

**ARCHIEF**

Veiligheidsregio  
Zaanstreek - Waterland

**OMGEVINGSTEAM  
VRZW**

**ARCHIEF**



**PUR  
MER  
END**

**OMGEVINGSTEAM  
BOUW**

Behoort bij besluit van burgemeester en  
wethouders van Purmerend, namens dezen,  
de teammanager Omgevingsteam:  
Z2023-00005788  
T.W. Bosch

## Aletta Jacobslaan, Purmerend

Risico analyse

Opdrachtgever:  
Architect:

AG NOVA architecten, Amersfoort  
AG NOVA architecten, Amersfoort

Opgesteld door:  
Projectleider:  
Datum:  
Versie:  
Ref.:

L. Tinholt / T.H. van der Wal  
R. Schipper  
27 januari 2022  
0  
R-221108-DO-002\_0

Paraaf:



## Inhoudsopgave

1	Uitgangspunten.....	3
1.1	Projectgegevens.....	3
1.2	Vervolgdocument .....	3
1.3	Versiebeheer.....	3
1.4	Referenties.....	3
2	Inleiding.....	4
3	Opzet risico analyse .....	5
4	Projectomschrijving.....	6
4.1	Nieuwbouw.....	6
4.2	Locatie.....	6
4.3	Verloop ontwerpwerkzaamheden .....	7
4.3.1	Hoofddraagconstructie .....	7
4.3.2	Geotechnisch onderzoek .....	7
4.3.3	Funderingsadvies .....	7
4.4	Kwetsbaarheid falen constructie .....	8
4.4.1	Rol van het bouwwerk in de samenleving .....	8
4.4.2	Mogelijkheid van grote aantallen slachtoffers .....	8
4.4.3	Innovatieve karakter van de bouwconstructie .....	8
4.4.4	Mogelijkheid van bijzondere belastingen .....	8
4.4.5	Mogelijkheid van een aanslag.....	9
5	Risicoscenario's.....	9
5.1	Inleiding .....	9
5.2	Te hoge waarden opgelegde belasting .....	9
5.2.1	Vloer- en wandconstructies .....	9
5.2.2	Hoekkolom.....	9
5.2.3	Breedplaatvloer .....	10
5.3	Afwijkende parameters ondergrond.....	10
5.3.1	Onbekendheid opbouw ondergrond .....	10
5.3.2	Objecten in de ondergrond.....	11
5.3.3	Overschrijding debieten bemaling.....	11
5.3.4	Belendingen .....	11
5.4	Bijzondere belastinggevallen .....	12
5.4.1	Brand.....	12
5.4.2	Gasexplosie .....	12
5.4.3	Aanrijding door verkeer rondom het gebouw .....	13
5.4.4	Aanrijding door verkeer binnen het gebouw.....	13
5.4.5	Doorvalveiligheid glazen daken .....	13
5.5	Niet voorziene belastingen of invloeden .....	14
5.5.1	Niet voorziene belastingen .....	14
5.5.2	Kabels en leidingen .....	14
5.6	Onvoldoende draagvermogen van de constructie .....	15
5.6.1	Ontwerpfouten .....	15
5.6.2	Kritieke details .....	15
5.6.3	Schade constructiematerialen .....	15
5.7	Risico's voortvloeiend uit de geohydrologie.....	16
5.7.1	Onttrekken grondwater.....	16
5.7.2	Barrièrevorming.....	16

