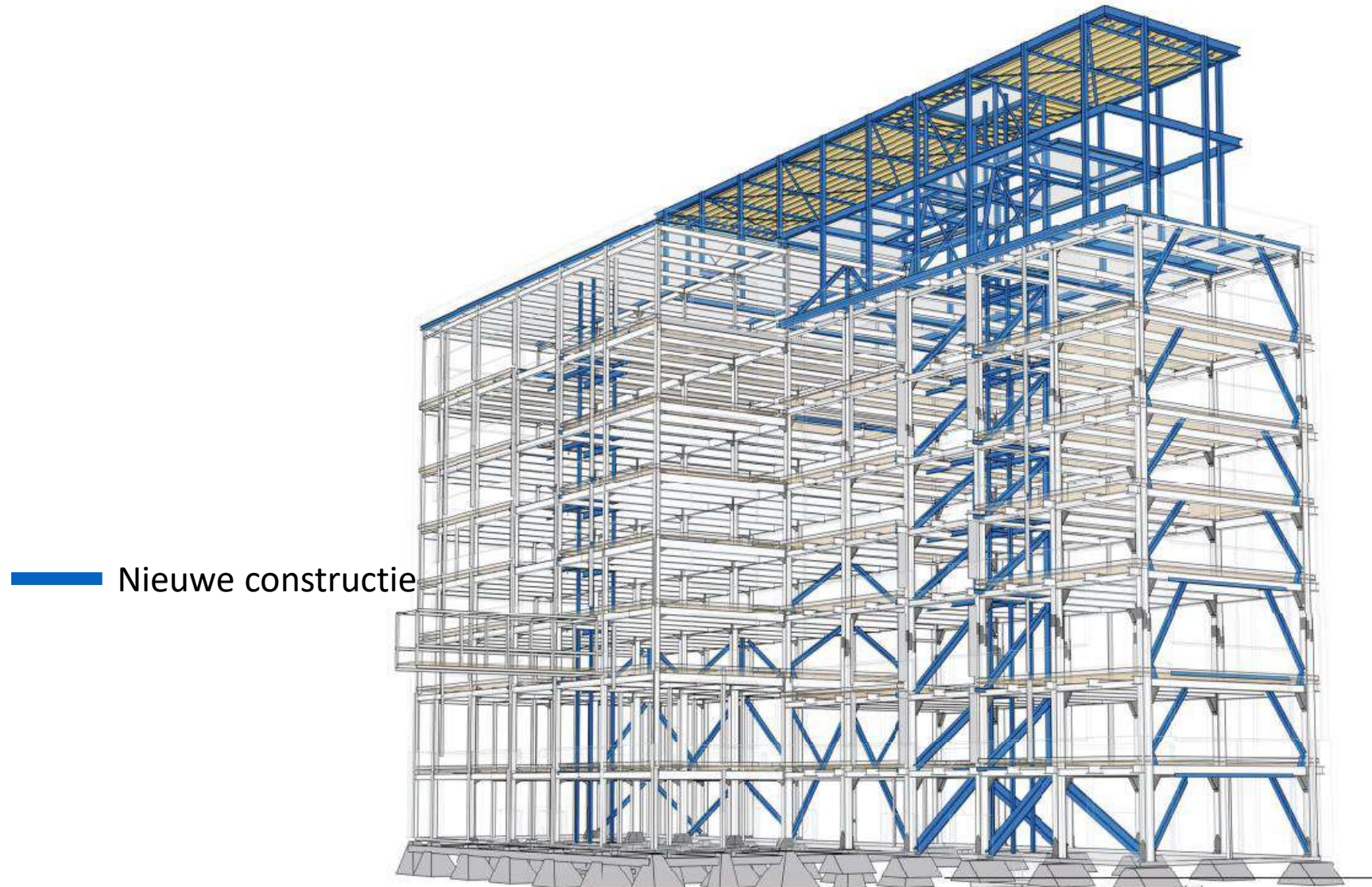
1493 kN                      2062 kN                      1505 kN                      2066 kN

Oude vert. belasting + nieuwe wind                      Nieuwe vert. belasting + nieuwe wind

Reacties en horizontale vervorming (mm) gebruikswaarden.

Onder de verticale belasting voldoen de portalen, met windbelasting ontstaan te grote vervormingen (De aanwezige hoekverstijgingen met consoles aan de balken zijn niet meegerekend)

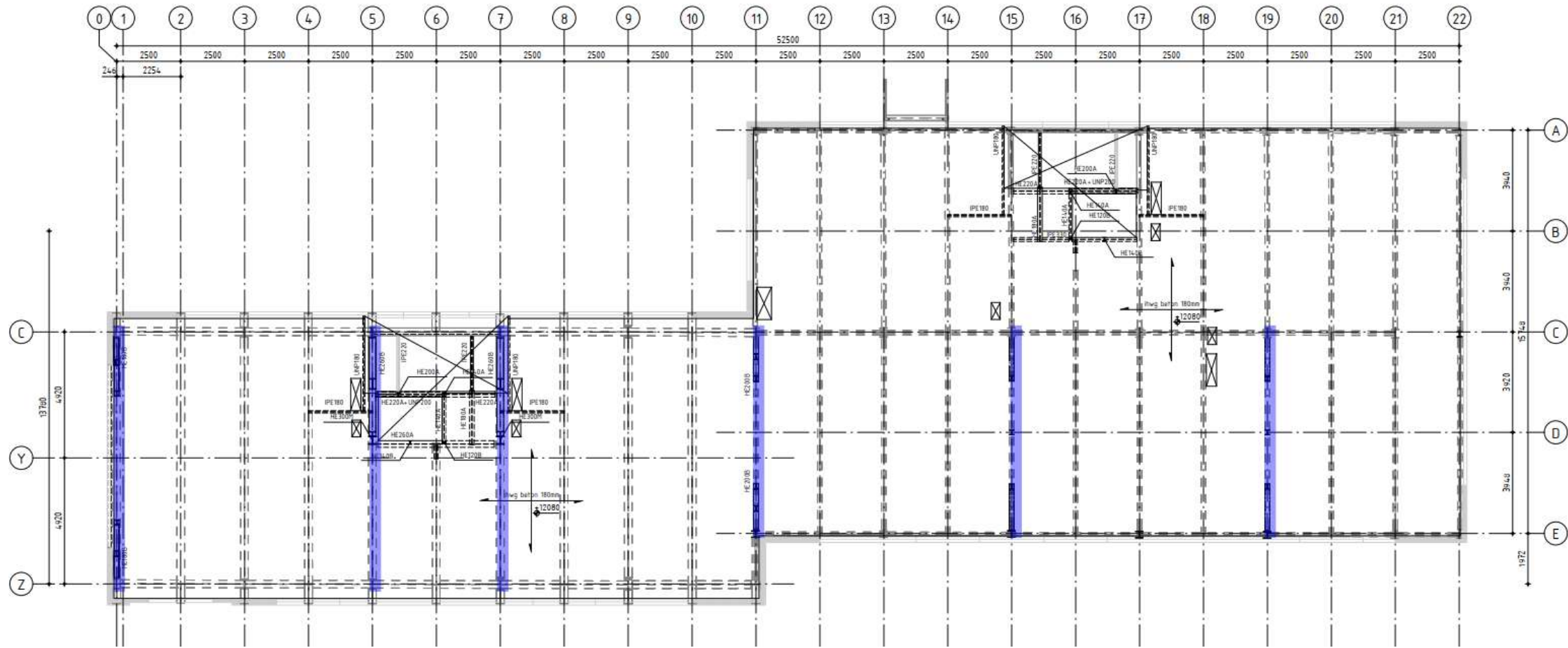
# Molengebouw en Riffellokaal (F + G gebouw)



