

IMd

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 CONSTRUCTIEF ONTWERP

PROJECT: Nieuwendijk 188/190
KENMERK: 4314-DO 02
RAPPORTDATUM: 28-06-2018



OPDRACHTGEVER: ASR Dutch Prime Retail Projects B.V.
Archimedeslaan 10
Utrecht

OPGESTELD DOOR: I RC
VRIJGEGEVEN DOOR: RC

KVK 24187403
BTW NL 0096.98.255.B.01
IBAN NL54 RABO 0121 8551 39

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	4
2.1	Bouwkundige uitgangspunten.....	4
2.2	Algemene uitgangspunten.....	4
2.3	Doorbuigingseisen.....	4
2.4	Materiaaleigenschappen.....	5
2.5	Duurzaamheid.....	5
2.6	Brandwerendheid hoofddraagconstructie.....	6
2.7	Voortschrijdende instorting.....	8
2.8	Duurzaam construeren.....	9
2.9	Bestaande fundering.....	10
2.10	Belendingen.....	10
2.11	Bereikbaarheid.....	10
2.12	Gevelengineering.....	11
2.13	Scheidingswanden.....	11
2.14	Installaties dak.....	11
2.15	Mossedumdak.....	11
2.16	Wateraccumulatie.....	11
3	Beschrijving constructie.....	12
3.1	Casco.....	13
3.2	Fundering.....	13
3.3	Stabiliteit.....	14
3.4	2 ^e draagweg.....	14
3.5	Brandwerendheid hoofddraagconstructie.....	14
3.6	Conservering.....	14
3.7	Stabiliteit vloerschijven.....	14
3.8	Torsie liggers.....	15
3.9	Duurzame constructie.....	15
3.10	Inventarisatie projectgebonden risico's tbv V&G plan.....	15
3.11	Specifieke uitvoeringsaspecten.....	16
3.12	Aandachtspunten constructie voor verdere uitwerking.....	17
4	Belastingen.....	18
4.1	Scheidingswanden.....	18
4.2	Vloerbelastingen.....	18
4.3	Daken.....	20
4.4	Gevels.....	21
4.5	Windbelasting.....	21
4.6	Overige belastingen.....	22
4.7	Belastingcombinaties.....	23
	BIJLAGE I: Tabel t.b.v. bepaling afmeting spuwers.....	25
	BIJLAGE II: Demarcatielijst werkzaamheden IMd – aannemer.....	27

BIJLAGE III: roulatieschema stukken vervaardigd door aannemer.....	30
--	----

1 Inleiding

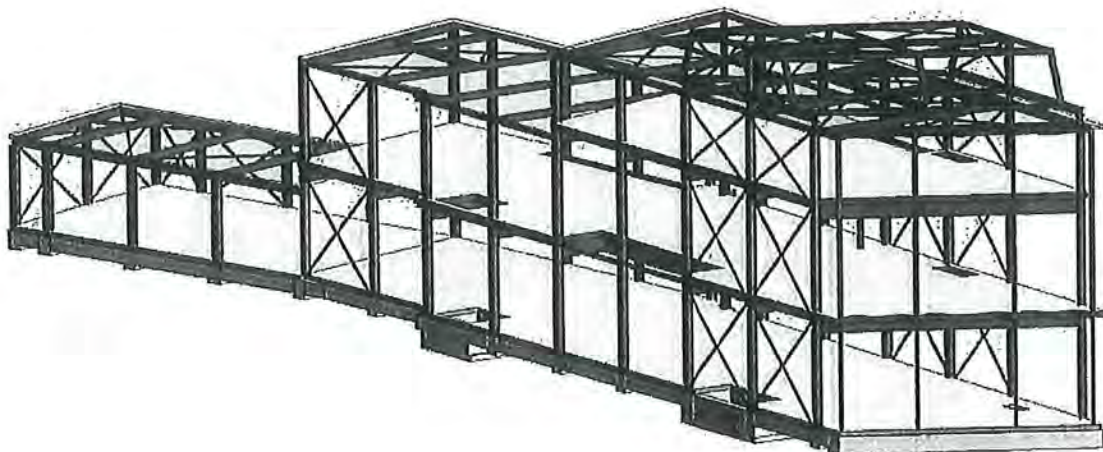
In opdracht van ASR Dutch Prime Retail is door IMd Raadgevende Ingenieurs een ontwerp gemaakt voor de hoofddraagconstructie voor de nieuwbouw van het winkelpand aan de Nieuwendijk 188 te Amsterdam.

Het door Rijnboutt ontworpen plan omvat de nieuwbouw van een winkelpand. Het pand bestaat uit 3 lagen met een verdiepingshoogte van ongeveer 5,0 meter. De begane grond en eerste verdieping hebben als functie een winkelruimte. Op de 2^e verdieping bevindt zich de opslagruimte.

