



Project	RIF010 Rotterdam
Onderwerp	Constructieve uitgangspuntenrapport DO
Projectnummer	UT08550
Documentnummer	R01
Status	Definitief

Project- en documentgegevens

Projectrelaties

Opdrachtgever

Contactpersoon

Adres

Plaats

Telefoon

E-mail

Architect

Contactpersoon

Adres

Plaats

Telefoon

E-mail

Opsteller rapport

Adviestaak

Unit / Vestiging

Projectnummer

Contactpersoon

Adres

Plaats

Telefoon

E-mail

Projectteam

Projectleider

Constructeur

Modelleur

Rapporthistorie

Versie	Datum	Omschrijving
v0	17-12-2014	Definitief rapport

Verantwoording

	Datum	Naam	paraaf auteur	paraaf controle	paraaf vrijgave
Auteur	17-12-2014	██████████			
Controle					
Vrijgave	17-12-2014	██████████			

INHOUDSOPGAVE

1	Algemeen	5
1.1	Inleiding	5
1.2	Definitie	5
1.3	Uitgangspunten	5
1.4	Algemene projectgegevens	6
1.5	Paviljoen	6
1.6	Technische kelder	6
2	Ontwerputgangspunten	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Van toepassing zijnde normen en voorschriften	7
2.3	Omgevingsfactoren	8
2.4	Functie bouwwerk, gevolgklasse en ontwerplevensduur	8
2.5	Grenstoestanden	9
2.5.1	Grenstoestanden nieuwbouw	9
2.5.2	Belastingsschikking	10
2.6	Brandwerendheid	11
2.7	Imperfecties	11
2.8	Vervormingen	11
3	Geotechnische uitgangspunten	12
3.1	Geotechnische uitgangspunten en uitvoering	12
4	Belastingen	13
4.1	Overzicht vloerbelastingen	13
4.1.1	Overzicht Ψ -factoren	13
4.1.2	Overzicht blijvende vloerbelastingen	14
4.1.3	Overzicht opgelegde vloerbelastingen	15
4.2	Windbelastingen	16
4.3	Sneeuw belastingen	17
4.4	Regenwater belastingen	17
4.5	Bijzondere belastingen	17
4.5.1	Aanrijdbelastingen	17
4.5.2	Explosiebelastingen	17
4.5.3	Belastingen ten gevolge van temperatuursverschillen	17
5	Uitgangspunten materialen	18
5.1	Uitbreidingsmogelijkheden en flexibiliteit	18
5.2	Materialen en kwaliteiten	18
5.2.1	Behandeling van staal	18
5.2.2	Behandeling van stalen onderdelen	19
5.3	Verankeringen	19
5.4	Lichte scheidingswanden	19
5.5	Ontwerputgangspunten	20
5.5.1	Staalconstructies	20
5.5.2	Houtconstructies	20
5.5.3	(Prefab)betonconstructies	20
6	Gegevensverstrekking	21
6.1	Geprefabriceerde onderdelen	21

6.1.1	Geprefabriceerde beton onderdelen	21
6.1.2	Geprefabriceerde stalen onderdelen	22
6.1.3	Uitvoeringsfase	22

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Voor het project, RIF010 in Rotterdam is door Stichting RIF010 aan Ingenieursbureau Bartels opdracht verstrekt voor de advisering van de constructieve draagstructuur. In dit rapport worden de resultaten weergegeven van het engineeringproces van de fase omgevingsvergunning / technisch ontwerp / uitvoeringsfase. Het rapport vormt samen met de separaat opgestelde constructieve documenten en tekeningen het fasedossier.

In dit rapport wordt naast een beschrijving van de ontwerputgangspunten een beschrijving gegeven van de constructieve hoofdopzet. Het ontwerp van de constructieve draagstructuur is vastgelegd op de tekeningen van Ingenieursbureau Bartels.

1.2 Definitie

De adviestaak van Ingenieursbureau Bartels heeft betrekking op de constructieve draagstructuur van het project. Hiervoor wordt de volgende definitie gegeven:

Constructieve draagstructuur

Tot de constructieve draagstructuur worden de elementen verstaan zoals omschreven in NEN-EN 1990

NEN-EN 1990 1.5.1.6 constructie

Systematisch samenstel van met elkaar verbonden constructieve elementen ontworpen om belastingen te dragen en voldoende stijfheid te verschaffen.

NEN-EN 1990 1.5.1.7 constructief element

Fysisch goed te onderscheiden deel van een constructie b.v. een kolom, balk/ligger, een plaat, een funderingspaal.

Bouwconstructie bedoelt voor het afdragen van horizontale belastingen, met uitzondering van stabiliserende elementen maken geen onderdeel uit van de constructieve draagstructuur.

1.3 Uitgangspunten

Het constructieve ontwerp gebaseerd op de volgende stukken:

- het bouwkundige ontwerp van Morfis Architecture Urbanism november 2014
- installatietekeningen van Bastenhof Consultancy
- uitvoeringsopzet van Mobilis
- bestaande constructie tekeningen Gemeentearchief Rotterdam

1.4 Algemene projectgegevens

Het project betreft de realisatie van een surfbak in de Steigersgracht in Rotterdam. Constructief worden door Bartels Ingenieursbureau twee onderdelen uitgewerkt nl. paviljoen en de technische kelder.

1.5 Paviljoen

Ten behoeve van de bezoekers en de gebruikers wordt er naast de golfbak een paviljoen gebouwd. In de kelder komen kleedkamers, opslag en een filterinstallatie. De bodem en de wanden worden uitgevoerd als in het werk te storten beton. De kelder wordt onderheid.

