

Rise Rotterdam

CC3-toets Invloed zettingen omgeving



projectnr.: 2022-042

OPDRACHTGEVER : RED Company
Antoine Platekade 1000 Rotterdam
010-3037533

Rotterdam, 28 november 2024

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 m² 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.

Eerder is een CC3-toets uitgevoerd voor het definitieve ontwerp (CC3 toets OMV Rise revisie B d.d. 13 september 2023). Het voorliggende rapport is een toets op de stukken met betrekking tot de invloed van zettingen van de nieuwbouw op de omliggende gebouwen.

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 ontwerpsteam.







2 Conclusie

Gedurende de afgelopen maanden heeft Zonneveld meegekeken bij de stukken die door Van Rossum zijn opgesteld 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 voldoende onderbouwd dat de zettingen van de nieuwbouw niet leiden tot onveilige situaties voor de belendende gebouwen.

3. Overzicht beoordeelde documenten

De volgende documenten zijn beoordeeld:

 11395 - N04 - Beschrijving constructie metrotunnel 27-06-2024	28/06/2024 16:39	PDF-bestand
 11395 - N05 - Beschrijving constructie Stadhuis 27-06-2024 -ZI	05/07/2024 16:12	PDF-bestand
 11395 - N06B - Beschrijving constructie politiebureau 29-10-2024	01/11/2024 16:08	PDF-bestand
 11395 - N07A - Beschrijving constructie Pompenburg_29-10-2024	01/11/2024 16:08	PDF-bestand
 11395 - N08 - Zettingsbeschouwing belendingen 27-06-2024	05/07/2024 16:10	PDF-bestand
 R2000582-07 - Funderingsadvies project RISE	28/06/2024 16:39	PDF-bestand

4. Bevindingen

N04 – Beschrijving constructie metrotunnel

Geen opmerkingen Zonneveld

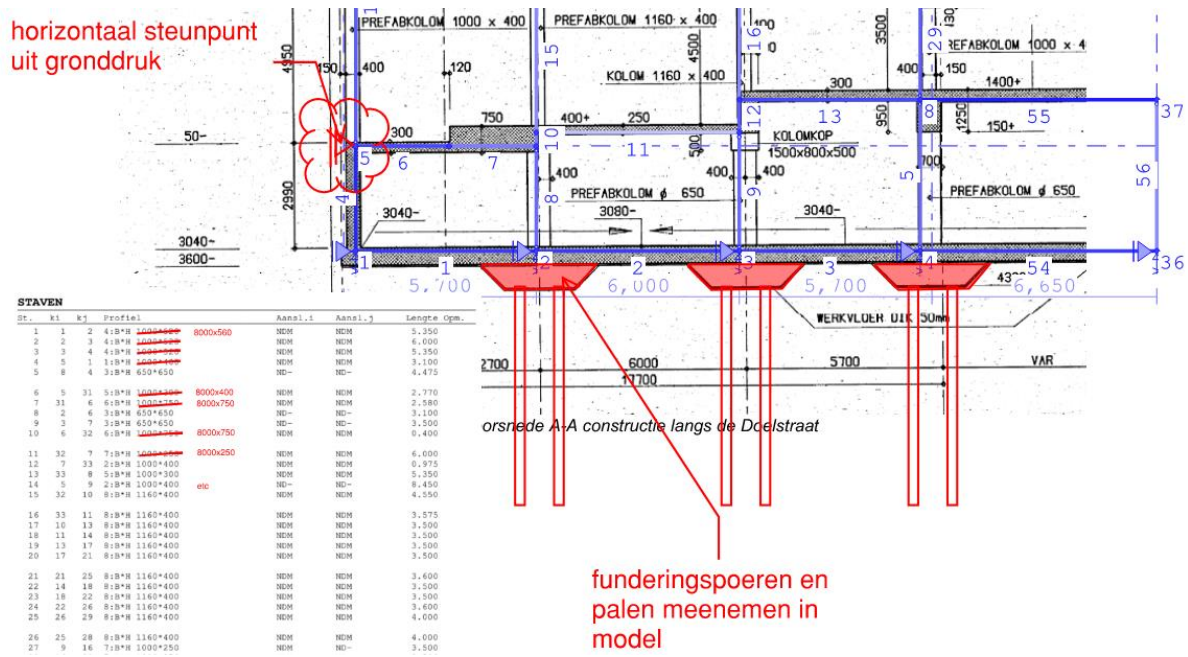
N05 – Beschrijving constructie stadhuis

Vraag 1 pagina 17

Reactie van Rossum: Deze effecten zijn beschouwd in het Scia model – zie notitie N08
Reactie ZI: Akkoord

