

## **NOTITIE N01**

25-5-2022

A: 10-08-2022

### **CC3 toets TO Treehouse Rotterdam**

#### **1. Inleiding**

Voor het project Treehouse in Rotterdam is op het Technisch Ontwerp de CC3 toets uitgevoerd. De bevindingen daarvan worden weergegeven in deze notitie. Het project betreft een mix-use gebouw met op de onderste lagen kantoren en op de hogere verdiepingen wonen. De hoogte van de toren is circa 130m waardoor het gebouw in gevolgklasse CC3 valt. De locatie van het project is tussen het station Rotterdam centraal en de Delfste Poort wat de nodige raakvlakken geeft met de omgeving.

#### **Wijziging A:**

BAM A&E heeft op deze notitie versie 0 van 25-05-22 gereageerd middels hun notitie 9464M016 van 27 juni 2022. In deze revisie wordt gereageerd op de reactie van BAM A&E. Daarmee is de CC3 toets voor deze fase afgerond. De nieuwe bevindingen zijn in blauwe tekst weergegeven.

#### **1.1 Beschouwde stukken**

- Constructieve uitgangspunten
- Ontwerpdokument principe details en koppelingen
- Gewichts- en stabiliteitsberekening
- Nota robuustheid
- Nota modelvalidatie
- tekeningen

Allen van BAM A&E

Wind induced structural responses van rwdi

Er zijn geen gegevens van de geotechnisch adviseur verstrekt. Wij hebben daarom niet kunnen controleren of de aangehouden paal draagvermogens en de aangehouden zettingen overeenkomen met de opgestelde geotechnische adviezen.

Het funderingsadvies van Geobest is aanvullend aangeleverd.

#### **2. Bevindingen**

- De juiste gevolgklasse CC3 is aangehouden
- Er wordt voor de opwaartse belasting op de keldervloer door waterdruk gerekend met een maximale stijghoogte welke niet tot maaiveld komt. Er is altijd een risico dat in de toekomst de

grondwaterstand hoger is dan in de huidige peilbuismetingen. Geadviseerd wordt om hier tot maaiveld te rekenen.

Een tijdelijke verhoogde grondwaterstand is nu meegenomen in het ontwerp. afgehandeld

<b>Keldervloer</b>	Betonvloer 300 [mm]	$P_{rep} = 0,30 \cdot 25 =$	7,50	[kN/m <sup>2</sup> ]
	Afwerklaag geen		0,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
	<b>Totaal</b>		<b>7,50</b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>
	Grondwater opwaarts 2,3m <sup>a</sup>	$P_{rep} = 2,30 \cdot 10 =$	23,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
	Grondwater opwaarts 1,3m <sup>b</sup>	$P_{rep} = 1,30 \cdot 10 =$	13,00	[kN/m <sup>2</sup> ]

<sup>a</sup> 3,8m-1,5m(max. stijghoogte) vlg. rapport geotechnisch adviseur  
<sup>b</sup> 3,8m-2,5m(min. stijghoogte) vlg. rapport geotechnisch adviseur

- Er worden betonvloeren met gewichtsbesparende elementen toegepast. In de berekeningen wordt rekening gehouden met een gewichtsreductie van 20%. De daadwerkelijke gewichtsreductie valt vaak tegen en is vaak minder dan 20% door bijvoorbeeld het plaatselijk moeten laten vervallen van de holtevormers door in te storten leidingen.

Kan de aangehouden gewichtsreductie nader onderbouwd worden aan de hand van een uitwerking van een specifieke vloer?

Toetsing van de gewichtsreductie wordt op een later moment uitgevoerd. Aanhouden voor volgende fase.

<b>2e t/m 9e verdiepingsvloer</b>	Gew. besparende vloer 340 mm	$P_{rep} = 0,34 \cdot 20 =$	6,80	[kN/m <sup>2</sup> ]
	Computervloer 90 mm	$P_{rep} =$	0,25	[kN/m <sup>2</sup> ]
	Plafond/leidingen	$P_{rep} =$	0,50	[kN/m <sup>2</sup> ]
	<b>Totaal</b>		<b>7,55</b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>

- In de daktuin belasting is geen rekening gehouden met het gewicht van permanent aanwezige water in het grondpakket / waterretentie en de belasting uit de rails van de GOI. Er worden ook geen veranderlijke belastingen hiervoor vastgelegd. Zeker bij de luifels waarvoor de belastingen erg strak zijn bepaald moet wel rekening gehouden worden met alle belastingen.

De aan te houden belastingen zijn nu eenduidig uitgeschreven. Afgehandeld.

#### 8e en 10e verdiepingsvloer (daktuin)

t.p.v. zonnepanelen

Gew. besparende vloer 340 mm	$P_{rep} = 0,34 \cdot 20 =$	6,80	[kN/m <sup>2</sup> ]
Dakbedekking/isolatie	$P_{rep} =$	0,25	[kN/m <sup>2</sup> ]
Zonnepanelen	$P_{rep} =$	0,50	[kN/m <sup>2</sup> ]
Plafond/leidingen	$P_{rep} =$	0,50	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Totaal</b>		<b>8,05</b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>

t.p.v. grondpakket 200 mm

Gew. besparende vloer 340 mm	$P_{rep} = 0,34 \cdot 20 =$	6,80	[kN/m <sup>2</sup> ]
Grondpakket 200 mm	$P_{rep} = 0,20 \cdot 14 =$	2,80	[kN/m <sup>2</sup> ]
Drainage element 20 mm	$P_{rep} = 0,02 \cdot 10 =$	0,20	[kN/m <sup>2</sup> ]
Beplanting/bloemenmengsel	$P_{rep} =$	0,50	[kN/m <sup>2</sup> ]
Plafond/leidingen	$P_{rep} =$	0,50	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Totaal</b>		<b>10,80</b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>

- De vlaklast voor gemeenschappelijke ruimtes / gangen /trappen in woongebouwen is recent verhoogd naar 3 kN/m<sup>2</sup>. Er wordt nog gerekend met 2 kN/m<sup>2</sup>.

