

## Rise Rotterdam

### CC3-toets Aanvraag omgevingsvergunning



projectnr.: 2022-042

OPDRACHTGEVER : RED Company  
Antoine Platekade 1000 Rotterdam  
010-3037533

Rotterdam, 11 oktober 2022  
Revisiedatum A: 5-4-2023  
Revisiedatum B: 13-9-2023

## 1 Inleiding

Aan het Hofplein te Rotterdam, op de hoek van de Coolsingel en Pompenburg, wordt het project RISE gerealiseerd. De beoogde nieuwbouw bestaat uit circa 190.000 m<sup>2</sup> bvo en kent een gemengd programma van wonen, kantoren, hotel, commerciële en maatschappelijke ruimtes. Het plan bestaat uit twee plintgebouwen, het Weenablok en het Coolsingelblok. Hierop staan drie torens, de Weenatoren van circa 158 meter, Coolsingeltoren van circa 143 meter en de Hofpleintoren van circa 275 meter hoog. Onder het nieuwe complex komen een parkeergarage en een fietsenstalling. Op de daken van de plintgebouwen komen gemeenschappelijke daktuinen.

In de toetsing komt het volgende aan de orde.

Het toetsen op constructieve veiligheid van het huidige DO. Dit betreft een controle:

- Op uitgangspunten.
- Op constructieve principes.
- Van de constructieve schematisering en uitwerking van kritische onderdelen.

Onze controles betreffen een aanvullende, externe controle op de constructieve stukken en zal volledig onafhankelijk van aannemer/opdrachtgever, hoofdconstructeur en overige ontwerpsteampartners plaatsvinden. De verantwoordelijkheid van het constructieve ontwerp en de toetsing van stukken derden en onderaannemers blijft volledig bij de ontwerpende partijen liggen. Onze controle is duidelijk geen vervanging van de basiswerkzaamheden van het ontwerpteam.

Gedurende de afgelopen maanden heeft Zonneveld meegekeken met de ontwikkeling van het constructieve ontwerp, schaduwberekeningen gemaakt en vragen gesteld. Dit document kan worden gezien als het resultaat van deze samenwerking.

De openstaande punten zijn in dit document weergegeven en worden in een vervolgfase behandeld. Met inachtneming van deze punten is het constructief ontwerp voldoende onderbouwd voor het niveau DO.

## Revisie A:

### *Hoftoren*

De set documenten is verder uitgebreid. Onderstaande zijn de verschillende documenten weergegeven in september 2022 en april 2023.

De set september 2022 bestond uit:

- VO-H001 Basis of Design P01 ; Uitgangspunten rapport
- VO-H002 Robustness

De set April 2023 bestaat uit:

- VO-H000 Samenvatting
- VO-H001 Uitgangspunten rapport
- VO-H002 Robuustheid en systematische risicoanalyse
- VO-H003 Gewichts- en Stabiliteitsrapport
- VO-H004 Elementen rapport

### *Coolsingeltoren en Weenatoren*

De wijziging omvat met name de grote sparingen in de onderbouw van de wanden in de Coolsingeltoren. Hoger in de toren zijn ook deursparingen iets anders ingedeeld. Dit heeft voor deze fase van toetsing geen relevante gevolgen. Hier wordt ook niet verder op ingegaan.

Op het toetsdocument van oktober is per punt waar van toepassing een aanvulling gegeven gebaseerd op de nieuwe informatie. Onder 7 zijn nieuwe punten weergegeven naar aanleiding van de aangepaste constructie.

## Beoordeelde documenten Revisie A






































































- MM20029\_Document\_VO-C001\_Uitgangspuntendocument\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-CT2010\_niveau-1\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-CT2020\_niveau-2\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-CT2030\_niveau-3\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-CT3010\_drsn-as-cB-cC-cD-cE-cF\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-CT3020\_drsn-cG-cH-cJ-cK\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-CT3030\_drsn-cL-cM-c4\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-CT3040\_drsn-c5-c6--1\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-CT3050\_drsn-c5-c6-c6\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-PG1010\_Niveau-1\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-PG1020\_Niveau-2\_2023-03-31
- MM20029\_Tekening\_VO-PG2000\_Niveau-0\_2023-03-31
- VO-H000 Samenvatting
- VO-H001 Uitgangspunten rapport
- VO-H002 Robuustheid en systematische risicoanalyse
- VO-H003 Gewichts- en Stabiliteitsrapport
- VO-H004 Elements Report

## **Revisie B:**

Belangrijke wijziging is het omzetten van de constructie van de laagbouwdelen in een houten skelet. Vooralsnog zijn hier 2 vragen over gesteld. In de vervolgfase zal hier een meer inhoudelijke toetsing plaatsnemen.

