

Behoort bij besluit van burgemeester
en wethouders van de gemeente
Westerkwartier

Zaaknummer: 2023003799
Datum besluit: 6 juni 2024

RAPPORTAGE

Ontwerpnota

DO

Projectnr: 2200889
13-10-2023

Noorderlicht - 22 Appartementen te Zuidhorn



abtWassenaar
Inventief met techniek



abtwassenaar.nl

Constructie | Installatie | Bouwfysica | Brandveiligheid | Akoestiek | Bouwkunde | Geotechniek | Seismisch advies | Duurzaamheid

Project
Onderdeel
Projectnr
Datum

Noorderlicht - 22 Appartementen te Zuidhorn
Ontwerpnota DO
2200889
13-10-2023

Opdrachtgever
Discipline
Auteur
Projectleider

Notebomer Onroerend Goed NOG
Constructie
Peter Oudshoorn
Peter van der Meer

Status
Documentnaam

Definitief
2200889_CON_Ontwerpnota DO_20231013

Datum

Omschrijving

Gecontroleerd Goedgekeurd



Inhoudsopgave

1 Beschrijving van het project	4
1.1 Inleiding.....	4
1.2 Algemene beschrijving.....	4
2 Opzet constructie	5
2.1 Hoofdopzet constructie.....	5
2.2 Stabiliteit.....	5
2.3 Bouwput.....	6
2.4 Grondonderzoek.....	6
2.5 Fundering.....	6
2.6 Uitbreidingsmogelijkheden constructie.....	6
2.7 Brandwerendheid.....	6
2.8 Trillingen.....	7
2.9 Aardbevingen.....	7
2.10 Robuust ontwerp.....	7
3 Ontwerputgangspunten	8
3.1 Ontwerplevensduur.....	8
3.2 Classificatie ontwerpcriteria.....	8
3.3 Belastingen.....	8
3.3.1 Blijvende belastingen.....	8
3.3.2 Opgelegde belastingen.....	8
3.3.3 Windbelastingen.....	9
3.3.4 Sneeuw belasting.....	9
3.4 Vervormingen.....	9
3.5 Materialen en kwaliteiten.....	10
3.6 Wapeningshoeveelheden.....	11
3.7 Nood overstorten.....	11
4 Uitvoeringsaspecten	12
4.1 Maakbaarheid.....	12
4.2 2 ^e draagweg.....	12
4.3 Uitvoeringsklasse.....	12
4.4 Montageplan (UO fase en volgt).....	12
4.5 Bouwkundig staal.....	13
4.6 Risicoanalyse.....	13



