

Korte Koediefstraat 6/8
2511 CE Den Haag

T: 0707852944
E info@breedid.nl

www.breedid.nl

Raadgevende
Ingenieurs

Postbus 50521
3007 JA Rotterdam
Piekstraat 77
3071 EL Rotterdam

T 010 201 23 60
E imd@imdbv.nl

www.imdbv.nl

UITGANGSPUNTEN DEFINITIEF ONTWERP

PROJECT: Baantoren Rotterdam
KENMERK: 4136\c\r\DO-01A
RAPPORTDATUM: 08-03-2019



OPDRACHTGEVER: RED Company
Martens Aannemingsbedrijf
Being Development

OPGESTELD DOOR: [REDACTED]
GECONTROLEERD DOOR: [REDACTED]
VRIJGEGEVEN DOOR: [REDACTED]

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	6
2.1	Bouwkundige uitgangspunten.....	6
2.2	Algemene uitgangspunten	6
2.3	Doorbuigingseisen	7
2.4	Materiaaleigenschappen.....	7
2.5	Duurzaamheid.....	8
2.6	Brandwerendheid hoofddraagconstructie	9
2.7	Voortschrijdende instorting	9
2.8	Belending Baan 14-20	10
2.9	Pand Baan 6-12	11
2.10	Bestaande bebouwing Baan 2-4.....	12
2.11	Dynamische aspecten.....	13
2.12	Windtunnelonderzoek Peutz	14
2.13	Grondonderzoek	14
2.14	Ingestorte leidingen.....	14
2.15	Zetting bouwproces.....	14
2.16	Glasbewassingsinstallatie en hijsloods.....	15
3	Ontwerpproces.....	16
3.1	Ontwerpfasering.....	16
3.2	Hoofdconstructeur.....	16
3.3	Second opinion CC3	17
4	Beschrijving constructie.....	18
4.1	Hoofddraagstructuur	18
4.2	Stabiliteit	19
4.3	Bouwput.....	20
4.4	Fundering.....	21
4.5	Balkons	23
4.6	Prefab invulling kern	23
4.7	Parkeersysteem	23
4.8	2 ^e draagweg	24
4.9	Inventarisatie projectgebonden risico's t.b.v. V&G plan.....	24
4.10	Aandachtspunten nadere uitwerking bestek	24
4.11	Specifieke uitvoeringsaspecten	26
5	Belastingen.....	27
5.1	Vloerbelastingen laagbouw.....	27
5.2	Vloerbelastingen hoogbouw.....	28
5.3	Daken.....	30
5.4	Gevels.....	31
5.5	Windbelasting	32

5.6	Overige belastingen	33
5.7	Belastingcombinaties	34
BIJLAGE I: Tabel t.b.v. bepaling afmeting spuwers		i
BIJLAGE II: Rolverdeling IMd - Breed		iii
BIJLAGE III: Glasbewassingsinstallatie		iv
BIJLAGE IV: Parkeersysteem		vi
BIJLAGE V: Bestaande bebouwing		x



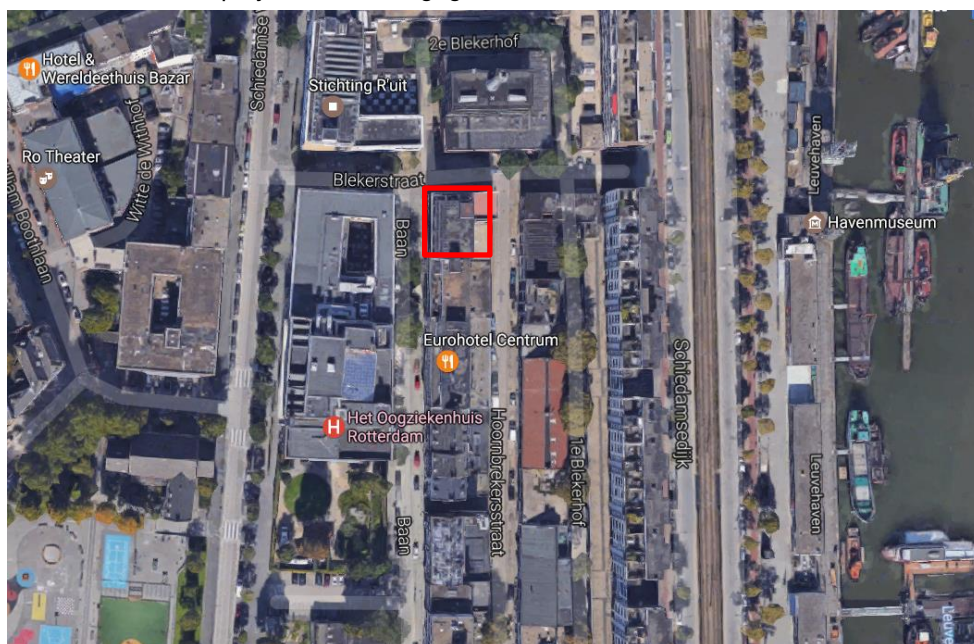
1 Inleiding

In opdracht van RED Company, Martens Aannemingsbedrijf en Being Development is door IMd Raadgevende Ingenieurs in samenwerking met BREED Integrated Design een ontwerp gemaakt voor de hoofddraagconstructie van de 153 meter hoge Baantoren te Rotterdam.

De door Powerhouse Company ontworpen woontoren wordt gerealiseerd op een plot van circa 20 bij 23 meter en bestaat boven de grond uit ca. 50 verdiepingen. Hiermee krijgt de toren een hoge slankheid van bijna 8 en is daarmee de slankste woontoren van Europa. Onder de woontoren wordt een 1-laagse kelder gerealiseerd met een bovengronds automatisch parkeersysteem met autolift. De woontoren is gefundeerd op tubex groutinjectiepalen in de Pleistocene zandlaag boven de laag van Kedichem (ca. 29m-NAP). In combinatie met de Baantoren wordt het naastgelegen perceel ontwikkeld en na sloop tijdelijk als bouwplaats ingericht, waarna een nieuwbouw van 6 lagen wordt ingevuld.

In dit voorliggende rapport worden de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven die gelden voor het constructieve ontwerp. Tevens worden de gekozen constructieprincipes besproken. Wijzigingen of aanvullingen op de uitgangspunten kunnen leiden tot aanpassingen van de constructieve opzet.

Onderstaand is de projectlocatie aangegeven.



Versiebeheer

0	11-10-2018	Eerste uitgave t.b.v. interne controle
1	18-10-2018	Opmerkingen interne controle verwerkt, definitief t.b.v. externe toetsing
2	16-11-2018	Aangepast t.b.v. bouw aanvraag
3	15-02-2019	Opmerkingen gemeente 25-01-2019 verwerkt

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Bij het constructieve ontwerp en de uitwerking hiervan worden een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden aangehouden. Deze zijn deels wettelijk voorgeschreven (bouwbesluit, normen) en deels het gevolg van voor dit project specifieke omstandigheden welke voortkomen uit onder andere het Programma van Eisen, de architectuur van het gebouw, de verschillende functies binnen het gebouw en de locatie (bodemgesteldheid, grondwaterstanden etc.). Eerst komen de algemene, voor het gehele project geldende aspecten aan de orde. Vervolgens worden per onderdeel geldende specifieke aanvullingen gegeven.

2.1 Bouwkundige uitgangspunten

Voor het constructieve ontwerp zijn de bouwkundige tekeningen van het door Powerhouse Company gemaakte ontwerp gehanteerd. Gedurende het ontwerpproces is wederzijds informatie verstrekt en is met IFC de modellen uitgewisseld.

2.2 Algemene uitgangspunten

Op basis van NEN-EN 1990 NB gelden de volgende uitgangspunten

Betrouwbaarheidsklasse:	RC3
Gevolgklasse hoogbouw:	CC3 (*)
Gevolgklasse laagbouw:	CC2 (*)
Ontwerplevensduurklasse:	3 (50 jaar)
Gebruiksklasse	A (woningen)
	B (kantoren)
	D (commerciële ruimte begane grond)
	F (parkeren)
Peil t.o.v. NAP	NTB iom opdrachtgever

De door het bouwbesluit aangestuurde normen zoals op de dag van aanvraag van de omgevingsvergunning zijn van toepassing.

(*) de hoog- en laagbouw worden van elkaar gedilateerd. Bezwijken van de laagbouw leidt niet tot voortschrijdend bezwijken van de hoogbouw.

Indien van toepassing kunnen ondergeschikte elementen in een lagere gevolgklasse ingedeeld worden.

2.3 Doorbuigingseisen

In overleg met de opdrachtgever is bepaald dat de gestelde (minimale) eisen t.a.v. de horizontale vervorming vanuit het Bouwbesluit van 1/500 voor het totale gebouw en 1/300 per verdieping aangehouden worden.

Idem wordt voor de verticale vervorming van de vloer de gestelde minimale eisen aangehouden (bijkomende vervorming 0,003L).

2.4 Materiaaleigenschappen

Beton	Wanden gevelbuis t/m 30 ^e :	C55/67	
	Wanden gevelbuis vanaf 31 ^e :	C35/45	
	Betonvloeren	C35/45(*)	
	Kelderwanden	C55/67	
	Funderingsplaatvloer	C55/67	
	Prefab beton	C55/67	lom leverancier

(*) let op dat in het aansluitvlak van vloer met wand de betonkwaliteit van de wand doorloopt!

De gehanteerde E-moduli worden nader onderbouwd in de stabiliteitsberekening.

Staal	Wals/HD-profielen:	S355
	buizen en kokers:	S275

2.5 Duurzaamheid

Aan te houden milieuklasse voor beton:

- in de grond en in de spouw XC2 t/m XC4
- buiten zonder dooizouten. XF1 / XF3
- buiten met dooizouten XF2 / XF4
- binnen XC1

Conservering van staal:

- binnenklimaat verfsysteem
- buitenklimaat (inspecteerbaar) thermisch verzinkt
- in de spouw (niet inspecteerbaar) * thermisch verzinkt en tweelaags poedercoaten

* indien sprake is van een hoofddraagconstructie in de spouw (niet inspecteerbaar staal in buitenklimaat), waarbij ook geen tweede draagweg aanwezig is dient de constructie uitgevoerd te worden in RVS 316 of als alternatief staal minimaal 5 mm dik , thermisch verzinkt 100 µm, mechanisch of chemisch voorbehandeld en voorzien van een epoxysysteem 300-500 µm.

2.6 Brandwerendheid hoofddraagconstructie

Nieuwbouw	Hoogte	Brandwerendheid	Reductie
	(m)	(minuten)	mogelijk?
woonfunctie	<7	60	ja
	7-13	90	nee
	>13	120	nee

Conform bouwbesluit paragraaf afd 2.2. artikel 2.9 t/m 2.15.:

- Aangegeven hoogten betreffen het vloerpeil van het hoogst gelegen verblijfsgebied in meters ten opzichte van bovenkant maaiveld.
- Reductie alleen toegestaan als de permanente vuurbelasting van 500 MJ/m² niet wordt overschreden. Voor betonnen draagconstructies geldt in het algemeen dat deze grens niet wordt overschreden, zodat op voorhand reeds van de reductie wordt uitgegaan, dit dient door een brandtechnisch adviseur te worden getoetst.
- Zwaarste eis dient te worden aangehouden bij stapeling van functies.

