

UITBREIDING ZWEMBAD DE MEERKAMP TE AMSTELVEEN

ALGEMENE OMSCHRIJVING CONSTRUCTIE EN UITGANGSPUNTEN RAPPORT CONSTRUCTIES



WSP Nederland B.V.

KvK
20045963

Adres
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Telefoon
+31(0)88 - 91 020 00

Internet
wsp.com

Projectnummer:
SGU021041

Status:
Definitief

Versie:
3.0

Documentnummer:
R01

Datum:
28-04-2023





PROJECT- EN DOCUMENTGEGEVENS

Opdrachtgever

Contactpersoon

Adres

Plaats

Telefoon

E-mail

Gemeente Amstelveen

Dhr. E. Weerdesteijn

Laan Nieuwer-Amstel 1

1182 JR Amstelveen

06-53 179 264

e.weerdesteijn@amstelveen.nl

Architect

Contactpersoon

Adres

Plaats

Telefoon

E-mail

Slangen + Koenis Architecten

De heer E. Slangen

Swammerdamweg 11

3401 MP IJSSELSTEIN

+31 (0)30 688 80 44

es@slangenkoenis.nl

Opsteller rapport

Adviestaak

Unit / vestiging

Projectnummer

Contactpersoon

Adres

Plaats

Telefoon

E-mail

WSP Nederland bv.

Hoofdconstructeur

Constructie / vestiging Nieuwegein

SGU021041

ing. H.C. Huurnink

Ringwade 41

3439 LM NIEUWEGEIN

+31(0)88 - 91 020 00

herco.huurnink@wsp.com

Projectteam

Projectleider

Constructeur

BIM-modelleur

ing. H.C. Huurnink

ing. M. Xia

ing. C.F. Winkel-Roos

Rapporthistorie

Versie	Datum	Omschrijving
1.0	02-09-2022	VO-fase
2.0	27-01-2023	DO-fase
3.0	28-04-2023	TO-fase

Verantwoording

	Datum	Naam	Paraaf
Auteur	28-04-2023	ing. H.C. Huurnink	
Controle	28-04-2023	ing. P.J. Nobel	
Vrijgave	28-04-2023	ing. H.C. Huurnink	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Definitie	1
1.3	Uitgangspunten	2
1.4	Algemene projectgegevens	2
1.5	Locatie bouwproject	3
2	Ontwerputgangspunten	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Van toepassing zijnde normen en voorschriften	4
2.3	Functie bouwwerk, gevolgklasse en ontwerplevensduur	5
2.4	Omgevingsfactoren	5
2.5	Grenstoestanden	6
2.5.1	Grenstoestanden nieuwbouw	6
2.5.2	Belastingschikking	8
2.5.3	Ontwerpsituaties	9
2.6	Brandwerendheid	10
2.6.1	Brandeisen hoofddraagconstructie en WBDBO	11
2.6.2	Brandkrommen	11
2.6.3	Constructieve voorzieningen voor brandwerendheid	12
2.7	Vervormingen	13
2.7.1	Verplaatsingen	13
2.7.2	Trillingen	13
3	Geotechnische uitgangspunten	14
3.1	Geotechnische uitgangspunten	14
3.2	Terreingegevens	14
3.3	Bouwput	14

3.4	Bemaling	15
4	Belastingen	16
4.1	Overzicht vloerbelastingen	16
4.1.1	Overzicht Ψ -factoren	16
4.1.2	Overzicht blijvende vloerbelastingen	17
4.1.3	Overzicht opgelegde vloerbelastingen	20
4.1.4	Overzicht belastingen door sneeuw	23
4.1.5	Overzicht belastingen ten gevolge van regenwater	23
4.1.6	Overzicht belastingen door wind	24
5	Constructief ontwerp	25
5.1	Hoofdopzet constructie	25
5.2	Fundering	25
5.3	Dilataties	26
5.4	Stabiliteit	26
5.5	Uitbreidingsmogelijkheden en flexibiliteit	26
5.6	Opbouw gevels	27
5.7	Materialen en kwaliteiten	27
5.7.1	Materialen en kwaliteiten	27
5.7.2	Executieklass	28



1 Inleiding

1.1 Inleiding

Voor het project, uitbreiding zwembad de Meerkamp te Amstelveen, is door de gemeente Amstelveen aan WSP opdracht verstrekt voor de advisering van de constructieve draagstructuur. In dit rapport worden de resultaten weergegeven van het engineeringproces van de fase Technisch ontwerp. Het rapport vormt samen met de separaat opgestelde constructieve documenten en tekeningen het fasedossier.

In dit rapport wordt naast een beschrijving van de ontwerpuitgangspunten, een beschrijving gegeven van de constructieve hoofdopzet. Het ontwerp van de constructieve draagstructuur is vastgelegd op de tekeningen van WSP.

1.2 Definitie

De adviestaak van WSP 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.

Definitie volgens 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.

- 1.5.1.7 constructief element

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

Definitie volgens Bouwbesluit 2012:

- Bouwconstructie: onderdeel van een bouwwerk dat bestemd is om belasting te dragen.

