

Van ABT-BAM | 5.1.2e
Aan Gemeente Groningen, Twynstra Gudde
Datum 10 juni 2015
Onderwerp Groninger Forum - aardbevingsdossier – impact bij 0,1g op hoofddragconstructie

1. Inleiding

Ter voorbereiding op het besluit in de gemeenteraad van 11 juni 2015 is aan ABT-BAM gevraagd om een diagnose te stellen van de impact op de hoofddragconstructie van het Groninger Forum bij een aardbeving met een hypothetische piekgrondversnelling van 0,1g.

Op 7 mei 2015 jl zijn reeds de resultaten van de impact gegeven bij een piekgrondversnelling van 0,24g.

Bij de resultaten van de diagnose wordt een vergelijk gemaakt tussen de impact bij 0,24g en 0,1g.

2. Plan van aanpak

Er is gekozen voor een pragmatische aanpak met een lineaire insteek:
Aan de voorkant wordt het 2,4x gunstiger, dus aan de achterkant wordt het ook 2,4x gunstiger.
(Deze benadering is aan de veilige kant, NPR biedt mogelijkheid om scherper te rekenen)

De diagnose is gesteld voor de items met de grootste impact:

- Kelderkolommen
- Kelderwand as 10
- Keldervloer -1
- Begane grondvloer
- Kernwanden
- Staalconstructie



3. Resultaten

In onderstaande tabel worden de waarden vergeleken; daarnaast is grafisch in de bijlage in groen de gebieden aangegeven die nu goed gaan (bij 0,1g), maar voorheen (bij 0,24g) versterkt moesten worden.

Onderwerp	0,24g	0,10g	Reductie
1 Kelderkolommen	Versterken 15 stuks	Versterken 7 stuks	8 stuks 53%
2 Kelderwand as 10	Volledig slopen 95 m ²	Gedeeltelijk slopen 15 m ²	80 m ² 84%
3 Keldervloer -1	Extra vloerdeel en lijmwapening	Lijmwapening	Geen extra vloerdeel 28m ²
4 Begane grondvloer	Grotendeels slopen 2.900 m ²	Grote delen slopen 1.950 m ²	950 m ² 33%
5 Kernwanden	Veel ingrepen bij horeca	Minder ingrepen bij horeca	
6 Staalconstructie	Versterken 150 stuks	Versterken 30 stuks	120 profielen 80%

4. Conclusie & aanbeveling

Het verlagen van de piekgrondversnelling van 0,24g naar een hypothetische 0,1g heeft positieve invloed, waardoor de impact op de mate van aanpassingen afneemt. Echter, er blijft een impact, er blijft her-engineering noodzakelijk.

Bij het staal is dat in sterkere mate dan bij het beton, met dien verstande, dat op veel functioneel kritische posities het beton juist wel gunstiger is geworden.

Ten aanzien van de herontwerpfase alsmede engineeringfase zal er door het verlaging van de piekgrondversnelling procesmatig een mate van tijdswinst zijn. Deze tijdswinst is niet recht evenredig met de mate van verlaging van de piekgrondversnelling.