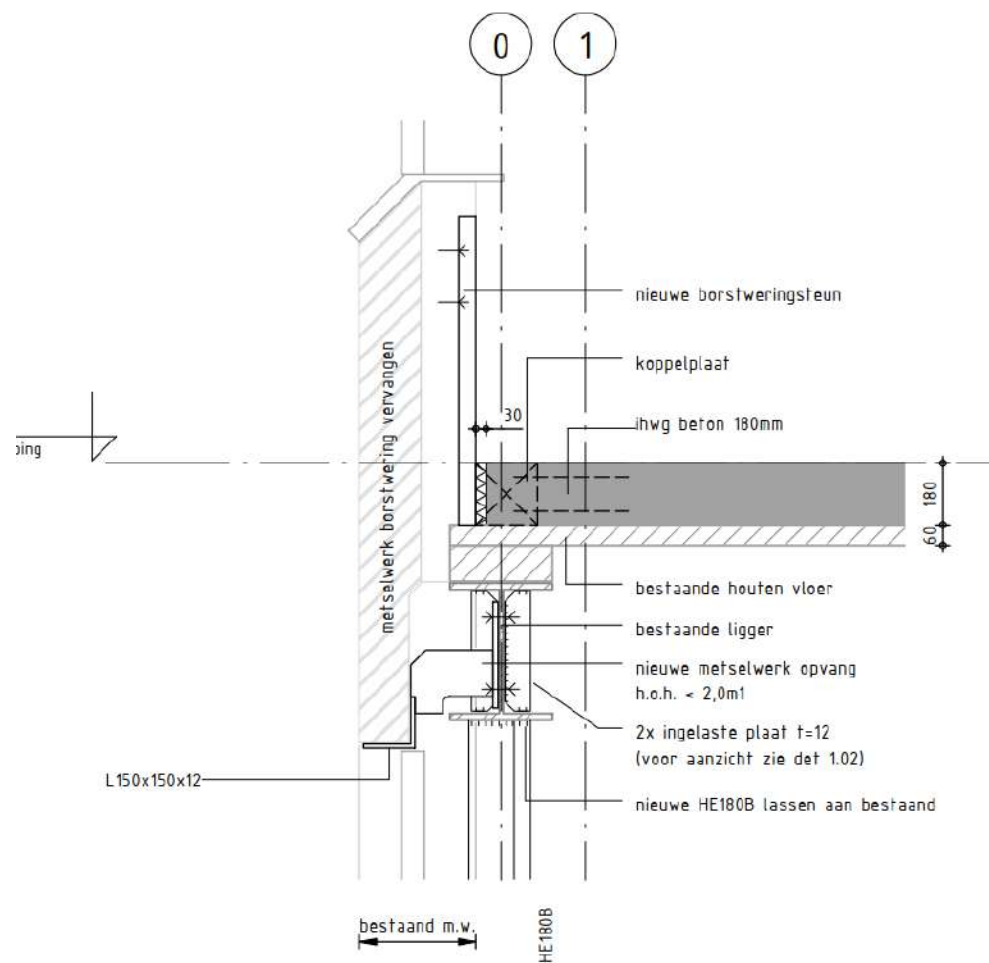
— Nieuwe constructie

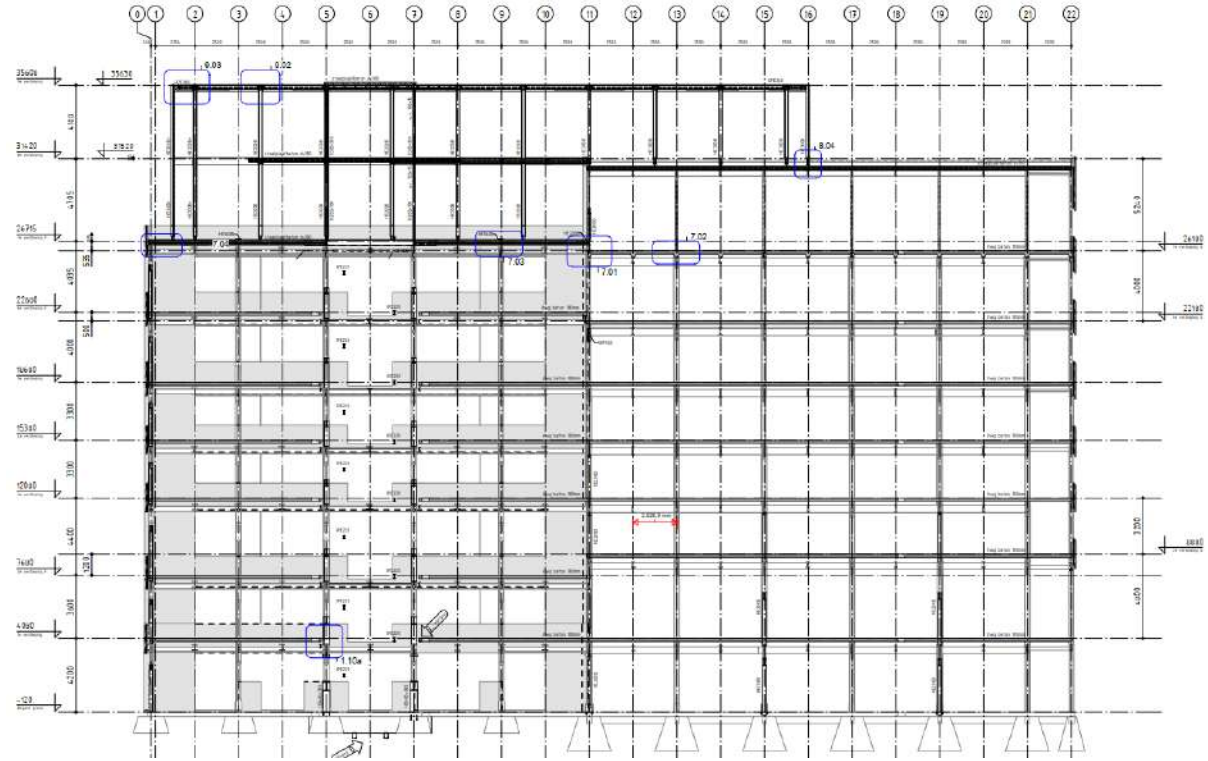
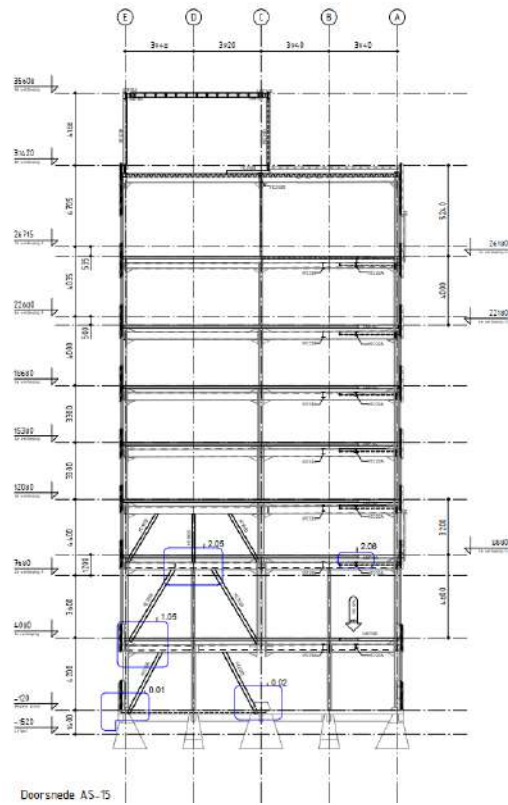