Op basis van bovenstaande wordt 120 minuten aangehouden voor de hoofddraagconstructie.

Voor de betonnen constructie onderdelen is de brandwerendheid te realiseren door de dekking op de wapening aan te brengen conform de eisen opgenomen in de NEN-EN-1992-1-2 Rekenkundige bepalingen van de brandwerendheid van bouwdelen - Betonconstructies.

Ondanks dat de verdiepingsvloeren geen onderdeel vormen van de hoofddraagconstructie bij brand en een lagere eis mogelijk zou zijn, is op basis van de eisen van brandveiligheid voor hoogbouw ook voor de vloeren van een brandwerendheid van 120 minuten uitgegaan.

2.7 Voortschrijdende instorting

Voor de hoofddraagconstructie van dit project is NEN-EN 1991-1-7 + NB van toepassing. In deze norm komen aspecten als voortschrijdende instortingen en incasseringsvermogen van bouwconstructies aan de orde.

De hieronder omschreven ontwerpstrategie wordt aangehouden: (conform bijlage A NEN-EN 1991-1-7)

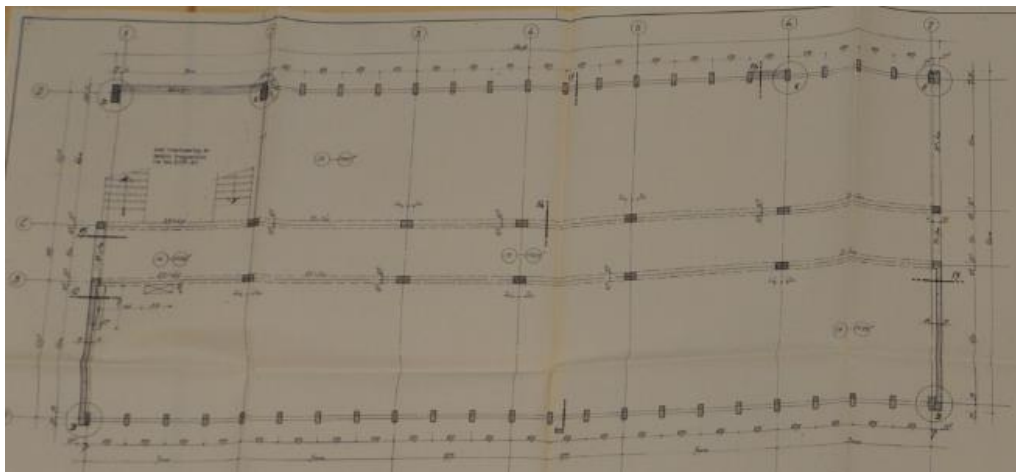
Gevolgklasse	Strategie
CC3	een systematische risicoanalyse van het gebouw uitvoeren, waarbij met zowel voorziene als onvoorziene dreigingen rekening is gehouden.

Vanwege het hoge risicoprofiel is bijzondere aandacht besteed aan de kwaliteitsborging van het constructief ontwerp. Hiervoor wordt verwezen naar het rapport met de analyse van de robuustheid en constructieve samenhang (DO-06).

2.8 Belending Baan 14-20

Naast de laagbouw (Baan 6-12) is het pand 14-20 aanwezig. Dit pand is eind jaren '60 gebouwd en gefundeerd op palen met verzwaarde paalpunt. Onder het gehele plan is een éénlaagse kelder aanwezig. De constructie bestaat uit een monolithische betonconstructie met wanden in de beide kopgevels die de stabiliteit verzorgen.

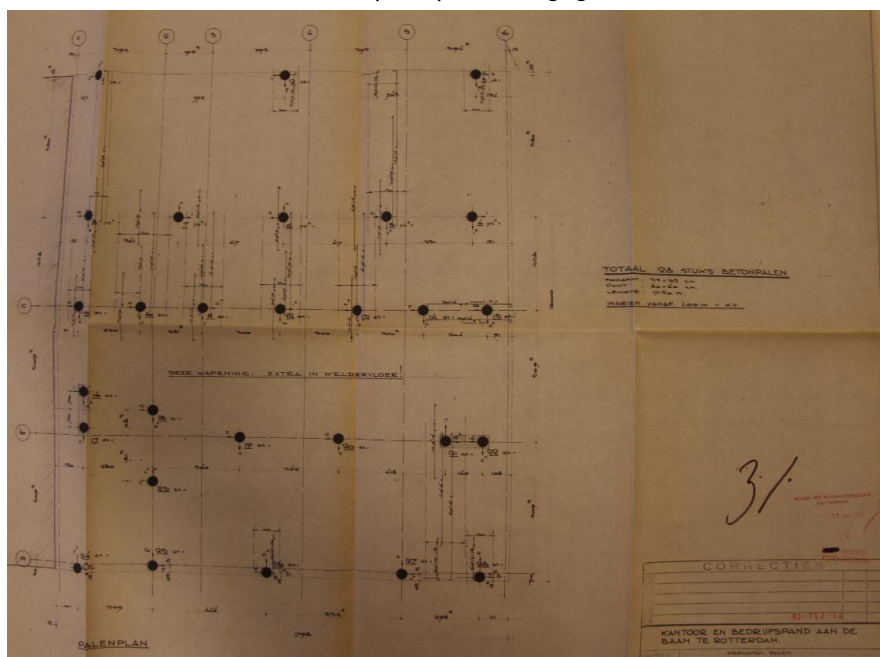
Onderstaand is een fragment weergegeven van de plattegrond.



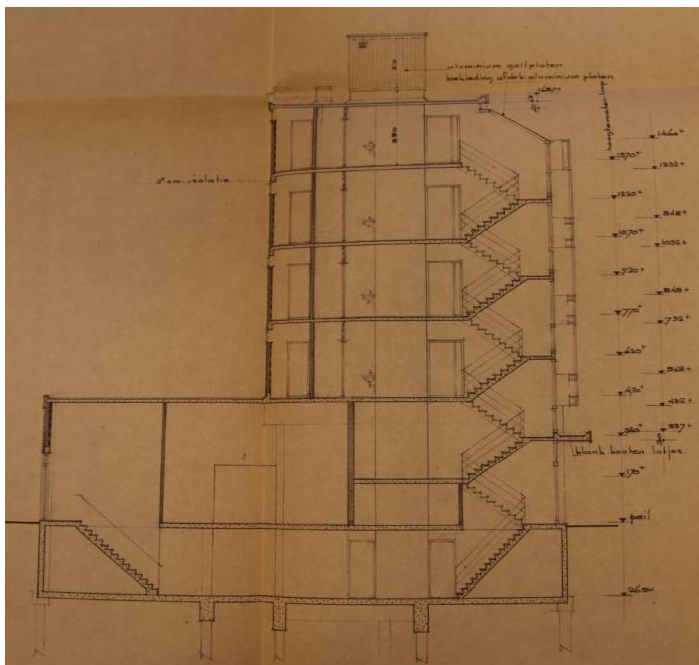
2.9 Pand Baan 6-12

Het huidige pand op Baan 6-12 (t.p.v. laagbouw) zal worden gesloopt en vervangen door nieuwbouw.

De huidige fundering bestaat uit 27 betonpalen met verzwaarde punt op ca. 17m -NAP. Onderstaand is een foto van het palenplan weergegeven.

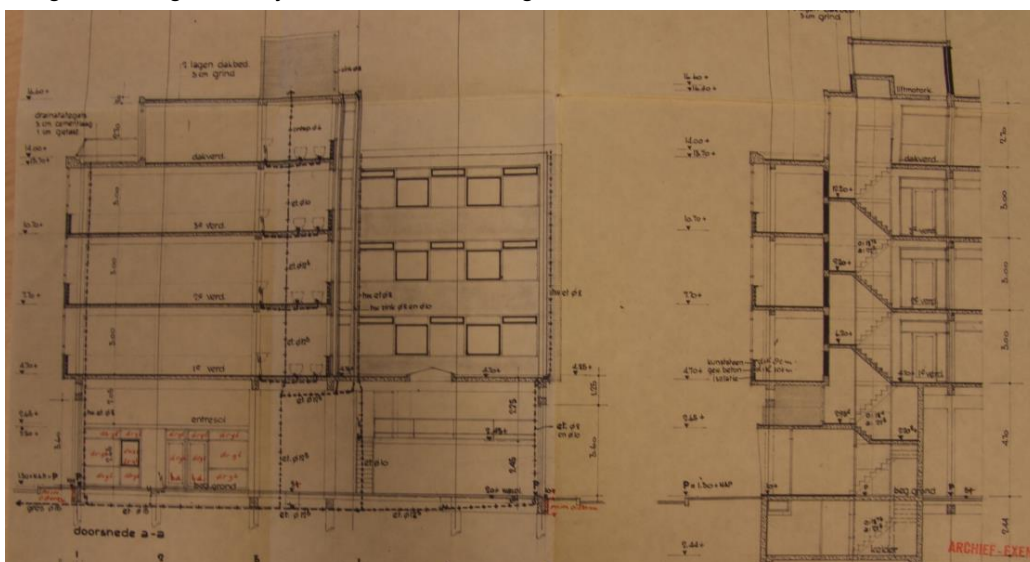


Onder het pand is over het gehele oppervlakte een éénlaagse kelder aanwezig. Onderstaand is een doorsnede over het gebouw weergegeven (rechts = Baan).

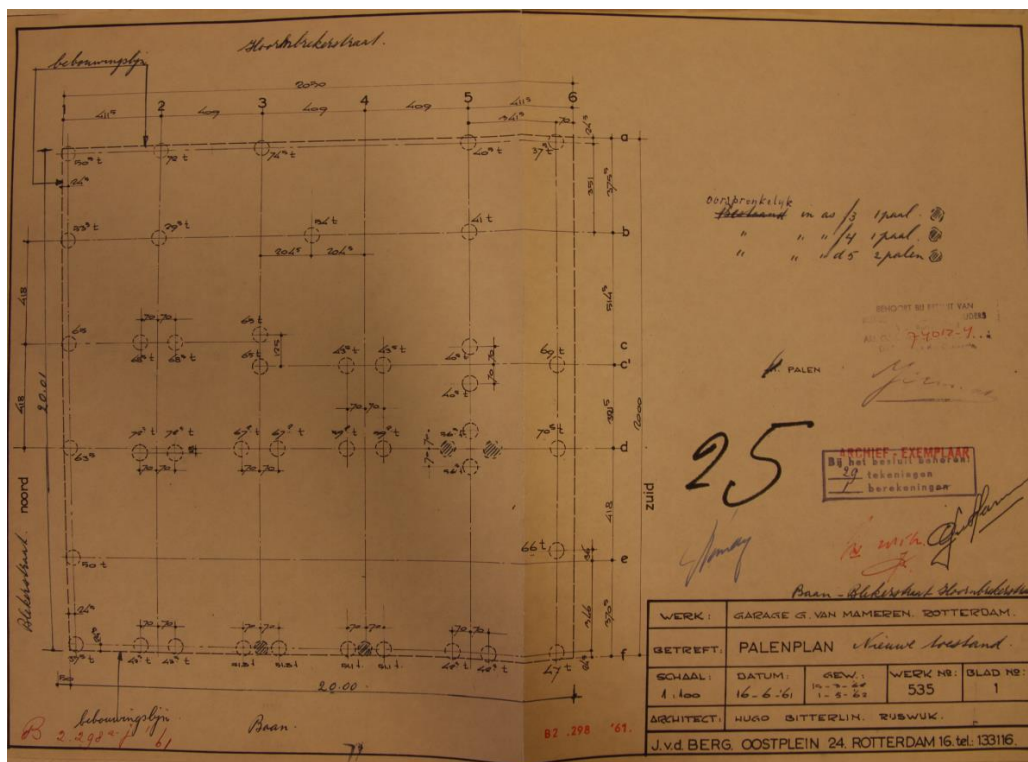


2.10 Bestaande bebouwing Baan 2-4

Op de projectlocatie (Baan 2-4) is een bebouwing aanwezig van maximaal 5 lagen. Onder het gebouw is gedeeltelijk een kelder aanwezig.



