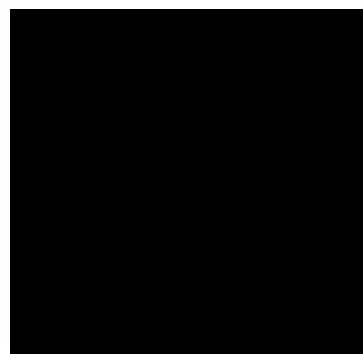




Project

Codricotoren te Rotterdam

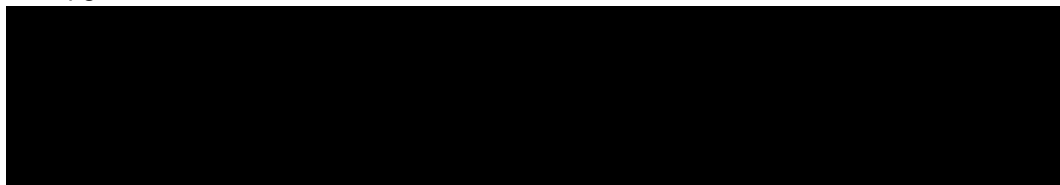
Ordernummer	10588
Opdrachtgever	REDC Rijnhaven Ontwikkeling B.V.
Notitie	N002
Omschrijving	Constructieve uitgangspunten AO
Fase	Aanvraag omgevingsvergunning

Status	Datum	Omschrijving
Concept	19-7-2023	Conceptversie t.b.v. vooroverleg BoWoTo Rotterdam
Concept	24-8-2023	Conceptversie t.b.v. CC3 toetst door Zonneveld
Definitief	15-9-2023	Definitieve notitie t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
Revisie A	13-11-2023	Diverse opmerkingen BoWoTo verwerkt

Opgesteld door:

Gecontroleerd door:

Voor akkoord:



Van Rossum
Raadgevende
Ingenieurs bv
Amsterdam

Pedro de Medinalaan 3a
1086 XK Amsterdam
T +31(0)20 615 37 11
info@vanrossumbv.nl

Van Rossum
Raadgevende
Ingenieurs bv
Rotterdam

Westblaak 5e
3012 KC Rotterdam
T +31(0)10 404 51 11

Van Rossum
Raadgevende
Ingenieurs bv
Almere

Haagbeukweg 143
1318 MA Almere
T +31(0)36 531 15 04

Van Rossum
Raadgevende
Ingenieurs bv
Utrecht

Ptolemaeuslaan 58
3528 BP Utrecht
T +31(0)30 750 10 60

KvK 34147396
BTW NL 8101.54.869.B.01

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1. Inleiding.....	3
1.1 Stukken aanvraag omgevingsvergunning	4
1.2 Locatie en belendingen	4
2. Uitgangspunten	6
2.1 Toegepaste normen en voorschriften.....	6
2.2 Gevolgklasse en ontwerplevensduur	6
2.3 Materialen	7
2.4 Brandwerendheid.....	7
2.5 Vervormingen	7
3. Opzet constructie	8
3.1 Fundering	8
3.2 Draagstructuur	10
3.3 Stabiliteit	16
4. Belastingen en belastingcombinaties	17
4.1 Vloer belastingen	17
4.2 Horizontale belastingen op afscheidingen bij een hoogteverschil.....	17
4.3 Bijzondere belastingen	18
4.4 Belastingcombinaties.....	19
4.5 Windbelasting	20
5. Toelichting rekenmodel	35
5.1 Invoer rekenmodel	36
5.2 Stijfheden constructie	36
5.3 Invoer fundering grondinteractiemodel.....	38
5.4 Toetsing vervormingen	41
5.5 Toetsing trillingscomfort en vervormingen.....	43
5.6 Controle model	44
5.7 Gevoeligheidsanalyse model.....	47
5.8 Scheefstand als gevolg van zettingen	48
5.9 Verkortingen kolommen.....	49
Bijlage A – Notulen vooroverleg gemeente Rotterdam	50
Bijlage B - Scia uitvoer.....	54
Bijlage C – Berekeningen maatgevende constructieonderdelen	55

1. Inleiding

De Rijnhaven staat aan de vooravond van een grootscheepse transformatie. Door de industriële activiteiten van de bestaande Codrico fabriek te verplaatsen, wordt het terrein op Katendrecht vrijgemaakt voor herontwikkeling. Met circa 1.500 huur- en koopwoningen, waarvan maar liefst 50% in het betaalbare segment, wordt Het Codrico Terrein ontwikkeld voor alle Rotterdammers. Een bruisende plek met kantoren, winkels, hotel, restaurants en culturele functies in de plinten.

Het totale project bestaat uit 4 onderdelen die gefaseerd zullen worden gebouwd. Een woontoren van 220 meter hoog ontworpen door SHoP Architects, een expert in hoogbouw door de ervaring in New York. Een wandgebouw waar een mixed-use functie aan wordt gekoppeld en toegankelijk is voor elke Rotterdammer ontworpen door Powerhouse Company. Het rijksmonument zal worden getransformeerd tot een hotel inclusief publieke functies begeleid door Office Winhov. Daarnaast is onderdeel van deze transformatie ook het gekoppelde silogebouw, waar woningen in de oude silo's zullen worden gerealiseerd en een publiek toegankelijke horecabestemming in de beeldbepalende 'groene' kubus. En als laatste een nieuw volume genaamd het veldblok, wat het ensemble zal afmaken en is ontworpen door Powerhouse Company. Powerhouse Company begeleidt het geheel en kijkt met zorg naar de algehele samenhang.

Met deze unieke verzameling gebouwen wordt de voetganger lus langs de kade van de Rijnhaven gesloten, en daarmee komt de lang gekoesterde wens voor het Rondje Rijnhaven eindelijk in vervulling.



Figuur 1: Impressie Codrico Toren (bron: Powerhouse Company)

1.1 Stukken aanvraag omgevingsvergunning

In deze notitie zijn de algemene uitgangspunten met betrekking tot de hoofddraagconstructie toegelicht. Samen met de set constructieve tekeningen is aannemelijk gemaakt dat de constructieve opzet haalbaar is.

Daarnaast is onderstaand een zestal notities omschreven waarin aanvullende onderdelen zijn toegelicht.

N003A - Tweede draagweg

De robuustheid en samenhang van de hoofddraagconstructie is beschouwd in een separate notitie: *10588 Codrico Toren – N003 beschouwing tweede draagweg, d.d. 13-11-2023.*

N004A - Plan van aanpak externe toetsing

Het plan van aanpak voor de externe toetsing door een onafhankelijke partij is toegelicht in een separate notitie: *10588 Codrico Toren – N004 - Plan van aanpak externe toetsing, d.d. 13-11-2023.*

N006 – Uitgangspunten installatiesparingen

De uitgangspunten voor de installatiesparingen zijn toegelicht in een separate notitie: *10588 Codrico Toren – N006 – Uitgangspunten installatiesparingen, d.d. 15-9-2023.*

N009 – Reactie VRI op CC3-toets door Zonneveld Ingenieurs

De reactie van Van Rossum op de door Zonneveld uitgevoerde CC3-toets is toegevoegd in een separate notitie: *10588 Codrico Toren – N009 – Reactie VRI op CC3-toetst door Zonneveld, d.d. 15-9-2023.*

N010 - Risicoanalyse t.b.v. omgevingsvergunning

De risicoanalyse is opgesteld in een separate notitie: *10588 Codrico Toren – N010 – Risicoanalyse t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning, d.d. 15-9-2023.*

N011 – Reactie vragen BoWoTo

Naar aanleiding van enkele vragen die door bouw- en woningtoezicht zijn gesteld, is een separate notitie opgesteld met de beantwoording van de vragen: *10588 Codrico Toren – N011 – Reactie vragen BoWoTo, d.d. 13-11-2023.*

1.2 Revisieomschrijving

Op 13-11-2023 is een revisie van dit document uitgebracht waarin diverse opmerkingen van Bouw- en woningtoezicht zijn verwerkt. Onderstaand is de lijst weergegeven met gewijzigde / uitgebreide onderdelen.

- Toelichting kwaliteitseisen betonmengsels, pagina 8;
- Toelichting fundering en palen geactualiseerd, pagina 10;
- Toelichting berekening eigenfrequenties, pagina 33;
- Gewijzigd grondinteractiemodel, pagina 41;
- Toelichting bepaling eigenfrequenties bij trillingsanalyse, pagina 45;
- Bijlage B, relevante uitvoer geactualiseerd o.b.v. hoger paal draagvermogen en ander grondinteractiemodel.
- Bijlage B, ingezoomd op exacte waarde belastingen;
- Bijlage C, Indicatieve berekening benodigde wapening in vloeren bij schuine kolommen / wandschijven.

1.3 Locatie en belendingen

Het project wordt gerealiseerd op het voormalige Codricoterrein in Rotterdam. De projectlocatie is gelegen aan de Rijnkade, nabij de Rijnhavenkade, Bundweg en de Pudongstraat. Op de locatie is in de huidige situatie bebouwing aanwezig. Dit betreft een oude fabriek van Codrico en is twee lagen hoog. Dit gebouw moet nog gesloopt worden. Verder onderzoek moet uitwijzen of palen aanwezig zijn en of deze eventueel getrokken kunnen worden. Bij de uitwerking van het definitieve palenplan wordt rekening gehouden met de (eventuele) aanwezigheid van bestaande palen. Gezien de minimale schaal van het bestaande gebouw is de verwachting dat eventuele palen of andere resten geen beperking vormen voor het palenplan van de nieuwe toren.



Figuur 2: Overzicht projectlocatie (bron: Google Maps).

1.3.1 Kademuur

Een tweede aandachtspunt op de locatie is de aanwezigheid van de kademuur op c.a. 9 meter van de beoogde funderingsplaat van de Codricotoren. Naar de afstand tot de kademuur en de oplossingen voor de bouwkuip wordt nader onderzoek gedaan. De kademuur is figuur 2 met de rode lijn aangegeven.

1.3.2 Demping haven

Momenteel wordt de haven waar de toren aan komt te liggen gedempt. Ten tijde van de bouw zal er geen water meer zijn maar is de haven met een zandpkket van c.a. 14 meter opgevuld.

1.3.3 Naastgelegen belendingen

In figuur 2 zijn de naastgelegen belendingen weergegeven. De belasting van de Codricotoren zal invloed hebben op de zettingen van de naastgelegen bebouwing. MOS Grondmechanica zal hiervoor een zettingsanalyse uitvoeren zodat de gevolgen inzichtelijk gemaakt kunnen worden en gemonitord kunnen worden tijdens de bouw.

2. Uitgangspunten

2.1 Toegepaste normen en voorschriften

Op het constructieve ontwerp van het gebouw zijn de Eurocodes van toepassing. De volgende normen, inclusief de Nederlandse Nationale Bijlagen (NB), worden gehanteerd:

NEN – EN 1990	Grondslag van het constructief ontwerp
NEN – EN 1991	Belastingen op constructies
NEN – EN 1992	Betonconstructies
NEN – EN 1993	Staalconstructies
NEN – EN 1994	Staal- betonconstructies
NEN – EN 1995	Houtconstructies
NEN – EN 1996	Metselwerkconstructies
NEN – EN 1997	Geotechnisch ontwerp

Naast de toepassing van de Eurocode wordt de NTA voor hoogbouw gehanteerd.

2.2 Gevolgklasse en ontwerplevensduur

Volgens NEN – EN 1990 en NEN – EN 1991-1-7 zijn de eisen voor gevolgklasse en ontwerplevensduur als volgt:

Gevolgklasse	CC3 - gebouwhoogte meer dan 70 meter boven maaiveld
Ontwerplevensduurklasse	3 (50 jaar)
Gebouw categorieën	Categorie A – woonruimte
	Categorie C – bijeenkomstruimtes
	Categorie E – opslagruimtes
	Categorie H – daken

2.3 Materialen

Voor het ontwerp worden de volgende materiaalkwaliteiten aangehouden:

Funderingspoer	C55/67
Wanden t/m 5 ^e verdieping	C70/85
Wanden 6 ^e t/m 34	C55/67
Wanden 35 t/m dak	C45/55
Kolommen t/m 5 ^e verdieping	C70/85
Kolommen BG + 1 ^e onder kernwand (4x)	C90/105
Kolommen 6 ^e t/m 34	C55/67
Kolommen 35 t/m dak	C45/55
Vloeren	C30/37
Wanden trappenhuisen en liftkern t/m 24 ^{ste} verdieping	C45/55
Wanden trappenhuisen en liftkern vanaf 24 ^{ste} verdieping	C30/37
Staal	S355

De ophoging van de toelaatbare betondrukspanningen bij voegberekeningen van prefab-elementen en staal-betonverbindingen conform artikel 6.7 van NEN-EN 1992-1-1 is in het ontwerp niet voorzien. Het gebruik van dit artikel is, tenzij expliciet anders aangegeven, niet toegestaan.

Bij kruisingen van verschillende constructie-elementen moet de hoogste betonkwaliteit worden doorgezet.

Indien aanvullende toeslagmaterialen aan de betonmengsels worden toegevoegd om te kunnen voldoen aan de brandwerendheidseis, moet worden gecontroleerd of de betonmengsels nog onder het certificaat vallen. Indien dit niet het geval is moeten van ieder mengsel kubussen worden gedrukt om aan te tonen dat de kwaliteit is gewaarborgd.

2.4 Brandwerendheid

De brandwerendheidseis van de hoofddraagconstructie is 180 minuten.

2.5 Vervormingen

Gevels

Ter plaatse van de gevels worden de onderstaande eisen aangehouden. De (detaillering van de) gevel dient binnen deze randvoorwaarden uitgewerkt te worden.

Bijkomende absolute vervorming vloeren tpv gevels:	15mm
Bijkomende relatieve vervorming vloeren tpv gevels:	1/500 l_{rep}
Bijkomende verschilvervorming tussen 2 verdiepingen tpv gevels:	15mm

Toelaatbare horizontale vervorming toren (top) = $1/500^{ste} = 440\text{mm}$.

3. Opzet constructie

3.1 Fundering

3.1.1 Grondonderzoek en bodemopbouw

Door MOS Grondmechanica is een verkennend onderzoek gedaan naar de te halen paal draagvermogens en de te verwachten zettingen. Op dit moment is het eerste grondonderzoek uitgevoerd, maar zijn nog niet alle sonderingen gemaakt.

Na de sloop van de huidige bebouwing zullen sonderingen gemaakt moeten worden om het definitieve paal draagvermogen vast te stellen. Het peil van het gebouw komt op c.a. +3,5 meter ten opzichte van NAP te liggen. Het huidige maaiveld ligt op ongeveer 3,3m + NAP.

3.1.2 Grondwater

De stand van het grondwater is gemeten en varieert tussen de +1,5m en +2,05m ten opzichte van het NAP. Dit is een momentopname uit 2023. In verband met de dikte van de plaatpoer van 3,5m en de aanwezigheid van een één laags kelder, zal het grondwater tegen de onderzijde van de poer staan. In de berekeningen in de vervolgfase wordt hiermee rekening gehouden.

Eerste meting	15-01-1950	
Hoogste stand	2,05	m NAP
Laagste stand	0,76	m NAP

Meetwaarden in meters t.o.v. NAP

Datum	Meetwaarde	Omschrijving
09-05-2023	1,96	Gemeten
19-04-2023	2,01	Gemeten
20-03-2023	1,99	Gemeten
22-02-2023	1,98	Gemeten
23-01-2023	2,05	Gemeten
13-12-2022	1,87	Gemeten
08-11-2022	1,81	Gemeten
17-10-2022	1,82	Gemeten
05-09-2022	1,58	Gemeten
22-08-2022	1,63	Gemeten
05-07-2022	1,79	Gemeten
13-06-2022	1,82	Gemeten
12-05-2022	1,53	Gemeten
12-04-2022	1,73	Gemeten

Figuur 3: Grondwaterstanden (www.gisweb.nl).

3.1.3 Funderingsysteem en paal draagvermogen.

Er zal gefundeerd worden op Tubexpalen, waarschijnlijk met de afmeting Ø756/950mm. Dit is een trillingsvrij en geluidsarm paalsysteem. Er wordt gefundeerd op de "tweede" zandlaag op 70m- NAP. De palen staan daar voor het grootste deel op kleef. De exacte inheidiepte kan worden bepaald zodra alle sonderingen zijn uitgevoerd onder het bestaande gebouw. Op basis van de eerste sonderingen die op locatie zijn gemaakt, blijkt het te halen paal draagvermogen c.a. 11.800 kN per paal.

3.1.4 Palenplan

De palen staan op een stramien van 2,5 x 2,5 meter. Dit levert een heverdichting op van circa 11%. Mede om deze hoge verdichting is gekozen voor een Tubexpaal met een verloren buis.

3.1.5 Zettingsanalyse

Door MOS is een eerste advies uitgebracht op basis enkele sonderingen die op locatie zijn gemaakt. Deze analyse is door MOS uitgevoerd in D-settlement en geeft een goede eerste indicatie van de te verwachten zettingen. Zodra het definitieve grondonderzoek gereed is, zal mos een uitgebreid en gedetailleerd EEM-model in Plaxis opstellen, waarmee de zettingen nauwkeuriger kunnen worden berekend.

3.1.6 Bestaande palen

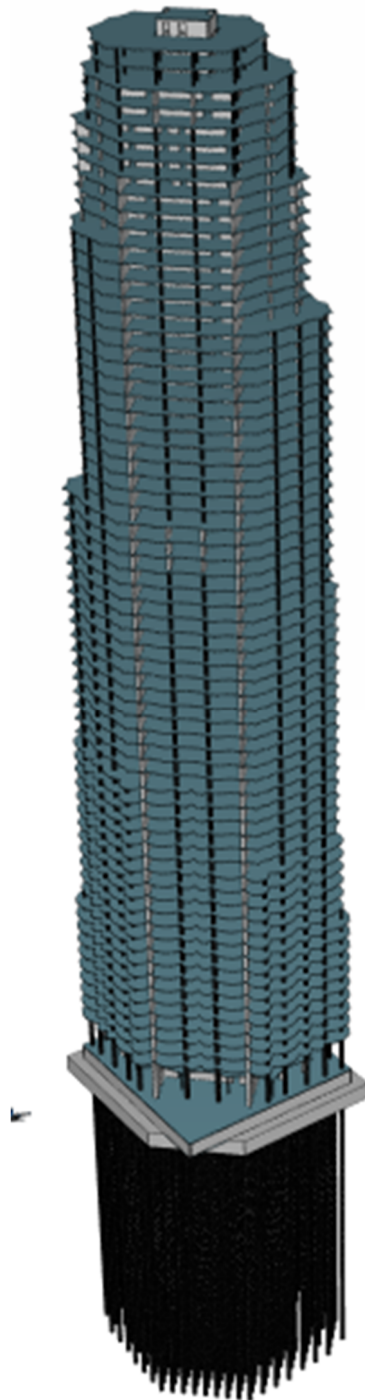
Op basis van archiefonderzoek moet blijken of bestaande palen onder de huidige bebouwing aanwezig zijn. Eventuele aanlopers met de bestaande palen worden in een later stadium opgelost. De exacte positie van de bestaande palen zal worden ingemeten na de sloop.

3.1.7 Damwanden en bemaling

Rondom de plaatpoer is een bouwkuip met stalen damwanden benodigd als tijdelijke grond- en waterkering.

3.2 Draagstructuur

Per onderdeel is de constructie toegelicht. In onderstaande figuur zijn 3D beelden weergegeven van de constructie als geheel.



Figuur 4: 3D fragmenten revit model constructie.

3.2.1 Bovenbouw (toren)

De bovenbouw bestaat volledig uit een in het werk gestorte betonconstructie, die bestaat uit kernwanden, vloeren en kolommen.

Vloeren

De vloer is voorzien in een dikte van 220mm en is puntvormig ondersteund ter plaatse van de kolommen. De vrije overspanning tussen de kolommen bedraagt c.a. 5 meter. Een aandachtspunt bij de puntvormig ondersteunde vloer is de ponscapaciteit van de vloer te plaatse van de kolommen. De gekozen afmetingen van de kolommen op de bovenste bouwlagen van de toren volgen mede uit de benodigde ponsweerstand van de vloer op de kolom.

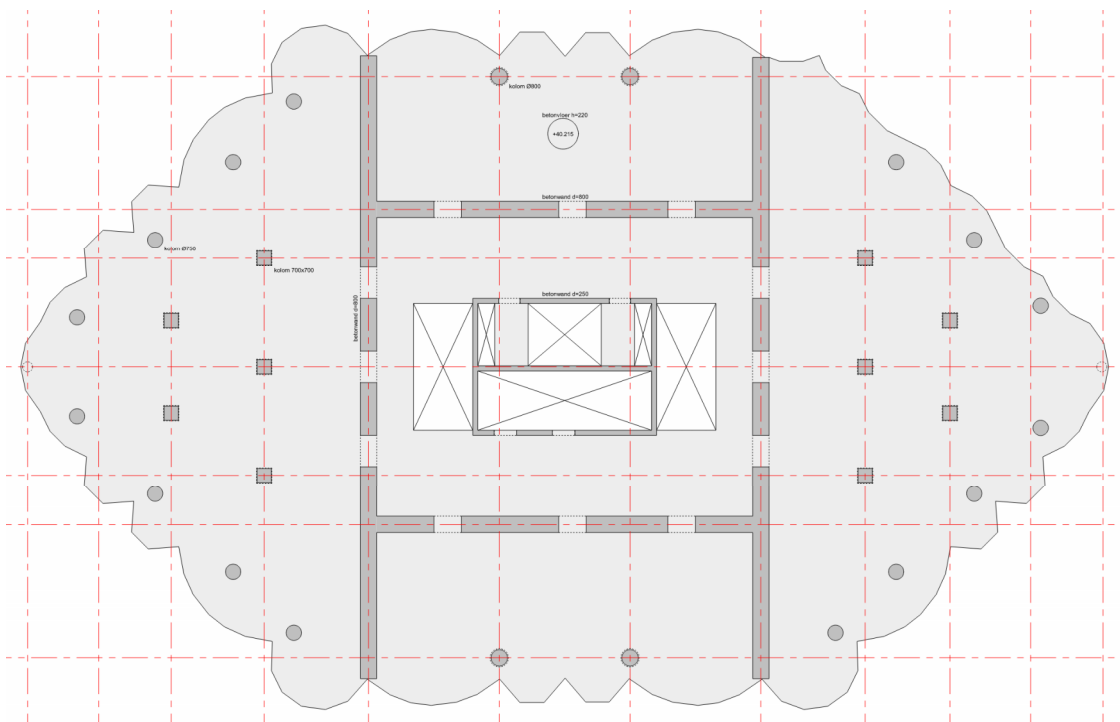
Ter plaatse van de vloerranden aan de gevelzijde kraagt de vloer c.a. 1,5m uit. De gevel is een lichte gevel, staat op de vloerrand en draagt per verdieping af. De vorm van de gekromde gevel wordt één op één in de vloerrand verwerkt.

Alle installaties worden onder de vloer aangebracht, boven een verlaagd plafond.

Kolommen

De kolommen zijn in het werk gestort en worden zowel in ronde als vierkante afmetingen toegepast. De maximale afmetingen op de onderste bouwlagen zijn 800x800mm² en Ø900mm. De kolomafmetingen worden naar boven toe kleiner, één op één gerelateerd aan de benodigde doorsnedeoppervlakte t.b.v. de normaalkracht en de benodigde ponsweerstand van de vloeren.

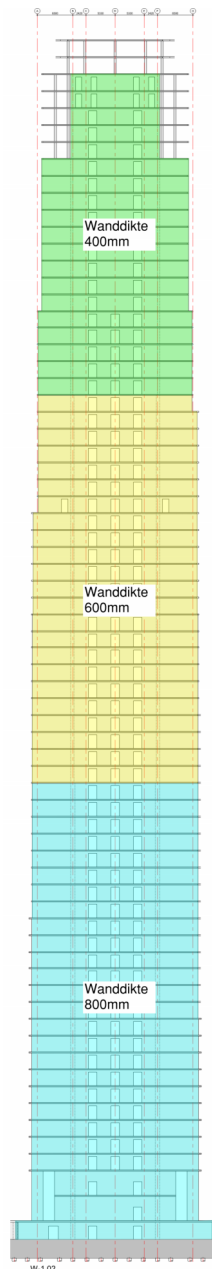
Onderstaand een typische vloerplattegrond, waarop de kernwanden en kolommen zichtbaar zijn



Figuur 5: Overzicht verdieping toren bovenbouw.

Kernwanden

De kernwanden hebben een dikte die variabel is over de hoogte van het gebouw. Tot de 25^e verdieping zijn de kernwanden 800mm dik, van de 26^e t/m de 47^{ste} verdieping zijn de kernwanden 600mm dik en van de 48^e verdieping tot het dak zijn de kernwanden 400mm dik. Onderstaand is een aanzicht van de kernwanden weergegeven waarbij de dikte van de wanden in kleuren zijn weergegeven.



Figuur 6: Overzicht kernwanden

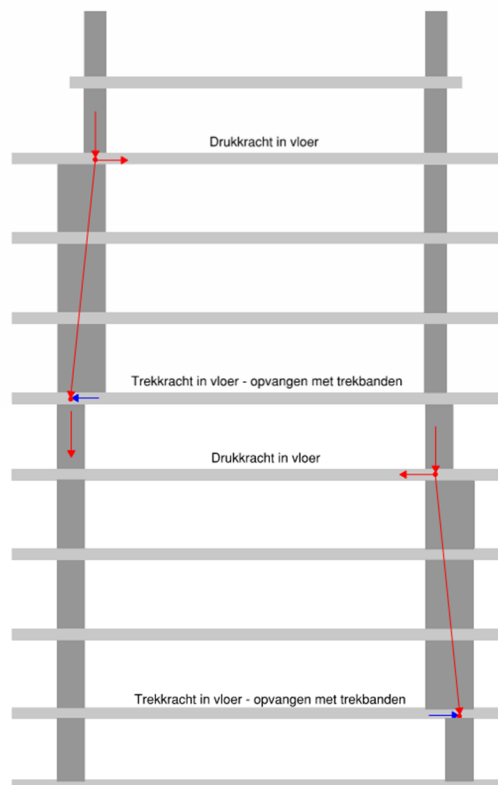
Lift- en trappenhuiswanden

De lift- en trappenhuiswanden kunnen zowel in het werk gestort als in prefab worden uitgevoerd. De dikte van de kernwanden is voorzien als 250mm. Deze wanden doen niet mee in de stabiliteit van het gebouw en zijn in principe voorzien als wanden die tot op de fundering doordragen.

Kolomposities ter plaatse van de set-backs

De kolomposities zijn zo ontworpen dat deze nagenoeg overal boven elkaar gepositioneerd zijn, ook ter plaatse van de set-backs in het gevelbeeld. Echter zijn er een aantal posities waar de set-back dusdanig groot is, dat de kolommen niet meer boven elkaar staan. Daar waar de kolommen niet boven elkaar staan is op de drie lagen onder de verspringende kolom een wandschijf voorzien die het verschil in positie van beide kolommen overbrugt. Rekenkundig is deze wandschijf een schuine kolom. De maximale belasting in de maatgevende schuine kolom bedraagt c.a. 10.800 kN. Met een verhouding van 1:6 voor de schuine kolom bedraagt de spatkracht die in de vloer moet worden opgenomen c.a. 1800 kN. Met de toepassing van trekbanden in de vloer is dit oplosbaar. Een opzet van de detaillering van de trekbanden in de vloer is in bijlage C weergegeven. Daarnaast zijn in het huidige ontwerp de posities van de set-backs dusdanig gekozen dat deze niet meer volledig symmetrisch zijn. Er is een hoogteverschil van de tegenover elkaar staande kolommen aanwezig, waardoor er een kleine resultante kracht aanvullend moet worden opgenomen door het stabiliteitssysteem.

Onderstaand een doorsnede ter plaatse van de wandschijven ter plaatse van de set-back in de gevel. De pijlen geven globaal de krachtswerking aan.

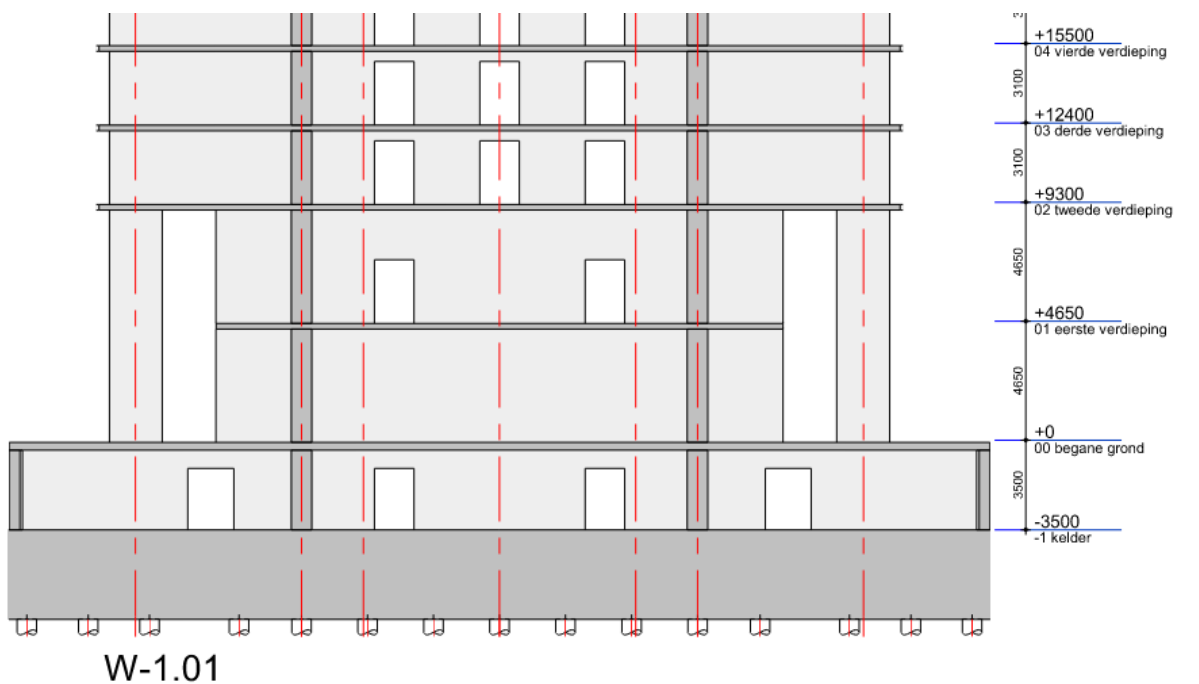


Figuur 7: spatkrachten t.g.v. set-backs

3.2.2 onderbouw / onderste bouwlagen

De onderbouw wijkt niet af van de constructie van de bovenbouw. Eén van de verschillen is dat de vloer op de eerste verdieping wat verder naar binnen ligt, waardoor de kolommen aan de gevelzijde buiten staan een kniklengte hebben van ruim 9 meter. Deze kolommen zijn in bijlage C aangetoond.

Een tweede verschil is dat de kernwanden aan de buitenzijde worden opgevangen op grote kolommen. Onderstaand is een deel van het wandaanzicht weergegeven waarbij de overgang aan de buitenzijde van de kernwanden naar kolommen zichtbaar is en waarbij tevens te zien is dat de vloer terug ligt t.o.v. bovenliggende vloeren.



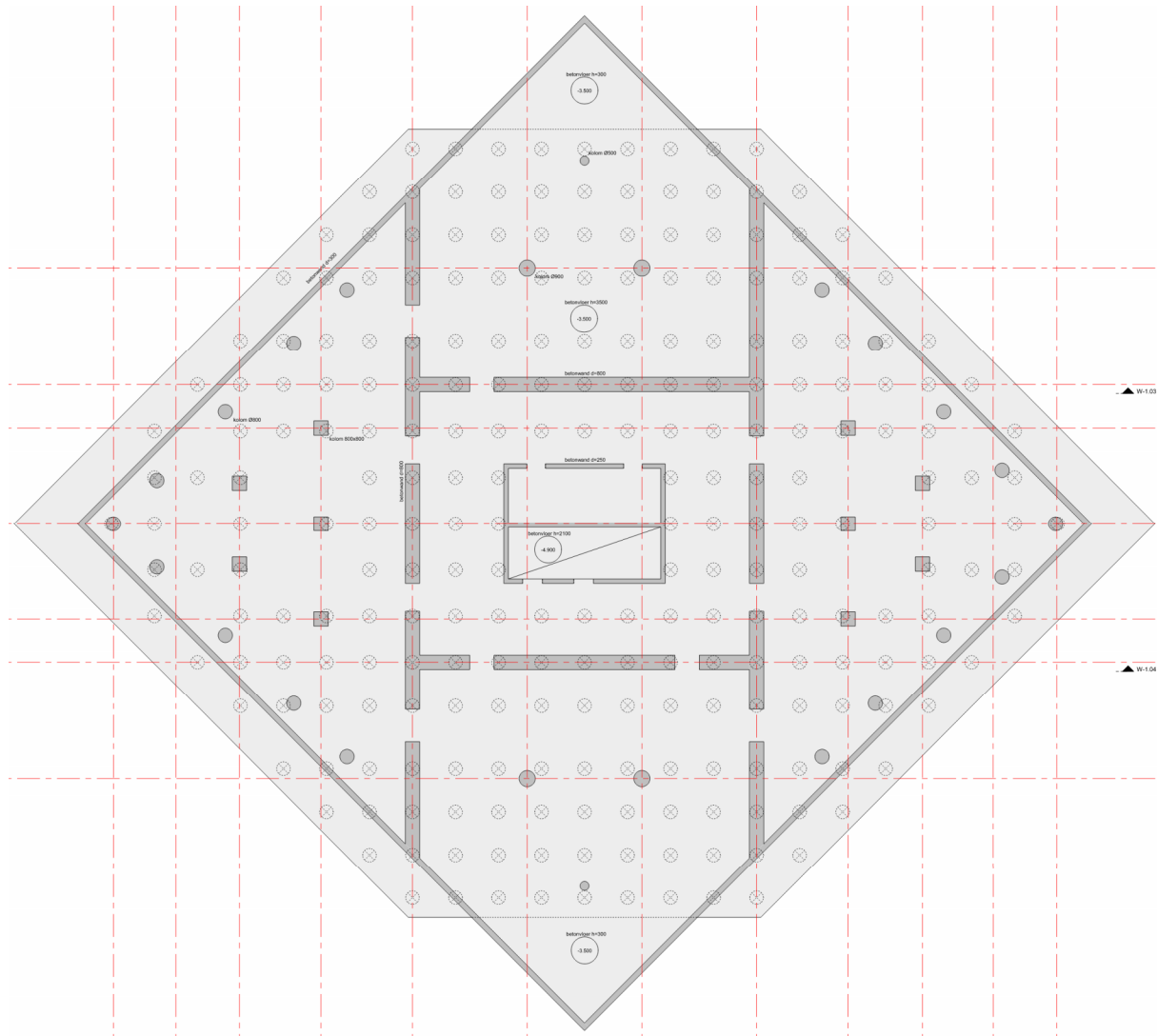
Figuur 8: Overzicht onderste bouwlagen

3.2.3 Kelder

Het gebouw heeft een één-laags kelderbak die wordt gebuikt als techniekruimte, opslagruimte en fietsenberging. De volledige constructie (wanden en kolommen) lopen door in de kelder. De kelderwanden lopen achter de kolommen langs en worden in 300mm dikte uitgevoerd.