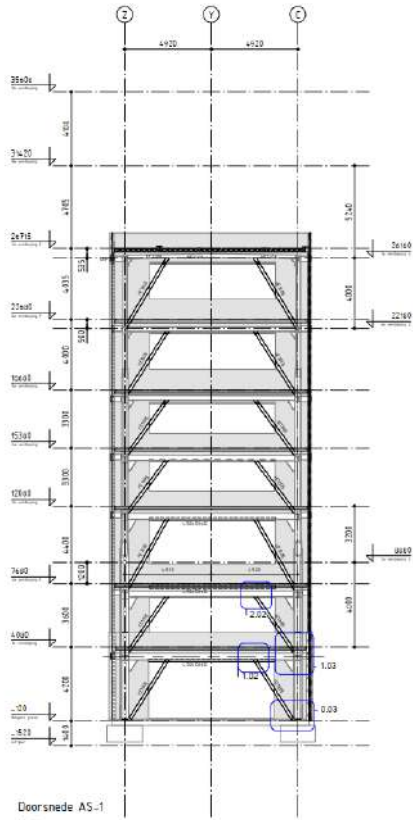
Appartementen

Winkelruimtes



# Vloeropbouw

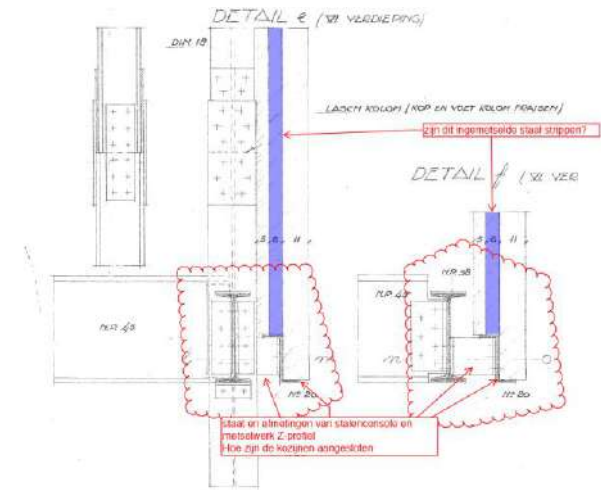
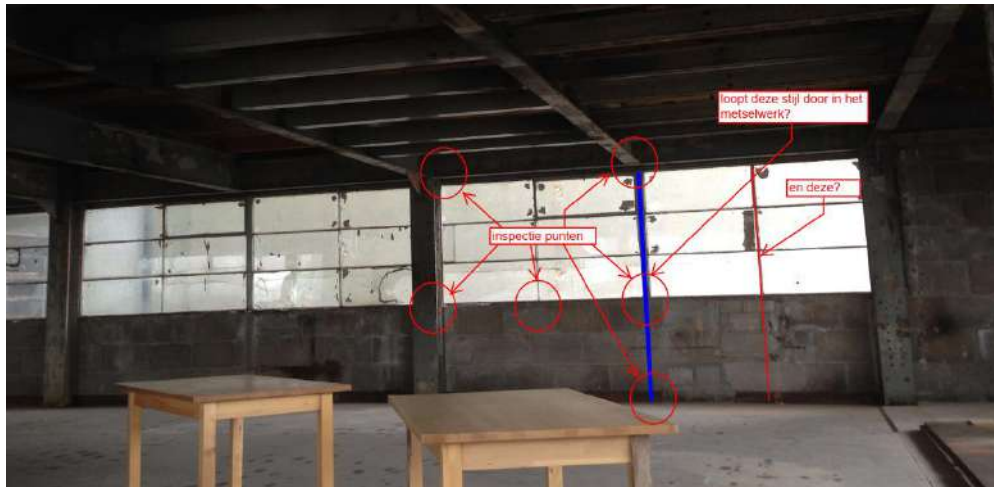