De huidige bebouwing is gefundeerd op palen met een verzwaarde punt op ca. 18m – NAP.



In dit palenplan blijken bij de uitvoering aanpassingen gedaan te zijn vanwege mogelijk aanwezige palen van eerdere bebouwingen. Hiervan zijn geen gegevens beschikbaar. Gezien de hoeveelheid nieuwe palen en de damwanden die ingebracht moeten worden, zal een deel van deze palen verwijderd moeten worden. In verband met de verzwaarde punten van de funderingspalen wordt na sloop onderzocht of de palen daadwerkelijk getrokken moeten worden of dat middels het schoorheien van de nieuwe funderingspalen dit voorkomen kan worden. Bij de sloop van het pand zullen de posities van de palen ingemeten moeten worden tezamen met evt. schoorstanden zodat het definitieve palenplan hierop aangepast kan worden.

2.11 Dynamische aspecten

Hoogbouw kenmerkt zich doordat bij het ontwerp niet alleen op de sterkte en stijfheid ontworpen moet worden, maar waarbij eveneens dynamische aspecten zeer belangrijk zijn. Bij het ontwerp zal nadrukkelijk gekeken worden naar de versnellingen bij de verschillende eigenfrequenties. Zie verder het rapport DO-05 over dynamische aspecten. In overleg met de opdrachtgever is besloten om de constructie te toetsen op de (minimale) eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit. Ook t.a.v. trillingen / versnellingen worden de (minimale) eisen van het bouwbesluit gehanteerd.

2.12 Windtunnelonderzoek Peutz

Er is door Peutz een windtunnelonderzoek uitgevoerd, waarin de windbelasting op het gebouw en tevens de lokale windfactor bij de hoeken van de gevel is gemeten. Ook zijn de valwinden gemeten. (*)

Voor de resultaten wordt verwezen naar de rapportage van Peutz. Dit rapport maakt deel uit van de DO-stukken. Voor de hoofdberekening wordt uitgegaan van de Eurocode, waarbij de resultaten uit het windtunnelonderzoek als minimale ondergrens zijn aangehouden. Gebleken is dat in het windtunnelonderzoek over het algemeen lagere waarden gevonden worden vanwege de afschermende werking van omliggende bebouwing.

(*)

Opgemerkt wordt dat dit onderzoek op een iets afwijkend ontwerp is uitgevoerd. De verschillen zitten in de afmeting van de toren (oorspronkelijk 20m x 20m versus huidig 20m x 23m)

2.13 Grondonderzoek

Door Geomet is grondonderzoek uitgevoerd (werknummer AA15315) tot een diepte van 68 à 69 meter minus NAP. Dit is de basis van de diverse door hen opgestelde bouwput- en funderingsadviezen.

Het maaiveld ligt op ca. 1,0 + NAP en het freatisch grondwater lag ten tijde van het grondonderzoek op 1,2 –NAP.

2.14 Ingestorte leidingen

In de betonvloer worden leidingen ingestort t.b.v. nutsvoorzieningen en mechanische ventilatie. Er is nagegaan of het leidingtracé zodanig ontworpen kan worden dat er geen kruisingen zijn, echter dat is niet mogelijk gebleken. Bij het ontwerp van de vloer is uitgegaan van een kruising van een mv-kanaal van 80 mm met electra/sprinklerleidingen. De totale dikte is maximaal 105 mm, welke aan de boven- en onderzijde steeds een betondekking heeft van 60 mm. Bij de verdere uitwerking zal bewaakt worden dat de kruisingen niet op essentiële constructieve vloerlocaties zitten.

2.15 Zetting bouwproces

Tijdens de bouw zal het gebouw op maaiveld zakken door indrukking van de fundering. Met deze zetting zal op voorhand rekening gehouden worden met de keuze van het aanlegniveau van het gebouw. Er zal ook sprake zijn van een zettingsverschil tussen de hoogbouw en laagbouw waarmee in het ontwerp en de uitvoering rekening gehouden dient te worden.

2.16 Glasbewassingsinstallatie en hijsloods

Op het dak van de hoogbouw is een glasbewassingsinstallatie aanwezig, zie bijlage II voor gegevens.

Voor de uitvoering van de hoogbouw zou gekozen kunnen worden voor het uitvoeren middels een hijsloods. Indien dit het geval is zal er tijdens uitvoering met de optredende krachten voorkomend uit de hijsloods rekening gehouden moeten worden.

3 Ontwerpproces

3.1 Ontwerpfasering

Conform de opdracht wordt het project van grof naar fijn uitgewerkt. Concreet houdt dit in dat in het voorlopig ontwerp de profielen en afmetingen worden aangegeven welke zijn gebaseerd op ontwerpberekeningen.

In het definitief ontwerp is de constructie verder afgestemd op het bouwkundige plan, waarbij ontwerpberekeningen gedetailleerder worden uitgewerkt ter controle van de eerder aangegeven profielen en afmetingen en ten behoeve van de uitwerking van het tekenwerk tot digitale tekeningen. Gezien de complexiteit van hoogbouw worden de berekeningen in een eerder stadium uitgevoerd en ligt het zwaartepunt van de berekeningen meer in de DO fase.

Het plan wordt in het bestek verder uitgewerkt waarbij op de bouwkundige tekeningen de voorzieningen t.b.v. bouwkundige constructies (bijvoorbeeld gevels, trappen, balusters e.d.) worden aangegeven. Een en ander ten behoeve van de prijsvorming door de aannemer(s) en het contract tussen opdrachtgever en aannemer.

De werkfase dient voor de uitwerking naar vorm- en wapeningstekeningen waarbij de vormtekeningen de maatvoering van de hoofddraagconstructie geven en de wapeningstekening alleen voor de wapening gebruikt dient te worden.

3.2 Hoofdconstructeur

De taken van de hoofdconstructeur zijn gesplitst in verband met de samenwerking tussen beide bureaus. Qua opzet is de volgende onderverdeling gemaakt. De hoofdberekeningen zijn door IMd opgesteld, waarbij naast de interne kwaliteitsborging middels een schaduwteam door Breed ID een extra toets uitgevoerd wordt. Het verwerken van de resultaten uit de berekeningen op de bijbehorende DO tekeningen wordt door Breed ID verzorgd en weer getoetst door IMd.

In de bijlage III is de projectorganisatie en de organisatie van de hoofdconstructeur weergegeven.

3.3 Second opinion CC3

De Baantoren is vanwege de hoogte een gebouw met hoogste gevolgklasse CC3. Bij deze gevolgklasse wordt in de norm een onafhankelijke collegiale toets gevraagd. Naast de interne toets van de hoofdconstructeur wordt hiervoor een gerenommeerd ingenieursbureau voor ingeschakeld door de opdrachtgever.

In de norm is niet beschreven hoe en wat er in deze toets dient te worden uitgevoerd. Vanwege het belang van de constructieve veiligheid bij de Baantoren wordt de inhoud van de uit te voeren toetsing omschreven. Om aan te tonen dat de toetsing vervolgens is uitgevoerd zal in overleg met het ingenieursbureau een document opgesteld worden waaruit blijkt dat de toetsing is uitgevoerd en het ingenieursbureau achter het constructieve ontwerp kan staan.

De onafhankelijke collegiale toets zal plaats vinden op de volgende onderdelen van het definitief constructief ontwerp:

- Constructief uitgangspunten rapport
- Gewichts- en stabiliteitsberekening
- Robuustheidsanalyse
- Dynamische analyse
- Geotechnische adviezen
- Palenplan
- DO tekeningen

De onafhankelijke collegiale toets zal plaats vinden op de volgende onderdelen van het technisch constructief ontwerp:

- Hoofdberekening staal
- Hoofdberekeningen wapening
- TO tekeningen
- Detailleringen
- Wapeningstekeningen
- Definitief Palenplan

4 Beschrijving constructie

4.1 Hoofddraagstructuur

De toren is ontworpen als een volledig in het werk gestort casco bestaande uit een:

- in het werk gestorte kern
- in het werk gestorte gevelbuis
- in het werk gestorte vloeren

De breedte van openingen in de gevelbuis varieert over de hoogte. Onderin de toren zijn deze 2,35 m, hoger in de toren 2,55m. De hoogte van de lateien is over de hele hoogte 700 mm, waarvan 60 mm boven de vloer uitsteekt. Bij de balkons is deze aan de onderzijde 80 mm verjongd (hoogte 620 mm). De hoogte van de latei is inclusief de opstorting op de vloer.

De woningscheidende wanden zijn ontworpen in metalstud wanden. Alleen rondom enkele schachten is kalkzandsteen aanwezig.

De dragende gevelbuis loopt door in de kelderwanden en draagt uiteindelijk de belasting af via de 2 meter dikke funderingsplaat naar de palen. In de onderbouw is in de hoekpenanten van de gevelbuis een HD-profiel opgenomen t.b.v. extra stijfheid.

De kern en gevelbuis loopt door tot het niveau -1 op de funderingsplaat.

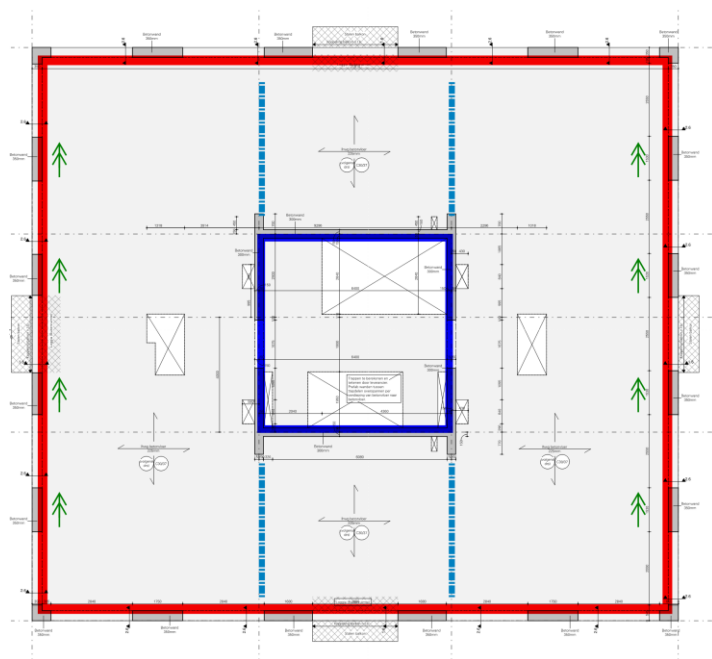
4.2 Stabiliteit

Voor de stabiliteit zijn verschillende constructie varianten onderzocht.