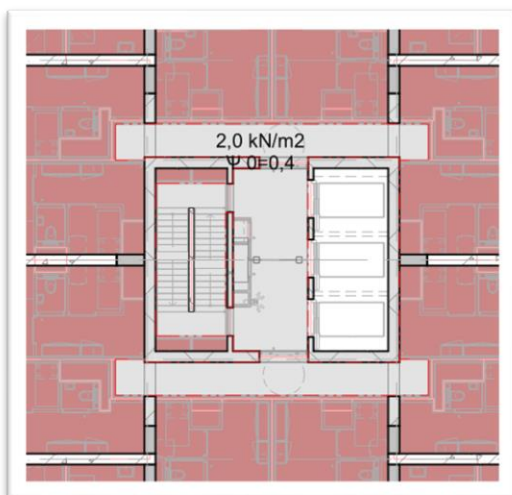
Is gecorrigeerd. Afgehandeld.

#### Trappen en bordessen

Een overzicht van de gebruiksbelasting is grafisch weergegeven op belastingplattegronden, zie hiervoor Bijlage D.

Vloer/niveau	Omschrijving	Belasting	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Trap grote kern bg-10e	Klasse B - Ontsluiting kantoor	$q_k = 3,00$ [kN/m <sup>2</sup> ] $Q_k = 3,00$ [kN]	0,5	0,5	0,3
Trap grote kern 10e-37e	Klasse A - Ontsluiting wonen	$q_k = 2,00$ [kN/m <sup>2</sup> ] $Q_k^* = 3,00$ [kN]	0,4	0,5	0,3

\*werkend op een oppervlakte van 0,5 m x 0,5 m



- Er wordt gesteld dat verhoogde sneeuwbelasting niet maatgevend is voor het dakterras omdat overal met 5kN/m<sup>2</sup> wordt gerekend. Eerder wordt gesteld dat dat alleen gerekend wordt waar geen daktuin aanwezig is. In de belastingoverzichten staat wel weer dat het hele dak op

ordernummer: 10941  
notitie: N01  
blz: 4

5kN/m<sup>2</sup> is berekend. Algeheel dienen de belastingen op de daktuinen van de 8<sup>e</sup> en 10<sup>e</sup> verdieping nader beschouwd te worden en consequent verwerkt te worden in de uitgangspunten.

De belastingen zijn nu eenduidig uitgewerkt. Afgehandeld.

**8e en 10e verdiepingsvloer (daktuin)**

Projectspecifiek - Dakterras/bouw fase  $q_k = 5,00$  [kN/m<sup>2</sup>] 0,5 0,5 0,3  
 $Q_k = 7,00$  [kN]

*Veranderlijke belasting voor dakterras alleen aanwezig op dakzones waar geen daktuin of GOI aanwezig is.*

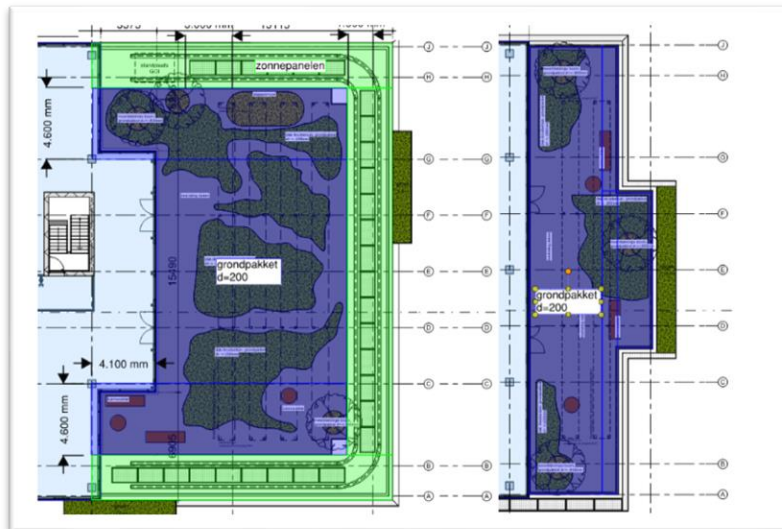
Dak 8<sup>e</sup> verdiepingsvloer

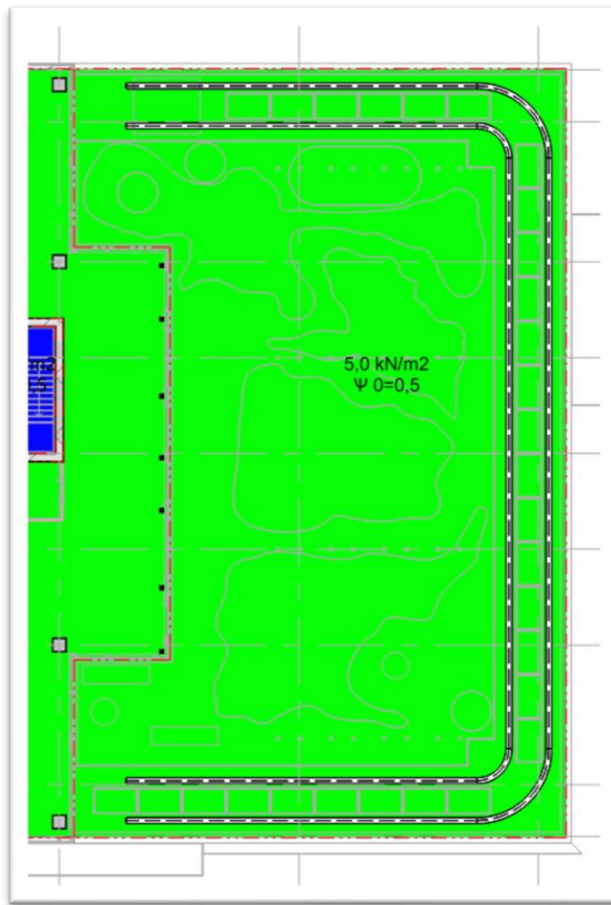
Hier kan sneeuwophoping optreden tegen de gevel.