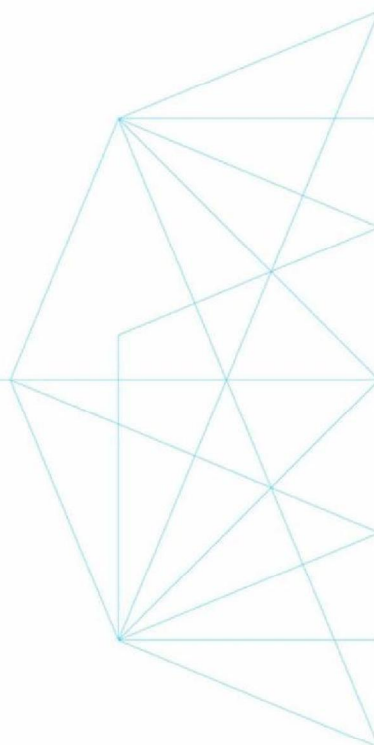
Bijlage: 1x

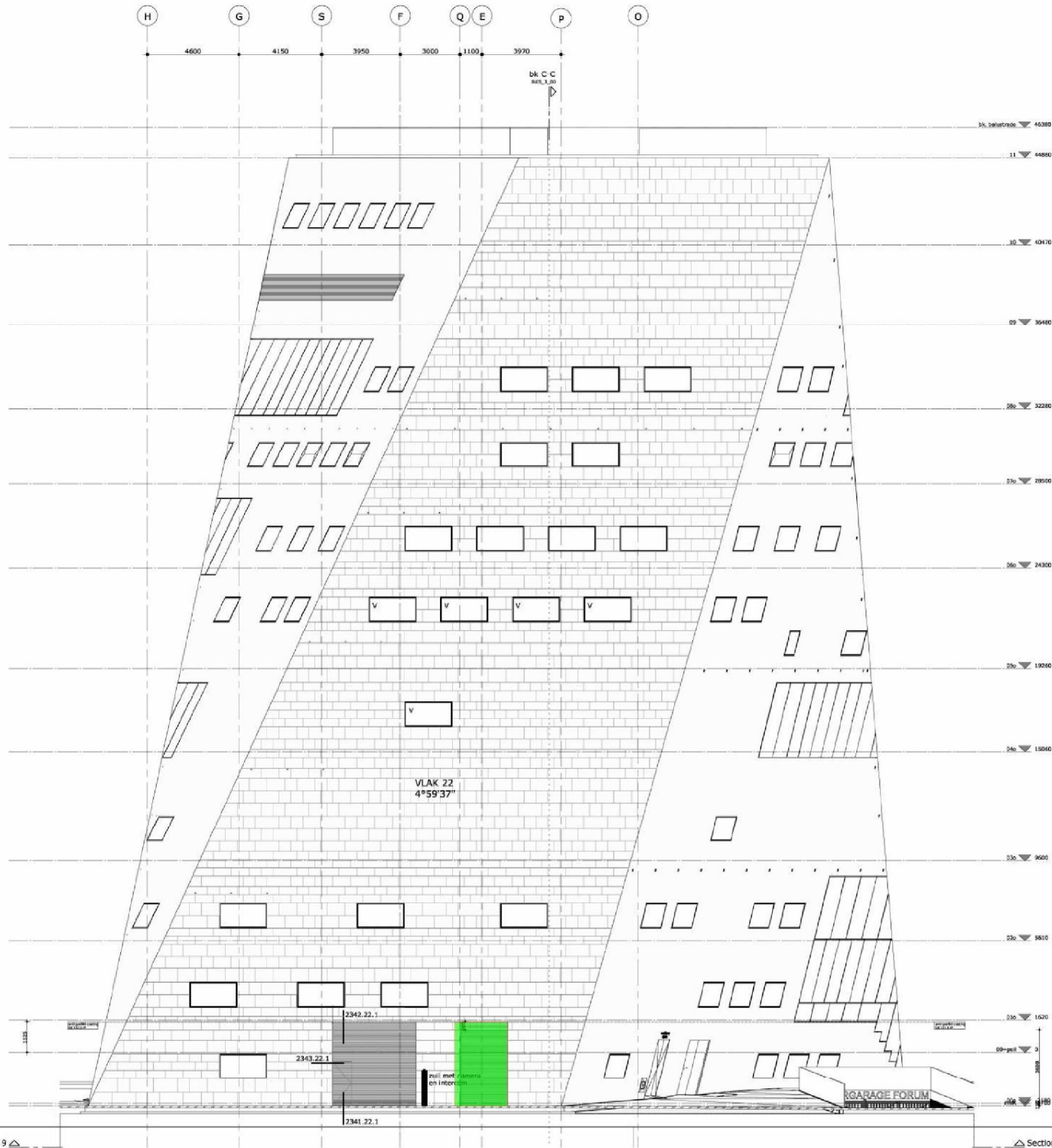
BIJLAGE

Plattegronden, gevels, doorsneden en staalconstructie

Legenda

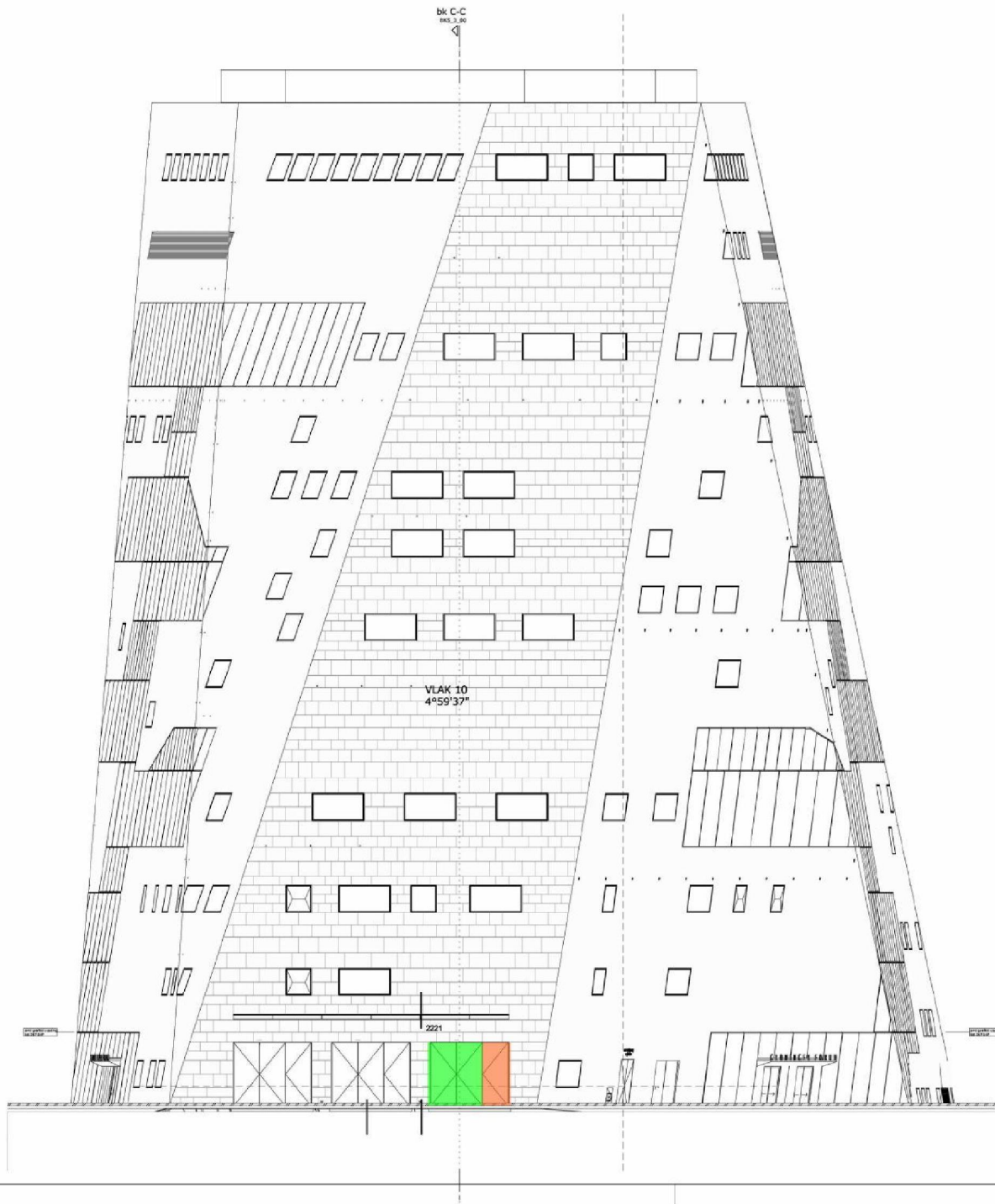
Daar waar onderdelen geen aanpassing behoeven, worden de voorheen oranje gekleurde vlakken groen gekleurd.







V = verduistering
A = akoestisch voorzetraam

status	definitief			
uitvoer/afdeling	omschrijving uitgifte	getek.	gecorr.	beoord.
omschrijving uitgifte	getek.	gecorr.	beoord.	datum
Technisch ontwerp	bbv	12	12	09-01-2012
werkcode	09515	format	A1	schaal
onderwerp	Geveltekening Oostgevel			
werk	Nieuwbouw Groninger Forum Groningen			
opdrachtgever	Gemeente Groningen			
	Velp Oudekerkplein 136, Velp tel: +31 (0)50 543 31 11 www.abt.nl			
	Postbus 85, 8902 AB Achter tel: +31 (0)50 543 31 10 www.abt.nl			
bouwkunde	BK5_2_Oost			



