Project	:	Roertoren Roermond
Opdrachtgever	:	Jongen Projectontwikkeling
Projectnummer	:	m160395aa
Referentie	:	Nm160395aaA2.olri_01
Datum	:	28-07-2022

Onderwerp : **Externe veiligheid**

Inleiding

Veiligheidsregio Limburg-Noord heeft middels het schrijven met kenmerk 2022-007839 d.d. 15-02-2022 een advies gegeven inzake Externe Veiligheid op basis het stedenbouwkundig ontwerp van Klunder Architecten d.d. 23-12-2021. Op 24 februari heeft er tussen betrokken partijen een overleg plaatsgevonden om de punten zoals genoemd in bovenstaand advies nader met elkaar door te nemen. In deze notitie is een beknopte samenvatting hiervan weergegeven.

Hoe is externe veiligheid opgenomen in het ontwerp

Tevens zal in deze notitie een nadere uitleg worden gegeven op welke wijze de Externe Veiligheid in het Voorlopig Ontwerpt is verwerkt. Hierbij is door het ontwerpteam een integrale benadering gehanteerd. Naast Externe Veiligheid dient ook rekening gehouden te worden met de (brand)veiligheid van de toren zelf, de hoge geluidbelasting op de gevel, winddruk, brandoverslag. Thermische kwaliteit van gevel, luchtdichtheid, etc.

Doel van deze notitie is om duidelijkheid te scheppen over de wijze waarop er rekening is gehouden met de Externe Veiligheid en de manier waarop dit is verwerkt in het ontwerp en welke prestatie-eisen hierbij aangehouden zijn.

Per advies van de Veiligheidsregio zal worden aangegeven op welke wijze dit is opgenomen in het ontwerp

Advies d.d. 15-02-2022:

Borg dat de gebruikers van het bouwwerk zelfredzaam moeten zijn door dit duurzaam te verankeren in de besluitvorming dan wel overeenkomsten met de ontwikkelaar, eigenaar en eindgebruiker.

Invulling in het ontwerp

Het is van belang dat alle bewoners van de toren bij een calamiteit op het spoor het gebouw binnen 15 minuten kunnen verlaten. We gaan ervan uit dat er sprake is van een reguliere mix van bewoners in de

basis zelfredzaam zijn (het zelfredzaamheidsprincipe in de brandveiligheidsregelgeving is gebaseerd op gezonde midden-dertigers, die na het tijdig ontdekken van een brand voldoende mobiel zijn om zich binnen korte tijd zelfstandig via een vluchtweg in veiligheid te brengen), al dan niet met behulp van mede bewoners. Het is van belang dat wordt voorkomen dat er grote groepen minder ter been zijn (bijv. rollator gebruikers), waardoor het tijdig kunnen vluchten in het geding komt. Gemeente, gebruiker en eigenaar zullen hierover afspraken moeten maken.
JPO zal bij beoogd afnemer Wonen Limburg navragen of zij ervaring hebben met het feit dat je mensen kunt / mag uitsluiten inkader van zelfredzaamheid en welke zaken kunnen wel en niet in een huurovereenkomst worden opgenomen. De Veiligheidsregio / gemeente adviseert deze afspraken in het bestemmingsplan, danwel in een privaatrechtelijk overeenkomst met de ontwikkelaar, te verankeren zodat hier een verplichtend karakter voor geldt, ook op de lange termijn.

Oriënteerde berekeningen zijn reeds uitgevoerd, waarbij is aangetoond dat het gehele gebouw binnen 15 min na alarmering ontruimd is en de bewoners en gebruikers van het gebouw zich op een veilige plek bevinden aan de veilige zijde van het gebouw (Maria Theresialaan).

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de vluchtweg via de zijkanten van het gebouw en vandaar uit naar de veilige zijde (zie bijlage III). Doordat de begane grond aanzienlijk lager ligt dan het spoor kan vanaf de zijkant veilig gevlucht worden.
Er wordt dus geen gebruik gemaakt van de entree van het gebouw aan de Spoorlaan Noord zijde om te kunnen vluchten bij een calamiteit op het spoor.
Middels duidelijke vluchtaanduidingen, oefeningen en voorlichting worden de bewoners en gebruikers geïnformeerd

Advies d.d. 15-02-2022:
Zorg voor een beperkter glasoppervlak aan de voorzijde en de zijkanten van het bouwwerk, zodat het bouwwerk beter bestand is tegen de drukeffecten van het explosie scenario vanuit het spoor (Bleve scenario).

Invulling in het ontwerp:
Vanuit de wens voor een alzijdige toren, waarbij de gevel aan de spoorzijde juist de zichtgevel vanuit de binnenstad is, is het van belang andersom te redeneren. Een alzijdige toren is zeker mogelijk als er maar voldaan wordt aan de eisen op basis van een drukgolfberekening (warme Bleve) of de algemeen gestelde eis van maximaal 0,17 BAR. Deze druk is inmiddels doorberekend naar de doorbelasting op de bouwkundige situatie o.b.v. de PGS 1 2B. De uitkomst van deze berekening is de ontwerpdruk voor de bouwconstructies.
Hieruit blijkt dat de toren bestand is tegen een blast.(Zie bijlage I)
Dit geldt voor complete gevel, inclusief kozijn en glas.

Advies d.d. 15-02-2022:
Gebruik in het bouwwerk scherfvrije beglazing in combinatie met kozijn en gevelconstructie, met als doel het voorkomen van slachtoffers door letsel als gevolg van scherfwerking door een explosie (warme Bleve) vanuit het spoor (in lijn met de omgevingswet). Daarbij is het belangrijk om in het ontwerp van het bouwwerk vroegtijdig de glas-/ kozijn- en (gevel)constructie keuze mee te nemen (dit vergt een andere ontwerpvolgorde dan traditioneel door te beginnen bij het glas/ kozijn/ gevel/ constructie).

Invulling in het ontwerp
Door de hoge geluidbelasting en eisen aan doorvalbeveiliging zal er sprake zijn van akoestisch glas waarin folies zijn opgenomen en daardoor een scherfwerende functie heeft.
Scherfvrije beglazing volstaat ter voorkoming van slachtoffers. Het gaat hierbij erom dat de eventuele verwondingen van bewoners te overzien zijn. Kans op verwondingen zullen altijd blijven, maar we dienen dit te beperken.

Advies d.d. 15-02-2022:
Zorg dat de materialen aan de buitengevel minimaal voldoen aan materiaalklasse A en pas onbrandbare isolatie toe in de gevel.

Invulling in het ontwerp
Vanuit het Bouwbesluit is geëist dat er sprake is van brandklasse B voor de gehele gevel. Dit betreft dan niet enkel de buitenschil maar de gehele gevel. Door de beoogde toepassing van een betonnen buitenschil, minerale wol en een betonnen binnenblad is het er sprake van een gevel met Brandklasse B. Uitzondering die het Bouwbesluit maakt is dat voor glas en kozijnen volstaan kan worden met brandklasse D en dat daarnaast nog 5% va het oppervlakte (afdichtingsrubbers en beglazingskit) is uitgesloten van een brandeis.

Door de toepassing van een betonnen buitenblad zal invulling gegeven worden aan de eis voor brandklasse A voor deze buitengevel. Vanuit Externe veiligheid wordt verder aangesloten bij de eisen vanuit het Bouwbesluit voor ramen en kozijnen en de 5% waarvoor geen klasse geldt.

Advies d.d. 15-02-2022:
Zorg dat er geen brandoverslag mogelijk is tussen appartementen onderling en neem dit mee in het ontwerp van het bouwwerk en onderbouw dit middels een brandoverslag berekening (huidig ontwerp heeft grote glasoppervlakken waardoor het de vraag is of hieraan wordt voldaan).

Invulling in het ontwerp
Er zijn reeds brandoverslag berekeningen uitgevoerd en die tonen aan dat de maximaal toegelaten straling niet wordt overschreden en er dus geen overslagtraject is.
Mocht dit wel het geval zijn zullen de betreffende openingen 30 of 60 min brandwerend worden gemaakt waardoor er voldaan kan worden aan de gestelde eisen vanuit het Bouwbesluit.
Vooralsnog wordt ontwerp gemaakt zonder deze brandoverslagtrajecten

Advies d.d. 15-02-2022:
Zorg dat de mechanische ventilatie centraal afsluitbaar wordt uitgevoerd door middel van een noodschakelaar op een gemakkelijk te bereiken plaats. Hierdoor kan de ventilatie bij een calamiteit gemakkelijk worden uitgezet en kunnen gevaarlijke stoffen het bouwwerk lastiger binnentreden, waardoor bewoners langer kunnen schuilen.

Invulling in het ontwerp
Bij iedere woning zal een noodschakelaar worden voorzien die de WTW kan uitschakelen. Omdat er geen beheerder van het gebouw is die permanent aanwezig is, zal gebruik worden gemaakt van NL-alert om de bewoners te waarschuwen.

Advies d.d. 15-02-2022:
Zorg dat ontvluchting van de risico's van het spoor vandaan mogelijk is met bij voorkeur de toegang van het bouwwerk aan de risico luwe zijde. Hou bij het ontwerp van de vluchtroutes rekening met voldoende doorstroomcapaciteit zodat de ontvluchting voldoende snel kan plaatsvinden en personen zich tijdig in veiligheid kunnen brengen in relatie tot het tijd tempo verloop van het explosie scenario op het spoor.

Invulling in het ontwerp
Zie ook onze eerdere opmerkingen.
Vanuit het dagelijks gebruik door de bewoners van woning naar de fietsenstalling op de begane grond dan wel naar de naastgelegen parkeergarage en andersom is de vluchtroute bij calamiteiten via de begane grond voldoende bekend en zal altijd via deze zijde gevlucht kunnen worden. (zie bijlage III)
Eventuele bezoekers kunnen door de bewoners in de vlucht worden begeleidt en tevens zal middels signalering worden aangeven hoe te vluchten bij calamiteit op het spoor

Veelal zal dus via de BG naar buiten gevlucht worden. Er zijn 2 vluchttrappen en vluchtwegen die overal 120 cm breed zijn ontworpen en dus niet op minimaal vereiste breedtematen (85 cm), waardoor de doorstroming bij vluchten voldoende is (zie eerdere opmerkingen in deze notitie). Bij de risicocommunicatie dient de vluchtweg via de begane grond opgenomen te zijn.

Advies d.d. 15-02-2022:
Laat de constructieve onderbouwing dat het bouwwerk bestand is tegen de drukeffecten van een warme Bleve onderdeel uitmaken van de bouwaanvraag zodat dit constructief kan worden getoetst.

Invulling in het ontwerp
Alhoewel de constructieberekeningen op basis van een Bleve specialistisch is, heeft deze berekening plaatsgevonden (bijlage I)
Hierbij is aangetoond dat het gebouw bestand is tegen een blast.

Advies d.d. 15-02-2022:

Zorg voor voldoende bluswatervoorzieningen o.b.v. het beleid bluswater en bereikbaarheid, daarbij kan het in aanvulling op de huidige bluswatervoorzieningen noodzakelijk zijn om extra bluswatervoorziening(en) van 90 m3 uur te voorzien zodat incidenten efficiënt kunnen worden bestreden (mede afhankelijk van de definitieve uitvoering).

Invulling in het ontwerp:

Deze extra bluswatervoorziening dient buiten het gebouw aanwezig te zijn. Hiertoe is reeds overleg geweest met de Brandweer en is bekend waar deze bluswatervoorzieningen zich bevinden en zal invulling worden gegeven aan de handreiking bereikbaarheid en blusvoorzieningen.
(zie besprekingsverslag brandweer in bijlage II)
Zoals te zien is in het verslag bevindt zich direct in de nabijheid van de toren een blushydrant. Middels een droge blusleiding in combinatie met een pompkamer om ervoor te zorgen dat ook op de bovenste verdieping voldoende bluswater aanwezig is, kan de brandweer in het gebouw op een juiste wijze blussen

Advies d.d. 15-02-2022:

Indien de parkeergarage mede onderdeel uitmaakt van de verbouwing en wordt gerevitaliseerd hou dan rekening met het verhoogde brandgevaar van het stallen van elektrische voertuigen o.b.v. de handreiking Brandveiligheid van parkeergarages met elektrisch aangedreven voertuigen van het Instituut Fysieke Veiligheid (15 juli 2021).

Invulling in het ontwerp

De parkeergarage maakt geen onderdeel uit van de nieuwbouw van de woontoren.
Wel wordt overwogen om een eventuele koppeling via een overkapping tussen de toren en de parkeergarage zo te ontwerpen dat er geen impact op de constructie van de toren zich voordoet.

Advies d.d. 15-02-2022:

Laat veiligheid onderdeel uitmaken van het community building principe, waardoor veiligheid onderdeel uitmaakt van het woonconcept. Met als doel dat gebruikers bekend zijn met de risico's en daarnaar handelen, hierdoor krijgt veiligheid de aandacht die het verdient. Borg een jaarlijks oefenmoment in de besluitvorming zodat het oefenen op het handelen bij calamiteiten duurzaam is verankerd zodat mensen bekend zijn met de risico's en daarnaar handelen.

Invulling in het ontwerp

Naast de eerder beschreven vluchtaanduidingen in het gebouw, de duidelijke instructies voor bewoners en gebruikers wordt voorzien in een jaarlijkse vluchtoefening met de bewoners, waarbij grofweg binnen 15 minuten het gebouw ontruimd dient te zijn. Verder wordt het ondersteunende aspect bij vluchten tussen bewoners onderling meegewogen. Dit zal moeten blijken uit de jaarlijkse vluchtoefening. Verder wordt gewezen op een verschil tussen een koude en warme Bleve. Bij de warme Bleve is iets meer tijd beschikbaar om te vluchten dan bij een koude Bleve. Bij het bepalen van maatregelen wordt alleen rekening gehouden met het scenario van een warme Bleve.

JPO zal bij beoogd afnemer Wonen Limburg navragen of zij ervaring hebben met het feit dat je mensen kunt / mag uitsluiten in het kader van zelfredzaamheid en welke zaken kunnen wel en niet in een huurovereenkomst worden opgenomen. Het gaat hier met name om de zelfredzaamheid van de bewoners in het kader van de veiligheid, die we o.a. kunnen borgen met de vereiste ontvluchtingstijd bij calamiteiten door periodiek een oefening te doen. Bewoners worden vooraf bericht dat vanuit veiligheid gehandhaafd zal moeten worden en een verhuisplicht binnen een bepaalde periode aan de orde kan zijn. Op te nemen in bijvoorbeeld het huisreglement van de VVE.

Memo

onderwerp	Externe veiligheid Roertoren Roermond	**datum**	9 november 2022
ter attentie van	Jongen Projectontwikkeling B.V. (JPO) Gemeente Roermond Veiligheidsregio Limburg-Noord	**referentie**	160171_AdB_MEM_0001_v1.0
		projectnummer	160171
opgesteld door	Jeroen Hendriks		

Aanleiding

Op de hoek van de Maria Theresialaan en de Oranjelaan te Roermond bestaat het voornemen voor de realisatie van een woontoren (met commerciële functies op de laagste verdiepingen). Aangezien de locatie binnen het invloedsgebied is gelegen van het spoor, en specifiek binnen het explosieaandachtsgebied, heeft er onderzoek naar het aspect Externe veiligheid plaatsgevonden. Daarnaast zijn in het kader van de verantwoording van het groepsrisico verschillende overleggen gevoerd tussen de initiatiefnemer inclusief adviseurs en het bevoegd gezag bestaande uit de gemeente Roermond geadviseerd door de Veiligheidsregio Limburg-Noord.

Adviezen

De Veiligheidsregio heeft in het advies met kenmerk 2022-007839 d.d. 15-02-2022 aangegeven op welke wijze in het stedenbouwkundig plan én in het bouwplan rekening gehouden dient te worden met het scenario van en warme BLEVE. In de memo van K+ Adviesgroep d.d. 28-07-2022 is aangegeven op welke wijze in het ontwerp rekening wordt gehouden met het betreffende scenario en op welke wijze invulling is gegeven aan de adviezen van de Veiligheidsregio.

Openstaande zaken

Naar aanleiding van de memo van K+ Adviesgroep bleek dat uitsluitend over de eisen die aan de beglazing inclusief het kozijn gesteld worden nog onduidelijkheid bestond. Over dit aspect heeft op 17-10-2022 een overleg plaatsgevonden met de verschillende betrokkenen. In dit overleg bleek dat de ontwikkeling van de Weerdtoren in Venlo een vergelijkbaar risicoprofiel als de Roertoren kent en dat de eisen die aan de Weerdtoren zijn opgelegd ook passend zijn voor de Roertoren.

Voorstel

In lijn met de adviezen opgesteld door Antea voor de Weerdtoren én in lijn met de door het bevoegd gezag voor de Weerdtoren opgelegde eisen, wordt voorgesteld om voor de Roertoren de volgende eisen aan de beglazing te stellen:

- ER-klasse: 1;
- ASTM-klasse: 2.