1 Beschrijving van het project

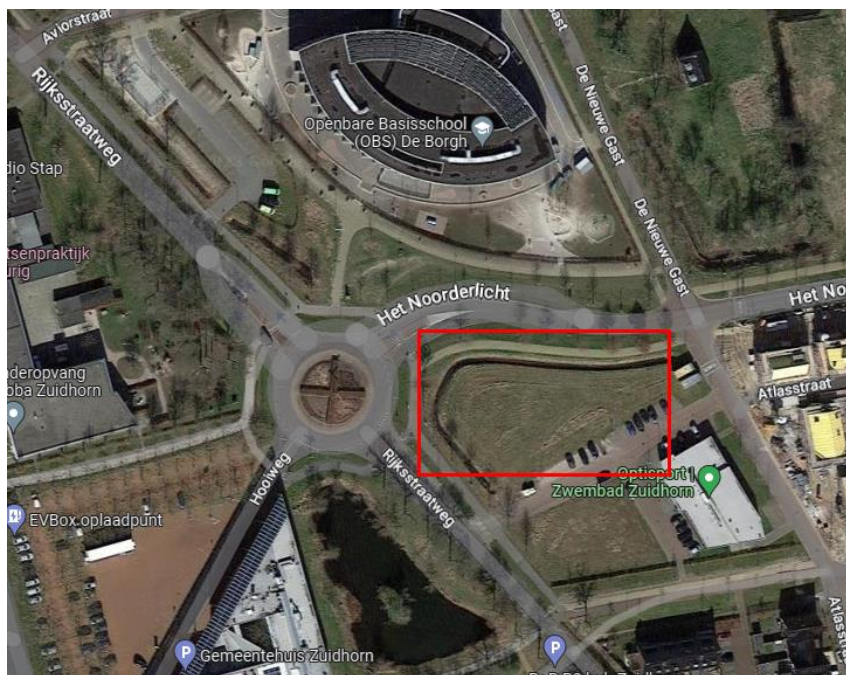
1.1 Inleiding

Dit rapport beschrijft de constructieve voorzieningen ten behoeve van project Noorderlicht - 22 Appartementen te Zuidhorn. De hoofdopzet van de constructie en uitgangspunten voor wat betreft de belastingen en toe te passen materialen worden in dit document vastgelegd.

De constructieve hoofdopzet is vastgelegd in de tekeningen van abtWassenaar. Deze schetsen vormen samen met dit rapport het DO constructies.

1.2 Algemene beschrijving

Project Noorderlicht is gelegen in Zuidhorn op de kruising van Het Noorderlicht met de Rijksweg, aan de rotonde in aan de Noorderlicht. Ingeklemd tussen de OBS De Borgh en het Zwembad Zuidhorn. De vorm van het gebouw volgt de contour van de kavel.



Figuur 1 Situatie

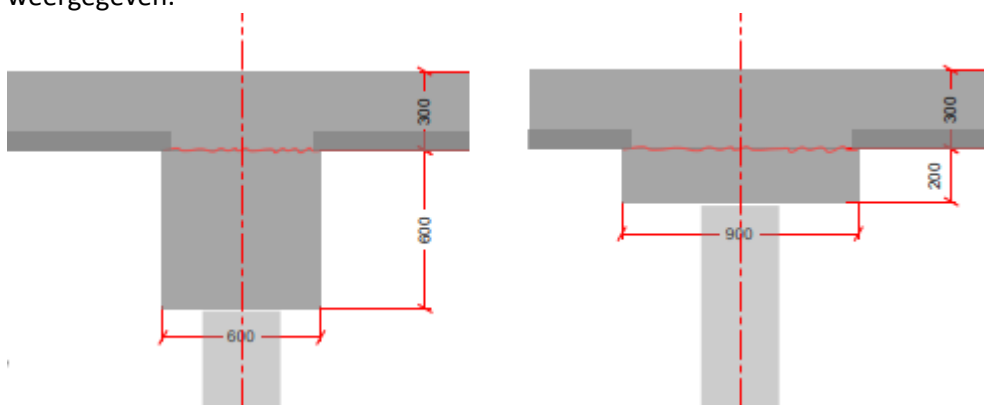
Het gebouw biedt ruimte aan 23 appartementen, waarvan 21 op de eerste en tweede bouwlaag met op de bovenste bouwlaag 2 penthouses. Tevens wordt in het gebouw op de begane grond een sportschool gevestigd. Onder het gebouw ligt het een half verdiepte stallingsgarage.



2 Opzet constructie

2.1 Hoofdopzet constructie

De hoofddragstructuur van het gebouw is een hybride structuur die bestaat uit breedplaatvloeren gedragen door kalkzandsteenwanden en prefab betonkolommen. Vanuit economisch oogpunt en duurzaamheid wordt gekozen in steek voor een opzet in dragende kalkzandsteen wanden vanaf het kelderdek. (in plaats van beton). Om aan te sluiten op de kolomstructuur van de stallingsgarage is een daarvoor een overgangsconstructie nodig. Deze bestaat uit (prefab) betonbalken die samenwerken met de bekistingsplaatvloer. Ter plaatse van de sportschool gaat de structuur over in een strokenvloer. Op onderstaande figuren zijn de doorsneden van de overgangsconstructie weergegeven.



Door de hoogte van het gebouw zodanig te kiezen dat de keldervloer boven de grondwaterstand ligt kan de keldervloer uitgevoerd worden in open bestrating. Ter plaatse van het entreegebied en de bergingzone worden delen uitgevoerd als betonvloer (t.p.v entree geïsoleerd uitgevoerd). Bij de entree is dit ten behoeve van de vloerafwerking en aansluitingen trappenhuis en lift. In de bergingzone ligt een deel betonvloer ten behoeve van schijfwerking om de horizontale belasting uit de stabiliteitswanden over de palen te verdelen.