3.2.4 Funderingsconstructie

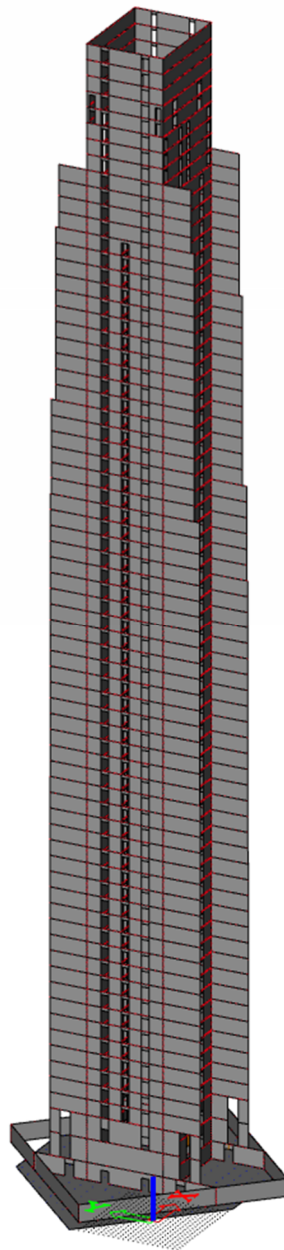
De funderingsconstructie onder de toren bestaat uit een plaatpoer met een dikte van 3,5 meter. Bijzonder is dat het gebouw 45 graden gedraaid op de funderingspoer staat. Onderstaand is de funderingspoer weergegeven met daarop de palen gestippeld weergegeven.



Figuur 9: Overzicht fundering

3.3 Stabiliteit

De stabiliteit wordt verzorgd door de stabiliteitskern die bestaat uit wanden in een dubbele H-vorm. Zoals in hoofdstuk 3.2.1 vermeld hebben de kernwanden een variabele dikte over de hoogte van de het gebouw. De kolommen en lift- en trappenhuiswanden doen niet mee in de stabiliteit.



Figuur 10: stabiliteitskern

4. Belastingen en belastingcombinaties

4.1 Vloer belastingen

4.1.1 Permanente belastingen

Afwerking op vloeren 70mm zandcement	1,4	kN/m ²
Gevel	1,5	kN/m ²
Afwerking bg-vloer buitenzijde (grondpakket 500mm)	10,0	kN/m ²
Daktuin (indien van toepassing)	5,0	kN/m ²

4.1.2 Veranderlijke belastingen

Wonen inclusief lichte scheidingswanden	2,55	kN/m ²	Cat. A
Ontsluitingswegen wonen	3,0	kN/m ²	Cat. A
Bijeenkomstruimtes	5,0	kN/m ²	Cat. C
Techniekruimtes	5,0	kN/m ²	Cat. E
Daktuin (indien van toepassing voor bewoners)	2,5	kN/m ²	Cat. A
Commercieel/Horeca	5,0	kN/m ²	Cat. C
Parkeergarage fietsen	2,0	kN/m ²	Cat. F
Openbaar terrein BG	20,0	kN/m ²	Cat. F

4.2 Horizontale belastingen op afscheidingen bij een hoogteverschil

Uitwerking volgens NEN-EN 1991-1-1 +NB bijlage NB.A volgens onderstaande tabel en bijlage NB.B voor de stootbelasting.

Belaste oppervlakken volgens tabellen NB.1-6.2 t.m. NB.4-6.10	Belasting bij voorgeschreven zone en met bijbehorende tijdsduur			
	q_k	F_k		
	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Zone b ^a	Zone a + b ^a
Klasse A				
• Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie en bijbehorende nevenfuncties	0,3 kN/m 1 min	0,5 kN 1 min	0,35 kN ^c 10 s	0,2 kN ^{bc} 24 h
• Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,35 kN ^c 10 s	0,2 kN ^{bc} 24 h
• Overige ruimte behorende tot klasse A	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN ^c 10 s	0,3 kN ^b 24 h
Overige klassen	0,8 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN ^b 7 × 24 h

^a	Voor zones zie figuur NB.A.1.
^b	Deze belasting is niet van toepassing op afscheidingen langs trappen.
^c	In zone b mag bij plaatconstructies een afstand van 250 mm tussen de rand van de plaat en het zwaartepunt van de last worden aangehouden, op voorwaarde dat zich op een afstand van maximaal 100 mm van de rand van de plaat een balustrade of ander draagkrachtig element bevindt. Bij plaatconstructies met een of meer afmetingen kleiner dan 500 mm moet worden aangenomen dat het zwaartepunt van de last in het midden van deze kleine afmeting ligt.

4.3 Bijzondere belastingen

Voor constructies die grenzen aan wegen wordt rekening gehouden met een buitengewone horizontale belasting volgens onderstaande tabel uit NEN-EN 1991-1-7:2006+C1:2010+NB hoofdstuk 4.

Verkeerscategorie		F_{dx}^a kN	F_{dy}^a kN	d_b m
Wegen in stedelijke gebieden		1000	500	10
Binnenplaatsen en parkeergarages met toegang voor:	auto's	100	50	4
	vrachtwagens (> 3,5 ton)	200	100	5
Wegen in stedelijke gebieden		1000	500	10
^a x = normale rijrichting, y = loodrecht op de normale rijrichting.				

Voor de gevels met naastgelegen rijbanen mogen deze krachten vermenigvuldigd worden met $\sqrt{(1 - d / d_b)}$ waarin d de afstand is van het midden van de baan tot het botsingspunt en d b is gegeven in tabel NB.1 – 4.1.

4.4 Belastingcombinaties

Gevolgklasse: CC3

Gebruikte belastingcombinaties

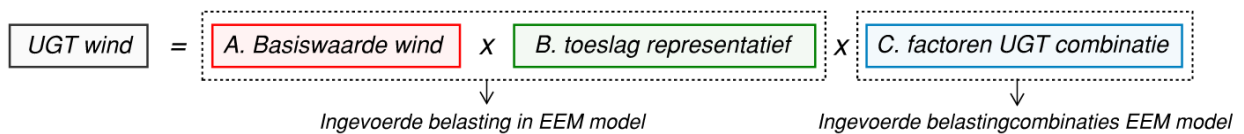
STR/GEO		overheersen de belasting	formule EC	permanent				overheersende belasting					overige belasting					
				ξ	γ_G	G	+	$\gamma_{Q;1}$	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Q_1	+	$\sum_{i>1}$	$\gamma_{Q;i}$	$\psi_{0;i}$	$\psi_{2;i}$	Q_i
ULS																		
G ongunstig																		
max	max	{	2 verd.ext.	6.10a	1,50	G	+	1,65	ψ_0			Q_1	+	$\sum_{i>1}$	1,65	$\psi_{0;i}$		Q_i
			2 verd.ext.	6.10b	1,3	G	+	1,65				Q_1	+	$\sum_{i>1}$	1,65	$\psi_{0;i}$		Q_i
			wind overh.	6.10b	1,3	G	+	1,65				Q_w	+	$\sum_{i>1}$	1,65	$\psi_{0;i}$		Q_i
G gunstig																		
min excl Qvloer	min	{			0,9	G												
					0,9	G	-	1,65			Q_w							
min incl Qvloer	min	{		6.10a	0,9	G		1,65	ψ_0		Q_1	+	$\sum_{i>1}$	1,65	$\psi_{0;i}$		Q_i	
				6.10b	0,9	G	+	1,65			Q_1	+	$\sum_{i>1}$	1,65	$\psi_{0;i}$		Q_i	
				6.10b	0,9	G	-	1,65			Q_w	+	$\sum_{i>1}$	1,65	$\psi_{0;i}$		Q_i	
Bijzonder																		
brand	max	{	wind overh.	6.11b		G	+			ψ_1		Q_w	+	$\sum_{i>1}$			$\psi_{2;i}$	Q_i
			overig overh.	6.11b		G	+			ψ_2	Q_1	+	$\sum_{i>1}$			$\psi_{2;i}$	Q_i	
SLS																		
karakteristiek	=		6.14b			G	+					Q_1	+	$\sum_{i>1}$		$\psi_{0;i}$		Q_i
frequent	max	{	2 verd.ext.	6.15b			G	+		ψ_1		Q_1	+	$\sum_{i>1}$			$\psi_{2;i}$	Q_i
			wind overh.	6.15b			G	+		ψ_1		Q_w	+	$\sum_{i>1}$			$\psi_{2;i}$	Q_i
quasi-blijvend	=		6.16b			G	+			ψ_2	Q_1	+	$\sum_{i>1}$			$\psi_{2;i}$	Q_i	

factor ξ is reeds in de factoren verwerkt

4.5 Windbelasting

In deze paragraaf is toegelicht hoe de windbelasting in rekening wordt gebracht op het EEM model. De in rekening gebrachte windbelasting bestaat uit verschillende toeslagen en factoren, bovenop de basiswaarde voor wind.

Eerst is toegelicht welke factor en/of toeslag waar in rekening is gebracht. Hiervoor is een onderscheid gemaakt tussen de in rekening gebrachte toeslagen op de ingevoerde representatieve windlast en de in rekening gebrachte belastingfactoren in de UGT belastingcombinatie. In onderstaand schema is in de basis uitgelegd hoe windbelasting is opgebouwd.



Het effect van de in rekening gebrachte factoren is vervolgens inzichtelijk gemaakt. Tot slot zijn de betreffende waardes onderbouwd en nader toegelicht.

A. Basiswaarde wind

De basiswaarde van wind hangt af van het windgebied, de terreincategorie en de hoogte van het gebouw. Voor de bepaling van de windbelasting is gebruik gemaakt van de NTA 4614-3, convenant hoogbouw deel 3. In deze norm zijn aanvullende richtlijnen opgesteld voor o.a. de windbelasting van gebouwen hoger dan 200 meter. Het gebouw bevindt zich in windgebied II.

$$UGT \text{ wind} = \boxed{\text{A. Basiswaarde wind}} \times \boxed{\text{B. toeslag representatief}} \times \boxed{\text{C. factoren UGT combinatie}}$$

A
 $q_{p(z)}$

Uit de NTA blijkt dat voor gebouwen hoger dan 200 meter het verschil tussen bebouwd en onbebouwd niet van toepassing is. Wel is aangegeven dat indien er een strook van 2 km of meer met open water voor het gebouw aanwezig is, er rekening gehouden moet worden met kust gebied. Uit onderstaande afbeelding blijkt dat het open water voor de toren een lengte heeft van c.a. 1,3 km. Om deze reden hoeft geen kustgebied in rekening worden gebracht.



Figuur 11: stabiliteitskern

Aangehouden windbelasting windgebied II, onbebouwd.

- $h = 220\text{m} \quad \rightarrow \quad q_{p(z)} = 1,97 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{A})$

B. Toeslag representatief

De basiswaarde voor wind is vermenigvuldigd met diverse toeslagen. Het resultaat hiervan is de representatieve windbelasting welke is ingevoerd in het rekenmodel. De volgende toeslagen zijn in rekening gebracht in de representatief ingevoerde waarden voor de windlasten:

- C_f factoren (B1)
- $C_s C_d$ factor (B2)
- Toeslag breedte constructie ten opzichte van bouwkundige breedte (B3)

$$\boxed{\text{UGT wind}} = \boxed{\text{A. Basiswaarde wind}} \times \boxed{\text{B. toeslag representatief}} \times \boxed{\text{C. factoren UGT combinatie}}$$

$\overbrace{C_{pe} \times C_s C_d \times \text{toeslag breedte constructie t.o.v. bouwkundig}}^{B1 \quad B2 \quad B3}$

De Eurocode en de NTA geven twee methodes voor het bepalen van de totale windkracht op gebouwen, zoals omschreven in NEN-EN 1991-1-4 hoofdstuk 5.

Methode 1 maakt gebruik van drukcoëfficiënten op de gevels van het gebouw, waarbij met behulp van C_{pe} drukcoëfficiënten de totale windbelasting op gebouwen kan worden bepaald. Deze methode is met name geschikt voor rechthoekige gebouwen. Onderstaande formules geven de bepaling van de windkracht conform deze methode weer;

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot \sum_{\text{zijden}} w_e \cdot A_{ref}$$

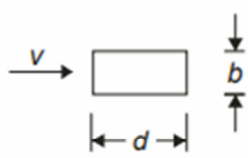
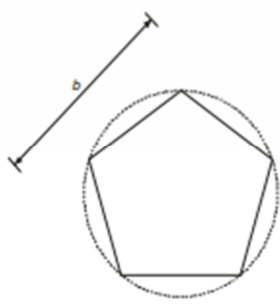
waarin,

$$w_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe}$$

De tweede methode maakt gebruik van krachtfactoren C_f . Deze factoren worden bepaald aan de hand van de vorm van de plattegronden van het gebouw. Aangezien de Codricotoren geen standaard rechthoekige plattegronden heeft, maar in feite zijn samengesteld uit meerdere vormen, lijkt de tweede methode voor het bepalen van de windbelasting nauwkeuriger. Door de afgeronde hoeken zal het gebouw zich aerodynamischer gedragen dan een gebouw met een rechthoekige plattegrond. Op basis van onderstaande functie kan de totale windkracht op het gebouw worden bepaald.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

waarin de C_f factoren afhankelijk zijn van de vorm van de plattegrond;

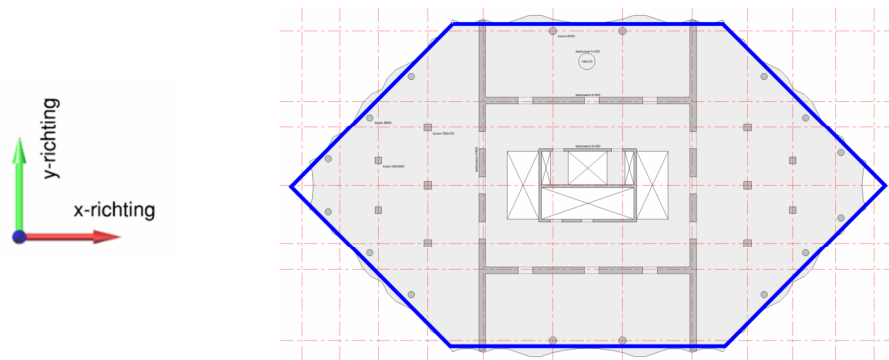
Gebouwworm ^a		c_f^b
Rechthoek, $d/b < 0,2$		1,40
Rechthoek, $d/b = 0,7$		1,68
Rechthoek, $d/b = 1$		1,47
Rechthoek, $d/b = 2$		1,15
Rechthoek, $d/b = 5$		0,70
Rechthoek, $d/b > 10$		0,63
Cirkel		0,84
Hexadeca (16 hoeken)		0,84
Dodeca (12 hoeken)		0,91
Deca (10 hoeken)		0,91
Octa (8 hoeken)		1,02
Hexa (6 hoeken)		1,12
Penta (5 hoeken)		1,26

^a Voor tussenliggende waarden van d/b kan c_f door lineaire interpolatie worden bepaald.

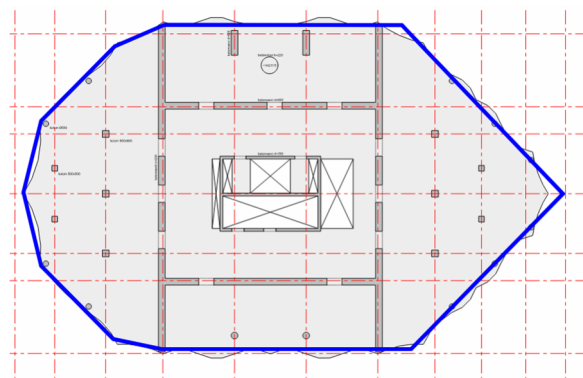
^b Voor verschillende aanstroomrichtingen kan een andere waarde voor c_f worden gevonden.

Vanaf de volgende pagina zijn een aantal plattegronden weergegeven waarbij op basis van de globale vorm van de plattegrond de C_f factor is bepaald. Bij de bepaling van de C_f factoren van verschillende typen plattegronden is getracht een zo goed mogelijke inschatting te maken van bovenstaande factoren. Deze waarden zullen in de vervolgfase van de engineering worden geverifieerd met de resultaten van het windtunnelonderzoek en indien nodig worden bijgesteld.

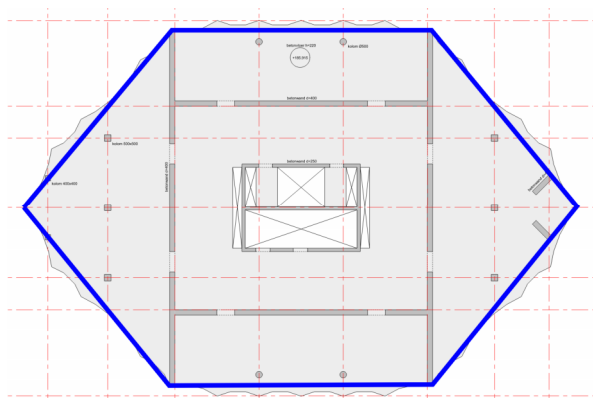
Voor de windbelasting in y-richting zijn de c_f factoren per plattegrond bepaald.
Voor de windbelasting in x-richting is voor iedere verdieping een 6-hoek aangehouden, wat resulteert in een c_f -factor van 1,12.



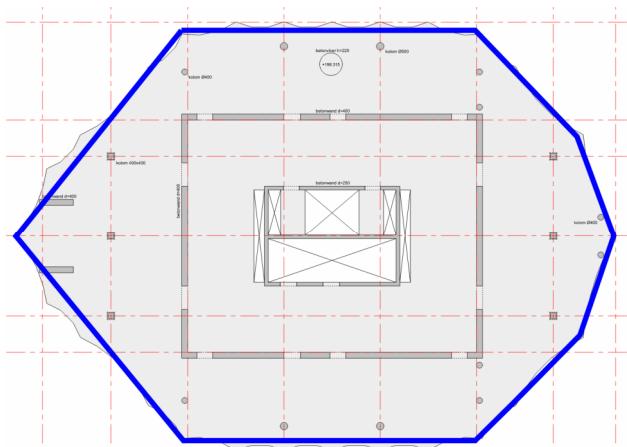
Figuur 12: plattegrond 30^{ste} verdieping. Plattegronden met deze hoofdvorm zijn aanwezig van de begane grond tot en met de 41^{ste} verdieping. De hoofdvorm van deze plattegrond is een 6-hoek. De gekozen bijbehorende C_f factor van deze typen plattegronden is 1,12.



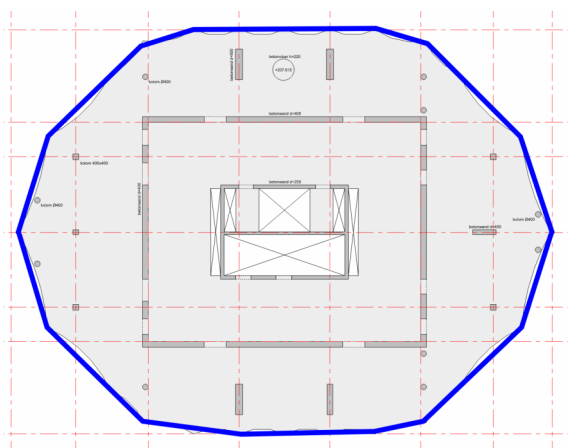
Figuur 13: plattegrond 45^{ste} verdieping. Plattegronden met deze hoofdvorm zijn aanwezig van de 42^{ste} tot en met de 58^{ste} verdieping. De hoofdvorm van deze plattegrond varieert van een 6-hoek tot een 10-hoek. De gekozen bijbehorende C_f factor van deze typen plattegronden is aangehouden op 1,02, het gemiddelde tussen de 6-hoek en 10-hoek.



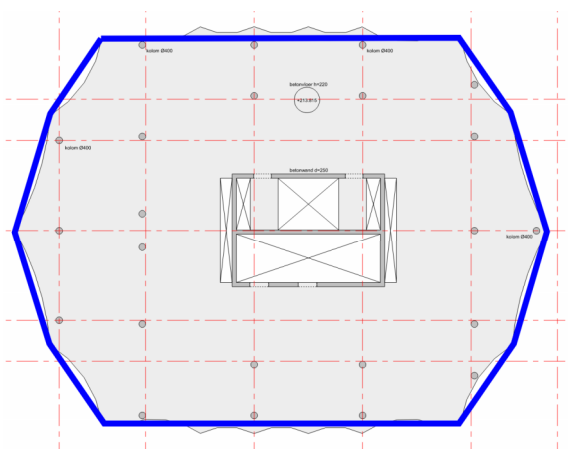
Figuur 14: plattegrond 60^{ste} verdieping. Plattegronden met deze hoofdvorm zijn aanwezig van de 59^{ste} tot en met de 61^{ste} verdieping. De hoofdvorm van deze plattegrond is een 6-hoek. De gekozen bijbehorende C_f factor van deze typen plattegronden is aangehouden op 1,12.



Figuur 15: plattegrond 63^{ste} verdieping. Plattegronden met deze hoofdvorm zijn aanwezig van de 62^{ste} tot en met de 64^{ste} verdieping. De hoofdvorm van deze plattegrond is een 6-hoek en 10-hoek. De gekozen bijbehorende C_f factor van deze typen plattegronden is aangehouden op 1,02, het gemiddelde tussen de 6-hoek en 10-hoek.



Figuur 16: plattegrond 65^{ste} verdieping. Plattegronden met deze hoofdvorm zijn aanwezig van de 65^{ste} tot en met de 67^{ste} verdieping. De hoofdvorm van deze plattegrond is een 10-hoek. De gekozen bijbehorende C_f factor van deze typen plattegronden is aangehouden op 0,91.



Figuur 17: plattegrond 68^{ste} verdieping. Plattegronden met deze hoofdvorm zijn aanwezig van de 68^{ste} tot en met het dak verdieping. De hoofdvorm van deze plattegrond is een rechthoek met een gedeeltelijke cirkel aan de buitenzijde. Op basis van gewogen gemiddelde is de totale C_f factor bepaald; $1,4 \times 80\% + 0,84 \times 20\% = 1,28$.

De $C_s C_d$ factor brengt dynamische windeffecten in rekening. De $C_s C_d$ factor is in hoofdstuk 4.5.3 gedetailleerd berekend. Onderstaande waarde is aangehouden in het rekenmodel.

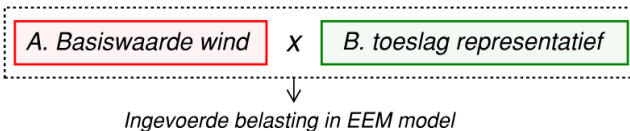
- $C_s C_d$ ingevoerd: 1,12 (B2)

In het rekenmodel is enkel de constructie gemodelleerd. De daadwerkelijke bouwkundige breedte is iets groter door de dikte van de gevels. Om dit verschil te compenseren is in de ingevoerde windlasten een toeslag in rekening gebracht.

- Breedte bouwkundig: 34,1m* (B3)
- Breedte constructief: 33,6 (B3)
- Toeslag breedte constructie t.o.v. bouwkundig = $34,1 / 33,6 = 1,01$ (B3)

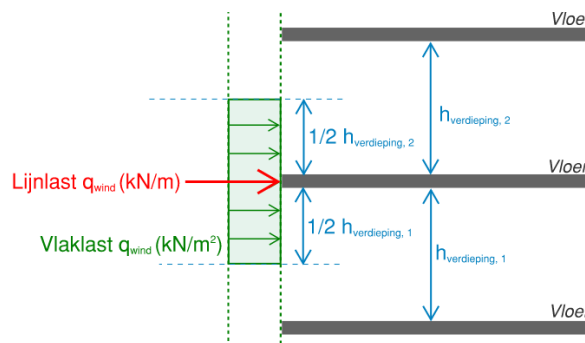
*) De kleinste breedte van het gebouw is aangenomen, waardoor de maatgevende factor wordt gevonden

De vermenigvuldiging van bovenstaande toeslagen met de basiswaarde van wind resulteert in de ingevoerde representatieve belasting in het EEM model.



- Ingevoerde representatieve windlast = $A \times B1 \times B2 \times B3$
- Ingevoerde representatieve windlast = $1,97 \times c_f \times c_s C_d \times B3$

De windbelasting is bepaald als vlaklast loodrecht op de gevel, maar is ingevoerd als lijnlasten op de vloerranden, per hoofdrichting (x- en y- richting). Hiervoor is de vlaklast te vermenigvuldigen met de halve verdiepingshoogtes van de boven- en ondergelegen verdiepingen. Zie de komende figuur voor dit principe.



Figuur 11: Principe omrekenen vlaklast wind naar lijnlast wind op vloerrand.

Vanaf de volgende pagina is de windbelasting bepaald in de twee hoofdrichtingen van het gebouw.

Ordernummer: 10588
 Notitie: N002
 Paginanummer: 27

Bepaling windbelasting op lange zijde, y-richting								
verdieping	peilhoogte	windhoogte op		qp(ze) [kN/m ²]	CsCd	bouwkundige		wind op vloerrand
		vloerrand [m]	op(ze) [kN/m ²]			factor	factor	
bg	0	4,65	1,45	1,12	1,12	1,01	8,54	kN/m
1e	4,65	0	1,45	1,12	1,12	1,01	0,00	kN/m
2e	9,3	6,2	1,45	1,12	1,12	1,01	11,39	kN/m
3e	12,4	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
4e	15,5	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
5e	18,6	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
6e	21,7	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
7e	24,8	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
8e	27,9	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
9e	31	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
10e	34,1	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
11e	37,2	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
12e	40,3	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
13e	43,4	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
14e	46,5	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
15e	49,6	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
16e	52,7	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
17e	55,8	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01	5,69	kN/m
18e	58,9	3,1	1,46	1,12	1,12	1,01	5,75	kN/m
19e	62	3,1	1,48	1,12	1,12	1,01	5,80	kN/m
20e	65,1	3,1	1,49	1,12	1,12	1,01	5,85	kN/m
21e	68,2	3,1	1,50	1,12	1,12	1,01	5,90	kN/m
22e	71,3	3,1	1,52	1,12	1,12	1,01	5,95	kN/m
23e	74,4	3,1	1,53	1,12	1,12	1,01	6,00	kN/m
24e	77,5	3,1	1,54	1,12	1,12	1,01	6,05	kN/m
25e	80,6	3,1	1,55	1,12	1,12	1,01	6,10	kN/m
26e	83,7	3,1	1,57	1,12	1,12	1,01	6,15	kN/m
27e	86,8	3,1	1,58	1,12	1,12	1,01	6,21	kN/m
28e	89,9	3,1	1,59	1,12	1,12	1,01	6,26	kN/m
29e	93	3,1	1,61	1,12	1,12	1,01	6,31	kN/m
30e	96,1	3,1	1,62	1,12	1,12	1,01	6,36	kN/m
31e	99,2	3,1	1,63	1,12	1,12	1,01	6,41	kN/m
32e	102,3	3,1	1,65	1,12	1,12	1,01	6,46	kN/m
33e	105,4	3,1	1,66	1,12	1,12	1,01	6,51	kN/m
34e	108,5	3,1	1,67	1,12	1,12	1,01	6,56	kN/m
35e	111,6	3,1	1,68	1,12	1,12	1,01	6,61	kN/m
36e	114,7	3,1	1,70	1,12	1,12	1,01	6,67	kN/m
37e	117,8	3,1	1,71	1,12	1,12	1,01	6,72	kN/m
38e	120,9	3,1	1,72	1,12	1,12	1,01	6,77	kN/m
39e	124	3,1	1,74	1,12	1,12	1,01	6,82	kN/m
40e	127,1	3,1	1,75	1,12	1,12	1,01	6,87	kN/m
41e	130,2	3,1	1,76	1,12	1,12	1,01	6,92	kN/m
42e	133,3	3,1	1,78	1,12	1,02	1,01	6,35	kN/m
43e	136,4	3,1	1,79	1,12	1,02	1,01	6,40	kN/m
44e	139,5	3,1	1,80	1,12	1,02	1,01	6,44	kN/m
45e	142,6	3,1	1,81	1,12	1,02	1,01	6,49	kN/m
46e	145,7	3,1	1,83	1,12	1,02	1,01	6,53	kN/m
47e	148,8	3,1	1,84	1,12	1,02	1,01	6,58	kN/m
48e	151,9	3,1	1,85	1,12	1,02	1,01	6,63	kN/m
49e	155	3,1	1,87	1,12	1,02	1,01	6,67	kN/m
50e	158,1	3,1	1,88	1,12	1,02	1,01	6,72	kN/m
51e	161,2	3,1	1,89	1,12	1,02	1,01	6,77	kN/m
52e	164,3	3,1	1,91	1,12	1,02	1,01	6,81	kN/m
53e	167,4	3,1	1,92	1,12	1,02	1,01	6,86	kN/m
54e	170,5	3,1	1,93	1,12	1,02	1,01	6,91	kN/m
55e	173,6	3,1	1,94	1,12	1,02	1,01	6,95	kN/m
56e	176,7	3,1	1,96	1,12	1,02	1,01	7,00	kN/m
57e	179,8	3,1	1,97	1,12	1,02	1,01	7,05	kN/m
58e	182,9	3,1	1,97	1,12	1,02	1,01	7,05	kN/m
59e	186	3,1	1,97	1,12	1,02	1,01	7,74	kN/m
60e	189,1	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01	7,74	kN/m
61e	192,2	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01	7,74	kN/m
62e	195,3	3,1	1,97	1,12	1,02	1,01	7,05	kN/m
63e	198,4	3,1	1,97	1,12	1,02	1,01	7,05	kN/m
64e	201,5	3,1	1,97	1,12	1,02	1,01	7,05	kN/m
65e	204,6	3,1	1,97	1,12	0,91	1,01	6,29	kN/m
66e	207,7	3,1	1,97	1,12	0,91	1,01	6,29	kN/m
67e	210,8	3,1	1,97	1,12	0,91	1,01	6,29	kN/m
68e	213,9	3,1	1,97	1,12	1,28	1,01	8,84	kN/m
69e	217	2	1,97	1,12	1,28	1,01	5,70	kN/m
70e	220,1	1,55	1,97	1,12	1,28	1,01	4,42	kN/m

Ordernummer: 10588
Notitie: N002
Paginanummer: 28

Bepaling windbelasting op korte zijde, x-richting						
verdieping	peilhoogte	windhoogte op vloerrand [m]	qp(ze) [kN/m ²]	CsCd	Cf factor	bouwkund wind op vloerrand
bg	0	4,65	1,45	1,12	1,12	1,01 8,54
1e	4,65	0	1,45	1,12	1,12	1,01 0,00
2e	9,3	6,2	1,45	1,12	1,12	1,01 11,39
3e	12,4	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01 5,69
4e	15,5	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01 5,69
5e	18,6	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01 5,69
6e	21,7	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01 5,69
7e	24,8	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01 5,69
8e	27,9	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01 5,69
9e	31	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01 5,69
10e	34,1	3,1	1,45	1,12	1,12	1,01 5,69
11e	37,2	3,1	1,46	1,12	1,12	1,01 5,73
12e	40,3	3,1	1,47	1,12	1,12	1,01 5,78
13e	43,4	3,1	1,48	1,12	1,12	1,01 5,82
14e	46,5	3,1	1,49	1,12	1,12	1,01 5,86
15e	49,6	3,1	1,50	1,12	1,12	1,01 5,90
16e	52,7	3,1	1,51	1,12	1,12	1,01 5,94
17e	55,8	3,1	1,52	1,12	1,12	1,01 5,98
18e	58,9	3,1	1,53	1,12	1,12	1,01 6,02
19e	62	3,1	1,54	1,12	1,12	1,01 6,06
20e	65,1	3,1	1,55	1,12	1,12	1,01 6,10
21e	68,2	3,1	1,56	1,12	1,12	1,01 6,14
22e	71,3	3,1	1,57	1,12	1,12	1,01 6,18
23e	74,4	3,1	1,58	1,12	1,12	1,01 6,22
24e	77,5	3,1	1,59	1,12	1,12	1,01 6,26
25e	80,6	3,1	1,60	1,12	1,12	1,01 6,30
26e	83,7	3,1	1,61	1,12	1,12	1,01 6,34
27e	86,8	3,1	1,62	1,12	1,12	1,01 6,38
28e	89,9	3,1	1,63	1,12	1,12	1,01 6,42
29e	93	3,1	1,64	1,12	1,12	1,01 6,46
30e	96,1	3,1	1,65	1,12	1,12	1,01 6,50
31e	99,2	3,1	1,66	1,12	1,12	1,01 6,54
32e	102,3	3,1	1,67	1,12	1,12	1,01 6,58
33e	105,4	3,1	1,68	1,12	1,12	1,01 6,62
34e	108,5	3,1	1,69	1,12	1,12	1,01 6,66
35e	111,6	3,1	1,71	1,12	1,12	1,01 6,70
36e	114,7	3,1	1,72	1,12	1,12	1,01 6,74
37e	117,8	3,1	1,73	1,12	1,12	1,01 6,78
38e	120,9	3,1	1,74	1,12	1,12	1,01 6,82
39e	124	3,1	1,75	1,12	1,12	1,01 6,86
40e	127,1	3,1	1,76	1,12	1,12	1,01 6,90
41e	130,2	3,1	1,77	1,12	1,12	1,01 6,94
42e	133,3	3,1	1,78	1,12	1,12	1,01 6,98
43e	136,4	3,1	1,79	1,12	1,12	1,01 7,02
44e	139,5	3,1	1,80	1,12	1,12	1,01 7,06
45e	142,6	3,1	1,81	1,12	1,12	1,01 7,10
46e	145,7	3,1	1,82	1,12	1,12	1,01 7,14
47e	148,8	3,1	1,83	1,12	1,12	1,01 7,18
48e	151,9	3,1	1,84	1,12	1,12	1,01 7,22
49e	155	3,1	1,85	1,12	1,12	1,01 7,26
50e	158,1	3,1	1,86	1,12	1,12	1,01 7,30
51e	161,2	3,1	1,87	1,12	1,12	1,01 7,34
52e	164,3	3,1	1,88	1,12	1,12	1,01 7,38
53e	167,4	3,1	1,89	1,12	1,12	1,01 7,42
54e	170,5	3,1	1,90	1,12	1,12	1,01 7,46
55e	173,6	3,1	1,91	1,12	1,12	1,01 7,50
56e	176,7	3,1	1,92	1,12	1,12	1,01 7,54
57e	179,8	3,1	1,93	1,12	1,12	1,01 7,58
58e	182,9	3,1	1,94	1,12	1,12	1,01 7,62
59e	186	3,1	1,95	1,12	1,12	1,01 7,66
60e	189,1	3,1	1,96	1,12	1,12	1,01 7,70
61e	192,2	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01 7,74
62e	195,3	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01 7,74
63e	198,4	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01 7,74
64e	201,5	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01 7,74
65e	204,6	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01 7,74
66e	207,7	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01 7,74
67e	210,8	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01 7,74
68e	213,9	3,1	1,97	1,12	1,12	1,01 7,74
69e	217	2	1,97	1,12	1,12	1,01 4,99
70e	220,1	1,55	1,97	1,12	1,12	1,01 3,87

C. Belastingfactoren UGT combinatie

De representatief ingevoerde windlasten zijn vermenigvuldigd met een UGT belastingfactor in het EEM model. Hiermee worden uiteindelijk de UGT krachten in de elementen bepaald. Op de omhullende van de UGT combinaties worden de constructie elementen getoetst. De UGT belastingfactor voor wind bestaat uit de volgende subfactoren:

- Belastingfactor CC3 (C1)
- 2^e ordefactor (C2)
- Scheefstandsfactor (C3)
-

$$\boxed{\text{UGT wind}} = \boxed{\text{A. Basiswaarde wind}} \times \boxed{\text{B. toeslag representatief}} \times \boxed{\text{C. factoren UGT combinatie}}$$

$\underbrace{C1}_{1,65} \times \underbrace{C2}_{2^{\text{e}} \text{ ordefactor}} \times \underbrace{C3}_{\text{scheefstandsfactor}}$

Het gebouw is ingedeeld in gevolgklasse CC3. Hierbij hoort de volgende in rekening te brengen factor:

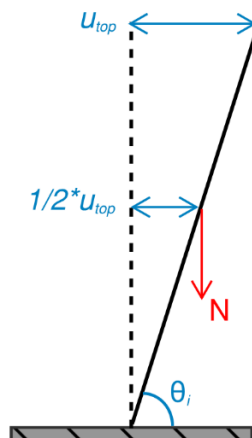
- Belastingfactor CC3 wind: 1,65 (C1)

De 2^e ordefactor is bepaald op basis van de uitvoer van de representatieve waarde voor wind en in rekening gebracht bij de UGT combinaties. Deze factor heeft een lineair effect en zal daarom bepaald worden in de BGT. Onderstaande waarde is aangehouden in de ontwerpmodellen, en zal bij de definitieve aanvraag omgevingsvergunning worden aangetoond.