De stabiliteit van het gebouw wordt in hoofdlijn verzorgd door de volledig in het werk gestorte gevelbuis, welke in de kelderlaag als kelderwand doorloopt. Deze gevelbuis is onderstaand in rood weergegeven.

In mindere mate draagt ook de lift- en trapkern bij aan het opnemen van de windbelasting, zie blauwe lijn. In nog mindere mate wordt een bijdrage geleverd door de inklemming van de vloer in de gevelpenanten (groene pijlen).

Onderstaand zijn deze onderdelen schematisch weergegeven (bij wind van links/rechts). Bij wind in de andere richtingen leveren de andere penanten in de langere gevel een bijdrage.



Daarnaast zijn in de onderbouw nog extra stabiliteitselementen aanwezig, zoals:

1. Outtriggerwanden (lichtblauw gestippeld)
2. De nagenoeg volledig gesloten wand aan de zijde van de laagbouw tot de 7^e verdieping

Onder de keldervloer wordt de horizontale belasting opgenomen door zowel de palen als de (actieve) grondweerstand van de keldervloer.

4.3 Bouwput

In samenspraak tussen de geotechnisch adviseur, opdrachtgever en IMd zijn verschillende varianten geanalyseerd op basis van technische implicaties, kosten en risico's. Uiteindelijk is gekozen voor een éénlaagse kelder.

Uit het bouwputadvies volgt:

- Hoogbouw AZ36 tot 16,0-NAP
- Laagbouw AZ18 tot 12,5-NAP

Deze profielen zijn berekend in het bouwput advies van Geomet. Hierbij wordt uitgegaan van één stempelraam. Nadat de keldervloer gestort is en een zekere uitharding heeft, kan deze de functie van het stempelraam overnemen zodat dit stempelraam verwijderd kan worden.

De damwand heeft geen permanente functie, mogelijk wordt deze onder maaiveld afgebrand (1,5m) als verloren damwand.

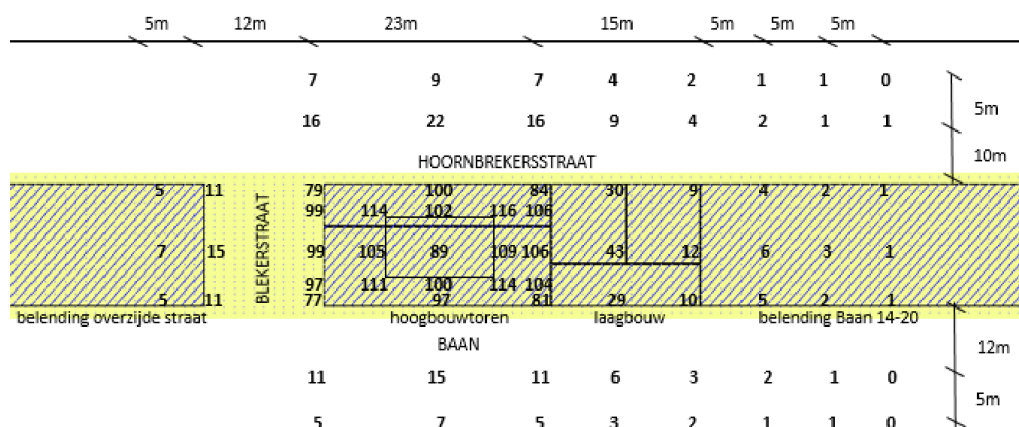
Een mogelijke uitvoeringswijze is om eerst alleen de fundering van de hoogbouw te maken en het plot van de laagbouw als bouwterrein te gebruiken. De laagbouw wordt dan gebouwd nadat de hoogbouw op hoogte is. Naast het verkrijgen van een bouwterrein op de zeer compacte footprint is een groot voordeel dat een deel van de zetting vanuit de laag van Kedichem al is opgetreden. Doordat er mogelijk sprake is van verloren damwanden kan de bouwput voor de laagbouw op relatief eenvoudige wijze gerealiseerd worden naderhand.

4.4 Fundering

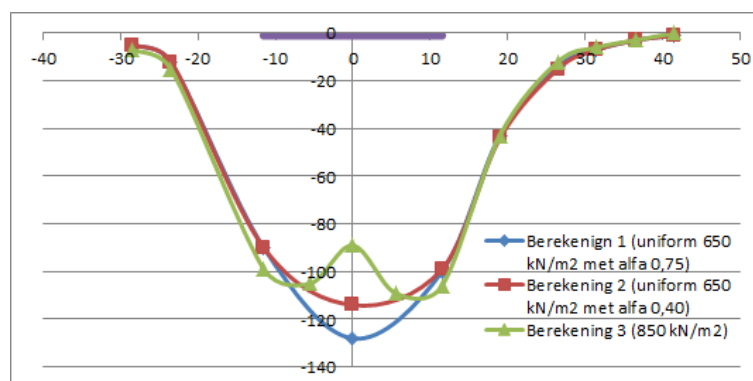
Door Geomet is een zettingsanalyse uitgevoerd i.v.m. de toename van de belasting op de overgeconsolideerde kleilaag onder het pleistocene zandpakket (laag van Kedichem). Uitgangspunt hierbij is de belasting t.g.v. het gebouwgewicht dat in het Pleistoceen uitgeoefend wordt. Hierbij zijn drie varianten beschouwd;

1. Gelijmatige gebouwbelasting over het plot van de hoogbouw met beperkte stijfheid in de bovenbouw
2. Idem met grotere stijfheid in bovenbouw
3. Geconcentreerde belasting langs de rand van de kelderwanden (en geen belasting onder de kern door toepassing van schoorpalen)

Onderstaand zijn de zettingen van Kedichem weergegeven bij de laatste variant (niet op schaal):



Het verloop van de vervorming voor de verschillende varianten is onderstaand weergegeven.



Uit de analyse volgt de conclusie dat de hoekverdraaiing bij de omliggende bestaande panden zeer beperkt is.

Er is gekozen om de palen van zowel de laag- als hoogbouw boven de laag van Kedichem te funderen. Vanwege de benodigde sterkte en stijfheid worden onder de hoogbouw tubex groutinjectiepalen toegepast, waarbij de groutschil constructief is in het pleistocene zandpakket, in het holoceen heeft deze geen constructieve functie. Voor de negatieve kleef is evenwel van een groutschil uitgegaan.

Onder de laagbouw zal in samenspraak met de aannemer een paaltype gekozen worden dat afgestemd is op de uitvoeringsvolgorde. Gedacht wordt aan stalen buispalen (geheid / geschroefd).

Bij deze keuze is het tijdafhankelijke gedrag van de fundering een belangrijk aspect. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de werkelijk optredende paalbelastingen zonder veiligheidsfactoren (BGT) en de rekenwaarden waarin wordt getoetst dat het totale systeem voldoet aan het veiligheidsniveau van de betreffende gevolgklasse.

Concreet betekent dit dat onderstaande scenario's getoetst worden:

- Optredende representatieve paalreacties zonder Kedichem inclusief windbelasting
- Optredende representatieve paalreacties incl. de herverdeling van krachten van het midden van het gebouw naar de hoeken door Kedichem, inclusief windbelasting
- Optredende rekenwaarde van de paalreacties zonder Kedichem waarbij de permanente belasting dominant is (geen wind)
- Optredende rekenwaarde van de paalreacties zonder Kedichem waarbij de windbelasting dominant is

Bij het scenario van extreme wind in combinatie met de herverdeling door Kedichem worden bij de hoeken van het gebouw overschrijdingen van het geotechnisch paal draagvermogen berekend. Voor dit onderdeel wordt in dit scenario een lagere veiligheid aangehouden doordat de constructie de belasting kan herverdelen naar het scenario zonder Kedichem met veiligheden. Er is dus bij enkele lokale onderdelen van het systeem bij deze belastingcombinatie een lagere veiligheid aanwezig, echter voor het totale systeem is de veiligheid aanwezig conform de eisen van het Bouwbesluit. Hiermee wordt t.a.v. bezwijken het geotechnisch draagvermogen de zwakste schakel.

Om te zorgen dat er tijdens deze herverdeling geen bezwijken van de bovenliggende constructie optreedt, wordt de onderbouw gecontroleerd op deze krachten. Ook de doorsnede van de palen wordt op deze hogere belasting berekend. Op deze manier zal het bezwijkmechanisme altijd de paalpunt zijn en nooit de bovenbouw. Het geotechnisch berekende draagvermogen is immers een ondergrens en niet noodzakelijk de werkelijke paalcapaciteit. Deze zal aanzienlijk hoger liggen.

4.5 Balkons

In de onderbouw zijn luifels ontworpen i.v.m. de valwinden vanuit de hoogbouw. De uitkraging is ca. 2,6 meter. Sommige gedeelten van deze luifels worden tegelijkertijd als balkon gebruikt. Deze balkons worden met diagonale trekstaven afgeschoord naar de gevelbuis. Daarnaast zijn hierboven franse balkons en loggia's aanwezig. Deze hebben een beperkte uitkraging van ca. 0,6 meter en worden uitkragend bevestigd aan de gevelbuis.

4.6 Prefab invulling kern

De invulling van de kern heeft alleen een dragende functie en is geen onderdeel van de stabiliteit.

De scheidingswand in het wokkeltrappenhuis wordt per verdieping opgevangen en via de bordessen naar de kernwanden afgedragen.

De scheidingswanden tussen de liften dragen door naar de kelder -1. De onderste laag is in het werk gestort.

4.7 Parkeersysteem

In de laagbouw is aan de zijde van de Hoornbrekersstraat een automatisch parkeersysteem ontworpen. Dit systeem is akoestisch ontkoppeld van de omliggende betonconstructie en voorzien van de voor dit systeem benodigde stabiliteitsvoorzieningen.

Aan de zijde van de belending is een Alvonwand ontworpen die vanwege de ontbrekende vloeren in de gevel horizontaal gesteund wordt met een koker. Deze koker heeft daarnaast een functie voor de bouwkundige gevel die voor het parkeersysteem langs wordt aangebracht.

Boven het parkeersysteem is omwille van uitvoerbaarheid een kanaalplaat ontworpen.

In de bijlage is ter indicatie van een referentieproject een overzicht gegeven van de bij dit systeem optredende puntlasten op de begane grond.

Vanwege de puntlasten van dit systeem is de vloerdikte van de vloer van de -2 kelder 300 mm dik gekozen.

4.8 2^e draagweg

Voor de oplossingen en strategie wordt verwezen naar het rapport betreffende de robuustheid en analyse samenhang (DO-05).

4.9 Inventarisatie projectgebonden risico's t.b.v. V&G plan

Voor het ontwerp V&G plan zijn vanuit de constructie bij dit project onderstaande specifieke bijzonderheden te melden.