Bouwconstructie bedoeld 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 is gebaseerd op de volgende stukken:

- het bouwkundige ontwerp van Slangen+Koenis Architecten, projectnummer 2021032
- diverse constructieve en bouwkundige gegevens van het bestaande gebouw

1.4 Algemene projectgegevens

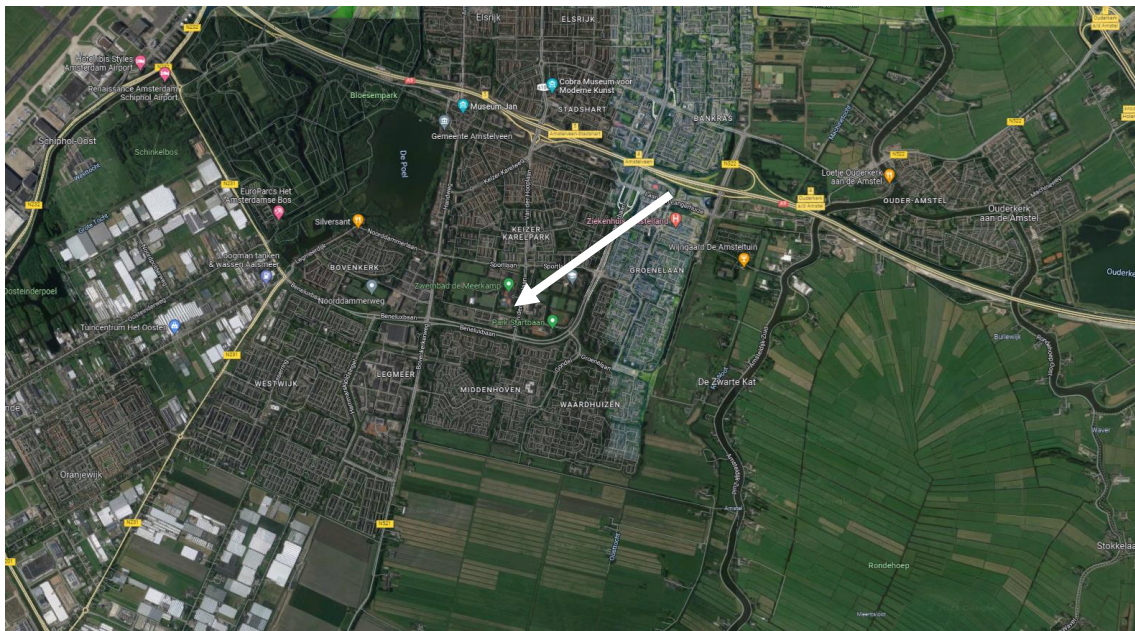
Het project betreft de uitbreiding van het bestaande zwembad de Meerkamp te Amstelveen. De uitbreiding wordt volledig naast het bestaande complex gerealiseerd, waarbij tegen de bestaande sporthal wordt aangebouwd.

Het gebouw bestaat uit een zwemzaal op de beganegrond met een kelder rondom het bassin voor de techniek van het nieuwe zwembad. In deze techniekkelder wordt ook de techniek voor het buitenbad geplaatst. Het kleedgebied, kantoren en entree wordt als een lage 1 laagse bebouwing uitgevoerd met een kruipruimte. Voor dit gebied wordt rekening gehouden met een uitbreiding met een 2^e bouwlaag in de toekomst. In de hoek tussen de zwemzaal en de laagbouw komen op de beganegrond de nodige bergingen en wordt voorzien van een 2^e bouwlaag met de technische ruimten voor de gebouwinstallaties.

Naast het gebouw moet ook een toegangsbrug worden gerealiseerd vanaf de Startbaan over de aanwezige watergang. De exacte locatie en het ontwerp van de brug worden in een latere fase uitgewerkt.

1.5 Locatie bouwproject

Het project bevindt zich aan de Van der Hooplaan te Amstelveen. In onderstaande afbeelding van Google Maps is de locatie met een pijl aangegeven.



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. Het Bouwbesluit 2012 verwijst in hoofdstuk 2 ‘Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van veiligheid’ naar de voorschriften in de NEN-EN-1990 serie: de Eurocodes met bijbehorende Nationale Bijlagen.

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

Bouwbesluit 2012

NEN-EN 1990 + NB + NEN 8700	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991 + NB	Belastingen
NEN-EN 1992 + NB	Betonconstructies
NEN-EN 1993 + NB	Staalconstructies
NEN-EN 1994 + NB	Staal-betonconstructies
NEN-EN 1995 + NB	Houtconstructies
NEN-EN 1996 + NB + NPR 9096-1-1	Metselwerkconstructie
NEN-EN 1997 + NB + NEN 9997-1	Geotechnische constructies

2.3 Functie bouwwerk, gevolgklasse en ontwerplevensduur

De constructie van het gebouw moet voldoen aan de basiseisen volgens de NEN-EN 1990 (*Eurocode 0 met Nationale Bijlage*) – ‘Grondslagen voor het constructief ontwerp’. Aangehouden is de toetsing door de methode van partiële factoren. De gebouwcategorieën worden conform tabel NB.2-A1.1 uit NEN-EN 1990 als volgt bepaald:

Omschrijving	Openbaar gebouw		
Gevolgklasse	CC2	(consequence class)	NEN-EN 1990 art. B3.1
Betrouwbaarheidsklasse	RC2	(reliability class)	NEN-EN 1990 art. B3.2(2)
Ontwerplevensduurklasse	3		NEN-EN 1990 art. A1.1(1)
Ontwerplevensduur	t = 50 jaar	(gebouwen en andere gewone constructies)	

2.4 Omgevingsfactoren

In de omgeving bevinden zich geen factoren, welke invloed hebben op het constructieve ontwerp. In het ontwerp is wel rekening gehouden met de bestaande bebouwing.

Bij het ontwerp van de constructie is rekening gehouden met een uitbreiding van de laagbouw met een (deels) extra bouwlaag. Hiervoor zijn de mogelijke posities van de toekomstige kolommen aangegeven en belastingen opgegeven om mee te rekenen in de engineering van onderdelen.