## Overzicht beoordeelde documenten

De volgende documenten zijn beoordeeld:

 HOFPLEINTOREN_STR_Document Issue Sheet	 HE 6985-3-RA
 MM20029_Document_DO-C002_Robuustheid_2022-09-19	
 MM20029_Document_DO-W002_Robuustheid_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2020_Niveau-2_2022-09-19
 MM20029_Document_VO-C001_Uitgangspuntendocument_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2030_Niveau-3-8_2022-09-19
 MM20029_Document_VO-W001_Uitgangspunten-Weena_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2090_Niveau-9_2022-09-19
 MM20029_Documentenlijst_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2100_Niveau-10-14_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT0100_3D_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2150_Niveau-15-20_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT0500_Belastingen_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2210_Niveau-21-24_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2010_niveau-1_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2250_Niveau-25-39_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2020_niveau-2_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2400_Niveau-40-46_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2030_niveau-3_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT2470_Niveau-47_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2090_niveau-9_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT3010_Drsn-as-wA-wB_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2100_niveau-10_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT3020_Drsn-as-wC-wD-wE_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2110_niveau-11-13_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT3030_Drsn-as-wD-wD'-wE'_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2140_niveau-14-18_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT3040_Drsn-as-wE'wF'_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2190_niveau-19-23_2022-09-19	 MM20029_Tekening_VO-WT3050_Drsn-as-w10-w12_2022-09-19
 MM20029_Tekening_VO-CT2240_niveau-24-40_2022-09-19	 R2000582-04-v3 - Funderingsadvies project RISE
 MM20029_Tekening_VO-CT2410_niveau-41-46_2022-09-19	 R2000582-05-v2 - Damwandberekeningen project RISE
 MM20029_Tekening_VO-CT2470_niveau-47_2022-09-19	 VO-H001 Basis of Design
 MM20029_Tekening_VO-CT3010_drsn-as-cB-cC-cD-cE-cF_2022-09-19	 VO-H002 Robustness and Systematic Risk Assessment
 MM20029_Tekening_VO-CT3020_drsn-cG-cH-cJ-cK_2022-09-19	 VO-H0501
 MM20029_Tekening_VO-CT3030_drsn-cL-cM-c4_2022-09-19	 VO-H1010
 MM20029_Tekening_VO-CT3040_drsn-c5-c6--1_2022-09-19	 VO-H2100
 MM20029_Tekening_VO-CT3050_drsn-c5-c6-c6_2022-09-19	 VO-H2460
 MM20029_Tekening_VO-PG0001_Palenplan_2022-09-19	 VO-H2770
 MM20029_Tekening_VO-PG0002_damwand_2022-09-19	 VO-H3000
 MM20029_Tekening_VO-PG0100_3D_2022-09-19	 VO-H3002
 MM20029_Tekening_VO-PG0500_Belastingen_2022-09-19	 VO-H4000
 MM20029_Tekening_VO-PG0501_Belastingen_2022-09-19	 VO-H4001
 MM20029_Tekening_VO-PG0502_Belastingen_2022-09-19	 VO-H4002
 MM20029_Tekening_VO-PG1010_Niveau-1_2022-09-19	 VO-H4003
 MM20029_Tekening_VO-PG1020_Niveau-2_2022-09-19	 VO-H6000
 MM20029_Tekening_VO-PG2000_Niveau-0_2022-09-19	 VO-H6050
 MM20029_Tekening_VO-WT0100_3D_2022-09-19	
 MM20029_Tekening_VO-WT0500_Belastingen_2022-09-19	
 MM20029_Tekening_VO-WT0501_Belastingen_2022-09-19	
 MM20029_Tekening_VO-WT2010_Niveau-1_2022-09-19	

## 3. Controle op consistentie aangeleverde stukken

Zoals mondeling toegelicht worden de Weena toren en de Coolsingel toren volledig ontworpen door Adviesbureau Tielemans (AT). De Hofpleintoren wordt ontworpen door Bureau Happold (BH) en de fundering onder de toren door AT.

Het is evident dat de Hofpleintoren volledig met fundering wordt ontworpen door BH en dat AT de tekeningen van de fundering verzorgt inclusief het totaalontwerp van de kelder onder de drie torens.

1. Om een consistent constructief ontwerp te krijgen is het noodzakelijk een duidelijke demarcatie van de werkzaamheden en ontwerpverantwoordelijkheid in de verschillende ontwerpfasen vast te leggen. Hierin onder andere aangegeven welk onderdeel door wie wordt ontworpen, hoe de informatie wordt overgedragen (welke rapporten en tekeningen) en hoe bijvoorbeeld de derden zoals de geotechnisch adviseur worden aangestuurd. Gevraagd wordt hier inzicht in te geven.

*Naar aanleiding van bovenstaande is door BH toegelicht dat zij de gehele Hofpleintoren inclusief de fundering berekenen. De uitwerking van de fundering gebeurt door AT. Een meer uitgewerkte demarcatie volgt in de vervolgfase.*

*revisie A: In VO-H001 4.5 wordt een toelichting gegeven op de berekeningswijze van de gehele Hofpleintoren. Verder blijft punt open staan voor vervolgfase*

## 4. Robuustheidstrategie

Voor de drie torens is een rapportage bijgevoegd waarin de wordt ingegaan op de robuustheid. Voor de toren Rise is dit een algemene beschouwing.

2. Voor de toren Rise wordt een meer specifieke beschouwing gevraagd van de tweede draagweg waarin ook wordt aangetoond dat de benodigde trekbanden en met name de wapening ter plekke van de overstekken van de (weggevallen) hoekkolommen ook daadwerkelijk kunnen worden openomen in de constructie.