- Bouwplaats
Deze is zeer beperkt; er zal door de aannemer een goed logistiek plan gemaakt moeten worden voor de bouwplaats.
- Logistiek Cooltoren
Gelijktijdig met de realisatie van de Baantoren wordt de Cooltoren gerealiseerd. De logistiek zal op elkaar afgestemd moeten worden. Hierbij is uitgangspunt dat overlast voor de omgeving (o.a. oogziekenhuis) beperkt wordt.
- Oogziekenhuis
Geluid / overlast / trillingen voorkomen.
- Infrastructuur
De infrastructuur (leidingen) in de ondergrond is rondom de bouwplaats geïnventariseerd middels de Klik melding. Vooral bij de bouwput dient hier rekening mee gehouden te worden door het graven van proefsleuven.
- Hoogte
Er worden op grote hoogte gewerkt.

4.10 Aandachtspunten nadere uitwerking bestek

Outrigger

De outrigger vormt een stijve verbinding tussen de kern en de gevelbuis. Nagegaan moet worden wat de randvoorwaarden zijn t.a.v. het tijdstip dat deze koppeling gemaakt wordt.

Dilatatie

Tussen de hoog- en de laagbouw wordt een dilatatie gemaakt.

Bouwvolgorde

Vaststellen van de definitieve bouwvolgorde t.a.v. hoog-/laagbouw

Bestaande palen

Afstemming strategie om evt. knelpunten op te lossen iom leverancier/aannemer

Wapening

Daar waar de wapening van de latei en penant samenkomt deze goed op elkaar afgestemd moeten worden ivm passing onderling.

Installatie ontwerp

De sparingen in de vloer en in de wanden voor de installatie zullen in het bestek nader ontworpen en afgestemd moeten worden moeten worden. Ook het leidingtracé in de vloer zal in het bestek gecontroleerd moeten worden op kruisingen en evt. clashes.

4.11 Specifieke uitvoeringsaspecten

Naast de algemene uitvoeringsaspecten zijn bij dit project specifieke uitvoeringsaspecten van toepassing welke hieronder worden toegelicht.

Dikke funderingsplaat

Bij de uitvoering zal specifieke aandacht besteed moeten worden aan de thermische ontwikkeling van het verhardende beton en de (ongelijkmatige) krimpspanningen die hierbij ontstaan. Overwogen moet worden om eventueel een staalvezelbeton toe te passen om scheurvorming te beperken.

Inmeten bestaande palen: het is zeer belangrijk dat bij de sloop van de huidige bebouwing de bestaande palen nauwkeuring worden ingemeten: zowel de positie, als de diameter als eventuele scheefstanden, zeker bij de schoorpalen. Voorkomen moet worden dat bij het inbrengen van de damwand of tubexpalen obstakels in de grond tot problemen leiden.

Monitoren belending: het is noodzakelijk dat bij de uitvoering de belendingen goed worden gemonitord tijdens zowel de realisatie van de bouwput als bij de realisatie van de hoogbouw. Dit plan moet door de aannemer worden uitgewerkt en moet de meting van zettingen, de trillingen en de nulmeting minimaal omvatten.

Bouwkraan: gezien de beperkte ruimte op maaiveld wordt uitgegaan van een klimkraan op de kern.

Overspannen water: door de verdringing van de grond in het Holocene kan overspannen water ontstaan, waardoor palen kunnen verplaatsen. Bij de uitwerking van de uitvoeringsplannen zullen maatregelen uitgewerkt moeten worden ter beperking van afwijkingen. Gedacht kan worden aan bijv. filters om water af te voeren.

5 Belastingen

In dit hoofdstuk worden de aangehouden belastingen voor het ontwerp van de hoofddraagconstructie vastgelegd, onderverdeeld in de permanente en veranderlijke belasting. Het gewicht van de scheidingswanden uitgevoerd in metselwerk zijn hierin **niet** opgenomen, deze laatste moeten volgens de tekeningen van de architect in rekening worden gebracht.

Voor de minimale belastingen op de verschillende constructieonderdelen wordt uitgegaan van de Nederlandse norm NEN-EN 1990 Belastingen en Vervormingen. Per onderdeel wordt de geadviseerde toelaatbare belasting aangegeven.

5.1 Vloerbelastingen laagbouw

Keldervloer laagbouw	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Betonvloer	300	7,5				
Afwerking		1,0				
Opgelegde belasting			2,50			
Totaal		8,5	2,50 (*)	0,7	0,7	0,6

(*) Belasting uit lift op vloer volgens leverancier

(*) Belasting uit parkeersysteem volgens leverancier, zie bijlage IV

Begane grondvloer laagbouw	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Betonvloer	260	6,5				
Afwerking		2,0				
Opgelegde belasting			5,0			
Totaal		8,5	5,0	0,4	0,7	0,6

Kantoor laagbouw	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Betonvloer	260	6,5				
Afwerking	70	1,4				
Lichte scheidingswanden			1,50			
Opgelegde belasting			2,50			
Totaal		7,9	4,00(*)	0,5	0,5	0,3

(*) t.p.v. de archieven wordt 10,0 kN/m² aangehouden.

Woning laagbouw	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Betonvloer	260	6,5				
Afwerking	70	1,4				
Lichte scheidingswanden			0,80			
Opgelegde belasting			1,75			
Totaal		7,9	2,55	0,4	0,5	0,3

5.2 Vloerbelastingen hoogbouw

Keldervloer	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Betonvloer	2000	50,0				
Afwerking		1,0				
Opgelegde belasting			2,50			
Totaal		51,0	2,50 (*)	0,7	0,7	0,6

Belasting uit lift op vloer volgens leverancier
(*) T.p.v. techniek 8,0 kN/m²

Begane grondvloer hoogbouw	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Betonvloer	225	5,6				
Afwerking	100	2,0				
Opgelegde belasting (*)			5,0			
Totaal		7,6	5,0 (*)	0,4	0,5	0,3

(*) incl. lichte scheidingswanden

Woning hoogbouw	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Betonvloer	225	5,7				
Afwerking	70	1,4				
Lichte scheidingswanden			0,80			
Opgelegde belasting			1,75			
Totaal		7,1	2,55	0,4	0,5	0,3

Voor technische ruimten dient een opgelegde belasting van 8,0 kN/m² te worden gehanteerd met een $\Psi_0 = 1,0$, $\Psi_1 = 0,9$ en $\Psi_2 = 0,8$

Balkons (vanaf 7 ^e verdieping)	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Staal		2,5				
Opgelegde belasting			2,50			
Totaal		2,5	2,50	0,4	0,5	0,3

Luifels / balkons (onderbouw)	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Staal		3,50				
Opgelegde belasting			2,50			
Totaal		3,50	2,50 (*)	0,4	0,5	0,3

(*) ook delen van de luifel die niet ingericht worden als balkon moeten op deze belasting worden uitgewerkt i.v.m. de valwinden.

5.3 Daken

Dak techniekopbouw	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				ψ_0	ψ_1	ψ_2
Stalen dakplaat		0,5				
Afwerkingen en isolatie		1,0				
Opgelegde belasting (*)			1,5			
Totaal		1,5	1,5	0	0	0

Spuwers, zie bijlage (dakoppervlakte = 150 m2)

Dak 48e	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				ψ_0	ψ_1	ψ_2
Beton	300 (*)	7,5				
Afwerkingen en isolatie		2,0				
Opgelegde belasting			5,0			
Totaal		9,7	5,0	1,0	1,0	1,0

(*) ivm massa t.b.v. installatie
Spuwers constructief niet noodzakelijk gezien aangehouden nuttige belasting
Belasting glaswasinstallatie, zie bijlage

Dak 6e	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				ψ_0	ψ_1	ψ_2
Beton	260	6,5				
Afwerkingen en isolatie		2,0				
Daktuin (*)		4,0 (1,0)				
Opgelegde belasting (*)			2,5 (5,0)			
Totaal		12,5 (9,5)	2,5 (5,0)	0,4	0,5	0,3

(*) Tussen haakjes is de alternatieve belastingschikking aangegeven indien het dak als technische ruimte ingericht wordt. De rekenwaarde van beide belastingschikkingen is gelijk.
(*) Spuwers, zie bijlage (dakoppervlakte = 300 m2)

Dak 6^e (boven autolift)	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kanaalplaat	200	3,0				
Druklaag	60	1,5				
Afwerkingen en isolatie		2,0				
Daktuin(*)		4,0 (1,0)				
Opgelegde belasting (*)			2,5 (5,0)			
Totaal		10,5 (7,5)	2,5 (5,0)	0,4	0,5	0,3

(*) Tussen haakjes is de alternatieve belastingschikking aangegeven indien het dak als technische ruimte ingericht wordt. De rekenwaarde van beide belastingschikkingen is gelijk.

(*) Spuwers, zie bijlage (dakoppervlakte = 300 m²)

Bij de berekening van de constructieonderdelen dient rekening te worden gehouden met lokaal hogere veranderlijke belastingen bij bijvoorbeeld sneeuwophoping op het dak. Wateraccumulatie, afmetingen dakspuwers en sneeuwophoping volgens NEN-EN 1991.

5.4 Gevels

Voor de belastingen van niet-dragende gevels wordt aangehouden:

Pui	1,0 kN/m ²
Natuursteen 35 mm	1,0 kN/m ²

5.5 Windbelasting

Voor de windbelasting gelden de volgende uitgangspunten

Windgebied II, onbebouwd

Maximale hoogte boven maaiveld $z_e = 152 \text{ m}$

$$W_e = c_{pe} \times q_p(z_e)$$

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

$$q_p(z_e) = 1,81 \text{ kN/m}^2 \quad \Psi_o = 0 \text{ } (\Psi_1 = 0,2 \text{ bij brand, } \Psi_2 = 0)$$

$$h/d = 7.8$$

$$c_{pe} = 0,8 \text{ voor druk en } -0,7 \text{ voor zuiging}$$

$$c_{pi} = -0,3 \text{ voor onderdruk en } +0,2 \text{ voor overdruk}$$

$$c_s c_d = 1,0$$

$$A_{ref} = 10 \text{ m}^2$$

Voor de lokale factoren bij de gevel dient de Eurocode te worden aangeboden met als minimale ondergrens de in de rapportage van Peutz aangegeven waarden.

Per gebouwdeel en/of onderdeel en windrichting dienen de factoren te worden bepaald aan de hand van NEN-EN 1991-1-4 en de resultaten van het windtunnelonderzoek van Peutz.

5.6 Overige belastingen

De volgende overige belastingen worden hieronder voor dit project apart toegelicht (conform NEN-EN 1991-1-1 tot NEN-EN 1991-1-7):

1. Belasting op hekwerken/ balusters e.d.
2. Wateraccumulatie
3. Botsing door voertuigen
4. Belasting door afsteunen torenkraan tegen gebouw
5. Grondwater

Ad 1:

De balusters ter plaatse van hoogteverschillen worden bij dit project berekend op een belasting van $1,0 \text{ kN/m}^1$, behorend bij gebruiksklasse A en C (NEN-EN 1991-1-1 tabel 6.12).

Ad 2:

Er wordt voldoende afschot (minimaal 16 mm/m^1) en voldoende spuwers toegepast zodat wateraccumulatie als belasting op de constructie achterwege kan blijven. In de bijlage I zijn tabellen opgenomen ten behoeve van de bepaling van de spuwerafmetingen. Gezien de aangehouden nuttige belasting van het dak zullen de spuwers praktisch gekozen worden.