Op de keldervloer komen stalen kolommen met liggers t.b.v. de beganegrondvloer. Deze vloer wordt een breedplaatvloer opgelegd op de betonnen kelderwanden en de stalen liggers.

Op dit niveau komt de entree en de horeca.

Op de beganegrondvloer komen dragende gelamineerde houten gevelpanelen in combinatie met stalen kolommen en liggers ten behoeve van de verdieping. De verdiepingsvloer zelf is een soort houten kanaalplaatvloer (bijvoorbeeld van Lignatur). Op deze verdiepingen komt een kantoor en een surfshop. Voor het dak zal ook een combinatie van stalen liggers en kolommen met houten gevelelementen als ondersteuning dienen. Het dak komt onder een flauwe helling te liggen

1.6 Technische kelder

Voor het opwekken van de golven zijn golfslagmachines nodig die druk opbouwen in de golfslagkamers. Hiervoor is een betonnen onderheide kelder voorzien. Het op maaiveld liggende kelderdek draagt op de betonnen buitenwanden van deze kelder, op de achterwand van de drukkamers en op een platte balk evenwijdig aan deze drukkamers. De balk wordt ondersteun door kolommen die op een doorgaande vloerverzwarende op de kelderbodem staan. Op deze vloerverzwarende komen ook de golfslagmachines.

De tussenwanden van de drukkamers en de voorwand van de kelder worden als prefab betonnen elementen uitgevoerd die in het werk aan elkaar gestort worden.

In de achterwand komen opening voor de aan- en afvoer van de benodigde lucht. In verband met geluidsbeperkende maatregelen wordt er een extra wand gemaakt waarbij de ontstane tussenruimte gevuld wordt met geluiddempende filters.

2 Ontwerputgangspunten

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de ontwerputgangspunten vermeld die de basis vormen voor het constructief ontwerp van het project. De informatie is gebaseerd op het programma van eisen en het bouwbesluit. Tevens zijn de ontwerpgegevens opgenomen die volgen uit de interactie met de overige ontwerpdisciplines zoals deze in het ontwerptraject tussen betrokken partijen zijn bepaald.

2.2 Van toepassing zijnde normen en voorschriften

Algemeen

Bouwbesluit 2012

Grondslagen en belastingen

NEN-EN 1990 + NB	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991 + NB	Belastingen
NEN-EN 1991-1-1	Algemene belastingen: Eigen gewicht en opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-2	Algemene belastingen: Belasting bij brand
NEN-EN 1991-1-3	Algemene belastingen: Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	Algemene belastingen: Windbelasting
NEN-EN 1991-1-5	Algemene belastingen: Thermische belasting
NEN-EN 1991-1-6	Algemene belastingen: Belastingen tijdens uitvoering
NEN-EN 1991-1-7	Buitengewone belastingen: Stootbelastingen en ontploffingen
NEN-EN 1991-2	Verkeersbelasting op bruggen
NEN-EN 1991-3	Belastingen veroorzaakt door kranen en machines
NEN-EN 1991-4	Silo's en opslagtanks
NEN 8700	Beoordelen van constructieve veiligheid bestaand bouwwerk
NEN 8701	Beoordelen van bestaand bouwwerk - belastingen
NPR 6703	Wateraccumulatie

Betonconstructies

NEN-EN 1992 + NB	Betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1	Ontwerp en berekening van betonconstructies: algemene regels
NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand
NEN 3868	Voorspanstaal
NEN 8005	Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
NEN-EN 10080	Lasbaar betonstaal
NEN-EN 13670	Het vervaardigen van betonconstructies

Staalconstructies

NEN-EN 1993 + NB	Staalconstructies
NEN-EN 1993-1-1	Ontwerp en berekening van staalconstructies: algemene regels
NEN-EN 1993-1-2	Ontwerp en berekening van staalconstructies bij brand
NEN-EN 1993-1-8	Ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 1993-1-10	Materiaaltaaiheid en eigenschappen in de dikterichting
NEN-EN 1090-1	Eisen voor het vaststellen van de conformiteit van constructie onderdelen
NEN-EN 1090-2	Technische eisen voor staalconstructies

Staal-betonconstructies

NEN-EN 1994 + NB	Staal-betonconstructies
NEN-EN 1994-1-1	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies: algemene regels
NEN-EN 1994-1-2	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies bij brand

Houtconstructies

NEN-EN 1995 + NB	Houtconstructies
NEN-EN 1995-1-1	Ontwerp en berekening van houtconstructies: algemene regels
NEN-EN 1995-1-2	Ontwerp en berekening van houtconstructies bij brand
NEN-EN 338	Hout voor constructieve toepassingen: gezaagd hout
NEN-EN 1194	Houtconstructies: gelijmd gelamineerd hout

Geotechniek

NEN-EN 1997 + NB	Geotechnische constructies
NEN-EN 1997-1	Algemene regels voor geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1536	Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk: boorpalen

Overige

NEN 2608	Vlakglas voor gebouwen
NPR 6708	Bevestigen van dakbedekkingen

Bouwbesluit 2012

2.3 Omgevingsfactoren

De bestaande kademuur is van historische waarde. De kademuur en de bestaande fundering en houten palen onder deze kademuur moeten intact blijven.