De bestaande kelder voor de techniek van het buitenbad en de fundering van de bestaande kleedruimten van het buitenbad blijft gehandhaafd. In de kelder is daarvoor een sprong in de wand aangebracht. Voor een toekomstige uitbreiding is rekening gehouden dat er een doorbraak in de nieuwe kelderwand kan worden gemaakt.

2.5 Grenstoestanden

De constructie 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	Overheersende	Overige
			Ongunstig / Gunstig	opg. bel.	(gelijktijdige) opg. bel.
CC2	6.10	1,10 G _k	0,90 G _k	1,50 Q _{k,1}	1,50 Ψ _{0,i} Q _{k,i}

STR/GEO			Blijvende belasting	Overheersende	Overige
			Ongunstig / Gunstig	opg. bel.	(gelijktijdige) opg. bel.
CC2	6.10a	1,35 G _k	0,90 G _k	1,50 Ψ _{0,1} Q _{k,1}	1,50 Ψ _{0,i} Q _{k,i}
CC2	6.10b	1,20 G _k	0,90 G _k	1,50 Q _{k,1}	1,50 Ψ _{0,i} Q _{k,i}

* In de belastingfactoren is reeds de differentiatiefactor K_{Fi} verwerkt.

Belastingcombinaties buitengewone en ontwerp- en berekeningssituaties (NEN-EN1990 Art. A1.3.2):

		Blijvende belasting Ongunstig / Gunstig		Overheersende opg. bel.	Belangrijkst e opg. bel.	Overige (gelijktijdige) opg. bel.
Buitengewoon	6.11a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 A_d	1,0 $\Psi_{1.1} Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{2,i} Q_{k,i}$
Aardbeving	6.12a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 A_{Ed} of A_{Ek}	1,0 $\Psi_{1.1} Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{2,i} Q_{k,i}$

Bruikbaarheidsgrenstoestanden (Serviceability Limit State)

Belastingcombinaties voor belasting in gebruik (NEN-EN 1990 Art. A1.4.1):

		Blijvende belasting Ongunstig / Gunstig		Overheersende opg. bel.	Overige (gelijktijdige) opg. bel.
Karakteristiek	6.14a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$
Frequent	6.15a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 $\Psi_{1.1} Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{2,i} Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	6.16a/b	1,0 G_k	1,0 G_k	1,0 $\Psi_{2.1} Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{2,i} Q_{k,i}$

2.5.2 Belastingschikking

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:

(geldt ook voor funderingen)

- 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 invloedoppervlak van de beschouwde belastingeffecten.
- Daar 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:

(geldt ook voor palen)

- 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 belastingeffect. 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.



2.5.3 *Ontwerpsituaties*

Door WSP worden gebouwen ontworpen op de gebruikssituatie, zijnde de 'blijvende ontwerpsituatie' en de 'buitengewone ontwerpsituatie' (zoals b.v. brand).

Niet meegenomen zijn de 'tijdelijke ontwerpsituatie' (zoals b.v. bouwfase) en de 'aardbeving ontwerpsituatie'.

De laatst genoemde wordt als niet relevant, dus als zijnde 'niet van toepassing' beschouwd.

Op basis van de aangegeven belastingen zal de deelconstructeur van de aannemer voor de 'tijdelijke ontwerpsituatie' de gedetailleerde uitwerking in berekeningen en tekeningen dienen te verzorgen (b.v. stabiliteit in montagefase).

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 (rapportnr. 22210135.R07; d.d. 8 maart 2023 van Noorman Bouw- en milieuadvies).

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 liggers en kolommen worden brandwerend geschilderd waar deze in het zicht komen.
- De stalen liggers en kolommen worden brandwerend bekleed waar deze niet in het zicht komen

Hout:

De houten onderdelen worden over gedimensioneerd. Hierbij wordt gerekend met een inbranddiepte in het hout en een resterende doorsnede.

2.6.1 Brandeisen hoofddraagconstructie en WBDBO

Brandeisen voor de hoofddraagconstructie conform bouwbesluit 2012 - par. 2.2.1 en 2.2.2

gebruiksfunctie	sportfunctie
hoogste vloer verblijfsgebied	4,0 m + meetniveau
bouwsituatie	nieuwbouw
veiligheidsvluchtroute door brandcompartiment	ja

bouwconstructie	0 minuten	reductie bouwconstructie	30 minuten
vluchten	30 minuten		
WBDBO	60 minuten	reductie WBDBO	0 minuten

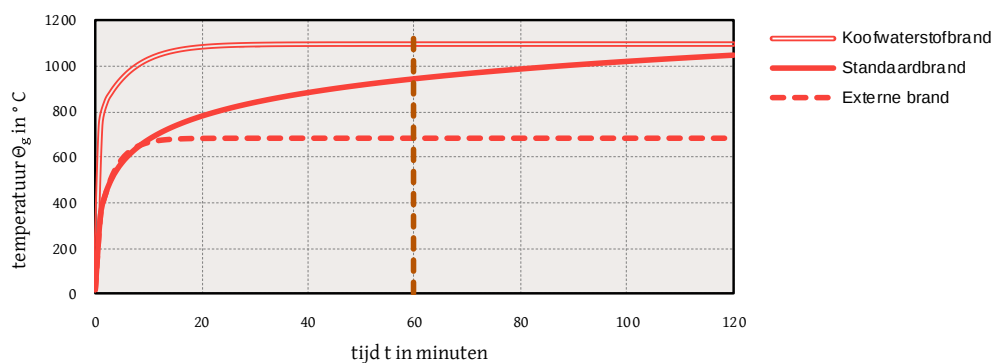
- * De brandcompartimentering bepaalt welke onderdelen een eis hebben en eventueel brandwerendheidsvoorziening behoeven.
- * Indien een reductie is toegestaan, dan dient te worden aangetoond dat de permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².
- * WBDBO is van toepassing naar ander brandcompartiment, extra beschermde vluchtroute, niet besloten veiligheidsr en een lifschacht van een brandweerlift.