Hoogte gevel:  $h = 3,75$  m  
Breedte dak 9<sup>e</sup> verd.:  $b_1 = 2,6$  m (hoek dak  $\alpha = \sim 0^\circ$ )  
Breedte dak 8<sup>e</sup> verd.:  $b_2 = 18,6$  m

Tegen gevel:  $\mu_2 = 2,83$   
 $s = 2,83 \cdot 0,7 = 1,98$  kN/m<sup>2</sup>  
 $l_s = 7,5$  m

*Gerekend met 5,0 kN/m<sup>2</sup> uit personen dus sneeuw niet maatgevend.*





- Er wordt gerekend met bebouwd gebied voor de windbelasting. Ons inziens een terecht uitgangspunt maar de gemeente zal vragen om dit nog aan te tonen.

[Afgehandeld.](#)

- De waardes voor de stuwdruk zijn correct bepaald op basis van het voorschrift. Het windtunnel onderzoek geeft lagere momenten op de fundering dan de Eurocode. Het is niet geheel duidelijk welke waardes nu aangehouden worden. Er dient minimaal Eurocode aangehouden te worden.

[Beide waardes worden beschouwd. Afgehandeld](#)

- De waardes voor 2<sup>e</sup> orde, CsCd en imperfecties komen overeen met de verwachting voor een dergelijk gebouw. Deze zijn alleen nog niet overal correct verwerkt in het rekenmodel. Naar onze mening moet dat nu gebeuren en niet op een later moment.

[In het herziene rekenmodel zijn de waardes meegenomen. Afgehandeld.](#)

- Er wordt gesteld dat voor de bouwfase uitgegaan mag worden van een gevolgklasse CC1. Op deze manier worden bijvoorbeeld in de bouwfase hogere representatieve belastingen op de vloeren toegelaten dan in de eindfase. Hoe wordt gecontroleerd en beheerst dat dit geen nadelige gevolgen heeft voor het vereiste veiligheidsniveau in de eindfase?

BAM geeft aan dat de bezwijkbelasting van de vloer een vast gegeven is en dat deze constant is voor zowel de bouw- als eindfase. Deze redenatie is niet geheel correct. De bezwijkbelasting is een stochastische waarde waarvoor met de gevolgklasse een bepaald niveau van zekerheid voor wordt gekozen dat deze niet overschreden wordt met de karakteristieke belasting. Door de gevolgklasse te verlagen wordt voor de tijdelijke situatie een hoger risico op bezwijken geaccepteerd.

Wij willen graag het volgende mee geven als overweging:

De NEN gaf expliciet aan dat er voor de bouwfase gerekend mocht worden met veiligheidsklasse 1 en een gereduceerde referentieperiode. De Eurocode geeft hier geen duidelijke handvatten voor. Om tijdens de bouw het bouwwerk in CC1 te kunnen laten vallen zal onderbouwd moeten worden met een bijvoorbeeld een risicoanalyse dat er volgens de definitie van de EC0 bijlage B sprake is van: **Geringe gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens en kleine of verwaarloosbare economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.** Voor deze locatie zouden wij dat als van Rossum niet willen onderbouwen. De mogelijke voordelen zijn beperkt tot een verdieping minder doorstempelen tijdens de uitvoering. Wij adviseren dat BAM A&E over dit onderwerp ook intern de discussie aangaat wat het juiste standpunt is met de huidige regelgeving. Dit is daarnaast een afweging die met de opdrachtgever gemaakt moet worden.

Voor het ontwerp van het gebouw heeft deze keuze geen invloed en daarom voor deze toets afgehandeld.

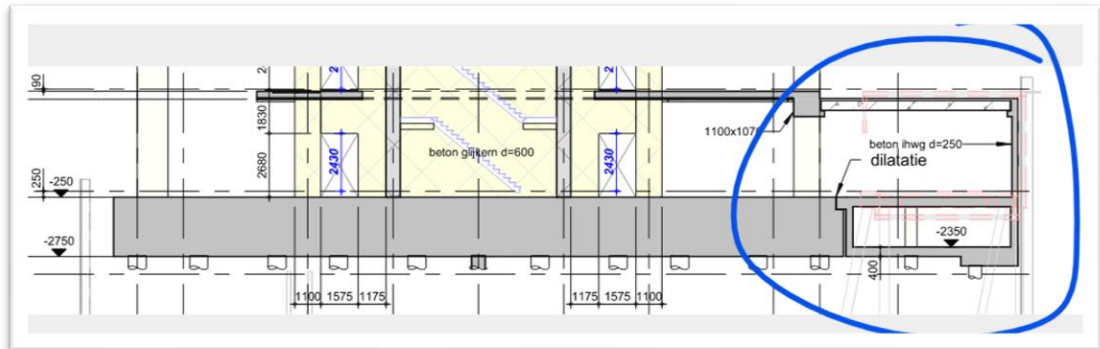
- Volgens de uitgangspuntennotitie wordt de casing van de tubexpalen niet meegenomen in de sterkte van de paal. Dit wordt niet vermeld op het palenplan. De bepaalde paalwapening komt overeen met onze controleberekeningen.

In de rapporten van Geobest wordt aangegeven dat bovenop de UGT waarde van 12,5MN een toeslag van 3,5-4,8 MN gerekend moet worden op de paalschacht. Deze toeslag is nog niet meegenomen in de huidige toetsing en uitgangspunten. Aanhouden voor volgende fase.

- De doorsnede op as 3 laat een ondiepe aanbouw zien aan de zijde van het spoor welke gedilateerd is van de hoogbouw. Tegen dit deel staat een horizontale belasting uit het aan die zijde hoger gelegen maaiveld. Onder het bouwdeel is een minimaal aantal palen aanwezig.

ordernummer: 10941  
notitie: N01  
blz: 7

Hoe wordt die horizontale belasting opgevangen?



Aanbouw is vervallen. Afgehandeld.

- De kern wordt gemaakt met een glijbekisting. Deze kent hogere maattoleranties dan andere systemen. De outriggers op laag 10-24 zijn als prefab wanden bedacht en haken in de gegleden kern.

Hoe worden de hogere maattoleranties bij de verticale stekken opgevangen?

Uitvoerende partij heeft bevestigd dit zo te kunnen maken. Afgehandeld.