Het gebouw is aan drie zijden ingesloten door bebouwing en is gelegen in het centrum van de binnenstad.

Het voorste deel bestaat uit drie lagen, het middels uit twee en het laatste deel bestaat uit één laag.

In dit voorliggende rapport worden de uitgangspunten 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.



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 Rijnboutt gemaakte definitief ontwerp gehanteerd. Gedurende het ontwerpproces is wederzijds informatie verstrekt en zijn de bouwkundige en constructieve tekeningen goed op elkaar afgestemd.

2.2 Algemene uitgangspunten

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

Betrouwbaarheidsklasse:	RC2
Gevolgklasse:	CC2
Ontwerplevensduurklasse:	3 (50 jaar)
Gebruiksklasse	D1 (kleine warenhuis/ winkel)
Peil t.o.v. NAP	2,310 + NAP

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

2.3 Doorbuigingsels

NEN-EN 1990 + NB wordt aangehouden.

Voor de vervormingen van de gevelconstructie wordt het Handboek Metalen Ramen gehanteerd, welke een maximale totale vervorming voor van 0,005 maal de hoogte voorschrijft. Als de gevel over de hoogte uit meerdere onderdelen bestaat, wordt per onderdeel een maximale vervorming van 0,0028 maal de hoogte van dit onderdeel voorgeschreven. Deze maximale vervormingen gelden in combinatie met een gereduceerde waarde van de stuwdruk (75%).

2.4 Materiaaleigenschappen

Beton	insitu-beton:	C30/37
Staal	walsprofielen:	S 235 / S 355
	buizen en kokers:	S 355

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 |

2.6 Brandwerendheid hoofddraagconstructie

Nieuwbouw	Hoogte	Brandwerendheid	Reductie
	(m)	(minuten)	mogelijk?
overige functies*	<5	30	ja
	5-13	90	ja
	>13	90 (120)***	ja
vluchtwegen:		30	nee

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

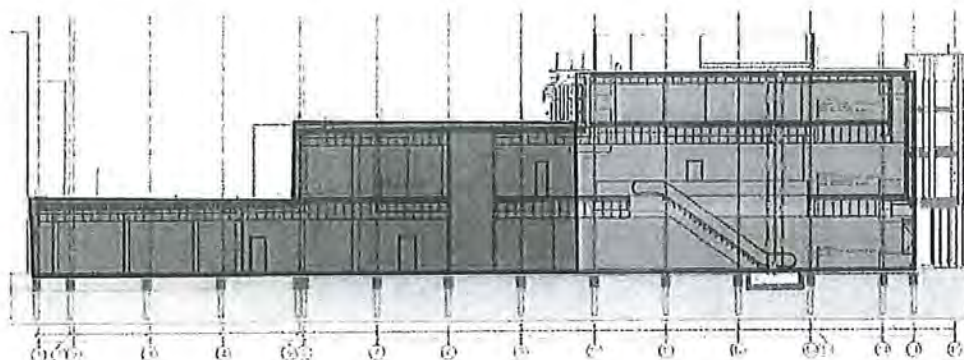
- Aangegeven hoogten betreffen het vloerpeil van het hoogst gelegen verblijfsgebied in meters ten opzichte van bovenkant maaiveld.
- Reductie alleen toegestaan als de permanente vuurbelasting van 500 MJ/m² niet wordt overschreden. Voor betonnen draagconstructies geldt in het algemeen dat deze grens niet 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.

Brandoverslag

Aan de staalconstructie wordt geen brandwerendheidseis gesteld, indien er geen weerstand tegen brandoverslag door gevels en/of dak geleverd hoeft te worden. Zie hiervoor het brandveiligheidsrapport van bureau veldweg.

In onderstaande plaatje is een onderscheid gemaakt in de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie. Het voorste deel bestaat uit 3 lagen waarvan de bovenste vloer op 10m ligt. Voor het ontwerp is een brandwerendheid van **60 minuten** aangehouden, dus inclusief brand reductie conform rapport Brandveiligheid bouwen van bureau veldweg.

De overige twee delen, deze bestaan uit één en twee lagen hiervoor geldt geen brandwerendheidseis.



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
CC2a	effectieve horizontale trekbanden of effectieve verankering van verhoogde vloeren aan wanden toepassen, voor constructies met respectievelijk kolommen en dragende wanden.

2.8 Duurzaam construeren

IMd hanteert vijf principes voor het ontwerp van een duurzame constructie

1. Ontwerp op de levensduur van gebouwen.

Een langere levensduur is te behalen door rekening te houden met toekomstige gebruiker van het gebouw (extra verdiepingen, dicht leggen van vides etc.). Uiteraard speelt de mate van flexibiliteit hierbij een belangrijke rol (kolommen i.p.v. dragende wanden).

2. Beperk het materiaalgebruik.

Verbruik zo min mogelijk materiaal. Een tussenkolom op een logische plaats bespaart vloerdikte.