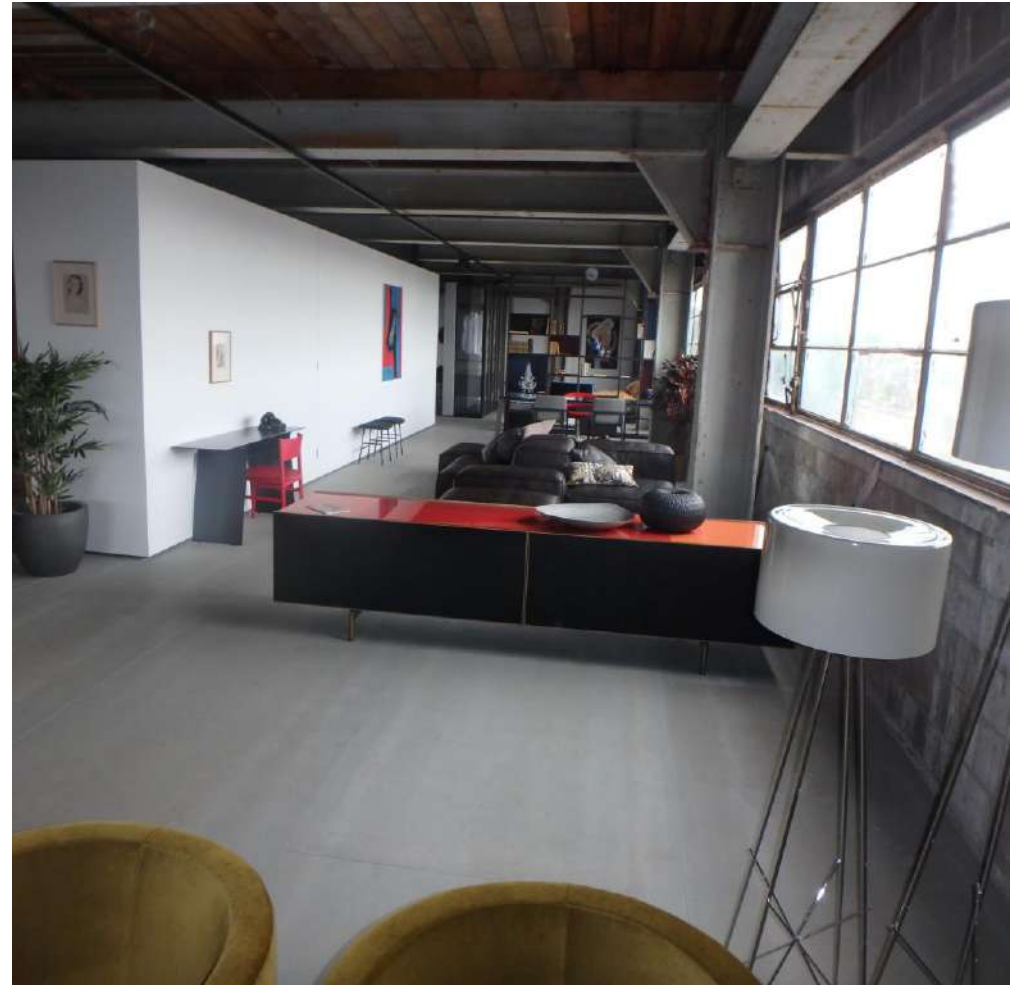


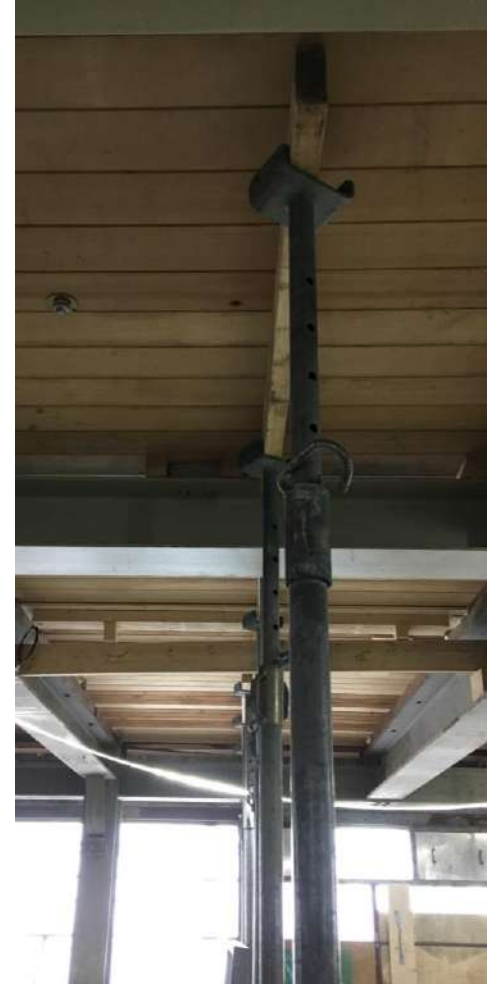


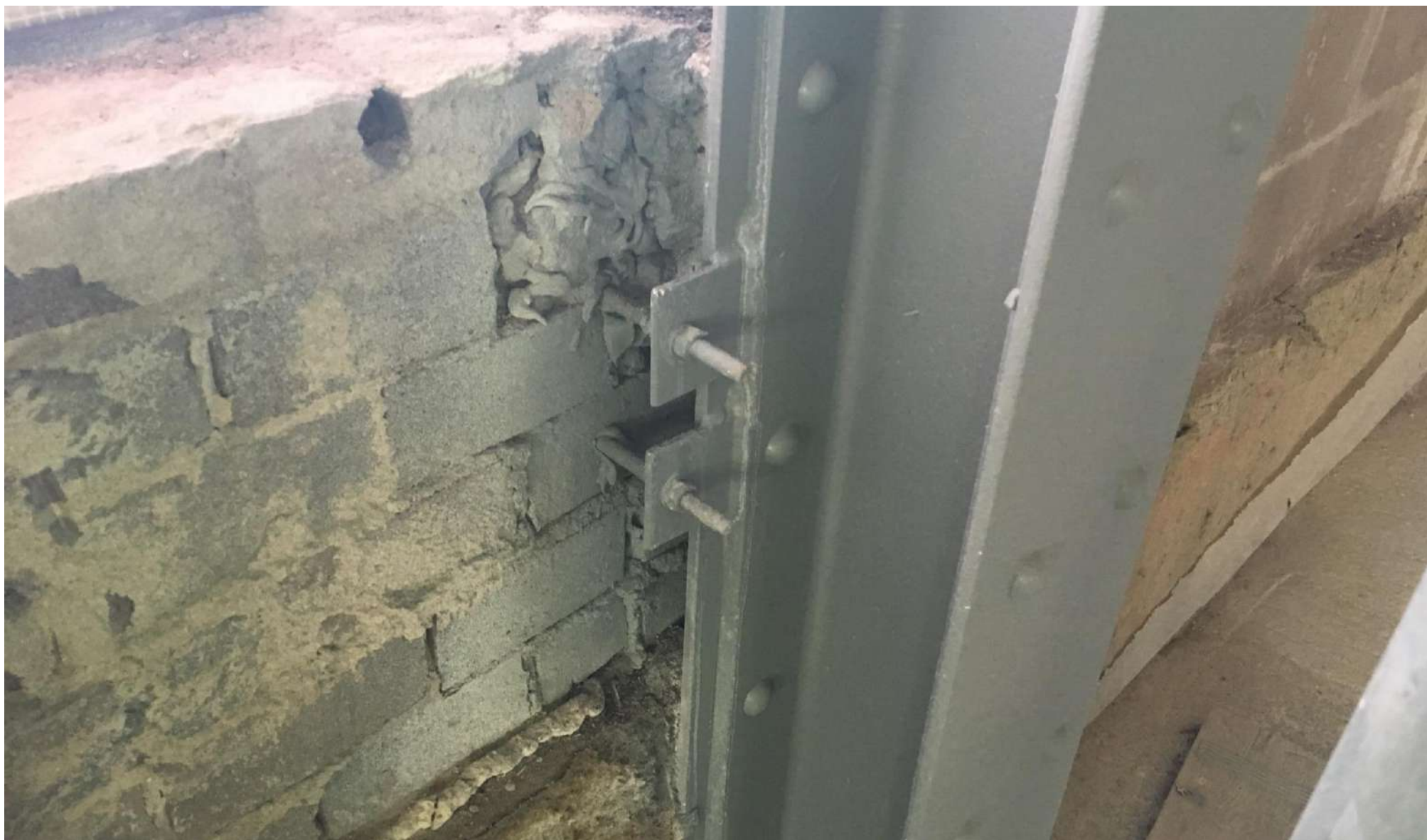