- Voor de E-modulus van de wanden worden zeer hoge waardes aangehouden. Dit is alleen mogelijk indien de wanden volledig ongescheurd zijn en blijven. Ook in de bouwphase mag dan geen scheurvorming optreden (zie ook opmerkingen over CC1 in bouwphase). Een toets van eventuele trekspanningen in de wanden ontbreekt in de stukken. Een te hoge stijfheid van de wanden in een ontwerp met outriggers geeft te lage normaalkrachten in de kolommen in de gevels. De belastingen gaan dan voor een groot deel naar de kern toe.

Kunnen de toegepaste waardes voor de E-modulus nader onderbouwd worden?

Is er een gevoeligheidsanalyse voor de verschillende stijfheden en de mogelijke variatie daarin van kolommen en wanden uitgevoerd?

Aanvullend is een toets uitgevoerd op het permanent onder druk staan van de wanden en op de effecten van de variatie in de stijfheid van de kolommen. Wij zouden nog graag een vergelijking willen zien van de normaalkrachten in de gevelkolommen bij zowel de ondergrens waarde van de E-modulus van de wanden als de bovengrenswaarde om zo de gevoeligheid van deze parameter op de optredende normaalkrachten in de kolommen te kunnen wegen, vergelijkbaar met de studie zoals in A009 paragraaf 6.3 voor de effecten van de stijfheid van de kolommen is uitgevoerd. Dit kan in de UO fase plaatsvinden. Aanhouden voor volgende fase.

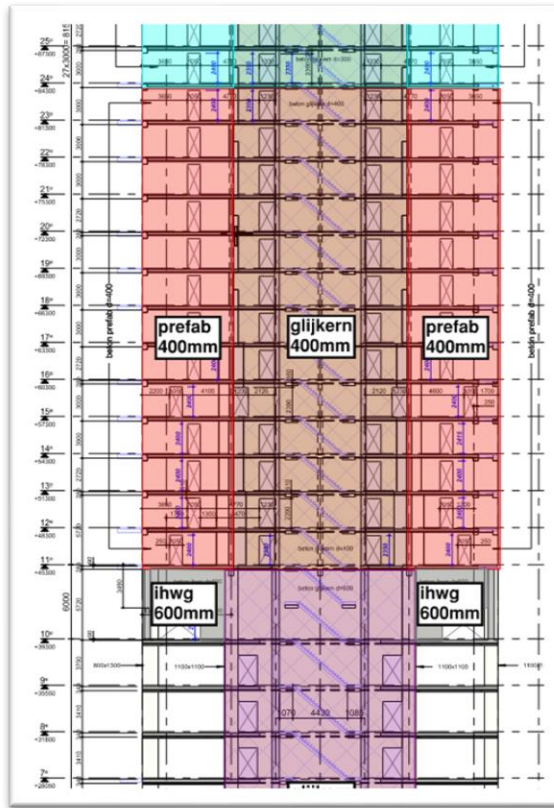
Voor de onderbouwing van de fictieve E-moduli ( $E_f$ ) wordt verwezen naar de nota model validatie, referentie [6].

Element	Toelichting	Kwaliteit	$E_{cm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_s$ (BGT)		$E_f$ (UGT)	
				factor	[N/mm <sup>2</sup> ]	factor	[N/mm <sup>2</sup> ]
Balken	lhwg (gescheurd)	C30/37	33.000	0,35	11.550	0,25	8.250
	lhwg (gescheurd)	C55/67	38.000	0,35	13.300	0,25	9.500
	Prefab (gescheurd)	C55/67	38.000	0,35	13.300	0,25	9.500
Funderingsplaat	Hoogbouw (gescheurd)	C55/67	38.000	0,35	13.300	0,25	9.500
Kolommen	lhwg (ongescheurd)	C55/67	38.000	1,00	38.000	0,70	26.600
	Prefab (ongescheurd)	C55/67	38.000	1,00	38.000	0,70	26.600
Lateien	Glijkern (bg-24e w) (gescheurd)	C55/67	38.000	0,35	13.300	0,25	9.500
	Glijkern (24e-30e w) (gescheurd)	C45/55	36.000	0,35	12.600	0,25	9.000
	Glijkern (30e-39e w) (gescheurd)	C35/45	34.000	0,35	11.900	0,25	8.500
	Prefab (gescheurd)	C55/67	38.000	0,35	13.300	0,25	9.500
Poeren	Laagbouw (gescheurd)	C45/55	36.000	0,35	12.600	0,25	9.000
Vloeren	Opstort breedplaat en polyplaat	C30/37 tot C55/67	33.000	0,30	10.000	0,03	1.000
	lhwg overig	C30/37	33.000	0,30	10.000	0,03	1.000
Wanden	Kelder (ongescheurd)	C30/37	33.000	1,00	33.000	0,70	23.100
	Glijkern (bg-24e w) (ongescheurd)	C55/67	38.000	1,00	38.000	0,70	26.600
	Glijkern (24e-30e w) (ongescheurd)	C45/55	36.000	1,00	36.000	0,70	25.200
	Glijkern (30e-39e w) (ongescheurd)	C35/45	34.000	1,00	34.000	0,70	23.800
	lhwg overig (ongescheurd)	C55/67	38.000	1,00	38.000	0,70	26.600
	Prefab (11e w) (ongescheurd)	C80/95	42.000	1,00	42.000	0,70	29.400
	Prefab (12e w en hoger) (ongescheurd)	C55/67	38.000	1,00	38.000	0,70	26.600

Tabel 6. E-moduli 3D rekenmodel.