## Inhoudsopgave

1	Uitgangspunten.....	3
1.1	Projectgegevens.....	3
1.2	Vervolgdocument .....	3
1.3	Versiebeheer.....	3
1.4	Referenties.....	3
2	Inleiding.....	4
3	Opzet risico analyse .....	5
4	Projectomschrijving.....	6
4.1	Nieuwbouw.....	6
4.2	Locatie.....	6
4.3	Verloop ontwerpwerkzaamheden .....	7
4.3.1	Hoofddraagconstructie .....	7
4.3.2	Geotechnisch onderzoek .....	7
4.3.3	Funderingsadvies .....	7
4.4	Kwetsbaarheid falen constructie .....	8
4.4.1	Rol van het bouwwerk in de samenleving .....	8
4.4.2	Mogelijkheid van grote aantallen slachtoffers .....	8
4.4.3	Innovatieve karakter van de bouwconstructie .....	8
4.4.4	Mogelijkheid van bijzondere belastingen .....	8
4.4.5	Mogelijkheid van een aanslag.....	9
5	Risicoscenario's.....	9
5.1	Inleiding .....	9
5.2	Te hoge waarden opgelegde belasting .....	9
5.2.1	Vloer- en wandconstructies .....	9
5.2.2	Hoekkolom.....	9
5.2.3	Breedplaatvloer .....	10
5.3	Afwijkende parameters ondergrond.....	10
5.3.1	Onbekendheid opbouw ondergrond .....	10
5.3.2	Objecten in de ondergrond.....	11
5.3.3	Overschrijding debieten bemaling.....	11
5.3.4	Belendingen .....	11
5.4	Bijzondere belastinggevallen .....	12
5.4.1	Brand.....	12
5.4.2	Gasexplosie .....	12
5.4.3	Aanrijding door verkeer rondom het gebouw .....	13
5.4.4	Aanrijding door verkeer binnen het gebouw.....	13
5.4.5	Doorvalveiligheid glazen daken .....	13
5.5	Niet voorziene belastingen of invloeden .....	14
5.5.1	Niet voorziene belastingen .....	14
5.5.2	Kabels en leidingen .....	14
5.6	Onvoldoende draagvermogen van de constructie .....	15
5.6.1	Ontwerpfouten .....	15
5.6.2	Kritieke details .....	15
5.6.3	Schade constructiematerialen .....	15
5.7	Risico's voortvloeiend uit de geohydrologie.....	16
5.7.1	Onttrekken grondwater.....	16
5.7.2	Barrièrevorming.....	16

5.7.3	Verspreiding grondwaterverontreinigingen .....	16
5.8	Uitvoeringsrisico's .....	17
5.8.1	Schade aan belendingen .....	17
5.8.2	Verschilzettingen .....	17
5.8.3	Werkplannen .....	17
5.8.4	Dagelijks toezicht .....	17
5.8.5	Wijzigingen.....	18
6	Conclusie .....	18
Bijlage 1 Spreadsheet risicoanalyse		

## 1 Uitgangspunten

### 1.1 Projectgegevens

Project	Aletta Jacobslaan, Purmerend
Opdrachtgever	AG NOVA architecten, Amersfoort
Architect	AG NOVA architecten, Amersfoort
Adviseur constructies	Pieters Bouwtechniek

### 1.2 Vervolgdocument

De berekening betreft een vervolgdocument op [1] en bevat een risicoanalyse van het gebouw Kennemerhart.

### 1.3 Versiebeheer

In onderstaande tabel wordt het versiebeheer van deze rapportage weergegeven.

Versie	Datum	Kenmerk	Omschrijving
0	27-1-2022	R-221108-DO-002_0	<ul style="list-style-type: none"><li>Eerste uitgave</li></ul>

### 1.4 Referenties

- [1] Pieters Bouwtechniek - Constructieve uitgangspunten – R-221108-DO-001

## 2 Inleiding

Volgens Tabel NB.21-B1 van NEN-EN 1990 dient een verpleegtehuis met 4 of meer bouwlagen, waarin verminderd zelfredzame personen aanwezig zijn, gevolgklasse CC3 van toepassing te worden verklaard.

Volgens de informatieve bijlage A4 van NEN-EN 1991-1-7 moet voor een gebouw in gevolgklasse CC3 een systematische risicoanalyse worden uitgevoerd. Dit document is een uitwerking van zo'n risicoanalyse.

De risicoanalyse start met het inventariseren van de belangrijkste risico's en een beoordeling daarvan. Dat gebeurt op basis van de beschikbare informatie over het project. Bij deze beoordeling wordt op basis van ervaring aangegeven:

- hoe groot de kans is dat een risico gemiddeld genomen optreedt in het project ("Kans");
- hoe ernstig de gevolgen kunnen zijn ("Gevolg");
- de gemiddelde kans dat de ongewenste gevolgen worden opgemerkt vóórdat ze optreden ("Detectie"). gebruiksfase.

Vervolgens worden deze gegevens verwerkt in een spreadsheet die wordt gebruikt voor de systematische risicoanalyse. De risicoanalyse bevat een methode voor het inventariseren van risico's en het bepalen en beoordelen van de zwaarte per risico. Deze is afgeleid van methoden die TIS-bureaus gebruiken en sluit aan op de methode RISMAN die veel wordt toegepast in de bouwsector.