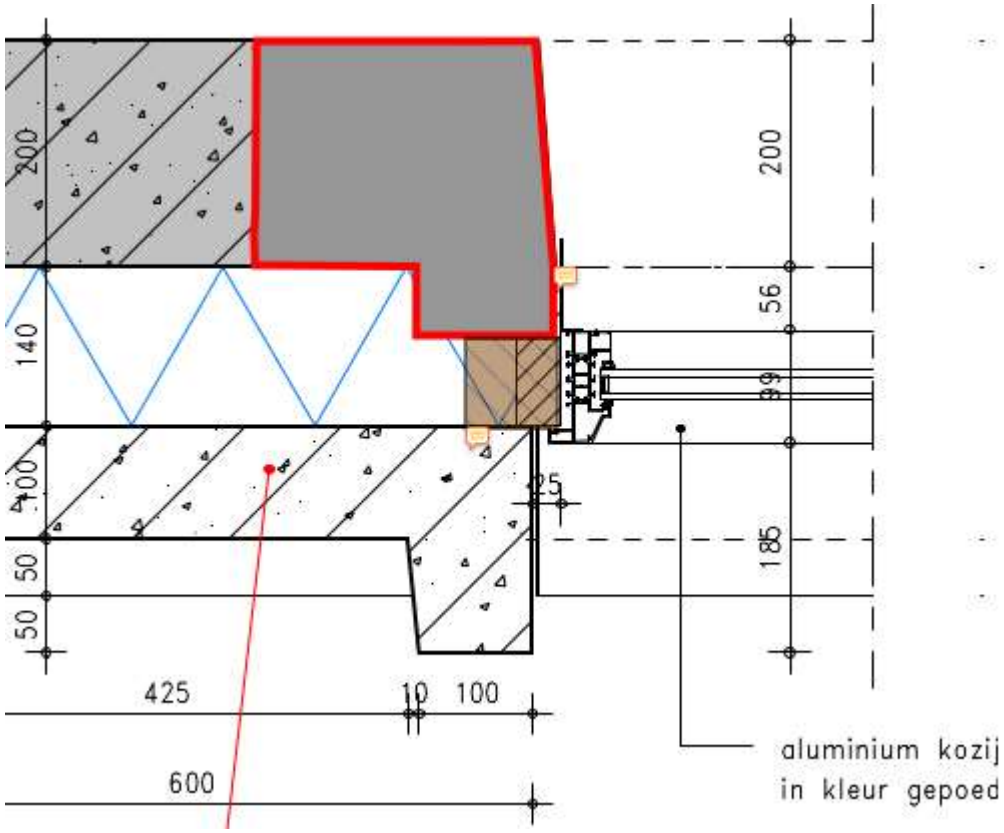
Hiermee wordt voorkomen dat er in geval van een incident slachtoffers zullen vallen vanwege scherfwerking. Tevens dient logischerwijs voorkomen te worden dat een volledig pui een optredende overdruk niet aankan. In de constructie is hiermee ondermeer rekening gehouden door:

- De kozijnen zijn qua maatvoering aan de buitenzijde groter dan aan de binnenzijde (zie details in bijlage 1);
- De puien worden vastgezet in de prefab-geveldelen. De prefab-geveldelen zijn verankerd met de vloeren en daarmee met de hoofddraagconstructie van het gebouw.

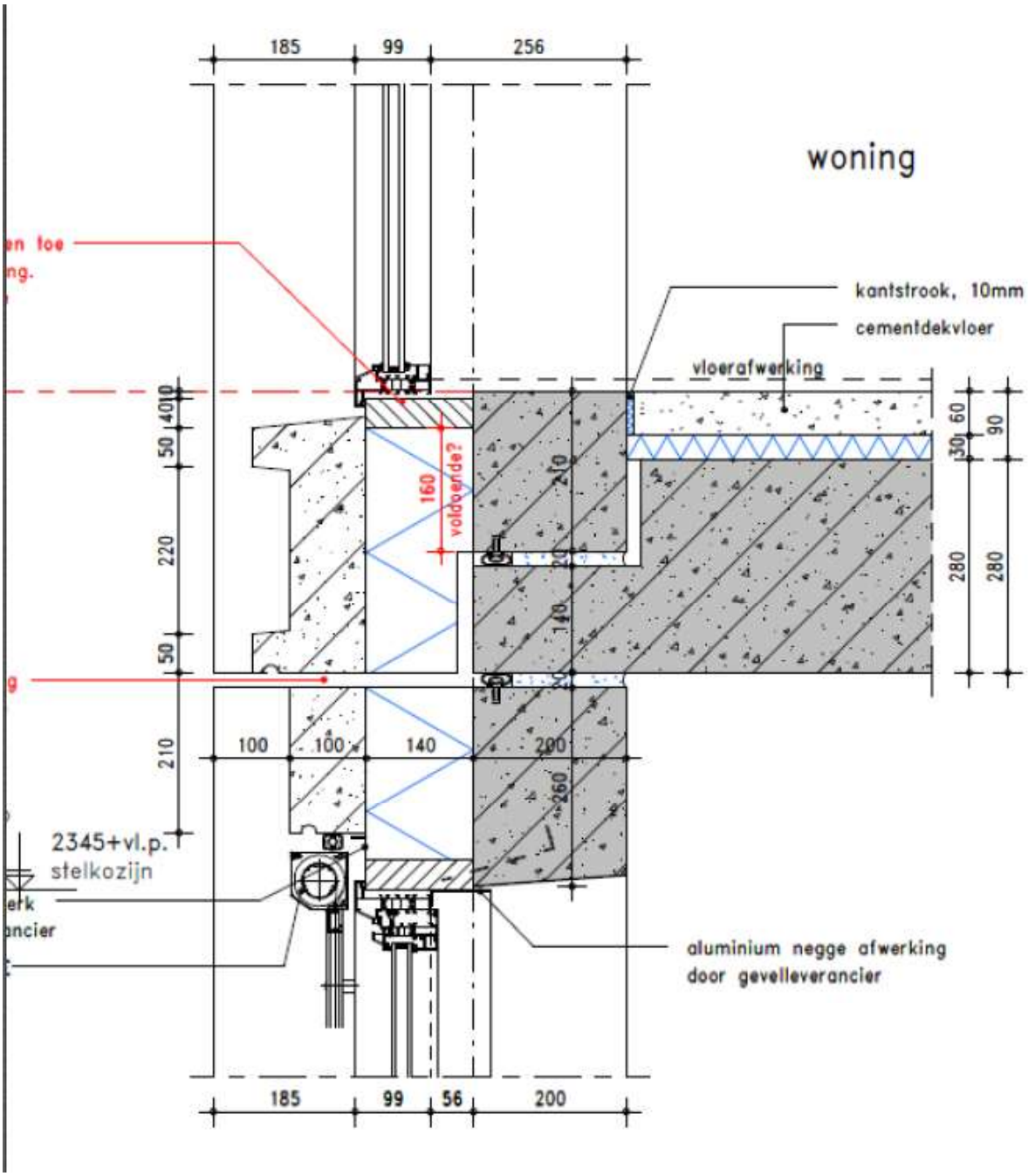
Conclusie

Met de voorgestelde risicoklasses ten aanzien van de beglazing in combinatie met de wijze waarop de puien worden geconstrueerd wordt in samenhang met de overige voorgestelde maatregelen (zie memo K+ Adviesgroep d.d. 28-07-2022) gesteld dat er in afdoende mate invulling is gegeven aan de eisen in het kader van de verantwoording van het groepsrisico.

Bijlage 1 Details beglazing/pui



Afbeelding: horizontaal detail



Afbeelding: verticaal detail

Bijlage I
Constructieve berekening blast

Aveco de Bondt
onderzoekt ontwerpt adviseert

Roertoren: Explosie belasting

Warme bleve conform PGS1-2005-v0.1-deel-2b

datum 18 juli 2022
projectnummer 212730

Rapport

Aveco de Bondt BV
Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten
T +31 88 004 82 12
info@avecodebondt.nl
avecodebondt.nl

Roertoren: Explosie belasting

project	Roertoren Roermond	**datum**	18 juli 2022
projectnummer	212730	**referentie**	212730_AdB_RAP_0003_v1
projectleider	Roald Damoiseaux		
opdrachtgever	Kantorencomplex Stationspark Roermond bv		
postadres			
contactpersoon			
status	Definitief		
versie	1		
fase	DO		
auteur	Michèl Hermans		
paraaf			
gecontroleerd	ir. Jaap Huijbregts RC		

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
1.1	Opdrachtomschrijving	4
1.2	Project beschrijving	4
1.3	Scope van dit rapport	5
1.4	Versiebeheer van dit rapport	5
2	**Ontwerpgegevens**	**6**
2.1	Gegevens overige documenten van Aveco de Bondt	6
2.2	Gegevens ontvangen van derden	6
2.3	Overige uitgangspunten, belastingen, constructief ontwerp en veiligheidsaspecten.	6
3	**Explosie belasting**	**7**
3.1	Beoordeling op basis van vereiste ductiliteit	8
3.1.1	Statische sterkte	10
3.1.2	Belasting op de constructie	10
3.1.3	Dynamische eigenschappen	12
3.1.4	Dynamische respons constructie	12

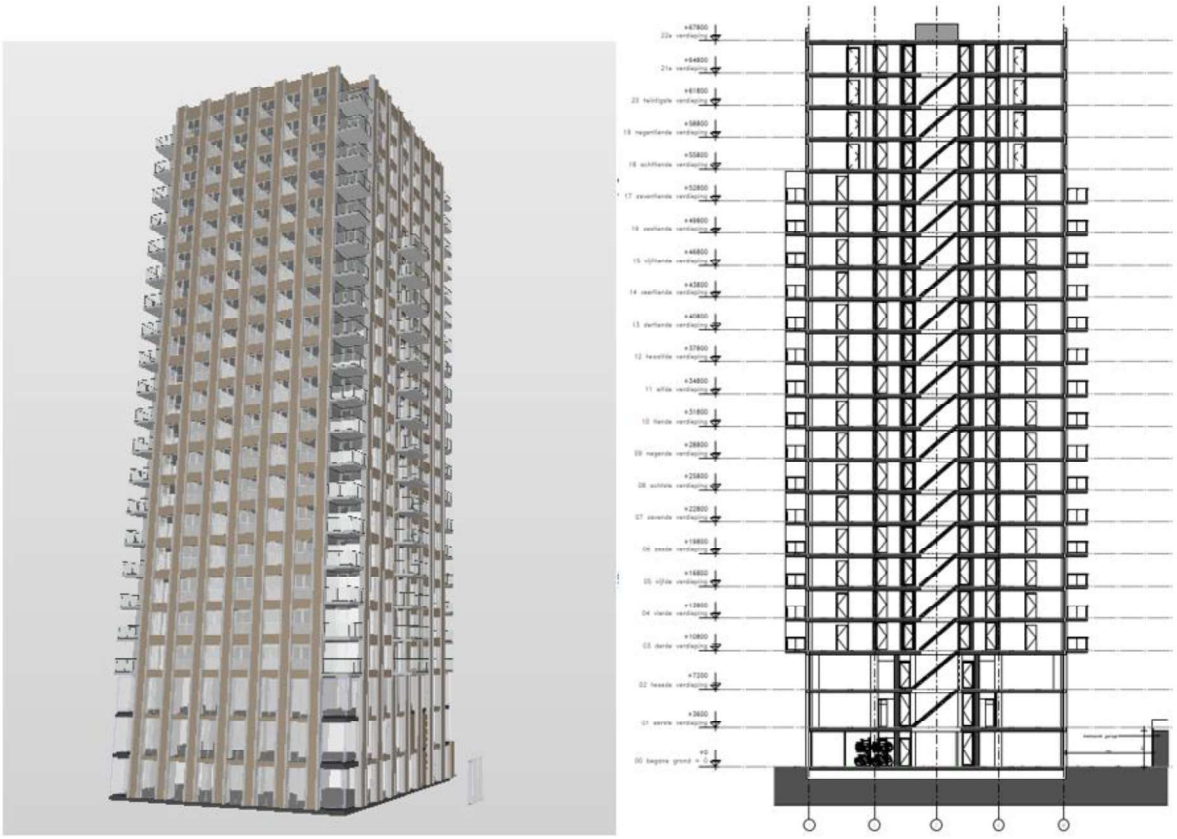
1 Inleiding

1.1 Opdrachtomschrijving

In opdracht van Kantorencomplex Stationspark Roermond B.V. vervaardigt Aveco de Bondt als hoofdconstructeur het constructief advies voor de hoofddraagconstructie voor het project Roertoren Roermond te Roermond.
Daarnaast treedt Aveco de Bondt op als coördinerend constructeur waarbij Aveco de Bondt de detailuitwerkingen van de overige deelconstructeurs inhoudelijk toetst en de constructieve samenhang bewaakt.

1.2 Project beschrijving

Het project de Roertoren in Roermond is een nieuw te realiseren woontoren in het centrum van Roermond gelegen direct naast het spoor. De toren van 68m hoog en 24,5m breedte en 24,5m diepte zal naast appartementen ook op twee bouwlagen kantoren en één laag horeca huisvesten. De begane grondvloer is bedoeld voor horeca functie. Met 22 bouwlagen zal deze toren de hoogste woontoren van de stad Roermond worden. De woningen worden deels voorzien van inpandige balkons en deels van uitkragende balkons. Er wordt geen kelder voorzien.



Figuur 1 Links,3D weergave Roertoren , Rechts. Doorsnede

1.3 Scope van dit rapport

In dit document een explosiebelasting vanaf het naastgelegen spoor beschouwd met behulp van PGS1-2005-v0.1-deel-2b norm. Bij de beschouwing van explosiebelasting wordt een mogelijke ontploffing van een LPG ketelwagen op het spoor nabij de nieuwbouw van de Roertoren nader bekeken. In dit document komen alleen gevolgen voor de hoofddraagconstructie aan bod.

1.4 Versiebeheer van dit rapport

Uitgebrachte versies:

Tabel 1.1: Toelichting op uitgebrachte versies van dit rapport

Referentie	Datum	Onderwerp / belangrijkste aanpassing
212730_AdB_RAP_0003_v1	29-06-2022	Eerste uitgave

2 Ontwerpgegevens

2.1 Gegevens overige documenten van Aveco de Bondt

Tabel 2.1: Relevante documenten van Aveco de Bondt voor deze rapportage

Type document	Referentie	Versie	Datum
Uitgangspunten document	212730_AdB_RAP_0001_v1	1	
Gewichts- en stabiliteit berekening	212730_AdB_RAP_0002_v1	1	

2.2 Gegevens ontvangen van derden

Tabel 2.2: Gegevens ontvangen van derden

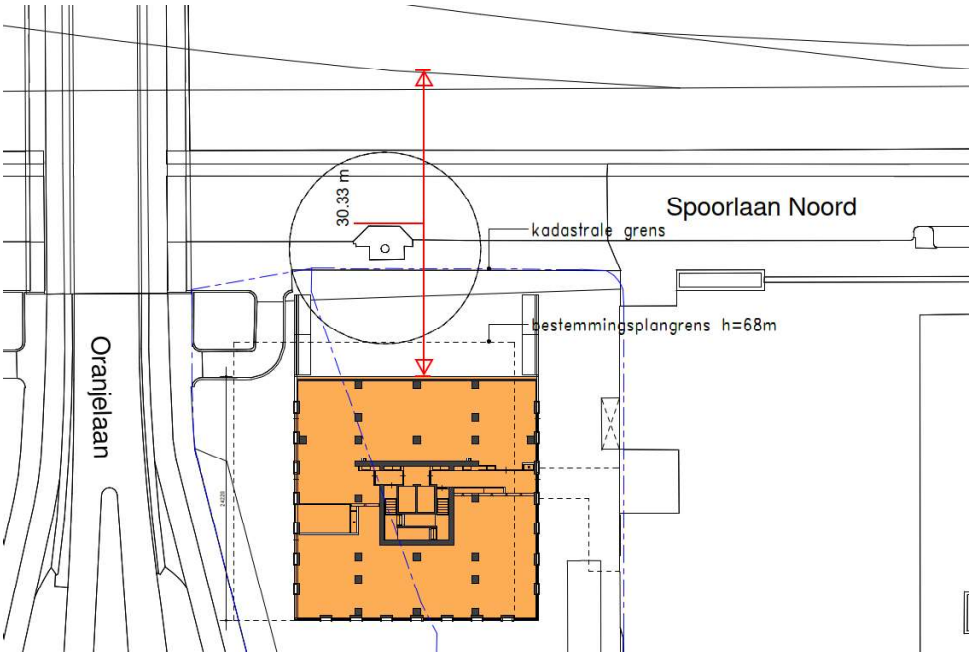
Naam bedrijf en type document	Datum
PGS 1, Deel 2B: Effecten van explosies op constructies	Dec 2003

2.3 Overige uitgangspunten, belastingen, constructief ontwerp en veiligheidsaspecten.

Voor alle overige informatie zie de bij 2.1 benoemde documenten. De hierin genoemde uitgangspunten gelden ook voor dit document.