2.2 Stabiliteit

Het gebouw wordt zonder dilataties uitgevoerd zodat met een minimum aan stabiliteitsvoorzieningen kan worden volstaan. De stabiliteit wordt ontleend aan:

- Horizontaal: Schijfwerking van de gestorte vloeren.
- Verticaal: De verschillende kalkzandsteen wanden. In de open kelderstructuur zijn de stabiliteit een enkele betonwanden benodigd.





Figuur 2 plattegrond 3e verdieping met in paars de kalkzandsteen wanden

2.3 Bouwput

Voor de aanleg van de stallingsgarage zal een bouwput noodzakelijk zijn. Op basis van het nog uit te voeren grondonderzoek zal worden vastgesteld welke voorzieningen noodzakelijk zijn voor het maken van de keldervloer en opgaande wanden. Door Wiertsema & Partners kan hiervoor een bouwputadvies opgesteld worden in opdracht van de aannemer. De daaruit voortkomende bouwputvoorzieningen (bemaling, grondkering, kabels en leidingen) zullen door de aannemer getroffen moeten worden.

2.4 Grondonderzoek

Door Wiertsema & Partners is grondonderzoek uitgevoerd op de locatie. Zie voor resultaten rapport VN-84430-1 dd. 7 augustus 2023. Op basis van de resultaten van dit onderzoek is het advies om een paalfundering toe te passen.

2.5 Fundering

Op betrekkelijke korte afstand van de bouwlocatie ligt een sportgebouw met een zwembad. In overleg met de opdrachtgever en Wiertsema & Partners is gekozen voor prefab heipalen.

2.6 Uitbreidingsmogelijkheden constructie

In het ontwerp is geen rekening gehouden met toekomstige uitbreidingen.

2.7 Brandwerendheid

Conform het [Bouwbesluit 2012, afdeling 2.2 \(Sterkte bij brand\), paragraaf 2.2.1, artikel 2.10:](#)

De hoogte van de brandwerendheidseis voor de hoofddraagconstructie is afhankelijk van de functie van het gebouw en het niveau waarop zich de hoogste vloer van een verblijfsgebied zich in het gebouw bevindt. Dit gebouw heeft een woonfunctie gecombineerd met een sportfunctie. De eisen worden dan aangestuurd door lid 1, 2, 3, 4 en 6 van artikel 2.10:

De hoogste vloer van een verblijfsgebied bevindt zich op 10.8m+ meetniveau:

De brandwerendheidseis voor de hoofddraagconstructie bedraagt daarbij 90 minuten.

Daarnaast wordt de eis voor de brandwerendheid bepaald door de eis om compartimentsgrenzen (in dit geval waarschijnlijk de verdiepingsvloer) minimaal 60 minuten in stand te houden.

Samenvatting brandwerendheidseisen:

- hoofddraagconstructie : 90 minuten
- vluchtwegen : 30 minuten
- compartimentscheidingen : 60 minuten.
- overslag : n.t.b. (eis geldt voor constructieve onderdelen welke de voorzieningen ter voorkoming van brandoverslag steunen)

Conclusie: De gehele hoofddraagconstructie 90 minuten brandwerend uitvoeren.

2.8 Trillingen

De vloeren moeten een eerste eigenfrequentie hebben hoger of gelijk aan 3Hz. Voor de sportschool geldt een eis van 5Hz.

2.9 Aardbevingen

Het gebouw valt buiten de door de overheid vastgestelde risicozone.

2.10 Robuust ontwerp

Bij het ontwerp moet de mogelijkheid van bezwijken van de constructie die ontstaat door een onbekende oorzaak zijn beperkt. Conform NEN-EN 1991-1-7 Bijlage A valt het gebouw in gevolgklasse CC2b. (Deze klasse wijkt af van de standaard gevolgklasse).

In deze norm staat de onderstaande tekst:

Bijlage A moet als informatief zijn gelezen, met dien verstande dat de uitwerkingen in A.5 tot en met A.7 die betrekking hebben op metselwerkconstructies tot en met acht verdiepingen niet van toepassing zijn.