status	definitief			
uitvoer/afdeling	omschrijving uitgifte	getek.	gecorr.	beoord.
omschrijving uitgifte	getek.	gecorr.	beoord.	datum
Technisch ontwerp	bbs	12	12	09-01-2012
werkcode	09615	formaat	A1	schaal
				1 : 100
onderwerp	Geveltekening Westgevel			
werk	Nieuwbouw Groninger Forum Groningen			

opdrachtgever **Gemeente Groningen**
 **N L Architects**
Van Nieuwland 234 1021 PH Amsterdam T: 020 5207923 F: 020 5308192
 Veip
 Oudegravenstraat 136, 1017 CA Amsterdam
 tel: +31 (0)20 544 31 11 fax: +31 (0)20 544 31 10
 www.abt.nl

bauwkonde	BK5_2_West
-----------	------------

BK5_2_Zuid

dbt

NL

Geometrische Geometrie

Neurobouw Ontwerpforum

Gevelings Ziederveld

Scale: 1:100

Date: 09-11-2012

Project: BK5_2_Zuid

Client: Neurobouw Ontwerpforum

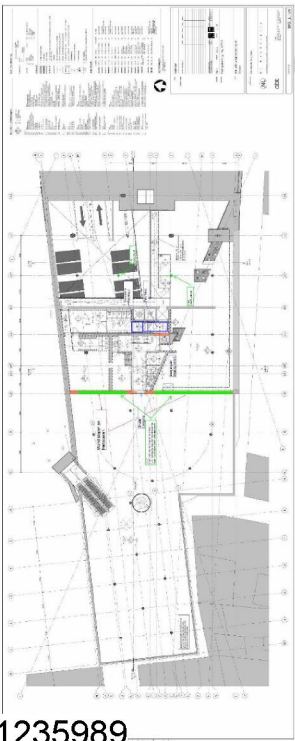
Architect: dbt

Structural Engineer: Z = architectuur