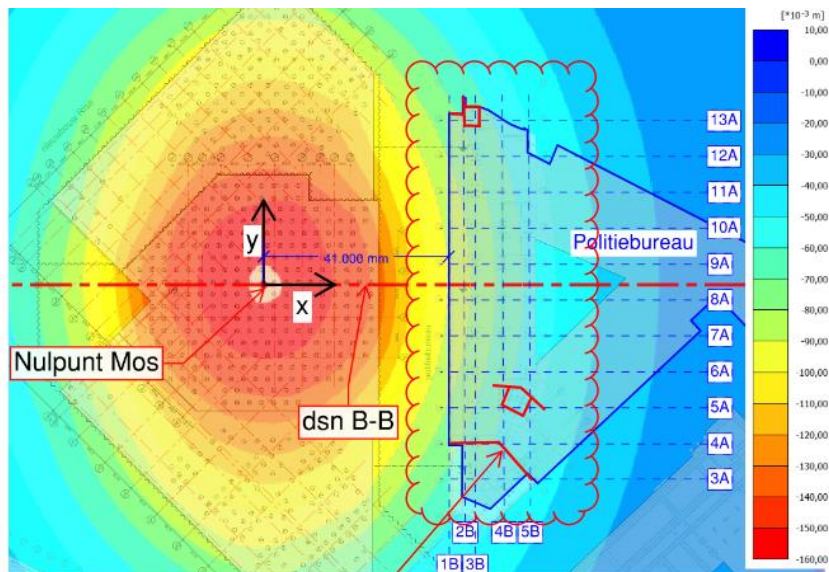
N06 – Beschrijving constructie politiebureau

Vraag 2 pagina 7 diverse opmerkingen modellering raamwerk



Reactie van Rossum: Zie aanvullende studie in revisie A van N06
 Reactie ZI: Akkoord

Vraag 3 pagina 15 en 34



Figuur 19: Overzicht zettingen met doorsnede B-B en afstand politiebureau tot het nulpunt van MOS.

Welke krachten treden op in de stabiliserende elementen als gevolg van het kantelen van het gebouw?

Reactie van Rossum:

De kernen kantelen grotendeels mee met de rest van de constructie waardoor er slechts beperkt sprake is van een extra horizontale kracht op de stabiliteitselementen. Door de horizontale verplaatsing verschuift ook het zwaartepunt van het gebouw waardoor er een extra moment op het stabiliteitssysteem ontstaat. Zie voor een nadere beschouwing de aanvulling in revisie A van N06.

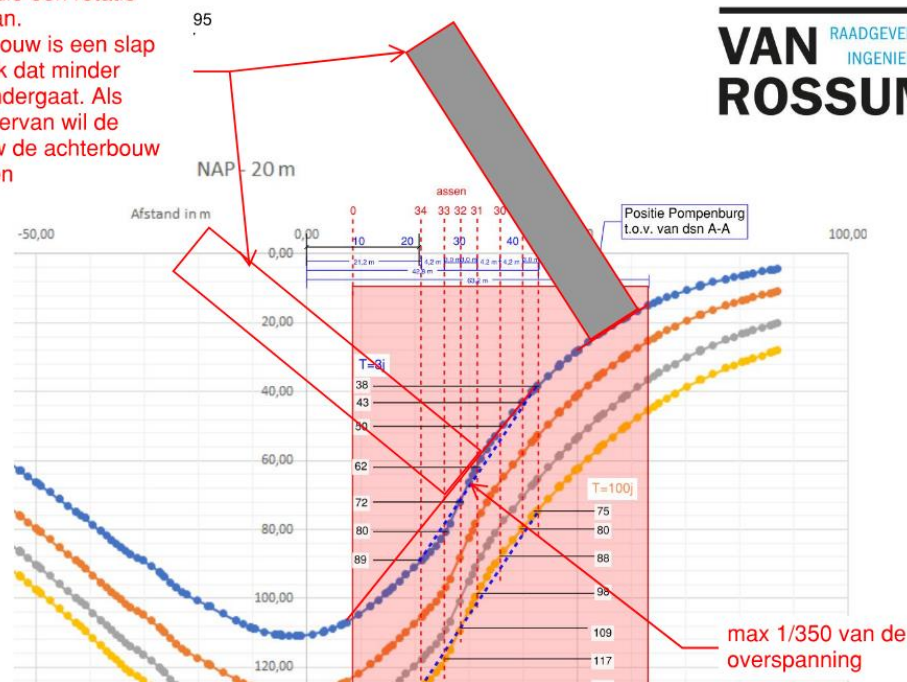
Reactie ZI:

In Notitie N06 wordt onderbouwd dat er een horizontale vervorming van 40 á 45 mm wordt verwacht aan op het dakniveau van politiebureau. Dit geeft een scheefstand van ca 1/600. In de vervolgfase moet nog een beschouwing worden gemaakt van de combinatie: wind + scheefstand huidige toren + scheefstand zetting als gevolg van bouw RISE. In de beschouwing dient de sterkte en stabiliteit van de kernen te worden beschouwd inclusief 2^o orde effect.

N07 – Beschrijving constructie pompenburg

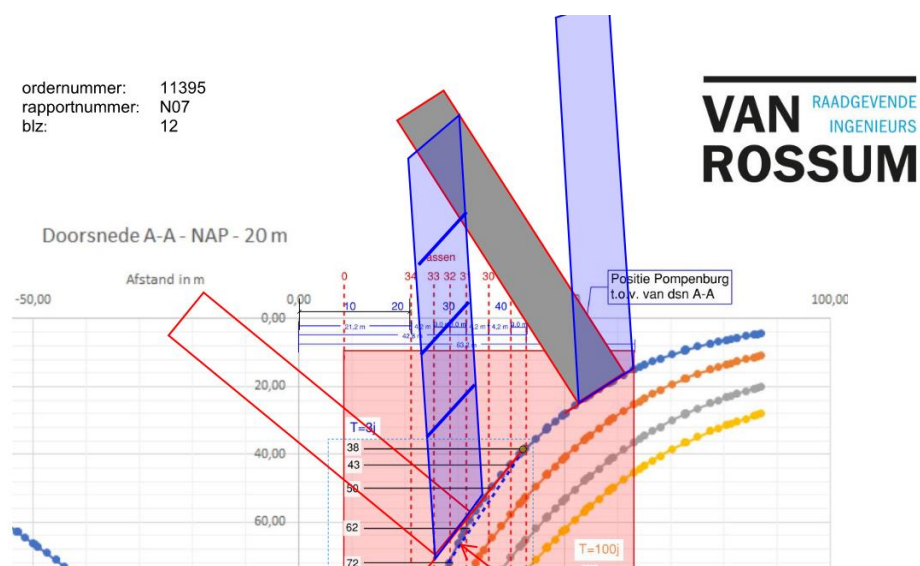
Vraag 4 pagina 12

De achterbouw zijn stijve wanden die een rotatie ondergaan.
De voorbouw is een slap raamwerk dat minder rotatie ondergaat. Als gevolg hiervan wil de voorbouw de achterbouw omtrekken



Reactie van Rossum:

De daadwerkelijke reactie van het gebouw is een combinatie van scheefstand en schranken van het raamwerk zoals onderstaand aangegeven. Zie de revisie A van N07 voor een aanvullende beschouwing van de bijkomende effecten op het stabiliteitssysteem.