2.4 Functie bouwwerk, gevolgklasse en ontwerplevensduur

De gebouwcategorieën worden conform tabel NB.2-A1.1 uit NEN-EN 1990 als volgt bepaald:

Omschrijving	Openbaar gebouw	<i>NEN-EN 1990 art. B3.1</i>
Gevolgklasse	CC2 (consequence class)	<i>NEN-EN 1990 art. B3.1</i>
Betrouwbaarheidsklasse	RC2 (reliability class)	<i>NEN-EN 1990 art. B3.2(2)</i>
Ontwerplevensduurklasse	3	<i>NEN-EN 1990 art. A1.1(1)</i>
Ontwerplevensduur	t 50 jaar (gebouwen en andere gewone constructies)	
Differentiatiefactor	K_{FI} 1,0 ξ 0,89	<i>NEN-EN 1990 art. B3.3</i>
Betrouwbaarheidsindex 1 jaar	β 4,7	<i>NEN-EN 1990 art. B3.2(3)</i>
Betrouwbaarheidsindex 50 jaar	β 3,8	<i>NEN-EN 1990 art. B3.2(3)</i>
Supervisieniveau	DSL2 (design supervision level) Normale supervisie Controle door andere personen dan die oorspronkelijk verantwoordelijk waren en volgens de werkwijze van de organisatie.	<i>NEN-EN 1990 art. B4</i>
Inspectieniveau	IL2 (inspection level) Normale inspectie Inspectie volgens de werkwijze van de organisatie.	<i>NEN-EN 1990 art. B5</i>

2.5 Grenstoestanden

De constructie van dit gebouw moet worden berekend volgens de NEN-EN 1990 + NB (2011) – Grondslagen van het constructief ontwerp. Uit deze norm volgen de volgende gegevens:

2.5.1 Grenstoestanden nieuwbouw

Uiterste Grenstoestanden (Ultimate Limit State)

Belastingcombinaties blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties:

NEN-EN 1990 art. A1.3.1

EQU		Blijvende belasting Ongunstig /Gunstig		Overheersende Veranderlijk	Overige (gelijktijdige) Veranderlijk
CC2	6.10	1,10Gk	0,90Gk	1,50Qk,1	1,50Ψ0.i Qk.i
STR/GEO		Blijvende belasting Ongunstig /Gunstig		Overheersende Veranderlijk	Overige (gelijktijdige) Veranderlijk
CC2	6.10a	1,35Gk	0,90Gk	1,50Ψ0.1 Qk.1	1,50Ψ0.i Qk.i (met i>1)
CC2	6.10b	1,20Gk	0,90Gk	1,50Qk,1	1,50Ψ0.i Qk.i (met i>1)

*ongunstige belastingen in combinaties 6.10a en 6.10b (STR/GEO) moeten worden vermenigvuldigd met de differentiatiefactor KFi. In de belastingfactoren is reeds de differentiatiefactor KFi verwerkt.

Belastingcombinaties buitengewone en ontwerp- en berekeningssituaties:

NEN-EN1990 Art. A1.3.2

		Blijvende belasting Ongunstig /Gunstig		Overheersende Veranderlijk	Belangrijkste Veranderlijk	Overige (gelijktijdige) Veranderlijk
Buitengewoon	6.11a/b	1,00Gk	1,00Gk	1,00 Ad	1,00Ψ1.1 Qk.1	1,00Ψ2.i Qk.i (met i>1)

Bruikbaarheids grenstoestanden (Service ability Limit State)

Belastingcombinaties voor belasting in gebruik

NEN-EN 1990 Art. A1.4.1

		Blijvende belasting Ongunstig /Gunstig		Overheersende Veranderlijk	Overige (gelijktijdige) Veranderlijk
Karakteristiek	6.14a/b	1,00Gk	1,00Gk	1,00Qk,1	1,00Ψ0.i Qk.i (met i>1)
Frequent	6.15a/b	1,00Gk	1,00Gk	1,00Ψ1.1 Qk.i	1,00Ψ1.i Qk.i (met i>1)
Quasi-blijvend	6.16a/b	1,00Gk	1,00Gk	1,00Ψ2.1 Qk.i	1,00Ψ2.i Qk.i (met i>1)

2.5.2 Belastingsschikking

In NEN-EN 1991-1-1 art. 6.2.1. en 6.2.2. wordt het volgende gesteld:

Art. 6.2.1: Vloeren, liggers en daken:

- Voor het ontwerp en de berekening van de vloerconstructie van één van de verdiepingen of van een dak, moet de opgelegde belasting in rekening zijn gebracht als een vrije belasting ter plaatse van het meest ongunstige deel van het invloedsoppervlak van de beschouwde belastingseffecten.
- Waar de belastingen op andere verdiepingen van toepassing zijn, mogen deze gelijkmatig verdeeld zijn aangenomen (vaste belastingen).
- Om een minimale plaatselijke weerstand van de vloerconstructie te waarborgen, moet een afzonderlijke toetsing plaatsvinden met een geconcentreerde belasting die, tenzij anders is vermeld, niet mag zijn gecombineerd met de gelijkmatig verdeelde belastingen of andere veranderlijke belastingen.