Structural Engineer: A = architectuur

Structural Engineer: V = architectuur





1235989

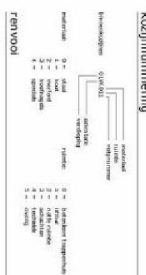
3081

Overzicht afdelingen



№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	

Kozijnnummering



FENOVOD

№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	

wandtypen

№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	



opmerkingen

1. Alle afmetingen zijn in meters en millimeters.

2. De afmetingen zijn afgeleid van de bestaande situatie.

3. De afmetingen zijn afgeleid van de bestaande situatie.

№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	

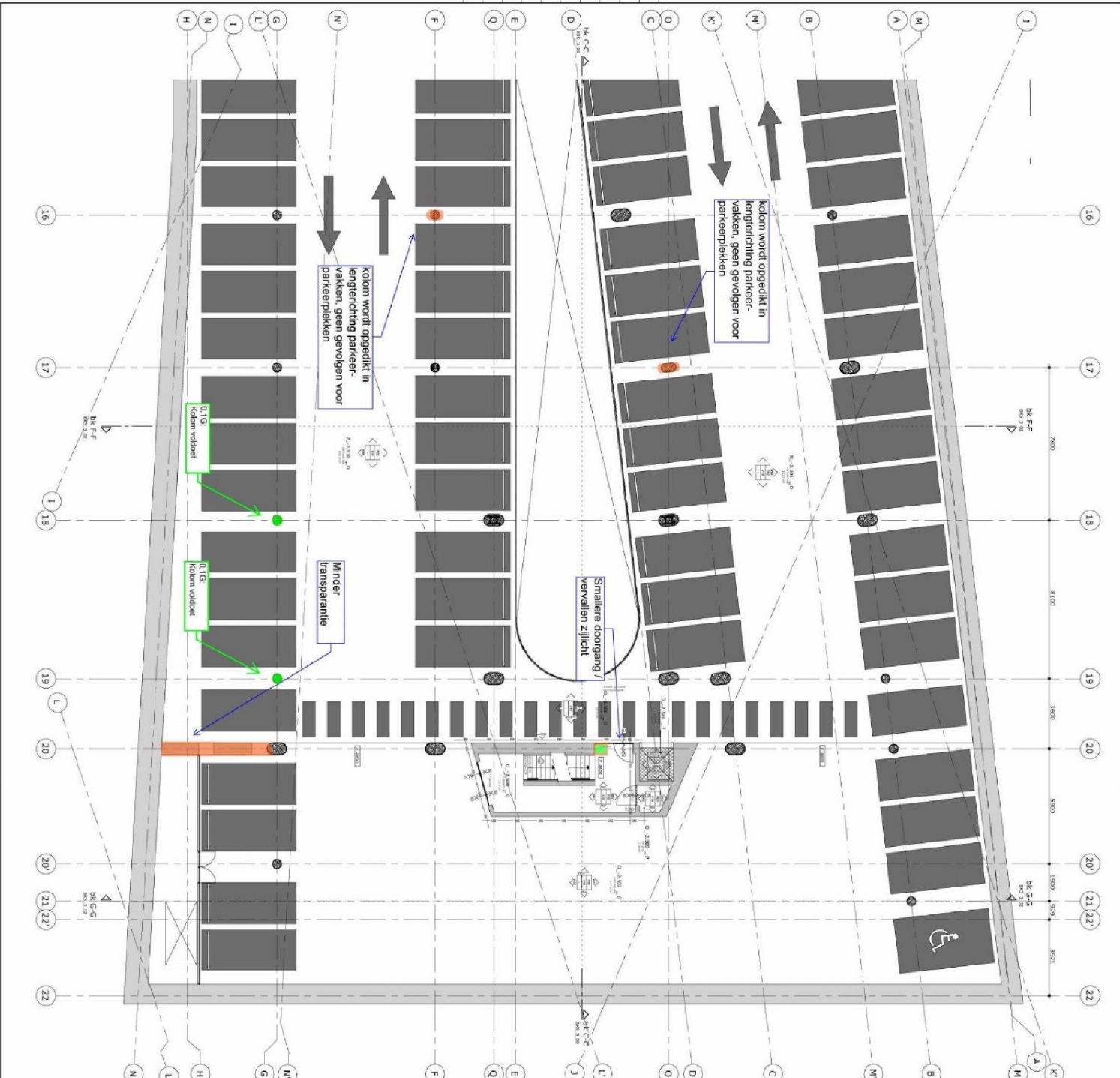
№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	

№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	

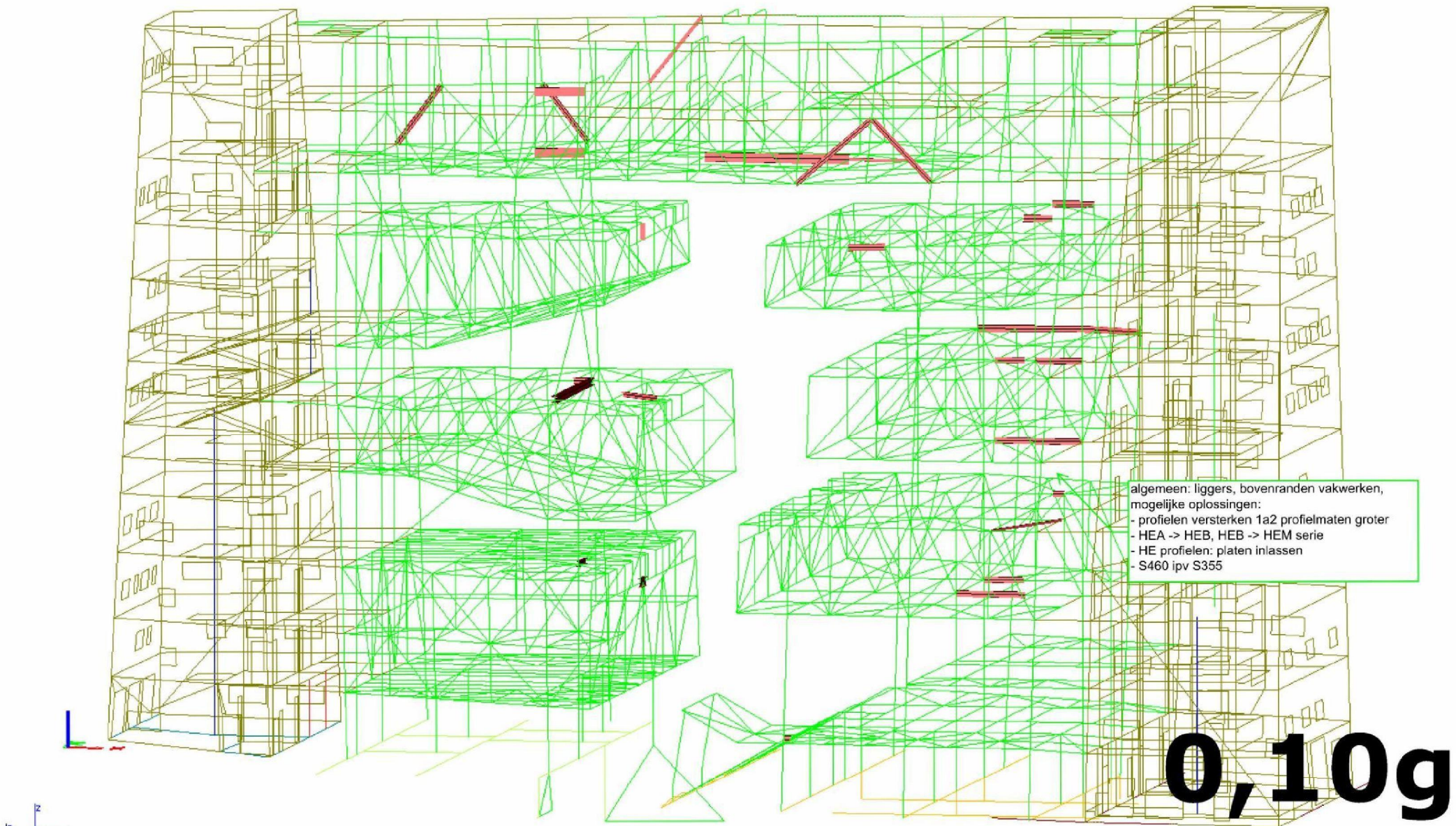
№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	