Ad 3:

Bij de kolommen op maaiveld wordt rekening gehouden met een botsbelasting voor vrachtwagens. De statische equivalente waarde bedraagt 1000 kN op $1,20 \text{ meter}$.

Ad 4:

Op voorhand is geen rekening gehouden met belastingen door de torenkraan op het gebouw.

Ad 5.

Bij het berekenen van de paalreacties wordt de opwaartse waterdruk gebaseerd op het laagste historische freatisch grondwater.

5.7 Belastingcombinaties

Voor de belastingcombinaties t.b.v. de diverse constructieberekeningen dient te worden uitgegaan van de normatief voorgeschreven combinaties zoals omschreven in NEN-EN 1990.

Partiële factoren voor de uiterste grenstoestand (ULS/STR (groep B))

Gevolgklasse : CC3 (Laagbouw CC2)

ξ 0,89

Correctiefactor op basis van CC= 1,1

Blijvende En tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Gelijktijdig optredende veranderlijke belastingen	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	andere
Vgl. 6.10a	1,49	0,9			$1,65 \psi_{0,i}$ $i \geq 1$
Vgl. 6.10b	1,32	0,9	1,65		$1,65 \psi_{0,i}$ $i > 1$

In de uiterste grenstoestand moeten naast de 'blijvende' en 'tijdelijke' ontwerpsituaties ook buitengewone ontwerpsituaties worden beschouwd. De belastingfactoren worden daarbij alle gelijk gesteld aan 1,0.

Voor bruikbaarheidsgrenstostanden behoren de partiële belastingfactoren van 1,0 te worden aangehouden.

Combinatie	Blijvende belasting		Veranderlijke belasting		Voorbeelden van toepassing in EC2
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere	
Karakteristiek	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} * Q_{k,i}$	
Frequent	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{1,1} * Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} * Q_{k,i}$	Scheurvorming - voorgespannen beton VMA
Quasi-blijvend	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{2,1} * Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} * Q_{k,i}$	Doorbuiging Scheurvorming – gewapend beton en vorgespannen beton VZA

Bij het opstellen van belastingcombinaties voor een gebouw geldt algemeen:

- Extreme waarde van de veranderlijke vloerbelasting aanwezig op twee bouwlagen, overige bouwlagen de momentane belasting.
- Bij windbelasting op het gebouw is op de bouwlagen de momentaan belasting aanwezig.

NEN-EN 1991-1-1 art. 6.2.1 – vloeren, balken en daken:

- Bij berekenen van één verdieping of dak beschouw de opgelegde belasting als een *vrije belasting* die op de meest ongunstige delen van het beschouwde gebied wordt aangebracht.
- Als belastingen op andere verdiepingen van invloed zijn, mag worden aangenomen dat zij gelijkmatig verdeeld zijn (*vaste belastingen*).

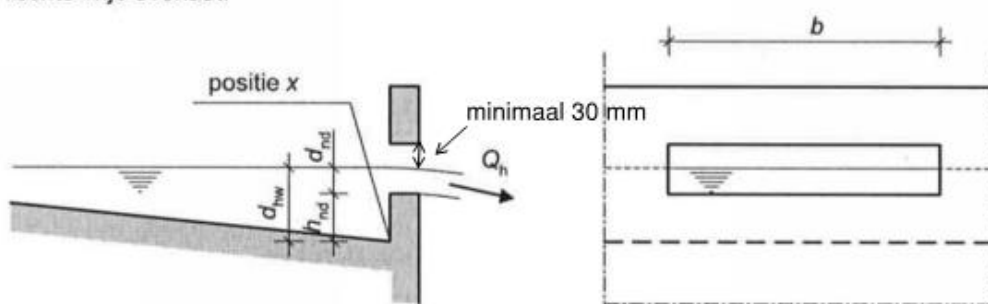
NEN-EN 1991-1-1 art. 6.2.2 – kolommen en wanden:

- De opgelegde belastingen op de verdieping mogen worden verondersteld *gelijkmatig verdeeld* te zijn per verdieping, maar op ten minste 1 vloer als *vrije belasting*.
- Voor de bepaling van de maatgevende normaalkracht dient rekening te worden aangehouden dat twee vloeren met het maximale belastingeffect extreem dienen te worden gerekend.

BIJLAGE I: Tabel t.b.v. bepaling afmeting spuwers

In onderstaande tabellen zijn de minimale afmetingen van spuwers aangegeven voor respectievelijk brievenbus sparingen en ronde sparingen. Op basis van de waterhoogte en het dakoppervlak welke afwatert op de spuwer is de breedte van de spuwer te herleiden uit de tabel.

rechte vrije overlaat:



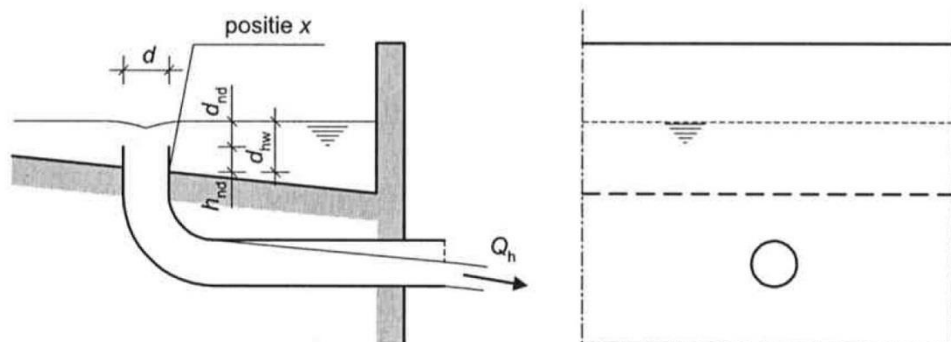
Brievenbus spuwers. Benodigde breedte b_i af te lezen na invullen hoogte water (d_{nd}) en dakoppervlak (A)

De vrije hoogte boven de aangenomen waterstand dient minimaal 30 mm te bedragen.

b_i benodigd:

$d_{nd} \setminus A$	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900
25	185	370	556	741	1111	1482	1852	2222	2963	3704	4445	5186	5926	6667
30	141	282	423	564	845	1127	1409	1691	2254	2818	3381	3945	4508	5072
35	112	224	335	447	671	894	1118	1342	1789	2236	2683	3130	3578	4025
40	92	183	275	366	549	732	915	1098	1464	1830	2196	2562	2928	3294
45	77	153	230	307	460	614	767	920	1227	1534	1841	2147	2454	2761
50	65	131	196	262	393	524	655	786	1048	1310	1571	1833	2095	2357
55	57	114	170	227	341	454	568	681	908	1135	1362	1589	1816	2043
60	50	100	149	199	299	398	498	598	797	996	1195	1395	1594	1793
65	44	88	133	177	265	353	442	530	707	884	1060	1237	1414	1590
70	40	79	119	158	237	316	395	474	632	791	949	1107	1265	1423
75	36	71	107	143	214	285	356	428	570	713	855	998	1141	1283
80	32	65	97	129	194	259	324	388	518	647	776	906	1035	1165
85	30	59	89	118	177	236	295	354	473	591	709	827	945	1063
90	27	54	81	108	163	217	271	325	434	542	651	759	868	976
95	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900
100	23	46	69	93	139	185	232	278	370	463	556	648	741	833

ronde steekafvoer:



Ronde steekafvoer. Benodigde diameter d_i af te lezen na invullen hoogte water (d_{nd}) en dakoppervlak (A)

d_i benodigd:

$d_{nd} \setminus A$	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900
25	117	117	148	198	296	395	494	593	790	988	1185	1383	1580	1778
30	117	117	117	150	225	301	376	451	601	751	902	1052	1202	1352
35	117	117	117	119	179	239	298	358	477	596	716	835	954	1073
40	117	117	117	117	146	195	244	293	390	488	586	683	781	878
45	117	117	117	117	123	164	204	245	327	409	491	573	654	736
50	117	117	117	117	117	140	175	210	279	349	419	489	559	629
55	117	117	117	117	117	121	151	182	242	303	363	424	484	545
60	117	117	117	117	117	117	133	159	213	266	319	372	425	478
65	117	117	117	117	117	117	120	141	188	236	283	330	377	424
70	117	117	117	117	117	117	120	129	169	211	253	295	337	379
75	117	117	117	117	117	117	120	129	152	190	228	266	304	342
80	117	117	117	117	117	117	120	129	145	173	207	242	276	311
85	117	117	117	117	117	117	120	129	145	158	189	221	252	284
90	117	117	117	117	117	117	120	129	145	158	174	202	231	260
95	117	117	117	117	117	117	120	129	145	158	170	187	213	240
100	117	117	117	117	117	117	120	129	145	158	170	181	198	222

Uitgangspunten:

d_i / b_i in millimeters

d_{nd} in millimeters

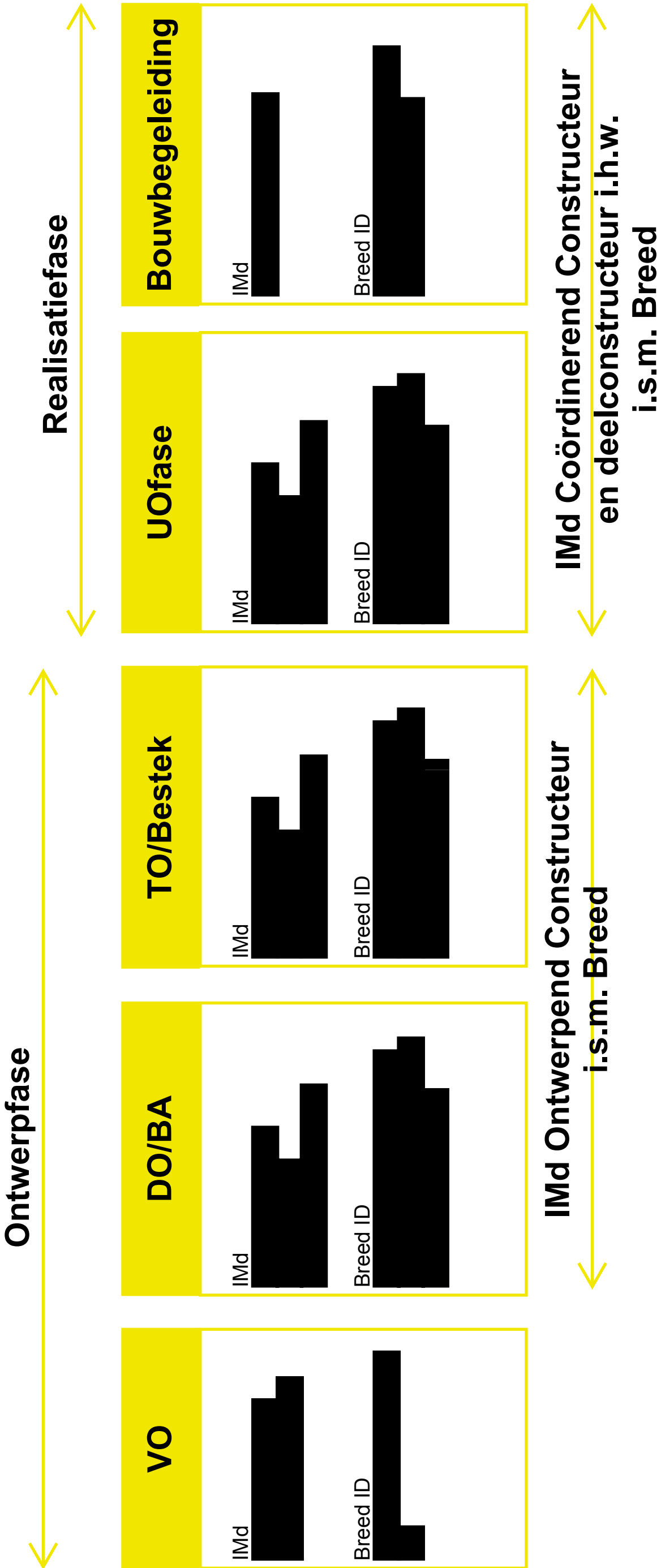
A (oppervlakte dak) in vierkante meters

Bovenstaande tabellen zijn gebaseerd op NEN-EN 1991-1-3 Hoofdstuk 7

Voor de waarde van h_{nd} is uitgegaan van 40 mm.