3 Explosie belasting

De geplande nieuwbouw van de Roertoren ligt ongeveer 30m verwijderd van het dichts bij zijnde spoor af. In het meest ongunstigste geval staat er op dit spoor een ketelwagen die ontploft. Deze situatie wordt in dit document beschouwd.



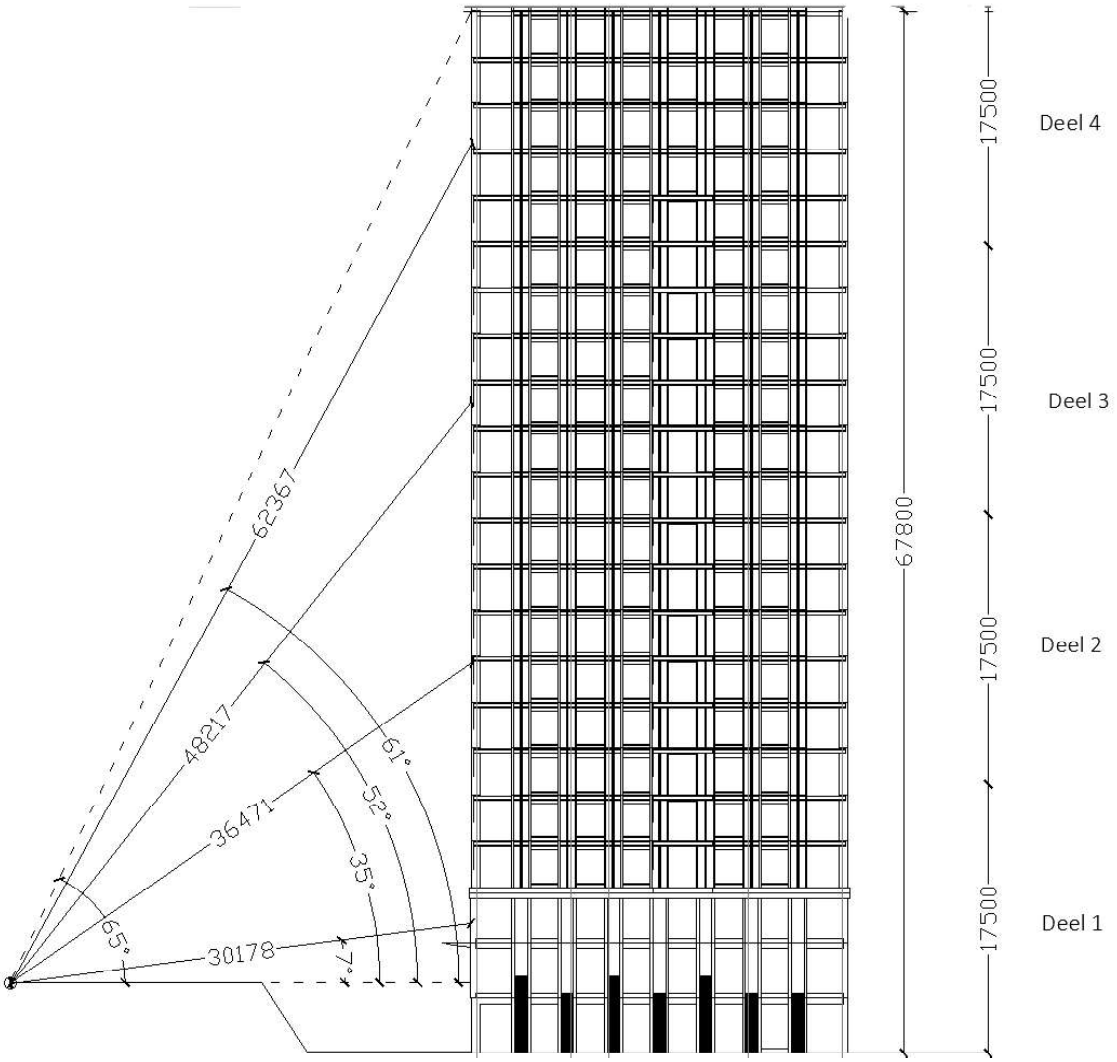
Figuur 2 Afstand mogelijke ontploffing tot rand geplande nieuwbouw

Volgens de PGS 1 , Deel 2B norm zijn er vier mogelijke manieren om een inschatting te maken van het effect van een warme BLEVE op de hoofddraagconstructie.

- Beoordeling op basis van kwalitatieve omschrijving Schenarioboek LPG warme BLEVE
- Beoordeling op basis van berekening vereiste ductiliteit zoals beschreven in PGS1-deel 2B
- Beoordeling op basis van Probitfuncties zoals beschreven in PGS1-deel 2B
- Beoordeling op basis van empirische data zoals beschreven in PGS1-deel2B

In dit document zal een beschouwing op basis van vereiste ductiliteit worden gemaakt.

3.1 Beoordeling op basis van vereiste ductiliteit



Figuur 3 Schematisering opdeling in 4 delen

Voor deze beschouwing wordt de toren opgedeeld in 4 gelijke stukken van ieder 17,5m. Per deel wordt de effectieve piekoverdruk bepaald. Deze effectieve piekoverdruk is niet gelijk aan de effectieve laterale belasting aangezien het hier een dynamische belasting betreft. De methode gaat echter uit van één piekoverdruk. Hiervoor wordt eerst een equivalente piekoverdruk bepaald aan de hand van een fictief equivalent moment op maaiveld niveau.

In dit document wordt voor de vereiste ductiliteit het rekenvoorbeeld van PSG 1 par 9.3 op pagina 69 gevolgd.

	Effectafstand (meter) *	Overduk (bar) **	Schade aan objecten
Zone A	≤ 20	≥ 0,80	Totale verwoesting Volledige instorting van gebouwen. Meer dan 75% van alle buitenmuren zijn ingestort.
Grens zone A	20	0,80	
Zone B	20 tot 40	0,80 tot 0,35	Zware schade Onherstelbare schade. 50% - 70% van de buitenmuren zijn zwaar beschadigd. De overige muren zijn onbetrouwbaar geworden.
Grens zone B	40	0,35	
Zone C	40 tot 50	0,35 tot 0,17	Gemiddelde schade Beschadigde daken, ernstige beschadigingen aan draagconstructies, ontzette muren, scheuren in gevels.
Grens zone C	50	0,17	
Zone D	50 tot 190	0,17 tot 0,03	Lichte schade Ruitbreuk en schade aan deurposten (0.15 bar, tot 60m). Bewoonbaar na kleine reparaties. Herstelbare schade.
Grens zone D	190	0,03	Tot op 255 m (0,02 bar) treedt 1% Ruitbreuk dubbel glas op.

Figuur 4 Tabel Overdruk: bron https://www.scenarioboekev.nl/ketelwagen-lpg-warme-bleve/

Voor tussenliggende waarden wordt geïnterpoleerd.
Voor vier beschouwde zones in hoogte (Van fundatie elke keer in stappen van 17,5m in hoogte beschouwd) wordt per hoogte de directe afstand tot de explosie beschouwd. Dit bepaalt de directe druk in de vier verschillende zones.

De afstanden tot de ontploffing in relatie tot de in rekening gebrachte overdruk:
Deel 1 : Van 0m tot 17,5m = afstand is 30m → 0,575 BAR = 58kN/m^2
Deel 2 :Van 17,5 tot 35m = afstand is 36m → 0,44 BAR= 44kN/m^2
Deel 3 : Van 35 tot 52,5m = afstand is 48m → 0,21 BAR= 21kN/m^2
Deel 4 : Van 52, tot 70m = afstand is 62m → 0,16 BAR= 16kN/m^2

De belasting loodrecht op de gevel:
Deel 1 $P_{d;loodrecht}$ = 58 x cos(7°) = 58kN/m^2
Deel 2 $P_{d;loodrecht}$ = 44 x cos(35°) = 36kN/m^2
Deel 3 $P_{d;loodrecht}$ = 21 x cos(52°) = 19,9kN/m^2
Deel 4 $P_{d;loodrecht}$ = 16 x cos(61°) = 7,7kN/m^2
Aangenomen breedte = 28,3m (inclusief balkonschermen)
$M_{drukgolf}$, deel 1 = 28,3 x 17,5 x (17,5/2) x 58 =251339kNm
$M_{drukgolf}$, deel 2 = 28,3 x 17,5 x (17,5+17,5/2) x 36 = 468011kNm
$M_{drukgolf}$, deel 3 = 28,3 x 17,5 x (35+17,5/2) x 19,9 =431177kNm
$M_{drukgolf}$, deel 4 = 28,3 x 17,5 x (52,5+17,5/2) x 7,7 =233572kNm +

1384099kNm
$P_{d;equivalent}$ = 2 x 1384099 / (28,3 x 70^2) = 19,96kN/m^2 = 19960 Pa.

Voor de duur wordt uitgegaan van 200ms. Dit is een aanname welke ook wordt gebruikt bij de rekenvoorbeelden in de betreffende PGS. Er worden geen waarden voor aangedragen in PGS 1. De uitkomst van de rekenresultaten is niet erg gevoelig voor de duur van de blast.

- Massa gebouw = 322989kN [zie doc. 212730_AdB_RAP_0001_v1.0 art 3.1.1].
  Massadichtheid = 322989kN / (24,3x24,3x70) = 7,81kN/m^3 = 781kg/m^3.

Windmoment = M_{rep} = 74019kNm [zie doc. 212730_AdB_RAP_0001_v1.0 art 3.2.2]
M_{Ed} = 74019x1,5 = 111028kNm

3.1.1 Statische sterkte

Windmoment = 111028kNm
Veiligheidsfactor beton β = Υ_1 x Υ_2 x Υ_3 [PGS1, 6.1.1]
Υ_1 = 1,5 (veiligheidsfactor beton)
Υ_2 = 1,5 (Veiligheidsfactor belasting)
Υ_3 = 1,2 (sterkte bij snelle belasting is 1,2x hoger)
β = 2,7
M_{st} = β x M_{wind} [PGS1, formule 27]
M_{st} = 2,7 x 111028 = 299775kNm
Equivalente opneembare druk = P_{st} = (2x M_{st} /H^2) / b = 122 / 28,3 = 4,3kN/m^2 = 4310Pa.

3.1.2 Belasting op de constructie

Nummers voor formules corresponderen met formules uit PGS 1 document.

[4] $$P_r = 2 * P_s + \frac{(\gamma+1) * P_s^2}{(\gamma-1) * P_s + 2 * \gamma * p_o}$$

P_S =	19960	Pa [equivalente druk]
P_0 =	1,00E+05	Pa [Constante, atmosferische druk]
Υ =	1,4	
P_r =	43240	Pa

Voor berekening P_s zie 3.1.

[6] $$Q = \frac{5}{2} * \frac{P_s^2}{7p_0 + P_s}$$

P_0 =	1,00E+05	Pa
Q =	1,38E+03	Pa

[7] $$Q_D = C_D * Q$$

C_d =	1,05	{ drag coefficient}
Q_d =	1453	Pa

De tijd t_s waarin de gereflecteerde druk afneemt tot de aankomende plus dynamische druk is te bepalen met:

[8] $$t_s = \frac{3S}{U}$$ (uit [1])

waarin U de snelheid van het golffront is en S een karakteristieke afmeting van het vlak. De snelheid U wordt bepaald met:

$$U = c_o \sqrt{1 + \frac{6P_s}{7p_o}}$$

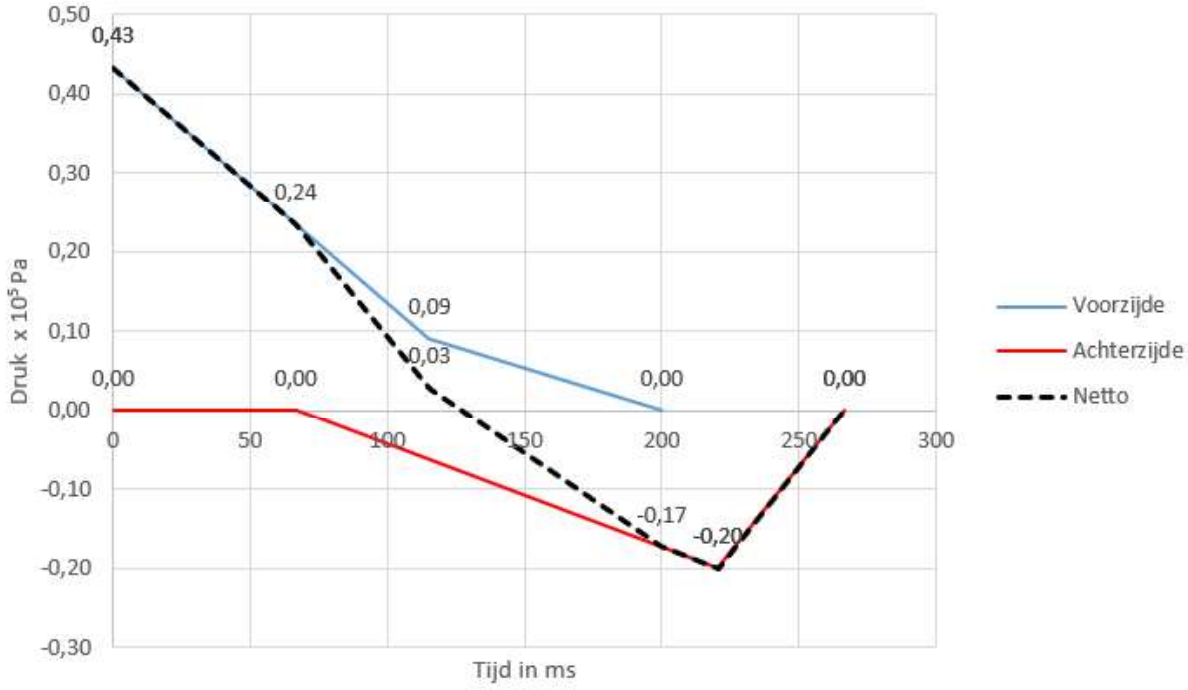
waarin c_o de voortplantingssnelheid van geluid in lucht is bij de atmosferische druk p_o (+ 340 m/s). Voor een gebouw met een gevel met hoogte H en breedte B moet voor S de kleinste waarde van ½ B en H genomen worden.

	B	28,3	m
	H	70	m
	S =	14,15	
	t_s =	0,115	seconden
		115,4	ms
$\frac{L}{U}$:	L =	24,5	m
	L / U =	0,067	seconden
		67	ms
$\frac{4S}{U}$:	4S/U =	0,154	seconden
		153,8	ms

$P_s+C_d \cdot Q$ = 21413 Pa

Op T_s is deze = 9060 Pa

Deze gegevens resulteren in onderstaand diagram:



Hieruit volgt de totale waarde van de impuls:

i = 1404 Pa·s

3.1.3 Dynamische eigenschappen

Trillingstijd wordt bepaald aan de hand van pagina 42 formule 29 waarbij de factor k2 empirisch is bepaald.

$$T = k_2 \frac{H}{\sqrt{L}}$$

k_2 = 0,091

T = 1,287 seconden

Hoekfrequentie $\omega = 2\pi / T$ ω = 4,88 S^{-1}

3.1.4 Dynamische respons constructie

$$\hat{x} = \frac{i}{m * \omega}$$

i = 1404 Pa

m = 781 kg/m^2

D = 24,5 m

$\hat{x}$ = 0,015 m dynamische doorbuiging

$$\hat{x}_{st} = \frac{P}{K}$$

$K = m \cdot \omega^2$ 456104 N/mm^3

p = Pr = 43240 Pa

$\hat{x}_{st}$ = 0,09 m Statische doorbuiging

DLF = $\frac{\hat{x}}{\hat{x}_{st}}$ 0,16

Benodigde ductiliteit volgt $i = \frac{P_{st}}{\omega}\sqrt{2 * Du - 1}$ uit:

Du =	$0{,}5 \times (\omega \cdot i / P_{st})^2 + 1$	
ω	4,88	
i	1404	Pa
P_{st}	4310	Pa
Du =	1,3	

Volgens PSG 1, Deel 2B wordt [6.3] aangegeven dat voor betonnen gebouwen een ductiliteit van ongeveer 4 wordt aangehouden. De werkelijke ductiliteit is zeer lastig te bepalen. Aangezien de benodigde ductiliteit in dit geval slechts 1,3 bedraagt, wordt er geen verdere berekening gemaakt en is aannemelijk gemaakt dat de Roertoren bestand is tegen een Blast.