№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	

№	Naam	Oppervlakte (m²)	Opmerkingen
1	Wastafel	0,5	
2	Gedeelte	1,5	
3	Badkamer	2,0	
4	Slaapkamer	10,0	
5	Keuken	8,0	
6	Wc	1,0	
7	Overige	10,0	



Weergave: staalprofielen besteksontwerp
UNITY CHECK >1,0
 Aantal ~30 stuks
 uc_drns maatgevend = 5 stuks
 uc_stabiliteit maatgevend = 25 stuks



algemeen: liggers, bovenranden vakwerken,
 mogelijke oplossingen:
 - profielen versterken 1a2 profielmaten groter
 - HEA -> HEB, HEB -> HEM serie
 - HE profielen: platen inlassen
 - S460 ipv S355

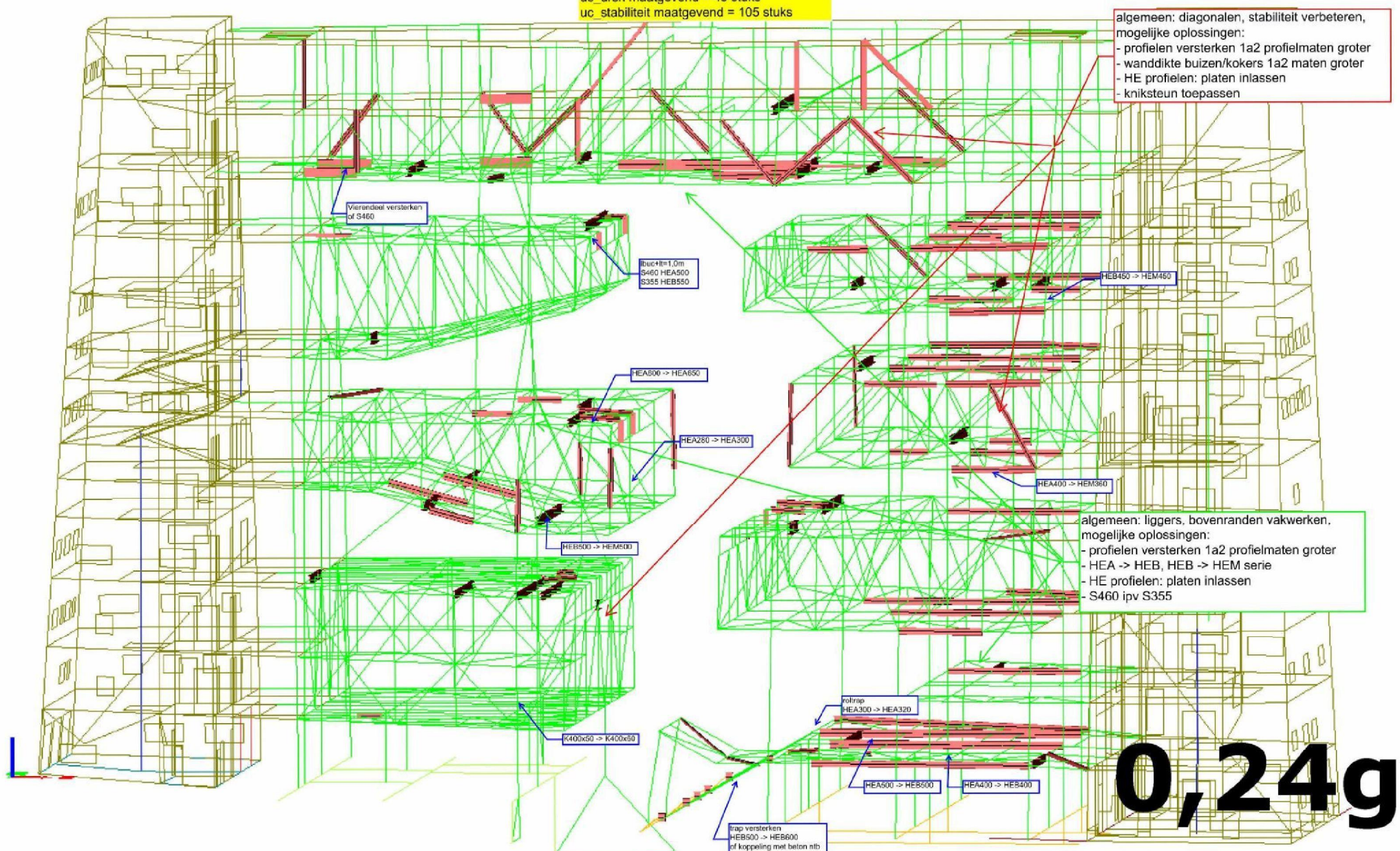
0,10g

Uitgangspunten:
 SAP2000 v17 model rev20
 0,1PGA in plaats van 0,24g
 Besteksontwerp, zonder aanpassingen
 Seismisch q=1,0, unity checks x 1,0, gamma_r=1,3 in SAP/siesmic
 Staafkrachten zonder 'staged engineering' of 'knippen'

Ter indicatie/ontwerp:
 Het gewicht van de huidige selectie bedraagt circa 17.000kg.
 Ruwe aanname hier 30% meer staal toevoegen betekent
 toevoegen van 6.000kg staal.

in blauw: indicatie voor versterking abt bam
 in rood: diagonalen, kolommen
 in groen: liggers, randen vakwerken
 20150609 HLS
 analyse staal 0,1g

Weergave: staalprofielen besteksontwerp