*In de vervolgfase wordt dit verder uitgewerkt en toegelicht.*

*revisie A: In VO-H002 is de robuustheidstrategie toegelicht. Zie hoofdstuk 7 voor opmerkingen. Een risicoanalyse is toegevoegd onder 5.6. Deze is nauwelijks leesbaar.*

Voor de Weenatoren en de Coolsingeltoren is voor de huidige projectfase de tweede draagweg voldoende toegelicht.

## 5. Constructief ontwerp

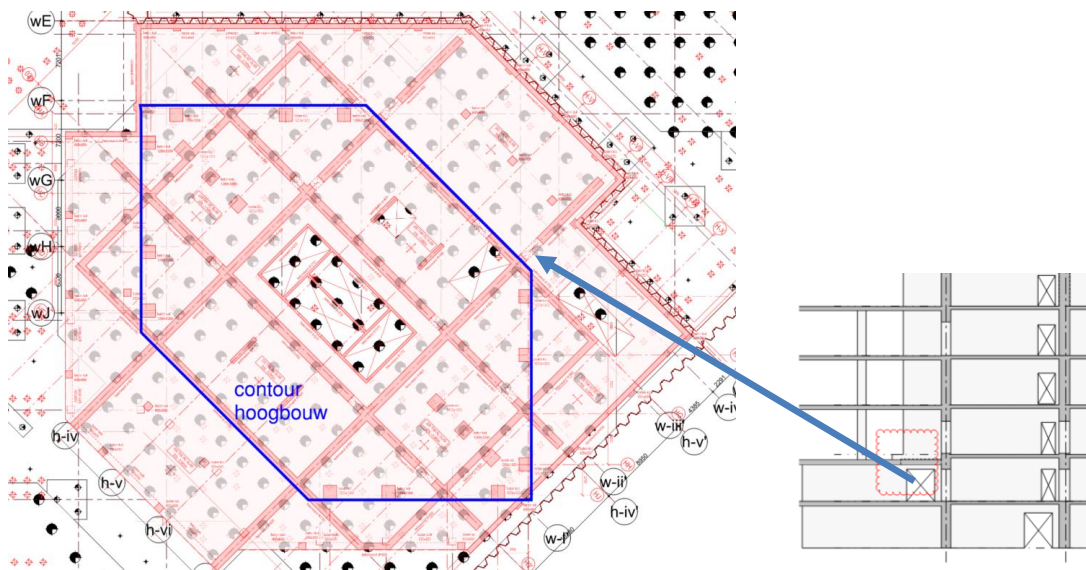
Een belangrijk aspect is de aangehouden buigstijfheid van het stabiliteitsysteem. Zeker voor de Hofpleintoren waar behoorlijke trekspanningen optreden op de hoeken.

3. Gevraagd wordt een onderbouwing van de aangehouden stijfheid van de het stabiliteitsysteem van de drie torens.

*Inmiddels is het stabiliteitsysteem voldoende toegelicht in de rapportages voor het niveau Definitief Ontwerp.*

*Revisie A: in VO-H004 hoofdstuk 3.4 is de procedure toegelicht hoe de stijfheid van (gescheurd) beton wordt bepaald. Deze berekening zal in de vervolgfase moeten worden uitgevoerd.*

Onderstaande (links) is de contour van de hoogbouw, en het stabiliteitsysteem op de onderste lagen van de Hofpleintoren geprojecteerd in het palenplan. Over de onderste lagen worden de krachten naar buiten geleid door wanden 800 dik. De wanden in stramien HIV en HVII lijken hierin kritisch. De krachtsafdracht ter plekke van de wandsparring op vloer -1 lijkt kritisch en zal nader moeten worden onderzocht (zie figuur rechts).



4. Gevraagd wordt een beschouwing van de krachtswerking in 'verbrede' voet van de Hofpleintoren waaronder de sparingen in de kelderwanden  
*In de vervolgfase wordt dit verder uitgewerkt.*

Er wordt een trekkracht van ruim 23.000kN gevonden in de stabiliteitswanden op de uiteinden. Het is onduidelijk over welke lengte deze trekkracht werkt en wat het effect is op de stijfheid van de wand.

5. Gevraagd is inzicht in de stijfheid van het stabiliteitsysteem waarbij met name wordt onderzocht wat de invloed is van de gevonden trekspanningen in de wanden.  
*Dit wordt in een vervolgfase nader onderzocht.*

*Revisie A: Zie vraag 3*

In de rapportage van Rise wordt indicatief een lateiwapening bepaald. De kritische latei heeft een afmeting van 600x740 en wordt versterkt met een staalprofiel. Onderstaande fragment is overgenomen uit de rapportage.

	Totaal	Deel opgenomen door Beton	Deel opgenomen door Staal
Moment (kNm)	2600	2600	0
Afschuiving (kN)	3600	2000	1600

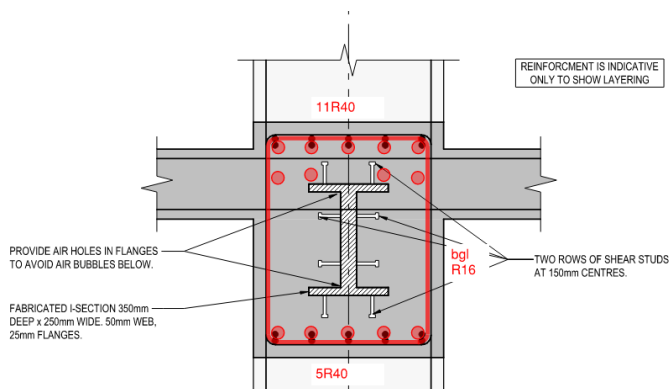
De lateien zijn ontworpen als samengesteld profiel op de hoge afschuifkrachten op te kunnen nemen. Het moment en een deel van de afschuiving zal door het beton opgenomen worden. De rest wordt opgenomen door het in beton gestorte staal profiel.