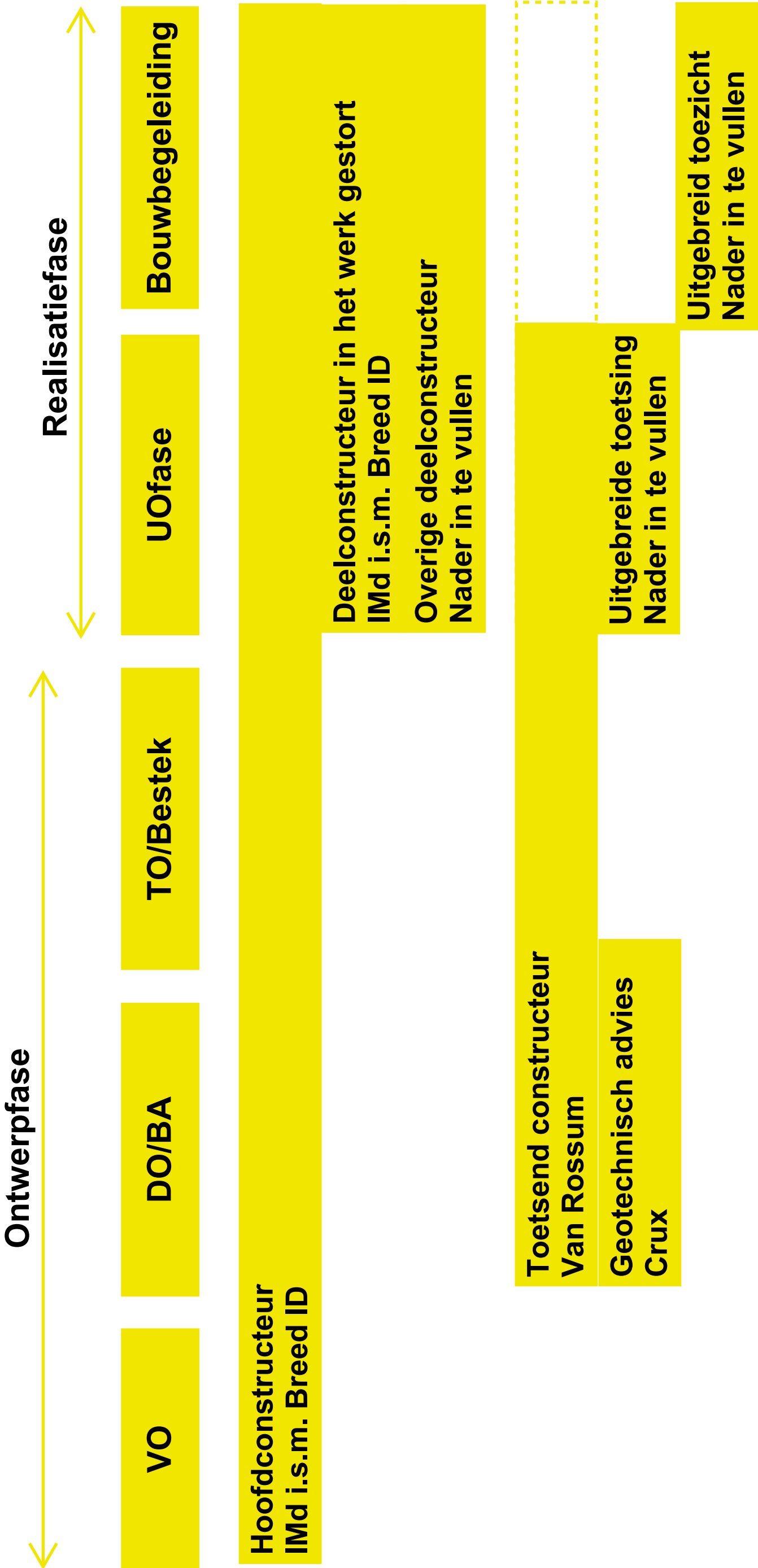
BIJLAGE II: Rolverdeling IMd - Breed

ORGANISATIE HOOFDCONSTRUCTEUR



ROL	VERANTWOORDELIJKHEID
RI = Raadgevend Ingenieur PL = Project Leider T.CON = Toetsend CONstructeur PI = Project Ingenieur P.CON = Project CONstructeur CON = CONstructeur P.MOD = Project MODelleur	Eindverantwoordelijk Planning - proces - financiën - technisch Interne beoordeling berekeningen Technische uitwerking Technische inhoudelijkheid berekeningen Berekeningen BIM model

PROJECT ORGANISATIE CC3 CONSTRUCTIEVE VEILIGHEID



BIJLAGE III: Glasbewassingsinstallatie

BIJLAGE IV: Parkeersysteem

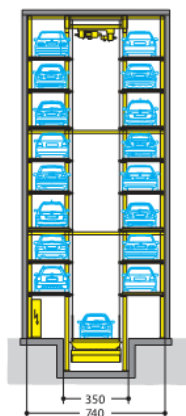
- Algemene info Parksafes 582/583
- Tekening referentie Kneuterdijk

Parksafe 582/583

Bitte beachten Sie die separaten Technischen Hinweise! | Zie ook de Technische Aanwijzingen!

Parksafe 582 | Turm (freistehend oder im Gebäude) |

- ☐ Parksysteem met 4 Stellplaatsen pro Parkebene (Standardanlage – 1-reihig)
- ☐ bis zu 3 Fahrzeugreihen pro Seite vom Vertikalförderer möglich
- ☐ Fahrzeughöhe variabel durch unterschiedlich hohe Parkebenen
- ☐ Ausfahrt in Fahrtrichtung durch optionale Dreheinrichtung (nur möglich bei seitlichem Übergabebereich)
- ☐ Verkleidung mit Glas, Profiblech, Betonelementen o.ä.



Ebenen Lagen	Stell- plätze Parkeer- plaatsen	Maß A* für 160 cm hohe Pkw		Maß A* mit 3 Parkebenen für 200 cm hohe Pkw	
		Maat A* voor 160 cm	5'3" hoge auto's	Maat A* met 3 parkeerlagen voor 200 cm	6'7" hoge auto's
3	10	616	20' 3"	—	—
4	14	814	26' 8"	—	—
5	18	987	32' 5"	—	—
6	22	1160	38' 1"	—	—
7	26	1338	44' 7"	1478	48' 6"
8	30	1531	50' 3"	1651	54' 2"
9	34	1704	55' 11"	1824	59' 10"
10	38	1902	62' 5"	2022	66' 4"
11	42	2075	68' 1"	2195	72'
12	46	2248	73' 9"	2368	77' 8"
13	50	2446	80' 3"	2566	84' 2"
14	54	2619	85' 11"	2739	89' 10"
15	58	2792	91' 7"	2912	95' 6"
16	62	2990	98' 1"	3110	102'
17	66	3163	103' 9"	3283	107' 9"

* Bei einem Übergabebereich seitlich vom Lift erhöhen sich die Maße um 60 cm

* Als de transferruimte naast de lift gelegen is dienen de maten met 60 cm verhoogd te worden

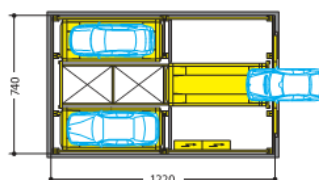
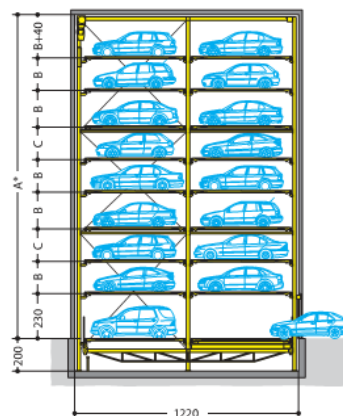
Pkw-Höhe Autohoogte	Maß B Maat B	Maß C Maat C
160 5' 3"	173 5' 8"	198 6' 6"
200 6' 7"	213 7'	238 7' 10"

Maße in cm | ft
Maten in cm | ft

1 ft = 12 in = 30,48 cm
1 cm = 0,0328 ft = 0,3937 in

Toren (vrijstaand of in een gebouw)

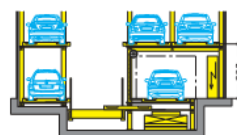
- ☐ Parkeersysteem met 4 parkeerplaatsen per niveau (standaard systeem – 1 rij)
- ☐ Tot 3 parkeerrijen zijn mogelijk aan weerszijden van de verticale lift
- ☐ Variabele autohoogte door verschillende hoogtes van de parkeerlagen
- ☐ Uitrijden in rijrichting mogelijk door toepassing van de optionele draaischijf (alleen mogelijk met zijdelingse transferruimte)
- ☐ Façade met glas, geprofileerde platen, betonelementen etc.



Alternativ: Übergabebereich seitlich vom Lift
Alternatief: Transferruimte naast de lift

Schematische Darstellung des
Palettenwechsels im seitlichen
Übergabebereich. Bitte fordern
Sie weitere Details an!

Schematische weergave van een
palettenwissel in de naastgelegen
transferruimte. Neem contact op
voor meer details!