Dit gebouw heeft minder dan 8 verdiepingen waardoor voorzieningen voor de 2^e draagweg niet van toepassing zijn. Op een aantal plaatsen zijn kalkzandsteen wanden niet toereikend en zijn prefab betonkolommen geplaatst. Deze kolommen wordt als key-element beschouwd en moet dus in staat zijn een belasting van 34 kN/m² te weerstaan. Hetzelfde geldt voor de prefab betonkolommen in de parkeergarage. Ook deze kolommen worden beschouwd als key-element.



3 Ontwerputgangspunten

3.1 Ontwerplevensduur

De ontwerplevensduur van het gebouw bedraagt 50 jaar, op basis van tabel NB.1-2.1 van EN 1990, indelingscategorie klasse 3.

3.2 Classificatie ontwerpcriteria

De ontwerpcriteria worden gebaseerd op de volgende classificaties:

Classificatietype	Artikel NEN-EN 1990 bijl. B	Indelings-categorie	Korte omschrijving
Betrouwbaarheidsklasse	Tabel B2	RC2	
Gevolgsklasse	Tabel B1	CC2	Middelmatige gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.
Supervisioniveau (van ontwerp en berekening)	Tabel B4	DSL2	Normale supervisie. Controle door andere personen dan die oorspronkelijk verantwoordelijk waren en volgens de werkwijze van de organisatie
Inspectieniveau (tijdens uitvoering)	Tabel B5	IL2	Normale inspectie. Inspectie volgens de werkwijze van de organisatie.

3.3 Belastingen

3.3.1 Blijvende belastingen

De blijvende belastingen conform NEN-EN 1991-1-1 hoofdstuk 5 omvatten het eigen gewicht van de constructie en de niet constructieve elementen inclusief vaste installaties. Het gewicht van constructieve elementen wordt in de berekeningen bepaald aan de hand van volumieke massa's (bij beton 25 kN/m^3) en door leveranciers opgegeven gewichten (bijvoorbeeld kanaalplaten en staalprofielen).

Voor de niet constructieve elementen zijn hieronder de gewichten in tabelvorm weergegeven. Het betreft karakteristieke belastingen in kN/m^2 , kN/m^1 en kN .

3.3.2 Opgelegde belastingen

De opgelegde belastingen zijn bepaald aan de hand van [NEN-EN 1991-1-1](#). Deze belastingen zijn hieronder in tabelvorm weergegeven. Het betreft karakteristieke belastingen in kN/m^2 , kN/m^1 en kN .

(ψ -waarden volgens [NEN-EN 1990 Tabel NB.2 – A1.1](#) — ψ -factoren voor gebouwen)

De functie van het gebouw is gemengd: wonen (A) en werken (B). Uitgangspunt voor de belasting is gekozen op de zwaarste activiteit: B: kantoor.

Het gewicht van de scheidingswanden dient opgeteld te worden bij de opgelegde belastingen conform artikel 6.3.1.2.

Er dient tevens rekening gehouden te worden met stort- en stempelbelastingen.



3.3.3 Windbelastingen

Bepaling windbelasting q_p		versie: 1,4	
vlg Eurocode 1, deel 1-4, hoofdstuk 4			
Plaats, Provincie, Gemeente: Zuidhorn, Groningen, Zuidhorn			
Windgebied:	2		
Omgeving:	<input type="radio"/> Zee of kustgebied <input checked="" type="radio"/> Onbebouwd gebied <input type="radio"/> Bebouwd gebied		
hoogte bouwwerk:	12,0 m	(incl. borstwering)	
breedte bouwwerk:	40,0 m		
lengte bouwwerk:	50,0 m		
hoogte borstwering:	1,0 m		
$q_p = 0,91 \text{ kN/m}^2$			

Aandachtspunten:

- Hoogte is bovenzijde dakopstand.
- Houdt rekening met lokale stuwdrukfactoren nabij dakranden en gebouwhoeken.

3.3.4 Sneeuw belasting

Sneeuwbelasting wordt berekend met de formule: $s = \mu_i \times s_k$ conform NEN-EN 1991-1-3/NB

s_k wordt gerekend als $0,70 \text{ kN/m}^2$

μ_i is afhankelijk van hellingshoek dakconstructie en aangrenzende dakvlakken.