Bijlage II
Besprekingsverslag brandweer

Project	:	Roertoren Roermond
Opdrachtgever	:	Kantorencomplex Stationspark Roermond bv
Projectnummer	:	m160395aa
Referentie	:	Nm160395aaA1.geei_01
Datum	:	06-07-2022

Onderwerp	:	**Besprekingsverslag Brandweer inzake Roertoren d.d. 14.04.2022** Nadere afstemming brandveiligheid gebouw Roertoren te Roermond

---

Aanwezig:	Ruud van Melick	RvM	Jongen Project Ontwikkeling
	Richard Smeets	RS	Brandweer Limburg Noord
	Olaf Ritchi	OR	K+ Adviesgroep

OR heeft een presentatie opgezet waarbij kort wordt ingegaan op de situatie, de omvang en hoogte van het gebouw. Hij laat zien hoe bij het VO (voorlopig ontwerp) het vluchten is vorm gegeven.
De presentatie is als bijlage 1 toegevoegd.

Onderstaand in het kort hetgeen besproken is:

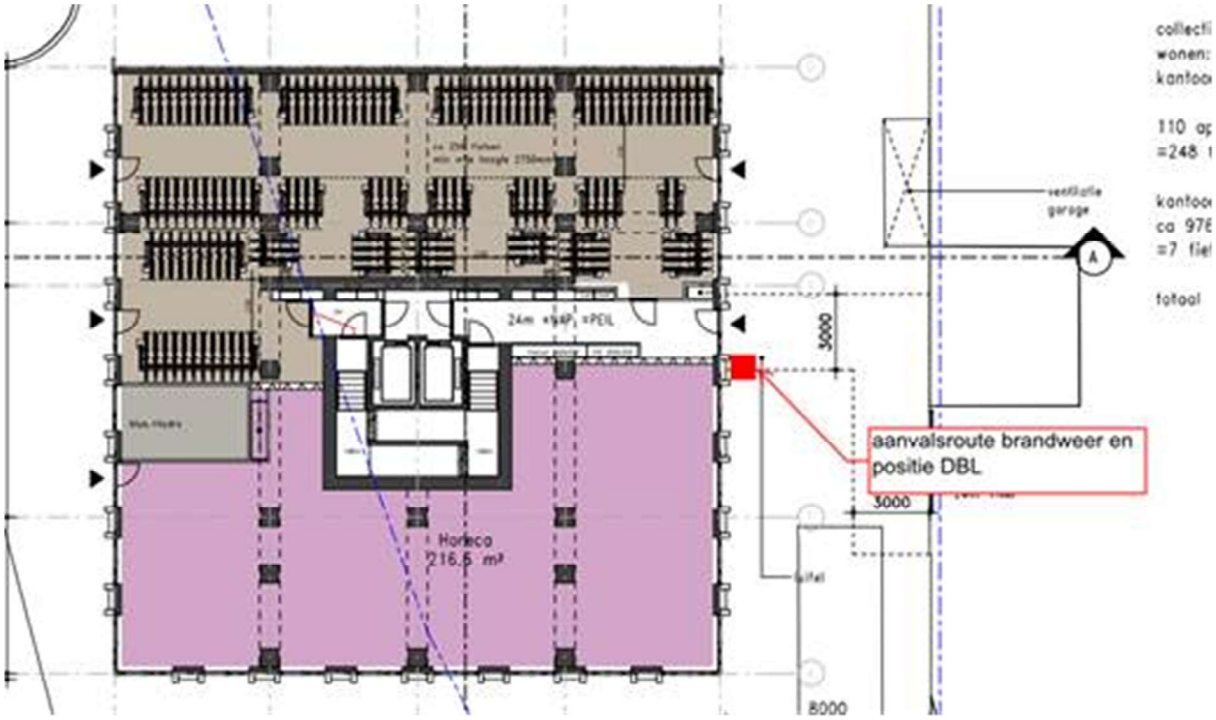
Vluchten
Het vluchten vanuit de woningen is mogelijk in 2 afzonderlijke richtingen en voldoet daarmee aan het bouwbesluit. Voordat het wokkeltrappenhuis wordt bereikt is er een voorportaal aangebracht en is de afstand tenminste 2 m tussen de deuren.
De breedte van de trappen tussen de wanden is 1.2 m en voldoet daarmee aan de gestelde eisen
Bij de lift is er sprake van een brandweerlift en derhalve is een liftsluis voorzien voor deze 2 liften.
Ook dit is akkoord bevonden.

Bij laag 1 en 2 is er sprake van een kantoor- en/of maatschappelijk- en/of dienstverlenende functie en derhalve is het toegestaan (bouwbesluit art. 2.107 lid4/5) dat vanuit het brandcompartiment direct toegang is tot het voorportaal. Zo is het nu ook ontworpen.

Op de eerste verdieping dient een 30 min brandwerende pui aanwezig te zijn tussen de entreehal en het voorportaal van de lift. Dit is ook de eerste vluchtroute vanuit het wokkeltrappenhuis.
Op de begane grond kunnen bewoners en gebruikers van de toren naar de rechterzijde van het gebouw vluchten (2e vluchtweg) en tevens nog via de fietsenstalling (3e vluchtweg). Feitelijk is er dus sprake

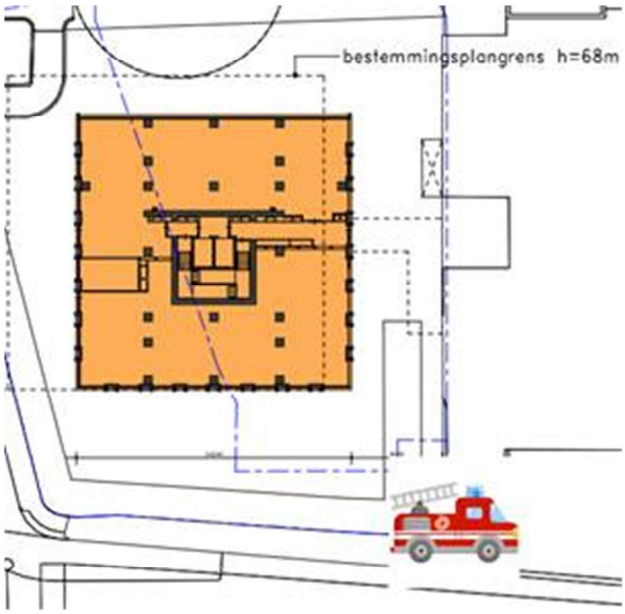
van drie vluchtroutes waarbij er bij een calamiteit op het spoor via de zijkanten van het gebouw naar een veilige plek gevlucht kan worden.
Bij de hoofdentree van het gebouw zal een informatiebord geplaatst worden die aangeeft dat bij een calamiteit op het spoor via de begane grond gevlucht moet worden.

Droge Blusleiding
Afgesproken is de DBL te plaatsen in het liftportaal op elke verdieping.
De aansluiting van de DBL aan de buitenzijde van het gebouw dient ter plaatse van aanvalsroute te zijn. Zie onderstaande figuur.
De positie van het aansluitpunt zoals aangegeven op onderstaande tekening is voor de brandweer geen probleem. Indien het mogelijk is dit te verplaatsen naar de voorgevel zou dit voor de brandweer de inzet wel vereenvoudigen.



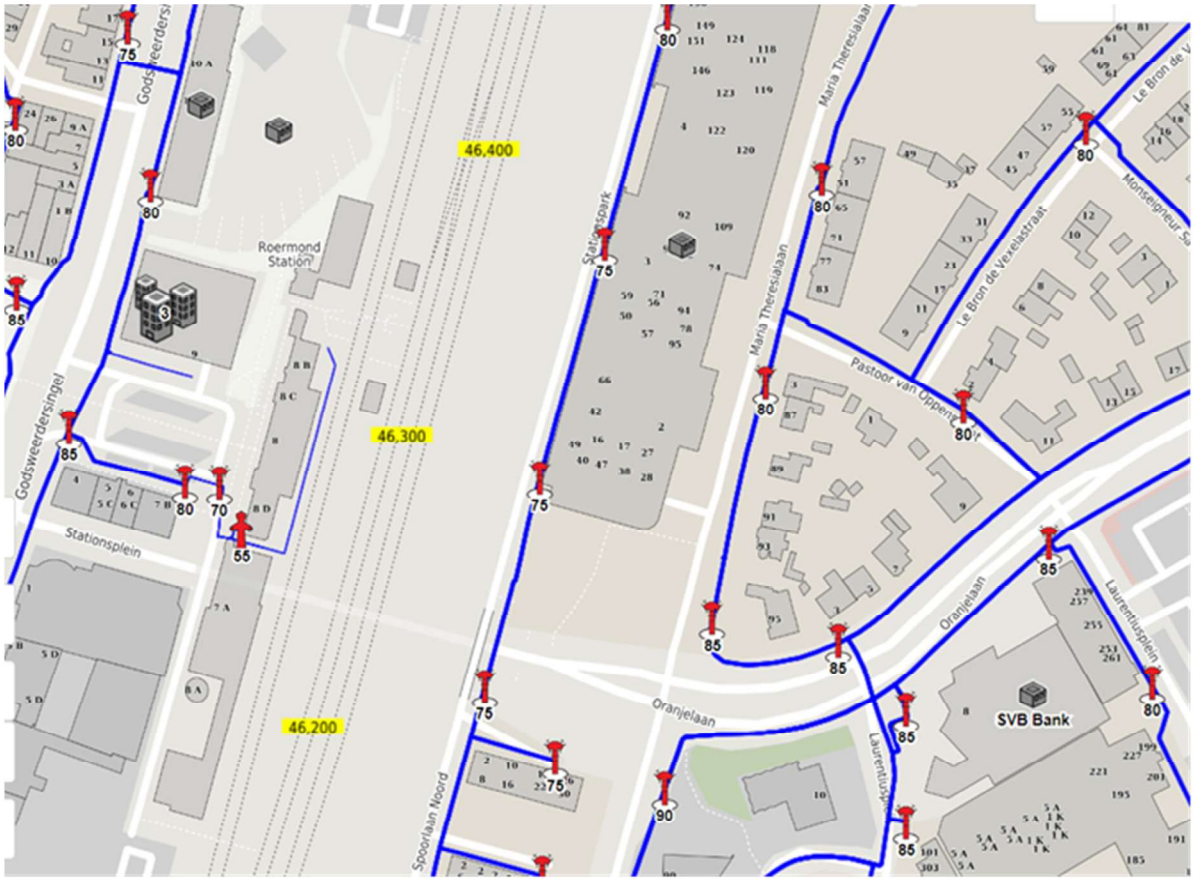
Opstelplaats brandweer
Bij voorkeur zal de brandweer zich opstellen in de luwte van het gebouw en in de nabijheid van de DBL

Zie onder voor deze locatie:



Blushydranten

Onderstaand de tekening met hierop de positie van de aanwezige brandkranen in het gebied Maria Theresialaan



Pompkamer voor DBL

Uit navraag door de brandweer is gebleken dat deze een druk van ongeveer 12 bar kunnen weggeven met de huidige brandweervoertuigen. Dit betekend dat het gebouw moet worden voorzien van een drukverhogingspomp.
Drukverlies in de hoogte zal ongeveer 7 bar zijn daarnaast heeft brandweer met hun huidige 38mm slangen en straalpijp een straalpijpdruk van tussen de 6 en 7 bar nodig voor een goede werking, opgeteld zitten ze dan tussen de 13 en 14 bar druk, dit kunnen onze voertuigen niet leveren vandaar de drukverhogingspomp. De positie en de uitvoering van deze pomp dient vooraf te worden overlegd.

Droogloop tussen Roertoren en parkeergarage

De droogloop tussen de Roertoren en garage wordt beschouwd als een niet besloten ruimte omdat voor en achterzijde geheel open zijn. Derhalve ook geen status en dus ook geen rekening te houden met brandoverslag en brandwerendheid

Maatregelen in het kader van de externe veiligheid

- Er zal nog een overleg plaatsvinden tussen beoogd afnemer van gebouw en veiligheidsregio m.b.t. zelfredzaamheid gebruikers.
- RvM zal nog nader onderzoek laten doen naar de mogelijke consequenties van het drukeffect bij een Bleve scenario.
- Er wordt geadviseerd om scherfvrije beglazing toe te passen. Doordat er sprake is van een geluidbelasting t.g.v. spoor- en wegverkeer is de verwachting dat er sowieso al glas met een folie toegepast zal worden.
- Veiligheidsregio adviseert een brandklasse A gevel.
- Brandweer Roermond geeft aan dat uitgegaan kan worden van het *gestelde in de NEN6069 en zal met een WBDBO van 60 minuten van buiten naar binnen moeten worden uitgevoerd.*

  Ingevoegd stuk

  Volgens het Bouwbesluit is voor de gevel een brandklasse B gevraagd. Dit is een prestatie die geldt voor de gehele gevelopbouw. Echter de Veiligheidsregio adviseert een klasse A buitengevel. Het is niet duidelijk wat nu aan te houden. K+ Adviesgroep heeft middels e-mail berichten aangegeven dat een brandklasse A voor de buitenzijde van de gevel aangehouden kan worden maar dat dit niet kan gelden voor de kozijnen en het glas.
  Hierbij is een recente publicatie van dgmr aangehaald waarin ook wordt aangegeven dat bij een verzwaring naar brandklasse A (voor gehele gevelopbouw) voor het glas, klasse A2 aangehouden kan worden en voor de kozijnen geen eisen te hanteren en die onder de 5% vrijstelling te laten vallen.
  K+ Adviesgroep heeft op 06-07-2022 aan veiligheidsregio voorgesteld om dit apart te bespreken.

- In het advies van veiligheidsregio wordt aangegeven dat er geen brandoverslag mag plaatsvinden. Met RS besproken dat getoetst zal worden aan eisen vanuit Bouwbesluit en indien er sprake is van brandoverslag er brandwerende voorzieningen getroffen zullen worden.
- In het advies van veiligheidsregio wordt aangegeven dat ventilatie afsluitbaar moet zijn. voorgesteld wordt om de WTW uit te voeren met een noodknop in elk individueel appartement. Dit is akkoord voor Veiligheidsregio en brandweer.
- Het wegvluchten vanaf een calamiteit is mogelijk door de eerder genoemde 2 vluchtwegen op de begane grond. Van hieruit kan weg van de calamiteit gevlucht worden.
- “Beleid bluswater en bereikbaarheid” is door brandweer beschikbaar gesteld. Vervolgens kan bepaald worden of extra bluswatervoorzieningen nodig zijn. (zie bijlage 2)
- Jaarlijks zal een vluchtoefening worden voorzien.
- Parkeergarage maakt geen onderdeel uit van nieuw gebouw en derhalve is er geen sprake van een koppeling.