UNITY CHECK >1,0
 Aantal ~150 stuks
 uc_drns maatgevend = 45 stuks
 uc_stabiliteit maatgevend = 105 stuks



algemeen: diagonalen, stabiliteit verbeteren,
 mogelijke oplossingen:
 - profielen versterken 1a2 profielmaten groter
 - wanddikte buizen/kokers 1a2 maten groter
 - HE profielen: platen inlassen
 - kniksteun toepassen

algemeen: liggers, bovenranden vakwerken,
 mogelijke oplossingen:
 - profielen versterken 1a2 profielmaten groter
 - HEA -> HEB, HEB -> HEM serie
 - HE profielen: platen inlassen
 - S460 ipv S355

0,24g

Uitgangspunten:
 Dit betreft een aangepaste weergave van versie 20150422: staalprofielen
 gekleurd in rood (voldoet niet) en groen (voldoet)
 SAP2000 v17 model rev14: 0,24g
 Besteksontwerp, zonder aanpassingen
 Seismisch q=1,0, unity checks x 1,0, gamma_r=1,3 in SAP/siesmic
 Staafkrachten zonder 'staged engineering' of 'knippen'

Ter indicatie/ontwerp:
 Het gewicht van de huidige selectie bedraagt circa 130.000kg.
 Ruwe aanname hier 30% meer staal toevoegen betekent
 toevoegen van 40.000kg staal.

in blauw: indicatie voor versterking abt bam
 in rood: diagonalen, kolommen
 in groen: liggers, randen vakwerken
 20150609 HLS
 analyse staal
 0,24g v2