Voor de spreadsheet wordt deels gebruik gemaakt van de spreadsheet Risicoanalyse welke beschikbaar wordt gesteld op het portaal constructieve veiligheid <https://kpcv.nl/borgingsacties/ontwerp/risico-analyse-en-risicodossier/>.

normaliseren van de risico's wordt in Bijlage 1 *Spreadsheet risicoanalyse* visueel inzichtelijk gemaakt.

### 3 Opzet risico analyse

De risicoanalyse start met een technische en organisatorische beschrijving van het bouwwerk. Hiervoor zijn van belang de aard van het bouwwerk, de activiteiten die in het bouwwerk voorzien worden, alsmede de aantallen mensen die daarbij verwacht worden.

Aan de orde komen:

- Strategische rol van het bouwwerk in de samenleving
- Mogelijkheid van grote aantallen slachtoffers
- Het innovatieve karakter van de bouwconstructie
- Bijzondere risico's
- Mogelijkheid van een aanslag

De volgende categorieën bedreigingen worden onderscheiden:

- Toevallig of onvoorzien hoge waarden van opgelegde belastingen
- Afwijken grond en andere omgevingscondities
- Bijzondere belastingen als brand, explosie, botsing
- Niet voorziene belastingen of bijzondere invloeden
- Te lage sterkte, mogelijk samenhangend met aantasting
- Geohydrologische risico's met ondergrondse constructies
- Uitvoering

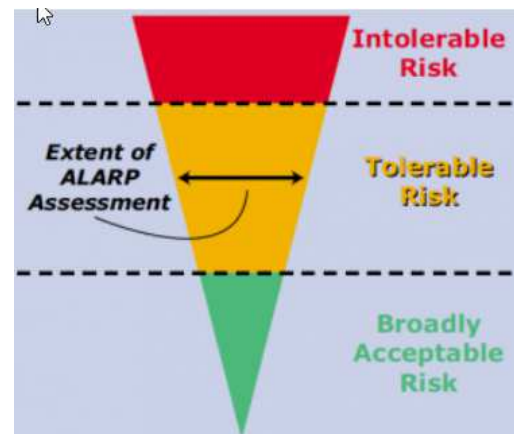
Elk risico scenario kan worden gekwantificeerd met gevolg, kans en detectie. Afhankelijk van de uitkomst kunnen specifieke beheersmaatregelen worden genomen.

De beheersmaatregelen kunnen worden afgewogen middels het zgn. ALARP principe (*as low as reasonably practicable*). Hierbij gaat er voornamelijk om, om economisch verdedigbare maatregelen te nemen en of er redenen zijn de normale veiligheidsmaatregelen aan te scherpen.

Kernvraag hierbij is ook wat men als disproportionele schade moet beschouwen. De Stufib Studiecel stelt bijvoorbeeld dat het instorten van een middelgroot gebouw bij het wegvallen van een hoekkolom, niet disproportioneel is.

De maatregelen kunnen zowel constructief als niet constructief van aard zijn. Bij onconstructieve maatregelen is de insteek om de constructie een zodanige sterkte te geven dat deze in staat is om afdoende weerstand te bieden tegen bijzondere belastingen in de vorm van versterkte elementen, statisch onbepaalde constructies, ductiliteit, koppelingen van bouwelementen, tweede draagweg, enz.

Niet constructieve maatregelen zijn gericht op het verkleinen van de kans van optreden van bijzondere belastingen of situaties, bijvoorbeeld het verbieden van bepaald verkeer, detectie- en waarschuwingssystemen, beschermende constructies of extra kwaliteitscontroles.