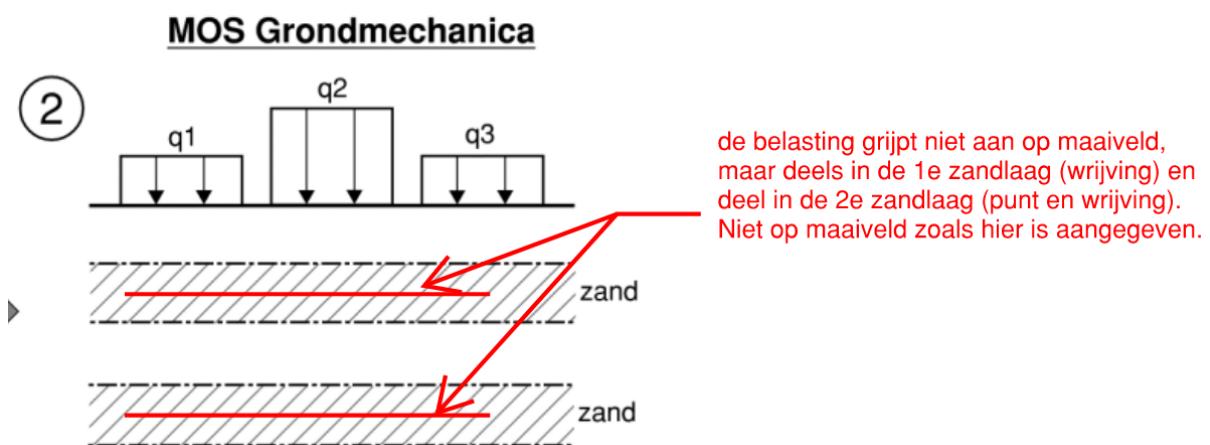


Reactie ZI:

In Notitie N06 wordt onderbouwd dat er een horizontale vervorming van 40 á 45 mm wordt verwacht aan op het dakniveau van gebouw Pompenburg. Dit geeft een scheefstand van ca 1/800. In de vervolgfase moet nog een beschouwing worden gemaakt van de combinatie: wind + scheefstand huidige toren + scheefstand zetting als gevolg van bouw RISE. In de beschouwing dient de sterkte en stabiliteit van de kernen te worden beschouwd inclusief 2e orde effect.

N08 – zettingsbeschouwing belendingen

Vraag 5 pagina 11:



Reactie van Rossum:

De constatering is correct. De positionering van de belastingen is inderdaad direct op de zandlagen. Deze figuur is schematisch bedoeld om het doorlopen proces toe te lichten.

Reactie ZI: Akkoord

Vraag 6 pagina 20:

van de buitenste torens nemen onder andere door dit effect af; ook zorgt de extra geactiveerde opwaartse waterdruk (zie hoofdstuk 3) voor een gunstige bijdrage. De zetting van de Hofpleintoren neemt toe, wat naar verwachting het gevolg is van de toegevoegde belasting uit de omringende laagbouw.

Wat wordt hiermee bedoeld? De laagbouw geeft toch geen significante zettingen in relatie tot de toren van 300m?

Reactie van Rossum:

De massa van de "laagbouw" van 10 verdiepingen hoog zat in zijn geheel niet in het zettingsmodel van Happold/Tielemans. Deze zit nu wel in het model en rust op dezelfde doorgetrokken poer met teruggeplaatste palen, wat de beperkte toename van de zettingen verklaart

Reactie ZI: Akkoord

Vraag 7 pagina 24

Parameter	Beschrijving	Waarde
E_1	Stijfheid beddingplaat 1 ^e zandlaag	200.000 N/mm ²
E_2	Stijfheid beddingplaat 2 ^e zandlaag	100.000 N/mm ²
t_1	Dikte beddingplaat 1 ^e zandlaag	1.000 mm
t_2	Dikte beddingplaat 2 ^e zandlaag	1.000 mm
k_1	Bedding koppeling 1 ^e zandlaag	0,31 MN/m ³
$k_{2,Coolsingel}$	Bedding 2 ^e zandlaag Coolsingelblok	5,60 MN/m ³
$k_{2,Hofplein}$	Bedding 2 ^e zandlaag Hofpleintoren	5,25 MN/m ³
$k_{2,Weena}$	Bedding 2 ^e zandlaag Weenablok	6,0 MN/m ³