Beton doorsnede 740mmx600mm	Toegepast	Benodigd	benuttingsgraad
Bovenwapening (mm <sup>2</sup> )	11259	10335	0.918
Onder wapening (mm <sup>2</sup> )	6434	5512	0.857
Afschuifwapening (mm <sup>2</sup> /m)	4524	3403	0.752

HEB700	Capaciteit	Benodigd	Benuttingsgraad
Afschuifcapaciteit (kN)	1710	1600	0.936

Een verdeling van moment en dwarskracht zal naar rato van de stijfheid van staal en beton moeten worden verdeeld. Het veronderstelde moment van 0 kNm in de stalen balk icm met de 1600 kN dwarskracht is fysisch niet mogelijk.

Op tekening H6050 is een doorsnede van de latei gegeven. Onderstaande is deze weergegeven, waarbij in rood de daadwerkelijke wapening op schaal is ingetekend met de benodigde dekking en staafafstanden. Te zien is dat e.e.a. al vol gewapend is.



6. Gevraagd wordt een correcte wapeningsberekening en tekening van een maatgevende latei, waarin de benodigde wapening op schaal wordt ingetekend en de gehele knoop wordt beschouwd inclusief de verticale penantwapening nabij de latei. Hierbij in acht genomen dat er nog aannames in de krachtwerking zitten, zoals de schotelwerking in de fundering, waardoor mogelijk marge zou moeten worden gehouden in de lateikrachten.

*In de vervolgfase wordt dit verder uitgewerkt.*

*Rev A: In VO-H004 hoofdstuk 8 wordt dit voldoende toegelicht.*

Voor de Hofpleintoren is de wind in X en Y richting beschouwd en de diagonale windrichting. Voor de Weenatoren en de Coolsingeltoren is dit niet gebeurd.



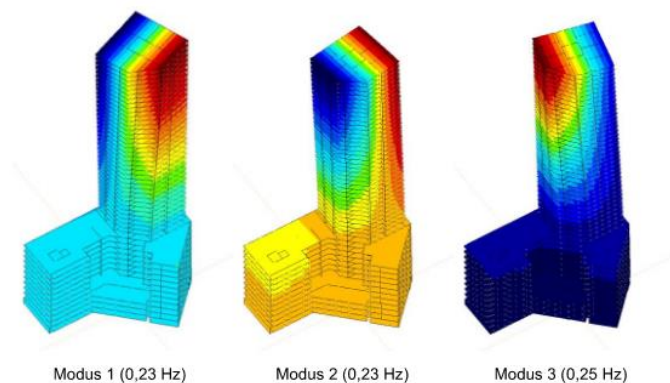
7. Gevraagd wordt een beschouwing van de windbelasting in de diagonale richting voor de Weenatoren en de Coolsingeltoren.

*Dit wordt in de vervolgfase in beeld gebracht.*

In de rapportage van de Weenatoren zijn eigenfrequenties bepaald. Voor de andere torens wordt hier niet op ingegaan. In de rapportage staat dat de eigenfrequenties aan Peutz ter beschikking zijn gesteld om de windbelasting te kunnen berekenen.

8. Wat wordt hiermee bedoeld? Hoe gebruikt Peutz deze gegevens?

*Hier wordt in de vervolgfase nader op in gegaan.*



De drie eerste eigenfrequenties zijn bovenstaand weergegeven. Ze liggen dicht bij elkaar wat ongunstig is en lijken alle drie een torsie effect weer te geven wat nog eens ongunstig is voor de te verwachten trillingen.

9. Gevraagd is een onderbouwing van de gepresenteerde eigenfrequenties en de wijze waarop dit wordt verdisconteerd in de te berekenen windtrillingen.

*Dit wordt in de vervolgfase in beeld gebracht.*

De resultaten van de wintunneltest zijn ter beschikking gesteld. Het maximale moment dat hierin wordt gevonden bedraagt voor de Hofpleintoren 2300 MNm. In het rapport Base of Design wordt hiervoor een waarde bepaald van 6400 MNm volgens de Eurocode. Voor de dwarskracht worden vergelijkbare verschillen gevonden. De resultaten van de windtunnel zijn dus bijna 1/3 van de normwaarde. In de rapportage van de windtunnelresultaten worden hier 'mogelijke' oorzaken genoemd met als conclusie dat de wintunnelresultaten goed verklaarbaar zijn. Door Bureau Happold wordt er geen toelichting gegeven. Gezien het belang van een juiste windbelasting om de standzekerheid van de toren en de optredende trillingen als gevolg van windfluctuaties te kunnen berekenen is een nadere beschouwing noodzakelijk.