2.6.2 Brandkrommen

Brandkrommen voor de hoofddraagconstructie conform NEN-EN 1991-1-2 art. 3.2

tijd t 60 minuten

		Θ_g	α_c
Standaardbrandkromme	gastemperatuur compartiment	945 °C	25 W/m ² K
Kromme voor externe brand	gastemperatuur in het element	680 °C	25 W/m ² K
Koolwaterstofkromme	gastemperatuur compartiment	1100 °C	50 W/m ² K



2.6.3 Constructieve voorzieningen voor brandwerendheid

Vanuit de bouwkundige indeling is het gebouw opgedeeld in meerdere brandcompartimenten. Het betreft 1 groot brandcompartiment voor de zwemzaal met bergingen, kelder en technische ruimte en een opsplitsing in meerdere kleinere brandcompartimenten voor het gebouwdeel met de kleedruimten, kantoren en entree.

Op scheiding tussen het grote brandcompartiment en de deel met de kleinere compartimenten (ter plaatse van as N) wordt de constructie gescheiden uitgevoerd. De constructie van het deel met de kleinere compartimenten wordt volledig 60 minuten brandwerend uitgevoerd. Het deel van het grote brandcompartiment wordt niet brandwerend uitgevoerd. Door de brandscheiding aan het bouwdeel met de kleinere compartimenten te bevestigen, zal de brandscheiding tussen de twee delen altijd 60 minuten in tact blijven. Omdat de beganegrond in het deel van het grote brandcompartiment tot en met de verdiepingsvloer in beton wordt uitgevoerd en daardoor ook eenvoudig een 60 minuten brandwerendheid behaald, wordt de verdiepingsvloer wel ongedilateerd uitgevoerd. Hierdoor is de scheiding van het deel van het “kleine” brandcompartiment BC02 dat onder de verdiepingsvloer doorloopt ook gegarandeerd. De scheiding zal dus vooral van toepassing zijn als er een uitbreiding komt op de laagbouw. Voor brandoverslag wordt plaatselijk het hulpstaal in de gevels 30 minuten brandwerend uitgevoerd.

2.7 Vervormingen

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

2.7.1 Verplaatsingen

Verticale verplaatsingen van liggers en vloeren	
eind doorbuiging	$U_{\text{eind}} \leq 0,004 l_{\text{rep}}$
bijkomende doorbuiging geen wanden op vloer vloer met wanden	$U_{\text{bijk}} \leq 0,003 l_{\text{rep}}$ $U_{\text{bijk}} \leq 0,002 l_{\text{rep}}$ of maximaal 15 mm $U_{\text{bijk}} \leq 10 \text{ mm}$ bij uitkragingen
Verticale verplaatsingen van daken	
eind doorbuiging	$U_{\text{eind}} \leq 0,004 l_{\text{rep}}$, afschot groter dan 1,6%
bijkomende doorbuiging ⁽¹⁾	$U_{\text{bijk}} \leq 0,004 l_{\text{rep}}$
(1) Bij lichte dakconstructies dient rekening gehouden te zijn met het ontstaan van wateraccumulatie en de gevolgen daarvan.	
Horizontale verplaatsingen van kolommen, gevels en stabiliteitselementen	
horizontale vervorming van een bouwelement	$U_{\text{hor}} \leq 1/300 h_{\text{rep}}$
horizontale vervorming over totale bouwhoogte	$U_{\text{hor}} \leq 1/500 h_{\text{tot}}$

Noot: l_{rep} is de lengte van de overspanning of twee maal de uitkraging.

2.7.2 Trillingen

Met betrekking tot beperking van trillingshinder van de vloeren gelden de volgende eisen conform de NEN-EN1990 bijlage A1.4.4:

Functie	Frequentie-eis	Gelijkwaardige eis
lopen	$\geq 3 \text{ Hz}$	$G_k + Q_{k,1} * \psi_{2,1} + Q_{k,i} * \psi_{2,i} > 5 \text{ kN/m}^2$
		$G_k + Q_{k,1} * \psi_{2,1} + Q_{k,i} * \psi_{2,i} > 150 \text{ kN}$ (gehele ligger)
		$\delta < 34 \text{ mm}$
springen (sport; dansen)	$\geq 5 \text{ Hz}$	$\delta < 12 \text{ mm}$
tribune (bijeenkomstfunctie)	$\geq 8 \text{ Hz}$	$\delta < 5 \text{ mm}$

Voor het project is de trillingseis van 3 Hz van toepassing voor vloeren en trappen.

3 Geotechnische uitgangspunten

De geotechnische uitgangspunten worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

3.1 Geotechnische uitgangspunten

Het uitgangspunt voor de fundering is een fundering op palen. Gekozen wordt voor een fundering met prefab palen. Ter plaatse van de bestaande bebouwing van de sporthal wordt een trillingsarm paalsysteem met schroefinjectiepalen toegepast. Om de invloed van trillingen op het bestaande gebouw in beeld te brengen is door de geotechnisch adviseur een trillingspredictie opgesteld. (zie rapport 4381-01; d.d. 30-11-2022; Grondgrip). Hieruit blijkt dat de invloed op het bestaande gebouw beperkt is en het risico op schade is te overzien.