3. Gebruik duurzame materialen.

Naast de herbruikbaarheid van materialen (zogenaamde nulmaterialen) spelen de schaduwkosten van het gebruikte materiaal een belangrijke afweging voor de duurzaamheid.

4. Houd rekening met de milieu-impact van (bouw)logistiek en transport

Gedurende het constructief ontwerp dient met rekening te houden met de bouwmethodiek en benodigde tijdelijke voorzieningen. Het voorkomen van tijdelijke voorzieningen door een goed constructief ontwerp heeft positieve invloed op de milieu-impact van (bouw)logistiek en transport

5. Gebruik de constructie voor meer dan alleen 'dragen'

Dubbelgebruik van constructie elementen is altijd aan te bevelen, zo kan de benodigde betonconstructie bijdrage in het comfort van het gebouw (betonkernactivering).

In hoofdstuk 3 (Beschrijving constructie) is omschreven hoe de bovenstaande aspecten zijn opgenomen in het ontwerp.

2.9 Bestaande fundering

De bestaande palen zullen onbelast blijven van de nieuwe constructie. De nieuwe constructie moet op nieuwe funderingspalen worden gezet.

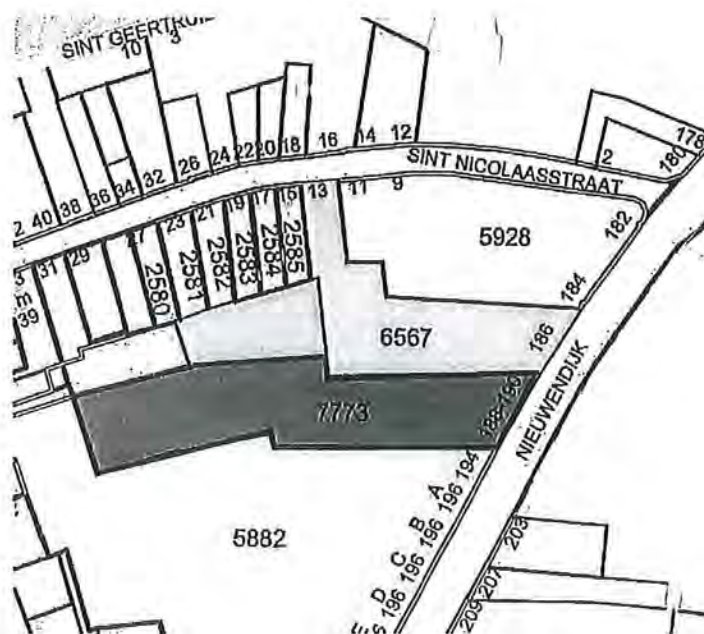
2.10 Belendingen

Rondom het gebouw zijn diverse belendingen aanwezig. Een deel daarvan is zeer oud. De gevoeligheid van de belendingen heeft invloed op de te kiezen bouwmethodiek.

Diverse bestaande dragende constructies zijn echter niet zichtbaar, aangezien deze aan het zicht zijn onttrokken door bouwkundige afwerkingen.

Voor de projectlocatie zelf geldt dat na sloop van de bouwkundige afwerking dienen deze dragende constructies te worden ingemeten en gecontroleerd.

Voor de belendingen geldt dat een deel van de draagconstructie niet zichtbaar gemaakt kan worden. Indien noodzakelijk zullen versterkingen moeten worden ontworpen.



2.11 Bereikbaarheid

Het gebouw ligt midden in het historische centrum aan een drukke winkelstraat. De bereikbaarheid en de werkruimte tijdens de bouw zijn daardoor zeer beperkt.

2.12 Gevelengineering

De gevel van het winkelpand bestaat ter plaatse van de bovenverdiepingen uit drie gevelstroken met golvende vorm. Dit zijn constructieve glazen panelen. Op de begane grond zijn twee vlakke panelen. Door Isaac is een glasberekening gemaakt en zijn hierin de uitgangspunten voor de panelen vastgelegd.

2.13 Scheidingswanden

Voor dit project wordt uitgegaan van lichte scheidingswanden in de winkelruimtes. Hierbij wordt gedacht aan metalstud of gasbeton.