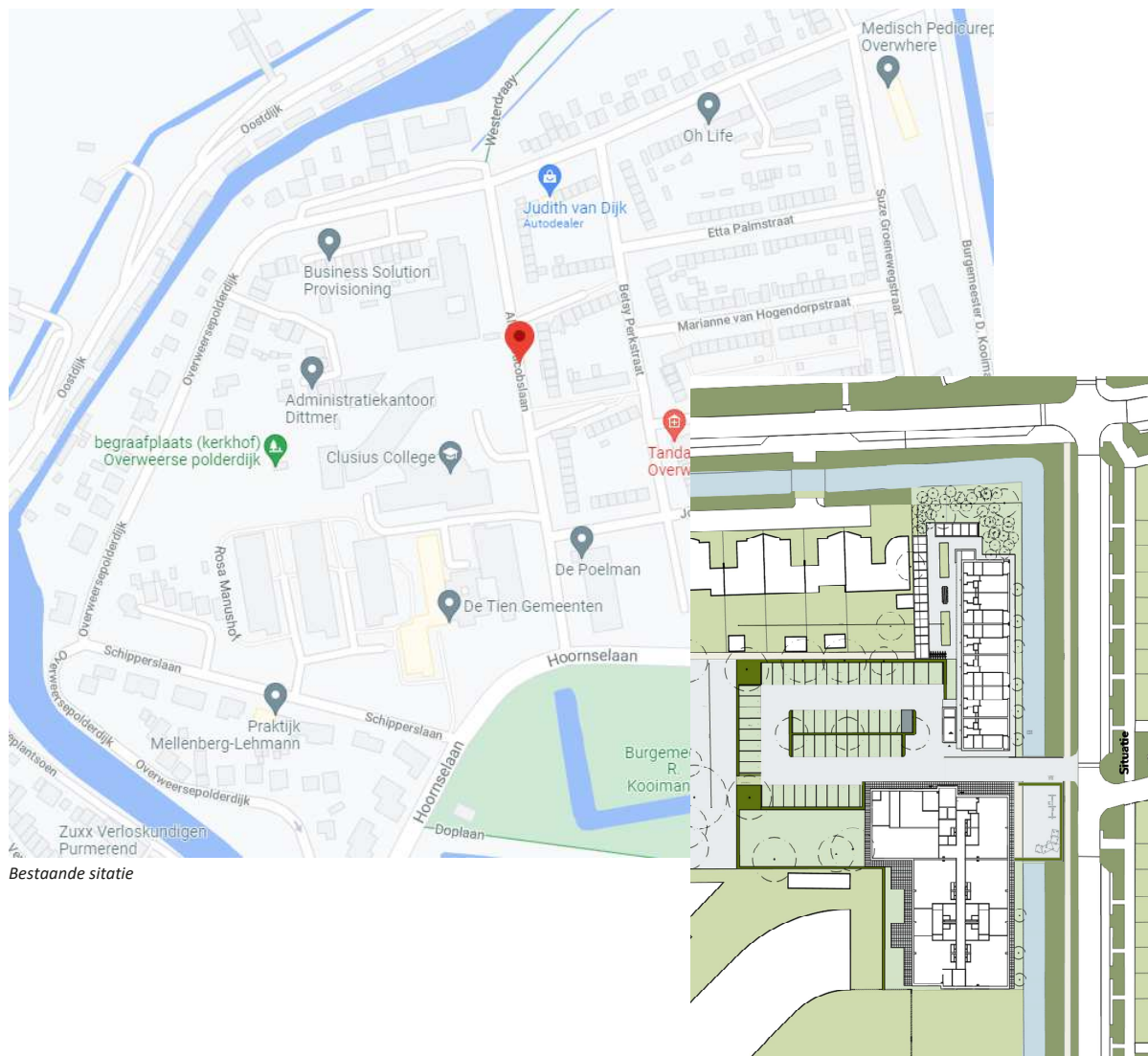
## 4 Projectomschrijving

### 4.1 Nieuwbouw

Het project betreft de realisatie van een nieuw verzorgingstehuis aan de Aletta Jacobslaan te Purmerend. De bestaande opstallen op het terrein zullen worden gesloopt. Hiervoor in de plaats wordt een nieuw complex gerealiseerd bestaande uit 2 bouwblokken met 3 en 4 bouwlagen

### 4.2 Locatie

Hieronder wordt de locatie in Purmerend weergegeven:



Bestaande situatie



### **4.3 Verloop ontwerpwerkzaamheden**

#### **4.3.1 Hoofddraagconstructie**

Het doel van het definitief ontwerp is het maken van ontwerpberekeningen voor het vaststellen van de definitieve hoofddopzet, dimensionering en principe detaillering van de constructie en fundering.

Daarnaast vindt de integratie plaats van de uitwerking van andere bouwpartners in het ontwerpproces.

Het constructieve definitief ontwerp bestaat uit tekeningen en de constructieve uitgangspunten.

T.b.v. het constructief ontwerp zijn er al diverse berekeningen uitgevoerd zodat de afmeting van de constructieve elementen bepaald kunnen worden. In de fase Technisch Ontwerp zullen deze berekeningen definitief gemaakt worden. Tevens zal er een de gewicht en stabiliteitsberekening gemaakt worden zodat er een palenplan gemaakt kan worden. De uitgangspunten voor fundering en palenplan worden dusdanig robuust ontworpen dat kleine uitvoeringsfouten in de bouw opgevangen kunnen worden, bijvoorbeeld door de palen te ontwerpen op een beginexcentriciteit (maatvoeringstolerantie) van 50mm.