Door Koops grondmechanica is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd op de locatie. Op basis van dit onderzoek is door de geotechnisch adviseur een funderingsadvies opgesteld. (zie rapport 4381; d.d. 24-01-2023; Grondgrip).

3.2 Terreingegevens

Bouwpeil	-peil is 3,82m - N.A.P. is (bovenzijde afgewerkte begane grondvloer)	
Grondwaterstanden	-hoogste grondwaterstand	ca. 5,4m - N.A.P. (freatisch)
	-stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket	ca. 4,1m - N.A.P.
Maaiveld	-bestaand maaiveld	ca. 4,0m - N.A.P.

3.3 Bouwput

Voor de uitvoering van de kelder wordt een zogenaamde gesloten bouwkuip gemaakt. Hierdoor blijft de hoeveelheid te bemalen grondwater beperkt. De bouwkuip wordt gerealiseerd met een stalen damwand met een waterglasinjectie als afsluitende laag. In de bouwfase wordt een stempelraam toegepast om de damwandprofielen te steunen. Dit stempelraam kan vervallen op het moment dat de keldervloer gereed is. De keldervloer kan dan de stempelfunctie overnemen.

Door de geotechnisch adviseur is een ontwerp berekening gemaakt voor de bouwkuip. Deze berekening is opgenomen in het funderingsadvies.

De definitieve uitwerking van de bouwput zal door de aannemer in de uitvoeringsfase uitgewerkt worden.

3.4 Bemaling

Voor de uitvoering van de realisatie is een bemaling benodigd. Door de geohydrologisch adviseur is een bemalingsadvies opgesteld. (zie rapportnr. 220106; d.d. 23 januari 2023; ASC Sports&Water). Hierbij is het uitgangspunt dat er een gesloten bouwkuip wordt toegepast voor de kelder. Hiermee wordt voorkomen dat spanningsbemaling benodigd is met grote bemalingsdebieten tot gevolg, hetgeen invloed heeft op zettingen en maaiveldzakkingen in de omgeving.

Voor de uitvoering van het niet onder kelderde deel van het gebouw, zal waarschijnlijk wel een bemaling benodigd zijn om de bouwput droog te krijgen. Hiervoor dient rekening gehouden te worden met het aanbrengen van horizontale drainage in de bouwput.

Voor de lozing van de bemaling, zal rekening gehouden moeten worden met een ontijzering van het te lozen water. Dit zal nog nader afgestemd moeten worden met het waterschap.

Het definitieve bemalingsplan zal door de aannemer in de uitvoering uitgewerkt worden.

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
B	Kantoorruimte	0,5	0,5	0,3	
C	Bijeenkomstruimte	0,6/0,4*	0,7	0,6	
H	Daken	0,0	0,0	0,0	
-	Sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0	
-	Regenwater	0,0	0,0	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.

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.

Het dak van de laagbouw wordt berekend als verdieping. In eerste instantie komt een dakpakket met isolatie, dakbedekking, pv-panelen en deels sedum. Dit gewicht is iets hoger dan het afwerkingspakket van de verdiepingsvloer, maar voor de verdiepingsvloer wordt gerekend met een veranderlijke belasting van 5,0 kN/m² dit is maatgevend boven de dakbelasting met sneeuw.

Plat dak	Stalen dakplaten	=	0,15 kN/m ²	
technische ruimte	Isolatie (type onbekend)	=	0,05	
	Dakbedekking	=	0,05	
	Plafond, installaties e.d.	=	0,15	+
		G_k =	0,40 kN/m²	
Plat dak	Lignatur 140mm	=	0,35	
dak toekomst. uitbreiding	Isolatie (type onbekend)	=	0,05	
	Sedum dakbedekking	=	0,90	
	Plafond, installaties e.d.	=	0,20	+
		G_k =	1,50 kN/m²	
Plat dak	Lignatur 180mm	=	0,40	
dak zwemzaal	Isolatie (type onbekend)	=	0,50	
	Dakbedekking	=	0,05	
	Plafond, installaties e.d.	=	0,15	+
		G_k =	1,10 kN/m²	
Plat dak	Lignatur 180mm	=	0,40	
dak zwemzaal sedum	Isolatie (type onbekend)	=	0,50	
	Sedum dakbedekking	=	0,90	
	Plafond, installaties e.d.	=	0,15	+
		G_k =	1,95 kN/m²	
Plat dak	PV- panelen	G_k =	0,25 kN/m²	
Luifel	Houten balklaag met beplanking	=	0,25 kN/m ²	
	Dakbedekking	=	0,05	
		G_k =	0,30 kN/m²	