10. Gevraagd wordt een onderbouwing van de aan te houden windbelasting

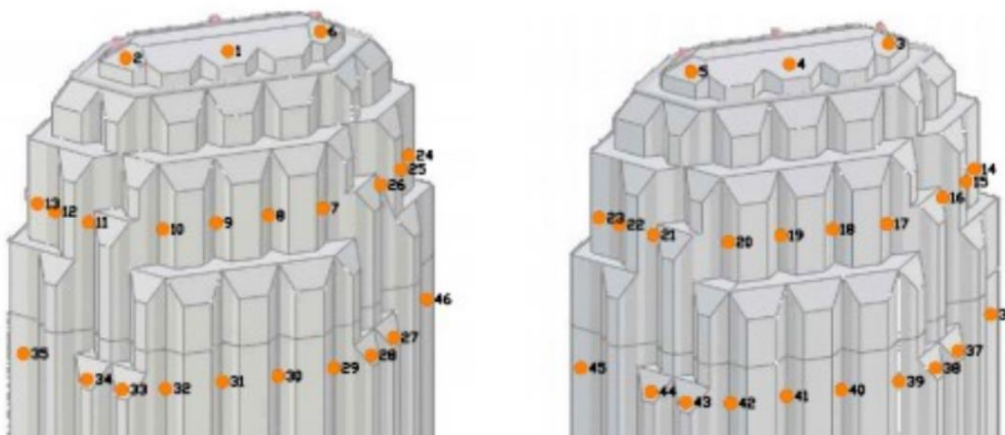
*In overleg met de gemeente Rotterdam is besloten een second opinion te vragen bij TNO. In de vervolgfase wordt dit nader opgepakt.*

De maatgevende windrichting voor de Hofpleintoren is zuid-west vanaf het Weena, Hierbij wordt ook een grote excentriciteit van de windbelasting gevonden tov het hart van het gebouw (ca 6m). Vanuit deze richting windrichting wordt dus zowel in X en Y richting als voor de torsie maximale waarden gevonden. De door torsie veroorzaakte trillingen zijn relatief ongunstig voor de perceptie van toekomstige bewonders. In dit geval treden zij op in combinatie met maximale waarden in beide translatie richtingen.

11. Gevraagd wordt inzicht te geven in de te verwachten trillingen als gevolg van de windbelasting waarbij translaties en rotatie worden gecombineerd waar deze gelijktijdig optreden.

*Deze vraag wordt in de vervolgfase beantwoord.*

In de windtunnelproef zijn de resultaten van lokale drukken gepresenteerd. De gemeten drukken zijn relatief laag ten opzichte van de stuwdruk (280m NTA waarde 2,05 kN/m<sup>2</sup>). Voor de bovenste lagen (meetpunten 1-24 op gevels 15m afgeknotte omgeving) is de druk tussen 0,2 en 1,6 kPa en de zuiging tussen 1,0 en 2,1 kPa. De positie van de meetpunten lijkt juist terugliggend en niet op de buitenste vlakken.



12. Gevraagd is een toelichting op de gemeten drukken en een verklaring van de gemeten waarden in relatie tot de verwachting. Hoe gaan deze waarden gebruikt worden bij de verdere uitwerking van het verdere ontwerp?

*Deze vraag wordt in de vervolgfase beantwoord.*

Voor de Hofpleintoren worden verticaal grote vervormingsverschillen verwacht als gevolg van indrukking van de kolommen onder het bouwgewicht. Er worden in een globale beschouwing zakkingverschillen tussen twee naast elkaar staande kolommen berekend tot 6cm.

13. Hoe wordt omgegaan met de te verwachten vervormingsverschillen als gevolg van verschil in indrukking van kolommen of hoe worden deze voorkomen

*In het rapport Base of Design is aangegeven dat in een vervolgfase naar mogelijke aanpassingen ten aanzien van de geometrie van de constructie of de stijfheid zal*

worden gekeken, zodat de indrukkingsverschillen maximaal 1/300 hoekverdraaiing geven.

Rev A: In VO-H004 hoofdstuk 9.2 wordt dit voldoende toegelicht.

Voor de Hofpleintoren is de scheefstand van de toren als gevolg van bouwafwijkingen meegenomen in het ontwerpdocument voor de Weenatoren en de Coolsingeltoren is dit niet meegenomen.