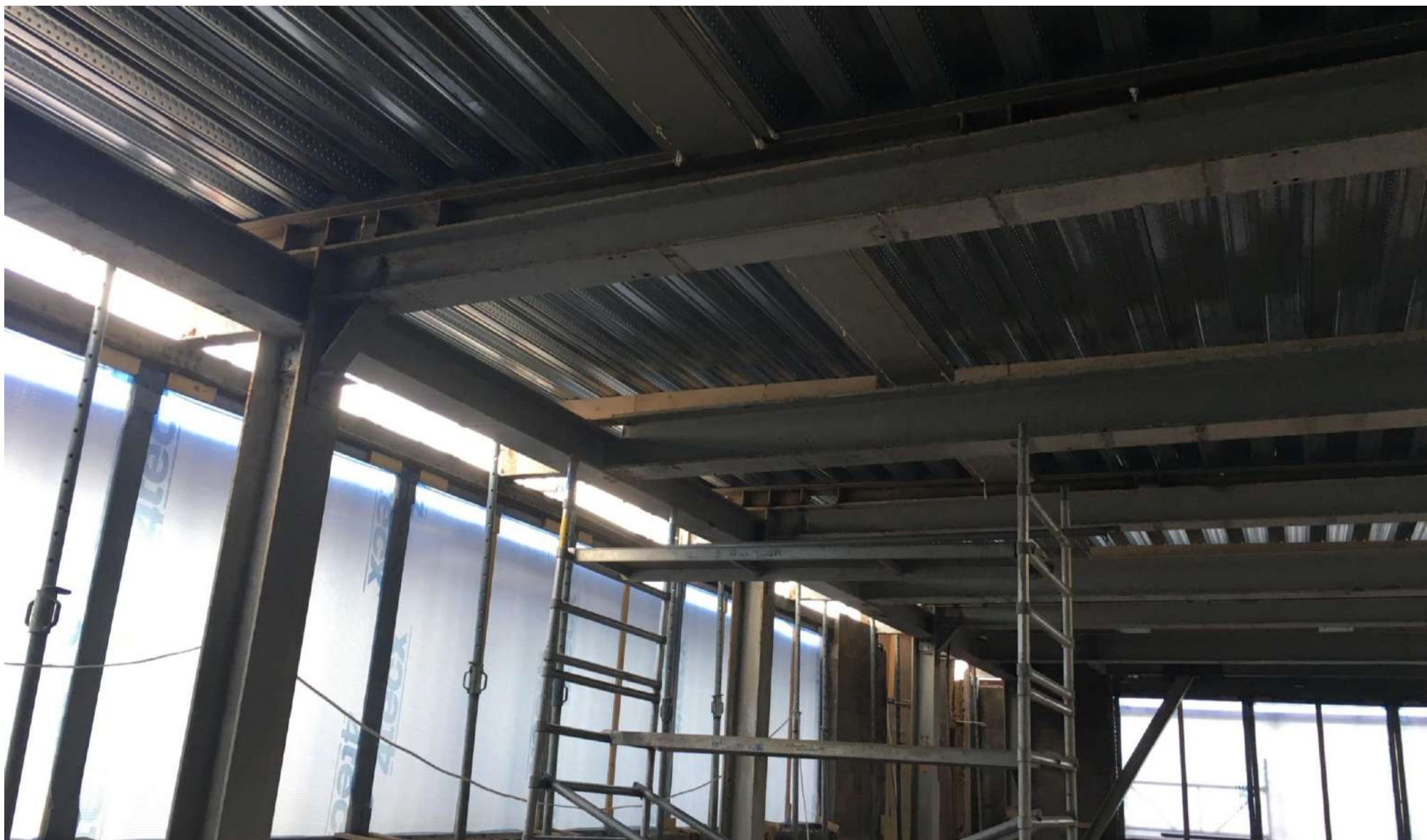




















# Kantoor Innovation