2.14 Installaties dak

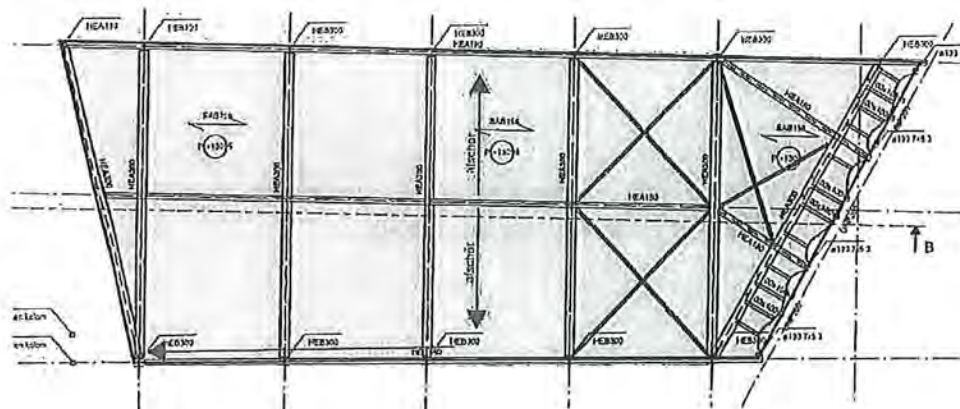
Op het hoogste dak, tussen de assen 12-13 bevinden zich de LBK's. hier is een opgave van bekend. Aandachtspunt is dat de LBK's niet rechtstreeks op het dak mogen afdragen. Er dient een extra constructie te worden ontworpen wat rechtstreeks op de kolommen afdraagt.

2.15 Mossedumdak

Op het lage dak komt mossedum op het dak. Het uitgangspunt is 70kg/m² aan extra belasting op het lage dak.

2.16 Wateraccumulatie

In onderstaande afbeelding is te zien hoe het afschot in het dak is geregeld. Het hoogste punt bevindt zich in het midden en het laagste punt richting de bouwmuren. De noodoverstorten zitten telkens aan de achterzijde. Dus het hoogste dak watert af op de lagere daken.



3 Beschrijving constructie

Voor de nieuwbouw is een constructief ontwerp gemaakt, dat in dit hoofdstuk wordt beschreven.

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 wordt 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.

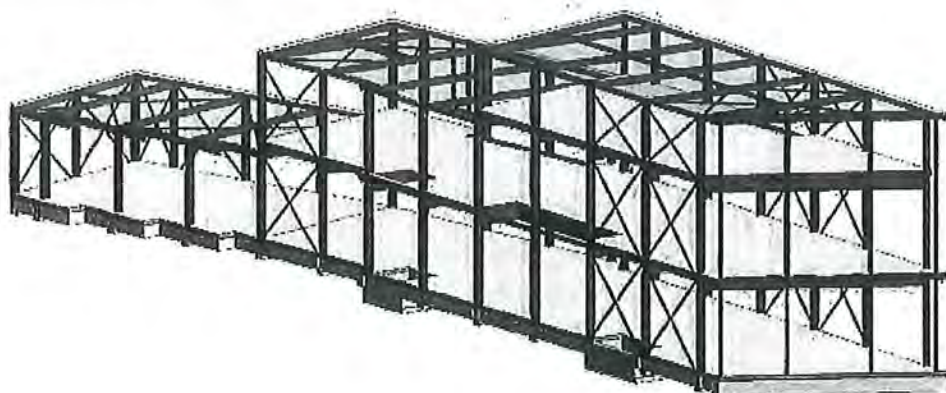
Het plan wordt in het bestek verder uitgewerkt waarbij op de bouwkundige tekeningen de voorzieningen t.b.v. bouwkundige constructies (bijvoorbeeld gevels, trappen, balusters e.d.) worden aangegeven. Een en ander ten behoeve van de prijsvorming door de aannemer(s) en het contract tussen opdrachtgever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

3.1 Casco

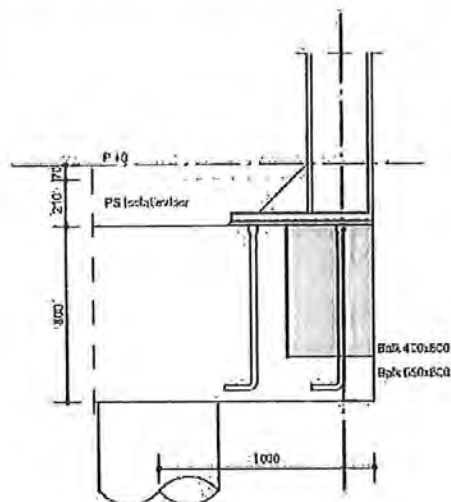
De constructie bestaat uit stalen portalen welke hoh 5,0m uit elkaar staan. Tussen de portalen rust een staalplaat-betonvloeren. Om de constructiehoogte te beperken is een relatief dunne vloer gekozen. De toegepaste staalplaat is 210 mm hoog, De totale vloerdikte bedraagt 270 mm.

Het dak wordt uitgevoerd als stalen dakplaat.



3.2 Fundering

De fundering bestaat uit tubexpalen met groutinjectie. De palen staan niet direct onder de portaalkolommen maar iets naar binnen, dit heeft te maken met de positie van de bestaande palen van de belendingen. De kolommen van de portalen zijn ingeklemd in de funderingsbalken, aangezien de palen naar binnen staan resulteert dit in hoge wapeningsmomenten, om dit te kunnen wapenen hebben de balken een hoogte van ca. 800mm.