Bijlage III
Tekeningen

ROERMOND - ROERTOREN - VO

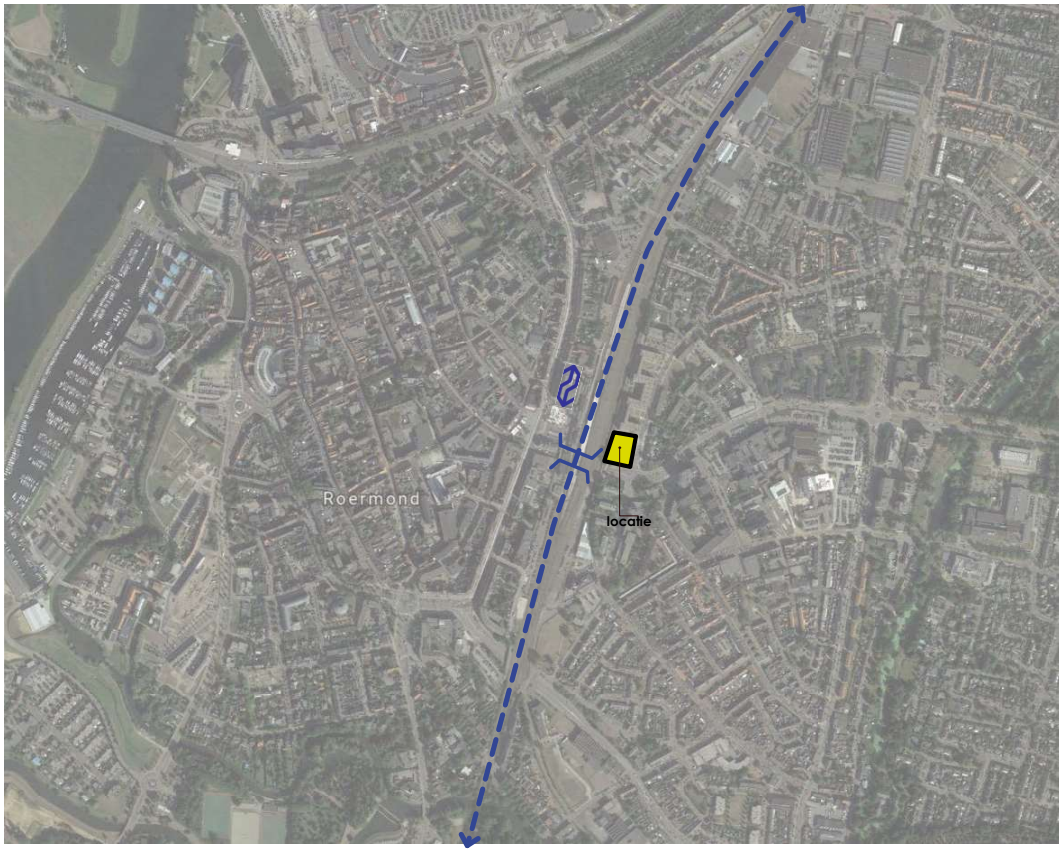


JPO
Jongen Projectontwikkeling

KLUNDER ARCHITECTEN

23 JUNI 2022

LOCATIE



SITUATIE BESTAAND ORANJELAAN



wit gekeimde gevel

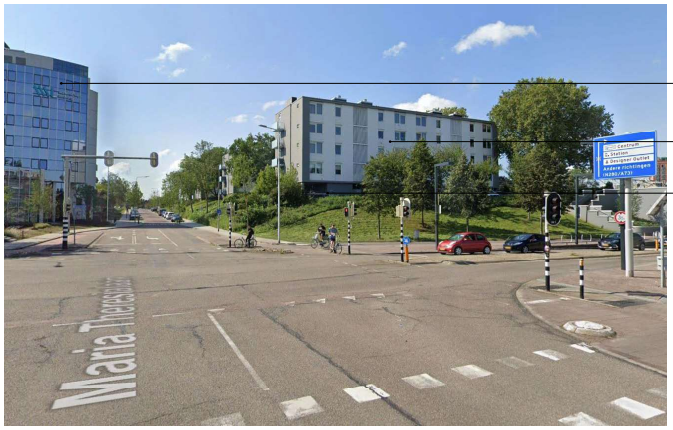
lichte kleur metselwerk



glazen gevel, lichte kleur

metsewerk licht grijs

SITUATIE BESTAAND ORANJELAAN



spiegelglas gevel

wit gekeimde gevel

grijze plint



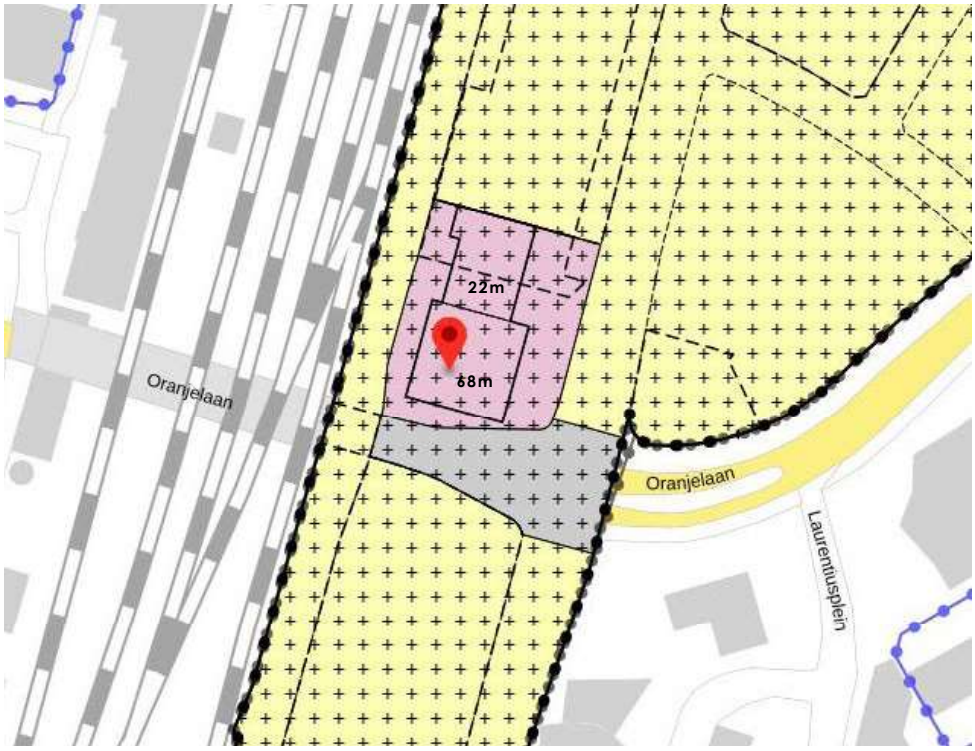
metselwerk blokken

grijs gekeimde gevel, omkadering met randen

LOCATIE ORANJELAAN



BESTEMMINGSPLAN



De huidige bestemming op deze locatie is kantoor, de toren mag 68m hoog zijn



impressie vergunde kantoor op deze locatie

ONDERZOEK RANKHEID TOREN, TOTAAL 18 LAGEN - 22 LAGEN



Variant A, 18 lagen



Variant B1 en B2, 19 lagen



Variant C, 20 lagen



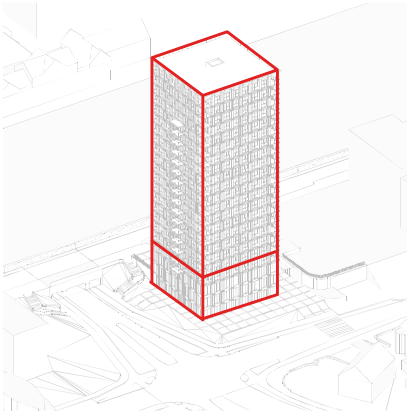
Variant D, 21 lagen



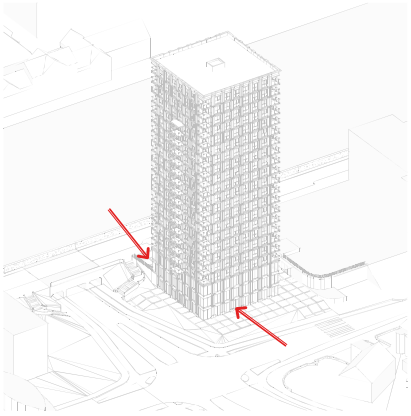
Variant E, 22 lagen

Stedenbouw heeft de voorkeur uitgesproken voor Variant E, met 22 lagen. De gebouwhoogte komt darmee op ca 69m, dit zal in de bestemmingsplanprocedure worden meegenomen.

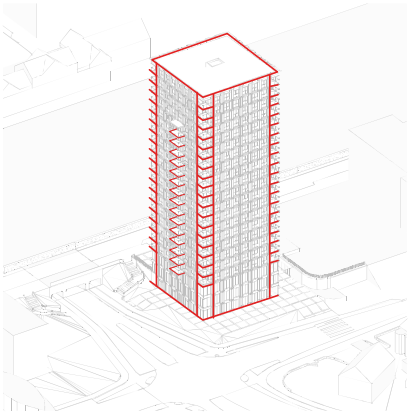
CONCEPT



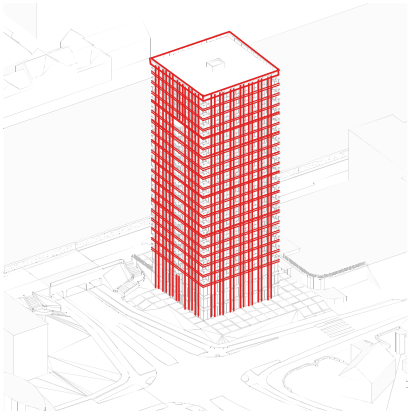
Onderste 3 lagen horeca en kantoren/maatschappelijke functies. resterende lagen appartementen



Meerdere entrees, Horeca aan Maria-Theresialaan, kantoren+woningen aan Spoorlaan-Noord



Meeste balkons op de hoeken, minder zwaar ogende massa



verticaal gelijnde toren, licht prefab met aandacht voor naden. Kenmerkende dakrand

DAKRAND





We zijn op zoek naar een kenmerkende beeïndiging voor de toren passend bij Roermond. Hiervoor hebben we gekeken naar kenmerkende dakranden in Roermond. Veel panden met name aan het Stationsplein kenmerken zich met een versierde kroonlijst.

We willen dit element in een abstracte vorm terug laten komen in ons gebouw. Tevens zorgt dit overstek dat het gebouw minder vervuilt.

IMPRESSIE HOEK ORANJELAAN



IMPRESSIE ENTREE GARAGE



IMPRESSIE ENTREE SPOORLAAN



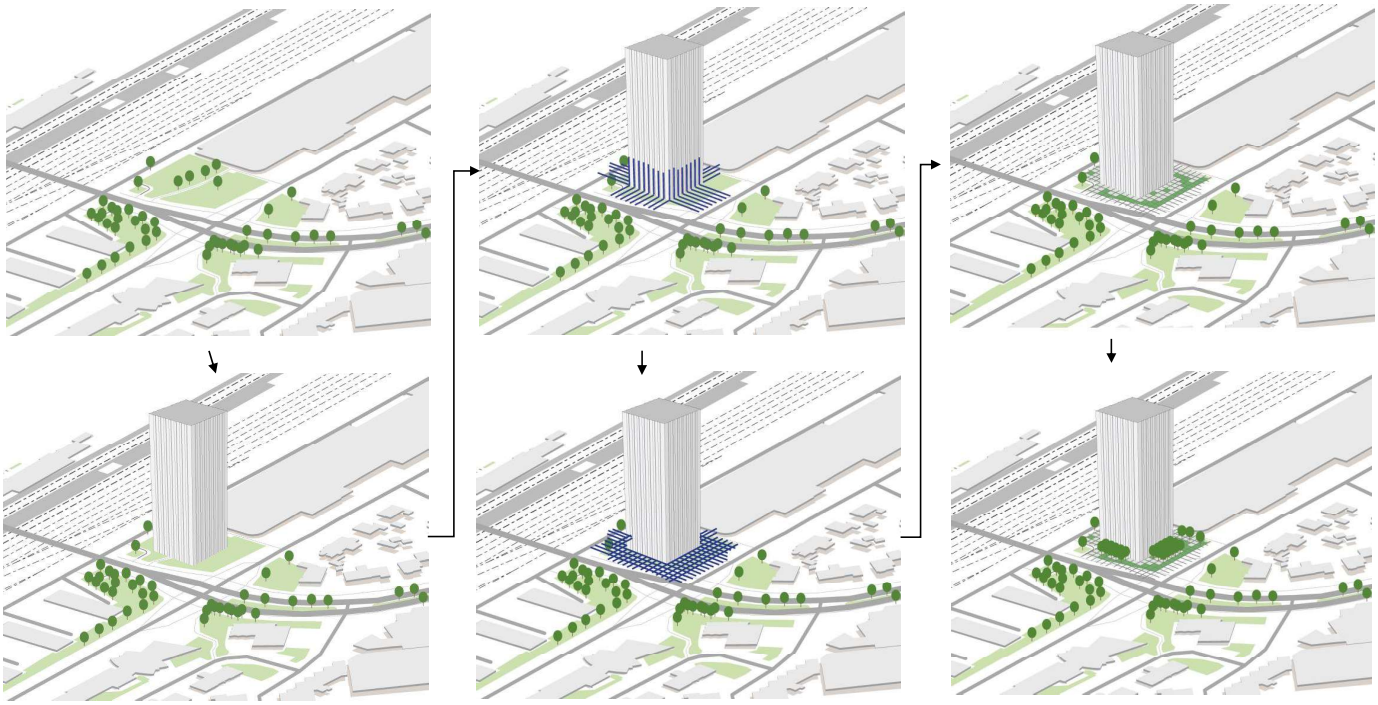
IMPRESSIE TOTAAL



Visie Roertoren

-concept-

- Kruising 4 groene hoeken
- Karaktervolle groene hoek
- Pocketpark Roertoren



Pocketpark Roertoren

- Grid voortkomend uit geleding gebouw
- Alle functies kunnen harmonieus hierbinnen worden ingepast
- Bomen voegen zich in grid en zorgen voor groene basis Roertoren
- Bomen Gleditsia (zie voorbeeld) transparant, mooie kroon, goed onder vertoeven,
- Terrassen aan gebouw onder bomen
- Flexibele structuur grid daardoor binnen concept wijzigingen mogelijk

-concept-

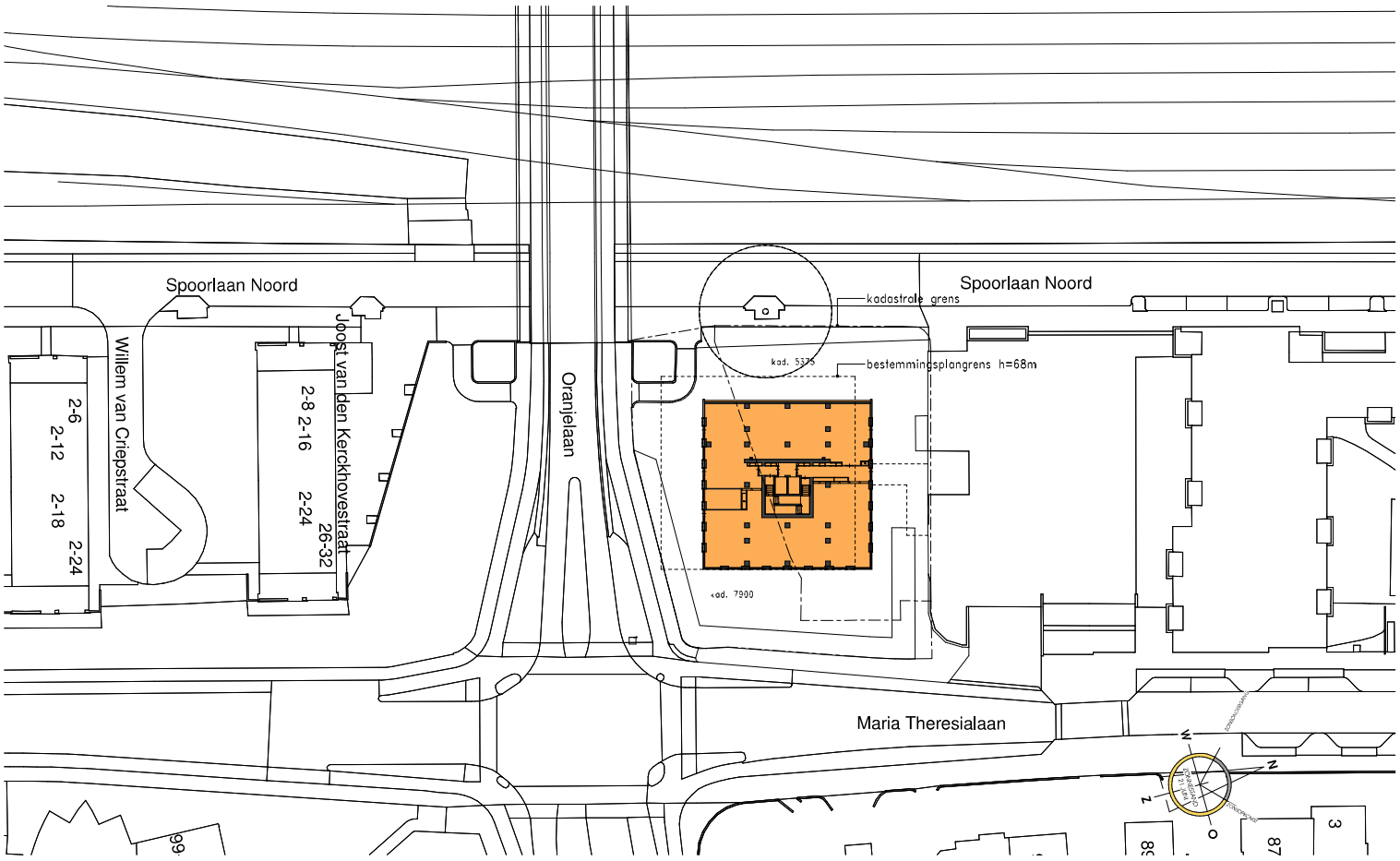




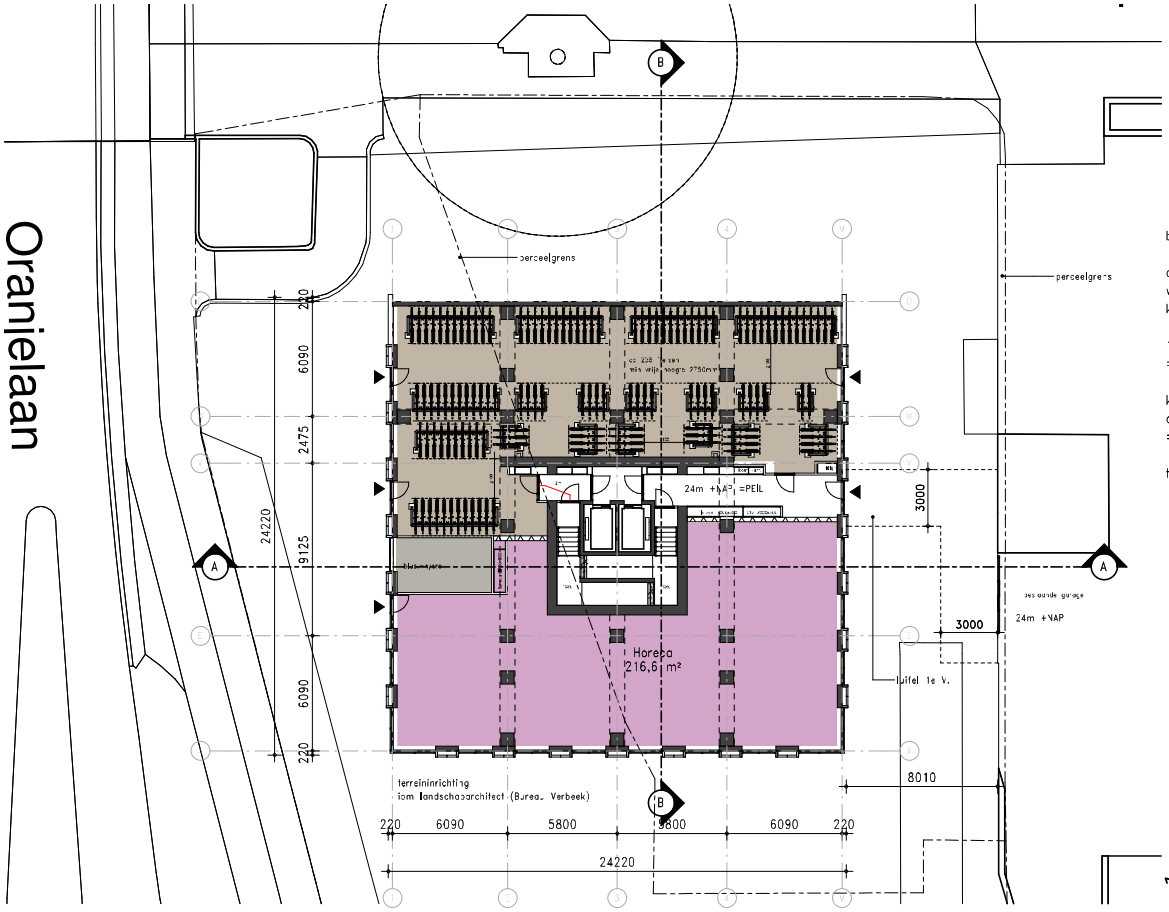




SITUATIE, schaal 1:500



BEGANE GROND, schaal 1:200



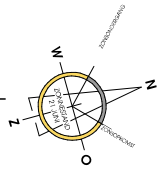
benodigde fietsen:

collectieve fietsenstalling:
wonen: 0.75 per kamer:
kantoor 0.7/100m2

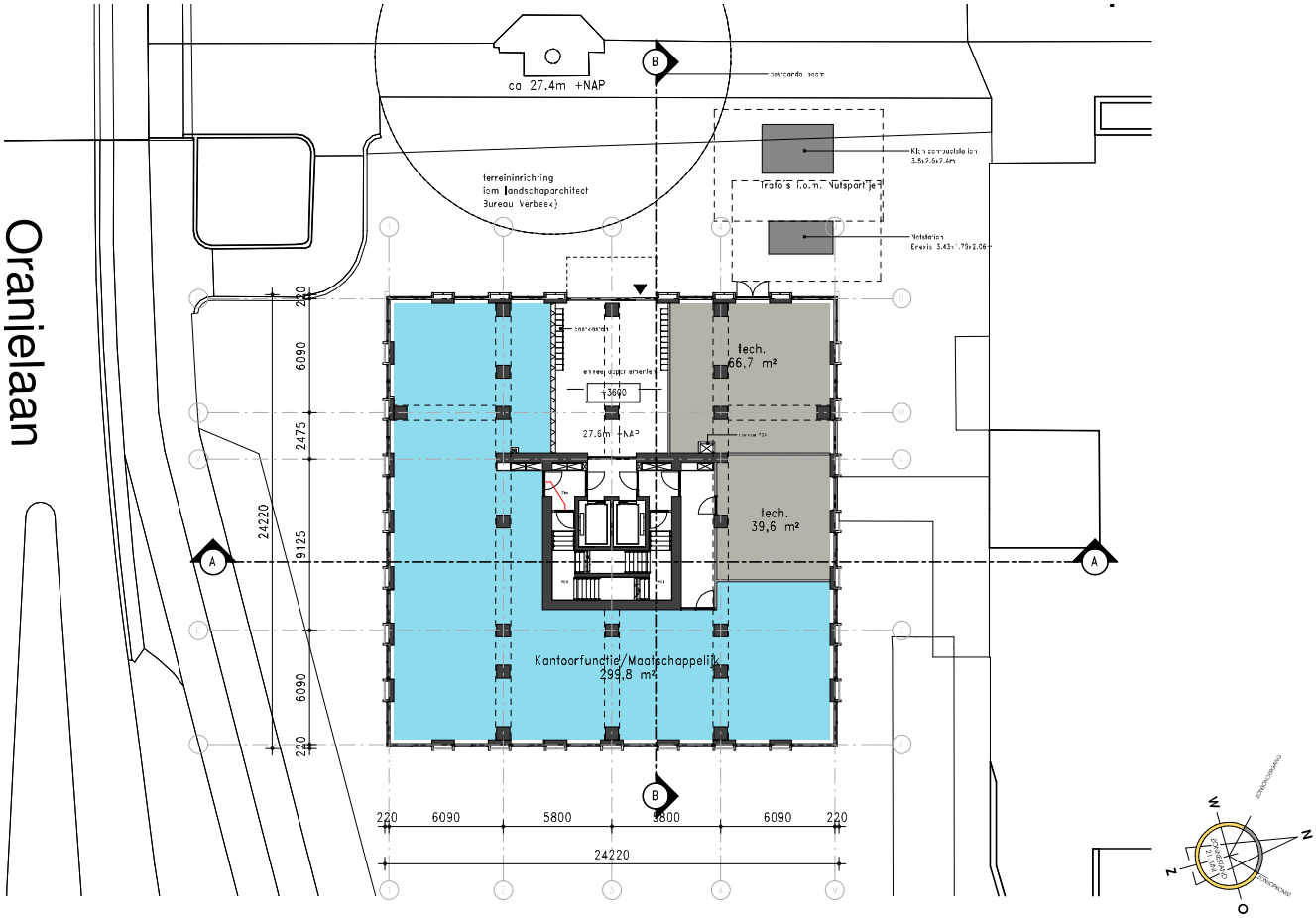
110 appartementen x3-kamer x0.75
=248 fietsen