- 2^e ordefactor ingevoerd: 1,12 (C2)

Middels de scheefstandsfactor is het effect van mogelijke imperfecties als gevolg van de uitvoering in rekening gebracht. Omdat deze waarde in rekening gebracht moet worden als horizontale belasting op het gebouw is deze meegenomen als factor op de windlasten. Onderstaande waarde is aangehouden in de ontwerpmodellen, en zal bij de definitieve aanvraag omgevingsvergunning worden aangetoond.

- Scheefstandsfactor ingevoerd: 1,13 (C3)



Figuur 18: Principe scheefstandsfactor

De vermenigvuldiging van de UGT belastingfactoren ingevoerde representatieve windlasten resulteert in de UGT waarde voor wind.

$$\text{UGT wind} = \boxed{\text{A. Basiswaarde wind}} \times \boxed{\text{B. toeslag representatief}} \times \boxed{\text{C. factoren UGT combinatie}}$$

↓ Ingevoerde belasting in EEM model ↓ Ingevoerde belastingcombinaties EEM model

- UGT wind = Ingevoerd representatief x C1 x C2 x C3
- UGT wind = representatief x 1,65 x 1,12 x 1,13
- UGT wind = representatief x 2,09

Toepassing combinaties

De UGT wind combinaties zijn gebruikt voor de bepaling van de UGT krachten in de elementen, samen met de overige UGT combinaties. De omhullende UGT combinatie wordt gebruikt in de toetsing van de elementen. Daarnaast zijn de UGT waardes gebruikt voor de onderbouwing van het palenplan.

$$\text{UGT wind} = \boxed{\text{A. Basiswaarde wind}} \times \boxed{\text{B. toeslag representatief}} \times \boxed{\text{C. factoren UGT combinatie}}$$

→ Toetsing krachten elementen
 → Paalreacties

De representatieve (BGT) windlasten resulteren in de vervorming van het gebouw. Deze vervorming is gebruikt voor de bepaling van de 2^e orde factor. De vervorming aan de top ten gevolge van wind is getoetst door de vervorming in de BGT wind combinatie te vermenigvuldigen met de berekende 2^e orde factor.

$$\begin{aligned}
 \text{BGT wind} &= \boxed{\text{A. Basiswaarde wind}} \times \boxed{\text{B. toeslag representatief}} \rightarrow \text{Bepaling 2}^{\text{e}} \text{ orde factor} \\
 \text{Toetsing wind} &= \boxed{\text{A. Basiswaarde wind}} \times \boxed{\text{B. toeslag representatief}} \rightarrow \boxed{\times 2^{\text{e}} \text{ orde factor}} \\
 &\quad \downarrow \\
 &\quad \text{Toetsing vervorming wind}
 \end{aligned}$$

4.5.1 Bepaling 2^e orde factor

Bepaling van de tweede orde factor $n/n-1$. Deze factor is in rekening gebracht op de BGT en UGT combinaties.

- X-richting:

$$U_{\text{tot}} = 291 \text{ mm}$$

$$N_{\text{BGT-momentaan}} = 1300 \text{ MN}$$

$$\Delta M = N_{\text{BGT-momentaan}} * (u_{\text{tot}} / 2) = 189 \text{ MNm}$$

$$M_{\text{wind } x} = 1.914 \text{ MNm}$$

$$n = M_{\text{wind } x} / \Delta M = 10.1$$

$$n / (n-1) = 1,11$$

→ 2^e orde factor toegepast: 1,12 **Voldoet**

- Y-richting:

$$U_{\text{tot-wind}} = 379 \text{ mm}$$

$$N_{\text{BGT momentaan}} = 1300 \text{ MN}$$

$$\Delta M = N_{\text{BGT-momentaan}} * (u_{\text{tot}} / 2) = 246 \text{ MNm}$$

$$M_{\text{wind } y} = 2.765 \text{ MNm}$$

$$n = M_{\text{wind } y} / \Delta M = 11,2$$

$$n / (n-1) = 1,10$$

→ 2^e orde factor toegepast: 1,12 **Voldoet**

- 100% X – 40% Y richting:

$$U_{\text{tot}} = \sqrt{(U_{100\% x}^2 + U_{40\% y}^2)} = \sqrt{(291^2 + (379 * 0,4)^2)} = 328 \text{ mm}$$

$$N_{\text{BGT-momentaan}} = 1300 \text{ MN}$$

$$\Delta M = N_{\text{BGT-momentaan}} * (u_{\text{tot}} / 2) = 213 \text{ MNm}$$

$$M_{\text{wind } 100\% x - 40\% y} = \sqrt{(1914^2 + (2765 * 0,4)^2)} = 2211 \text{ MNm}$$

$$n = M_{\text{wind}} / \Delta M = 10,4$$

$$n / (n-1) = 1,11$$

→ 2^e orde factor toegepast: 1,12 **Voldoet**

- 100% Y – 40% X richting:

$$U_{\text{tot}} = \sqrt{(U_{100\% y}^2 + U_{40\% x}^2)} = \sqrt{(379^2 + (291 * 0,4)^2)} = 396 \text{ mm}$$

$$N_{\text{BGT-momentaan}} = 1300 \text{ MN}$$

$$\Delta M = N_{\text{BGT-momentaan}} * (u_{\text{tot}} / 2) = 257 \text{ MNm}$$

$$M_{\text{wind } 100\% y - 40\% x} = \sqrt{(2765^2 + (1914 * 0,4)^2)} = 2869 \text{ MNm}$$

$$n = M_{\text{wind}} / \Delta M = 11,2$$

$$n / (n-1) = 1,10$$

→ 2^e orde factor toegepast: 1,12 **Voldoet**

4.5.2 CsCd factor

De CsCd factor is bepaald conform NEN-EN-1991-4. De CsCd factor is meegenomen in de bepaling van de windlasten en daarmee geïntegreerd in de invoer van de windlasten.

- *Turbulentie-intensiteit:*

$$I_v(z_s) = \frac{k_t}{c_o(z_s) \times \ln(z_s/z_0)} = \frac{1,0}{1,0 \times \ln(132/0,2)} = 0,154$$

- $z_0 = 0,2$
- $z_s = 0,6 \times h = 0,6 \times 220 = 132 \text{ m}$

- *Achtergrondresponsfactor:*

$$B^2 = \frac{1}{1 + \frac{3}{2} \times \sqrt{\left(\frac{b}{L(z_s)}\right)^2 + \left(\frac{h}{L(z_s)}\right)^2 + \left(\frac{b \times h}{L^2(z_s)}\right)^2}} = \frac{1}{1 + \frac{3}{2} \times \sqrt{\left(\frac{34}{235}\right)^2 + \left(\frac{220}{235}\right)^2 + \left(\frac{34 \times 220}{235^2}\right)^2}} = 0,411$$

$$L(z_s) = L_t \times \left(\frac{z_s}{z_t}\right)^{0,67 + 0,05 \ln(z_0)} = 300 \times \left(\frac{132}{200}\right)^{0,67 + 0,05 \ln(0,2)} = 235 \text{ m}$$

- *Bepaling Eigen frequentie:*

-Totaal belasting quasi-blijvend combinatie = 1.279 MN

-Max verplaatsingen: $U_x = 25,1 \text{ m}$

-Max verplaatsingen: $U_y = 22,1 \text{ m}$

$$f_x = \sqrt{\frac{a}{\delta}} = \sqrt{\frac{0,384}{25,1}} = 0,124 \text{ Hz}$$

$$f_y = \sqrt{\frac{a}{\delta}} = \sqrt{\frac{0,384}{22,1}} = 0,132 \text{ Hz}$$

Naast bovenstaande handberekening voor de bepaling van de eigenfrequentie, is de eigenfrequentie ook in SCIA bepaald:

Eigenfrequenties

N	f [Hz]	ω [1/s]	ω^2 [1/s ²]	T [s]
Massacombinatie : CM1				
1	0,15	0,97	0,94	6,48
2	0,16	1,01	1,02	6,24
3	0,25	1,55	2,40	4,05
4	0,46	2,87	8,24	2,19
5	0,47	2,94	8,63	2,14
6	0,47	2,94	8,67	2,13
7	0,47	2,94	8,67	2,13
8	0,47	2,94	8,67	2,13
9	0,47	2,94	8,67	2,13
10	0,47	2,94	8,67	2,13

De frequentie die in SCIA is bepaald is hoger dan de met de hand bepaalde waarde, en daarmee niet maatgevend voor de bepaling van de CsCd-factor. De meest conservatieve waarde is aangehouden.

Vanaf hier wordt enkel de maatgevende richting uitgewerkt (in dit geval de x-richting)

- *Resonantieresponsfactor:*

$$R^2 = \frac{\pi^2}{2 \cdot \delta} \times S_L(z_s, n_{1,x}) \times K_s(n_{1,x}) = \frac{\pi^2}{2 \times 0,10} \times 0,136 \times 0,220 = 1,476$$

- $\delta = 0,10$ Uitsluitende constructieve demping beschouwd NEN-EN-1991-1-4: Tabel F.2

$$- S_L(z_s, n_{1,x}) = \frac{6,8 \times f_L(z, n)}{(1 + 10,2 f_L(z, n)^{5/3})} = \frac{6,8 \times 0,794}{(1 + 10,2 \times 0,794)^{5/3}} = 0,136$$

$$- f_L(z, n) = \frac{n \times L(z_s)}{v_m(z_s)} = \frac{0,124 \times 235}{36,70} = 0,794$$

$$v_m(z_s) = c_r(z_s) \times c_o(z_s) \times v_b = 1,360 \times 1,0 \times 27,0 = 36,70 \text{ m/s}$$

$$c_r(z) = k_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,209 \times \ln(134/0,2) = 1,360$$

$$k_r = 0,19 \times \left(\frac{z_0}{0,05}\right)^{0,07} = 0,19 \times (0,2/0,05)^{0,07} = 0,209$$

$$- K_s(n) = \frac{1}{1 + \sqrt{(G_y f_y)^2 + (G_z f_z)^2 + \left(\frac{2}{\rho}\right)^2 G_y \times f_y \times G_z \times f_z^2}}$$

$$= \frac{1}{1 + \sqrt{\left(\frac{1}{2} \times 1,321\right)^2 + \left(\frac{3}{8} \times 8,548\right)^2 + \left(\frac{2}{\pi} \times \frac{1}{2} \times 1,321 \times \frac{3}{8} \times 8,548\right)^2}} = 0,220$$

Uitgaande van een uniforme horizontale trillingsvorm en een lineaire verticale trillingsvorm

$$\varphi_y = \frac{c_y \times b \times n}{v_m(z_s)} = \frac{11,5 \times 34 \times 0,124}{36,7} = 1,321$$

$$\varphi_z = \frac{c_y \times h \times n}{v_m(z_s)} = \frac{11,5 \times 220 \times 0,124}{36,7} = 8,548$$

- *Piekfactor K_p :*

$$k_p = \sqrt{2 \times \ln(v \times T)} + \frac{0,6}{\sqrt{2 \times \ln(v \times T)}} = \sqrt{2 \times \ln(0,110 \times 600)} + \frac{0,6}{\sqrt{2 \times \ln(0,110 \times 600)}} = 3,102 \geq k_p = 3,0$$

$$- v = n_{1,x} \times \sqrt{\frac{R^2}{B^2 + R^2}} = 0,124 \times \sqrt{\frac{1,476}{0,411 + 1,476}} = 0,110 \geq 0,08 \text{ Hz}$$

- *Bouwwerfactor $C_s C_d$:*

$$C_s C_d = \frac{1 + 2 \times k_p \times I_v(z_s) \times \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 \times I_v(z_s)} = \frac{1 + 2 \times 3,102 \times 0,154 \times \sqrt{0,411 + 1,476}}{1 + 7 \times 0,154} = 1,11$$

Toegepast is een $C_s C_d$ factor van 1,12 als toeslag op de ingevoerde windbelastingen → **Voldoet**

4.5.3 Scheefstandsfactor t.b.v. geometrische imperfecties.

De geometrische imperfecties worden in rekening gebracht door een scheefstand θ_i in rekening te brengen conform NEN-EN 1992-1-1 par. 5.2. Deze factor is in rekening gebracht op de UGT combinaties.

$$\theta_i = \theta_o \times ah \times am = 1/300 \times 2/3 \times 0,72 = 1,6 \times 10^{-3}$$

- $\theta_o = 1/300$
- $ah = 2/\sqrt{h} = 2/\sqrt{220} = 0,135 < 2/3 \rightarrow ah = 2/3$
- $am = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{24}\right)} = 0,72$

De verplaatsingen op de top van de gebouw ter gevolge van de geometrische imperfecties bedraagt:

$$\text{Hoogte top gebouw} = 220\text{m}$$

$$u = 220.000 \times 1,6 \times 10^{-3} = 352 \text{ mm}$$

De rekenwaarde van de totale verticale belasting op het gebouw bedraagt in de uiterste grenstoestand:

$$N_{UGT\text{-momentaan}} = 1.949 \text{ MN}$$

Het extra moment op de fundering ter gevolge van de geometrische imperfecties bedraagt in de uiterste grenstoestand:

$$\Delta M = \frac{1}{2} \times u \times N = \frac{1}{2} \times 0,352 \times 1.949 = 343 \text{ MNm}$$

- Het 1^e orde moment ten gevolge wind in de x-richting bedraagt:

$$M_{wind\ x} = 1.914 \times 1,65 = 3.157 \text{ MNm}$$

De toeslag voor de geometrische imperfectie die op de windbelasting moet worden meegenomen bedraagt dan:

$$n = \frac{M_{wind\ y}}{\Delta M} = \frac{3157 \text{ MNm}}{343 \text{ MNm}} = 9,2$$

$$n / (n-1) = 1,12 \rightarrow \text{Ingevoerd} = 1,13 \rightarrow \text{Voldoet}$$

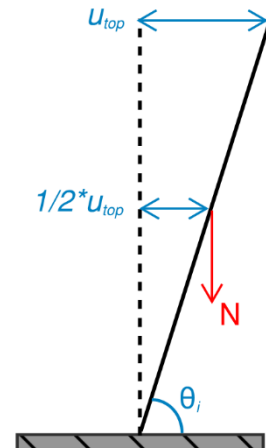
- Het 1^e orde moment ten gevolge wind in de y-richting bedraagt:

$$M_{wind\ y} = 2.765 \times 1,65 = 4.562 \text{ MNm}$$

De toeslag voor de geometrische imperfectie die op de windbelasting moet worden meegenomen bedraagt dan:

$$n = \frac{M_{wind\ y}}{\Delta M} = \frac{4562 \text{ MNm}}{343 \text{ MNm}} = 13,3$$

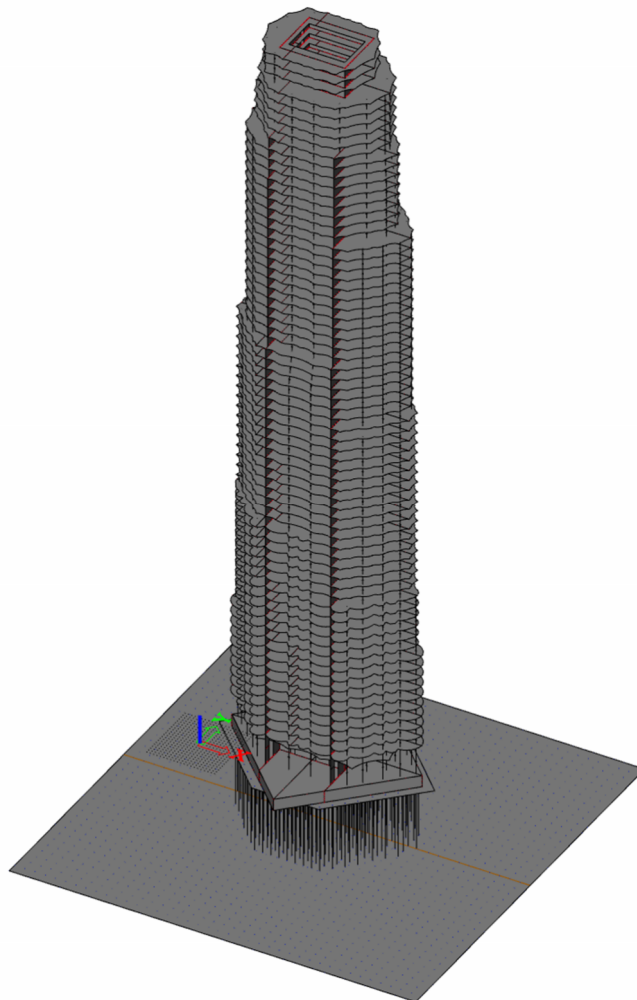
$$n / (n-1) = 1,08 \rightarrow \text{Ingevoerd} = 1,13 \rightarrow \text{Voldoet}$$



5. Toelichting rekenmodel

In dit hoofdstuk is het EEM model toegelicht dat met behulp van SCIA Engineer is gemaakt. De status van het EEM model is passend bij de huidige status van het project: aanvraag omgevingsvergunning. Door uit te gaan van een ondergrens voor de verschillende stijfheden en verbindingen, wordt een bovengrens gevonden voor de optredende vervormingen en krachten in de kritische elementen. Dit laatste geldt met name voor de kolommen en de lateien.

Eerst is de algemene modellering van het EEM model in hoofdlijnen uitgelegd. Kenmerkende onderdelen en aansluitingen zijn daarbij aanvullend toegelicht. De gehanteerde stijfheden voor de verschillende constructieve elementen zijn toegelicht. Vervolgens is de bepaling van het palenplan inclusief de gehanteerde stijfheden en modellering van de fundering nader toegelicht. Er is een onderscheid gemaakt tussen de fundering ten behoeve van de korte- en lange duur belastingen.



Figuur 19: 3D overzicht rekenmodel totaal.

5.1 Invoer rekenmodel

De wanden en vloeren zijn gemodelleerd als platen. De kolommen zijn gemodelleerd als staven die enkel een normaalkracht kunnen overbrengen. Het stelsel van platen en staven is hoofdzakelijk in het hart van de constructieve elementen verbonden. De toren en de volledige plaatpoer zijn gemodelleerd.

De afzonderlijke constructie onderdelen zijn met elkaar verbonden zonder dat interne scharnieren zijn toegepast. Echter zijn de vloeren als buigslap ingevoerd met een elasticiteitsmodulus van 500 N/mm², waardoor de vloeren maar zeer minimaal in de wanden zullen inklemmen. Doordat de kolommen als pendelstaven zijn ingevoerd, zullen de vloeren niet inklemmen in de kolommen.

De funderingspalen zijn in het basismodel gemodelleerd als verende ondersteuning met een ondergrens voor de korte-duur veerstijfheden. Hiermee wordt in deze fase een bovengrens gevonden voor de vervormingen t.g.v. de horizontale windbelastingen.

In vervolgfases wordt het model uitgebreid met aanvullende scenario's, waarbij bijvoorbeeld kolommen en liggers tevens momentvast verbonden worden. Hierdoor wordt op elementniveau een boven- en ondergrens gevonden voor mogelijk optredende krachten.

5.2 Stijfheden constructie

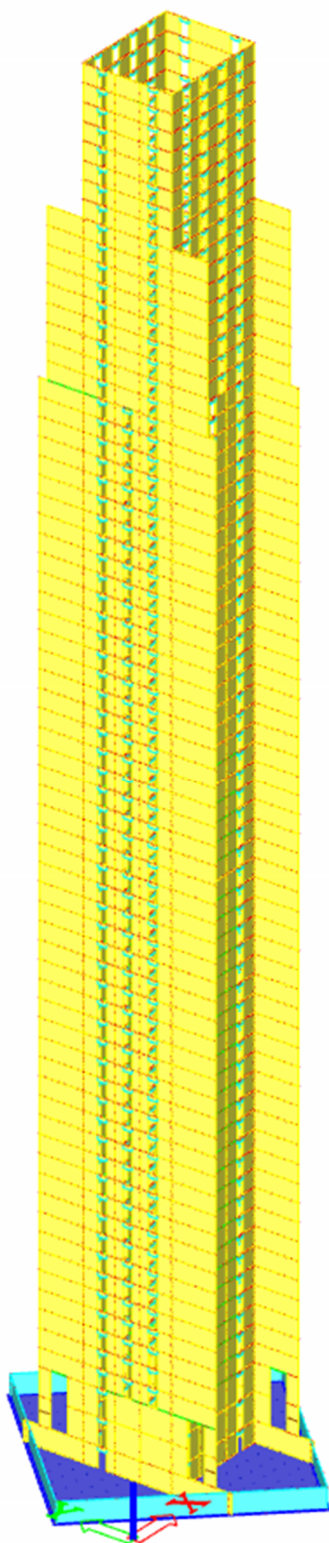
Bij de bepaling van de ingevoerde stijfheden van de constructie is rekening gehouden met een gereduceerde stijfheid ten gevolge van gescheurd beton. De wanden en kolommen zijn in de BGT altijd onder druk belast; er treedt in de BGT geen trek op in de stabiliteitselementen. Om deze reden is het geoorloofd om voor de kern en kolommen ongescheurde elasticiteitsmoduli aan te houden. Voor de lateien is een gereduceerde E-modulus aangehouden.

Ten behoeve van de sterkteberekeningen is de stijfheid van de vloeren 'slap' ingevoerd middels een lage E-modulus. De vloer heeft hierdoor geen ongewenst aandeel in de afdracht van de stabiliteitskrachten. De vloeren zullen separaat van dit model gewapend worden.

De volgende stijfheden zijn aangehouden voor de verschillende constructieve onderdelen.

Onderdeel	Betonkwaliteit	Stijfheid rekenmodel (N/mm ²)
Poer	C55/67	15.000
Wanden d=800mm	Max. C70/85	30.000
Wanden d=600mm	Max. C55/67	30.000
Wanden d=400mm	Max. C55/67	25.000
Lateien	Max. C70/85	10.000
Vloeren d=220mm	C30/37	500 ('slap')
Kolommen	Max. C70/85	30.000

Op de volgende pagina is een fragment van het SCIA model met de verschillende toegepaste stijfheden weergegeven.



Figuur 20: Fragment rekenmodel met kleuren weergegeven naar stijfheid lateien.

5.3 Invoer fundering grondinteractiemodel

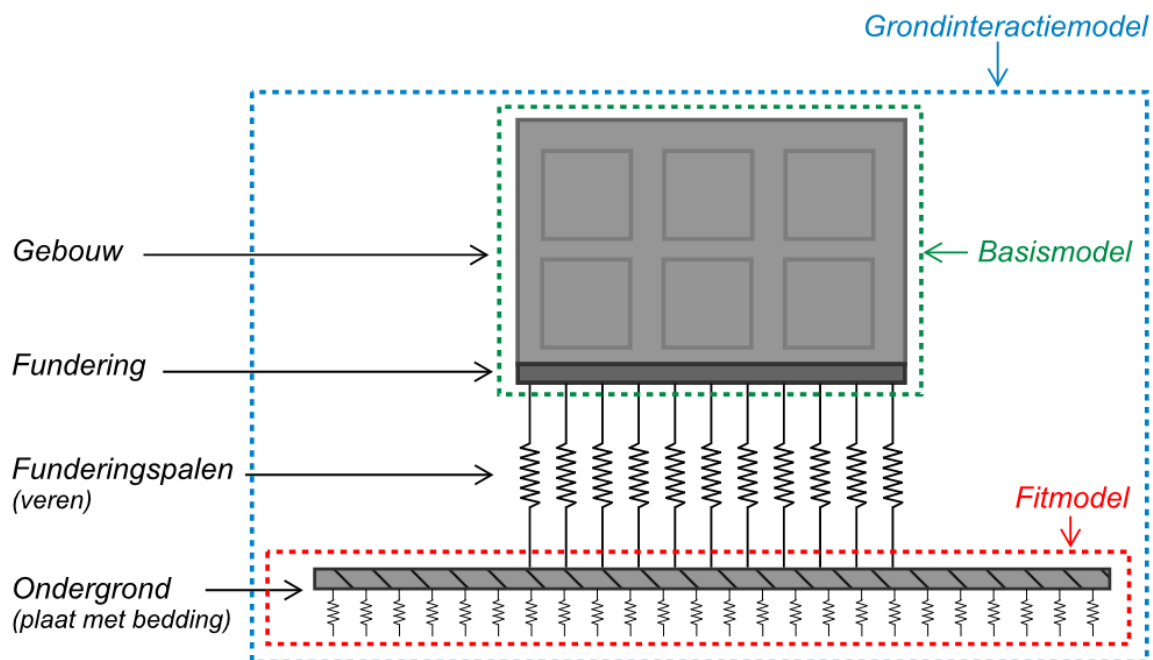
Voor de modellering van de fundering is een onderscheid gemaakt tussen de korte duur belastingen (wind) en lange duur belastingen (zettingen), middels respectievelijk een basismodel en grondinteractiemodel. De omhullende resultaten van beide modellen worden in latere fases gebruikt voor verdere uitwerking.

5.3.1 Basismodel

Het basismodel is gebruikt voor de toetsing van de vervormingen ten gevolge van korte duur belastingen (wind) en de bijbehorende de krachten in de constructieve elementen. De ondersteuning is ingevoerd als lineair elastische veren met een korte-duur stijfheid van 400 MN/m. Dit is een conservatieve benadering voor de vervormingen omdat de daadwerkelijke veerstijfheid van de palen voor korte duur belastingen hoger is, namelijk 515 MN/m volgens het meest recente advies van MOS.

5.3.2 Grondinteractiemodel

Om de invloed van de lange duur zettingen op de constructie te beschouwen is de ondergrond gemodelleerd middels een grond-interactiemodel. Het doel van dit model is inzicht verschaffen in de te verwachte scheefstand van het gebouw. Tevens zal door de zettingen een zekere herverdeling van krachten plaatsvinden in de constructie. Middels het grond-interactiemodel wordt een conservatieve bovengrens gevonden voor deze herverdeling en de bijbehorende interne krachten.



Figuur 21: Schematisering grond-interactiemodel.

5.3.3 Fictieve grondplaat

Om de lange termijn zettingen op de correcte manier te kunnen modelleren in het definitieve model van het gebouw, zijn onderstaande stappen gevolgd.

Stap 1

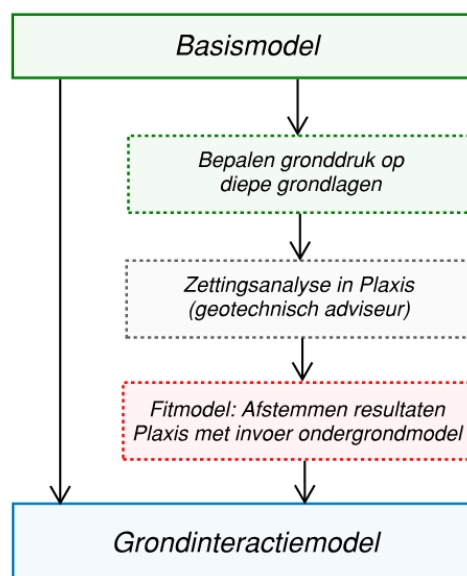
De te verwachten zettingen worden door de geotechnisch adviseur berekend op basis van de lange duur funderingsdrukken (quasi- blijvende combinatie) ten gevolge van het gebouw. In deze analyse wordt geen rekening gehouden met de stijfheid van het gebouw en de stijfheid van de funderingsplaat.

Stap 2

Stap 2 is het modelleren van een fictieve grondplaat in een apart scia model. De fictieve grondplaat in scia heeft verschillende parameters, namelijk de dikte van de plaat, de stijfheid van de plaat en de bedding constante van de ondersteuning onder de plaat. De belasting van het gebouw wordt als vlaklast op de fictieve grondplaat geplaatst (dezelfde belasting die de geotechnisch adviseur heeft aangehouden), waarna de vervormingen over de doornede van de plaat kunnen worden uitgelezen. De hierboven genoemde parameters van de fictieve grondplaat worden vervolgens zo aangepast dat de zettingsplot van de fictieve grondplaat overeenkomt met de door de geotechnisch adviseur berekende zettingen in Plaxis.

Stap 3

De fictieve grondplaat met de geijkte parameters wordt onder het gebouw geplaatst. De koppeling tussen het gebouw en de funderingsplaat zijn fysieke palen die in het grondinteractiemodel worden gemodelleerd. Deze palen zijn scharnierend onder de funderingsplaat van het gebouw en hebben aan de onderzijde ter plaatse van de fictieve grondplaat een veertje, met de veerstijfheid van de s1 zakking van de palen. De stijfheid van de palen is oneindig, aangezien de lineair-elastische verkorting van de palen al in de s1 zettingen zijn meegenomen.



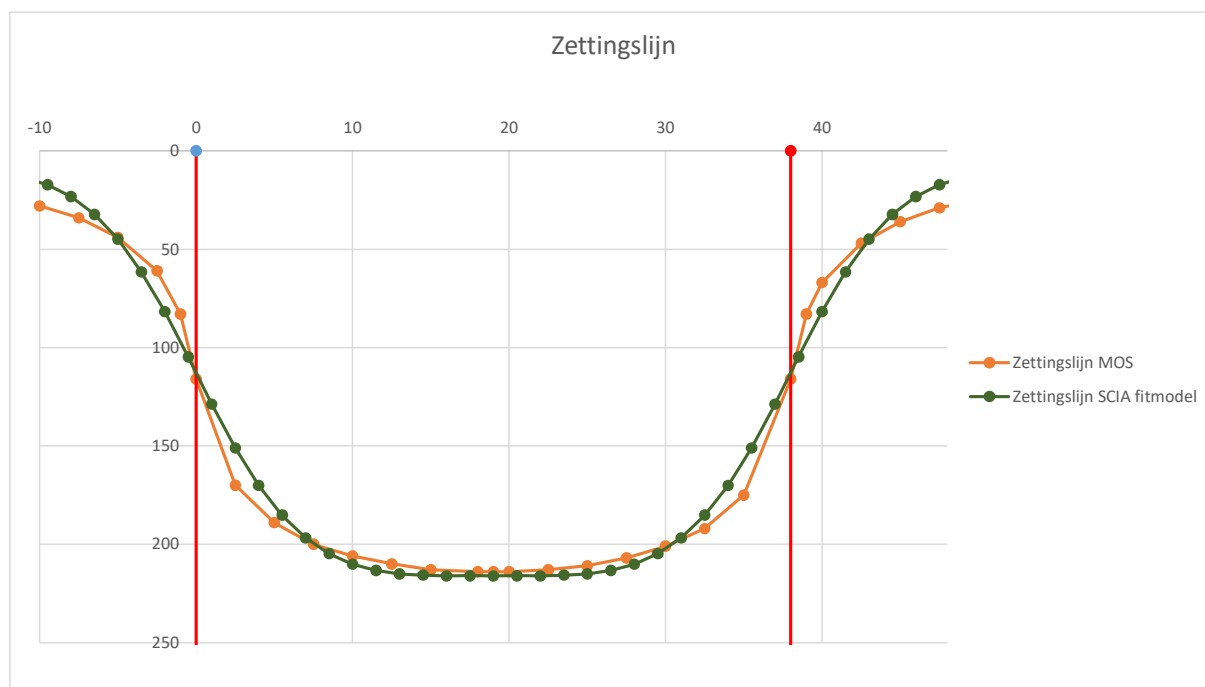
Figuur 22: Proces van basismodel naar grondinteractiemodel.

5.3.4 Geijkte parameters grondinteractiemodel

De volgende waarden zijn ingevoerd in het rekenmodel voor de fictieve grondplaat.

Parameter	Waarde
Dikte grondplaat	1000 mm
E-modulus grondplaat	15.000 N/mm ²
Stijfheid bedding ondersteuning	40 MN/m (grid palen 3m x 3m)

De waarden die in bovenstaande tabel zijn aangehouden geven onderstaande zettingsplot. De grafiek van MOS betreft de voorlopige zettingsplot op basis van D-settlement. Zodra het definitieve grondonderzoek is afgerond en er een gedetailleerd Plaxis-model beschikbaar is, kan het grondinteractiemodel definitief worden geijkd op basis van de definitieve zettingslijn.



Figuur 23: Zettingslijn MOS t.o.v. zettingslijn SCIA (fitmodel).

5.4 Toetsing vervormingen

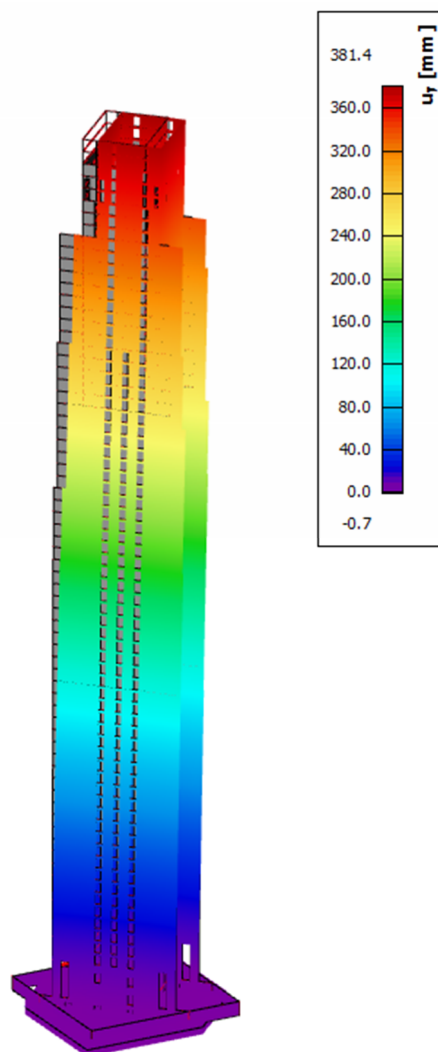
De toetsing op vervorming ten gevolge van wind en comfort is uitgevoerd middels het basismodel. De maximaal toelaatbare totale vervorming uit wind bedraagt $1/500^e$ van de hoogte. Bij een hoogte van 153,9m bedraagt de toelaatbare vervorming uit wind 306mm.

De toetsingen van de vervormingen uit wind zijn te vinden op de komende pagina's.

Het comfort is getoetst aan de toelaatbare grenswaardes voor versnelling en frequentie.