Art. 6.2.2: Kolommen en wanden:

- Voor het ontwerp en de berekening van kolommen of wanden, behoort de opgelegde belasting op alle ongunstige plaatsen te worden aangebracht. Voor het ontwerp en de berekening van kolommen en wanden moet de opgelegde belasting zijn beschouwd op ten minste één vloer (de vloer die het meest ongunstige resultaat oplevert).
- Daar waar de opgelegde belastingen van een aantal verdiepingvloeren, de kolommen en wanden belasten, mag het totaal van de opgelegde belastingen zijn gereduceerd volgens 6.3.1.2 (11) en 3.3.1 (2)P.
- Bij belasting op meer dan twee vloeren moet de extreme waarde van de opgelegde belasting in rekening zijn gebracht voor de twee vloeren met het grootste belastingseffect. Voor de overige vloeren mag de reductiefactor Ψ_0 in rekening zijn gebracht, met uitzondering van de vloeren met ontsluitingswegen van ruimten waar zich grote mensenmassa's kunnen bevinden (klasse C5). Indien de opgelegde belasting niet de overheersende belasting is, wordt de vloerbelasting van elke vloer met bijbehorende Ψ_0 vermenigvuldigd.

2.6 Brandwerendheid

Voor de constructie dient de brandwerendheid beoordeeld te worden bij brand.

De karakteristieke waarden van belasting bij brand volgens NEN-EN1991-1-2.

De in rekening te brengen belastingcombinaties voor de 'buitengewone ontwerpsituatie - brand' zijn als aangegeven in 'bijlage A1.3 – tabel NB.7-A1.3 'Buitengewone situaties' van NEN-EN1990.

Het brandveiligheidsconcept is verantwoord in het brandveiligheidsrapport van de brandveiligheidsadviseur. Ter toelichting is in dit rapport bijlage IV opgenomen waarin de eisen worden genoemd ten aanzien van de brandwerendheid conform het Bouwbesluit 2012.

Brandwerendheid beton:

Voor de betonconstructies zijn eisen gesteld aan de minimale dikte en afmetingen van kolommen, balken, wanden en vloeren om aan de brandwerendheidseis te kunnen voldoen.

Aan de brandwerendheidseis kan worden voldaan indien de vereiste minimum dekking op de hoofdwapening in acht wordt genomen. Globaal kan gesteld worden dat bij brandwerendheidseisen van 60 minuten deze eisen overeen komen met de eisen ten aanzien van sterkte en stijfheid. Nadere verantwoording zal worden opgenomen in de controleberekeningen van de betreffende onderdelen op basis van den NEN-EN 1992-1-2.

Staal:

Brandwerendheid van staalprofielen die onderdeel zijn van de constructieve draagstructuur, zal op volgende manieren worden bewerkstelligd:

- De stalen kokerkolommen worden gevuld met beton.
- De stalen liggers worden brandwerend bekleed of meegenomen in de betonconstructie.

2.7 Imperfecties

In het ontwerp wordt geen rekening gehouden met imperfecties.

2.8 Vervormingen

Aanvullend op het bouwbesluit, worden in deze paragraaf de vervormingeisen aangegeven die bij het ontwerp en uitvoering gehanteerd dienen te worden.

Verticale vervorming van vloeren en daken:

bijkomende doorbuiging van vloerconstructies:

$$u_{bii} \leq 0,002 \times L_{rep} ;$$

$$u_{bii} \leq 15 \text{ mm liggers op meerdere steunpunten}$$

$$u_{bii} \leq 10 \text{ mm uitkragingen}$$

bijkomende doorbuiging van dak

$$U_{bii} \leq 0,004 \times L_{rep}$$

einddoorbuiging van vloeren

$$U_{eind} \leq 0,004 \times L_{rep}$$

einddoorbuiging van daken

$$U_{eind} \leq 0,004 \times L_{rep}, \text{ afschot groter dan } 1,6\%$$

Horizontale vervorming van gevels en stabiliteitselementen

Horizontale doorbuiging gebouw met 1 bouwlaag

$$U \leq h/300$$

Horizontale doorbuiging gebouw met meerdere bouwlagen

$$u \leq h_{\text{totaal}}/500 \text{ (meer dan 1 bouwlaag),}$$

$$\text{en } u \leq h_{\text{verdieping}}/300 \text{ (per bouwlaag)}$$

(L_{rep} is de lengte van de overspanning of twee maal de uitkraging)

3 Geotechnische uitgangspunten

De geotechnische uitgangspunten worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

Ontwerpbenadering	OB3	<i>NEN 9997-1 art. 2.4.7.3.4.4</i>
-------------------	-----	--

In deze benadering worden partiële factoren aangebracht op belastingen of belastingseffecten van de constructie en op sterkteparameters van de grond.

Bij berekeningen van de taludstabiliteit of de algehele stabiliteit worden belastingen op de ondergrond (zoals constructieve belastingen, verkeersbelasting) opgevat als geotechnische belastingen door voor de belastingfactoren verzameling A2 te gebruiken.

Geotechnische Categorie	GC2	<i>NEN 9997-1 art. 2.1</i>
Omschrijving:	Funderingen op staal, plaatfunderingen, paalfunderingen, wanden en andere grond- of waterkerende constructies, ontgravingen, brugpijlers en landhoofden, ophogingen en grondconstructies, grondankers en andere verankeringsystemen, tunnels in hard, niet-gescheurd gesteente waaraan geen speciale eisen zijn gesteld aan waterdichtheid of andere eigenschappen.	

3.1 Geotechnische uitgangspunten en uitvoering

Zie ook gegevens en werkplan van Mobilis.

4 Belastingen

De belastingen worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

4.1 Overzicht vloerbelastingen

4.1.1 Overzicht Ψ -factoren

In onderstaande tabel zijn de waarden van de Ψ -factoren voor gebouwen gegeven.