Verdiepingsvloer	Kanaalplaatvloer Constructieve druklaag Afwerklaag Plafond, installaties e.d.	d = 320 mm d = 70 mm d = 80 mm	= 4,45 kN/m ² = 1,75 = 1,60 = 0,20 +	G_k = 8,00 kN/m²
Verdiepingsvloer	Kanaalplaatvloer Constructieve druklaag Afwerklaag Plafond, installaties e.d.	d = 260 mm d = 70 mm d = 80 mm	= 3,80 kN/m ² = 1,75 = 1,60 = 0,20 +	G_k = 7,35 kN/m²
Verdiepingsvloer	Kanaalplaatvloer Constructieve druklaag Afwerklaag Plafond, installaties e.d.	d = 200 mm d = 70 mm d = 80 mm	= 3,30 kN/m ² = 1,75 = 1,60 = 0,20 +	G_k = 6,85 kN/m²
Dakterras	Kanaalplaatvloer Constructieve druklaag Terrastegels, beton Dakbedekking, isolatie Plafond, installaties e.d.	d = 320 mm d = 70 mm d = 50 mm	= 4,45 kN/m ² = 1,75 = 1,25 = 0,10 = 0,20 +	G_k = 7,75 kN/m²
Begane grondvloer	Kanaalplaatvloer Constructieve druklaag Afwerklaag	d = 320 mm d = 70 mm d = 80 mm	= 4,45 kN/m ² = 1,75 = 1,60 +	G_k = 7,80 kN/m²
Begane grondvloer	Kanaalplaatvloer Constructieve druklaag Afwerklaag	d = 260 mm d = 70 mm d = 80 mm	= 3,80 kN/m ² = 1,75 = 1,60 +	G_k = 7,15 kN/m²
Begane grondvloer	Kanaalplaatvloer Constructieve druklaag Afwerklaag	d = 200 mm d = 70 mm d = 80 mm	= 3,30 kN/m ² = 1,75 = 1,60 +	G_k = 6,65 kN/m²
Begane grondvloer	Breedplaatvloer Afwerklaag	d = 250 mm d = 60 mm	= 6,25 kN/m ² = 1,20 +	G_k = 7,45 kN/m²

Keldervloer	Betonvloer	d =	300 mm	=	7,50 kN/m ²	
	Afwerklaag (geen bew. bodem)	d =	60 mm	=	1,20	+
				G_k =	8,70 kN/m²	
Keldervloer	Betonvloer	d =	300 mm	=	7,50 kN/m ²	
				G_k =	7,50 kN/m²	
Wand	Betonsteen	d =	140 mm	G_k =	2,52 kN/m²	
Wand	Beton	d =	250 mm	G_k =	6,25 kN/m²	
	Beton (badwanden)	d =	300 mm	G_k =	7,50 kN/m²	
	Beton (badwanden)	d =	375 mm	G_k =	9,38 kN/m²	
Wand	Gevel			G_k =	1,00 kN/m²	
	Houtskeletbouw			G_k =	0,80 kN/m²	
	Glas			G_k =	0,80 kN/m²	

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.

Als bijlage zijn in dit rapport belastingplattelingen opgenomen waarop de locaties van de verschillende belastingen zijn aangegeven.

Klasse B: Kantoorruimte (NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3.1.2):

	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)
kantoorruimte	2,5	3,0 (opp. 50x50mm)

* vrije randen van vloeren: $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ over een lengte van 1 m en binnen een afstand van 0,1 m van de rand

* verplaatsbare scheidingswanden met eigen gewicht per wandlengte $3,0 \text{ kN/m} \rightarrow q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Praktisch wordt voor alle vloeren gerekend met **5,0 kN/m²** (incl. scheidingswanden) voor de hoofdberekeningen. Voor de vloerelementen kan eventueel met een lagere opgelegde belasting worden gerekend, waarbij voor de wanden lijnlasten worden aangehouden. Ook het dak van de laagbouw wordt met deze veranderlijke belasting berekend, zodat hier in de toekomst een uitbreiding kan worden gerealiseerd.

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)	
C4	5,0	7,0 (opp. 50x50mm)	(danszalen, turnzalen, toneelpodia)
C5	5,0	7,0 (opp. 50x50mm)	(concertzalen, sporthallen, tribunes, perrons)

* vrije randen van vloeren: $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ over een lengte van 1 m en binnen een afstand van 0,1 m van de rand

* verplaatsbare scheidingswanden met eigen gewicht per wandlengte $\text{kN/m} \rightarrow q_k = \text{ kN/m}^2$

^a voor schoolgebouwen volstaat een vloerbelasting van $2,5 \text{ kN/m}^2$

Praktisch wordt voor alle vloeren gerekend met **$5,0 \text{ kN/m}^2$** (incl. scheidingswanden) voor de hoofdberekeningen.

Klasse H: Daken wel en niet toegankelijk (NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3.4.2):

	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)	
H	1,0 ^a	1,5 (opp. 100x100mm)	(daken alleen toegankelijk voor onderhoud)

^a Werkend op een oppervlak van 10 m^2 , binnen de grenzen van nul tot het hele dakoppervlak.

Bovenstaande belastingen hebben geen betrekking op een transparante dakafwerking waarbij zichtbaar is dat zich onder het dakvlak geen dragende constructie bevindt. De belasting q_k werkt op elk afzonderlijk dakelement tot een maximumoppervlakte van 10 m^2 . Voor dakelementen met een grotere oppervlakte moet het belaste gebied gelijk aan 10 m^2 zijn genomen, waarbij de grootste lengte niet groter mag zijn dan 5m.

* Daarnaast moet een lijnlast zijn beschouwd van 2 kN/m^2 werkend over een lengte van 1 m en een breedte van 0,1 m. Deze lijnlast werkt op het gehele dakvlak en op ieder afzonderlijk dakelement (bijvoorbeeld dakbeschot of dakplaten).

* In geval van direct onder dakbeschot of dakplaten gelegen elementen zoals gordingen, spanten en liggers moet een geconcentreerde last in rekening zijn gebracht, gelijk aan $Q_k = 2 \text{ kN}$.



Belasting op de toegangsbrug vanaf de Startbaan:

De belasting op de brug wordt in een volgende fase bepaald op basis van het ontwerp en nog aan te leveren informatie door de opdrachtgever.