Dock RDM Rotterdam



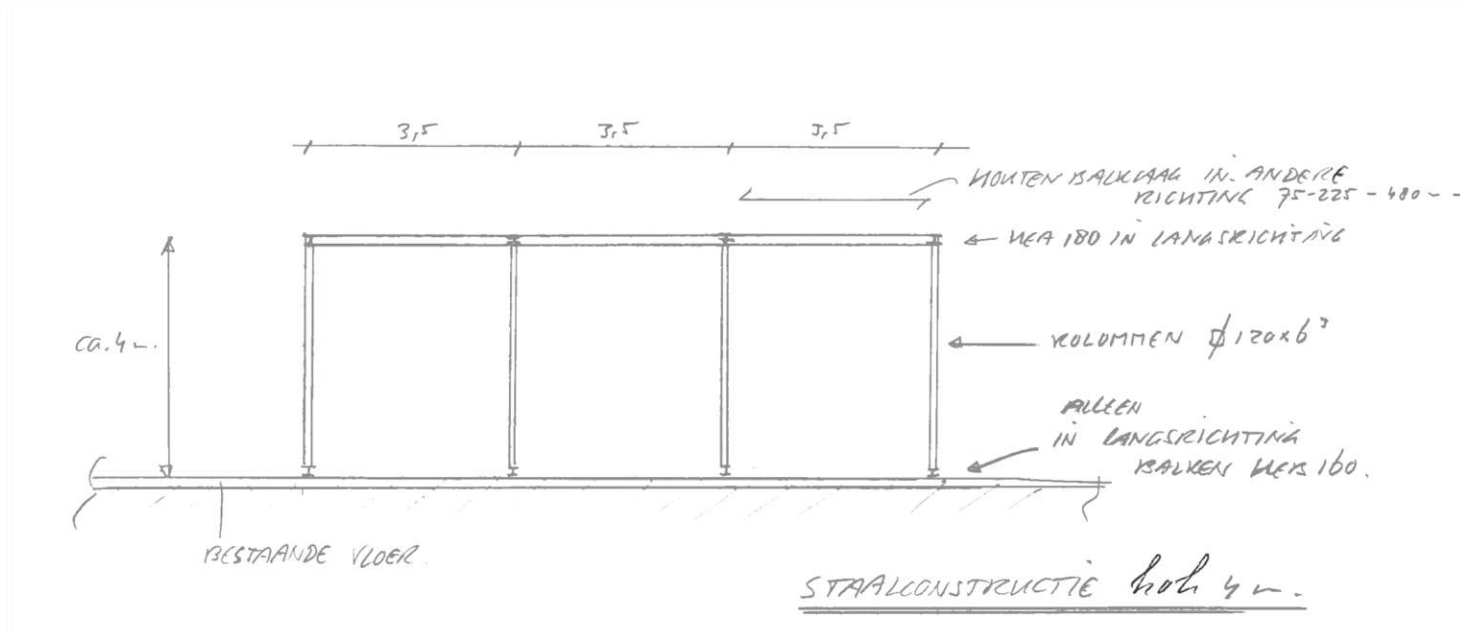
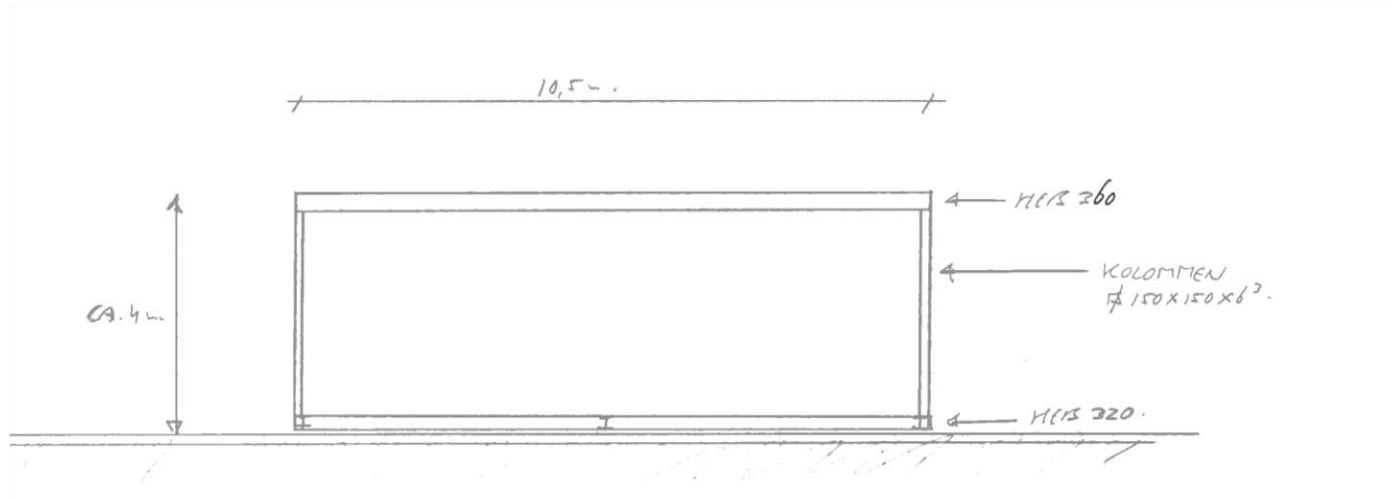