3.3 Stabiliteit

De stabiliteit van het gebouw wordt verzorgd door de stalen portalen in één richting en de windverbanden in de andere richting.

3.4 2^e draagweg

Door de keuze van een staalskelet met een betonvloer verbonden met deuvels is een hoofddraagconstructie aanwezig met een grote mate van samenhang. de tweede draagweg wordt verzorgd door verticale en horizontale trekbanden. De trekbanden worden grotendeels verkregen door het staalskelet en aangevuld met wapening in de druklagen.

3.5 Brandwerendheid 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.

Voor de stalen buis-/ kokerkolommen kan de brandwerendheid gerealiseerd worden door te vullen met gewapend beton (spramex). De stalen H-profielen moeten brandwerend behandeld worden, waarbij gedacht kan worden aan brandwerende bekleding (Promatect of gelijkwaardig) of een brandwerende coatingsysteem (Multifire Systeem S van de firma NVM Products of gelijkwaardig).

De staalconstructie voor het dak heeft geen eis voor brandwerendheid indien er geen brandoverslag door het dak gewaarborgd dient te worden.

3.6 Conservering

Indien sprake is van een niet inspecteerbare hoofddraagconstructie in een buitenklimaat dienen de kolommen en liggers uitgevoerd te worden in RVS.

3.7 Stabiliteit vloerschijven

Ten behoeve van de stabiliteit van het gebouw dienen naast de diverse verticale verbanden als hierboven besproken ook de afdracht van de horizontale krachten naar de verticale verbanden te worden gewaarborgd. Hiervoor dienen de vloeren uitgevoerd te worden als een schijf. Door toepassing van gewapende druklagen worden de staalplaat betonvloeren tot een schijf gemaakt. Door koppeling aan de stalen liggers worden de trekbanden verbonden met de vloeren en kunnen stabiliteitskrachten worden ingeleid.

3.8 Torsie liggers

De stalen geïntegreerde liggers zijn berekend zonder torsie door excentrische oplegging van vloeren op randbalken.

Dit betekent dat de detaillering van de vloeropleggingen en de koppelingen tussen vloer en ligger zo uitgevoerd dienen te worden dat *geen torsie* in de liggers komt. Uiteraard dient ook bij de detaillering van kolom en liggers beschouwd te worden hoe torsie wordt voorkomen.

3.9 Duurzame constructie

Vanuit de vijf principes voor duurzaam construeren zijn de volgende aspecten in het constructief ontwerp opgenomen.

3.10 Inventarisatie projectgebonden risico's tbv V&G plan

Voor het ontwerp V&G plan zijn bij dit project zijn naast de algemeen geldende punten de volgende specifieke bijzonderheden te melden.

- De bouwwerkzaamheden vinden plaats aan een drukke winkelstraat waar de winkels zeven dagen per week open zijn. Rekening dient te worden gehouden met de veiligheid van het winkelende publiek.
- Bij opstellen van materieel en kranen dient rekening te worden gehouden met de draagkracht van de bestaande begane grondvloer.
- Aandacht dient te worden besteed aan de veiligheid van de personen welke zich bevinden in de belendende panden.

3.11 Specifieke uitvoeringsaspecten

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

Stempelplan

Tijdens de werkzaamheden worden de belastingen op bestaande wanden en kolommen gewijzigd. Tevens wordt de kniklengte gewijzigd. Deze wijziging en de te volgen fasering van de sloopwerkzaamheden vraagt om een goed uitwerkt stempel- en schoorplan.

Trillingen

Voor de uitvoering van de funderingspalen en algemene bouw en sloopwerkzaamheden worden eisen gesteld aan de trillingen die veroorzaakt worden. Vanwege de (monumentale)status en leeftijd van de belendingen dienen trillingen te worden beperkt en dient te worden voldaan aan de richtlijnen opgenomen in de SBR.

Bij de uitwerking van het bouwveiligheidsplan dient hier aandacht aan besteed te worden en zonodig dient een trillingsprognose opgesteld te worden door de geotechnisch adviseur.

(geïntegreerde) liggers

De stalen (geïntegreerde) liggers zijn niet berekend op torsie, dit betekent dat in de uitvoering de vloeren gelijkmatig neergelegd moeten worden en excentrische belastingen moeten worden voorkomen.

Belendingen

Indien de gevels van het project aan de bouwkundige/ constructieve elementen van belendingen verbonden zijn, dient dit tijdens de sloopwerkzaamheden gemeld te worden.

Sloop

Vanwege de gevoeligheid van de belendingen dient zorgvuldig gesloopt te worden en is een goed uitgewerkt sloopplan benodigd.