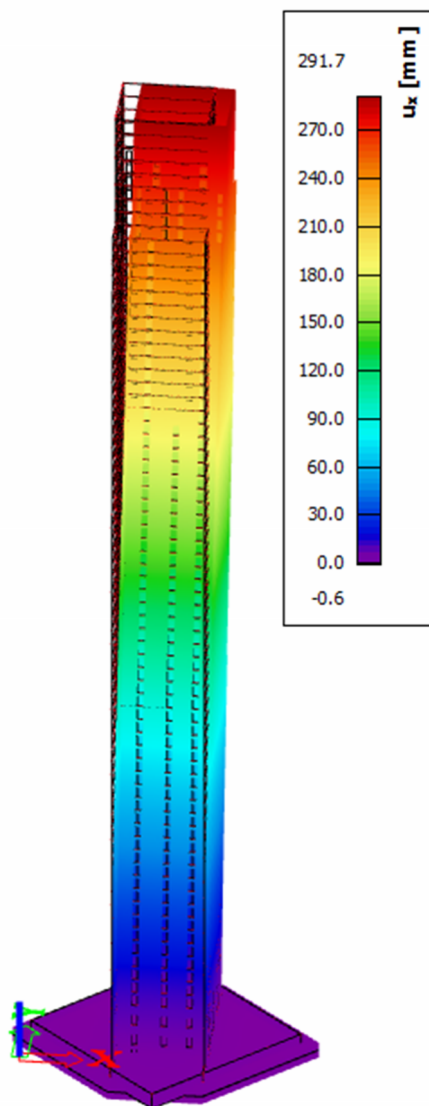
Enkel y-richting:

Excl. 2^e orde factor: 381 mm → Inclusief 2^e orde factor: $381 \times 1,12 = 427\text{mm}$ < 440 mm **Voldoet**



Enkel x-richting:

Excl. 2^e orde factor: 291 mm → Inclusief 2^e orde factor: $291 \times 1,12 = 325 \text{ mm} < 440 \text{ mm}$ **Voldoet**



Toetsing diagonaal (maatgevende hoofdrichting + 40% richting haaks daarop):

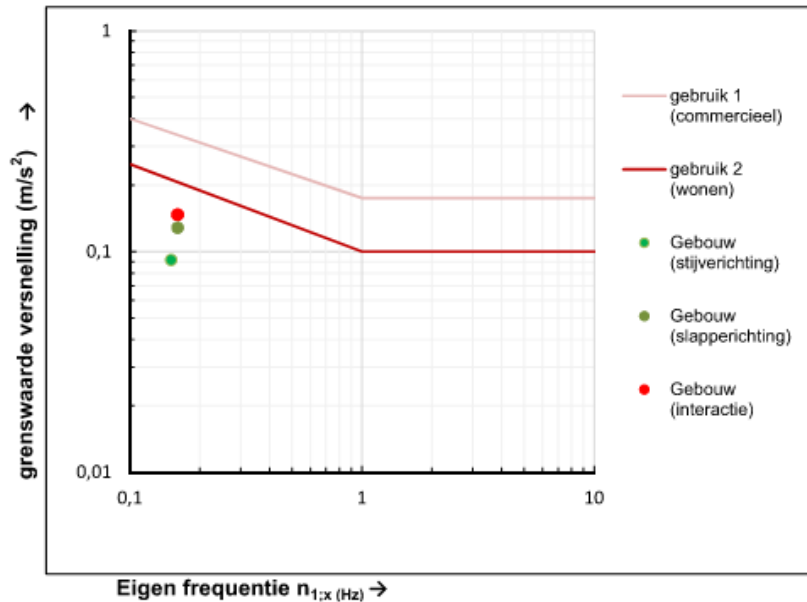
$$\begin{aligned} U_{100\%y-y \text{ \& } 40\%x-x} &= \sqrt{((100\% \text{ wind_X})^2 + (40\% \text{ wind_Y})^2)} = \\ &= \sqrt{(427)^2 + (0,4 \times 325)^2} = 446 \text{ mm} < 440 \text{ mm} \rightarrow \text{u.c. 1,01} \end{aligned}$$

De verwachting is dat de resultaten van het windtunnel onderzoek nog wat gunstiger zullen.
Daarnaast zijn de berekende factoren iets hoger ingevoerd dan berekend.

5.5 Toetsing trillingscomfort en vervormingen

BEPALING TRILLINGCOMFORT: EC 1990-A1.4.4 Comforteisen Codrico

Conclusie



Gegevens - stijve richting:

b_m	= 34 m	<i>gemiddelde breedte gebouw</i>	D	= 0,01	<i>dempingsmaat</i>
h	= 220 m	<i>hoogte gebouw</i>	c_{pe}	= 1,28	<i>som uitwendige drukcoëfficiënt</i>
$n_{1,x}$	= 0,15 Hz	<i>Eigen frequentie</i>	ρ_l	= 581.414	<i>massa gebouw (kg/m)</i>

Berekening - stijve richting:

$$\begin{aligned}
 a_{wind} &= 1,6 \times \frac{\phi_2 \times p_{vw,1} \times c_{pe} \times b_m}{\rho_l} \\
 &= 1,6 \times \frac{1,1 \times 700 \times 1,28 \times 34}{581.414} \\
 &= 0,09 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \phi_2 &= \sqrt{\frac{0,0344 \left(\frac{n_{1,x}}{D (1+0,12 n_{1,x} \times h)} \right)^{-2/3}}{(1+0,2 n_{1,x} b_m)}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0344 \left(\frac{0,15}{0,01 (1+0,12 \times 0,15 \times 220)} \right)^{-2/3}}{(1+0,2 \times 0,15 \times 34)}} \\
 &= 1,10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p_{vw} &= 100 \ln \left(\frac{h}{0,2} \right) \\
 &= 100 \ln \left(\frac{220}{0,2} \right) = 700
 \end{aligned}$$

Gegevens - slappe richting:

b_m	= 60 m	gemiddelde breedte gebouw	D	= 0,01	dempingsmaat
h	= 220 m	hoogte gebouw	c_{pe}	= 1,28	som uitwendige drukcoëfficiënt
$n_{1,x}$	= 0,16 Hz	Eigen frequentie	ρ_l	= 581.414	massa gebouw (kg/m)

Berekening - slappe richting:

$$a_{wind} = 1,6 \times \frac{\phi_2 \times p_{vw,t} \times c_{pe} \times b_m}{\rho_l}$$

$$= 1,6 \times \frac{0,87 \times 700 \times 1,28 \times 60}{581.414}$$

$$= 0,13 \text{ m/s}^2$$

$$\phi_2 = \sqrt{\frac{0,0344 \left(\frac{n_{1,x}}{D(1+0,12 n_{1,x} h)} \right)^{-2/3}}{(1+0,2 n_{1,x} b_m)}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0344 \left(\frac{0,16}{0,01(1+0,12 \times 0,16 \times 220)} \right)^{-2/3}}{(1+0,2 \times 0,16 \times 60)}}$$

$$= 0,87$$

$$p_{vw} = 100 \ln \left(\frac{h}{0,2} \right)$$

$$= 100 \ln \left(\frac{220}{0,2} \right) = 700$$

Interactie stijve, slappe en torsie richting:

$$a_{stijf} = 0,13 \text{ m/s}^2 \quad n_{1,x,torsie} = 0,25 \text{ Hz}$$

$$a_{slap} = 0,09 \text{ m/s}^2 \quad a_{torsie} = 0,04$$

$$\phi_{2,torsie} = 0,53$$

$$a_{interactie} = \sqrt{a_{stijf}^2 + (0,7 \times a_{slap})^2 + (0,7 \times a_{torsie})^2}$$

$$= \sqrt{0,13^2 + (0,7 \times 0,09)^2 + (0,7 \times 0,04)^2}$$

$$= 0,15 \text{ m/s}^2$$

Het trillingscomfort van het gebouw is voldoende. Voor de eigenfrequentie is de berekende waarde uit SCIA aangehouden. Deze blijkt maatgevend te zijn voor het trillingscomfort, t.o.v. de eerder met de hand berekende waarde (hoofdstuk CsCd-factor).

Eigenfrequenties

N	f [Hz]	ω [1/s]	ω^2 [1/s ²]	T [s]
Massacombinatie : CM1				
1	0,15	0,97	0,94	6,48
2	0,16	1,01	1,02	6,24
3	0,25	1,55	2,40	4,05
4	0,46	2,87	8,24	2,19
5	0,47	2,94	8,63	2,14
6	0,47	2,94	8,67	2,13
7	0,47	2,94	8,67	2,13
8	0,47	2,94	8,67	2,13
9	0,47	2,94	8,67	2,13
10	0,47	2,94	8,67	2,13

5.6 Controle model

Onderstaand is middels een handberekening aangetoond dat het SCIA model correct is.

5.6.1 Neerwaartse belasting

Uit het Revit model is berekend dat het totale volume beton in het gebouw 37.202 m^3 is.

Het totale eigen gewicht bedraagt $37.202 \times 25 \times 1,49 = 1.385.774 \text{ kN}$.

De totale variabele belasting is bepaald aan de hand van het BVO. Het BVO bedraagt 76.000 m^2 .

Met als uitgangspunt dat het eigen gewicht overheersend is, komt de totale variabele belasting uit op $76.000 \times 2,55 \times 0,4 \times 1,65 = 127.900 \text{ kN}$.

Totale permanente belasting op basis van BVO: $76.000 \times 2,0 \times 1,49 = 226.480 \text{ kN}$

Totale gevelbelasting: $130 \times 220 \text{ m}^2 \times 1,49 \times 1,5 \text{ kN/m}^2 = 63.900 \text{ kN}$

Extra ingevoerde kzs wanden + betonwanden binnenkern + trappen die wel in scia zijn ingevoerd als vlaklast op de fundering, maar niet in Revit zitten: 82.316 kN

Totale belasting = $1.385.774 \text{ kN} + 127.900 \text{ kN} + 226.480 \text{ kN} + 63.900 \text{ kN} + 82.316 = \mathbf{1.886.370 \text{ kN}}$

Resultante belasting SCIA: **1.949.449 kN**.

Afwijking 3,3 % → AKKOORD

Het verschil is te verklaren door de gevelbelasting die indicatief met gemiddelde omtrek van de vloerrand is berekend in de hand berekening. Daarnaast zitten in SCIA meer dubbeltellingen van vloeren, wanden en kolommen dan in het Revit model.

Ordernummer: 10588
 Notitie: N002
 Paginanummer: 46

5.6.2 Controle windmoment

Onderstaand is het windmoment voor de maatgevende richting getoetst.

Windmoment Y-richting					
peilhoogte	wind op vloerrand	lengte belasting op vloerrand	Windmoment per verdieping	Windmoment per verdieping	
0	8,54	60	1794 kNm	513	kN
4,65	0,00	56	0 kNm	0	kN
9,3	11,39	56	8164 kNm	638	kN
12,4	5,69	56	5071 kNm	319	kN
15,5	5,69	56	6059 kNm	319	kN
18,6	5,69	56	7048 kNm	319	kN
21,7	5,69	56	8037 kNm	319	kN
24,8	5,69	56	9025 kNm	319	kN
27,9	5,69	56	10014 kNm	319	kN
31	5,69	56	11003 kNm	319	kN
34,1	5,69	56	11991 kNm	319	kN
37,2	5,69	56	12980 kNm	319	kN
40,3	5,69	53,2	13270 kNm	303	kN
43,4	5,69	53,2	14209 kNm	303	kN
46,5	5,69	53,2	15148 kNm	303	kN
49,6	5,69	53,2	16088 kNm	303	kN
52,7	5,69	53,2	17027 kNm	303	kN
55,8	5,69	53,2	17966 kNm	303	kN
58,9	5,75	51,8	18573 kNm	298	kN
62	5,80	51,8	19669 kNm	300	kN
65,1	5,85	51,8	20781 kNm	303	kN
68,2	5,90	51,8	21910 kNm	306	kN
71,3	5,95	51,8	23055 kNm	308	kN
74,4	6,00	51,8	24216 kNm	311	kN
77,5	6,05	51,2	25100 kNm	310	kN
80,6	6,10	51,2	26281 kNm	312	kN
83,7	6,15	51,2	27477 kNm	315	kN
86,8	6,21	51,2	28690 kNm	318	kN
89,9	6,26	51,2	29919 kNm	320	kN
93	6,31	51,2	31165 kNm	323	kN
96,1	6,36	51,2	32426 kNm	326	kN
99,2	6,41	51,2	33704 kNm	328	kN
102,3	6,46	51,2	34998 kNm	331	kN
105,4	6,51	51,2	36308 kNm	333	kN
108,5	6,56	51,2	37634 kNm	336	kN
111,6	6,61	51,2	38977 kNm	339	kN
114,7	6,67	50	39390 kNm	333	kN
117,8	6,72	50	40733 kNm	336	kN
120,9	6,77	50	42092 kNm	338	kN
124	6,82	50	43466 kNm	341	kN
127,1	6,87	50	44856 kNm	343	kN
130,2	6,92	50	46262 kNm	346	kN
133,3	6,95	46,8	40647 kNm	297	kN
136,4	6,40	46,8	41873 kNm	299	kN
139,5	6,44	46,8	43112 kNm	301	kN
142,6	6,49	46,8	44364 kNm	304	kN
145,7	6,53	46,8	45630 kNm	306	kN
148,8	6,58	46,8	46910 kNm	308	kN
151,9	6,63	46,8	48203 kNm	310	kN
155	6,67	46,8	49509 kNm	312	kN
158,1	6,72	46,8	50829 kNm	315	kN
161,2	6,77	46,8	52163 kNm	317	kN
164,3	6,81	46,8	53510 kNm	319	kN
167,4	6,86	46,8	54870 kNm	321	kN
170,5	6,91	42,9	51557 kNm	296	kN
173,6	6,95	42,9	52829 kNm	298	kN
176,7	7,00	42,9	54113 kNm	300	kN
179,8	7,05	42,9	55410 kNm	302	kN
182,9	7,05	42,9	56347 kNm	302	kN
186	7,74	42	61581 kNm	325	kN
189,1	7,74	42	62588 kNm	325	kN
192,2	7,74	42	63595 kNm	325	kN
195,3	7,05	39,7	55613 kNm	280	kN
198,4	7,05	39,7	56480 kNm	280	kN
201,5	7,05	39,7	57347 kNm	280	kN
204,6	6,29	37,5	49058 kNm	236	kN
207,7	6,29	37,5	49789 kNm	236	kN
210,8	6,29	37,5	50520 kNm	236	kN
213,9	8,84	31,4	60362 kNm	278	kN
217	5,70	31,4	39499 kNm	179	kN
220,1	4,42	15	14829 kNm	66	kN

	MOMENT	DWARSKRACHT	
Berekend	2415716 kNm	21846	kN
Scia	2424501 kNm	21851	kN
benadering	99,6% Voldoet	100,0% Voldoet	

5.7 Gevoeligheidsanalyse model

De gevoeligheid van het rekenmodel wordt in de vervolgfase getoetst door een boven- en ondergrens in te voeren voor een aantal parameters. De gevoeligheid wordt getoetst aan de hand van de optredende horizontale vervorming ten gevolge van wind en uitgedrukt als percentage ten opzichte van het basismodel. Daarnaast wordt de gevoeligheidsanalyse voor deze vier situaties ook voor de latei- en kolomkrachten beschouwd.

De volgende parameters worden beschouwd:

Parameter	Basismodel	Aangepast	Vershil t.o.v. basismodel horizontale vervorming top (x/y)	Toename lateikrachten	Toename kolomkrachten
Kolommen stijf	20.000 N/mm ²	60.000 N/mm ²	+/- ...%	+/- ...%	+/- ...%
Lateien stijf	10.000 N/mm ²	40.000 N/mm ²	+/- ...%	+/- ...%	+/- ...%
Palen stijf	n.t.b. MN/m	Vast in z-richting	+/- ...%	+/- ...%	+/- ...%
Wanden stijf	30.000 / 25.000 N/mm ²	60.000 N/mm ²	+/- ...%	+/- ...%	+/- ...%
Palen √2 slapper	n.t.b. MN/m	n.t.b. MN/m	+/- ...%	+/- ...%	+/- ...%

De resultaten van de bovengenoemde analyses worden toegevoegd als bijlage bij deze rapportage. Op basis van de resultaten zal worden beoordeeld welke parameters van belang zijn bij de verdere uitwerking gedurende de engineeringfase.

5.8 Gevoeligheidsanalyse veerstijfheden palen

Om mogelijke variaties in veerstijfheden van de funderingspalen goed af te dekken, zullen in de vervolgfase een verschillende modellen worden doorgerekend waarbij onderstaande variatie in veerstijfheden wordt toegepast. wat de exacte waarden van de veerstijfheden moeten zijn, zal in de vervolgfase definitief worden afgestemd met de geotechnisch adviseur. Dit (geotechnisch) onderdeel zal ook bij Geobest worden aangeboden voor een second opinion.

Variatie	Voor onderdeel
Dynamische veerstijfheid hoog	t.b.v. constructie-elementen gebouw
Dynamische veerstijfheid laag	t.b.v. 2 ^e orde-effect
Statische veerstijfheid laag	t.b.v. constructie-elementen gebouw
Statische veerstijfheid hoog	t.b.v. constructie-elementen gebouw
1/combinatie = 1/ statische veerstijfheid laag + 1/veerstijfheid s2-zetting	t.b.v. constructie-elementen gebouw
50% palen lage statische veerstijfheid + 50% palen met representatieve statische veerstijfheid	Toetsen of de horizontale vervorming t.g.v. scheefzakken binnen de maximale horizontale vervorming van de maatgevende windcombinatie incl. tweede orde blijft.

Toelichting dynamische en statisch veerstijfheden:

Dynamische stijfheid kan gezien worden als de korte duur stijfheid die met name van belang is zodra kortdurende windbelasting op het gebouw wordt uitgeoefend.

Statische veerstijfheid kan worden gezien als lange-duur veerstijfheid en is maatgevend voor de in de tijd optredende maximale zetting van het gebouw.

Bovenstaande tabellen worden in de vervolgfase ingevuld.

5.9 Scheefstand als gevolg van zettingen

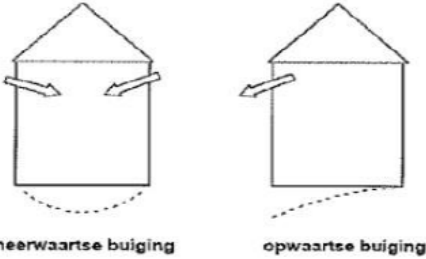
Doormiddel van het definitieve grondinteractiemodel zal de te verwachten scheefstand als gevolg van zettingen in de grond op de lange duur worden bepaald. Deze scheefstand wordt bepaald aan de hand van de quasi-blijvende belastingcombinatie voor de neerwaartse lasten. De windbelastingen worden voor het bepalen van de scheefstand buiten beschouwing gelaten omdat dit een korte duur belasting is en daarmee geen invloed heeft op de zettingen op lange termijn.

Voor de toetsing van de toelaatbare grenswaarden is CUR aanbeveling 166, 4^e druk, deel 1 aangehouden. Hierin staan de toelaatbare grenswaarden voor de scheefstand aangegeven voor een aantal situaties. Zie hiervoor de komende figuur.

Tabel 3.9. Toelaatbare grenswaarden relatieve rotatie [Kock].

Kwalificatie	Grens-toestand	Grenswaarde relatieve rotatie β	
		Skeletbouw	Stapelbouw (metsehwerk)
architectonische schade (scheuren tot maximaal 5 mm)	2	1:300 (algemeen) 1:600 (torenflats) 1:1000 (loodsen)	1:600 (neerwaarts) 1:1200 (opwaarts)
constructieve schade (scheuren 15 - 25 mm)	1B	1:150	1:300 (neerwaarts) 1:600 (opwaarts)
instortingsgevaar	1B	1:75	1:150 (neerwaarts) 1:300 (opwaarts)

Hierbij is de betekenis van “neerwaarts” en “opwaarts” zoals in onderstaande figuur is aangegeven. Voor belendingen zal vrijwel altijd sprake zijn van “opwaarts”.



neerwaartse buiging
opwaartse buiging

Figuur 47: Grenswaarden relatieve rotatie conform CUR aanbeveling 166 (4^e druk, deel 1).

De optredende vervormingen aan de top zullen worden getoetst aan de toelaatbare rotatie van 1:600. De definitieve toets van scheefstand op lange termijn volgt zodra er een definitief funderingsadvies is opgesteld.

Richting	Vervorming	Rotatie optredend	Rotatie toelaatbaar	Conclusie
X-richting	... mm	n.t.b.	1:600	n.t.b.
Y-richting	... mm	n.t.b.	1:600	n.t.b.

Bovenstaande tabel wordt in de vervolgfase ingevuld.

5.10 Verkortingen kolommen

In de vervolgfase zal worden uitgewerkt wat de verschilverkortingen zijn tussen de kolommen en de kernwanden. Hierbij zal tevens rekening gehouden worden met het feit dat tijdens de bouw iedere verdieping wordt gecorrigeerd. Onze verwachting op basis van een globale controle en op basis van andere vergelijkbare hoogbouwprojecten is dat dit niet tot aanvullende maatregelen zal leiden.

Bijlage A – Notulen vooroverleg gemeente Rotterdam

Op vrijdag 28 juli 2023 heeft er een vooroverleg t.b.v. de gebouwconstructie van de Codricotoren te Rotterdam plaatsgevonden met de gemeente Rotterdam, Red Company en Van Rossum Raadgevende Ingenieurs.

Aanwezigen

Dhr. M. Al-Saadi	<i>Gemeente Rotterdam</i>
Dhr. P. Wolters	<i>Gemeente Rotterdam</i>
Dhr. D. Klaassen	<i>Red Company</i>
Dhr. R. van Alphen	<i>Van Rossum raadgevende ingenieurs (VRI)</i>
Dhr. K. Jansen	<i>Van Rossum raadgevende ingenieurs (VRI) (notulist)</i>

Ingekomen stukken

Voorafgaand aan het overleg heeft VRI de volgende documenten verstrekt aan de gemeente Rotterdam ter voorbereiding van het overleg:

- Concept AO tekeningen constructie, d.d. 19-7-2023
- N002; concept uitgangspuntennotitie t.b.v. gebouwconstructie, d.d. 19-7-2023
- N003; concept notitie t.b.v. strategie tweede draagweg, d.d. 19-7-2023
- N004; concept plan van aanpak externe toetsing CC3, d.d. 19-7-2023
- M2300795-03, oriënterend funderingsadvies MOS, d.d. 21-7-2023

Tijdens het overleg heeft dhr. Klaassen een korte toelichting gegeven op de herontwikkeling van het Codricoterrein. Vervolgens is de hoofddraagconstructie besproken waarbij dhr. Al-Saadi en de dhr. Wolters vragen en opmerkingen kenbaar hebben gemaakt.

Aandachtspunten n.a.v. het overleg

Onderstaand een overzicht van de besproken punten:

- De hoofddraagconstructie is voor de aanvraag omgevingsvergunning voorzien als een in het werk gestorte betonconstructie. Indien hier later gewijzigd wordt naar een prefab hoofddraagconstructie, dan dient een wijzigingsaanvraag ingediend te worden.
- Ten behoeve van de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie is extra aandacht nodig voor de toe te passen betonmengsels met hoge druksterkte.
- Het bouwveiligheidsplan wordt nog ingediend. Dit rapport wordt door de toekomstige aannemer opgesteld.
- Indien hoge spanningen optreden in constructie-elementen, dient extra aandacht te zijn voor het juist inleiden van krachten; daar waar krachten gespreid worden in aansluitende elementen, dient wapening toegepast te worden om de optredende trek / spatkrachten op te vangen, conform berekening Eurocode.
- Indien de betonspanningen hoger zijn dan $0,7 \times f_{cd}$, dan dient splijtwapening te worden toegepast in betreffende elementen. Dit geldt ook voor de aansluiting van de poer op de funderingspalen.

- Een aandachtspunt in het ontwerp is de aanwezigheid van de kademuur. In de planontwikkeling is voorzien dat zandaanvulling nabij de kade plaatsvindt. Dit kan verder afgestemd te worden met Peter Spakman en René Groeneveld. BoWoTo wenst geïnformeerd te worden of aanwezig te zijn bij deze gesprekken.
- De brandwerendheidseis wordt aangehouden conform de verleende vergunning.
- Bij toetsing van de vervormingen van het gebouw dient rekening gehouden te worden met de optredende (verschillen in) kolom- en wandverkortingen.
- Bij de representatieve, statische en dynamische veerstijfheden van de palen dient rekening gehouden te worden met een factor +/- wortel 2.
- Bij het ontwerp van het palenplan dient een risicoanalyse gemaakt te worden waarbij rekening wordt gehouden met lagere veerstijfheden voor 1/3 deel van de palen, een zogeheten softspotanalyse van de fundering.
- Bij de aanvraag omgevingsvergunning worden de krachten in kritische lateien en constructie-elementen weergegeven. Daarbij wordt aangetoond dat de krachten af te wapenen zijn.
- Een belangrijk aandachtspunt zijn een aantal kolommen die bovenin de toren c.a. 2 meter t.o.v. elkaar verspringen. Hier dient goed gekeken te worden naar de optredende (spat)krachten en of dit oplosbaar is in de vloerschijven.
- Bij de aanvraag omgevingsvergunning wordt in onze uitgangspuntennotitie een hoofdstuk toegevoegd waarin de uitgangspunten met betrekking tot de installaties worden toegelicht. Deze uitgangspunten zullen in een vroeg stadium met de betrokken installatieadviseur en installateur worden besproken en afgestemd.
- Bij de kolommen in de kelder wordt rekening gehouden met een aanrijdbelasting van 100kN.
- Bij de kolommen aan de buitenzijde onder de kernwand, aan de zijde van het water, wordt rekening gehouden met een aanrijdbelasting van 200kN.
- Bij de kolommen onder de kern grenzend aan de openbare weg wordt getoetst of deze de aanrijdbelasting van een vrachtwagen kunnen hebben, rijdend op een binnenstedelijke openbare weg; 1000kN.
- Voor de optredende windbelasting wordt een windtunnelonderzoek uitgevoerd. Voor sterkte berekeningen in de UGT wordt de maatgevende windbelasting aangehouden (Eurocode of windtunnelonderzoek). Voor de vervorming en trillingscomfort van de toren wordt het windtunnelonderzoek aangehouden.
- De stijfheid van de lateien dient in de UO fase getoetst te worden op basis van de aanwezige wapening. Er wordt getoetst of de aangehouden stijfheid van 10.000 N/mm² gehaald wordt.
- Ter plaatse van de verdiepingen met een set-back van de kolommen dient in de betreffende vloerschijf die de spatkrachten opvangt ook een tweede draagweg te zijn voorzien.

- Bij het wegvallen van een kolom onder een dichte wand dient rekening gehouden te worden met voldoende opgangwapening om de onderste vloeren / wanden te kunnen ophangen.
- Bij de analyse van de vervormingen op de directe omgeving dient de zakking van de eerste zandlaag te worden beschouwd.
- De stappen die genomen worden om tot een juist grondinteractiemodel te komen worden tijdens de aanvraag omgevingsvergunning stap voor stap toegelicht en met getallen verduidelijkt. De rotaties en veranderingen van rotaties dienen vergelijkbaar te zijn in het geotechnische en constructieve model.
- Bij de sterkteberekeningen van de funderingspalen dient de belasting vanuit de eerste zandlaag te worden opgeteld bij de totale kracht op de funderingspaal op paalpuntniveau.
- De gevel moet mechanisch bevestigd worden. Enkel toepassen van verlijmd elementen is niet toegestaan. Ook dient rekening gehouden te worden met het bezwijken van een willekeurige boutverbinding.
- Bij de randpalen onder de funderingspoer dient wapening (benodigde trekband) die buiten 1,5x de paaldiameter ligt verankerd te worden met horizontale haarspeld, gelijk aan de toegepaste diameter van de trekband.
- De palen dienen afgewapend te worden op basis van het lineaire EEM model, en niet op basis van het geotechnisch paal draagvermogen.
- Diepsonderingen uitvoeren tot minimaal 25m onder paalpuntniveau.
- Bij het aanbrengen van de palen met een hoge heiverdichting is het een aandachtspunt dat het maaiveld omhoog kan komen.
- Tijdens het aanbrengen van de palen dienen 5 extra controle-sonderingen gemaakt te worden.
- Voor de aanvraag omgevingsvergunning zal per belending worden toegelicht wat de invloeden en mogelijke maatregelen zijn tijdens de bouw van de Codricotoren. Dit wordt per belending in beeld gebracht.
- Naast het plan van aanpak van externe toetsing op het constructieve ontwerp, dient ook een plan van aanpak voor externe toetsing tijdens de bouw ingediend te worden.
- Het plan van aanpak zal worden uitgebreid met de te toetsen elementen door Zonneveld. Dit betreft de volledige gewichts- en stabiliteitsberekening, het palenplan, de hoofd draagconstructie en schakelvloeren.
- Bij de indiening dient een verslag meegestuurd te worden van het overleg / discussie dat heeft plaatsgevonden naar aanleiding van gemaakte vragen / opmerkingen van de CC3 toetsende partijen, en de reactie daarop door Van Rossum / MOS.

- Bij de vergunning dient het model en hoofdobbouw van de constructie getoetst te zijn door Zonneveld. Zonneveld dient aan te geven hoe er getoetst is, welke (eventuele) discussie heeft plaatsgevonden en dat er (na eventuele wijzigingen) consensus / akkoord is.
- De volledige inhoudelijke controle op de gemaakte stukken volgt in de TO / UO fase.
- Stukken van leveranciers (trappen, gevels, e.d.) worden door Van Rossum inhoudelijk volledig getoetst. Geen toetsing door een externe partij.
- Bij de aanvraag omgevingsvergunning wordt een overzicht toegevoegd op welke engineeringstukken een second opinion plaatsvindt in de uitvoeringsfase, conform bijlage B4 van NEN-EN 1990; supervisie op ontwerp en berekening.
- Bij de aanvraag omgevingsvergunning wordt een overzicht toegevoegd op welke onderdelen een second opinion / inspectie plaatsvindt tijdens de uitvoering, conform bijlage B5 van NEN-EN 1990; inspectie tijdens de uitvoering.

Ordernummer: 10588
Notitie: N002
Paginanummer: 54

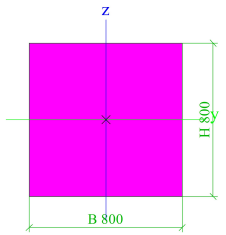
Bijlage B - Scia uitvoer

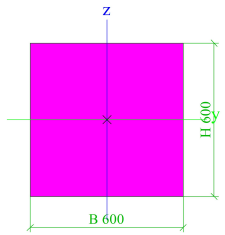
Vanaf de volgende pagina is de relevante SCIA uitvoer weergegeven van gemaakte rekenmodellen op het niveau van de aanvraag omgevingsvergunning.

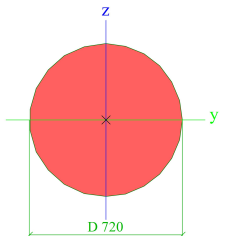
1. Inhoudsopgave

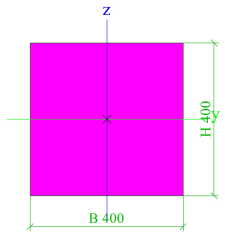
1. Inhoudsopgave	1
2. Doorsneden	2
3. Materialen	2
4. Belastingsgevallen	3
5. Combinaties	3
6. Niet-lineaire combinaties	5
7. Resultaatklassen	7
8. Instellingen net	9
9. Belastingsgevallen	10
9.1. Belastingsgevallen - BG1 - BM	10
9.1.1. Belasting	10
9.2. Belastingsgevallen - BG2 - BM	11
9.2.1. Belasting	11
9.3. Belastingsgevallen - BG3 - BM	12
9.3.1. Belasting	12
9.4. Belastingsgevallen - BG4 - BM	13
9.4.1. Belasting	13
9.5. Belastingsgevallen - BG5 - BM	14
9.5.1. Belasting	14
9.6. Belastingsgevallen - BG1 - GIM	15
9.6.1. Belasting	15
9.7. Belastingsgevallen - BG2 - GIM	16
9.7.1. Belasting	16
9.8. Belastingsgevallen - BG3 - GIM	17
9.8.1. Belasting	17
9.9. Belastingsgevallen - BG4 - GIM	18
9.9.1. Belasting	18
9.10. Belastingsgevallen - BG5 - GIM	19
9.10.1. Belasting	19
10. Combinaties	21
11. Niet-lineaire combinaties	23
12. Resultaatklassen	25
13. Interne 2D-krachten; n_xD	27
14. Interne 2D-krachten; n_yD	28
15. Interne 2D-krachten; n_cD	29
16. Interne 2D-krachten; n_xD	30
17. Interne 2D-krachten; n_yD	31
18. Interne 2D-krachten; n_cD	32
19. Interne 2D-krachten; n_yD	33
20. Interne 2D-krachten; n_xD	34
21. Interne 2D-krachten; n_yD	35
22. Interne 2D-krachten; n_cD	36
23. Interne 2D-krachten; n_xD	37
24. Interne 2D-krachten; n_yD	38
25. Interne 2D-krachten; n_cD	39
26. Interne 2D-krachten; F_z	40
27. Interne 2D-krachten; F_z	41
28. Interne 2D-krachten; F_z	42
29. Interne 2D-krachten; F_z	43
30. Interne 2D-krachten; F_z	44
31. Interne 2D-krachten; M_x	44
32. Interne 2D-krachten; F_z	45
33. Interne 2D-krachten; M_x	45
34. Reacties; R_z	46
35. Reacties; R_z	46
36. Interne 1D-krachten; N	47
37. Interne 1D-krachten; N	47

2. Doorsneden

K800x800		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	800; 800	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	E=30000	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	6,4000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	5,3333e-01	5,3333e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	3,2000e+00	3,2000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	400	400
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	3,4133e-02	3,4133e-02
i _y [mm], i _z [mm]	231	231
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	8,5333e-02	8,5333e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00	0,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00	0,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	5,7644e-02	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Afbeelding		

K600x600		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	600; 600	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	E=30000	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	3,6000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	3,0000e-01	3,0000e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,4000e+00	2,4000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	300	300
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,0800e-02	1,0800e-02
i _y [mm], i _z [mm]	173	173
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	3,6000e-02	3,6000e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00	0,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00	0,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,8239e-02	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Afbeelding		

Tubex 720/940		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	720	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	Paal GEEN gewicht	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	4,0715e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	3,6644e-01	3,6644e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,2618e+00	2,2618e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	360	360
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,3192e-02	1,3192e-02
i _y [mm], i _z [mm]	180	180
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	3,6644e-02	3,6644e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	6,2208e-02	6,2208e-02
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00	0,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00	0,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	2,6383e-02	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Afbeelding		

K400x400		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	400; 400	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	E=30000	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	1,6000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	1,3333e-01	1,3333e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,6000e+00	1,6000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	200	200
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,1333e-03	2,1333e-03
i _y [mm], i _z [mm]	115	115
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,0667e-02	1,0667e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00	0,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00	0,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	3,6027e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied
A _y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A _z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A _L	Omtrek per eenheidslengte
A _D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
C _{y,UCS}	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
C _{z,UCS}	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
I _{y,LCS}	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as

Verklaring van symbolen	
I _{z,LCS}	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
I _{yz,LCS}	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I _y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I _z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i _y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i _z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
W _{el,y}	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as

Verklaring van symbolen	
W _{el,z}	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
W _{pl,y}	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
W _{pl,z}	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
M _{pl,y,+}	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
M _{pl,y,-}	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
M _{pl,z,+}	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
M _{pl,z,-}	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d _y	Coördinaat dwarskrachtencentrum in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd

Verklaring van symbolen	
d _z	Coördinaat dwarskrachtencentrum in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
I _t	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd
I _w	Welvings constante - Niet berekend of vereenvoudigd
β _y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β _z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3. Materialen

Wapening EC2						
Naam	Type	ρ [kg/m³]	E _{mod} [MPa]	G _{mod} [MPa]	α [m/mK]	f _{y,k} [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Kleur
E=500	Beton	2500,00	5,0000e+02	0.2	2,0833e+02	0,01e-003	
E=15000	Beton	2500,00	1,5000e+04	0.2	6,2500e+03	0,01e-003	
E=10000	Beton	2500,00	1,0000e+04	0.2	4,1667e+03	0,01e-003	
E=25000	Beton	2500,00	2,5000e+04	0.2	1,0417e+04	0,01e-003	
E=30000	Beton	2500,00	3,0000e+04	0.2	1,2500e+04	0,01e-003	
grondinteractiemodel GEEN gewicht	Beton	0,00	2,0000e+04	0.2	8,3333e+03	0,01e-003	
Paal GEEN gewicht	Beton	0,00	1,0000e+09	0.2	4,1667e+08	0,01e-003	

4. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval	Modificatiegroep
	Spec	Belastingtype					
BG1 - BM	Eigen gewicht	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z			Basismodel
BG2 - BM	Gevel+afwerking+plafond	Permanent Standaard	LG1				Basismodel
BG3 - BM	Variabel Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen	Basismodel
BG4 - BM	Wind X Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen	Basismodel
BG5 - BM	Wind Y Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen	Basismodel
BG1 - GIM	Eigen gewicht	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z			Grondinteractiemodel
BG2 - GIM	Gevel+afwerking+plafond	Permanent Standaard	LG1				Grondinteractiemodel
BG3 - GIM	Variabel Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen	Grondinteractiemodel
BG4 - GIM	Wind X Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen	Grondinteractiemodel
BG5 - GIM	Wind Y Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen	Grondinteractiemodel

5. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT0 - BM	UGT	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	1,320 1,320 0,660 0,000 0,000
UGT1 - BM (e.g. overheersend)		Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	1,490 1,490 0,660 0,000 0,000
UGT2 - BM	Wind X	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	1,320 1,320 0,660 2,090 0,000
UGT3 - BM	Wind -X	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	1,320 1,320 0,660 -2,090 0,000
UGT4 -BM	Wind Y	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	1,320 1,320 0,660 0,000 2,090
UGT5 - BM	Wind -Y	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	1,320 1,320 0,660 0,000 -2,090
UGT6 - BM	Wind X gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	0,900 0,900 0,000 2,090 0,000
UGT7 - BM	Wind -X gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	0,900 0,900 0,000 -2,090 0,000
UGT8 - BM	Wind Y gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	0,900 0,900 0,000 0,000 2,090
UGT9 - BM	Wind -Y gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	0,900 0,900 0,000 0,000 -2,090
BGT1 - BM	BGT neerwaarts	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	1,000 1,000 0,400 0,000 0,000
BGT2 - BM	enkel permanent	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond BG3 - BM - Variabel BG4 - BM - Wind X BG5 - BM - Wind Y	1,000 1,000 0,000 0,000 0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT3 - BM	BGT wind X (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	1,120
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
BGT4 - BM	BGT wind -X (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	-1,120
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
BGT5 - BM	BGT wind Y (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	1,120
BGT6 - BM	BGT wind -Y (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	-1,120
0,9 x permanent - BM	.	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - BM - Variabel	0,000
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
quasi blijvend - BM	.	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,300
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
UGT0 - GIM	UGT	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1		Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,490
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,490
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT2 - GIM	Wind X	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	2,090
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT3 - GIM	Wind -X	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	-2,090
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT4 - GIM	Wind Y	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,660
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	2,090
UGT5 - GIM	Wind -Y	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,660
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	-2,090
UGT6 - GIM	Wind X gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	2,090
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT7 - GIM	Wind -X gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	-2,090
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT8 - GIM	Wind Y gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	2,090
UGT9 - GIM	Wind -Y gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	-2,090
BGT1 - GIM	BGT neerwaarts	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,400

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
BGT2 - GIM	enkel permanent	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
BGT3 - GIM	BGT wind X (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	1,120
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
BGT4 - GIM	BGT wind -X (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	-1,120
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
BGT5 - GIM	BGT wind Y (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	1,120
BGT6 - GIM	BGT wind -Y (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	-1,120
0,9 x permanent - GIM	.	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
quasi blijvend - GIM	.	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,300
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000

6. Niet-lineaire combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
NC_UGT1 - BM (e.g. overheersend)	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,490
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,490
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT2 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	2,090
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT3 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	-2,090
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT4 -BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	2,090
NC_UGT5 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	-2,090
NC_UGT6 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	2,090
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT7 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	-2,090
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT8 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	2,090
NC_UGT9 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	-2,090
NC_BGT1 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
NC_BGT2 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_BGT3 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	1,120
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_BGT4 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	-1,120
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_BGT5 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	1,120
NC_BGT6 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	-1,120
NC_UGT0 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_0,9 x permanent - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_quasi blijvend - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,300
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT0 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,490
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,490
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_UGT2 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	2,090
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_UGT3 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	-2,090
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_UGT4 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,660
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	2,090
NC_UGT5 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,660
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	-2,090
NC_UGT6 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	2,090
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_UGT7 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	-2,090
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_UGT8 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	2,090
NC_UGT9 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	-2,090
NC_BGT1 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_BGT2 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,000

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_BGT3 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	1,120
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_BGT4 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	-1,120
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_BGT5 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	1,120
NC_BGT6 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	-1,120
NC_0,9 x permanent - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_quasi blijvend - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,300
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000

7. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT BM	UGT0 - BM - Lineair - UGT
	UGT1 - BM (e.g. overheersend) - Lineair - UGT
	UGT2 - BM - Lineair - UGT
	UGT3 - BM - Lineair - UGT
	UGT4 -BM - Lineair - UGT
	UGT5 - BM - Lineair - UGT
	UGT6 - BM - Lineair - UGT
	UGT7 - BM - Lineair - UGT
	UGT8 - BM - Lineair - UGT
	UGT9 - BM - Lineair - UGT
	0,9 x permanent - BM - Lineair - UGT
Alle BGT BM	BGT1 - BM - Lineair - BGT
	BGT2 - BM - Lineair - BGT
	BGT3 - BM - Lineair - BGT
	BGT4 - BM - Lineair - BGT
	BGT5 - BM - Lineair - BGT
	BGT6 - BM - Lineair - BGT
	quasi blijvend - BM - Lineair - BGT
NL_alle UGT BM	NC_UGT1 - BM (e.g. overheersend)
	NC_UGT2 - BM
	NC_UGT3 - BM
	NC_UGT4 -BM
	NC_UGT5 - BM
	NC_UGT6 - BM
	NC_UGT7 - BM
	NC_UGT8 - BM
	NC_UGT9 - BM
	NC_UGT0 - BM
	NC_0,9 x permanent - BM
NL_alle BGT BM	NC_BGT1 - BM
	NC_BGT2 - BM
	NC_BGT3 - BM
	NC_BGT4 - BM
	NC_BGT5 - BM
	NC_BGT6 - BM
	NC_quasi blijvend - BM
Alle UGT GIM	UGT0 - GIM - Lineair - UGT
	UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1 - Lineair - UGT
	UGT2 - GIM - Lineair - UGT
	UGT3 - GIM - Lineair - UGT
	UGT4 - GIM - Lineair - UGT
	UGT5 - GIM - Lineair - UGT
	UGT6 - GIM - Lineair - UGT
	UGT7 - GIM - Lineair - UGT
	UGT8 - GIM - Lineair - UGT
	UGT9 - GIM - Lineair - UGT
	0,9 x permanent - GIM - Lineair - UGT
Alle BGT GIM	BGT1 - GIM - Lineair - BGT
	BGT2 - GIM - Lineair - BGT
	BGT3 - GIM - Lineair - BGT
	BGT4 - GIM - Lineair - BGT
	BGT5 - GIM - Lineair - BGT
	BGT6 - GIM - Lineair - BGT
	quasi blijvend - GIM - Lineair - BGT
NL_alle UGT GIM	NC_UGT0 - GIM
	NC_UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1
	NC_UGT2 - GIM
	NC_UGT3 - GIM
	NC_UGT4 - GIM
	NC_UGT5 - GIM
	NC_UGT6 - GIM
	NC_UGT7 - GIM

Naam	Lijst
	NC_UGT8 - GIM
	NC_UGT9 - GIM
	NC_0,9 x permanent - GIM
NL_allé BGT GIM	NC_BGT1 - GIM
	NC_BGT2 - GIM
	NC_BGT3 - GIM
	NC_BGT4 - GIM
	NC_BGT5 - GIM
	NC_BGT6 - GIM
	NC_quasi blijvend - GIM
ALLE UGT lineair	UGT0 - BM - Lineair - UGT
	UGT1 - BM (e.g. overheersend) - Lineair - UGT
	UGT2 - BM - Lineair - UGT
	UGT3 - BM - Lineair - UGT
	UGT4 -BM - Lineair - UGT
	UGT5 - BM - Lineair - UGT
	UGT6 - BM - Lineair - UGT
	UGT7 - BM - Lineair - UGT
	UGT8 - BM - Lineair - UGT
	UGT9 - BM - Lineair - UGT
	0,9 x permanent - BM - Lineair - UGT
	UGT0 - GIM - Lineair - UGT
	UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1 - Lineair - UGT
	UGT2 - GIM - Lineair - UGT
	UGT3 - GIM - Lineair - UGT
	UGT4 - GIM - Lineair - UGT
	UGT5 - GIM - Lineair - UGT
	UGT6 - GIM - Lineair - UGT
	UGT7 - GIM - Lineair - UGT
	UGT8 - GIM - Lineair - UGT
	UGT9 - GIM - Lineair - UGT
	0,9 x permanent - GIM - Lineair - UGT
ALLE UGT niet-lineair	NC_UGT1 - BM (e.g. overheersend)
	NC_UGT2 - BM
	NC_UGT3 - BM
	NC_UGT4 -BM
	NC_UGT5 - BM
	NC_UGT6 - BM
	NC_UGT7 - BM
	NC_UGT8 - BM
	NC_UGT9 - BM
	NC_UGT0 - BM
	NC_0,9 x permanent - BM
	NC_UGT0 - GIM
	NC_UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1
	NC_UGT2 - GIM
	NC_UGT3 - GIM
	NC_UGT4 - GIM
	NC_UGT5 - GIM
	NC_UGT6 - GIM
	NC_UGT7 - GIM
	NC_UGT8 - GIM
	NC_UGT9 - GIM
	NC_0,9 x permanent - GIM

8. Instellingen net

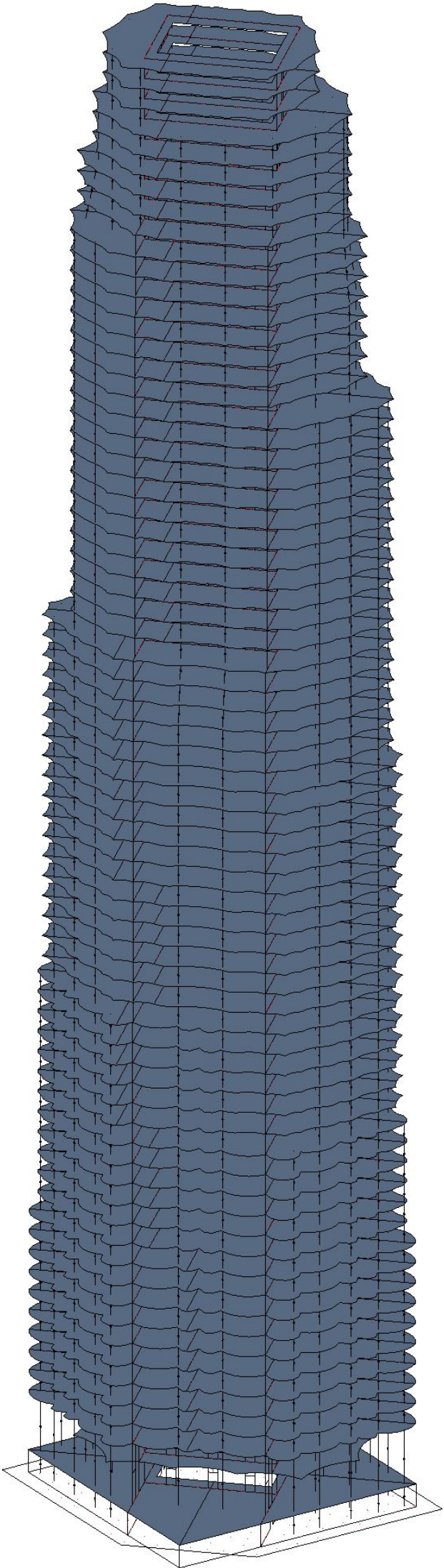
Naam	NetInstelling1
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	✖
Generatie van knopen op staven	✖
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	✖
Constructie-entiteiten verbinden	✓
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	1
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [mm]	500,000
Gemiddelde grootte van 1D-element op gebogen 1D-elementen [mm]	200,000
Minimum lengte van staafelement [mm]	100,000
Maximum lengte van staafelement [mm]	1000000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [mm]	1000,000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimale afstand tussen definitiepunt en -lijn [mm]	1,000
Gemiddelde afmeting van paneelement [mm]	1000,000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig
Vorm van netelementen	Vierhoeken en driehoeken

9. Belastingsgevallen

9.1. Belastingsgevallen - BG1 - BM

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Modificatiegroep
BG1 - BM	Eigen gewicht	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z	Basismodel

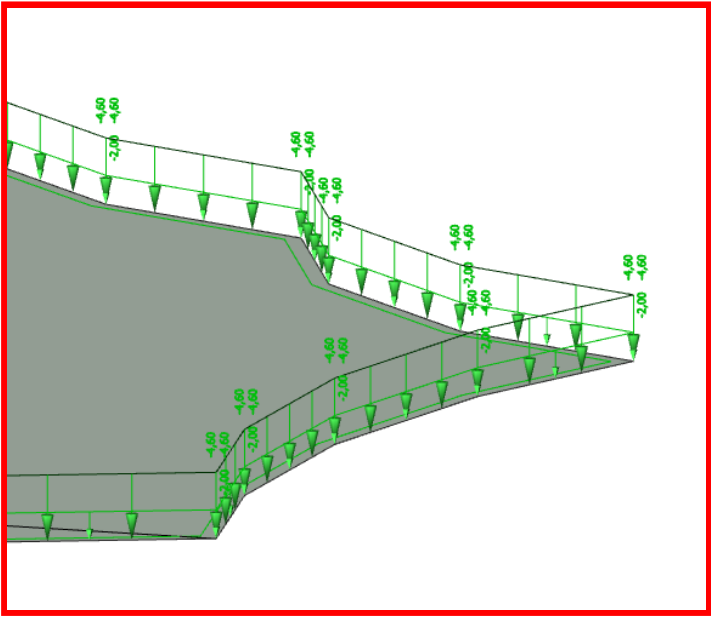
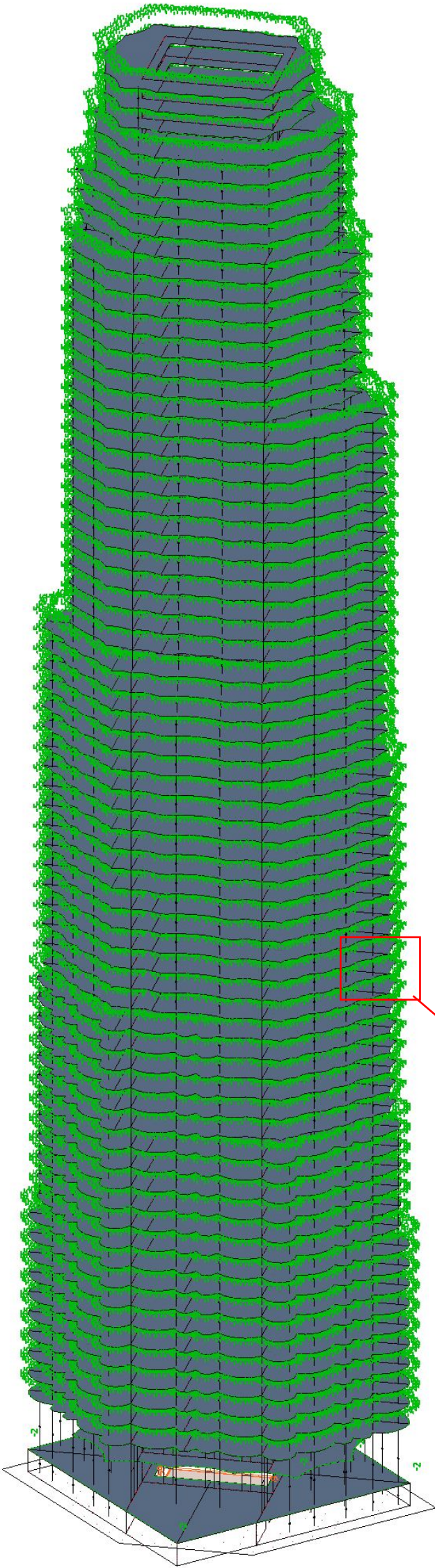
9.1.1. Belasting



9.2. Belastingsgevallen - BG2 - BM

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Modificatiegroep
BG2 - BM	Gevel+afwerking+plafond	Permanent Standaard	LG1	Basismodel

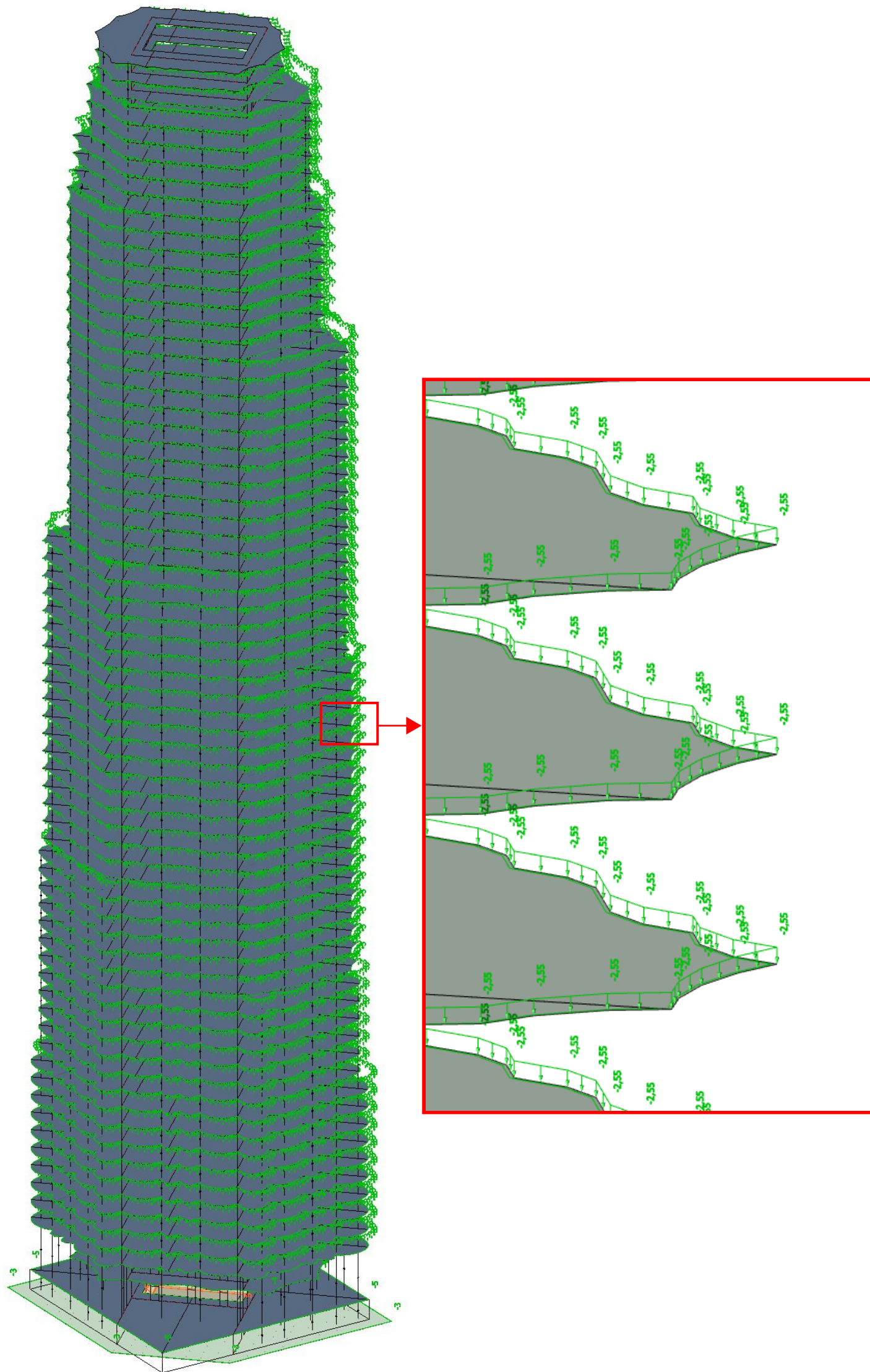
9.2.1. Belasting



9.3. Belastingsgevallen - BG3 - BM

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingstype	Modificatiegroep
	Spec	Belastingtype				
BG3 - BM	Variabel	Variabel	LG2	Kort	Geen	Basismodel
	Standaard	Statisch				

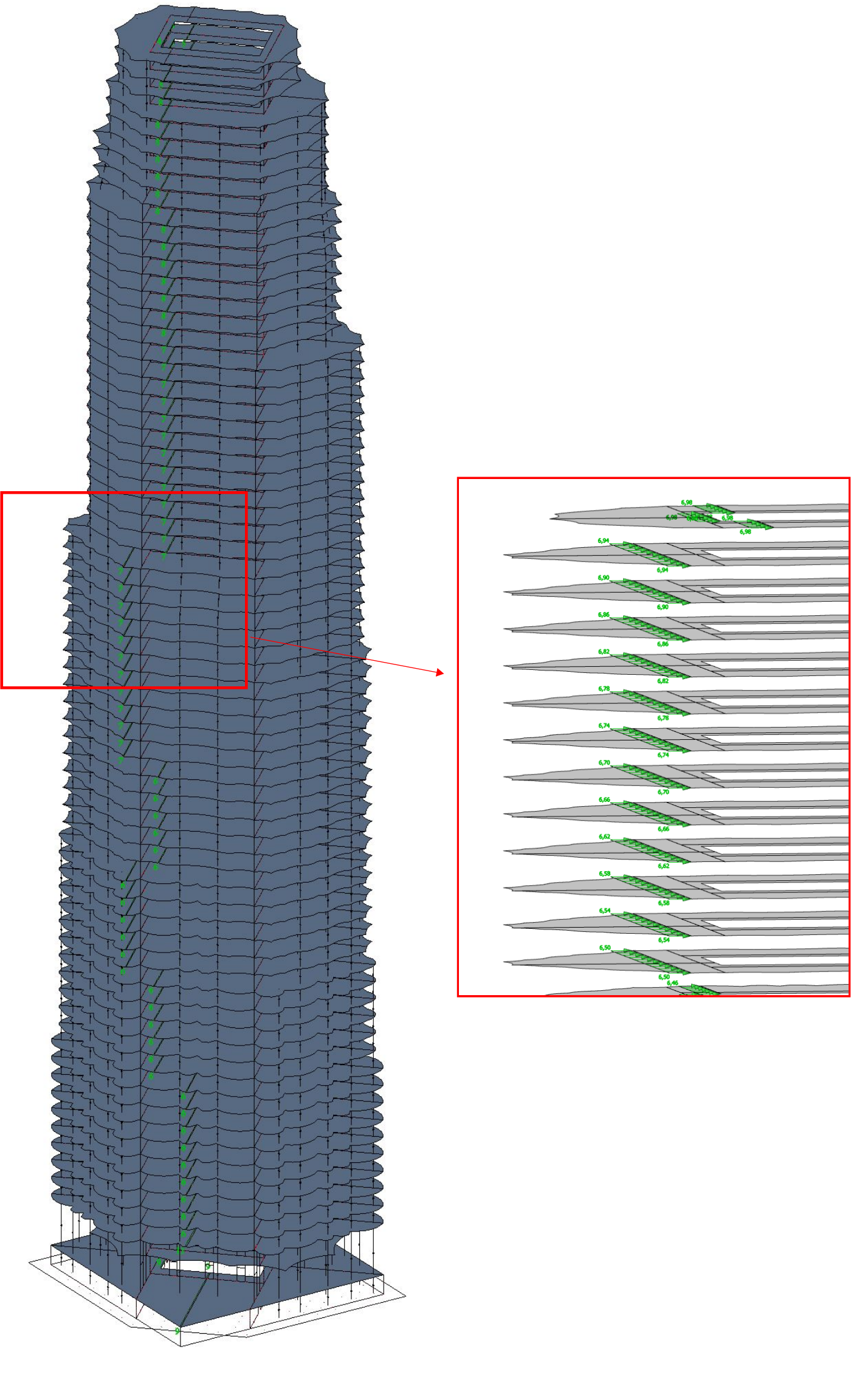
9.3.1. Belasting



9.4. Belastingsgevallen - BG4 - BM

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval	Modificatiegroep
	Spec	Belastingtype				
BG4 - BM	Wind X Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen	Basismodel

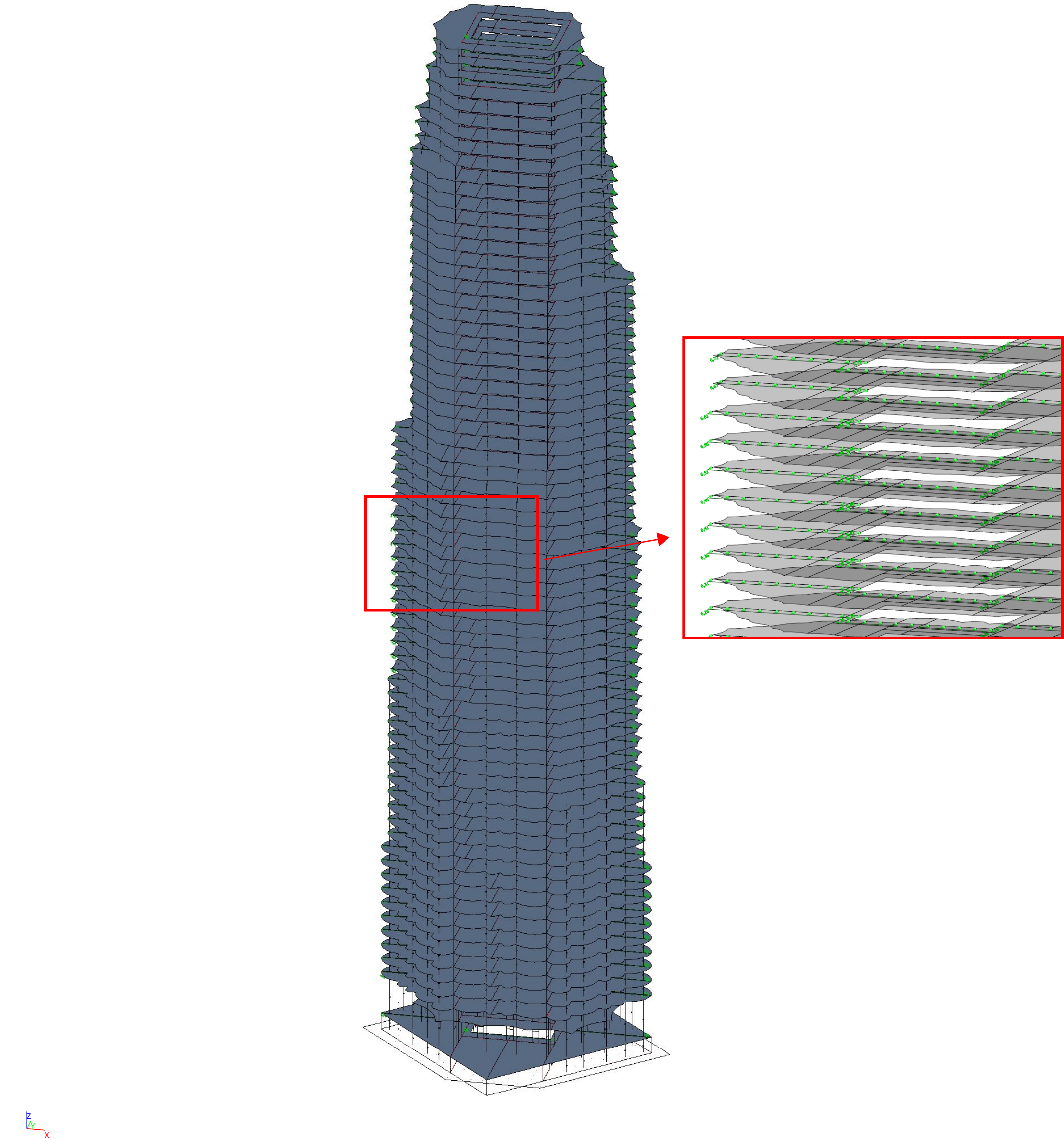
9.4.1. Belasting



9.5. Belastingsgevallen - BG5 - BM

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval	Modificatiegroep
	Spec	Belastingtype				
BG5 - BM	Wind Y Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen	Basismodel

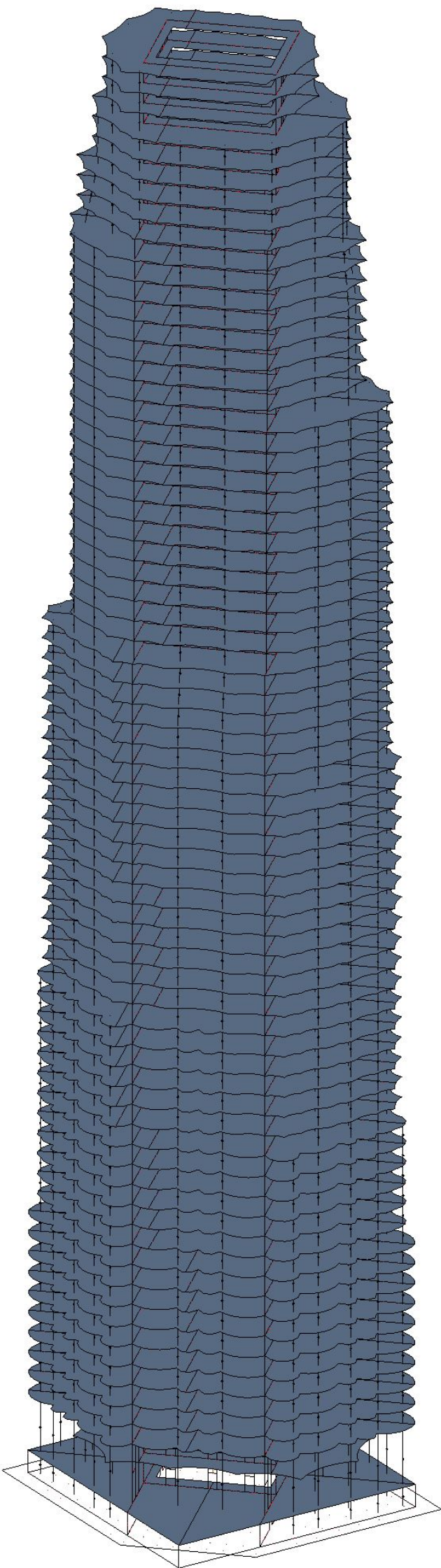
9.5.1. Belasting



9.6. Belastingsgevallen - BG1 - GIM

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Modificatiegroep
	Spec	Belastingtype			
BG1 - GIM	Eigen gewicht	Permanent	LG1	-Z	Grondinteractiemodel
		Eigen gewicht			

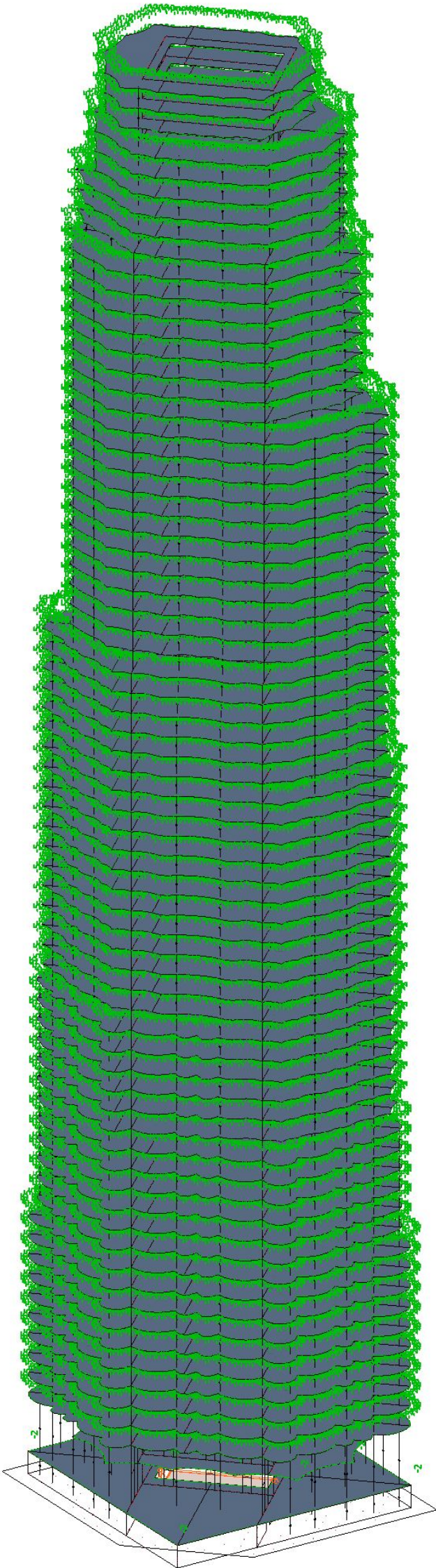
9.6.1. Belasting



9.7. Belastingsgevallen - BG2 - GIM

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Modificatiegroep
BG2 - GIM	Gevel+afwerking+plafond	Permanent Standaard	LG1	Grondinteractiemodel

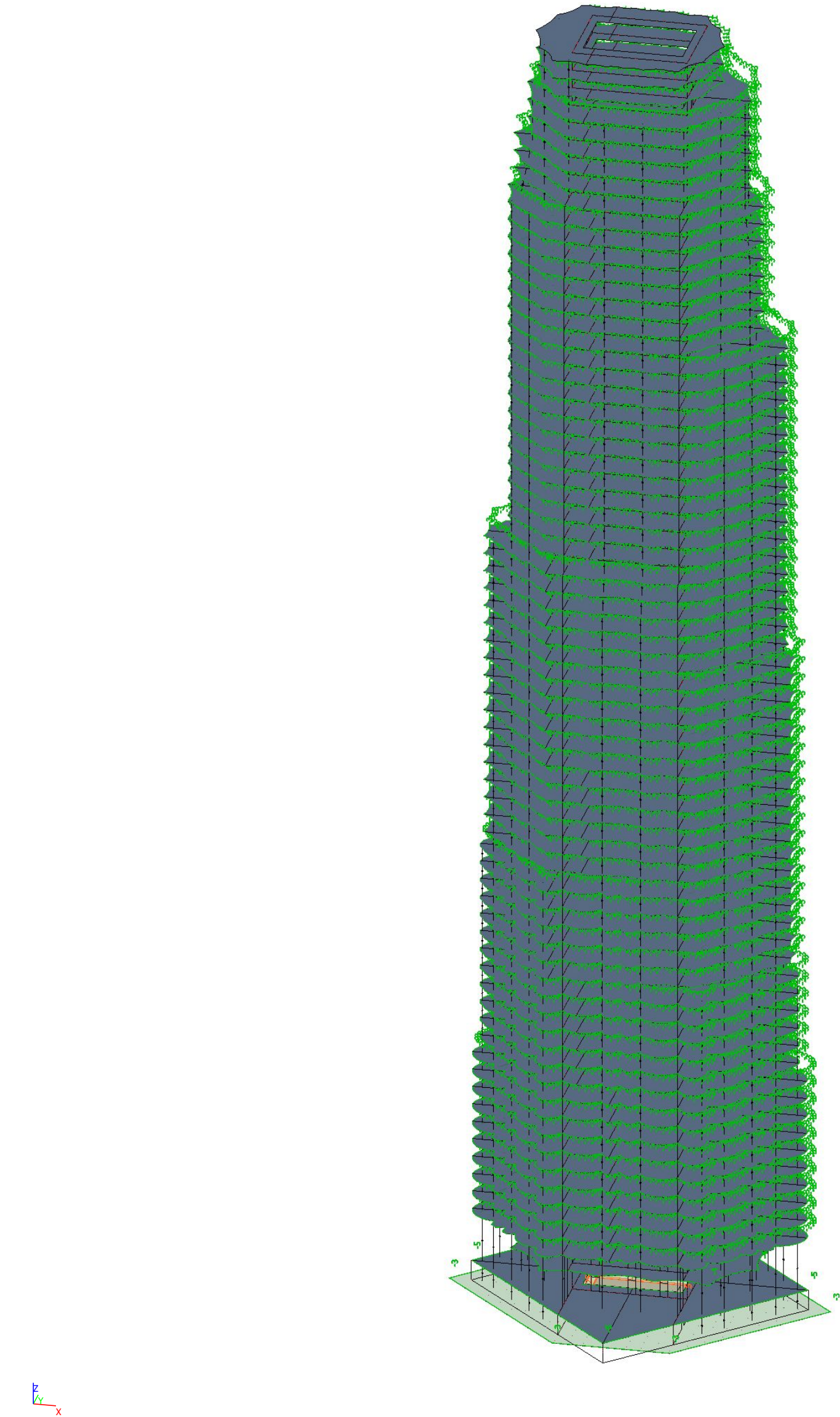
9.7.1. Belasting



9.8. Belastingsgevallen - BG3 - GIM

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval	Modificatiegroep
	Spec	Belastingtype				
BG3 - GIM	Variabel	Variabel	LG2	Kort	Geen	Grondinteractiemodel
	Standaard	Statisch				