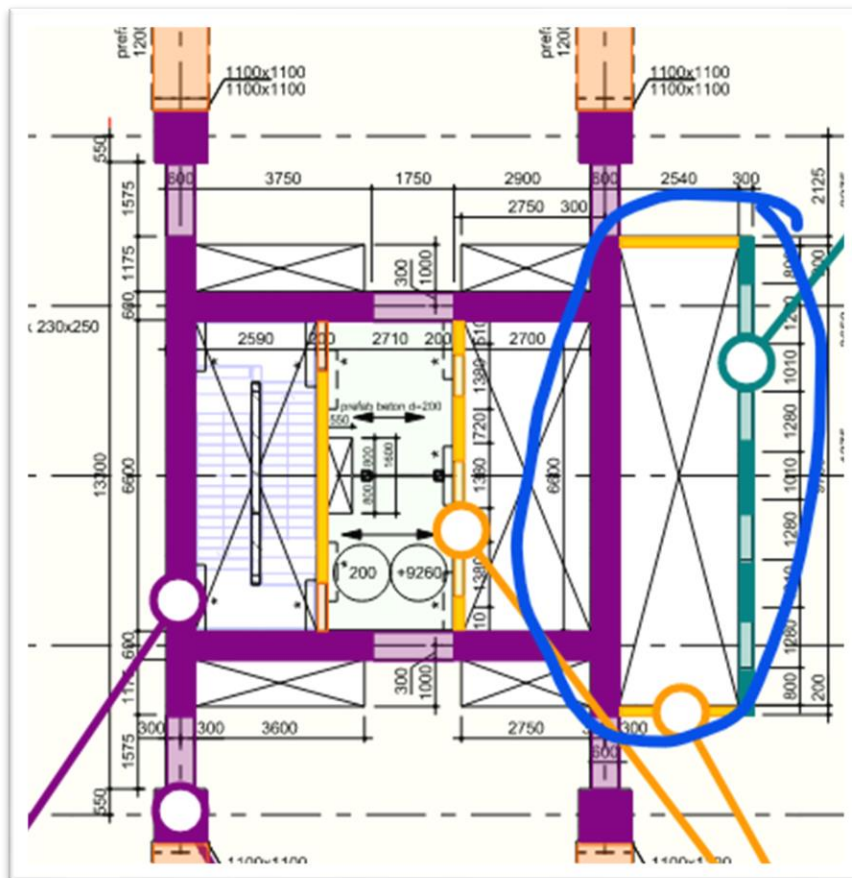


**VAN ROSSUM** RAADGEVENDE  
INGENIEURS



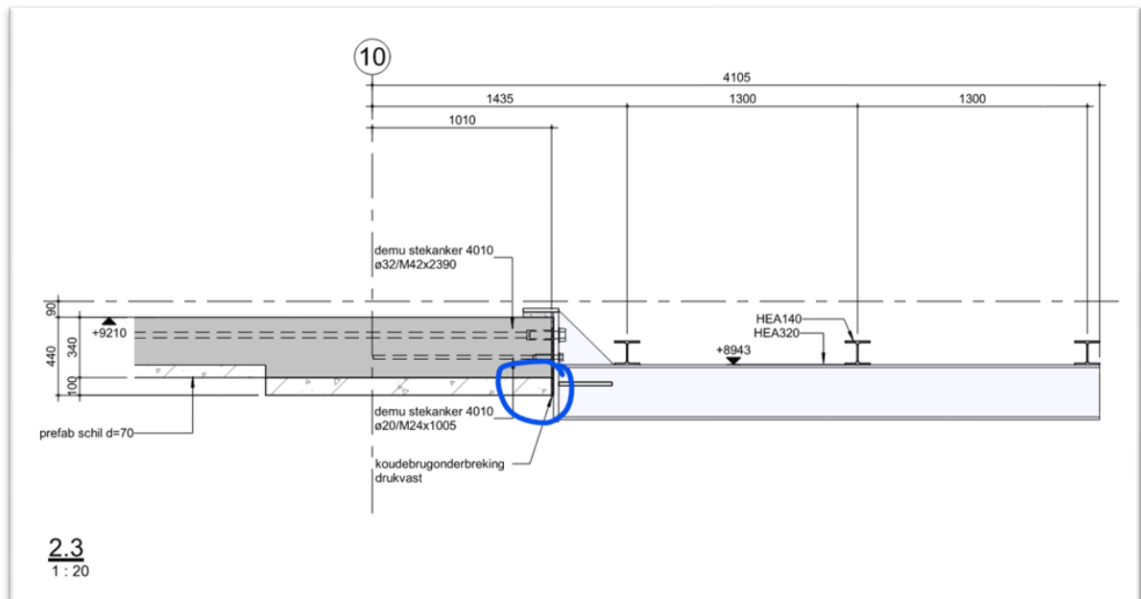
- De kern op de onderste lagen is opgebouwd uit een deel met 600mm dikke wanden met een daarnaast geplaatst deel met wanddiktes van 200 en 300mm. Als dit onderling gekoppeld wordt zullen wij wind van links/rechts de grootste trek- en drukspanningen in het deel van 300mm dik komen. Ook zit er relatief weinig bovenbelasting op de dünnere wanden waardoor trek kan ontstaan. Is hier rekening mee gehouden in de dimensies van dit deel met dünnere wanden?

Aanvullende toets is toegevoegd aan de berekening. Afgehandeld.