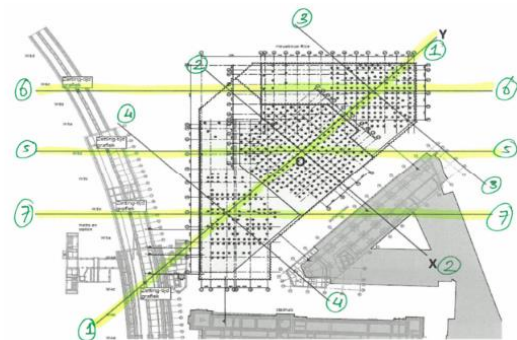
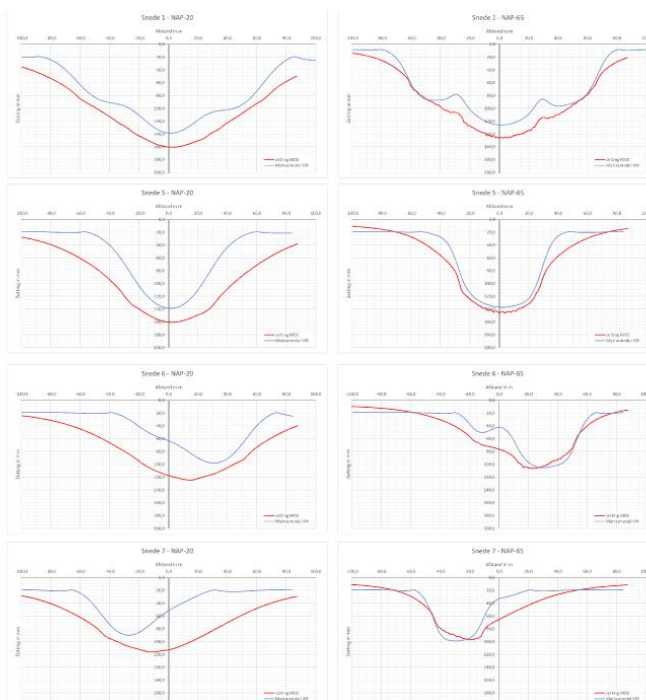
Figuur 4.11: gekalibreerde parameters bedding eerste en tweede zandlaag en zettingscontouren Plaxis berekening MOS (rood) versus ondergrondmodel Van Rossum (blauw) voor zowel eerste als tweede zandlaag

Dit model is sterk statisch onbepaald. Een gevoeligheidsanalyse is aan te bevelen of binnen marges van +/-20% de modellen van MOS en VRI dan ook vergelijkbare zettingscurven geven.

Reactie van Rossum:

Het klopt dat het model sterk statisch onbepaald is. Deze parameters zijn door middel van iteraties bepaald om een zettingsgedrag te creëren dat overeenkomt met de resultaten uit Plaxis. De toetsing van die overeenkomst is gedaan met de in de grafieken weergegeven numerieke waarden in de snedes die boven deze waarden is figuur 4.11 staan. Het zijn daarmee geen fysische grootheden. Tijdens de iteraties hebben we feitelijk al een gevoeligheidsanalyse gedaan. Als voorbeeld onderstaand de uitkomsten van 1 van die iteraties waarin te zien is dat het verschil in zetting niet veel anders is ondanks dat deze parameters een factor 2 tot 5 verschillen.

Reactie ZI: Akkoord



Parameters bedding:

diepe laag
 $E=50.000$ N/mm²
 $t=1000$ mm
 $k_{hofplein} = 25$ MN/m
 $k_{coolsingel} = 25$ MN/m
 $k_{weena} = 25$ MN/m

ondiepe laag
 $E=50.000$ N/mm²
 $t=1000$ mm
 $k_{koppeling} = 20$ MN/m

Rapport Mos grondmechanica

Vraag 8

Er wordt omschreven dat in de eerste zandlaag voor de bepaling van het draagvermogen een gereduceerde wrijving tussen paalschacht en zand wordt aangenomen ivm bentoniet injectie om de paalschacht. Voor het bepalen van de draagkracht is dit een goed uitgangspunt. Voor het bepalen van de zettingen in de eerste zandlaag zou wel moeten worden uitgegaan van een goede aanhechting tussen paal en zand, waardoor meer belasting op de eerste zandlaag wordt uitgeoefend. Uit het rapport van MOS is niet duidelijk te herleiden wat is aangehouden. Graag een toelichting.