3.12 Aandachtspunten constructie voor verdere uitwerking

Bij de verdere uitwerking van het constructief ontwerp worden de volgende aandachtspunten nader uitgewerkt:

- constructief ontwerp afstemmen op gekozen bouwputmethodiek;
- controle constructie afmetingen en betonkwaliteit;
- gewichts- en stabiliteitsberekening;
- (definitieve) plaatsing bouwkundige schachten;
- Afstemmen gevelontwerp op vloerconstructie;
- Palenplan;
- Wapeningstekeningen fundering.

4 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.

4.1 Scheidingswanden

In overleg is vastgesteld dat de niet dragende winkelscheidende wanden in licht steenachtig materiaal worden uitgevoerd. Deze belastingen wordt met een vlaklast van 1,0 kN/m² in rekening gebracht.

4.2 Vloerbelastingen

Begane grondvloer	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				ψ_0	ψ_1	ψ_2
PS210	250	2,00				
Afwerking	20-70	1,40				
Lichte scheidingswanden						
Opgelegde belasting						
Totaal		3,40	5,00*	0,4	0,7	0,6

Verdieping winkel	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Comflor210	270	2,55				
Afwerklaag	20-50	1,00				
Plafond, installaties		0,50				
Lichte scheidingswanden						
Opgelegde belasting			5,00			
Totaal		4,05	5,00*	0,4	0,7	0,6

Veranderlijke belasting is inclusief gewicht lichte scheidingswanden.

Voor technische ruimten dient een opgelegde belasting van 3,0kN/m² te worden gehanteerd met een $\Psi_0 = 1,0$, $\Psi_1 = 0,9$ en $\Psi_2 = 0,8$

4.3 Daken

Dak	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				ψ_0	ψ_1	ψ_2
Stalen dakplaten		0,15				
Afwerkingen en isolatie		1,00				
Leidingen en isolatie (plaatselijk)		0,25				
Opgelegde belasting			1,00			
Totaal		1,40	1,00	0	0	0

mossedumdak	Dikte (mm)	permanent q_p (kN/m ²)	opgelegd q_k (kN/m ²)	mom. factor		
				ψ_0	ψ_1	ψ_2
Stalen dakplaten		0,15				
Mossedum		1,50				
Afwerkingen en isolatie		1,00				
Leidingen en isolatie (plaatselijk)		0,25				
Opgelegde belasting			1,00			
Totaal		2,90	1,00	0	0	0

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

4.4 Gevels

Voor de belastingen van niet-dragende gevels wordt aangehouden:

Kalkzandsteen d=120mm	2,4kN/m ²
Glas	2,0 kN/m ²
HSB binnenbladen	0,5 kN/m ²

4.5 Windbelasting

Voor de windbelasting gelden de volgende uitgangspunten:

Windgebied II, bebouwd

Maximale hoogte boven maaiveld $z_e = 13,5\text{m}$

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

$$q_p(z_e) = 0,75 \text{ kN/m}^2 \quad \Psi_0 = 0 \quad (\Psi_1 = 0,2 \text{ bij brand, } \Psi_2 = 0)$$

$$c_{pe} = 0,8 \text{ voor druk en } -0,5 \text{ voor zuiglng}$$

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

Vanwege het gebrek aan correlatie van de winddrukken tussen de windzijde en de lijzijde (D en E) wordt de resulterende kracht met een factor 0,85 vermenigvuldigd.

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

De gevels overspannen van vloer naar vloer. De gevelkolommen zullen dus niet lokaal door wind worden belast.

4.6 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

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 D (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.

4.7 Belastingcombinaties

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

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

Gevolgklasse : CC2

$\xi = 0,89$

Correctiefactor op basis van CC= 1,0

Blijvende En tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Gelijktijdig optredende veranderlijke belastingen	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	andere
Vgl. 6.10a	1,35	0,9			$1,5 \psi_{0,i}$ $i \geq 1$
Vgl. 6.10b	1,2	0,9	1,5		$1,5 \psi_{0,i}$ $i > 1$

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 bruikbaarheidsgrenstoestanden 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 bouwlaag, 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*).

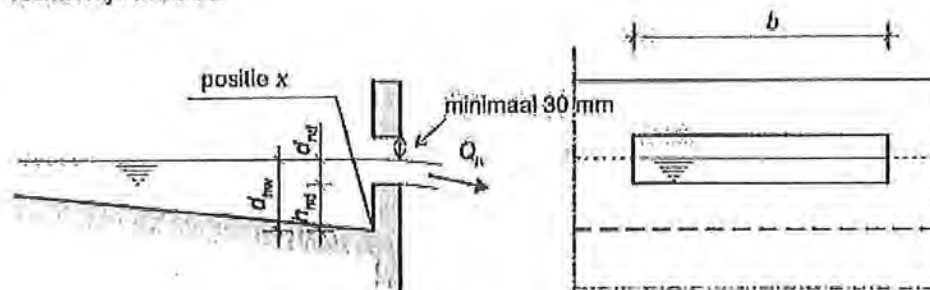
NEN-EN 1991-1-1 art. 6.2.2 – kolommen en wanden:

- 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:



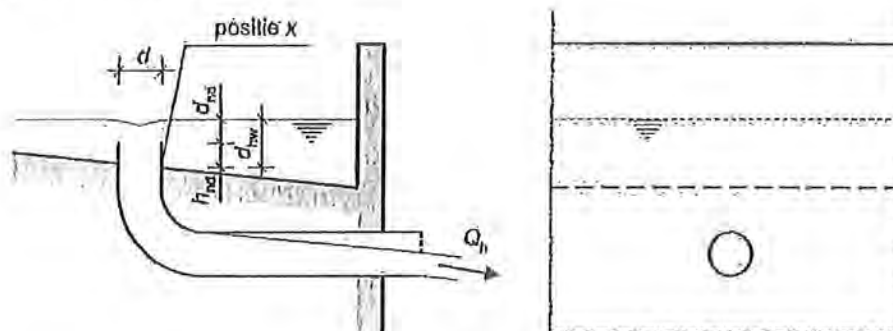
Brievenbus spuwers. Benodigde breedte b_1 af te lezen na invullen hoogte water (d_{nd}) en dakoppervlak (A)

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

b_1 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: Demarcatielijst werkzaamheden IMd – aannemer

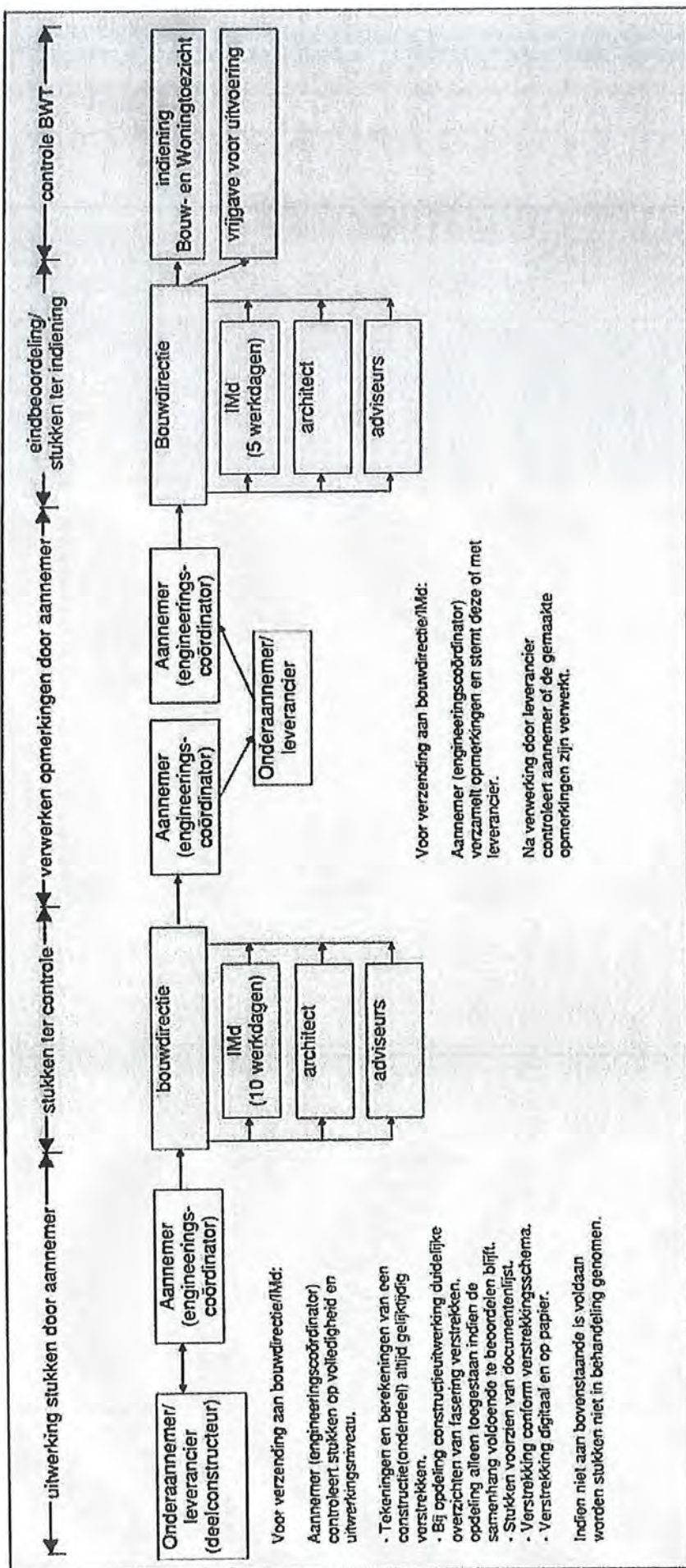
Algemeen	IMd	Aannemer
Gewichts-, stabiliteit- en hoofd berekeningen	X	
Indienen van berekeningen en tekeningen constructieonderdelen	X	
Controle van de door aannemer vervaardigde constructieve stukken conform de RVOI / DNR	X	
Coördinatie van door aannemer te leveren berekeningen en tekeningen		X
Werkplannen/ stempelplannen		X
Aanlevering van tekeningenbehoefte schema's		X
Berekening van de bouwfasen (waaronder alle tijdelijke constructies t.b.v. uitvoering)		X
Aanstellen engineeringscoördinator (cf Compendium Constructieve Veiligheid)		X
Verwerken constructieve consequenties (revisietekeningen) a.g.v. wijzigingen op kosten van veroorzaker van de afwijkingen	X	
Toezicht	IMd	Aannemer
Eerste technische paal	X	
Beoordeling wapening eerste omvangrijke stort	X	
Ondersteuning dagelijks toezicht per telefoon / e-mail	X	
Incidentele werkbezoeken	X	
Fundering	IMd	Aannemer
Palenplan (incl. Inheinniveau en afhakhoogte)	X	
Bepaling paallengte obv palenplan		X
Paaltekening		X
Paalberekening		X
Paalafwijkingen (Inmeten en verwerken op tekening)		X
Beoordelen paalafwijkingen	X	
Paalafwijkingen (verwerken constructieve consequenties)		X