Ψ_0 = combinatiewaarde

Ψ_1 = frequente waarde

Ψ_2 = quasi-blijvende waarde

		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	NEN-EN 1990 Art. A1.2.2
C	Bijeenkomstruimte	0,6/0,4*	0,7	0,6	
E	Opslagruimte en industrie	1,0	0,9	0,8	
F	Verkeersruimte, voertuiggewicht < 30kN	0,7	0,7	0,6	
H	Daken	0,0	0,0	0,0	
-	Sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0	
-	Windbelasting	0,0	0,2	0,0	

*de waarde 0,6 geldt voor delen van het gebouw die in een geval van calamiteit zwaar kunnen worden belast door een mensenmenigte (vluchtroutes, trappen; de waarde 0,4 geldt in de overige gevallen.

Correctiefactor op de in rekening te brengen veranderlijke belasting
(afhankelijk van de ontwerplevensduur t en de frequentiewaarde Ψ_0)

NEN-EN 1990 Art. A1.1(2)

Niet te gebruiken voor de belastingsgevallen wind en sneeuw

4.1.2 Overzicht blijvende vloerbelastingen

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de karakteristieke waarden van de blijvende belastingen (permanente belastingen).

Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit hoofdstuk vermelde belastingen, het gestelde in NEN-EN 1990 (Eurocode 0 met Nationale Bijlage) en NEN-EN 1991 (Eurocode 1 met Nationale bijlage) als minimumeis onverkort van kracht blijft.

Paviljoen

Plat dak	Lignatur dakelementen	d = 160 mm	= 0,40 kN/m ²
	Isolatie en dakbedekking		= 0,30 +
			$G_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$
Verdieping	Lignatur vloerelementen	d = 240 mm	= 0,50 kN/m ²
	afwerking + scheidingswanden		= 2,50 +
			$G_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
Begane grondvloer	Breedplaatvloer	d = 200 mm	= 5,00 kN/m ²
	afwerking + scheidingswanden		= 2,50 +
			$G_k = 7,50 \text{ kN/m}^2$
Keldervloer	Betonvloer	d = 250 mm	= 6,25 kN/m ²
	afwerking + scheidingswanden		= 2,75 +
			$G_k = 9,00 \text{ kN/m}^2$

Technische kelder

Begane grondvloer	Breedplaatvloer	d = 250 mm	= 6,25 kN/m ²
	afwerking		= 1,50 +
			$G_k = 7,75 \text{ kN/m}^2$
Keldervloer	Betonvloer	d = 300 mm	= 7,50 kN/m ²
	afwerking		= 0,00 +
			$G_k = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Wanden

Wand	Kalkzandsteen	d = 240 mm	$G_k = 4,32 \text{ kN/m}^2$
Wand	Beton	d = 250 mm	$G_k = 6,25 \text{ kN/m}^2$
	Prefab beton	d = 200 mm	$G_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$
Wand	Metselwerk	d = 100 mm	$G_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$
Wand	Houtskeletbouw		$G_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$
	Glas		$G_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$

4.1.3 Overzicht opgelegde vloerbelastingen

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de karakteristieke waarden van de opgelegde belastingen (veranderlijke belastingen).

Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit hoofdstuk vermelde belastingen, het gestelde in NEN-EN 1990 (Eurocode 0 met Nationale Bijlage) en NEN-EN 1991 (Eurocode 1 met Nationale bijlage) als minimumeis onverkort van kracht blijft.

Klasse C: Ruimten waar mensen kunnen samenkomen NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3.1.2

	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)	
C3	5,0	7,0	(opp. 50x50mm) (ruimten zonder obstakels in musea, tentoonstellingsruimten, openbare delen van hotels, ziekenhuizen, stationshallen)

* verplaatsbare scheidingswanden met eigen gewicht per wandlengte $\geq 2,0 \text{ kN/m}^1 + q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Klasse E: Opslag en industrieel gebruik NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3.2.2

	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)	
E1	10,0	$\geq 10,0$	(opp. 50x50mm) (techniek kelder)

Ontsluitingswegen van ruimten NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3.5

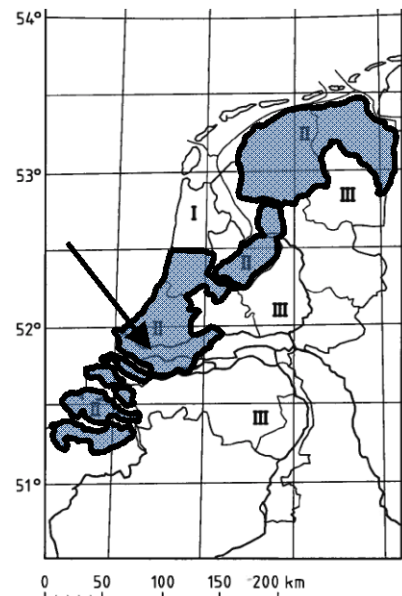
Klasse	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)	
C	5,0	7,0	(bijeenkomst)

Klasse F en G: Ruimten voor voertuigverkeer (op technische kelder) NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3.3.2

	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)	
F	7,0	10,0	(opp. 100x100mm) (lichte voertuigen < 25 kN)

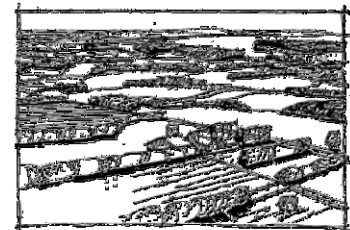
4.2 Windbelastingen

windgebied	gebied II
terreincategorie	II: onbebouwd
gebouwhoogte	h 7,0 m
gebouwbreedte	b 13,5 m
gebouwdiepte	d 12,0 m
referentiehoogte	z 7,0 m
windrichtingsfactor	c_{dir} 1,00
seizoensfactor	c_{season} 1,00
orologiefactor	$c_o(z)$ 1,00
waarschijnlijkheidsfactor	c_{prob} 1,00
karacteristieke gem. windsnelheid	$v_{b,0}$ 27,0 m/s
basiswindsnelheid	v_b 27,0 m/s
gemiddelde windsnelheid	$v_m(z)$ 20,1 m/s
luchtdichtheid	ρ 1,25 kg/m ³
extreme stuwdruk	$q_p(z)$ 0,75 kN/m ²