WAP Wöhr Automatik-
parksysteme GmbH & Co KG

Postfach 1151
D-71288 Fritolzhelm

Fon +49 (49) 7044 46-224
Fax +49 (49) 7044 46-200

www.woehr.de
wap@woehr.de

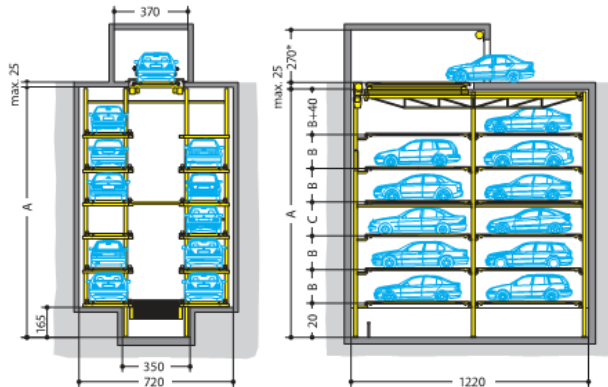
WÖHR

Wir verdichten Parkraum
Wij verdichten parkeerruimte

Parksafe 582/583 | 05.2007 | W800-0577

1

■ Parksafe 582 | Schacht | Schacht



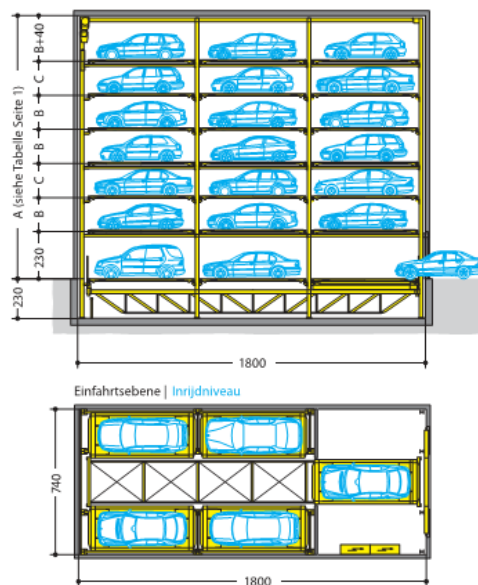
Park- ebenen	Stell- plätze	Maß A für 160 cm hohe Pkw	
Parkeer lagen	Parkeer plaatsen	Maat A voor 160 cm	5'3" hoge auto's
2	8	586	19' 3"
3	12	759	24' 11"
4	16	957	31' 5"
5	20	1130	37' 1"
6	24	1303	42' 9"
7	28	1501	49' 3"
8	32	1674	54' 11"
9	36	1847	60' 7"
10	40	2045	67' 1"
11	44	2218	72' 9"
12	48	2391	78' 5"
13	52	2589	84' 11"
14	56	2762	90' 7"
15	60	2935	96' 4"
16	64	3133	102' 9"

Pkw-Höhe Auto hoogte	Maß B Maat B	Maß C Maat C
160	5' 3"	173 5' 8"
200	6' 7"	213 7' 238 7' 10"

* afhankelijk van de Torvariante (Rücksprache mit WAP erforderlich)
* afhankelijk van het type deur (in overleg met WAP)

Maße in cm | ft
Maten in cm | ft
1 ft = 12 in = 30,48 cm
1 cm = 0,0328 ft = 0,3937 in

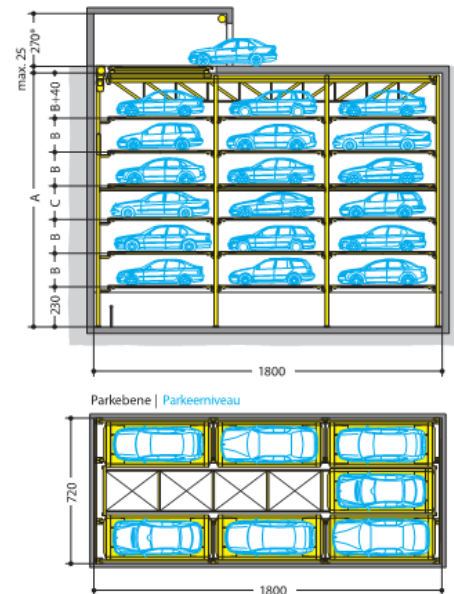
■ Parksafe 583 | Turm | Toren



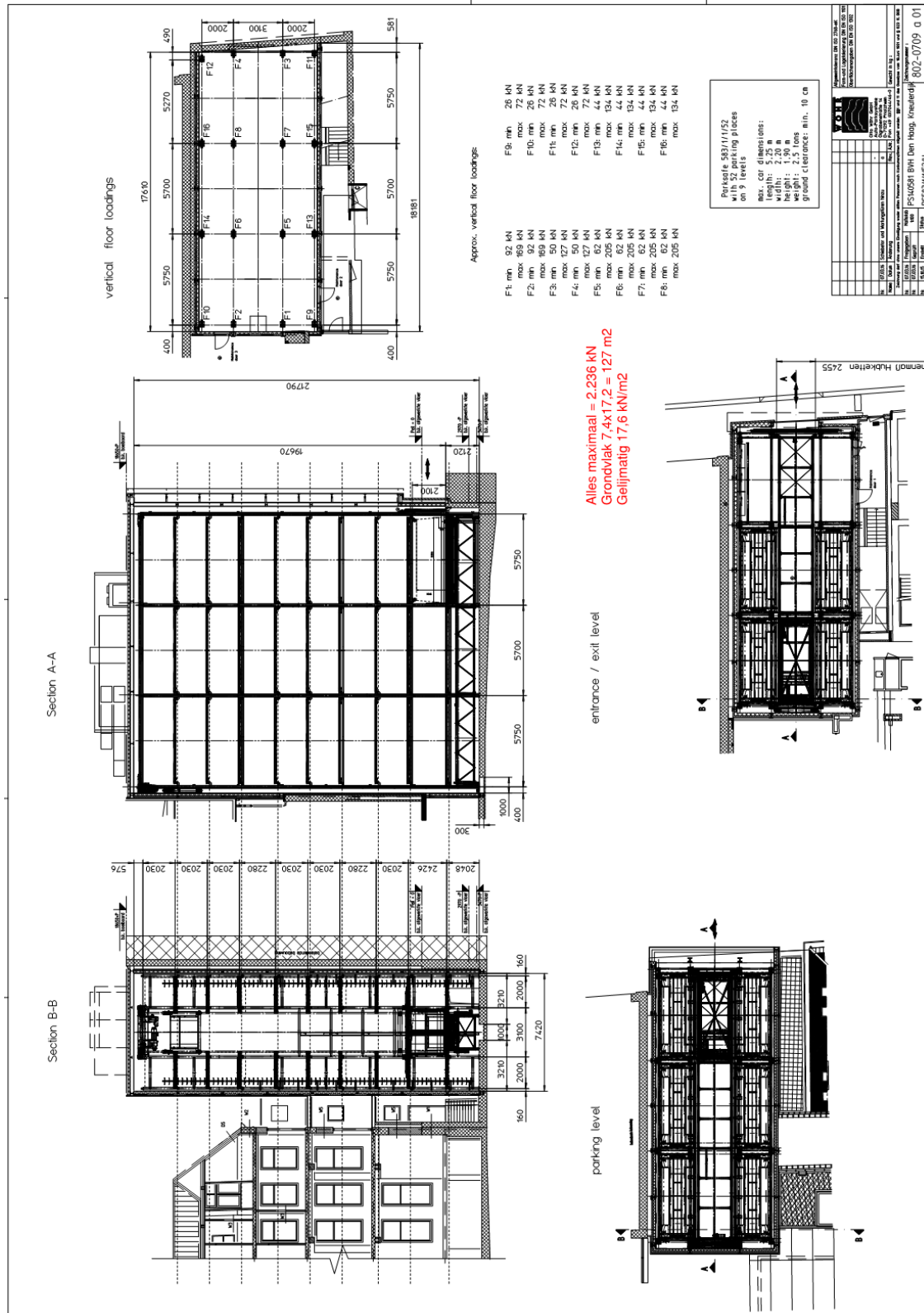
Pkw-Höhe Auto hoogte	Maß B Maat B	Maß C Maat C
160	5' 3"	173 5' 8"
200	6' 7"	213 7' 238 7' 10"

Maße in cm | ft
Maten in cm | ft
1 ft = 12 in = 30,48 cm
1 cm = 0,0328 ft = 0,3937 in

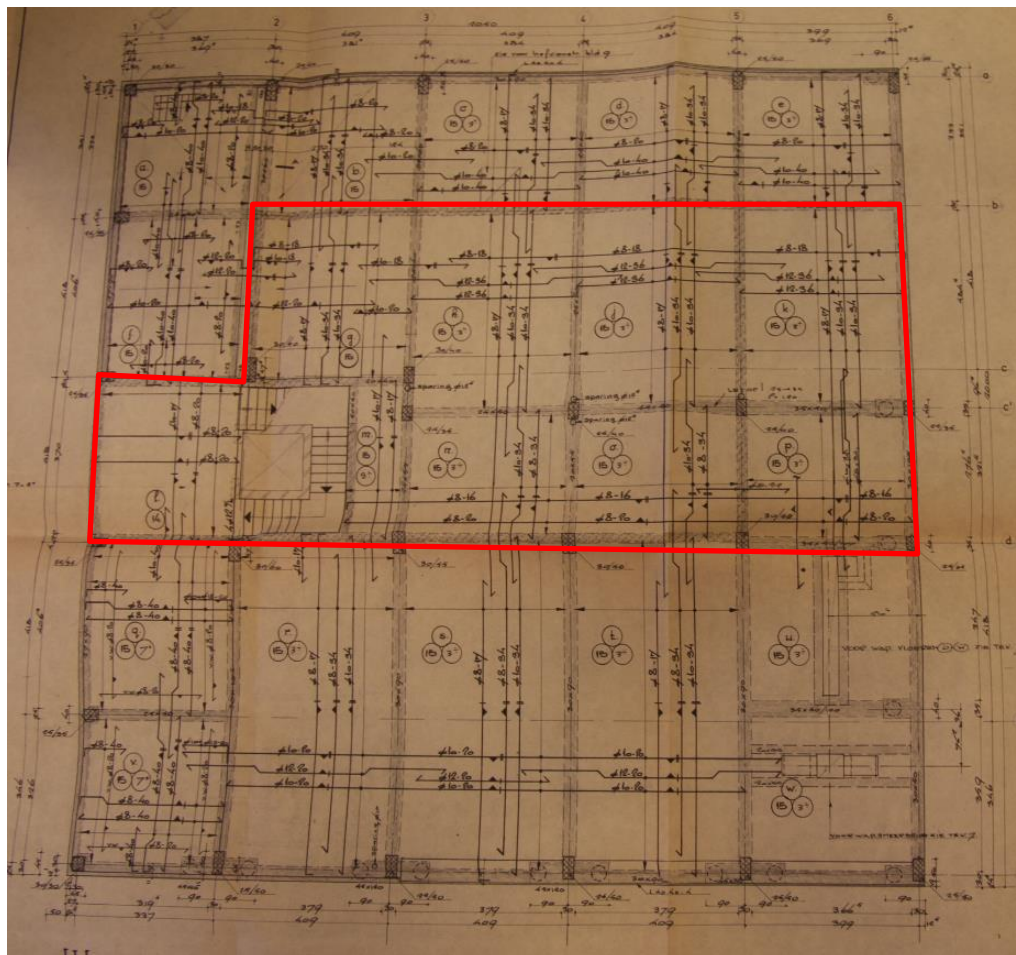
■ Parksafe 583 | Schacht | Schacht



Park- ebenen	Stell- plätze	Maß A für 160 cm hohe Pkw	
Parkeer lagen	Parkeer plaatsen	Maat A voor 160 cm	5'3" hoge auto's
2	12	616	20' 3"
3	18	789	25' 11"
4	24	987	32' 5"
5	30	1160	38' 1"
6	36	1333	43' 9"
7	42	1531	50' 3"
8	48	1704	55' 11"
9	54	1877	61' 7"
10	60	2075	68' 1"
11	66	2248	73' 9"
12	72	2421	79' 5"
13	78	2619	85' 11"
14	84	2792	91' 7"
15	90	2965	97' 3"
16	96	3163	103' 9"



Wapening begane grond met in rood onderliggende kelder



Tekening kelder