Voor platte daken geldt een waarde $\mu_1 = 0.80$

Voor schuine daken geldt dat μ_1 varieert tussen de 0-0.80 en μ_2 tussen 0.80-1.60, afhankelijk van hellingshoek dakconstructie en aangrenzende dakvlakken

3.4 Vervormingen

Conform NEN-EN 1990 A1.4.3:

Voor de vervorming van de diverse constructieonderdelen zullen de volgende grenswaarden gehanteerd worden:

- Bij vloeren die scheurgevoelige wanden dragen: $w_2 + w_3 \leq 1/500 \times l_{rep}$, frequente belastingcombinatie (uitdrukking 6.15b NEN-EN 1990)
- Bij overige vloeren en daken die intensief door personen worden gebruikt: $w_2 + w_3 \leq 3/1000 \times l_{rep}$, frequente belastingcombinatie (uitdrukking 6.15b NEN-EN 1990)
- Bij overige daken: $w_2 + w_3 \leq 1/250 \times l_{rep}$, karakteristieke belastingcombinatie (uitdrukking 6.14b NEN-EN 1990)
- Doorbuiging $w_{max} \leq 1/250 \times l_{rep}$
- Getracht wordt bij vloeren met scheidingswanden de bijkomende doorbuiging te beperken tot 15 mm. Bij uitkragingen is dit 10 mm.

Afscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil:

- Vervorming boven- en onderregel verticaal: $w_2 + w_3 \leq 1/150 \times l_{rep}$

- Maximale horizontale doorbuiging van bovenrand en baluster tezamen: 20 mm, karakteristieke belastingcombinatie (6.14b NEN-EN 1990)

Maximale horizontale verplaatsing:

- $h/300$ per bouwlaag
- $h/500$ voor het gehele gebouw

3.5 Materialen en kwaliteiten

Beton (NEN-EN 1992-1-1 tabel 3.1)

- | | |
|--|----------------------------------|
| ■ ter plaatse gestort beton, fundering | C30/37 milieuklasse XC3 |
| ■ ter plaatse gestort beton, binnen | C30/37 milieuklasse XC1 |
| ■ geprefabriceerde betonwanden, binnen | C55/67 milieuklasse XC1 |
| ■ geprefabriceerde betonnen trappen en bordessen | C45/55 milieuklasse XC1 (binnen) |

Constructiestaal

- | | |
|---|------|
| ■ kokers en buisprofielen S275 warmgewalst | |
| ■ overig staal t.b.v. het skelet | S235 |
| ■ SFB liggers | S355 |
| Let op: kettinglassen niet toegestaan | |
| ■ bouten, verzinkt | 8.8 |
| ■ moeren, verzinkt | 8 |
| ■ draadeinden t.b.v. verankering aan betonconstructie | 4.6 |

** Let op bij staalconstructies (met relatief zware profielen) die worden blootgesteld aan een lage gebruikstemperatuur (over het algemeen buiten evt. in een vrieshuis). Afhankelijk van de spanning (σ_{Ed}), referentietemperatuur en kerfslagwaarde van het toegepaste staal worden er eisen gesteld aan de maximale waarde van de elementdikte t .

Gerelateerd normartikelen zijn:

NEN-EN 1993-1-1 art. 3.2.3 Breuktaaiheid

NEN-EN 1993-1-10 hoofdstuk 2

Zonder specifieke eisen geldt:

- | | |
|------------|--|
| ■ Algemeen | $T_{Ed,min} = -20\text{ °C}$ (buiten) en $T_{Ed,max} = 0\text{ °C}$ (binnen) |
| ■ S235JR | $t_{max,buiten} = 35\text{ mm}$; $t_{max,binnen} = 50\text{ mm}$ |
| ■ S355JR | $t_{max,buiten} = 20\text{ mm}$; $t_{max,binnen} = 35\text{ mm}$ |

Binnen = constructie in buitengevel of dak van gebouw met verwarmingselement die verwarmt tot ten minste 0°C.