14. De belastingen als gevolg van imperfecties dienen ook voor de Coolsingeltoren en Weenatoren te worden beschouwd.

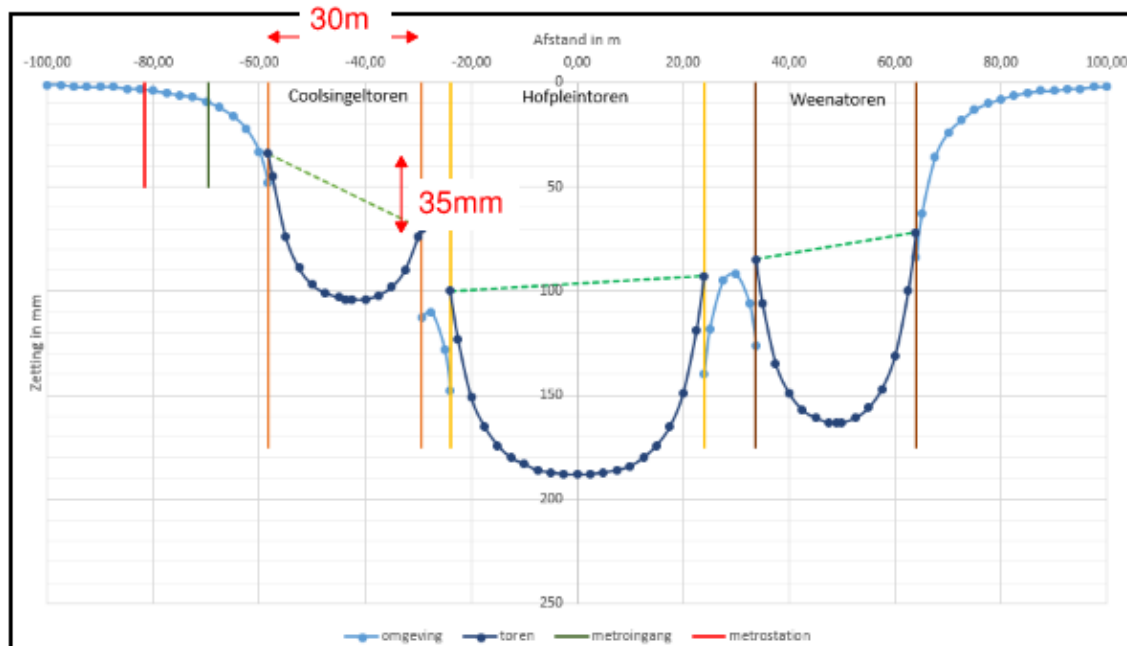
Dit wordt in de vervolgfase meegenomen.

Rev A: In VO-H001 hoofdstuk 4.5 wordt hierop ingegaan. Hierin wordt gesteld dat het schoteffect op basis van de door MOS berekende zettingen tot grote herverdeling van krachten leidt. Er wordt aangenomen dat uit een (nog te maken) iteratieve berekening zal blijken dat er minder zettingsverschil tussen gevel en kern zal optreden. De krachtswerking als gevolg van het schoteffect is nu niet meegenomen in het ontwerp.

## 6. Fundering

Als gevolg van de realisatie van de torens treden zettingen op. Door Mos zijn de zettingen geprognostiseerd op maximaal ca 18cm onder de Hofpleintoren.

In onderstaande zettingsgrafiek is ook te zien dat ongelijkmatige zettingen worden verwacht.



Figuur 5-8: Grafische weergave zettingen - "gemiddelde" bodemopbouw

15. Gevraagd wordt inzicht in de krachtswerking binnen de torens als gevolg van het zettingsverschil tussen de gevel en de het midden van het gebouw.

*Naar aanleiding van bovenstaande vraag is hier een beknopte analyse van gemaakt welke is toegevoegd in de rapporten van Weenatoren en Coolsingeltoren. Hierin is een inschatting gemaakt van de zettingen die lager wordt verondersteld dan door MOS bepaald. Wel is inzichtelijk gemaakt dat voor beide laagbouwtorens de spanningen op de koppen van de wanden oplopen tot boven de  $40\text{N/mm}^2$  over de eerste meters. In de vervolgfase wordt het effect op de paalfundering en de krachtswerking op dit punt verder beschouwd.*

16. Gevraagd wordt inzicht in de gevolgen van ongelijkmatige zettingen van de torens, verwachte scheefstand en eventueel te nemen maatregelen om dit te voorkomen.

*Een eerste inschatting is een scheefstand van de Weenatoren van 60mm. In de vervolgfase wordt dit meer nauwkeurig bekeken.*

17. Het project wordt gefaseerd uitgevoerd. Wat is de verwachte invloed van de fasering op de zettingen van de torens?

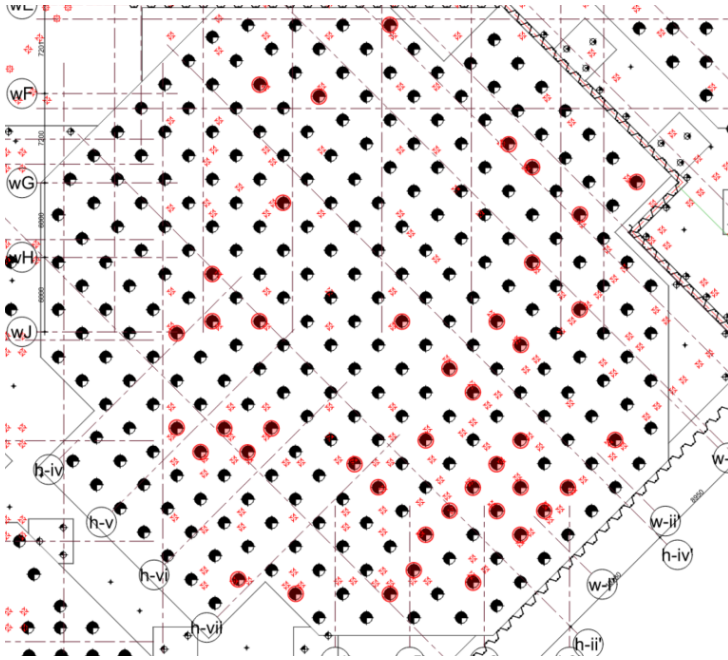
*Dit wordt in de vervolgfase nader onderzocht.*

De zettingen stralen uit naar de omgeving.