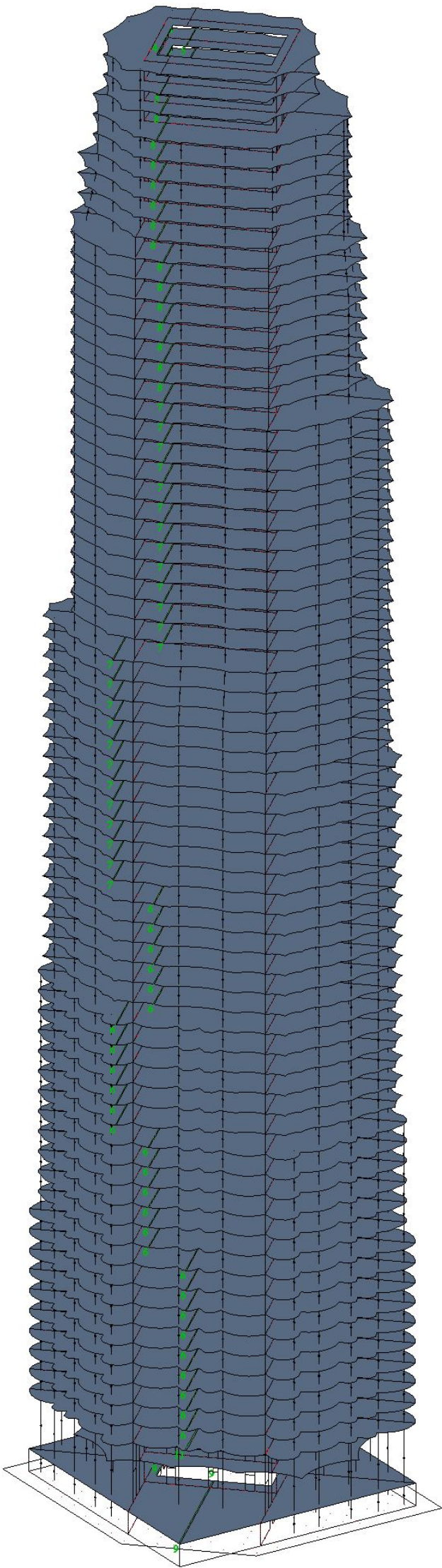
9.8.1. Belasting



9.9. Belastingsgevallen - BG4 - GIM

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval	Modificatiegroep
	Spec	Belastingtype				
BG4 - GIM	Wind X Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen	Grondinteractiemodel

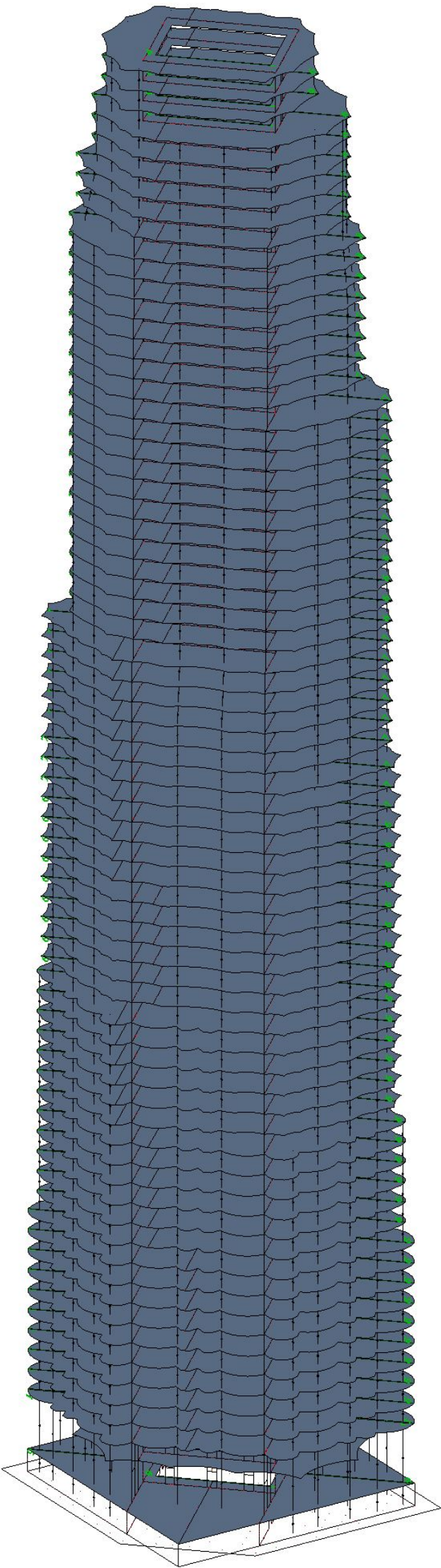
9.9.1. Belasting



9.10. Belastingsgevallen - BG5 - GIM

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval	Modificatiegroep
	Spec	Belastingtype				
BG5 - GIM	Wind Y	Variabel	LG2	Kort	Geen	Grondinteractiemodel
	Standaard	Statisch				

9.10.1. Belasting



10. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT0 - BM	UGT	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
			BG3 - BM - Variabel	0,660
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
UGT1 - BM (e.g. overheersend)		Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,490
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,490
			BG3 - BM - Variabel	0,660
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
UGT2 - BM	Wind X	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
			BG3 - BM - Variabel	0,660
			BG4 - BM - Wind X	2,090
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
UGT3 - BM	Wind -X	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
			BG3 - BM - Variabel	0,660
			BG4 - BM - Wind X	-2,090
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
UGT4 -BM	Wind Y	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
			BG3 - BM - Variabel	0,660
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	2,090
UGT5 - BM	Wind -Y	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
			BG3 - BM - Variabel	0,660
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	-2,090
UGT6 - BM	Wind X gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - BM - Variabel	0,000
			BG4 - BM - Wind X	2,090
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
UGT7 - BM	Wind -X gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - BM - Variabel	0,000
			BG4 - BM - Wind X	-2,090
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
UGT8 - BM	Wind Y gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - BM - Variabel	0,000
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	2,090
UGT9 - BM	Wind -Y gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - BM - Variabel	0,000
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	-2,090
BGT1 - BM	BGT neerwaarts	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
BGT2 - BM	enkel permanent	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,000
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
BGT3 - BM	BGT wind X (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	1,120
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
BGT4 - BM	BGT wind -X (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	-1,120
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
BGT5 - BM	BGT wind Y (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	1,120
BGT6 - BM	BGT wind -Y (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - BM - Variabel	0,400
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	-1,120
0,9 x permanent - BM	.	Lineair - UGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - BM -	0,900

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - BM - Variabel	0,000
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
quasi blijvend - BM	.	Lineair - BGT	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - BM -	1,000
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - BM - Variabel	0,300
			BG4 - BM - Wind X	0,000
			BG5 - BM - Wind Y	0,000
UGT0 - GIM	UGT	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM -	1,320
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1		Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,490
			BG2 - GIM -	1,490
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT2 - GIM	Wind X	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM -	1,320
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	2,090
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT3 - GIM	Wind -X	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM -	1,320
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	-2,090
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT4 - GIM	Wind Y	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM -	0,660
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	2,090
UGT5 - GIM	Wind -Y	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
			BG2 - GIM -	0,660
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,660
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	-2,090
UGT6 - GIM	Wind X gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - GIM -	0,900
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	2,090
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT7 - GIM	Wind -X gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM -	0,900
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	-2,090
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
UGT8 - GIM	Wind Y gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - GIM -	0,900
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	2,090
UGT9 - GIM	Wind -Y gunstig permanent	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - GIM -	0,900
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	-2,090
BGT1 - GIM	BGT neerwaarts	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM -	1,000
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
BGT2 - GIM	enkel permanent	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM -	1,000
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
BGT3 - GIM	BGT wind X (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM -	1,000
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	1,120
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
BGT4 - GIM	BGT wind -X (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM -	1,000
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	-1,120
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
BGT5 - GIM	BGT wind Y (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM -	1,000
			Gevel+afwerking+plafond	
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	1,120

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT6 - GIM	BGT wind -Y (incl. 2e orde)	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,400
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	-1,120
0,9 x permanent - GIM	.	Lineair - UGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
			BG3 - GIM - Variabel	0,000
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000
quasi blijvend - GIM	.	Lineair - BGT	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
			BG3 - GIM - Variabel	0,300
			BG4 - GIM - Wind X	0,000
			BG5 - GIM - Wind Y	0,000

11. Niet-lineaire combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
NC_UGT1 - BM (e.g. overheersend)	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,490
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,490
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT2 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	2,090
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT3 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	-2,090
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT4 -BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	2,090
NC_UGT5 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	-2,090
NC_UGT6 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	2,090
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT7 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	-2,090
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_UGT8 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	2,090
NC_UGT9 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	-2,090
NC_BGT1 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_BGT2 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_BGT3 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	1,120
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_BGT4 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	-1,120
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
NC_BGT5 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	1,120
NC_BGT6 - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,400
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	-1,120
NC_UGT0 - BM	Uiterste Grenstoestand	BG1 - BM - Eigen gewicht	1,320

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
NC_0,9 x permanent - BM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - BM - Variabel	0,660
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
		BG1 - BM - Eigen gewicht	0,900
NC_quasi blijvend - BM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - BM - Variabel	0,000
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
		BG1 - BM - Eigen gewicht	1,000
NC_UGT0 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - BM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - BM - Variabel	0,300
		BG4 - BM - Wind X	0,000
		BG5 - BM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
NC_UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,490
NC_UGT2 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,490
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
NC_UGT3 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	2,090
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
NC_UGT4 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,320
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	-2,090
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
NC_UGT5 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,660
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	2,090
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,320
NC_UGT6 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,660
		BG3 - GIM - Variabel	0,660
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	-2,090
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
NC_UGT7 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	2,090
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
NC_UGT8 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	2,090
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
NC_UGT9 - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	-2,090
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
NC_BGT1 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
NC_BGT2 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
NC_BGT3 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	1,120
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
NC_BGT4 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	-1,120
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
NC_BGT5 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	1,120
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
NC_BGT6 - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,400
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	-1,120
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900
NC_0,9 x permanent - GIM	Uiterste Grenstoestand	BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	0,900
		BG3 - GIM - Variabel	0,000
		BG1 - GIM - Eigen gewicht	0,900

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000
NC_quasi blijvend - GIM	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - GIM - Eigen gewicht	1,000
		BG2 - GIM - Gevel+afwerking+plafond	1,000
		BG3 - GIM - Variabel	0,300
		BG4 - GIM - Wind X	0,000
		BG5 - GIM - Wind Y	0,000

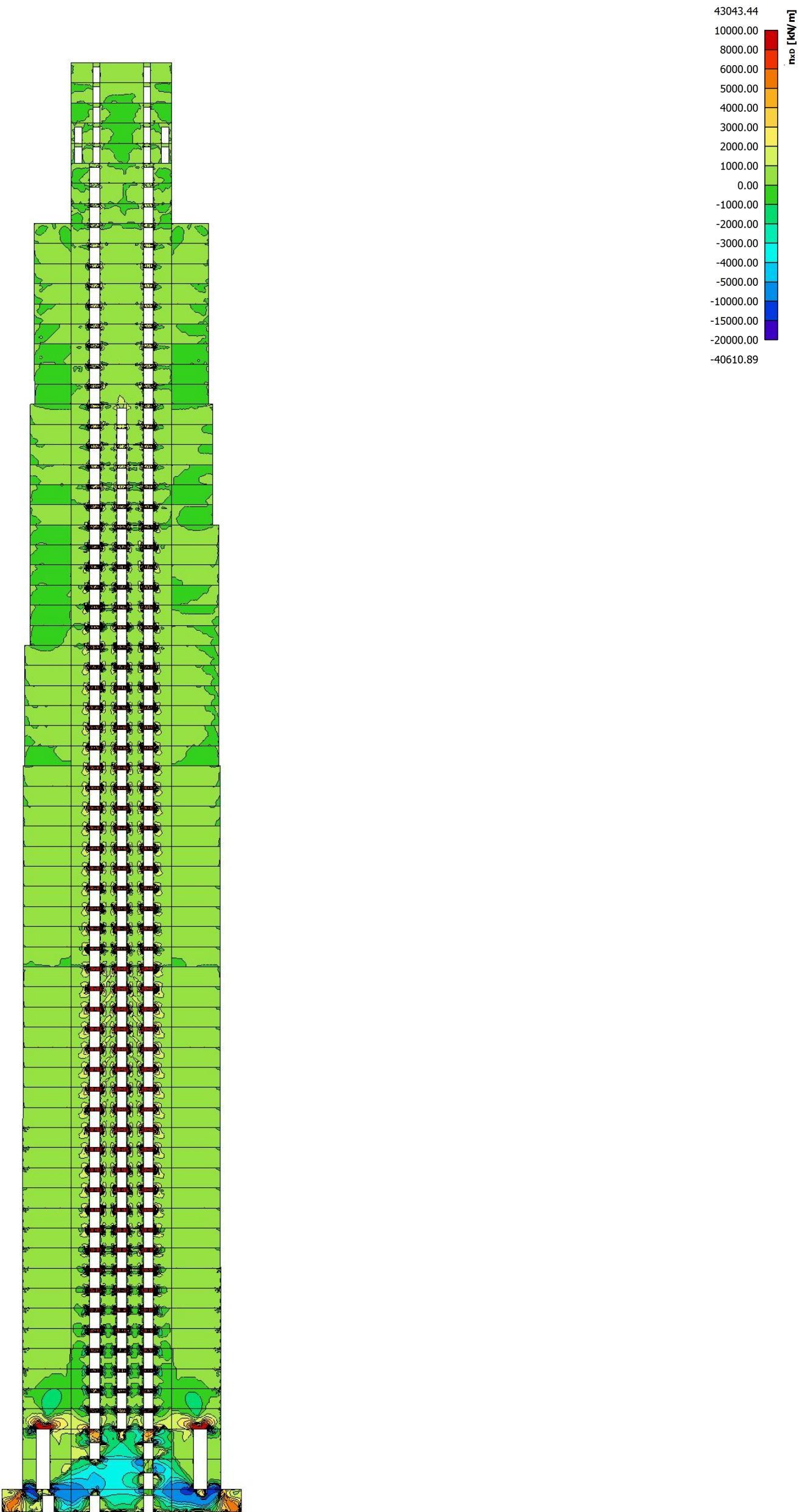
12. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT BM	UGT0 - BM - Lineair - UGT
	UGT1 - BM (e.g. overheersend) - Lineair - UGT
	UGT2 - BM - Lineair - UGT
	UGT3 - BM - Lineair - UGT
	UGT4 -BM - Lineair - UGT
	UGT5 - BM - Lineair - UGT
	UGT6 - BM - Lineair - UGT
	UGT7 - BM - Lineair - UGT
	UGT8 - BM - Lineair - UGT
	UGT9 - BM - Lineair - UGT
	0,9 x permanent - BM - Lineair - UGT
Alle BGT BM	BGT1 - BM - Lineair - BGT
	BGT2 - BM - Lineair - BGT
	BGT3 - BM - Lineair - BGT
	BGT4 - BM - Lineair - BGT
	BGT5 - BM - Lineair - BGT
	BGT6 - BM - Lineair - BGT
	quasi blijvend - BM - Lineair - BGT
NL_alle UGT BM	NC_UGT1 - BM (e.g. overheersend)
	NC_UGT2 - BM
	NC_UGT3 - BM
	NC_UGT4 -BM
	NC_UGT5 - BM
	NC_UGT6 - BM
	NC_UGT7 - BM
	NC_UGT8 - BM
	NC_UGT9 - BM
	NC_UGT0 - BM
	NC_0,9 x permanent - BM
NL_alle BGT BM	NC_BGT1 - BM
	NC_BGT2 - BM
	NC_BGT3 - BM
	NC_BGT4 - BM
	NC_BGT5 - BM
	NC_BGT6 - BM
	NC_quasi blijvend - BM
Alle UGT GIM	UGT0 - GIM - Lineair - UGT
	UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1 - Lineair - UGT
	UGT2 - GIM - Lineair - UGT
	UGT3 - GIM - Lineair - UGT
	UGT4 - GIM - Lineair - UGT
	UGT5 - GIM - Lineair - UGT
	UGT6 - GIM - Lineair - UGT
	UGT7 - GIM - Lineair - UGT
	UGT8 - GIM - Lineair - UGT
	UGT9 - GIM - Lineair - UGT
	0,9 x permanent - GIM - Lineair - UGT
Alle BGT GIM	BGT1 - GIM - Lineair - BGT
	BGT2 - GIM - Lineair - BGT
	BGT3 - GIM - Lineair - BGT
	BGT4 - GIM - Lineair - BGT
	BGT5 - GIM - Lineair - BGT
	BGT6 - GIM - Lineair - BGT
	quasi blijvend - GIM - Lineair - BGT
NL_alle UGT GIM	NC_UGT0 - GIM
	NC_UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1
	NC_UGT2 - GIM
	NC_UGT3 - GIM
	NC_UGT4 - GIM
	NC_UGT5 - GIM
	NC_UGT6 - GIM
	NC_UGT7 - GIM
	NC_UGT8 - GIM
	NC_UGT9 - GIM
	NC_0,9 x permanent - GIM
NL_alle BGT GIM	NC_BGT1 - GIM
	NC_BGT2 - GIM
	NC_BGT3 - GIM
	NC_BGT4 - GIM
	NC_BGT5 - GIM
	NC_BGT6 - GIM
	NC_quasi blijvend - GIM
ALLE UGT lineair	UGT0 - BM - Lineair - UGT
	UGT1 - BM (e.g. overheersend) - Lineair - UGT
	UGT2 - BM - Lineair - UGT
	UGT3 - BM - Lineair - UGT
	UGT4 -BM - Lineair - UGT
	UGT5 - BM - Lineair - UGT
	UGT6 - BM - Lineair - UGT
	UGT7 - BM - Lineair - UGT
	UGT8 - BM - Lineair - UGT
	UGT9 - BM - Lineair - UGT
	0,9 x permanent - BM - Lineair - UGT
	UGT0 - GIM - Lineair - UGT
	UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1 - Lineair - UGT
	UGT2 - GIM - Lineair - UGT
	UGT3 - GIM - Lineair - UGT
	UGT4 - GIM - Lineair - UGT

Naam	Lijst
	UGT5 - GIM - Lineair - UGT
	UGT6 - GIM - Lineair - UGT
	UGT7 - GIM - Lineair - UGT
	UGT8 - GIM - Lineair - UGT
	UGT9 - GIM - Lineair - UGT
	0,9 x permanent - GIM - Lineair - UGT
ALLE UGT niet-lineair	NC_UGT1 - BM (e.g. overheersend)
	NC_UGT2 - BM
	NC_UGT3 - BM
	NC_UGT4 -BM
	NC_UGT5 - BM
	NC_UGT6 - BM
	NC_UGT7 - BM
	NC_UGT8 - BM
	NC_UGT9 - BM
	NC_UGT0 - BM
	NC_0,9 x permanent - BM
	NC_UGT0 - GIM
	NC_UGT1 - GIM (e.g. overheersend)1
	NC_UGT2 - GIM
	NC_UGT3 - GIM
	NC_UGT4 - GIM
	NC_UGT5 - GIM
	NC_UGT6 - GIM
	NC_UGT7 - GIM
	NC_UGT8 - GIM
	NC_UGT9 - GIM
	NC_0,9 x permanent - GIM

13. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_xD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



14. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_yD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



15. Interne 2D-krachten; n_cD

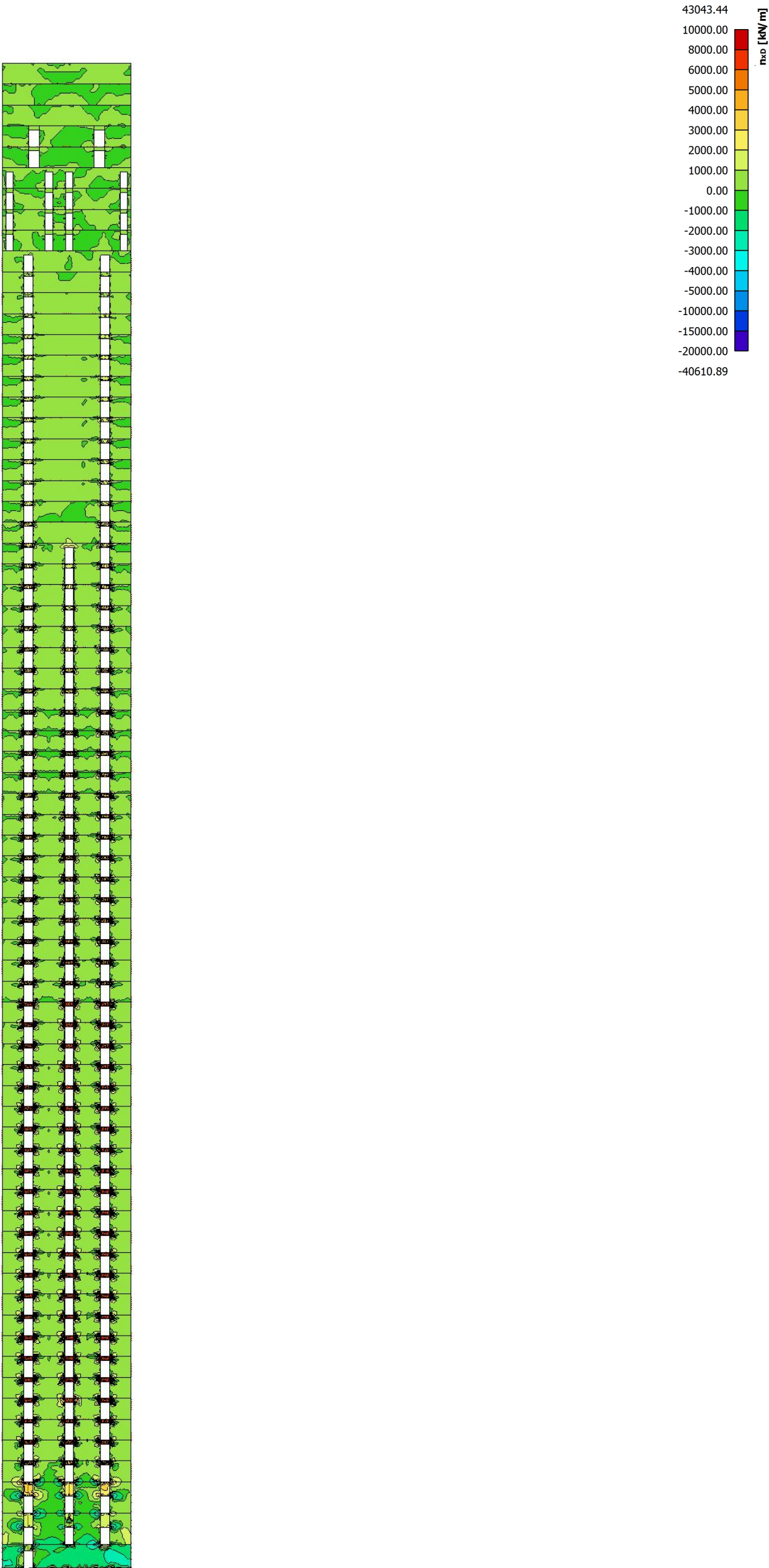
Waardes: n_cD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



z
x y

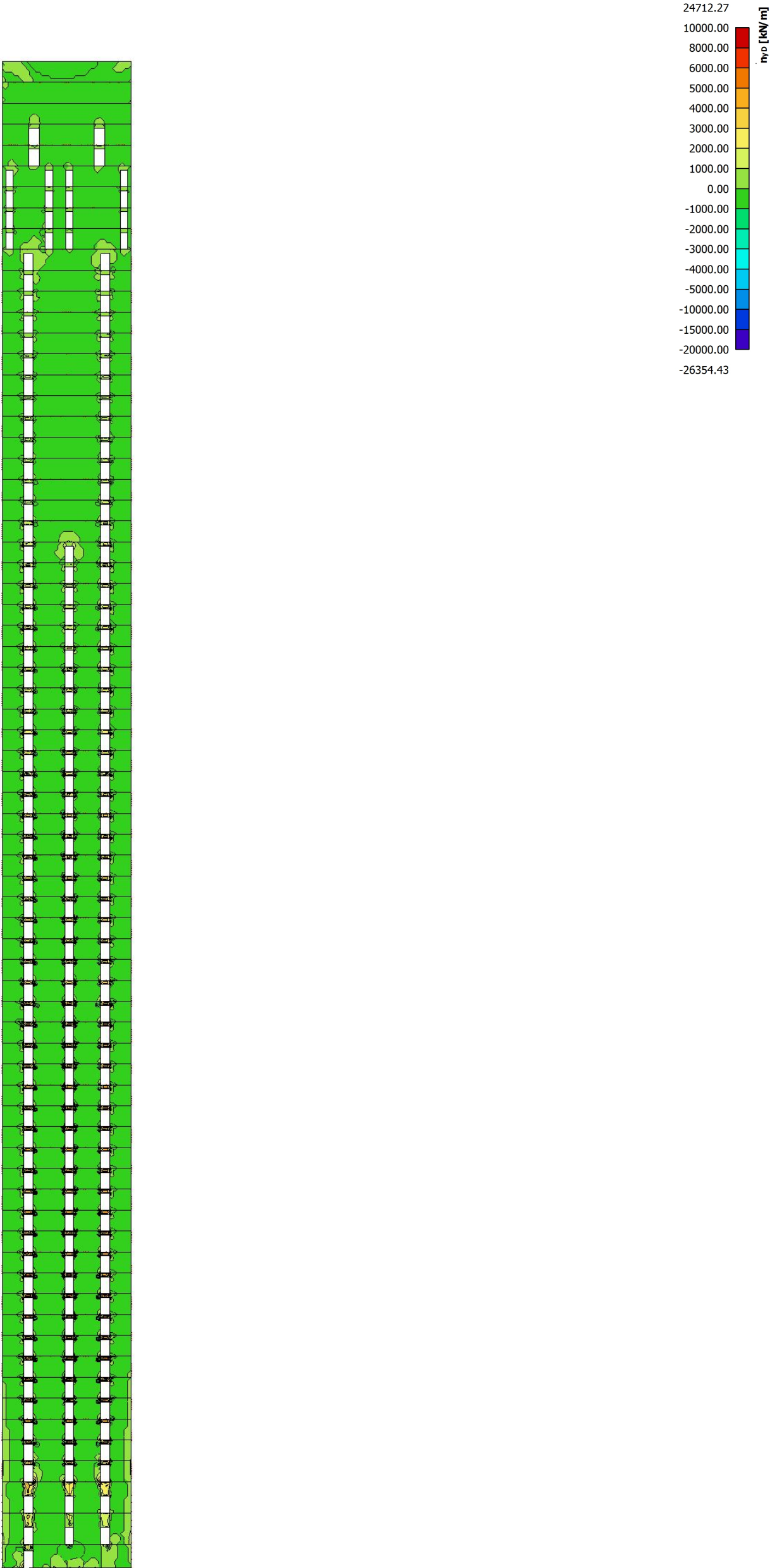
16. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_xD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



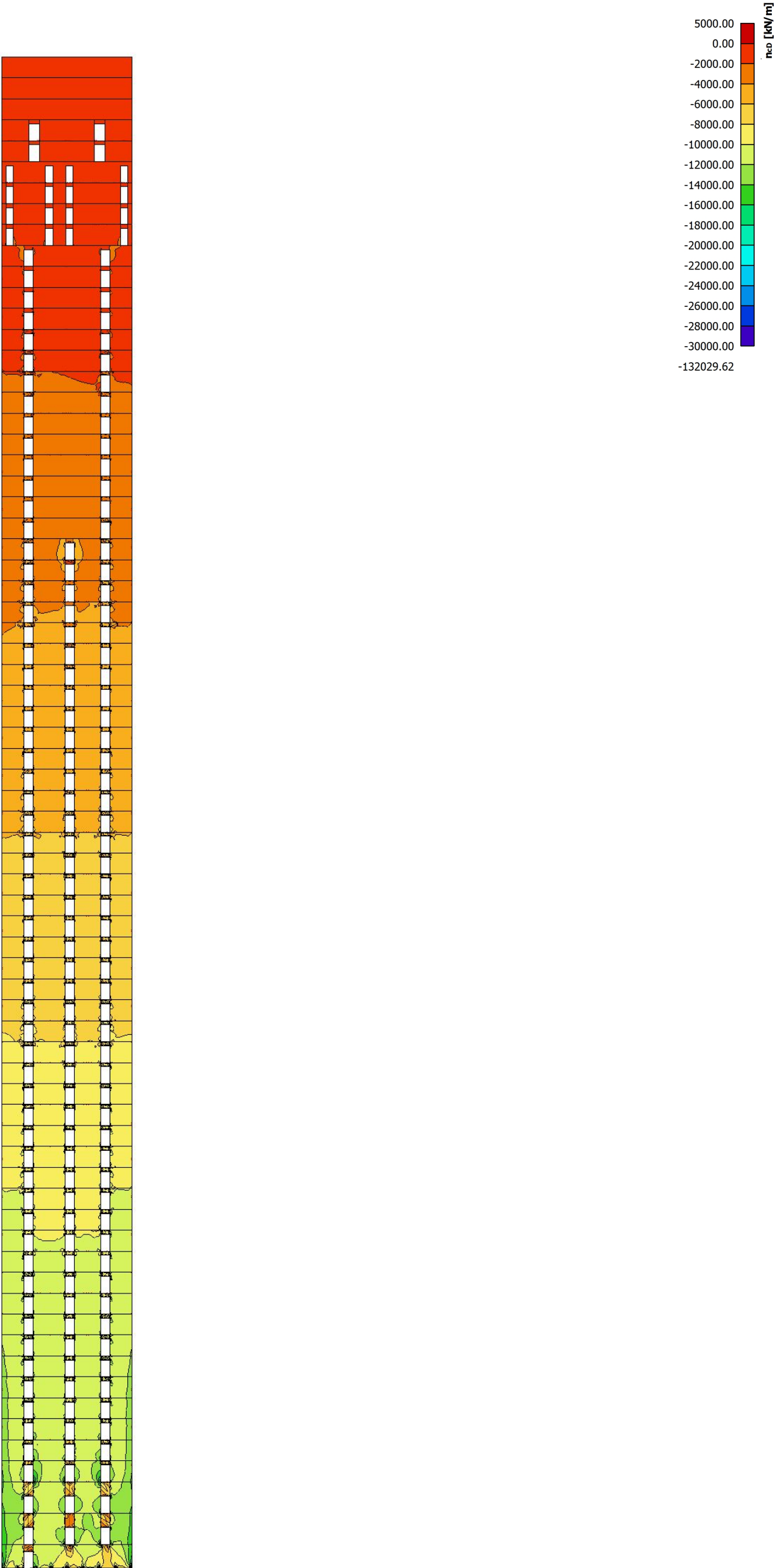
17. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_yD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



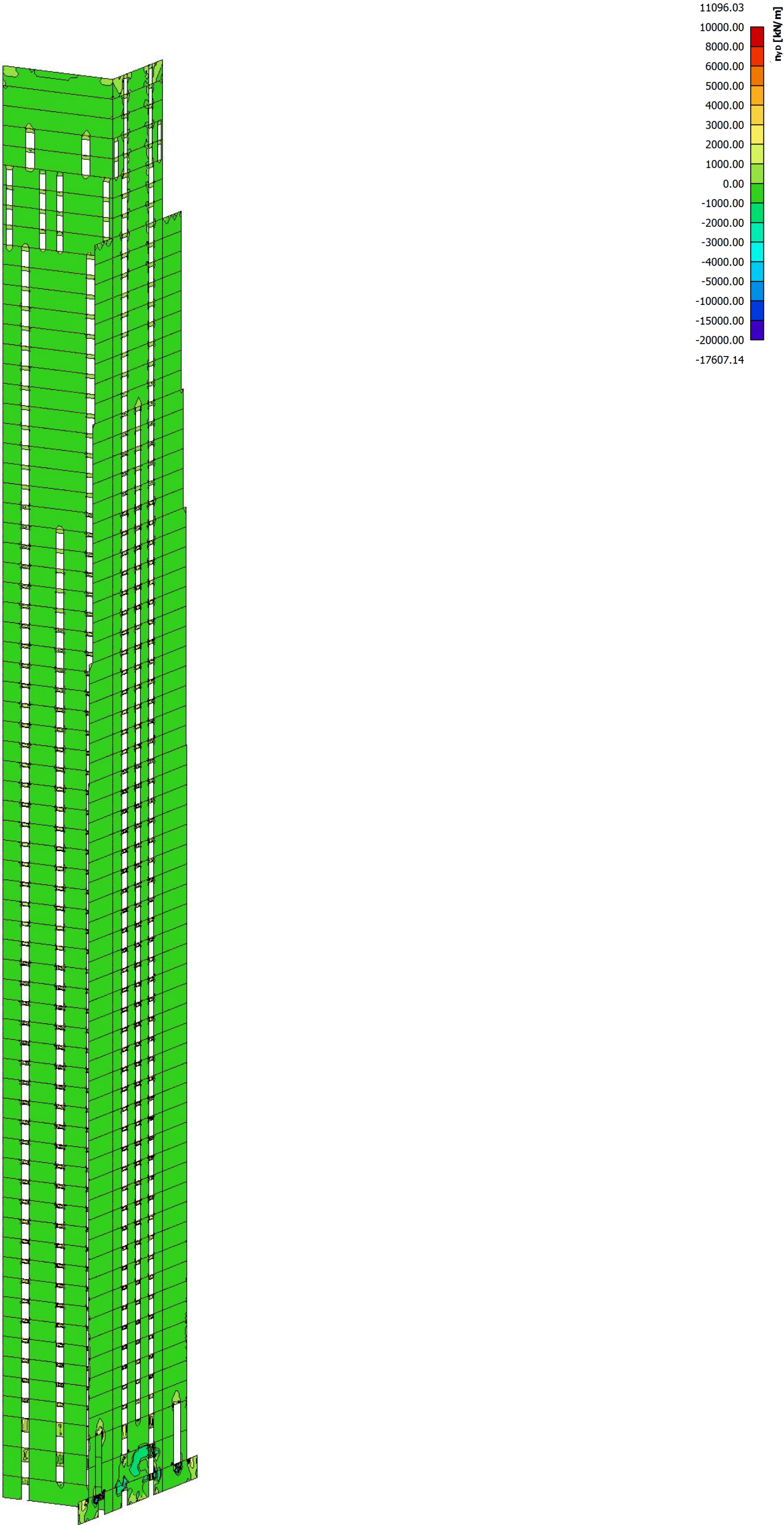
18. Interne 2D-krachten; n_cD

Waardes: n_cD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



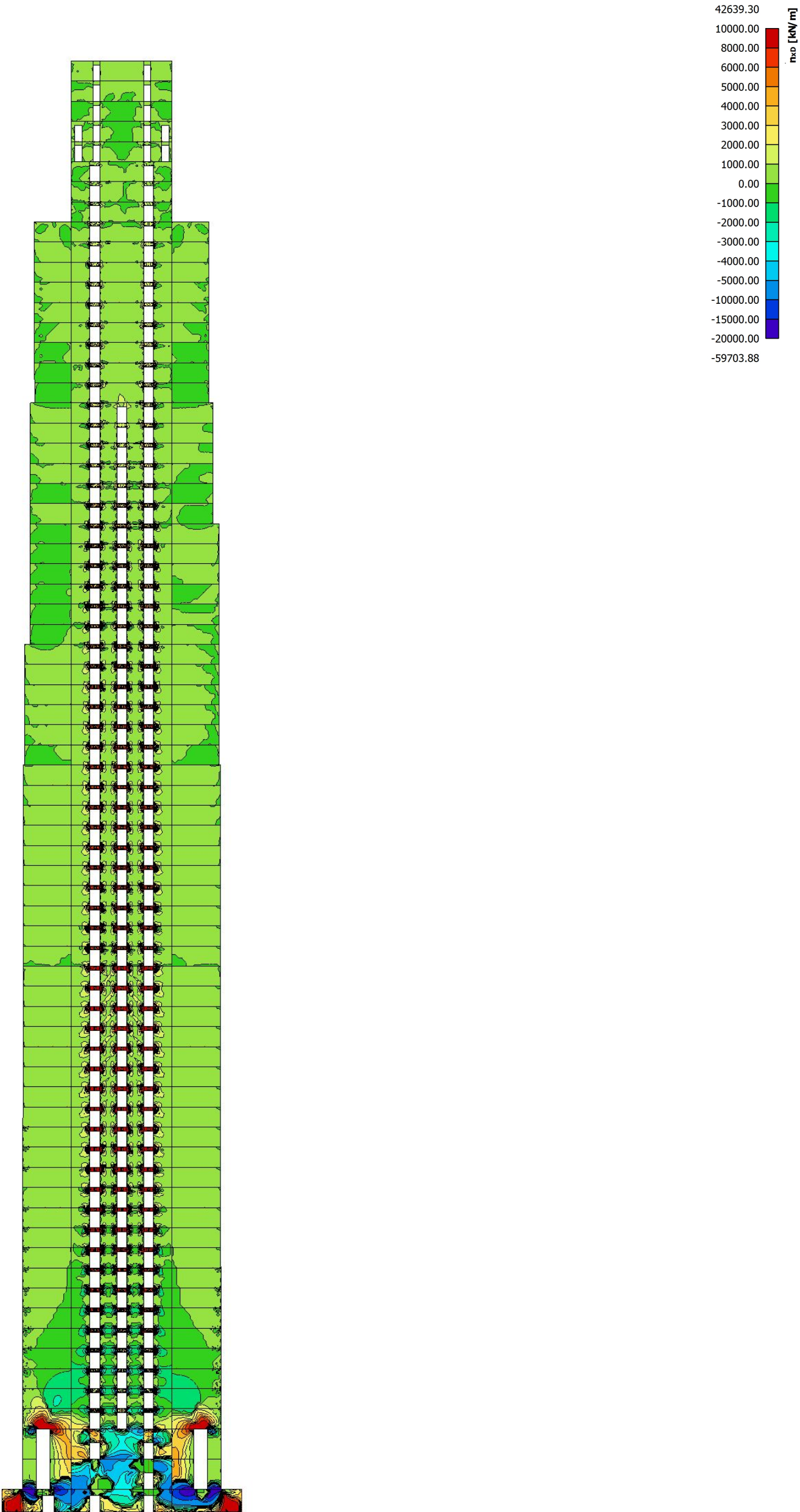
19. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_yD
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT BM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



20. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_xD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



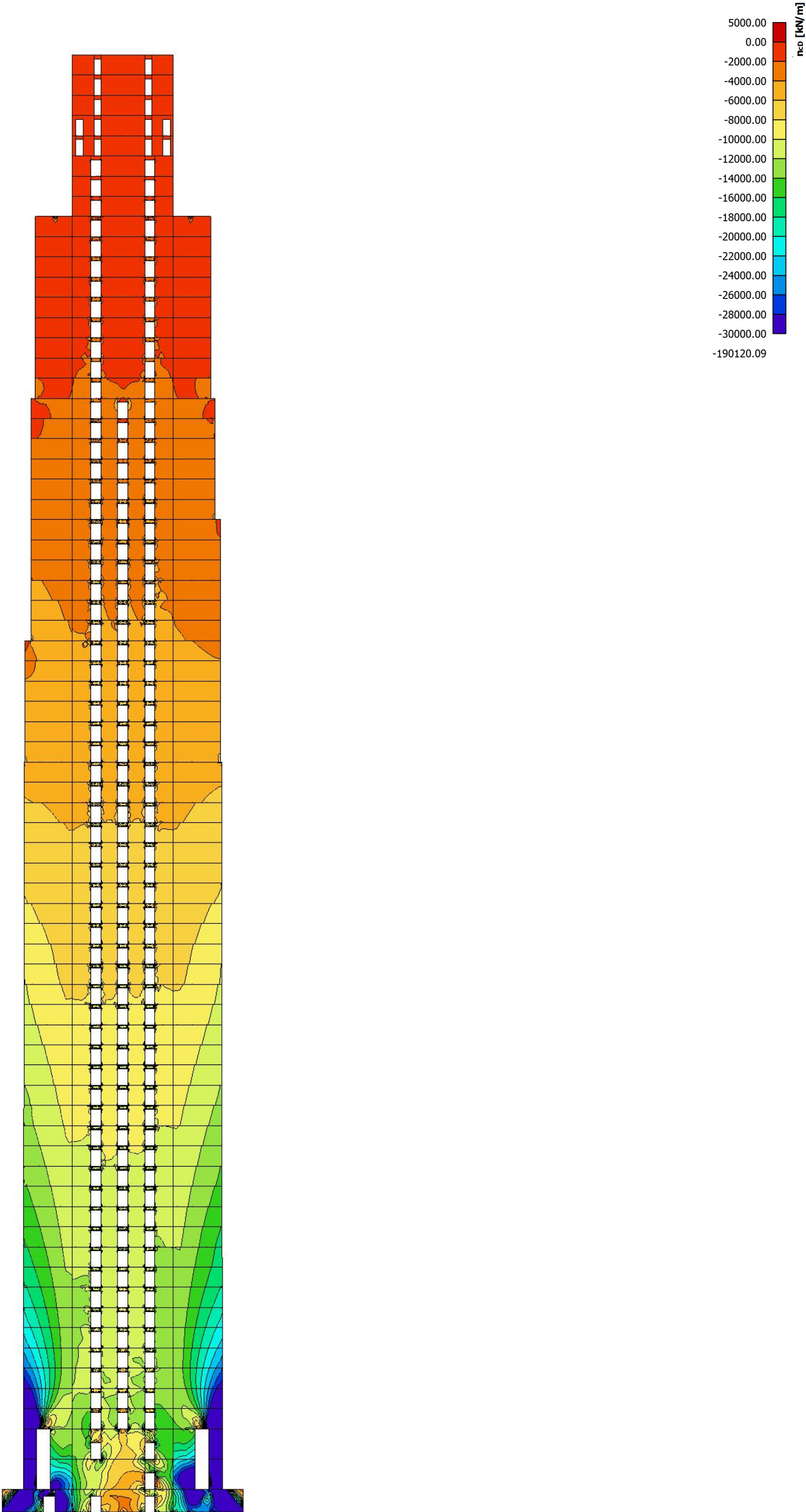
21. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_yD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



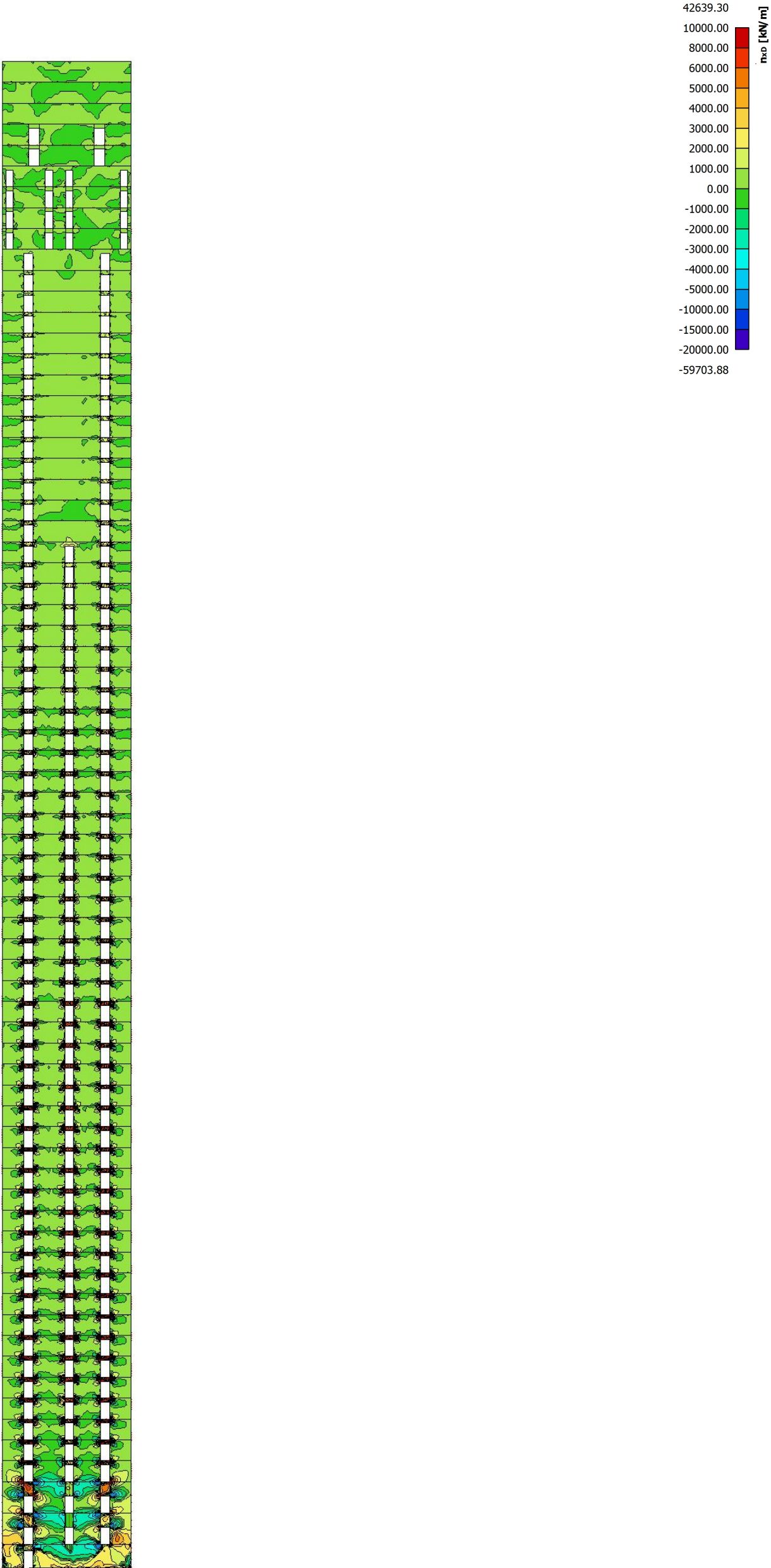
22. Interne 2D-krachten; n_cD

Waardes: n_cD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



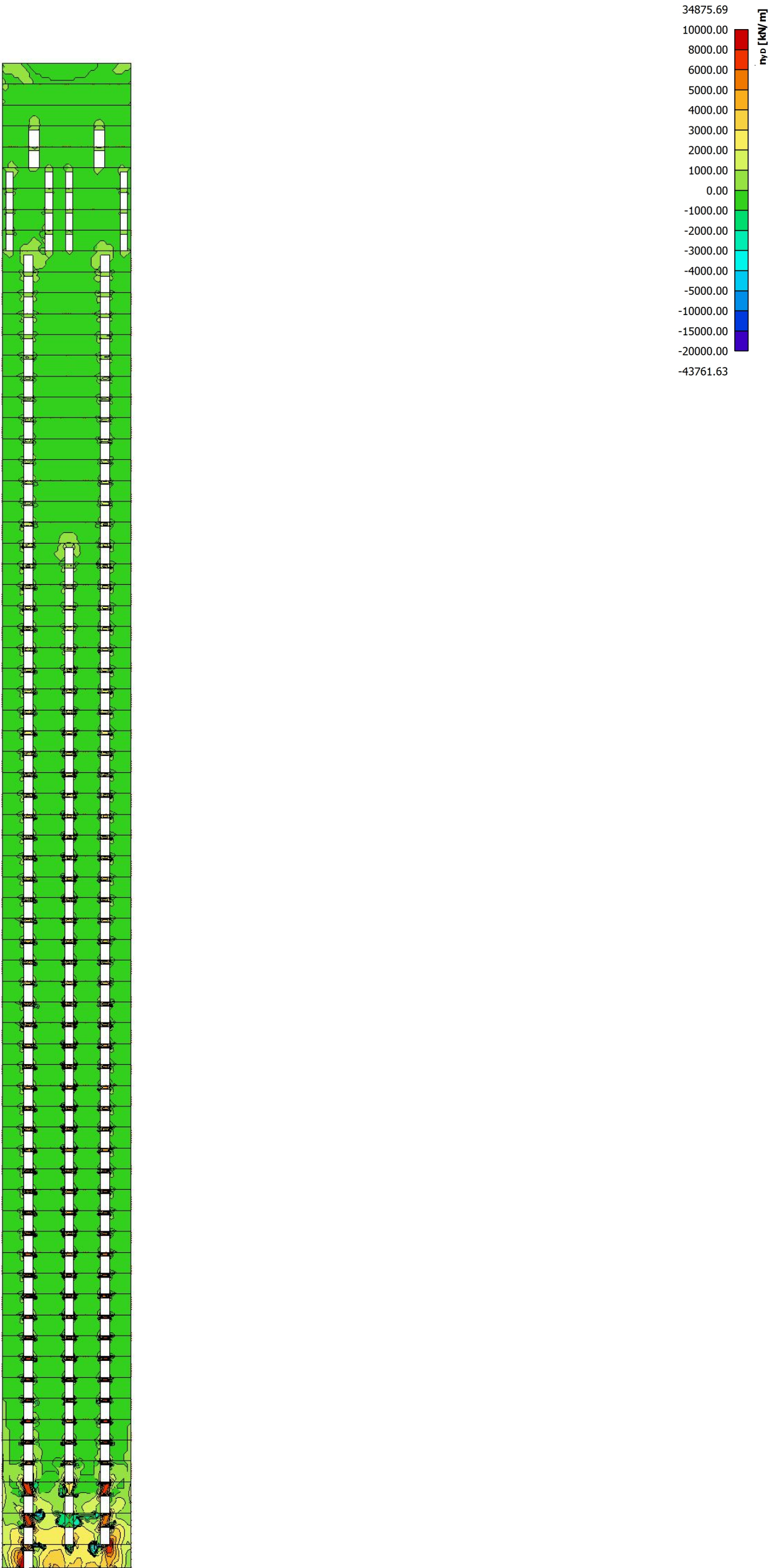
23. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: **n_xD**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



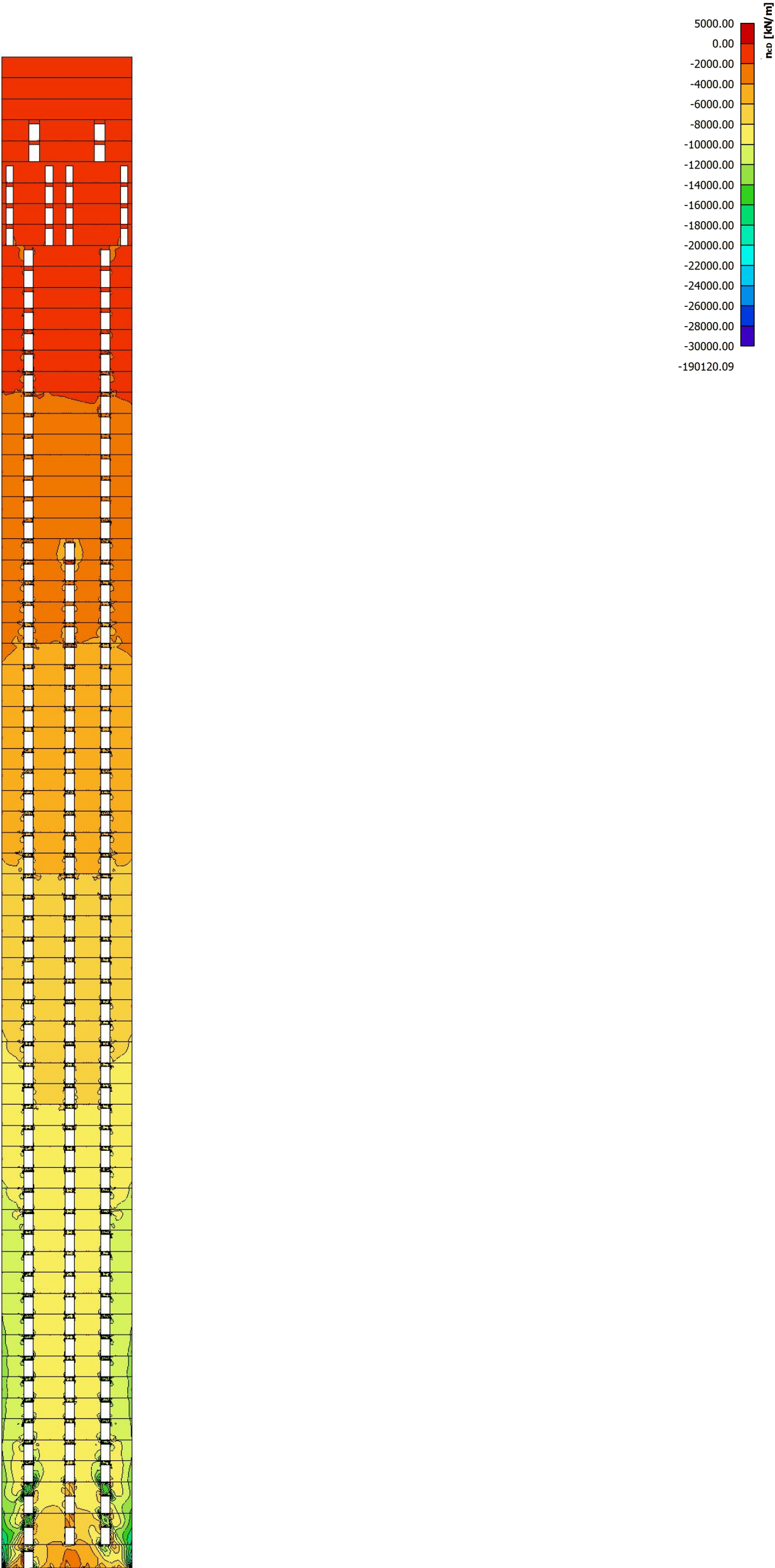
24. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_yD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



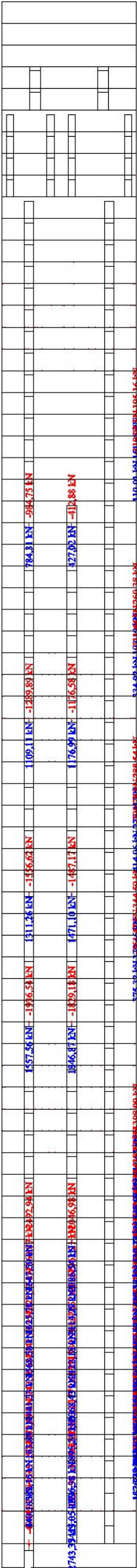
25. Interne 2D-krachten; n_cD

Waardes: n_cD
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Rotatie van het vlakke
systeem: LCS - 2D element



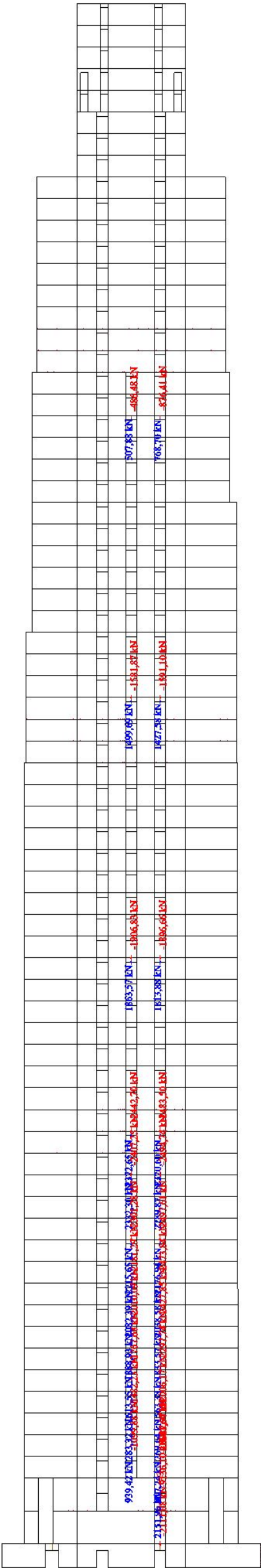
26. Interne 2D-krachten; F_z

Waardes: Fz
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Baan: Resultante
Extreem: Element
Selectie: Snede7,
Snede135..Snede137,
Snede139..Snede142, Snede144,
...
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: Globaal



27. Interne 2D-krachten; F_z

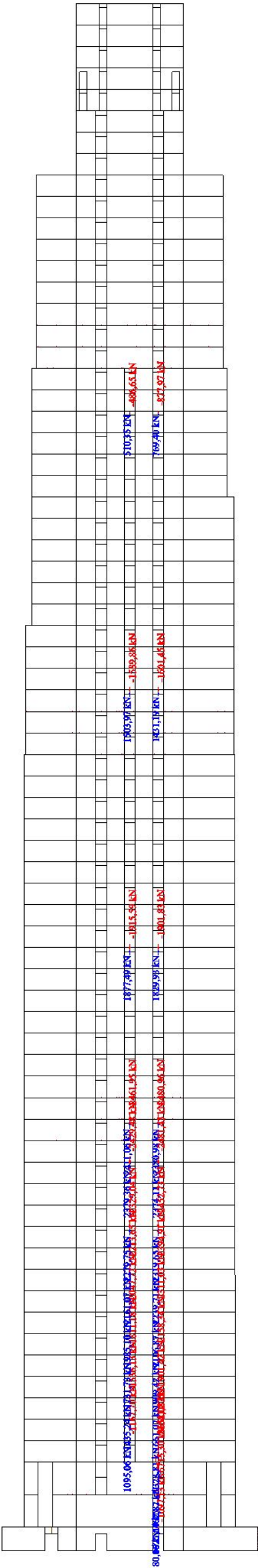
Waardes: Fz
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Baan: Resultante
Extreem: Element
Selectie: Wand294, Wand297,
Wand302, Wand304, Wand309,
Wand321, Wand323, Wand335,
...
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: Globaal



z
x y

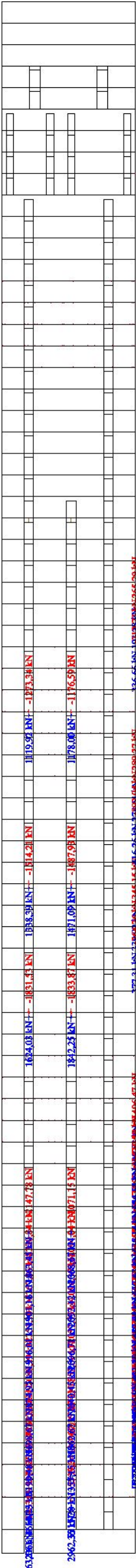
28. Interne 2D-krachten; F_z

Waardes: Fz
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Baan: Resultante
Extreem: Element
Selectie: Wand294, Wand297,
Wand302, Wand304, Wand309,
Wand321, Wand323, Wand335,
...
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: Globaal



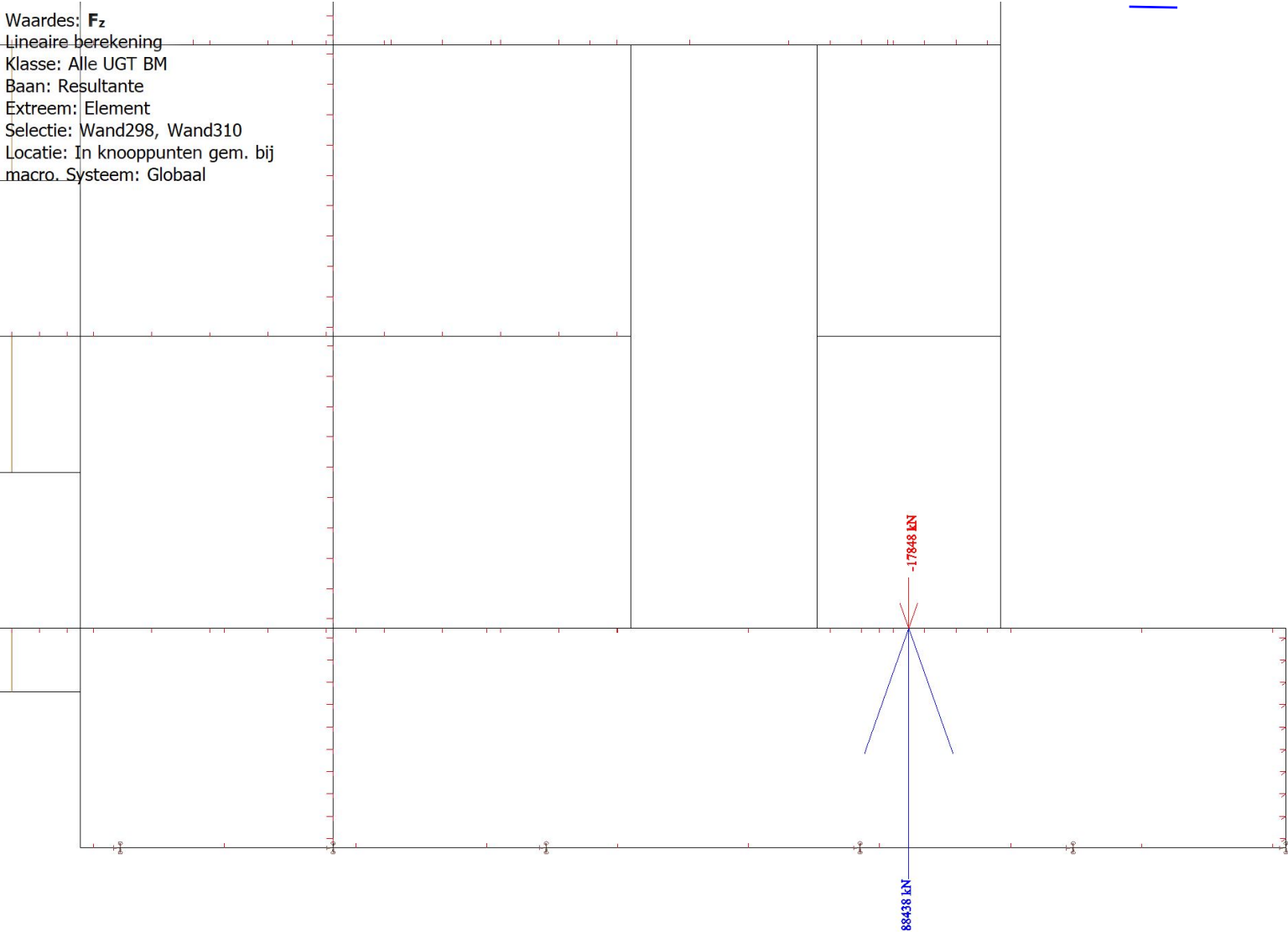
29. Interne 2D-krachten; F_z

Waardes: Fz
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Baan: Resultante
Extreem: Element
Selectie: Snede7,
Snede135..Snede137,
Snede139..Snede142, Snede144,
...
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: Globaal



30. Interne 2D-krachten; F_z

Waardes: Fz
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Baan: Resultante
Extreem: Element
Selectie: Wand298, Wand310
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: Globaal



z
y
x

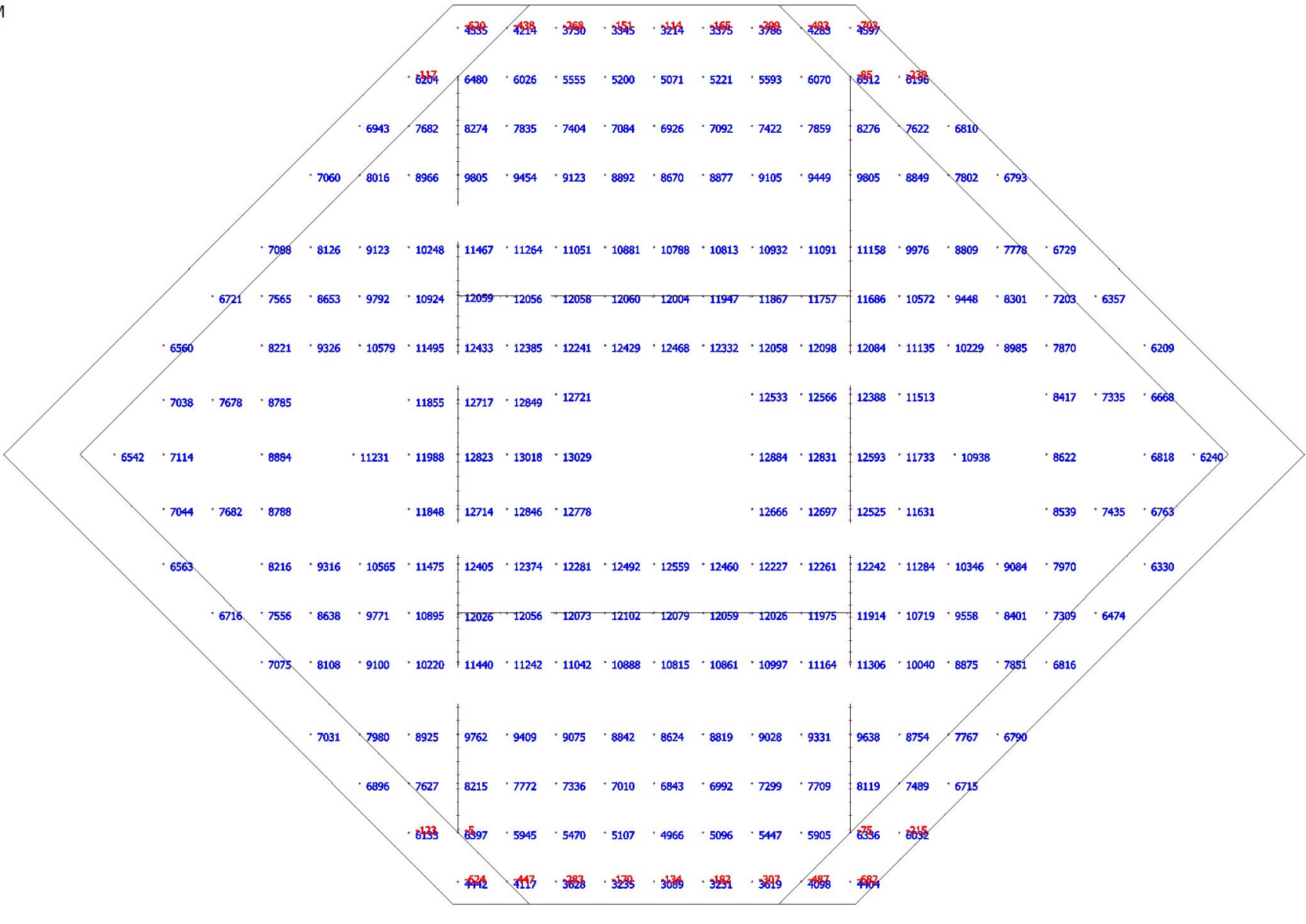
32. Interne 2D-krachten; F_z

Waardes: **F_z**
 Lineaire berekening
 Klasse: Alle UGT GIM
 Baan: Resultante
 Extreem: Element
 Selectie: Wand298
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Systeem: Globaal



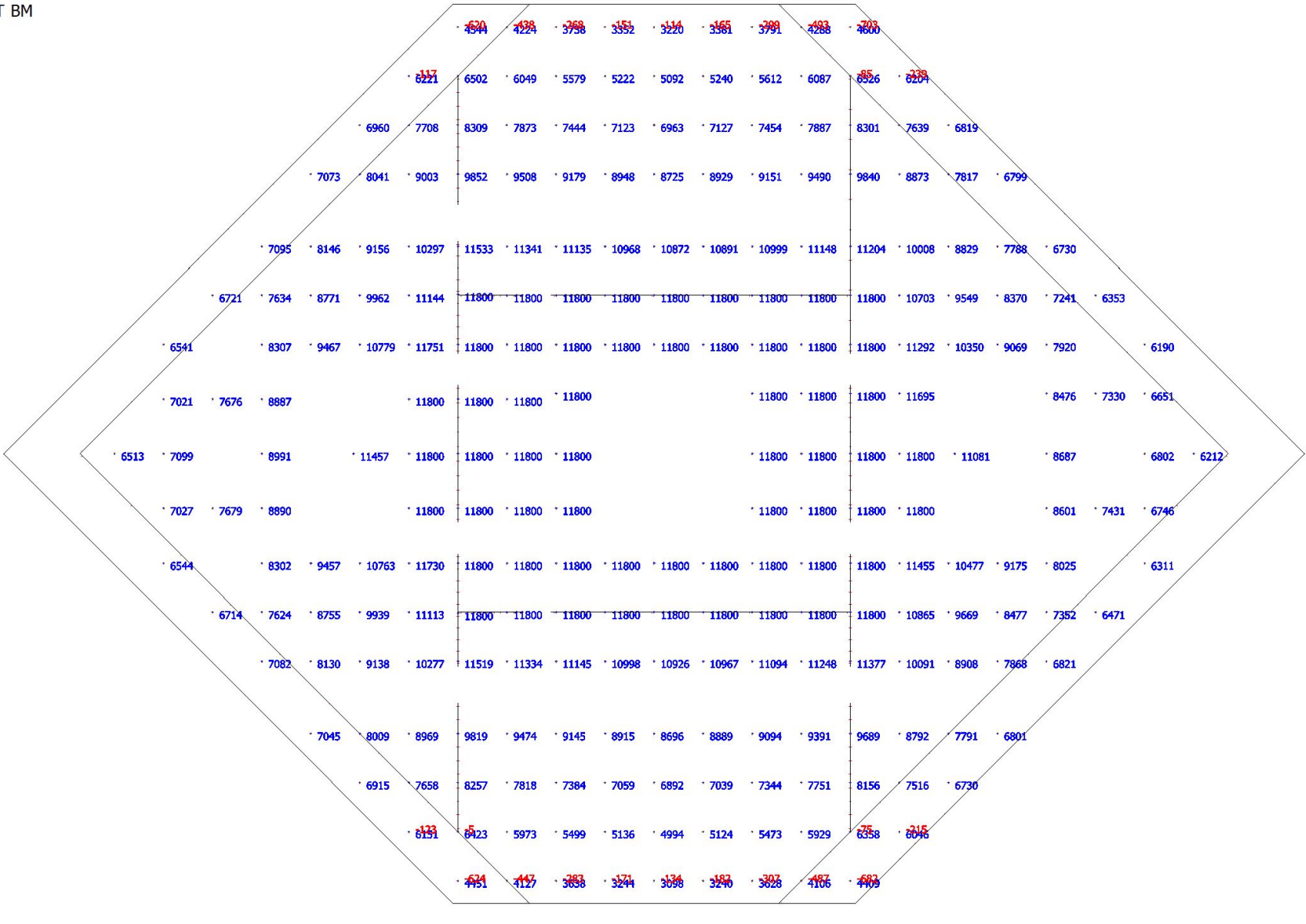
34. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT BM
Systeem: Globaal
Extreem: Element
Selectie: Alle