4.1.4 Overzicht belastingen door sneeuw

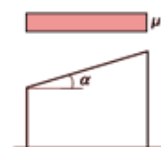
Belastingen conform NEN-EN 1991-1-3/NB

Algemeen

karakteristieke sneeuwbelasting	s_k	0,70 kN/m ²	(50 jaar)	warmtecoëfficiënt	C_t	1,0
karakteristieke sneeuwbelasting	s_n	0,70 kN/m ²	(50 jaar)	blootstellingscoëfficiënt	C_e	1,0

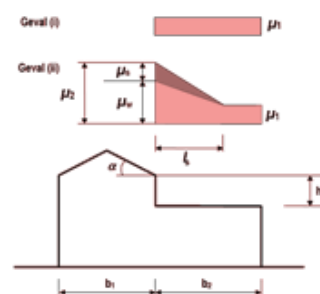
Plat dak / Lessenaarsdak

dakhelling 1	α	0 °				
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_1	0,80	s_1	0,56 kN/m ²		
dakhelling 2	α	0 °				
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_1	0,80	s_1	0,56 kN/m ²		



Daken aangrenzend aan hogere gebouwen

dakhelling	α	0 °				
breedte hoge bouwdeel	b_1	33,0 m				
breedte aangrenzende helling	b_{sl}	0,0 m				
breedte lage bouwdeel	b_2	50,0 m				
hoogteverschil	h	4,0 m				
stuiflengte	l_s	8,0 m				
volumieke gewicht sneeuw	γ	2,0 kN/m ³				
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_1	0,80	s_1	0,56 kN/m ²		
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_s	0,00				
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_w	4,00				
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_2	4,00	s_2	2,80 kN/m ²		



4.1.5 Overzicht belastingen ten gevolge van regenwater

Belastingen conform NEN-EN 1991-1-3/NB

Voor de afvoer van het regenwater worden noodoverstorten aangebracht. Het aantal overstorten, de afmetingen en de posities zijn bepaald in de berekening van de bovenbouw (rapport R03).

Uitgangspunt is dat geen rekening wordt gehouden met een verhoogde belasting op de daken ten gevolge van regenwater.

4.1.6 Overzicht belastingen door wind

Belastingen conform NEN-EN 1991-1-4/NB

Algemene uitgangspunten

windgebied	gebied II
terreincategorie	II: onbebouwd
correlatiefactor	1,00
bouwwerkfactor	$C_s C_d$ 1,00
orologiefactor	$C_o(z)$ 1,00
waarschijnlijkheidsfactor	C_{prob} 1,00
windrichtingsfactor	C_{dir} 1,00
seizoensfactor	C_{season} 1,00
basiswindsnelheid	v_b 27,0 m/s

gebouwhoogte h 9,5 m

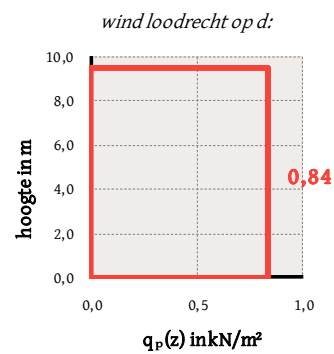
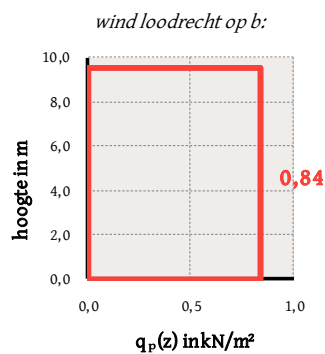
extreme stuwdruk $q_p(z)$ 0,84 kN/m²



Bouwdeel 1

gebouwhoogte	h	9,5 m
gebouwbreedte	b	110,0 m
gebouwdiepte	d	48,0 m
referentiehoogte	z	9,5 m

extr. stuwdruk $q_p(z)$ 0,84 kN/m²



5 Constructief ontwerp

Het constructieontwerp wordt in dit hoofdstuk nader toegelicht.

5.1 Hoofdopzet constructie

De hoofdconstructie bestaat uit een combinatie van staal, beton en hout. De dakconstructies worden, waar de constructie in het zicht komt, zoveel mogelijk uitgevoerd in hout. In de zwemzaal en de verdieping wordt ook de dakvloer zelf uitgevoerd in hout door middel van houten kanaalplaatvloeren van Lignatur. Waar de constructie niet in het zicht komt en de technische ruimten, wordt de constructie uitgevoerd in staal met een stalen dakplaat.

De verdiepingsvloeren worden uitgevoerd met kanaalplaatvloeren. In het deel onder de technische ruimte worden de kanaalplaatvloeren opgelegd op betonnen wanden op de beganegrond. Ter plaatse van de kleedruimten en kantoren, worden de kanaalplaten opgelegd op stalen liggers met zo veel mogelijk houten kolommen.

De beganegrond vloer bestaat uit geïsoleerde kanaalplaatvloeren op funderingsbalken. Ter plaatse van de kelder wordt de beganegrondvloer uitgevoerd als breedplaatvloer op de kelder-/badwanden. De keldervloer is een betonvloer op isolatie.

De te realiseren brug wordt uitgevoerd in beton. De vorm en afmeting zijn nader te bepalen.