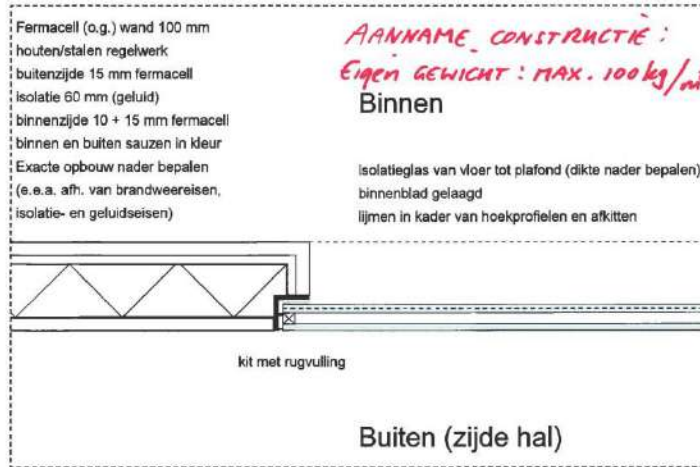












**CONSTRUCTIE AANZICHT.**

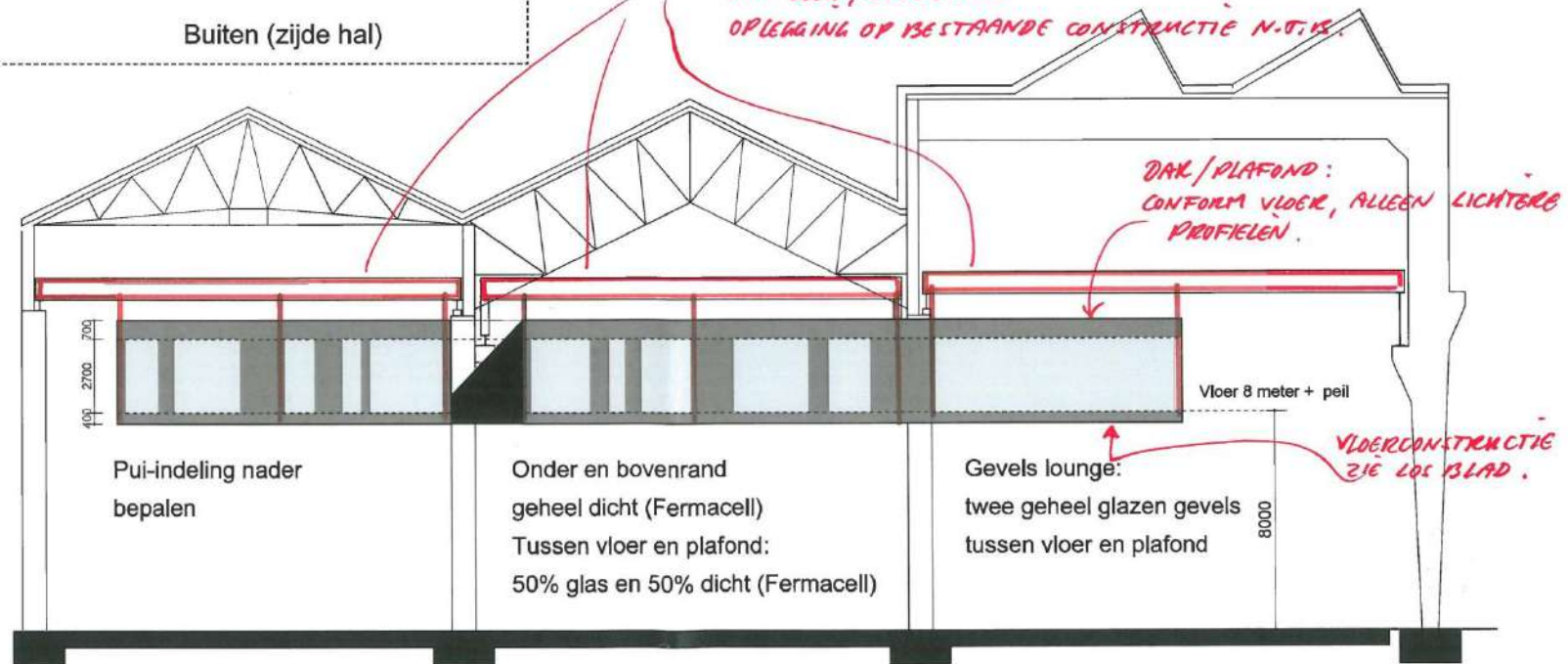
PIST: 310-102

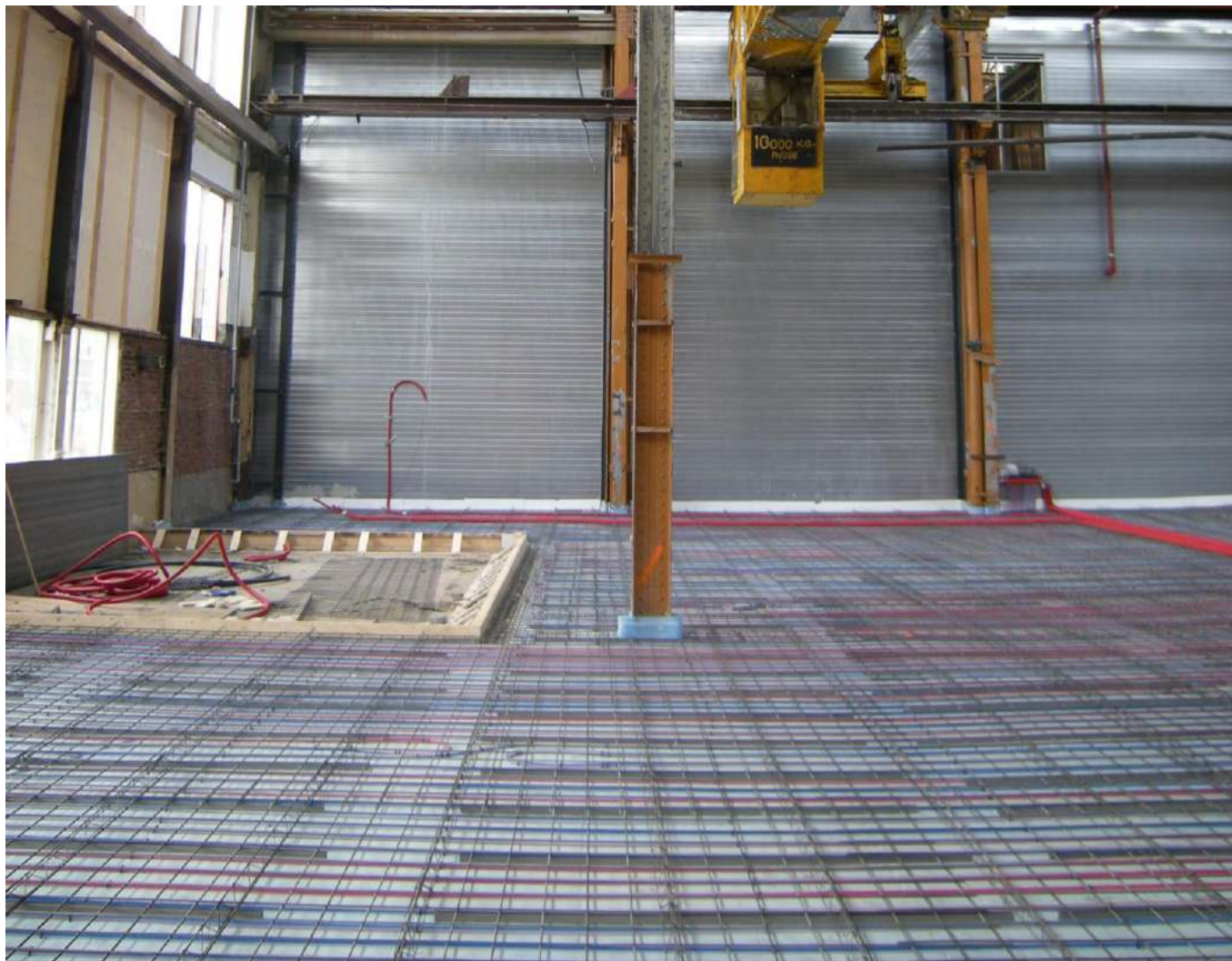
12-11-2010.

*3x REIS 800 hoh 6m!*

*v.v. ZEEG, CA. 50 mm*

*OPLEGGING OP BESTAANDE CONSTRUCTIE N.O.T.K.*





BOVEN 40 TON BELASTING  
MOETEN DE KRANEN  
MINSTENS 10M. VAN ELKAAR  
VERWIJDERD BLIJVEN

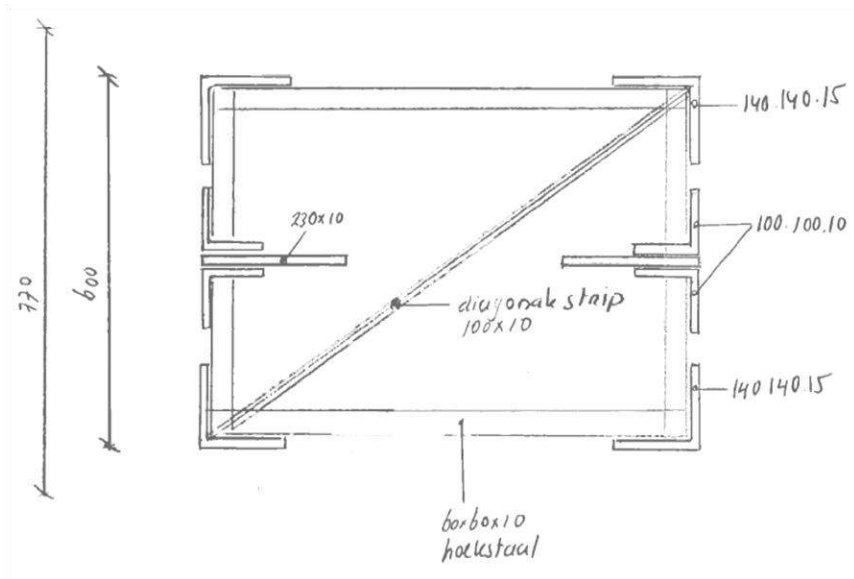
Nº 3061 FIGEE 1963  
HOOFDHUIS 60t  
HULPHUIS 15t

60000 k.g.  
15000 k.g.  
Nº 6580

Nº 4251  
50000 K.G.  
10000 K.G.