Algemene factoren voor de detailberekeningen

	<i>loodrecht op b</i>	<i>loodrecht op d</i>
correlatiefactor	0,85	0,85
vereenvoudigde aanpak $c_s c_d$ toegestaan	ja	ja
bouwwerfactor	vereenvoudigd	vereenvoudigd
bouwwerfactor	$c_s c_d$ 1,00	1,00



Winddrukfactoren

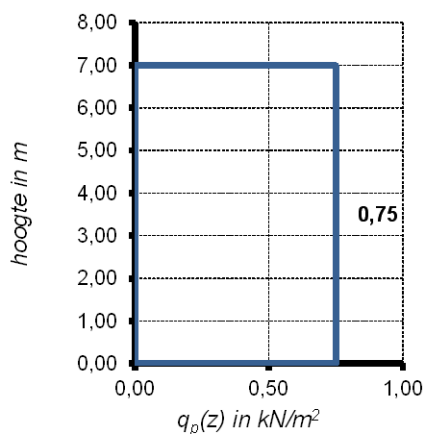
Voor inwendige en uitwendige winddrukfactoren: zie NEN-EN 1991-1-4, hoofdstuk 7.

Windwrijving

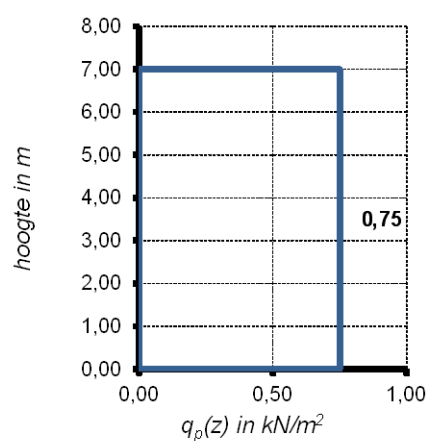
oppervlakte	ruw (bijvoorbeeld ruw beton, metselwerk, beteerde boorden)
krachtcoëfficiënt	c_{fr} 0,02

Windverdeling op gevels

wind loodrecht op b:



wind loodrecht op d:



4.3 Sneeuw belastingen

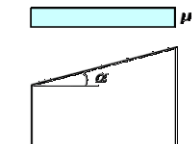
Algemeen

karacteristieke sneeuwbelasting	s_k	0,7 kN/m ²	(herh.tijd 50 jaar)	NEN-EN 1991-1-3 art. 4.1
karacteristieke sneeuwbelasting	s_n	0,7 kN/m ²	(herh.tijd n jaar)	NEN-EN 1991-1-3 bijlage D(2)
warmtecoëfficiënt	C_t	1,0		NEN-EN 1991-1-3 art. 5.2
blootstellingscoëfficiënt	C_e	1,0		NEN-EN 1991-1-3 art. 5.2

Plat dak / Lessenaarsdak

NEN-EN 1991-1-3 art. 5.3.2

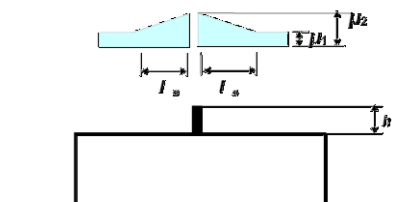
dakhelling	α	0 °		
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_1	0,80	$s_1 =$	0,56 kN/m ²



Sneeuwophopingen ter hoogte van uitstekende delen en obstakels

NEN-EN 1991-1-3 art. 6.2

hoogte uitstekende deel / obstakel	h	0,6 m		
stuiflengte	l_s	5,0 m		
volumieke gewicht sneeuw	γ	2,0 kN/m ³		
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_1	0,80	$s_1 =$	0,56 kN/m ²
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_2	1,71	$s_2 =$	1,20 kN/m ²



4.4 Regenwater belastingen

De daken worden maximaal belast op 100mm water = 1,0 kN/m². In de berekening door de hoofdconstructeur zullen de noodoverstorten bepaald worden.

4.5 Bijzondere belastingen

4.5.1 Aanrijdbelastingen

Er is geen rekening gehouden met aanrijbelasting op het paviljoen of de technische kelder.

4.5.2 Explosiebelastingen

In het ontwerp wordt geen rekening gehouden met een explosiebelastingen t.g.v. op gas gestookte toestellen.

4.5.3 Belastingen ten gevolge van temperatuursverschillen

Belasting van de constructieve draagstructuur ten gevolge van temperatuurverschillen van de omgeving is voor dit project van ondergeschikte orde.

5 Uitgangspunten materialen

5.1 Uitbreidingsmogelijkheden en flexibiliteit

Bij het ontwerp is geen rekening gehouden met uitbreidingsmogelijkheden.