18. Gevraagd wordt inzicht in de invloed van de zettingen op de belendende panden en de metro.

*De eerste inschatting is dat dit bij de metro beperkt blijft tot ca 10mm. In de vervolgfase wordt dit nader onderzocht.*

In het funderingsadvies is omschreven dat de bestaande vibropalen niet worden getrokken. Met name onder de Hofpleintoren is een dicht palenveld over het volledige beschikbare funderingsoppervlak een palenveld hoh 2,5D a 3D ontworpen. De nieuwe palen conflicteren op het palenplan met de bestaande palen (rood gemarkeerd). Met name in de zuid-oost hoek lijkt er weinig marge om te schuiven met palen.



19. Hoe wordt omgegaan met de nieuwe palen in relatie tot de bestaande palen.  
*Dit wordt in de vervolgfase nader onderzocht.*

20. Mos adviseert een gevoeligheidsanalyse waarbij een aantal palen als mislukt wordt beschouwd. Is deze analyse uitgevoerd?  
*Dit wordt in de vervolgfase uitgewerkt.*

21. Wat zijn de berekende paalbelastingen?  
*Voor de Weenatoren en de Coolsingeltoren is vermeld dat er een benuttingsgraad tussen de 36% (Coolsingeltoren) en 64% (Weenatoren) is berekend. Voor de Hofpleintoren is nog niet gekeken naar de paalbelastingen. Dit wordt in een vervolgfase verder uitgewerkt.*

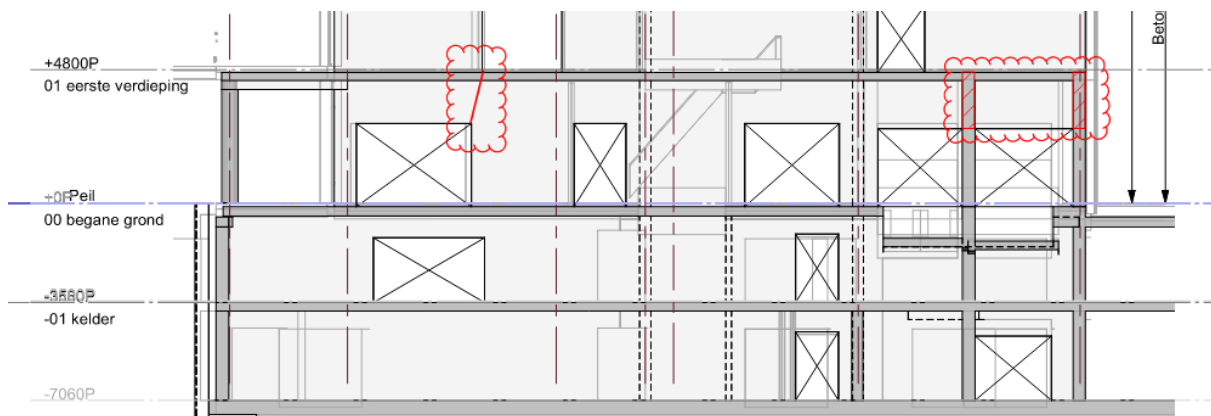
## 7. Revisie A

Naar aanleiding van de stukken 31-3-2023 zijn onderstaande vragen gesteld.

In paragraaf VO-H002 4.3.1 (Hoftoren) wordt het weglaten van kolommen beschouwd. Hierbij wordt een lineaire berekening gemaakt, waarbij de normaalkracht in de kolom wordt herverdeeld over de hoogte. Daarnaast dragen de vloeren in de tweede draagweg de belasting op buiging af. Dit zal resulteren in veel extra momentwapening in de vloer. In de filosofie van de Eurocode NEN1991-7 is een volledig plastische beschouwing toegestaan. De belasting uit een kolom wordt met verticale trekbanden een verdieping opgetrokken en draagt elke verdieping evenveel belasting af met horizontale trekbanden (kettinglijn) in de vloer.

22. Waarom wordt er in afwijking van NEN1991-7 een lineair elastische berekening voor de tweede draagweg toegepast?

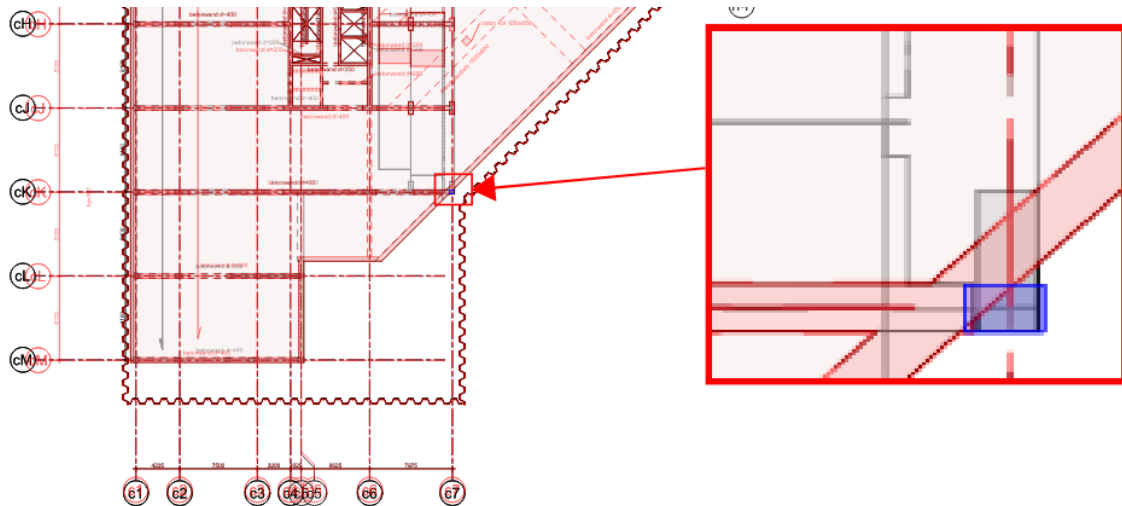
In de wand op stramien cJ (Coolingsingeltoren) zijn op de begane grond grote sparingen toegepast. De krachten zullen zich moeten herverdelen op de begane grond. Dit lijkt kritisch en zal nader moeten worden onderzocht.