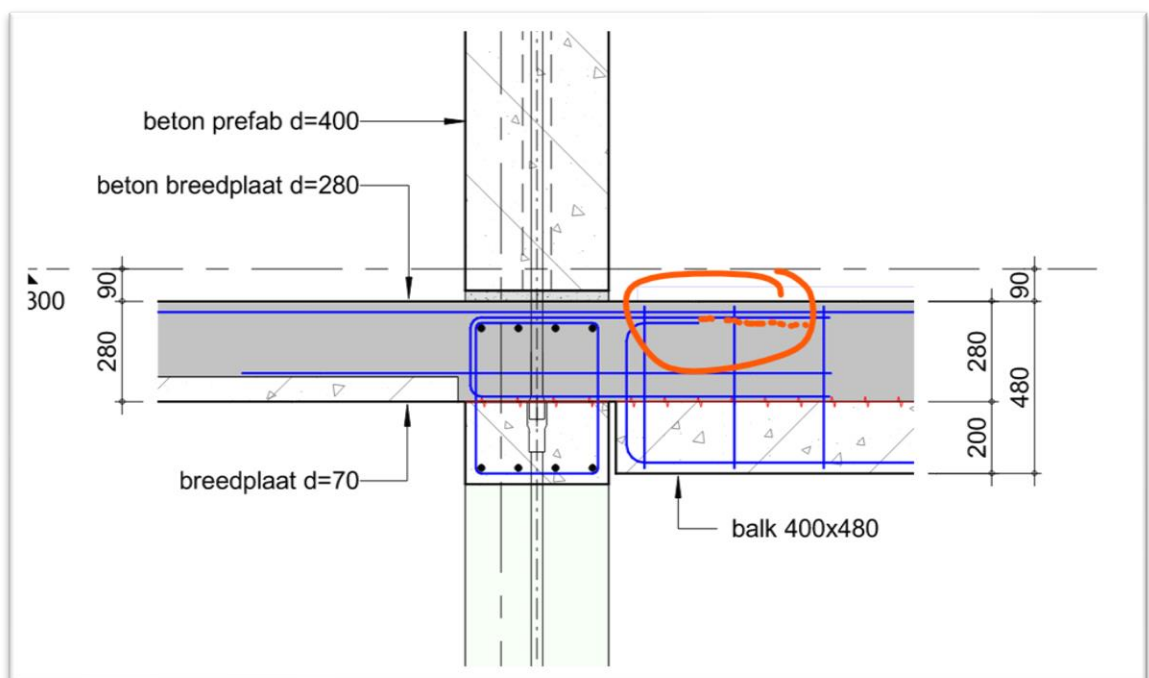
- Bij detail 2.3 wordt een uitkragende stalen ligger tegen de kopse kant van een breedplaat aangetekend ter plaatse van de drukzone van de uitkragende ligger met een koudebrugonderbreking. Welk materiaal is hier voorzien in de drukzone welke die functies kan vervullen? Is het niet beter om het prefab iets terug te houden en aan te sluiten met het staal op een ihwg vloerrand?

Detail is aangepast. Afgehandeld.



- In de details wordt wapening bij nokopleggingen gesuggereerd. De hier aangegeven ophangwapening is onvoldoende verankerd.

Detail is aangepast. Afgehandeld.



- Er zitten diverse excentriciteiten in het ontwerp. Deze zijn volgens de berekeningen bewust niet meegenomen in het rekenmodel en zouden apart bepaald worden. Bij de ontwerpvalidatie worden de optredende momenten in de wanden echter nog niet bepaald en getoetst. Het niet meenemen van de excentriciteiten in het rekenmodel zien wij wel als een risico voor de verdere uitwerking van de wapening dat dat daar niet vergeten wordt. Ons advies is om dit alsnog in het model te verwerken

Kan deze toetsing van de doorsnede van de wanden ter plaatse van de excentriciteiten alsnog verstrekt worden?.

Momenten uit excentriciteiten in de wanden zijn nu bepaald en toegevoegd aan de rapportage. Afgehandeld.

- De belastingen die ingevoerd zijn in de gewichtsberekening van afwerking, gevels, balkons etc. zijn bijzonder scherp bepaald, er is daarmee geen marge om latere ontwerpuitwerking in de bouwkundige afwerking op te vangen. Bij eventuele overschrijdingen zal dan de invloed daarvan steeds beoordeeld moeten worden met mogelijke beperkingen voor die nadere uitwerking.

LC	Omschrijving		$P_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	L [m]	$q_k$ [kN/m]
102a	Gevelband met zonnepanelen	Zonnepanelen	0,30	0,70	0,21
		Houten gevelbekleding 20 mm	0,10	1,40	0,14
		Ophangstelsel bekleding			0,20
					0,6
102b	Balkon	Prefab beton 250 mm	6,25	2,00	12,50
		Glazen baluster 8 mm	0,20	1,20	0,24
		Houten gevelbekleding 20 mm	0,10	2,70	0,27
		Ophangstelsel bekleding			0,20
102d	Gevelband				13,2
		Houten gevelbekleding 20 mm	0,10	1,30	0,13
		Ophangstelsel bekleding			0,20
					0,3

	LC102a		LC102b		LC102d	
	L	F	L	F	L	F
Verdieping	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]
12e	45,0	25	15,0	198	33,0	11
13e	42,0	23	15,0	198	36,0	12
14e	42,0	23	15,0	198	36,0	12
15e	48,0	26	15,0	198	30,0	10
$\Sigma$	177	97	60	793	135	45

$L_{\text{totaal}} = 372$  [m]  
 $F_{\text{totaal}} = 935$  [kN]  
 $q_{k, \text{gem}} = 2,5$  [kN/m]

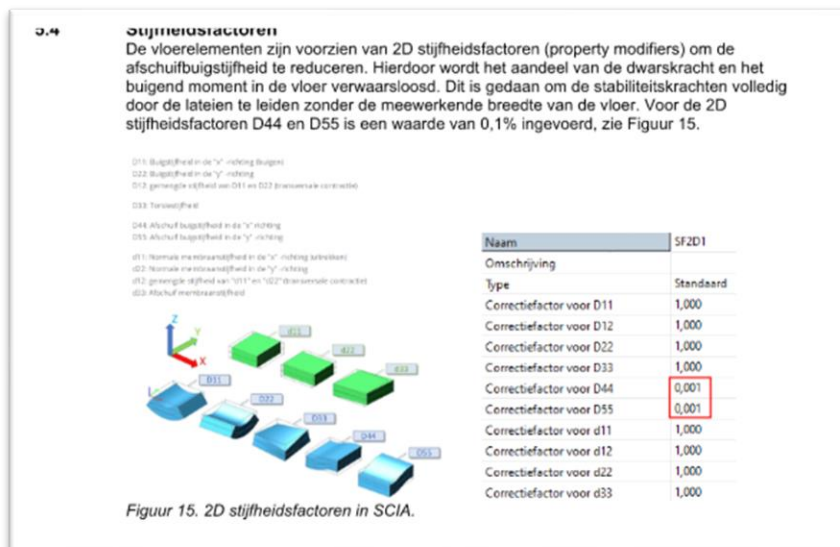
Dit onderwerp is nader beschouwd en onder de aandacht. Afgehandeld.

- Om de samenwerking tussen vloer en latei in het rekenmodel te voorkomen (waarmee voorkomen wordt dat er te lage krachten in de latei worden gevonden) wordt de D44 en D55 op nihil gezet. Om samenwerking te voorkomen zou de horizontale afschuiving in de vloer geminimaliseerd moeten worden. Uitgaande van de afbeeldingen in de rapportage is echter de verticale afschuiving op nihil gezet. Kan met een verificatieberekening onderbouwd worden dat de juiste parameters hier ingesteld zijn?