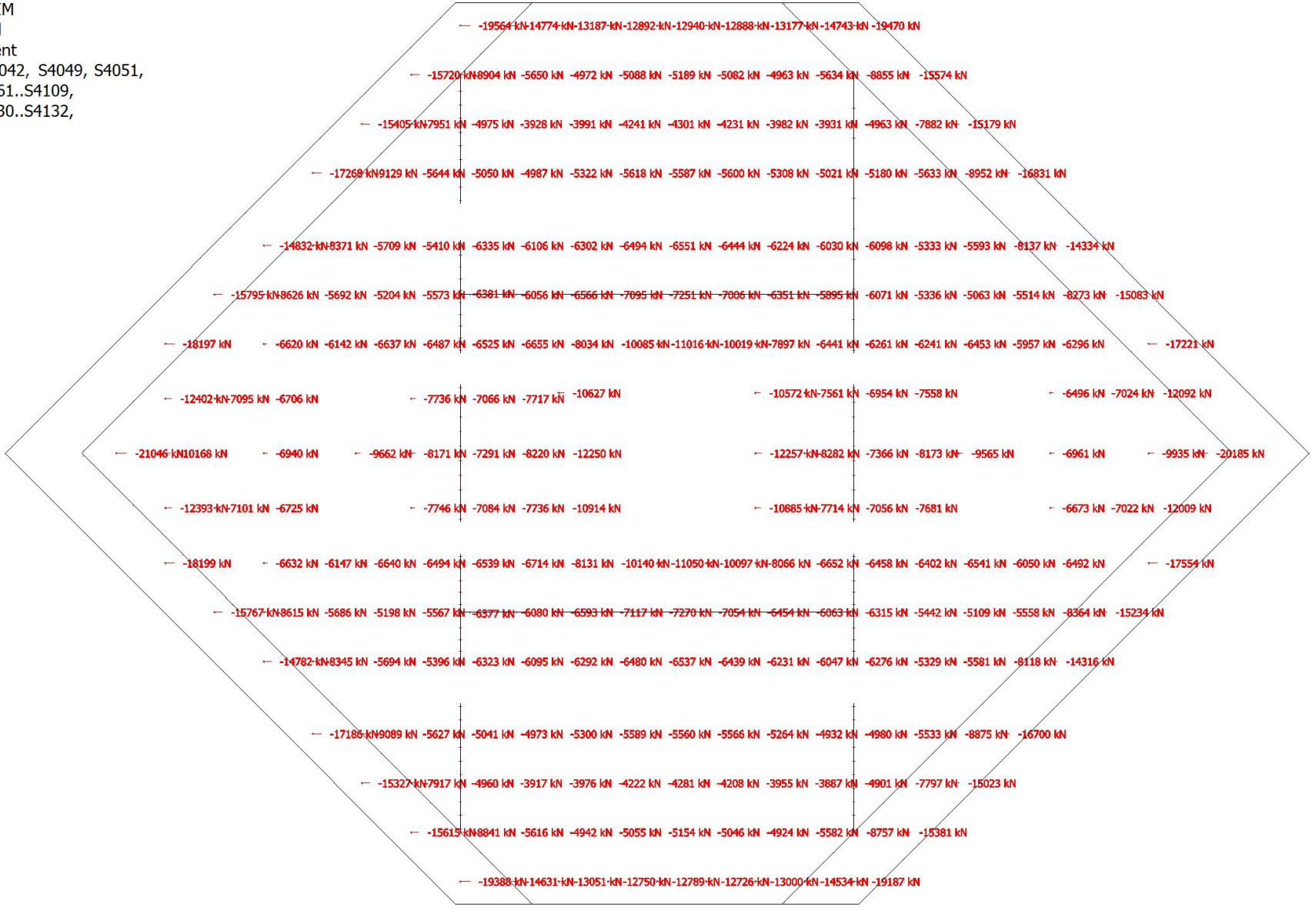
35. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Niet-lineaire berekening
Klasse: NL_alle UGT BM
Systeem: Globaal
Extreem: Element
Selectie: Alle



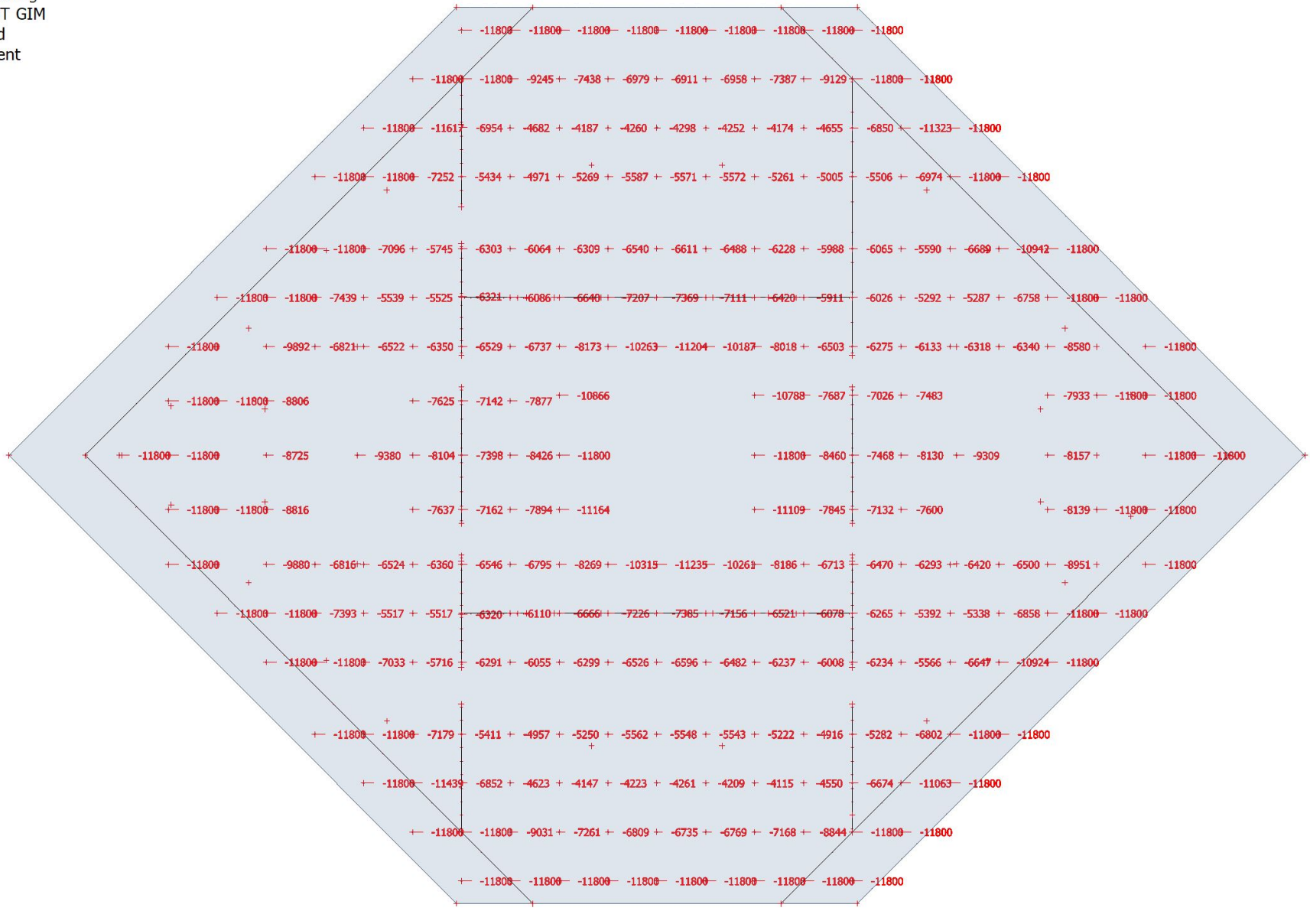
36. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT GIM
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: S4031..S4042, S4049, S4051,
S4053..S4057, S4061..S4109,
S4111..S4127, S4130..S4132,
...



37. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**
Niet-lineaire berekening
Klasse: NL_alle UGT GIM
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Alle



Bijlage C – Berekeningen maatgevende constructieonderdelen

Vanaf de volgende pagina zijn de maatgevende constructie-onderdelen getoetst. Per onderdeel is met behulp van berekeningen aannemelijk gemaakt dat de constructie haalbaar is.

De onderstaande onderdelen zijn getoetst:

- Maatgevende lateien
- Maatgevende kolommen
- Kolommen onder kernwand
- Uitwerking detaillering trekbandwapening in vloer t.p.v. schuine kolommen / wandschijven

Maatgevende latei

Afm 800 x 615

$$V_{ed} = 2900 \text{ kN}$$



$$M_{ed} = 2900 \text{ kN} \times 0.9 = 2610 \text{ kNm}$$

$$z = 0.4l + 0.4h = 0.4 \times 0.9 + 0.4 \times 0.615 = 0.61 \text{ m}$$

$$\leq 0.8h$$

$$\leq 0.49 \text{ m} \quad \text{m.g.}$$

$$A_s = \frac{2610 \text{ kNm}}{0.49 \text{ m} \times 0.435} = 12244 \text{ mm}^2 \rightarrow 10 \text{ } \varnothing 40$$

Dwarskracht capaciteit

$$V_{rd, \max} = 3267 \text{ kN} \quad \text{o.b.v. C55/67}$$

Beugels $\varnothing 16-50$ 4sn of $\varnothing 20-80$ 4sn.

→ Lateien oplosbaar

Datum : 10/09/2023
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : R:\9120-000_Prinses Irenestraat 59 te Amsterdam\2.
Berekeningen VRRIB\B013 - berekening luifel
entree\technosoft.cnw

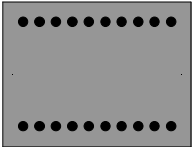
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

Dwarskracht en wringing. (B)

GEOMETRIE

Elementtype : Balk
Betonkwaliteit : C55/67
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorsnede vorm : Rechthoek
Afmetingen : b=800 h=615
Referentieperiode : 50 jaar



WAPENING

Staalkwaliteit : B500B
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Toevallige inklemming : nee

		Boven	Onder
Toegepaste wapening		10x40	10x40
Breedte stort sleuf		50	
		Links	Rechts
Toegepaste wapening		1x1	1x1

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC1

Gestort tegen bestaand beton : Nee Nee
Element met plaatgeometrie : Nee Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee Nee
Oneffen beton oppervlak : Nee Nee
Ondergrond : Glad / N.v.t. Glad / N.v.t.
Constructieklasse : S3 S3
Grootste korrel : 32.0

Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	45	45
Toegepaste dekking	:	66	66
Gelijkwaardige diameter	:	40	40
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	40 10 0	40 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	40 5 45	40 5 45

Datum : 10/09/2023
Eenheden : kN/m/rad

Betondekking		Boven	Onder
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	21	21
Toegepaste dekking	:	50	50
Gelijkwaardige diameter	:	16	16
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	16 10 0	16 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	16 5 21	16 5 21

Betondekking		Links	Rechts
Milieu	:	XC1	XC1

Gestort tegen bestaand beton : Nee Nee
Element met plaatgeometrie : Nee Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee Nee
Oneffen beton oppervlak : Nee Nee
Ondergrond : Glad / N.v.t. Glad / N.v.t.
Constructieklasse : S3 S3
Grootste korrel : 32.0

Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	41	41
Gelijkwaardige diameter	:	1	1
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	1 10 0	1 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10 5 15	10 5 15

Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	21	21
Toegepaste dekking	:	25	25
Gelijkwaardige diameter	:	16	16
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	16 10 0	16 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	16 5 21	16 5 21

Minimale beugelafstand : 50
Uitg.p. inw.hefboomsarm z : 0,9*d
Theta [graden] : 45.0

BELASTING

NEd	[kN]:	0.0	MEd	[kNm]:	0.0
VEd	[kN]:	2900.0	TEd	[kNm]:	0.0
Q-permanent	[kN/m]:	0.0	Gamma-permanent	:	1.00
Q-veranderlijk	[kN/m]:	0.0	Gamma-veranderlijk	:	1.00
L	[m]:	0.0	X	[m]:	0.0

RESULTATEN

Beugeldiameter	[mm]:	16	z	[mm]:	476.10
Trekzijde	:	Onder	Wapeningsverhouding	:	0.02969
Dwarskracht			Wringing		
$V_{Rd,max}$	[kN]:	3267.95	$T_{Rd,max}$	[kNm]:	824.06
V_{Ed}	[kN]:	2900.00	T_{Ed}	[kNm]:	0.00
$V_{Rd,c}$	[kN]:	392.94	$T_{Rd,c}$	[kNm]:	188.89
A-opg	[mm ² /m]:	0.00	A-langs	[mm ²]:	0.00
A-bgl	[mm ² /m]:	14009.66	A-bgl	[mm ² /m]:	0.00
H.o.h. afstand	[mm]:	50.0	Aant. beugelsneden/drsn:	:	4

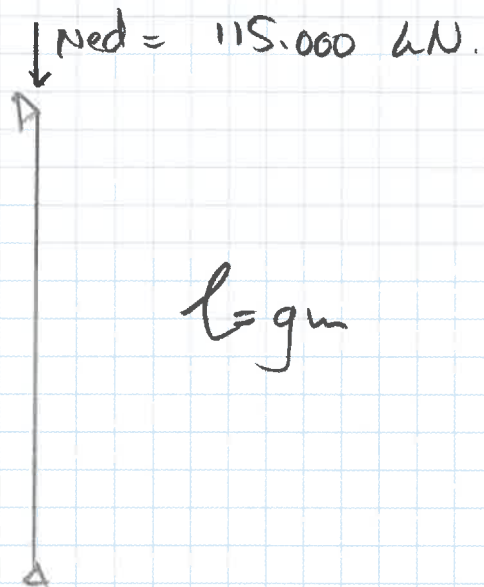
Datum	:	10/09/2023			
Eenheden	:	kN/m/rad			
Beugeldiameter	[mm]:	20	z	[mm]	: 472.50
Trekzijde	:	Onder	Wapeningsverhouding	:	0.02992
Dwarskracht			Wringing		
$V_{Rd,max}$	[kN]:	3243.24	$T_{Rd,max}$	[kNm]	: 833.05
V_{Ed}	[kN]:	2900.00	T_{Ed}	[kNm]	: 0.00
$V_{Rd,c}$	[kN]:	390.54	$T_{Rd,c}$	[kNm]	: 190.95
A-opg	[mm ² /m]:	0.00	A-langs	[mm ²]	: 0.00
A-bgl	[mm ² /m]:	14116.40	A-bgl	[mm ² /m]:	0.00
H.O.h. afstand	[mm]:	80.0	Aant. beugelsneden/drsn:		4

Opmerkingen

- [37] De tussenafstand van de staven (boven) 26.3 mm is kleiner dan de minimale tussenafstand 40.0 mm.
- [37] De tussenafstand van de staven (onder) 28.9 mm is kleiner dan de minimale tussenafstand 40.0 mm.
- [46] In het ontwerp is niet gecontroleerd of de langswapening het buigend en het wringend moment op kan nemen.
- [37] De tussenafstand van de staven (boven) 27.3 mm is kleiner dan de minimale tussenafstand 40.0 mm.
- [37] De tussenafstand van de staven (onder) 29.8 mm is kleiner dan de minimale tussenafstand 40.0 mm.

Kolom onder kernwand

afm 800×2000



oplosbaar met 41 $\varnothing 40$ v/a.

zie fs volgende pagina.

De wapening die benodigd is betreft drukwapening. Deze wapening kan in meerdere lagen worden toegepast, gezien de afmetingen van de kolom.

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 05/09/2023
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl) C2/A1:2015 (nl) NB:2016 (nl)
NEN-EN 1992-1-2:2005 C1:2008 (en) NB:2011 (nl)

Geometrie

Type constructie : Kolom Rechthoekig Geschoord uit vlak (y-as)
Kolomafmeting in X/Y (=b*h) [mm] : 2000 * 800
Kolomhoogte (L) [mm] : 9000
Bij BRAND
Kolomafmeting in X/Y (=b*h) [mm] : 1896 * 696
Kolomhoogte (L) [mm] : 9000
Belastingschema : Geschoord
Kniklengtefactor X : 0.50
Krommingsverdeling factor c X : 10.00



Belasting

	BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval	:			
Normaalkracht N Ek [kN]	:115000.00	0.00	0.00	115000.00
MEk,X boven [kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder [kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren				
BC1 Fundamenteel	: 1.00	0.00	0.00	Maatgevend X
BC2 Brand	: 0.70	0.00	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten	: 120			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit : C80/95 Prefab : Nee
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Staalsoort : B500C Symm.wapening: 2-zijdig
f_{yk} [N/mm²] : 500 ε_{uk} [%] : 5.0
Productiewijze : Koudgevormd
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Basiswapening [mm] : 4 ø40 Bijlegw.[mm] : ø40, 40
Beugels [mm] : ø16

Betondekking

Milieu : XC3

Gestort tegen bestaand beton : Nee
Element met plaatgeometrie : Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee
Oneffen beton oppervlak : Nee
Ondergrond : Glad / N.v.t.
Constructieklasse : S3
Grootste korrel : 31.5

Project :
Onderdeel :
Betondekking

Hoofdwapening : 2de laag
Nominale dekking : 45
Toegepaste dekking : 86
Gelijkwaardige diameter : 40
C_{min,b} C_{min,dur} ΔC_{dur} : 40 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 40 5 45

Beugel / Verdeelwapening : 1ste laag
Nominale dekking : 25
Toegepaste dekking : 70
Gelijkwaardige diameter : 16
C_{min,b} C_{min,dur} ΔC_{dur} : 16 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 20 5 25

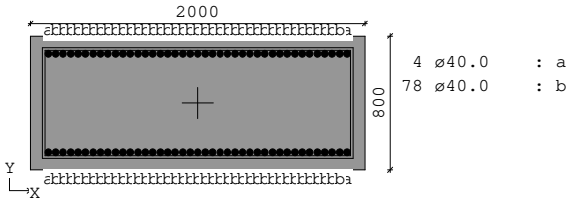
Project :
Onderdeel :

Maatgevende belastingcombinatie 1: (Fundamenteel)

Berekende gegevens	X-as	Y-as	BC1
Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] :	3066.67		
Min. wapening art. 9.5.2(2) [mm2] :	26450.0		
Min. wap. art. 9.5.2(2)&(4) [mm2] :	201.1 = 4 $\varnothing$ 8.0		
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2] :	0.0		
Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm2] :	100544.3		
Maatgevende wapening [mm2] :	100544.3		

Gevonden wapening	basiswapening	X-as	Y-as
Bijlegcombinatie 1 103044 [mm2] :	4 $\varnothing$ 40.0	78 $\varnothing$ 40.0	

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Opmerkingen

- [10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 2).
- [101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
- [120] In bijlegcomb. 1 X-ri zijn er bijlegstaven die een grotere afstand hebben dan 150 mm tot een opgesloten staaf. Let op dat wordt voldaan aan detailleringseis conform artikel 9.5.3 (6) (bel.comb. 1).
- [69] Bijlegcomb. 1 X-ri voldoet met 4.7 mm niet aan minimale tussenruimte 40.0 mm (art. 8.2(3)) (bel.comb. 1)
- [87] Bijlegcomb. 1 : wapeningspercentage 6.4 is te hoog: boven 4.0% (art. 9.5.2(3))
- [113] Twee-zijdige wapening (bel.comb. 1)
- [108] Gevonden wapening onverminderd toepassen over gehele kolomhoogte (bel.comb. 1)

holom BG $\varnothing 900$ $\varnothing 900$ C70/85

$$N_{ed} = 30.000 \text{ kN}$$

$$l = 9 \text{ m}$$

oplosbaar met 16 $\varnothing 32$ holom BG $\varnothing 800$ C70/85.

$$N_{ed} = 25000$$

$$l = 9 \text{ m}$$

oplosbaar met 12 $\varnothing 32$

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 05/09/2023
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl) C2/A1:2015 (nl) NB:2016 (nl)
NEN-EN 1992-1-2:2005 C1:2008 (en) NB:2011 (nl)

Geometrie

Type constructie : Kolom Rond Geschoord uit vlak (y-as)
Kolomdiameter [mm] : 900
Kolomhoogte (L) [mm] : 9000
Bij BRAND
Kolomdiameter [mm] : 770
Kolomhoogte (L) [mm] : 9000
Belastingschema : Geschoord
Kniklengtefactor X : 0.50
Krommingsverdeling factor c X : 10.00



Belasting

	BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval	:			
Normaalkracht N Ek [kN]	:30000.00	0.00	0.00	30000.00
MEk,X boven [kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder [kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren				
BC1 Fundamenteel	: 1.00	0.00	0.00	Maatgevend X
BC2 Brand	: 0.70	0.00	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten	: 120			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit : C70/85 Prefab : Nee
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Staalsoort : B500C Wapening : rondom
 f_{yk} [N/mm²] : 500 ϵ_{uk} [%] : 5.0
Productiewijze : Koudgevormd
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Basiswapening [mm] : 4 ø32 Bijlegw.[mm] : ø32, 32
Beugels [mm] : ø12

Betondekking

Milieu : XC3

Gestort tegen bestaand beton : Nee
Element met plaatgeometrie : Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee
Oneffen beton oppervlak : Nee
Ondergrond : Glad / N.v.t.
Constructieklasse : S3
Grootste korrel : 31.5

Project :
Onderdeel :
Betondekking

Hoofdwapening : 2de laag
Nominale dekking : 37
Toegepaste dekking : 82
Gelijkwaardige diameter : 32
 $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 32 20 0
 C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 32 5 37

Beugel / Verdeelwapening : 1ste laag
Nominale dekking : 25
Toegepaste dekking : 70
Gelijkwaardige diameter : 12
 $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 12 20 0
 C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 20 5 25

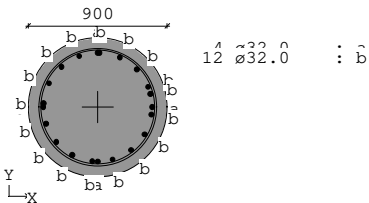
Project :
Onderdeel :

Maatgevende belastingcombinatie 1: (Fundamenteel)

Berekende gegevens	X-as	BC1
Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] :	900.00	
Min. wapening art. 9.5.2(2) [mm2] :	6900.0	
Min. wap. art. 9.5.2(2)&(4) [mm2] :	201.1 = 4 $\varnothing$ 8.0	
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2] :	0.0	
Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm2] :	11804.0	
Maatgevende wapening [mm2] :	11804.0	

Gevonden wapening	basiswapening	bijlegwapening
Bijlegcombinatie 1 12868 [mm2] :	4 $\varnothing$ 32.0	12 $\varnothing$ 32.0

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



- Opmerkingen**
- [10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 2).
 - [101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
 - [110] Wapening langs de omtrek van de kolom verdelen (bel.comb. 1)
 - [103] Het aantal bijlegstaven is een veelvoud van het aantal basisstaven (bel.comb. 1)

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 05/09/2023
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl) C2/A1:2015 (nl) NB:2016 (nl)
NEN-EN 1992-1-2:2005 C1:2008 (en) NB:2011 (nl)

Geometrie

Type constructie : Kolom Rechthoekig Geschoord uit vlak (y-as)
Kolomafmeting in X/Y (=b*h) [mm] : 800 * 800
Kolomhoogte (L) [mm] : 9000
Bij BRAND
Kolomafmeting in X/Y (=b*h) [mm] : 696 * 696
Kolomhoogte (L) [mm] : 9000
Belastingschema : Geschoord
Kniklengtefactor X : 0.50
Krommingsverdeling factor c X : 10.00



Belasting

	BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval	:			
Normaalkracht N Ek [kN]	:30000.00	0.00	0.00	30000.00
MEk,X boven [kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder [kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren				
BC1 Fundamenteel	: 1.00	0.00	0.00	Maatgevend X
BC2 Brand	: 0.70	0.00	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten	: 120			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit : C70/85 Prefab : Nee
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Staalsoort : B500C Symm.wapening: 4-zijdig
f_{yk} [N/mm²] : 500 ε_{uk} [%] : 5.0
Productiewijze : Koudgevormd
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Basiswapening [mm] : 4 ø32 Bijlegw.[mm] : ø32, 32
Beugels [mm] : ø12

Betondekking

Milieu : XC3

Gestort tegen bestaand beton : Nee
Element met plaatgeometrie : Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee
Oneffen beton oppervlak : Nee
Ondergrond : Glad / N.v.t.
Constructieklasse : S3
Grootste korrel : 31.5

Project :
Onderdeel :
Betondekking

Hoofdwapening : 2de laag
Nominale dekking : 37
Toegepaste dekking : 82
Gelijkwaardige diameter : 32
C_{min,b} C_{min,dur} ΔC_{dur} : 32 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 32 5 37

Beugel / Verdeelwapening : 1ste laag
Nominale dekking : 25
Toegepaste dekking : 70
Gelijkwaardige diameter : 12
C_{min,b} C_{min,dur} ΔC_{dur} : 12 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 20 5 25

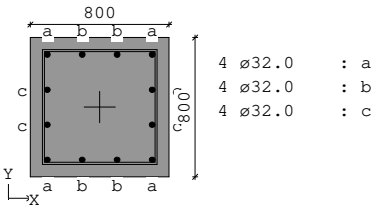
Project :
Onderdeel :

Maatgevende belastingcombinatie 1: (Fundamenteel)

Berekende gegevens	X-as	Y-as	BC1
Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] :	800.00		
Min. wapening art. 9.5.2(2) [mm2] :	6900.0		
Min. wap. art. 9.5.2(2)&(4) [mm2] :	201.1 = 4 ø8.0		
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2] :	0.0		
Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm2] :	9111.1		
Maatgevende wapening [mm2] :	9111.1		

Gevonden wapening	basiswapening	X-as	Y-as
Bijlegcombinatie 1	9651 [mm2] :	4 ø32.0	4 ø32.0

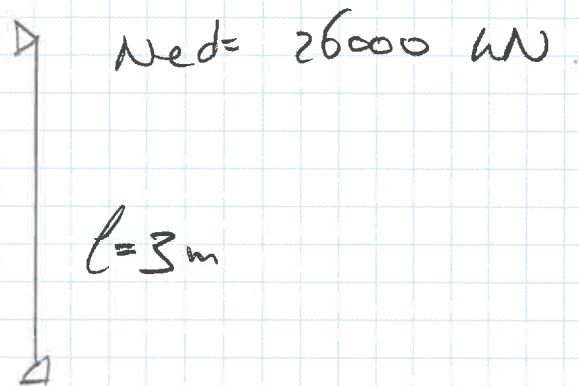
Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Opmerkingen

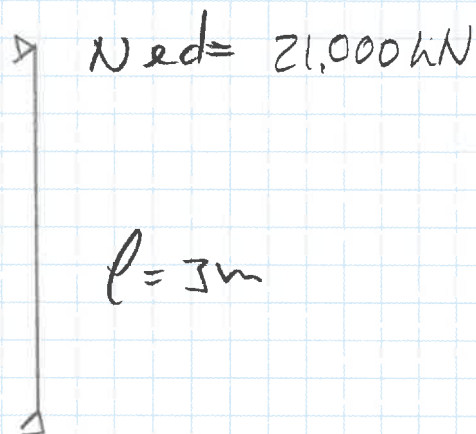
- [10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 2).
- [101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
- [120] In bijlegcomb. 1 X-ri zijn er bijlegstaven die een grotere afstand hebben dan 150 mm tot een opgesloten staaaf. Let op dat wordt voldaan aan detailleringseis conform artikel 9.5.3 (6) (bel.comb. 1).
- [120] In bijlegcomb. 1 Y-ri zijn er bijlegstaven die een grotere afstand hebben dan 150 mm tot een opgesloten staaaf. Let op dat wordt voldaan aan detailleringseis conform artikel 9.5.3 (6) (bel.comb. 1).
- [111] Alzijdige wapening vier-zijdig symmetrisch (bel.comb. 1)
- [108] Gevonden wapening onverminderd toepassen over gehele kolomhoogte (bel.comb. 1)

holom $\varnothing 900$ 6^e verd CSS/67



oplosbaar met 20 $\varnothing 32$

Vierkante holom $\varnothing 750$ 6^e verd



oplosbaar met 8 $\varnothing 32$

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 05/09/2023
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1992-1-2:2005	C1:2008 (en)	NB:2011 (nl)

Geometrie

Type constructie	:	Kolom Rond Geschoord uit vlak (y-as)
Kolomdiameter	[mm] :	900
Kolomhoogte (L)	[mm] :	3000
Bij BRAND		
Kolomdiameter	[mm] :	790
Kolomhoogte (L)	[mm] :	3000
Belastingschema	:	Geschoord
Kniklengtefactor X	:	0.50
Krommingsverdeling factor c X	:	10.00



Belasting

	BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval	:			
Normaalkracht N Ek	[kN] : 26000.00	0.00	0.00	26000.00
MEk,X boven	[kNm] : 0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder	[kNm] : 0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren				
BC1	Fundamenteel : 1.00	0.00	0.00	Maatgevend X
BC2	Brand : 0.70	0.00	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten	:	120		

Beton en Wapening

Betonkwaliteit	:	C55/67	Prefab	:	Nee
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Staalsoort	:	B500C	Wapening	:	rondom
f_{yk}	[N/mm ²] :	500	ϵ_{uk}	[%] :	5.0
Productiewijze	:	Koudgevormd			
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Basiswapening	[mm] :	4 ø32	Bijlegw.[mm]	:	ø32, 32
Beugels	[mm] :	ø12			

Betondekking

Milieu	:	XC3
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3
Grootste korrel	:	31.5

Project :
Onderdeel :
Betondekking

Hoofdwapening	:	2de laag
Nominale dekking	:	37
Toegepaste dekking	:	82
Gelijkwaardige diameter	:	32
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	32 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	32 5 37

Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag
Nominale dekking	:	25
Toegepaste dekking	:	70
Gelijkwaardige diameter	:	12
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	12 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	20 5 25

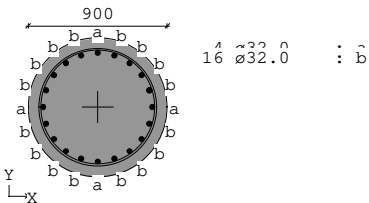
Project :
Onderdeel :

Maatgevende belastingcombinatie 1: (Fundamenteel)

Berekende gegevens	X-as	BC1
Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] :	780.00	
Min. wapening art. 9.5.2(2) [mm2] :	5980.0	
Min. wap. art. 9.5.2(2)&(4) [mm2] :	201.1 = 4 $\varnothing$ 8.0	
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2] :	0.0	
Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm2] :	13098.3	
Maatgevende wapening [mm2] :	13098.3	

Gevonden wapening	basiswapening	bijlegwapening
Bijlegcombinatie 1	16085 [mm2] :	4 $\varnothing$ 32.0 16 $\varnothing$ 32.0

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



- Opmerkingen**
- [10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 2).
 - [101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
 - [110] Wapening langs de omtrek van de kolom verdelen (bel.comb. 1)
 - [103] Het aantal bijlegstaven is een veelvoud van het aantal basisstaven (bel.comb. 1)

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 05/09/2023
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1992-1-2:2005	C1:2008 (en)	NB:2011 (nl)

Geometrie

Type constructie : Kolom Rechthoekig Geschoord uit vlak (y-as)
Kolomafmeting in X/Y (=b*h) [mm] : 750 * 750
Kolomhoogte (L) [mm] : 3000
Bij BRAND
Kolomafmeting in X/Y (=b*h) [mm] : 662 * 662
Kolomhoogte (L) [mm] : 3000
Belastingschema : Geschoord
Kniklengtefactor X : 0.50
Krommingsverdeling factor c X : 10.00



Belasting

	BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval	:			
Normaalkracht N Ek [kN]	:21000.00	0.00	0.00	21000.00
MEk,X boven [kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder [kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren				
BC1 Fundamenteel	: 1.00	0.00	0.00	Maatgevend X
BC2 Brand	: 0.70	0.00	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten	: 120			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit	:	C55/67	Prefab	:	Nee
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Staalsoort	:	B500C	Symm.wapening:	:	4-zijdig
f_{yk} [N/mm ²]	:	500	ϵ_{uk} [%]	:	5.0
Productiewijze	:	Koudgevormd			
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Basiswapening [mm]	:	4 ø32	Bijlegw.[mm]	:	ø32, 32
Beugels [mm]	:	ø12			

Betondekking

Milieu : XC3

Gestort tegen bestaand beton : Nee
Element met plaatgeometrie : Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee
Oneffen beton oppervlak : Nee
Ondergrond : Glad / N.v.t.
Constructieklasse : S3
Grootste korrel : 31.5

Project :
Onderdeel :
Betondekking

Hoofdwapening	:		2de laag
Nominale dekking	:		37
Toegepaste dekking	:		82
Gelijkwaardige diameter	:		32
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	32 20 0	
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	32 5 37	

Beugel / Verdeelwapening	:		1ste laag
Nominale dekking	:		25
Toegepaste dekking	:		70
Gelijkwaardige diameter	:		12
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	12 20 0	
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	20 5 25	

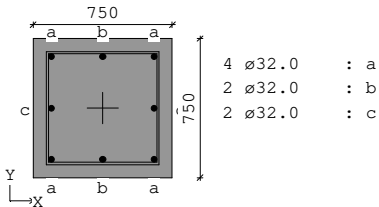
Project :
Onderdeel :

Maatgevende belastingcombinatie 1: (Fundamenteel)

Berekende gegevens	X-as	Y-as	BC1
Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] :	525.00		
Min. wapening art. 9.5.2(2) [mm2] :	4830.0		
Min. wap. art. 9.5.2(2)&(4) [mm2] :	201.1 = 4 ø8.0		
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2] :	0.0		
Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm2] :	5617.4		
Maatgevende wapening [mm2] :	5617.4		

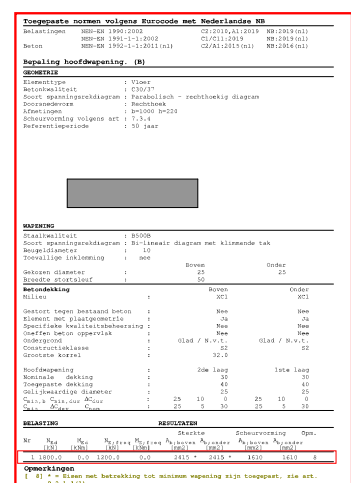
Gevonden wapening	basiswapening	X-as	Y-as
Bijlegcombinatie 1	6434 [mm2] :	4 ø32.0	2 ø32.0

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Opmerkingen

- [10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 2).
- [101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
- [120] In bijlegcomb. 1 X-ri zijn er bijlegstaven die een grotere afstand hebben dan 150 mm tot een opgesloten staaf. Let op dat wordt voldaan aan detailleringseis conform artikel 9.5.3 (6) (bel.comb. 1).
- [120] In bijlegcomb. 1 Y-ri zijn er bijlegstaven die een grotere afstand hebben dan 150 mm tot een opgesloten staaf. Let op dat wordt voldaan aan detailleringseis conform artikel 9.5.3 (6) (bel.comb. 1).
- [111] Alzijdige wapening vier-zijdig symmetrisch (bel.comb. 1)
- [108] Gevonden wapening onverminderd toepassen over gehele kolomhoogte (bel.comb. 1)



opmerkingen:

algemene opmerkingen

Peil = 0,00 = 3,90m +N.A.P., (indicatief)

Brandwerendheid hoofd draagconstructie is 180 minuten.

dayen 15-09-2023 Codrico Toren Rotterdam project: Powerhouse Company R'dam / ShoP Architects N.Y. opdrachtgever: REDC Rijnhaven Ontwikkeling B.V.	naam: D.O.	status: definitief
38e verdieping	etage: 1:100 formaat: 594x1200 opmaat: 10588	
www.vannossund.nl	info@vannossund.nl	