### Wand drsn as cJ

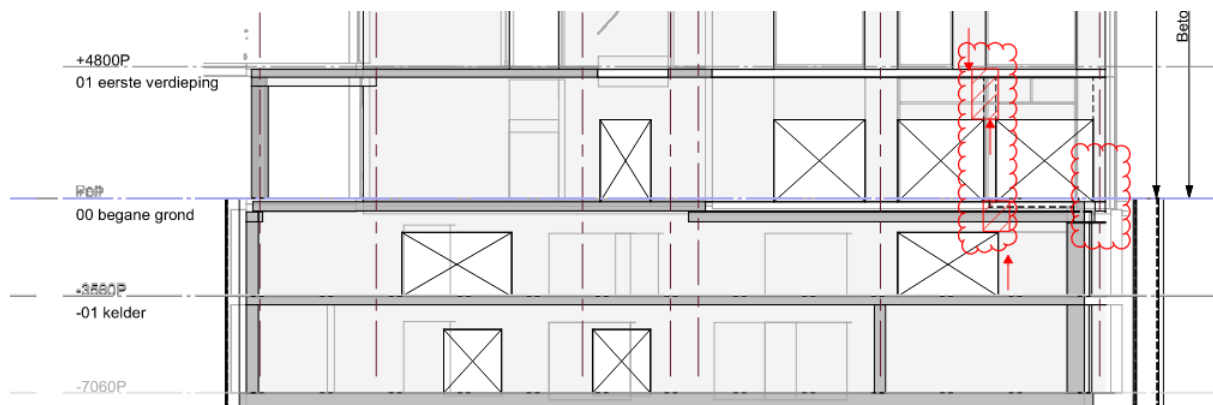
23. Gevraagd een toelichting op de krachtswerking in de latei op stramien cJ zoals bovenstaande links aangegeven en op de overdracht van de belasting uit de wand onder de eerste verdieping naar de kolom op de begane grond (haaks op de wand) zoals rechts aangegeven.

De kolom op stramien cK/c7 (Coolsingeltoren) staat deels naast de kelderwand. Onderstaande is in rood de kelder onder de begane grond (grijs) geprojecteerd. In blauw is de kolom op de 1<sup>e</sup> verdieping weergegeven.



24. Gevraagd een toelichting op de krachtsafdracht van de eerste verdieping tot op de kelderwand stramien cK/c7

In de wand op stramien cK (Coolsingeltoren) zijn op de begane grond grote sparingen toegepast. De herverdeling van krachten lijkt kritisch en zal nader moeten worden onderzocht.



## Wand drsn as cK

25. Gevraagd een toelichting op de overdracht van de belasting uit de penant op de eerste verdieping via de kolom op de begane grond (haaks op de wand) naar de kelderwand. Zie linker markering op bovenstaande tekening.

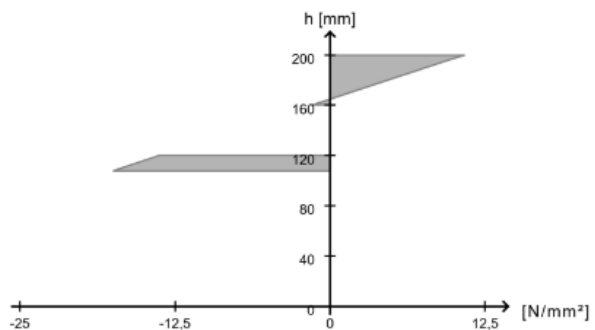
In september 2023 is het skelet voor de laagbouw omgezet in hout. Hierover zijn twee vragen gesteld.

Tekstueel is aangegeven dat de vloeren worden uitgewerkt op basis van PUR-lijm en delaminatie bij brand. Onderstaande spanningsfiguur bij brand gaat niet uit van delaminatie.

## 7.3 Uiterste grenstoestand (ULS) in het geval van brand

### 7.3.1 Buiging

Uitnutting	63,3 %
$k_{mod}$	1,0
bij x	5,4 m
Ek	6
Incidentele combinatie	$g_{0,k} + g_{1,k} + 0,30 \cdot q_k$



26. Gevraagd is een toelichting op de wijze waarop delaminatie van de CLT vloeren in rekening is gebracht.

27. De GLT balken 200x600 zijn onbeschermd uitgevoerd. Gevraagd is een beschouwing van de balken voor het belastinggeval brand.