5.2 Fundering

De fundering zal bestaan uit funderingsbalken en betonnen vloeren op prefab betonpalen en schroefinjectiepalen. Hiermee wordt ter plaatse van de bestaande bebouwing een trilling arme uitvoering van de palen gerealiseerd. Onder de funderingsbalken worden de palen verdeeld onder de betonnen wanden of geconcentreerd onder de kolommen, zodat deze de belasting uit de bovenbouw zo goed mogelijk afvoeren. Ter plaatse van de keldervloer en badbodem worden de palen in een stramien onder de vloer of verdeeld onder de wanden geplaatst. De wanden zullen als wandliggers de belasting naar de palen afdragen en de vloer zal als puntvormig ondersteunde vloer worden beschouwd.

Ter plaatse van de bestaande bebouwing worden de palen minimaal 1,0m vanaf de bestaande gevel geplaatst. De kolommen staan hierdoor excentrisch boven de fundering. Hiervoor worden zgn. dompbalken toegepast.

Onder de kelder en ter plaatse van de dompbalken, zal er trek op de palen optreden. De palen zullen de trek afdragen naar de ondergrond. De palen zullen worden gewapend op de optredende belastingen. De brug wordt gefundeerd op palen.

5.3 Dilataties

Het gebouw wordt uitgevoerd zonder constructieve dilataties. Ter plaatse van de 60 minuten brandscheiding tussen het grote brandcompartiment en het deel met de kleinere brandcompartimenten wordt een dilatactie voorzien voor een eventuele uitbreiding. Deze dilatactie wordt gerealiseerd door de constructie van de bovenbouw als dubbele constructie uit te voeren. De dilatactie wordt niet doorgezet in de fundering en verdieping.

5.4 Stabiliteit

De stabiliteit van het gebouw wordt gerealiseerd door de schijfwerking van de houten dakelementen en schijfwerking van de verdiepingsvloeren. De dakvloeren en verdiepingsvloeren zullen de stabiliteitskrachten afdragen naar de verticale stabiliteitsvoorzieningen. De verticale stabiliteitsvoorzieningen bestaan uit de betonwanden op de beganegrond ter plaatse van de bergingen van het zwembad, en stalen windverbanden in gevels en wanden. Deze windverbanden worden uitgevoerd met stripstaal of zgn. Willemsstaven waar deze voor glazen gevels komen. De windverbanden en betonwanden dragen de stabiliteitskrachten af naar de fundering.

5.5 Uitbreidingsmogelijkheden en flexibiliteit

In de toekomst bestaat de mogelijkheid dat het bestaande complex wordt vervangen door nieuwbouw. Daarnaast is er een optie om een extra verdieping op de laagbouw te realiseren. Bij het ontwerp is in basis geen rekening gehouden met uitbreidingsmogelijkheden voor nieuwbouw van het bestaande complex. Wel wordt door een aantal eenvoudige maatregelen de mogelijkheid gecreëerd om eenvoudig de eventuele nieuwbouw aan te sluiten. Hiervoor zal in het ontwerp van de kelder rekening gehouden worden dat er in de toekomst een doorbraak gemaakt kan worden in de kelderwand. Ook wordt de gevel van de zwemzaal op as 1 zo uitgevoerd dat de kolommen kunnen worden verwijderd in de toekomst, zonder dat er aanpassingen aan het dak moeten worden gedaan. Voor de laagbouw is gerekend met extra belastingen uit een extra verdieping, waarbij ook mogelijke posities voor kolommen zijn aangegeven. Hier kunnen de vloeren dan ook op worden gedimensioneerd.

5.6 Opbouw gevels

De gevels worden gerealiseerd met een verticaal overspannende HSB-gevel met een lichte bekleding. Ter plaatse van de betonwanden zal de bekleding tegen de betonwanden worden gemonteerd. De glazen delen worden met puin of een vliesgevelsysteem uitgevoerd.

5.7 Materialen en kwaliteiten

5.7.1 Materialen en kwaliteiten

Beton	in het werk gestort	minimaal C30/37
	prefab onderdelen, conform opgave leverancier	minimaal C35/45
<i>Voor de beton circulair beton gebruiken i.v.m. duurzaamheid</i>		
Betonstaal	staven	B500B
	gepunte wapeningsnetten	B500A
Cementsoort	hoogovencement	CEM III/B 42.5 LH/HS
Constructiestaal	walsprofielen	S235 JRG2 (binnen)
		S235 J2 (buiten)
	koker- en buisprofielen	S275 JOH (koudgevormd)
	geïntegreerde profielen	S355 JO
	windverbanden (profielstaal)	S235 JRG2
	windverbanden (naspanbaar)	S355 JO
Boutkwaliteit		8.8
Ankerkwaliteit		4.6
Hout	constructiehout	C24
	gelamineerd hout	GL24h
Betonsteen	minimale rekenwaarde druksterkte f_d	3,39 N/mm ²

5.7.2 Executieklassse

De mate waarin voor dit project staal- en aluminiumconstructie aan bepaalde uitvoeringsaspecten (executieklassse) moet voldoen wordt bepaald aan de hand van de volgende 3 categorieën:

- CC - Gevolgsklasse
CC2
- SC - Gebruikscategorie
SC 1 = statische belasting
- PC - Productiecategorie
PC 1 = Niet gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van alle staalsoorten en gelaste onderdelen gefabriceerd van producten van staalsoorten onder S355

Uitvoeringsklassen:

(volgens NEN-EN 1090-2 tabel B.3 aanbevolen matrix voor de bepaling van de uitvoeringsklassen)

Gevolgklasse		CC1		CC2		CC3	
Gebruikscategorieën		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Productcategorieën	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4

^a EXC4 behoort van toepassing te zijn bij speciale constructies of constructies met extreme gevolgen bij constructief bezwijken zoals vereist in nationale regelgeving.