Kalkzandsteen

- | | |
|-------------------------|----------------|
| ■ dragend kalkzandsteen | CS20 d = 300mm |
|-------------------------|----------------|

Hout

- | | | |
|-----------------------------|---------|---|
| ■ algemeen gezaagd hout | C18/C24 | Duurzaamheidsklasse IV |
| ■ algemeen gezaagd hout | C18/C24 | Duurzaamheidsklasse IV |
| ■ CLT | C24 | Duurzaamheidsklasse IV / kwaliteitsklasse B |
| ■ Kolommen gelamineerd hout | GL24h | Duurzaamheidsklasse IV / kwaliteitsklasse B |
| ■ Ligger gelamineerd hout | GL28c | Duurzaamheidsklasse IV / kwaliteitsklasse B |

Verschillende klimaatklasse: I (binnen), II (buiten overdekt), III (buiten).

3.6 Wapeningshoeveelheden

Dit zijn de te verwachten wapeningshoeveelheden:

- Funderingsbalken: 90 kg/m³
(voor de m³ ook het deel van de balk in de vloer meenemen)
- Poeren 150 kg/m³
- Lift put 100 kg/m³
- Kolommen kelder 250 kg/m³
- BG vloer (kelderdek) 110 kg/m³
- Verdieping vloeren 90 kg/m³
- Voor de totale wapeningshoeveelheid in de vloer rekeningen houden met overlappen, knipverliezen randdetailering en dergelijke.

3.7 Nood overstorten

Tijdens hevige regenval of het verstoppn van de hemelwaterafvoer moet de noodoverstort voorkomen dat het dak bezwijkt t.g.v. te hoge waterbelasting. De waterbelasting en het aantal nood overstorten wordt bepaald volgens [NEN-EN 1991-1-3 hoofdstuk 7](#) en [NPR6703](#).

De uitgangspunten voor de uitwerking in het Technisch Ontwerp zijn:

Berekening noodoverstorten volgens		NEN-EN 1991-1-3 §7	en NPR 6703
Invoer:	Keuze	waarde	eenheid
Referentieperiode (ir)	50 jaar	5E-05	m/s
Dak oppervlakte		100	m ²
Let op: andere daken dit op dit dak lozen moeten worden meegenomen in het dakoppervlak			
Aangrenzende verticale bebouwing?	nee	Geen extra geveloppervlakte	
Hoogte bebouwing			m
Breedte bebouwing			m
extra dakoppervlakte door gevelwater		0	m ²
Totaal regenoppervlakte		100	m ²
Q _h		5,00E-03	m ³ /s

- Referentieperiode: .. jaar
- Dakoppervlak: .. m²
- Aangrenzende bebouwing: ja/nee
 - Gevels .. m²
 - Daken .. m²
- Debiet Q_h: .. m³/s

Afmetingen nood overstorten n.t.b. Op strategische plaatsen positioneren zodat ze ook een signalerende werking hebben.



4 Uitvoeringsaspecten

4.1 Maakbaarheid

De volgende punten zijn voor de uitvoering van belang:

- Stortbelastingen vloeren op ondergelegen vloeren.
- Doorstempelen van vloeren over voldoende bouwlagen en afstemmen op de uitvoeringsplanning.

4.2 2^e draagweg

Zie onder 2.9 Robuustheid.

4.3 Uitvoeringsklasse

De keuze van de uitvoeringsklasse behoort te zijn gebaseerd op de volgende drie factoren:

- de vereiste betrouwbaarheid;
- het type constructie, onderdeel of detail; en
- het type belasting waarvoor de constructie, het onderdeel of detail is ontworpen en berekend.

De uitvoeringsklasse voor de staalconstructie is bepaald met onderstaande matrix. Deze matrix is conform NEN-EN 1993-1-1 Bijlage C.

Betrouwbaarheidsklasse (RC) of gevolgklasse (CC)	Type belasting	
	Statische, quasi-statische of seismische DCL ^a	Vermoeiing ^b of seismische DCM of DCH ^a
RC3 of CC3	EXC3 ^c	EXC3 ^c
RC2 of CC2	EXC2	EXC3
RC1 of CC1	EXC1	EXC2

a Ductiliteitsklassen voor seismische belastingen zijn gedefinieerd in EN 1998-1:

Laag = DCL; Gemiddeld = DCM; Hoog = DCH.

b Zie EN 1993-1-9.

c EXC4 mag worden voorgeschreven voor constructies met extreme gevolgen van constructief bezwijken.