5.2 Materialen en kwaliteiten

Beton

Beton	in het werk gestort	minimaal C20/25
	prefab onderdelen, volgens leverancier	minimaal C35/45
Betonstaal	staven	B500B
	gepunte wapeningsnetten	B500A
Cementsoort	hoogovencement	CEM III/B 42,5 LH/HS

Staal

Constructiestaal	walsprofielen	S235 JRG2
	koker- en buisprofielen	S275 J2H (warmgevormd)
	geïntegreerde profielen	S355 JO
	windverbanden (profielstaal)	S235 JRG2
	windverbanden (naspanbaar)	S355 JO
Boutkwaliteit		8.8
Ankerkwaliteit		4.6

Hout

Hout	constructiehout	C18
	gelamineerd hout	GL24h

Metselwerk

Kalkzandsteen	minimale rekenwaarde druksterkte f_d	3,89	N/mm ²
Metselwerk	minimale rekenwaarde druksterkte f_d	2,58	N/mm ²
Betonsteen	minimale rekenwaarde druksterkte f_d	3,39	N/mm ²
Poriso	minimale rekenwaarde druksterkte f_d	3,44	N/mm ²

5.2.1 Behandeling van staal

Materiaalgroep 1

Staal onbehandeld

Materiaalgroep 2

Staal gestraald met minimaal 20µm coating (shopprimer) of staal verzinkt. Zinklaaggewicht minimaal 250 g/m², zinklaagdikte van minimaal 20µm, of onbehandeld staal met een corrosietoeslag van 1 mm (mits deze de constructie niet ontzet). Bevestigingsmiddelen thermisch verzinkt.

Materiaalgroep 3

Staal gestraald, met een coatingsysteem met een laagdikte van minimaal 100µm, of staal verzinkt zinklaaggewicht 250 g/m², zinklaagdikte minimaal 20µm, plus 1 laag organische coating van 30µm of meer. Bevestigingsmiddelen thermisch verzinkt.

Materiaalgroep 4

Staal gestraald met een meerlaags coatingsysteem van 300-500µm, of staal thermisch verzinkt, zinklaaggewicht minimaal 250 g/m², zinklaagdikte van minimaal 20µm en met passende voorbehandeling

minimaal 100µm coating, of staal thermisch verzinkt, laaggewicht 1000 g/m², zinklaagdikte van minimaal 130µm. Bevestigingsmiddelen van thermisch verzinkt.

Materiaalgroep 5

Staal thermisch verzinkt, zinklaaggewicht van minimaal 850 g/m², zinklaagdikte van minimaal 60µm met een 2-laagse poedercoating van minimaal 120µm, of gestraald, met een zink-silicaatprimer van 50-100µm en een meerlaagse epoxycoating van minimaal 300-400µm. Bevestigingsmiddelen RVS316 met geschikte kunststof vulring.

Materiaalgroep 6

RVS316 of staal, minimaal 5mm dik, thermisch verzinkt met zinklaagdikte van minimaal 100µm, mechanisch of chemisch voorbehandeld, voorzien van 300-500µm van een epoxysysteem (chemicalienbestendige coating) Bevestigingsmiddelen RVS316, eventueel met nylon vulring.

5.2.2 Behandeling van stalen onderdelen

In verband met de oncontroleerbaarheid van stalen onderdelen in of achter metselwerk dienen deze onderdelen afdoende tegen corrosie beschermd te worden.

-staalconstructies in de spouw niet in contact met buitenspouwblad materiaalgroep 2

-staalconstructies in de spouw in contact met buitenspouwblad materiaalgroep 5

-geveldraagsysteem in contact met buitenspouwblad materiaalgroep 6

Thermisch verzinkt (conform NEN ISO 1461: 1999) en voorzien van een poedercoating of uitgevoerd in roestvast staal AISI 316 / AISI 316L / AISI 316Ti

Onderdelen die in contact komen met de buitenlucht / grond dienen thermisch verzinkt te worden. Overige behandeling in overleg met de staalleverancier.

5.3 Verankeringen

Alle verankeringen (stekken, instortankers, boorankers, lijmanekers, isokorf etc.) worden bepaald door de betreffende leverancier.

Door de leverancier constructief aan te tonen de geschiktheid van het anker ten aanzien van de toepassing voor deze specifieke situatie middels een sterkte- en vervormings berekening. Berekening is inclusief de randvoorwaarden zoals, ondergrond, randafstanden, onderlinge afstanden, tevens een opgave van de evt. benodigde bijlegwapening en/of andere benodigdheden. Berekening uit te voeren aansluitend het verwerkingsvoorschrift en het productcertificaat.

5.4 Lichte scheidingswanden

keuze lichte scheidingswand	Metal stud MS100	gewicht per m ²	0,45 kN/m ²
hoogte lichte scheidingswanden	3 m		
belasting per m	1,35 kN/m		

5.5 Ontwerpuitsgangspunten

5.5.1 Staalconstructies

Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer) ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, volgens opgave aannemer/leverancier. Ter controle op hoofduitgangspunten door Ingenieursbureau Bartels.

Voor bouwkundig staal en details, zie bouwkundige tekeningen.

5.5.2 Houtconstructies

Definitieve details, detailberekeningen en detailtekeningen, bevestigingsmiddelen, verankeringen en overige (hulp)voorzieningen, volgens aannemer/leverancier. Ter controle op hoofduitgangspunten door Ingenieursbureau Bartels. Voor bouwkundig steenconstructie details, zie bouwkundige tekeningen.

Verbindingen hout-hout m.b.v. BAT-ankers o.g.

Verbindingen hout-staal m.b.v. stalen strippen en houtdraadbouten.

Verbindingen middels gegalaniseerde draadnagels, thermisch verzinkte slotbouten, thermisch verzinkte griphoekankers.