kantoor:
ca 976m2 kantoor en horeca (personeel)
=7 fietsen

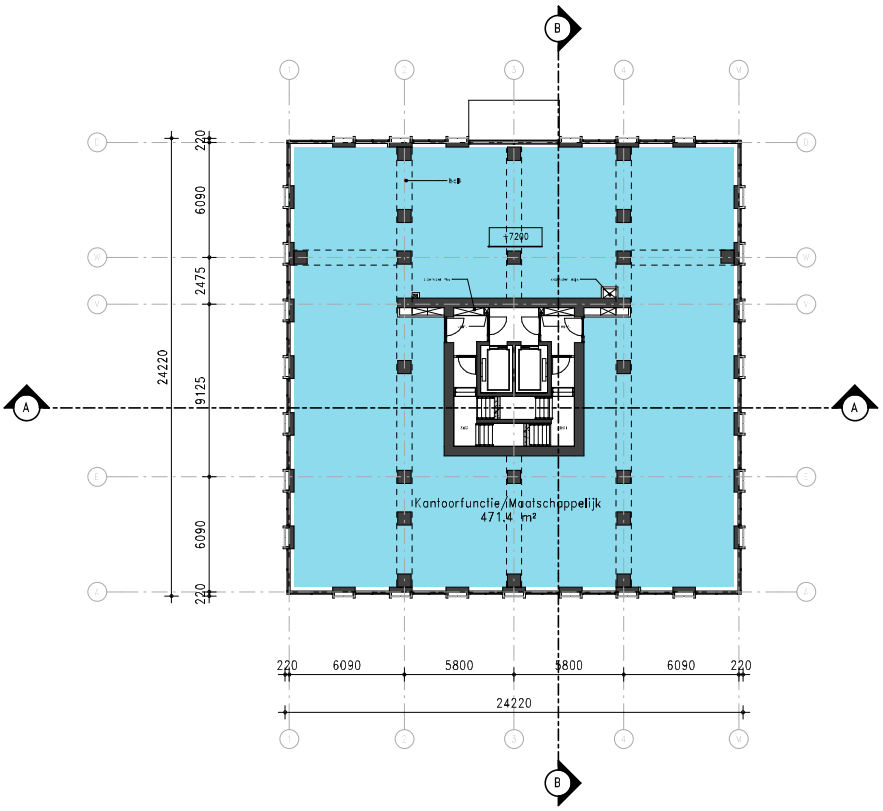
totaal 255 fietsen benodigd

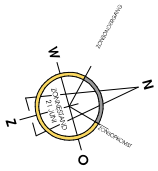


1E VERDIEPING, schaal 1:200

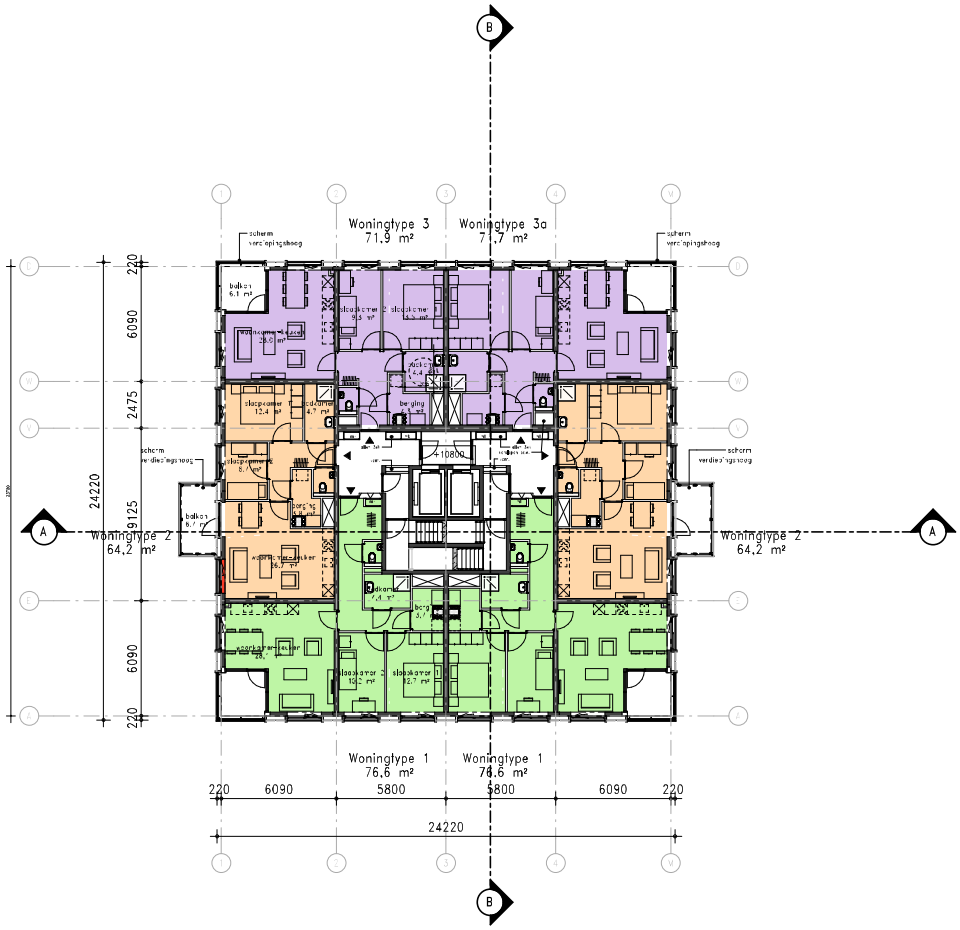


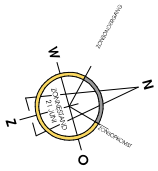
2E VERDIEPING, schaal 1:200



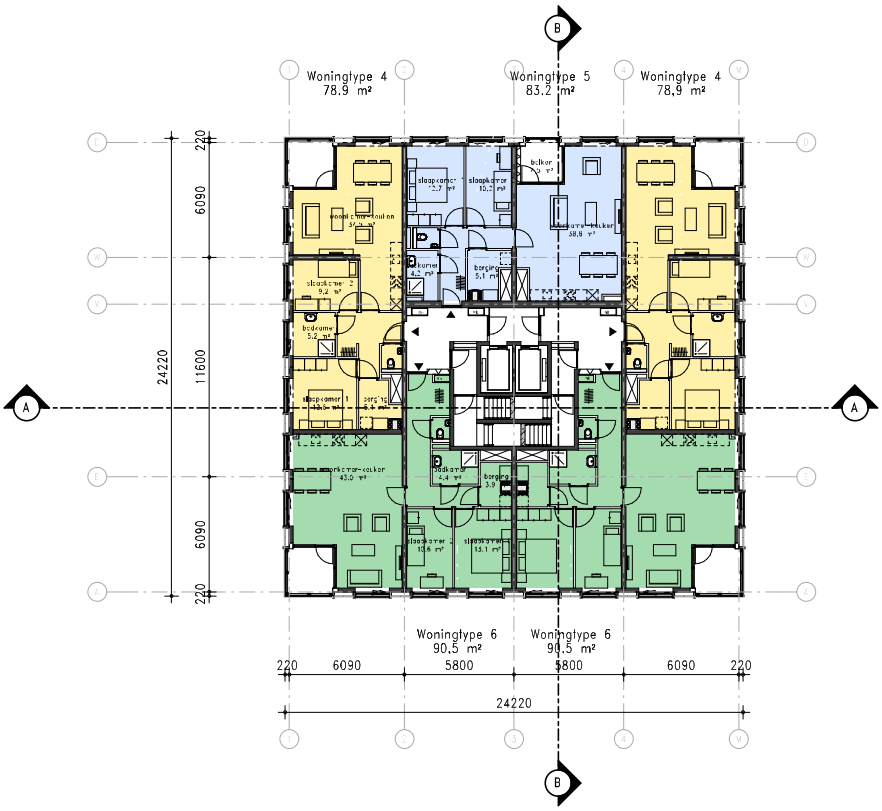


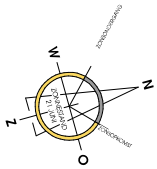
3E-17E VERDIEPING, schaal 1:200



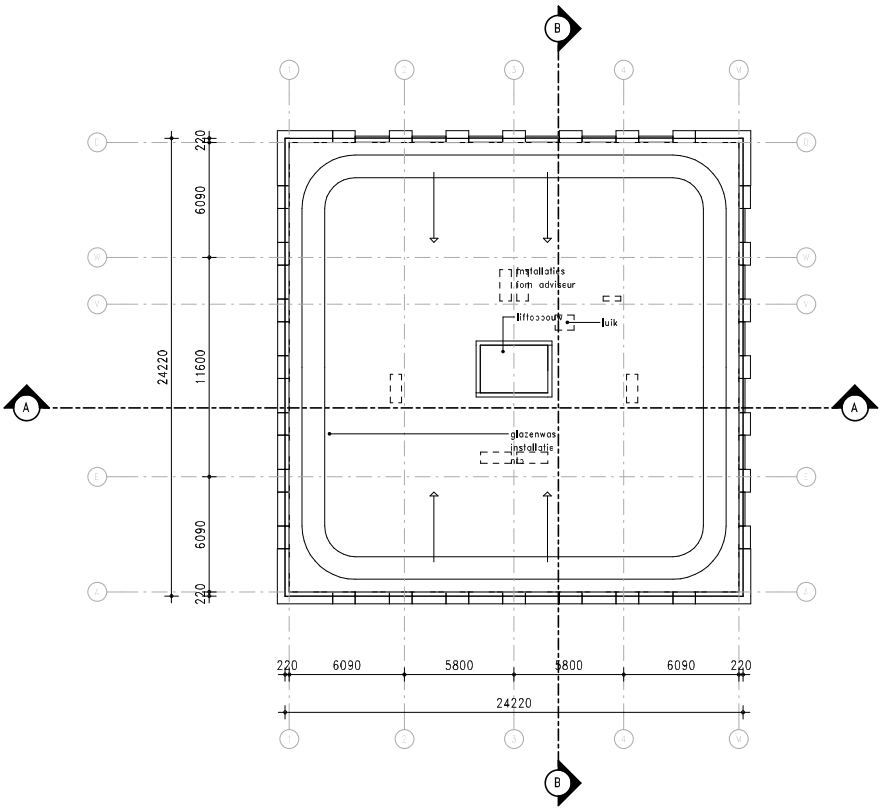


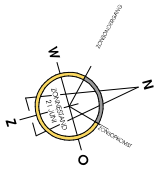
18-21E VERDIEPING, schaal 1:200





DAKVERDIEPING, schaal 1:200





NOORDGEVEL, schaal 1:200



OOSTGEVEL, schaal 1:200



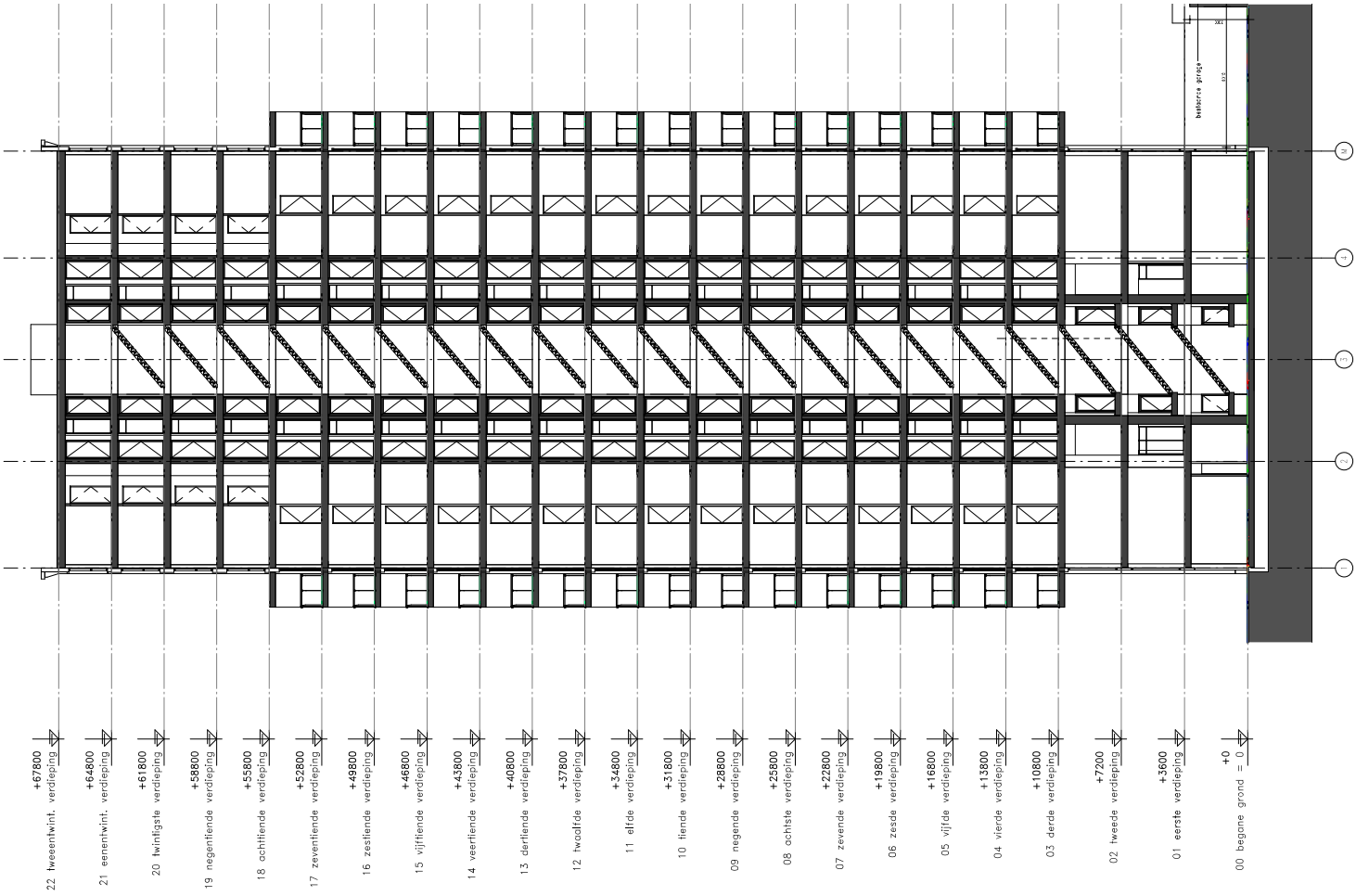
ZUIDGEVEL, schaal 1:200



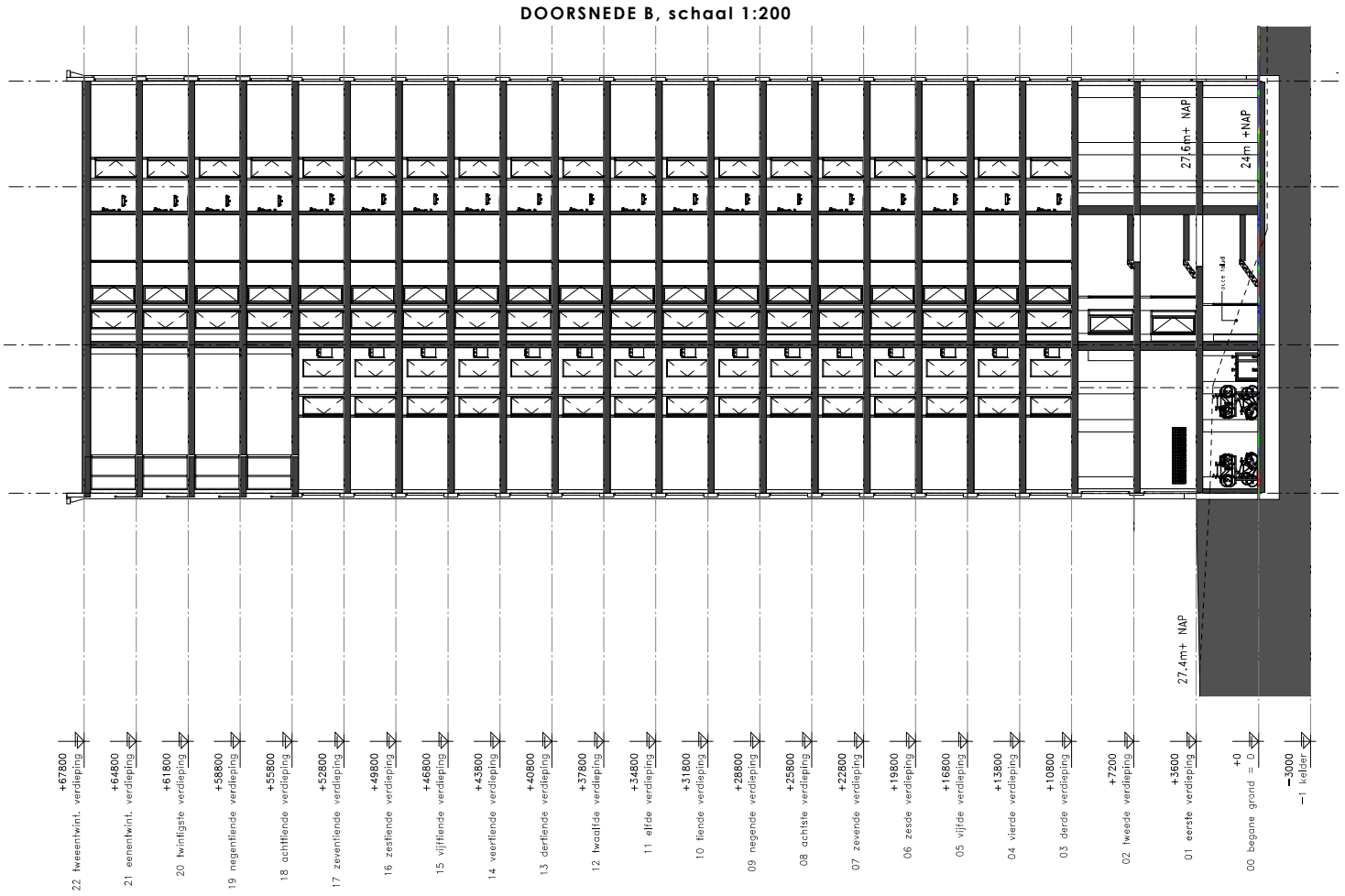
WESTGEVEL, schaal 1:200



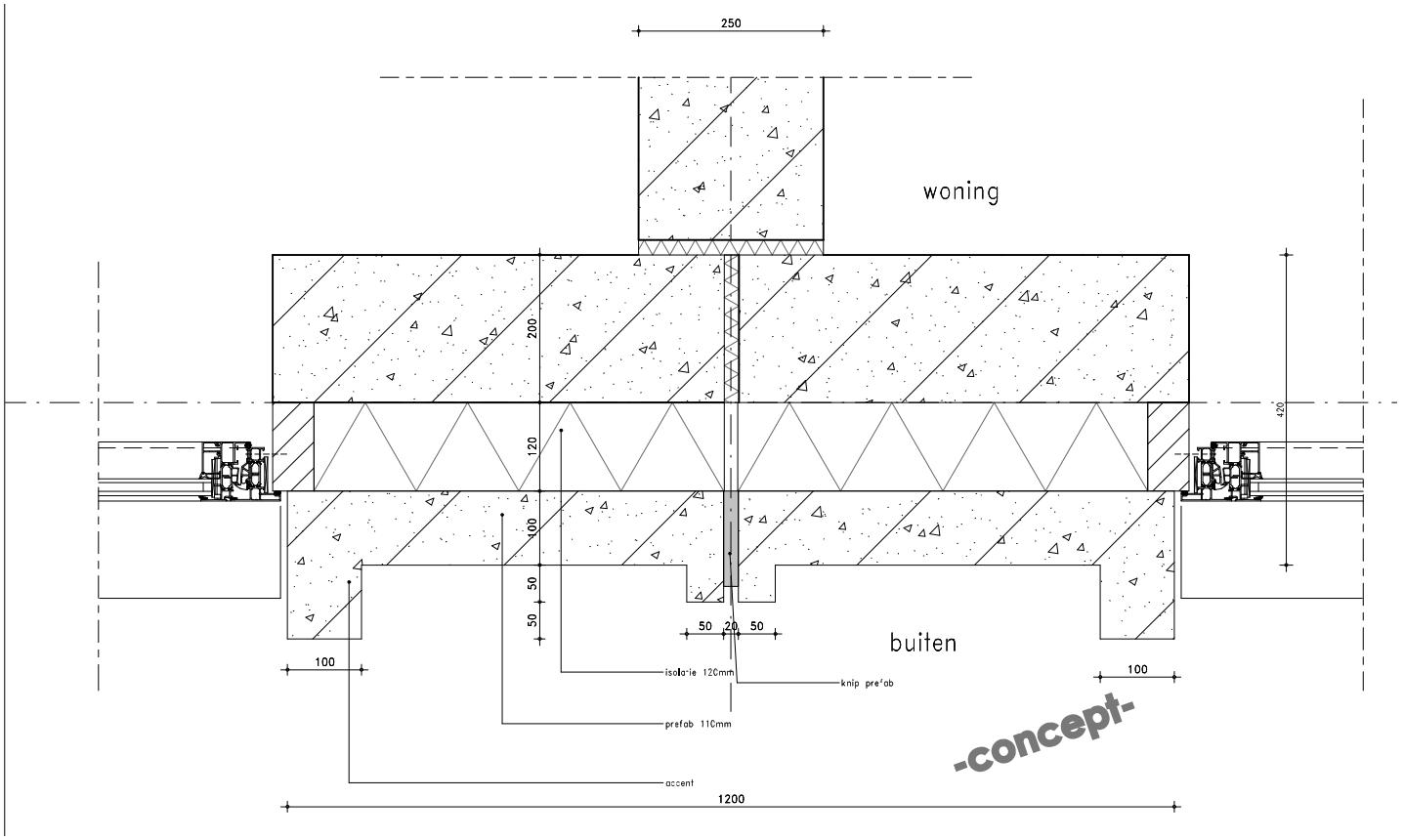
DOORSNEDE A, schaal 1:200



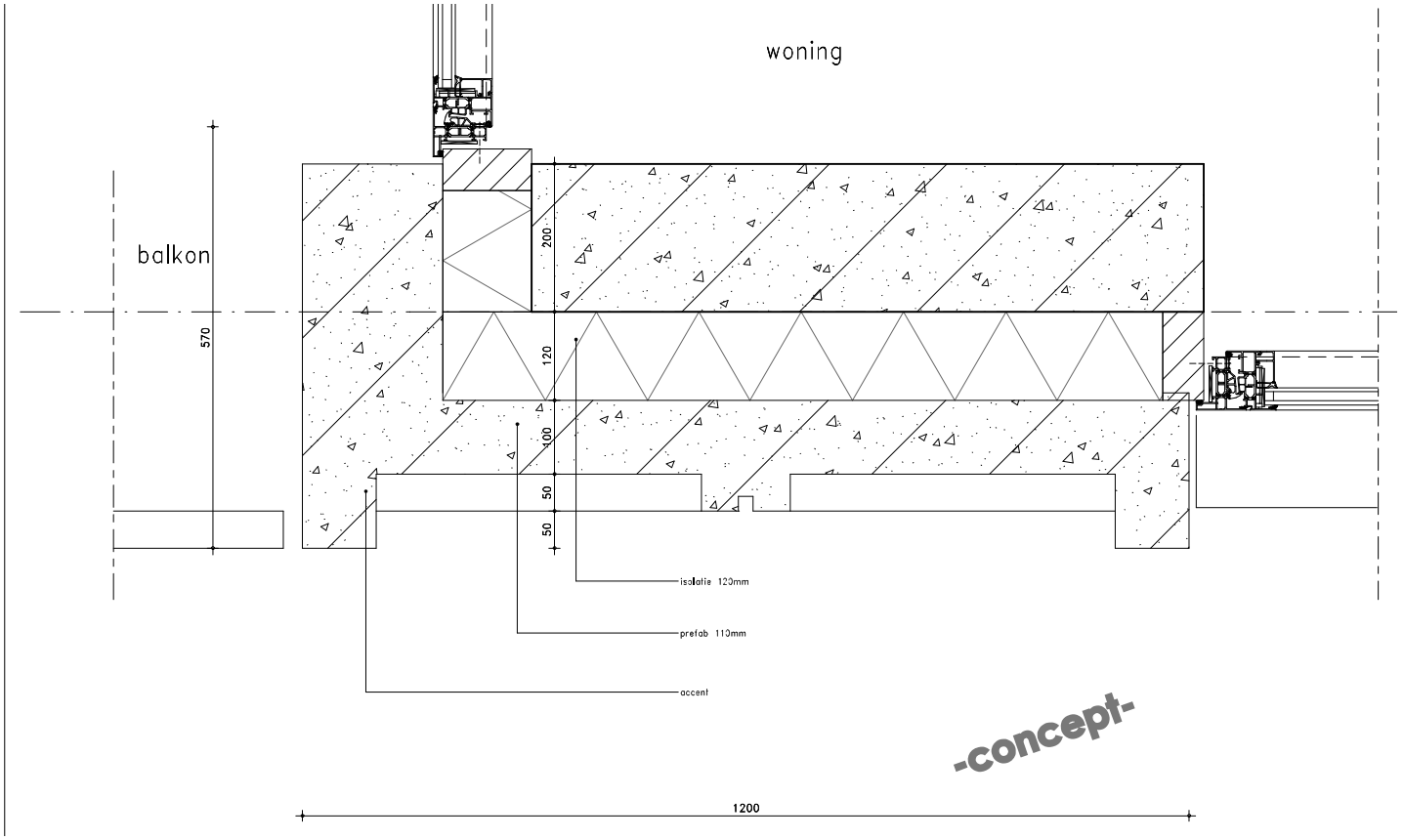
DOORSNEDE B, schaal 1:200



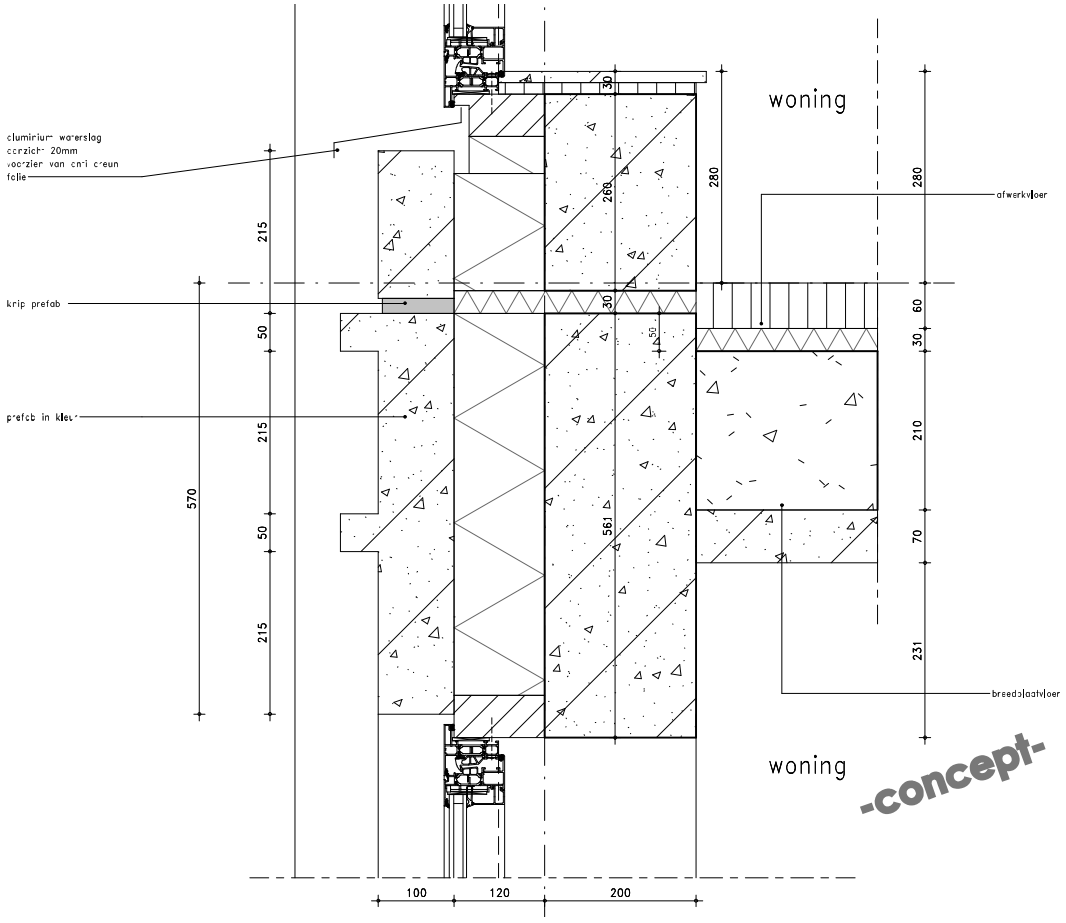
PRINCIPEDETAIL HORIZONTAAL GEVEL, schaal 1:5