Reactie van Rossum: Reactie MOS-grondmechanica volgt in vervolgfase
Reactie ZI: Akkoord

Vraag 9

In de rapportage van MOS als onderdeel van de bouwaanvraag zijn wezenlijk andere gewichten aangehouden voor de gebouwen dan in de huidige rapportage. Graag een toelichting.

Tabel 5-2: Opgave vlaklasten

Bouwdeel	Quasi-blijvende belasting in kN/m ²	Opwaartse waterdruk in kN/m ²	Resulterende funderingsdruk in kN/m ²
Coolsingeltoren	700	77	623
Hofpleintoren	717	87	630
Weenatoren	705	42	663

Tabel 5-1: Bepaling resulterende funderingsdruk vlaklasten rapportage 7 september 2022 rapport MOS

Belastingvlak	Funderingsdruk in kN/m ²	Ontgraving in kN/m ²	Opwaartse waterdruk in kN/m ²	Resulterende funderingsdruk ¹⁾ in kN/m ²
Coolsingeltoren	525	70	77	448
Hofpleintoren	791	78	87	704
Weenatoren	694	55	42	652

1) resulterende funderingsdruk = funderingsdruk - opwaartse waterdruk

Reactie van Rossum:

Het klopt dat die waardes anders zijn, in de vorige opgaves zat een fout (er werd gedeeld door het verkeerde oppervlak van de poer) die nu gecorrigeerd is en daarnaast is nu de gemiddelde opwaartse waterdruk meegenomen. De oude bepaling van de vlaklasten met daarop onze correcties zijn opgenomen in N08, zie ook figuur 4.1 in N08.

Reactie ZI: Akkoord

Vraag 10

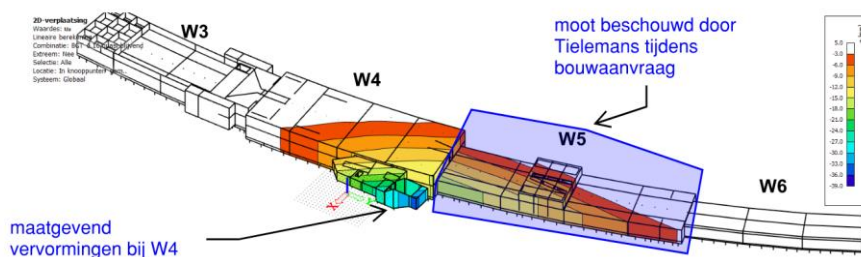
De zettingen bij de metro zijn nu ook significant hoger dan bij de bouwaanvraag. Zie onderstaande tabel met de waarden uit de bouwaanvraag en eronder de huidige berekening. Met name de toegang tot de metro nabij de Coolsingeltoren is kritisch tav schade en lekkage. Graag een toelichting op de zettingswaarden bouwaanvraag vs huidige waarden.

Tabel 5-4: Berekende zettingen ter plaatse van belendingen

Doorsnede	Bodemopbouw	Berekende zetting in mm		Rotatie
		Metro ingang	Metro station ^{a)}	
001	Gunstig	4	1	1 : 4000
002	Gemiddeld	11	4	1 : 1700
Politiebureau		Gevel	1 ^e stramien ^{b)}	
004	Gunstig	6	4	1 : 2850
005	Gemiddeld	9	6	1 : 1900

Reactie van Rossum

Tielemans had alleen de tunnelmoot W5 beschouwd ipv de maatgevende moot W4 met de stationentrees eraan vast. Die moot W4 is nu wel meegenomen en dan worden inderdaad de grootste vervormingen en hoekverdraaiingen bij het station gevonden. Deze zijn groter dan eerder werd gevonden bij W5 maar voldoen nog wel. Zie ook onderstaand fragment uit N08 waarin de grotere zettingen bij W4 zichtbaar zijn ten opzichte van W5.



Figuur 6.3: zettingen metrotunnel en station Stadhuis t.g.v. nieuwbouw torens

Reactie ZI: Akkoord