Er wordt in 5.7.2 aangegeven dat er rondom de lateien sparingen zijn ingevoerd in het model. Wat is nu juist?

Hoe is beoordeeld dat door het aanpassen van deze parameter er geen andere (ongewenste) wijzingen in de krachtswerking optreden? Bijvoorbeeld dat er minder belasting naar de kolommen gaat?

Toegepaste werkwijze is toegelicht. Er worden meerdere methodes gelijktijdig toegepast om de samenwerking tussen vloer en latei te voorkomen in het rekenmodel. Afgehandeld.



In de modelvalidatie wordt aangegeven dat naast bovenstaande aanpassingen ook de stijfheid van de vloer op 10% van de daadwerkelijke stijfheid is gezet. Dit is effectief voor het voorkomen van de samenwerking van lateien met de vloer maar geeft ook een aanzienlijke reductie op de samenwerking tussen de twee kernen in de laagbouw. Er wordt ook gesteld dat de kleine kern nagenoeg niet meewerkt in het opnemen van de torsie door de hoge torsiestijfheid van de grote kern. Onze verwachting is echter dat dit (mede) een gevolg is van de lage stijfheid van de vloeren en dat er dus te lage krachten in de kleine kern gevonden worden momenteel.

Kunnen de krachten in de kleine kern en in de palen onder die kern verstrekt worden bij een normale stijfheid van de vloeren?

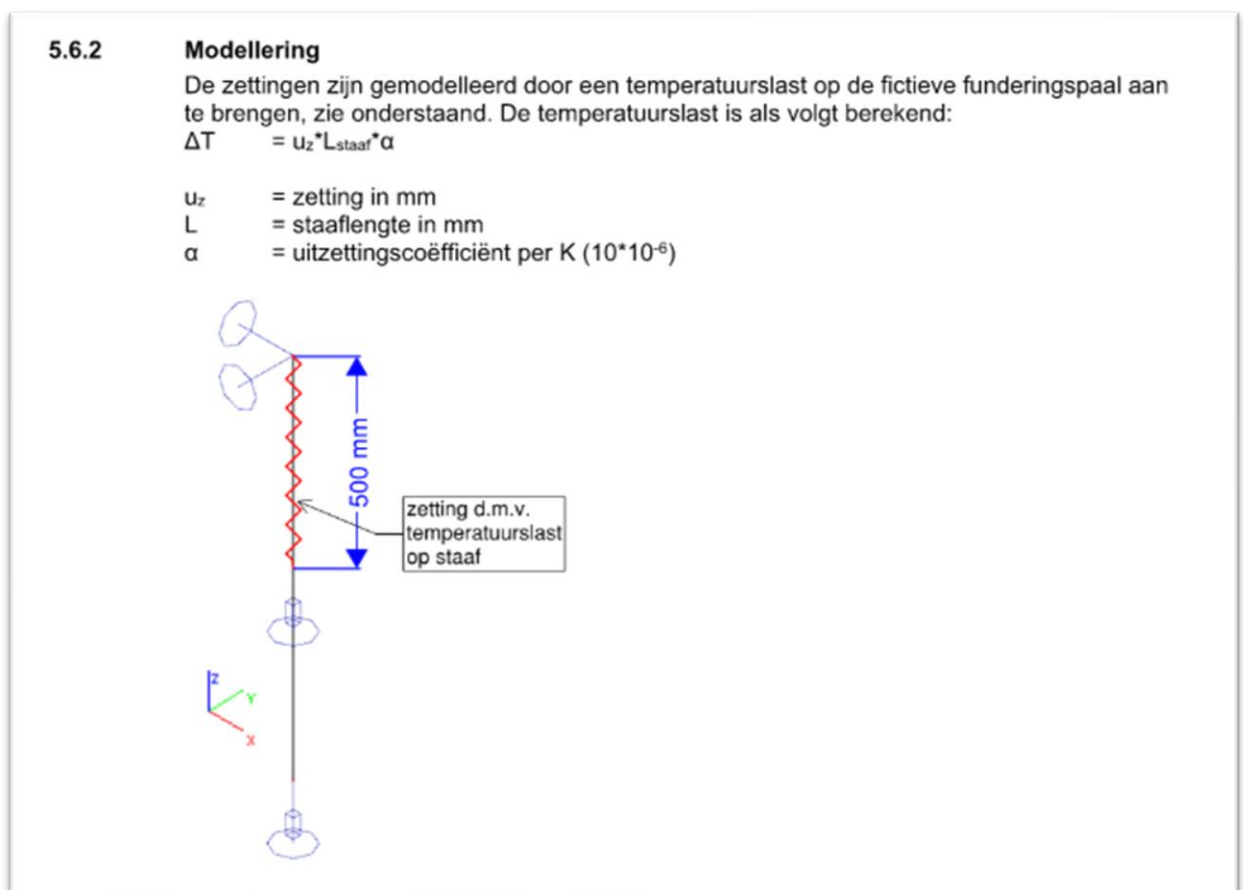
NB in de modelvalidatie is nog een discussie over het wel of niet inklemmen van vloeren in wanden. Dit is niet relevant indien de buigstijfheid van de vloer zeer laag is. Dan worden niet de juiste momenten gevonden in de aansluiting op de wanden en is het in feite altijd nagenoeg scharnierend gemodelleerd.

Rekenmodel is aangepast om genoemde samenwerking tussen de kernen correct mee te kunnen nemen. Afgehandeld.

- Lange duur zettingen *onder* de palen worden als verkorting in een fictief element *boven* het verende steunpunt ingevoerd. Als de constructie stijver is als de paal zal met deze schematisering de paal omhoog getrokken worden / de druk in de paal reduceren in plaats van dat er een zetting optreedt. Wij zouden hier eerder een opgelegde vervorming van het steunpunt als modellering van de zettingen verwachten. De verschillen tussen de reacties van de normale UGT en de UGT na zettingen komen ook niet overeen met de te verwachten waardes.