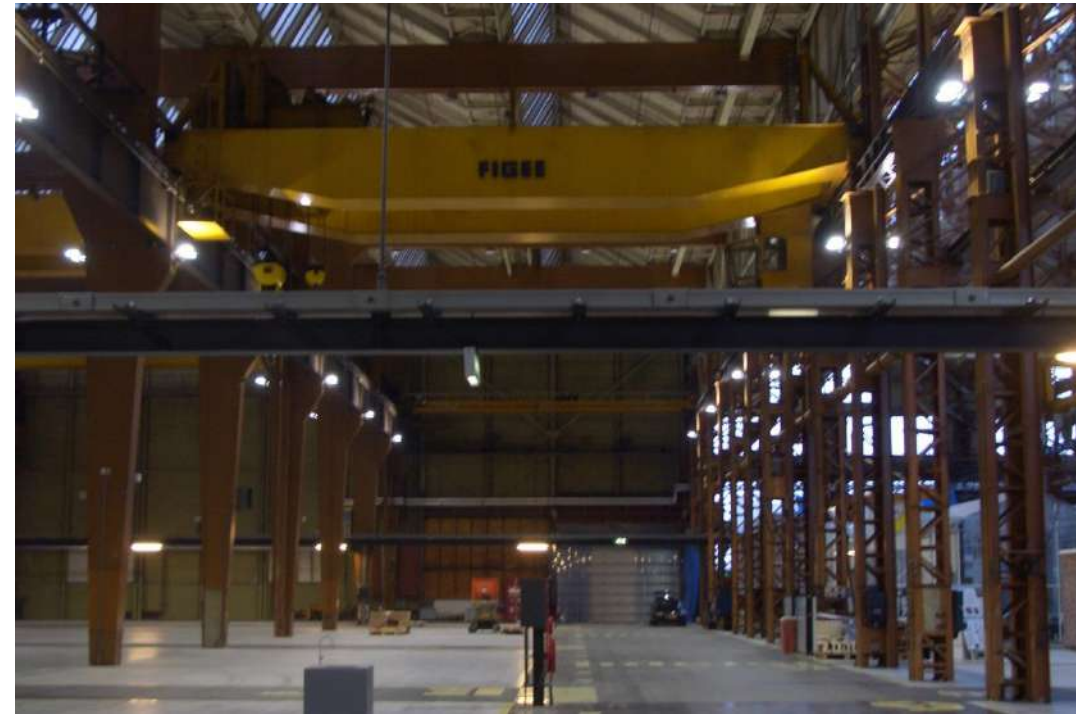
PANNEVIS - UTRECHT  
HEFVERMOGEN 20.000 KG





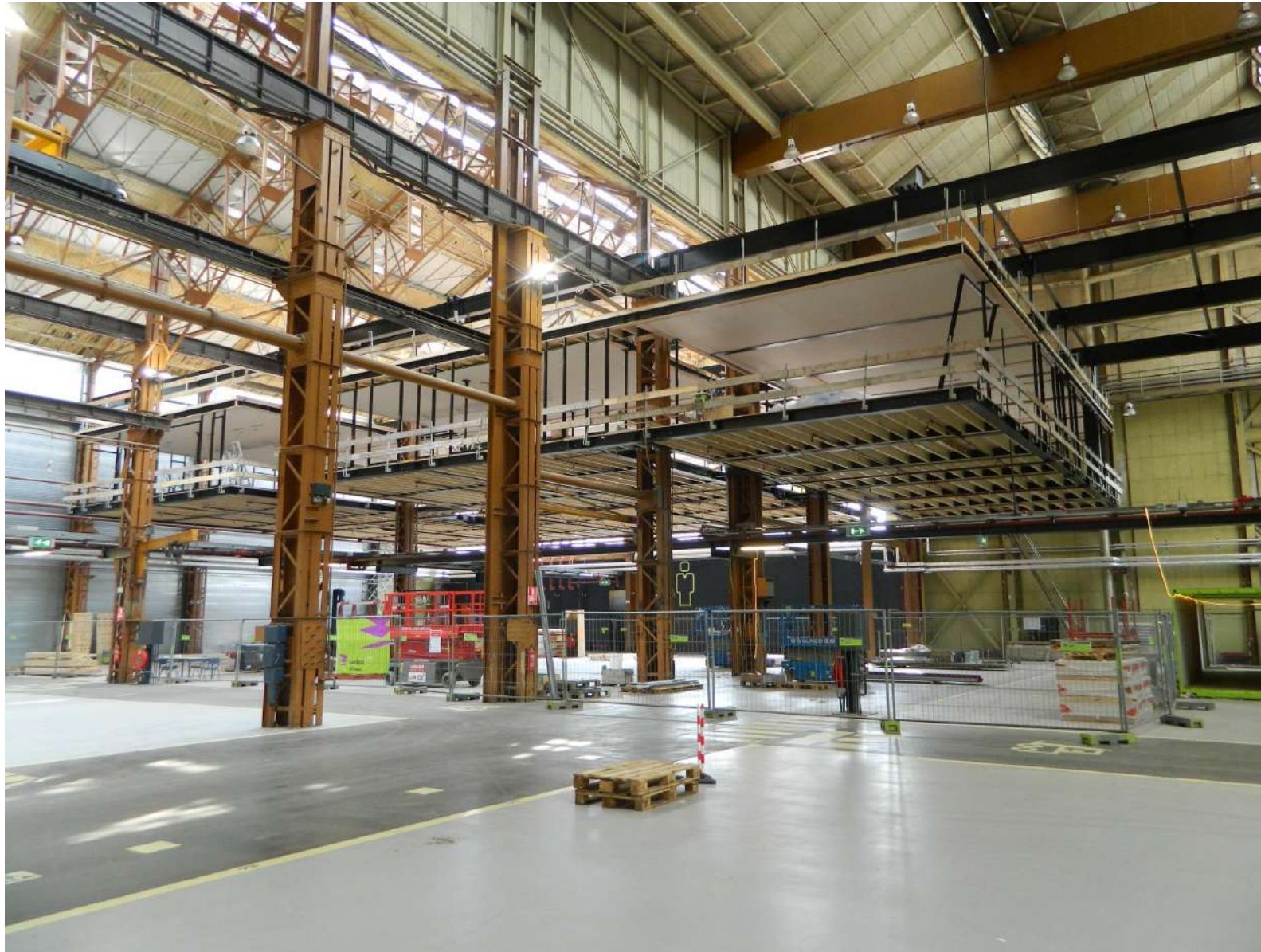














Vragen?