5.5.3 (Prefab)betonconstructies

Definitieve details, detailberekeningen, werktekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer) ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, trappen en bordessen, volgens opgave aannemer/leverancier. Ter controle op hoofduitgangspunten door Ingenieursbureau Bartels.

Voor bouwkundig staal en details, zie bouwkundige tekeningen.

Categorie indeling voor constructieve betonelementen conform "criteria 73" zoals gepubliceerd door de KIWA zie ook bijlage III

<u>Onderdeel</u>	<u>categorie</u>
Vloeren, kanaalplaat, breedplaat e.d.	3
Trappen en bordessen	2
Lateien	2
Balken	3
Kolommen	3
Wanden	3
Casco	5

6 Gegevensverstrekking

De opdrachtgever heeft Ingenieursbureau Bartels de taak van hoofdconstructeur opgedragen. In dit rapport zijn de uitgangspunten en het ontwerp van de constructieve draagstructuur weergegeven.

Voor de fases technisch ontwerp wordt het rapport uitgegeven als de hoofdberekening uitgangspunten en constructief ontwerp. Tevens zullen door Ingenieursbureau Bartels in deze fase de gewicht- en stabiliteitsberekening als principeberekening worden samengesteld. Op grond van de nadere uitwerking in fase technisch ontwerp en de detailleringfase (uitvoeringsfase), zullen deze berekeningen in de detailleringfase worden aangevuld tot de definitieve uitvoeringsberekeningen.

De definitieve rekentechnische uitwerking van de constructieve draagstructuur zal een combinatie zijn van de door Ingenieursbureau Bartels verstrekte hoofdberekeningen en de door de bouwkundige aannemer opgestelde detailberekeningen en –tekeningen.

De door Ingenieursbureau Bartels geleverde tekeningen in de fases tot en met het technisch ontwerp dienen beschouwd te worden als principetekeningen van de constructieve draagstructuur.

De definitieve productie- en uitvoeringstekeningen zullen in de detailleringfase vastgesteld worden. Afhankelijk van het betreffende onderdeel worden de stukken geleverd door Ingenieursbureau Bartels of door de bouwkundige aannemer. In hoofdlijnen geldt voor de volledig ter plaatse gestorte constructies dat door Ingenieursbureau Bartels de vormtekeningen worden geleverd en dat de overige onderdelen (metselwerk en geprefabriceerde onderdelen in beton, staal en hout) door de bouwkundige aannemer worden geleverd.

In het ontwerpteam dient nadere afstemming tussen planning en de gegevensverstrekking door architect, adviseurs en uitvoerende partijen plaats te vinden.

6.1 Geprefabriceerde onderdelen

Bedoeld worden geprefabriceerde onderdelen t.b.v. staal-, hout-, kap-, trap-, puiconstructies, houtskeletbouw en lateien en hiermee vergelijkbare constructies.

Vorm, functie, doel, afmetingen en materiaalkeuze van deze onderdelen zie bestektekeningen en bestekdetails van de architect.

Aan te houden belastingen conform de uitgangspunten in dit rapport.

Elementindelingen, elementtekeningen, definitieve details inclusief bevestigingen te bepalen door de leverancier.

Berekeningen van de elementen, hun onderlinge samenhang inclusief de bevestigingen te bepalen door de leverancier.

(Instort)voorzieningen, doorvoeringen, ravelingen, sparingen, hulpstaal, opleggingen, (boor)ankers, stekken, bouten, deuvelds, inclusief berekeningen te bepalen door de leverancier.

Bovenstaande bescheiden ter controle op uitgangspunten aan te bieden bij Ingenieursbureau Bartels.

Stabiliteit in de bouwfase te bepalen en te waarborgen door de aannemer.

6.1.1 Geprefabriceerde beton onderdelen

Onderdelen geprefabriceerd beton te leveren productcertificaathouder leverancier. Zie bijlage III

Alle onderdelen conform de vigerende normen vernoemd in het bouwbesluit uit te voeren expliciet de NEN-EN1992-1-1 met bijbehorende verwijzingen inclusief imperfecties en verbindingsmiddelen (bouten en lassen). Tekeningen, inclusief (detail)berekeningen ter controle in te dienen bij Ingenieursbureau Bartels.

6.1.2 Geprefabriceerde stalen onderdelen

Vorm, functie, doel, afmetingen en materiaalkeuze van de staalconstructie conform de bestektekeningen en details van de hoofdconstructeur en de architect.

Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiligingen, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldraggers te bepalen door de leverancier.

Indien stalen dak- of vloerliggers worden voorzien van een zeeg, deze parabolisch uitvoeren.

Alle onderdelen conform de vigerende normen vernoemd in het bouwbesluit uit te voeren expliciet de NEN-EN1993-1-1 met bijbehorende verwijzingen inclusief imperfecties en verbindingsmiddelen (bouten en lassen).

Tekeningen, inclusief (detail)berekeningen ter controle in te dienen bij Ingenieursbureau Bartels.

6.1.3 Uitvoeringsfase

Belastingen voortkomend uit de wijze van uitvoeren en bouwmethode zijn conform de opgave van de aannemer.

De verschillende leveranciers dienen hier de uitgangspunten op af te stemmen, dit ter controle door de aannemer.

Bedoeld worden o.a. stortbelastingen, stempellasten, bekistingsberekeningen, opperbelastingen, tijdelijke afstempelingen op de constructieve elementen.

Positie bouwkraan, belastingen en fundatie door de aannemer te bepalen ter controle in te dienen bij Ingenieursbureau Bartels.