Graag zien wij een verificatie waarin het juist functioneren van deze schematisering wordt onderbouwd. De nu uitgevoerde validatie is op een niet-stijf referentie model gedaan. Dit is voor ons onvoldoende onderbouwing van de juistheid van het toegepaste principe.

Extra verificatie is toegevoegd aan de stukken. Het functioneren van deze methode is afhankelijk van de stijfheid van het gebouw en de optredende opgelegde vervormingen. Toegepaste schema blijft scherpe aandacht vragen in de vervolgfase op het niet optreden van trek in de steunpunten in het model. Afgehandeld.



- Het is niet duidelijk hoe de paalreacties uitgelezen worden. Er zijn twee steunpunten boven elkaar gemodelleerd, deze waardes zouden per belastingsgeval handmatig gesommeerd

moeten worden. Het uitlezen van de bovenste dummystaaf geeft bij de thermische last onjuiste waarden.

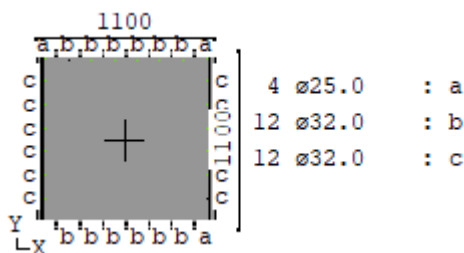
Kan nader toegelicht worden hoe de reactiekrachten uit het model zijn gehaald en de overzichten met reacties zijn gemaakt? Zijn deze overzichten compleet?

Toelichting is verstrekt. Zie ook vorig punt. Afgehandeld.

- Er is afdoende onderbouwd dat de constructie voldoende robuust ontworpen is. Voor de breedplaatvloeren / polyplaatvloeren wordt voor het voegdetail een specifiek wapeningsdetail voorgesteld voor de samenhang. Dit detail is nu nog niet in het tekenwerk terug te vinden.

Wordt uitgewerkt in de UO fase. Afgehandeld.

- De kolommen 1100x1100 op de begane grond worden getoetst met C80/95 en komen dan met minimale wapening uit. De kolomdimensies zijn daarmee (ruim) voldoende. Deze kolommen zijn ook uitvoerbaar zonder gebruik van hoge sterkte beton met de optredende belastingen. Ook uit de overige toetsingen van de kolommen volgt dat de dimensies aan de ruime kant zijn met gemiddeld rond de 1% wapening. Hier zou nog een mogelijkheid zijn om verhuurbaar oppervlak toe te voegen door de kolommen in afmeting te reduceren en zwaarder te wapenen.



Afgehandeld.

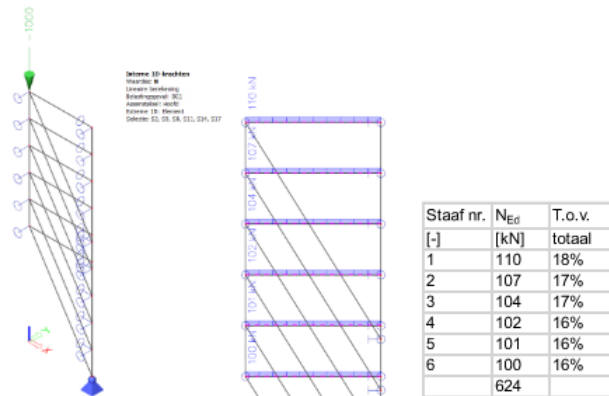
- De toetsingen van de details zijn gemaakt op basis van waarden voor belastingen uit het rekenmodel. Voor het inzicht in de constructie en de controle op juistheid van het model en de aangehouden krachten in de details zou het prettig zijn als er overzichten worden verstrekt met de normaalkrachten in de kolommen en de dwarskrachten in de lateien per wand. Het is momenteel niet mogelijk om de details goed te kunnen beoordelen omdat er geen overzicht is of de aangehouden belastingen correct zijn.

Overzichten zijn toegevoegd. De waarden zijn realistisch. Afgehandeld.

- In 3.11.14 wordt een apart model gemaakt om de krachtsverdeling over de verschillende tanden van de prefab wanden te bepalen. Hoe verhouden de hier gevonden krachten zich tot de waarden die in het overall scia model gevonden worden? Wij zouden die laatste als ondergrens aanhouden.



Submodel heeft een andere functie dan gedacht. Afgehandeld.



- Er is geen risicoanalyse verstrekt. Er wordt bij een CC3 gebouw geadviseerd om een kwalitatieve risicoanalyse op te stellen.

Akkoord. Afgehandeld.

- Is er onderzoek uitgevoerd naar de effecten van de zettingen op de omliggende bebouwing?

Deze zijn ook terug te vinden in de nu verstrekte rapportages van Geobest. Afgehandeld.

### 3. Conclusies

Algemeen is het gebouw robuust ontworpen en heeft het voldoende samenhang. De dimensies zijn (ruim) voldoende en de horizontale vervormingen vallen ruim binnen de grenswaardes. De voor de uitvoering lastige knopen in het ontwerp zijn gedetailleerd uitgewerkt.

Op de aangeleverde berekeningen zijn wat betreft de aangehouden materiaaleigenschappen en de wijze van modelleren van de zettingen nog enkele vragen die beantwoord moeten worden.

Een gevoeligheidsanalyse van de verschillende stijfheden in het model en overzichten met optredende krachten in lateien en kolommen ontbreken. Deze achten wij essentieel om de juistheid van de huidige uitwerking te kunnen beoordelen.

Daarnaast zijn er nog enkele kleinere opmerkingen bijvoorbeeld de belastingaannames en inconsequenties daarin welke in de vervolgfase opgepakt kunnen worden.

Met de verstrekte aanvullingen en toelichtingen en de gemaakte aanpassingen op tekening en in het rekenmodel is voor deze fase afdoende inzichtelijk gemaakt dat de risico's onder controle zijn. Enkele punten worden aangehouden voor nadere uitwerking in de UO fase.

Voor de van toepassing te verklaren gevolgklasse voor de bouwfase adviseren wij hierover intern in gesprek te gaan en de wenselijkheid daarvan ook met de opdrachtgever te bespreken.