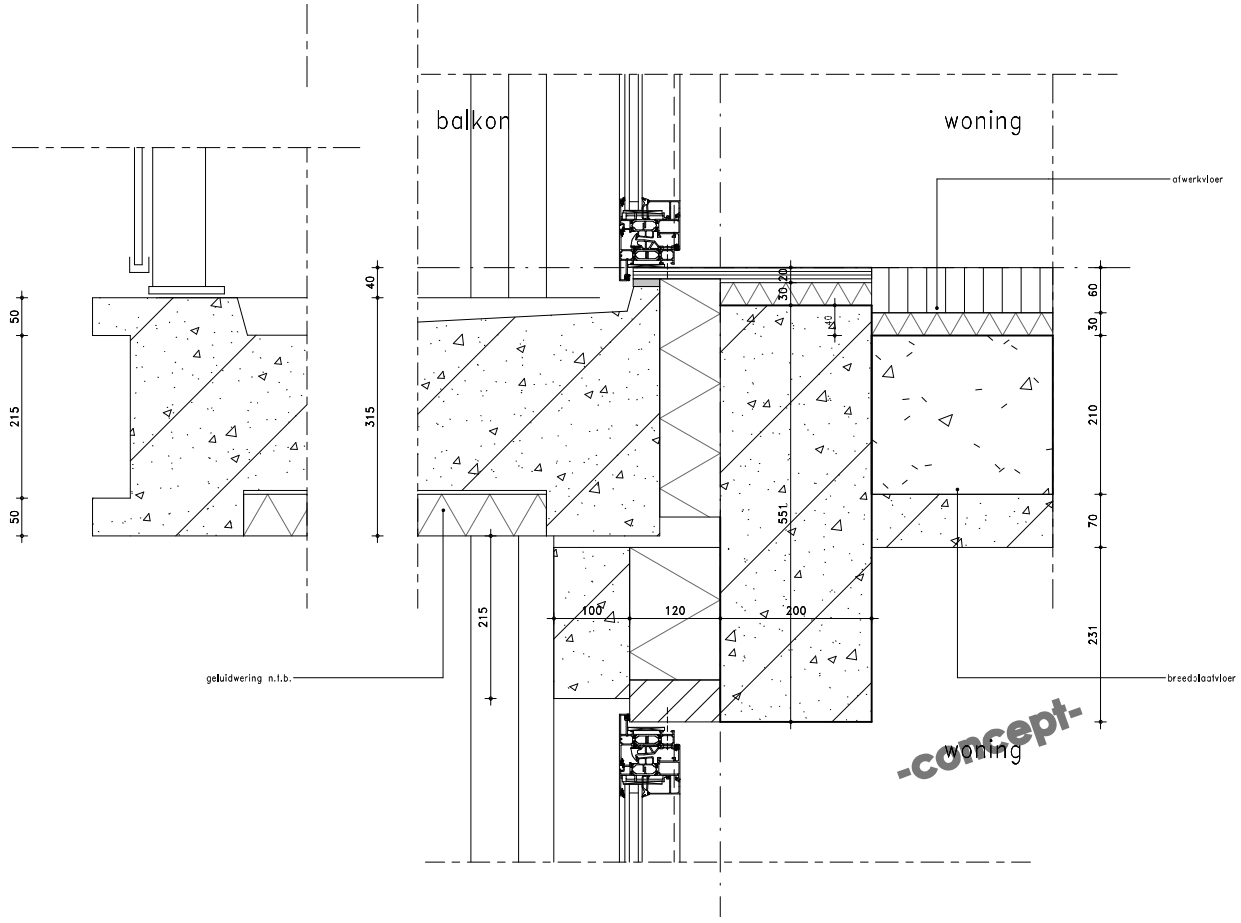
PRINCIPEDETAIL HORIZONTAAL GEVEL, schaal 1:5



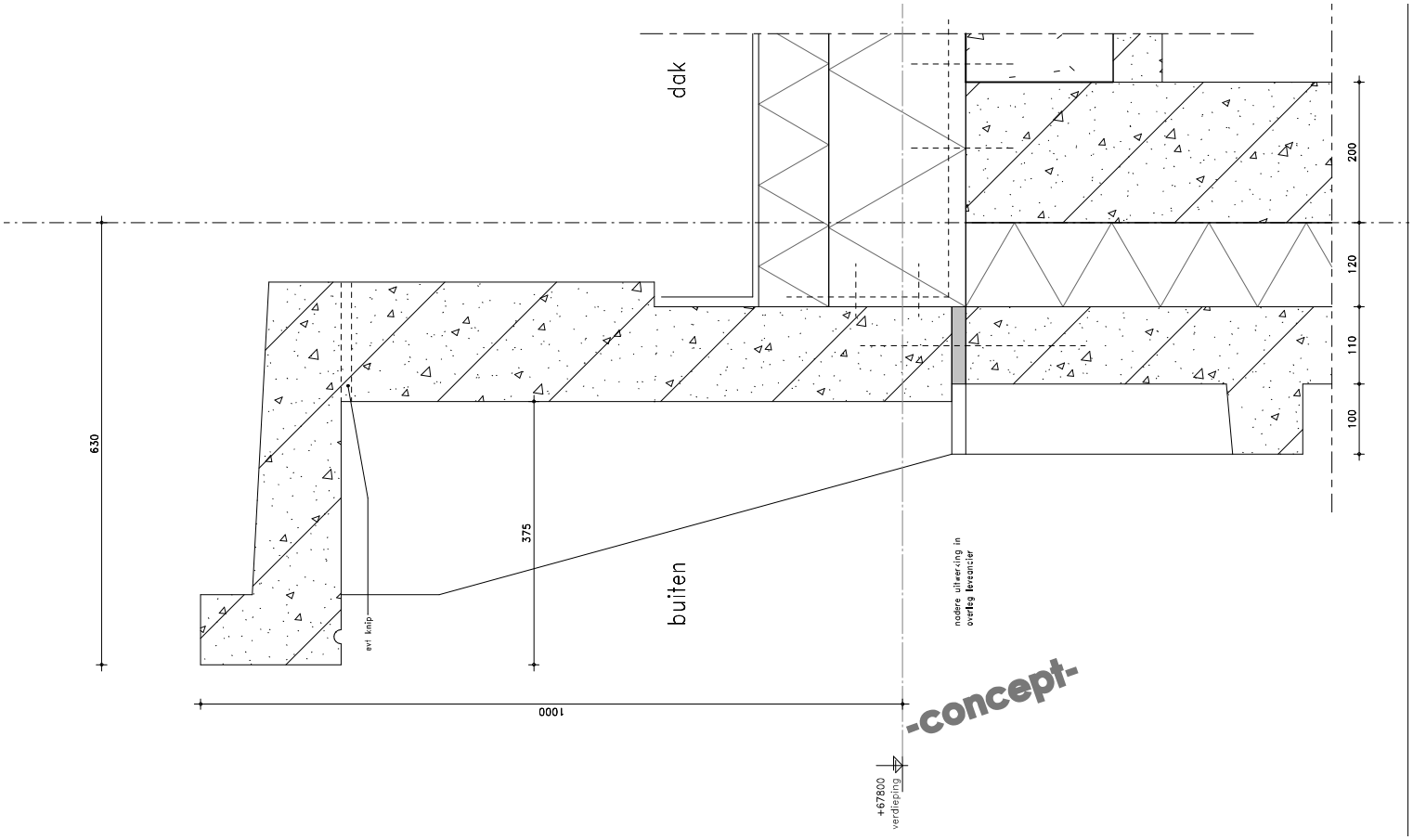
PRINCIPEDETAIL VERTICAAL GEVEL, schaal 1:5



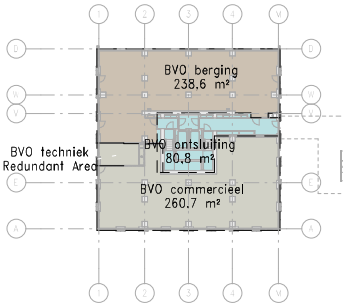
PRINCIPEDETAIL VERTICAAL BALKON, schaal 1:5



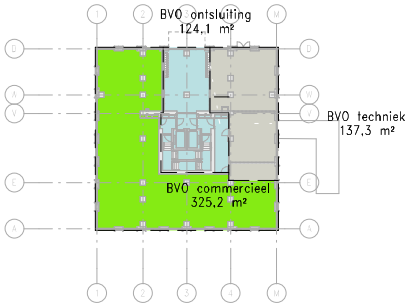
PRINCIPE DETAIL DAKRAND, schaal 1:5



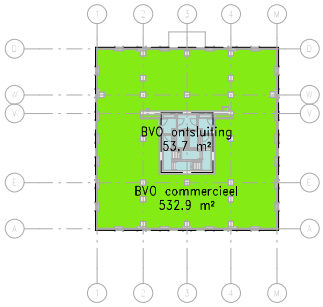
BVO OVERZICHT



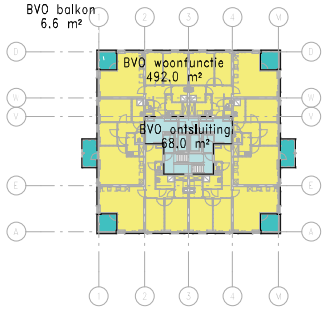
b.g.



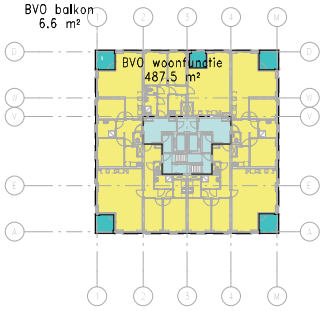
1e verdieping



2e verdieping



3e-17e verdieping



18-21e verdieping

Overzicht m² BVO per functie

Functie	m² BVO
BVO balkon	749,0 m²
BVO berging	238,6 m²
BVO commercieel	1118,7 m²
BVO ontsluiting	1552,5 m²
BVO techniek	137,3 m²
BVO woonfunctie	9330,0 m²
	13126,1 m²

GO OVERZICHT

Overzicht m² GO per woningtype

Woningtype	m² GO	Aantal	m² GO totaal
Woningtype 1	76,6 m²	30	2299,1 m²
Woningtype 2	64,2 m²	30	1927,3 m²
Woningtype 3	71,9 m²	29	2086,1 m²
Woningtype 3a	71,7 m²	1	71,7 m²
Woningtype 4	78,9 m²	8	631,4 m²
Woningtype 5	83,2 m²	4	333,0 m²
Woningtype 6	90,5 m²	8	724,0 m²
		110	8072,6 m²

Overzicht m² GO overige functies

Level	Woningtype	m² GO
Not Placed	tech.	Not Placed
00 begane grond = 0	coll. fietsen	216,7 m²
00 begane grond = 0	Horeca	216,6 m²
00 begane grond = 0	tech.	14,5 m²
01 eerste verdieping	Kantoorfunctie/Maatschappelijk	299,8 m²
01 eerste verdieping	tech.	66,7 m²
01 eerste verdieping	tech.	39,6 m²
02 tweede verdieping	Kantoorfunctie/Maatschappelijk	471,4 m²

KLEUR- EN MATERIALSTAAT

NL-SFB	OMSCHRIJVING / ONDERDEEL	LOCATIE	MATERIAAL/ AFWERKING	KLEUR	KLEURCODE	OPMERKINGEN	TE BEMONSTEREN
	EXTERIEUR						
21	**Buitenwanden**						
	Gevel						X
	Architectonisch beton		Prefab Beton, klasse B2 van de aanbeveling CUR-100, en egaal van kleur.	Wit/lichtgeel			X
23	**Vloeren, galerijen**						
	Balkonplaten		Prefab beton klasse B2 van de aanbeveling CUR-100, en egaal van kleur, voorzien van anti-slip profiel, ribbelmotief GIAN 8 o.g. Hijsogen invullen met gelijke anti-slip profiel	Wit/lichtgeel			
31	**Wandopeningen, buiten**						
	Waterslagen		Aluminium, gepoedercoat	Kwartsgrijs	RAL7039		
	Thermisch geïsoleerde buitenkozijnen		Aluminium, gepoedercoat, verborgen waterafvoer, e.v.t. verstijvingsprofielen aan binnenzijde RT72 o.g.	Kwartsgrijs	RAL7039		x
	Thermisch geïsoleerde draaiende delen		Aluminium, gepoedercoat, verborgen waterafvoer	Kwartsgrijs	RAL7039		
	Hoofdentree, automatische schuifdeur		Aluminium, gepoedercoat	Kwartsgrijs	RAL7039	LET OP INTERN: plaatsing besturingskast	
	Gevelbeplating t.p.v. dichte delen	- b.g.: t.p.v. pui hoofdentree - verdiepingen: tussen gevelopeningen	Aluminium, gepoedercoat	Kwartsgrijs	RAL7039		
	Lateien/geveldrager		Metaal, gepoedercoat	Kwartsgrijs	RAL7039		
	Zetwerk		Aluminium, gepoedercoat	Kwartsgrijs	RAL7039		
	Deuren technische ruimten		Metaal, gepoedercoat, JAZO o.g.	Kwartsgrijs	RAL7039		
34	**Balustrades en Leuningen**						
	Geluidsgcherm, profiel met vulling van gelaagd glas		Metaal, gepoedercoat	Kwartsgrijs	RAL7039		
43	**Vloerafwerkingen**						
	Looppaden t.b.v. onderhoud dak		Betontegels 500x500	Naturel grijs			
45	**Plafondafwerkingen**						
	Buitenplafond	i.o.m geluidsadviseur, onderkant balkons waar benodigd	Oganische houtwolplaat Knauf Organic, vezelbreedte 1 mm, tegelverband	Fijndradig,	Grijswit, kleur prefab		
47	**Dakafwerkingen**						
	Dakbedekking appartementen		Bitumineuze dakbedekking				
	Afdekkappen / Daktrimmen		Aluminium, gepoedercoat	Kwartsgrijs	RAL7039		
5	**Installaties werktuigbouwkundig**						
	HWA, appartementen t.p.v. buitenruimten		Kunststof, ronde buis. T.p.v. maaiveld in staal/ verzinkt metaal	wit			
	Nood overstort		In prefab opgenomen				
	Ventilatierooster aanzuiging		Metalen rooster in kleur	Kwartsgrijs	RAL7039		
	Glazenwas installatie		Metaal in kleur	Kwartsgrijs	RAL7039		
7	**Vaste voorzieningen**						
	Huisnummeraanduiding		Plakletter op glas boven postkasten	Zwart			
	titel gebouw, appartementen		Metalen doosletters op afstandhouders	Kwartsgrijs	RAL7039		
	Huisnummerbord, appartementen		RVS, a4 kwaliteit, ingegraveerd en zwart gekleurd, Lettertype Century Gothic Bold, grootte 10cm hoog				X
	Sleutelkluis		RVS, a4 kwaliteit, rond				
	Droge blusleidingkast		Metaal, gepoedercoat in kleur. Voorzien van B sticker met rode rand	Kwartsgrijs	RAL7039		
90	**Terrein**						
	Terrasafwerking	Begane grond en 1e verdieping	I.o.m. landschapsarchitect nader uitwerken				