Voor dit gebouw geldt uitvoeringsklasse EXC2.

4.4 Montageplan (UO fase en volgt)

Indien de constructieve stabiliteit in de gedeeltelijk gemonteerde situatie niet overduidelijk is, moet conform de NEN-EN 1090-2 een montageplan worden opgesteld. In dit montageplan moeten de volgende onderdelen worden opgenomen.

- a) posities en soorten van montageverbindingen;
- b) maximale afmeting, gewicht en locatie van onderdelen;
- c) montagevolgorde;
- d) stabiliteitsconcept voor de gedeeltelijk gemonteerde constructie, met inbegrip van eventuele eisen voor tijdelijke verbanden of onderstoppen;
- e) onderstoppen of andere maatregelen voor het uitvoeren van gefaseerd betonstorten bij samengestelde constructies;
- f) voorwaarden voor het verwijderen van tijdelijke verbanden of onderstoppen, of eventuele eisen voor het ontlasten of belasten van de constructie;
- g) onderdelen die een veiligheidsrisico zouden kunnen creëren tijdens het bouwen;
- h) tijdstip en methode voor afstellen van de verbindingen met de fundering of met de opleggingen en voor het gieten;

- i) vereiste zeeg en opzetten in relatie met die al aangebracht in de fabricagefase;
- j) het gebruik van geprofileerde staalplaat om de stabiliteit te waarborgen;
- k) het gebruik van geprofileerde staalplaat voor het zijdelings steunen van liggers;
- l) transporteren van secties, met inbegrip van voorzieningen voor hijsen, draaien of trekken;
- m) posities en voorwaarden voor ondersteunen en vijzelen;
- n) stabiliteitsconcept voor de opleggingen;
- o) vervormingen van de gedeeltelijk gemonteerde constructie;
- p) verwachte zettingen van de opleggingen;
- q) speciale posities en belastingen van kranen, opgeslagen onderdelen, contragewichten enz. voor de verschillende fasen van de montage;
- r) instructies voor de levering, de opslag, het hijsen, het inbouwen en het voorspannen van tuikabels;
- s) details van alle tijdelijke werkzaamheden en hulpmaterialen aan blijvend werk met instructies voor het verwijderen ervan.

4.5 Bouwkundig staal

De dimensionering, detaillering en bevestiging van bouwkundige elementen (als gevelbekledingen, puien, binnenwanden, trappen, etc.) is een zaak voor de aannemer c.q. leverancier. Het bouwkundige principedetail van de architect vormt hiervoor de leidraad. De hoofddraagconstructie draagt het gewicht en de wind van deze elementen af naar de fundering. De voorzieningen die er aan/op/in/langs de hoofddraagconstructie moeten komen om de afstand te overbruggen tussen de hoofddraagconstructie en het bouwkundig element bepaalt de leverancier (regels, stijlen, schotten, lippen, bouten, ankers, strippen). Als dat niet kan binnen de bouwkundige detaillering, dan gaat de aannemer/leverancier met de architect in overleg over een aangepast detail.

4.6 Risicoanalyse

Aspect	Gevolg	Maatregel
Ontwerp		
Robuustheid constructie	- Schade, letsel - Kosten en gezichtsverlies partijen	- Voor belangrijke constructie-onderdelen een tweede draagweg of extra veiligheid inbouwen - Kwaliteitscontrole in de uitvoering - Aanbrengen trekbanden en koppelingen
Scheurvorming ihwg vloeren	- Esthetisch onaantrekkelijke scheuren in vloeroppervlak	- Wapeningshoeveelheden afstemmen op beperking gevolgen krimp
Uitvoering		
Palen nabij bestaand gebouw	- Schade aan bestaande fundering	- Voldoende afstand houden - Trillingvrije palen toepassen, evt. grond verdringend
Te hoge stempelkrachten verdieping- en dakvloer	- schade aan ondergelegen vloeren	- Vloeren bij uitwerking toetsen op stempelkrachten



abtWassenaar B.V.
Boumaboulevard 680
9723 ZT Groningen
Tel: +31 50 5347345
info@abtwassenaar.nl