Beton constructie	IMd	Aannemer
In het werk gestort beton		
Vormtekeningen	X	
Wapeningstekeningen en -berekeningen	X	
Sparingstekeningen		X
Nettentekeningen		X
Buigstaten en merktekeningen		X
Prefab beton bouwkundige constructies (o.a. prefab trappen en bordessen, latelen e.d.)		
Werk- en productietekeningen (overzichtstekeningen en afzonderlijke elementen) o.a. uitwerking van instortvoorzieningen, inkassingen, e.d..		X
Coördinatie prefab-engineering		X
Wapeningstekeningen (elementen en druklagen ook rekening houden met o.a. montagefase, transport, temperatuur e.d.).		X
Wapeningsberekening (elementen en druklagen)		X
Aansluitingen prefab onderdelen onderling (o.a. ankerplan)		X
Uitwerkingen verbindingen aan overige constructie		X
Oplegmateriaal prefab elementen		X
Staal constructie	IMd	Aannemer
Skelet		
Overzichtstekeningen (bestekstekeningen)	X	
Principe details	X	
Hoofd berekening (besteksberekening)	X	
Belastingen bij brandsituatie (besteksberekening)		
Werk(productie)tekeningen		X
Berekeningen details		X
Tekeningen details		X
Berekening montage stadium		X
Tekeningen montage stadium		X
Bepalen kritieke staaltemperatuur		X
Uitwerken benodigde laagdikte brandwerende coating		X

Stalen dakplaten		
Overzichtstekeningen (bestektekeningen)	X	
Ontwerpberekeningen	X	
Werktekening met plaatindelingen en detaillering		X
Verbindingen / bevestigingen dakplaten (onderling en aan overige elementen)		X
<hr/>		
Staal-beton constructie	IMd	Aannemer
Staalplaatbeton vloeren		
Overzichtstekeningen staalplaatbetonvloeren	X	
Hoofd berekening (besteksberekening)	X	
Principedetailering	X	
Werktekeningen		X
Detailtekeningen (inclusief wapeningsdetails)		X
Detailberekeningen		X
<hr/>		
Bouwkundige constructies	IMd	Aannemer
Controle bestekstekeningen architect op constructieve aspecten	X	
Advisering bouwkundige constructies op basis van bestektekeningen architect	X	
Technische uitwerking bouwkundige constructies		X
Controle tekeningen en berekeningen op constructieve aspecten	X	

BIJLAGE III: roulatieschema stukken vervaardigd door aannemer

Het volgende schema is van toepassing op dit project



IMd controleert op basis van DNR/RVOI. Risicogestuurd wordt steekproefsgewijs een controle op uitgangspunten, schematisering en onderlinge samenhang uitgevoerd. Er wordt niet op maatvoering gecontroleerd.

De aannemer is en blijft verantwoordelijk voor de kwaliteit en planning van alle door hem aangeleverde stukken.

Om de werkzaamheden van IMd goed in te kunnen plannen dient de aannemer een tekeningen-verstrekkingsschema op te stellen afgestemd op de uitvoeringsplanning. Uit dit schema moet duidelijk blijken wanneer stukken ter controle worden aangeboden. Bij het opstellen van het schema dient rekening te worden gehouden met de benodigde controlelijden en de behandelingstermijn van Bouw en Woningtoezicht.

Controle stukken vervaardigd door aannemer

roulatieschema : project
: omschrijving
: datum

IMd