#### **4.3.2 Geotechnisch onderzoek**

Om inzicht te krijgen in de gesteldheid van de ondergrond en berekeningen t.b.v. het paal draagvermogen mogelijk te maken moet er een grondonderzoek uitgevoerd worden.

#### **4.3.3 Funderingsadvies**

I.v.m. het ontbreken van sonderingen en een geotechnisch advies wordt gebruik gemaakt van enkele sonderingen in de buurt. Op basis van deze sonderingen, de relatief hoge paalbelastingen en het voorkomen van trillinghinder wordt gekozen voor een DPA-paal.

Op deze wijze wordt er tijdens de bouw werkzaamheden geen hinder ondervonden van trillingen.

Voor de toepassing van DPA-palen zal het budget van het bouwplan moeten worden gecontroleerd. Als dit niet toereikend is zal mogelijk naar alternatieven worden gekeken en zal er mogelijk een wijziging volgen.

#### 4.4 Kwetsbaarheid falen constructie

##### 4.4.1 Rol van het bouwwerk in de samenleving

Het bouwwerk betreft een verpleegtehuis voor ouderen met een mindere zelfredzaamheid. Dit enkele bouwwerk vervult een functie op lokaal niveau en bestrijkt in zijn rol niet de gehele samenleving.

##### 4.4.2 Mogelijkheid van grote aantallen slachtoffers

Het totale bouwwerk zal, conform een opgave van de opdrachtgever, minder dan 200 personen (cliënten, medewerkers en bezoekers), bevatten, verdeeld over de 2 bouwwerken, (laag- en hoogbouw) wat beduidend minder is dan de 500 personen waarbij, volgens NEN-EN1990, het bouwwerk in CC3 ingedeeld zal moeten worden. Het gebouw is op een ruimte afstand, gelegen van de belendende percelen waardoor, bij een instorting, het risico op de naastliggende bouwwerken minimaal is.

##### 4.4.3 Innovatieve karakter van de bouwconstructie

Het bouwwerk is ontworpen in een "standaard" stapelbouwwijze bestaande uit kalkzandsteen blokken en betonnen breedplaatvloeren. De constructie zal opgebouwd worden vanuit de fundering tot het dak door het stapelen van de constructieve onderdelen. In het ontwerp zijn geen uitdagende en/of spectaculaire constructies opgenomen. Ook de fundering bestaande uit DPA- palen zijn geëigende funderingssysteem.

##### 4.4.4 Mogelijkheid van bijzondere belastingen

Het stufib rapport wijst op de mogelijkheid van bijzondere risico's door bijvoorbeeld industriële activiteiten, verkeer of water.

- Industriële activiteiten
  - Er worden in de directe nabijheid geen industriële activiteiten ontplooid, waardoor dit geen risico vormt.
- Water
  - Er is geen kelder aanwezig onder het gebouw, dus gevaar voor opdrijven is niet aanwezig
  - De daken worden berekend op 1,5 kN/m<sup>2</sup> waterbelasting. Dit betreft 150mm water. Voordat de 150mm water op het dak aanwezig zal zijn, zullen de aangebrachte noodafvoeren reeds in werking treden. Door toepassing van betonnen daken is de kans op wateraccumulatie en dient ten gevolge doorgaande vervormingen van de dakconstructie minimaal. De risico's m.b.t. water zijn geminimaliseerd.
- Verkeer
  - Verkeer op openbare wegen in de direct nabijheid van het bouwwerk geeft een risico op aanrijding van de constructieve elementen. Aangezien de afstand van de weg tot het gebouw ca. 15m (> 10m vlgs. NEN-EN 1991-1-7) bedraagt, waarbij er ook nog groen moet worden gepasseerd wordt de kans op een aanrijding uitgesloten en vormt dus geen risico.
  - Verkeer op parkeerplaatsen in de direct nabijheid van het bouwwerk geeft ook een risico op aanrijding van de constructieve elementen. De rijbaan bij de parkeerplaatsen loopt langs het gebouw.  
*Maatregel:*  
De betonkolommen worden op haakse aanrijding berekend. Voor de kalkzandsteen wanden van de appartementen en trappenhuis zullen er aanrij beveiligingen moeten worden geplaatst.

#### 4.4.5 Mogelijkheid van een aanslag

Gezien de functie van het bouwwerk is een risico op een aanslag niet aanwezig en vormt dus geen risico.

## 5 Risicoscenario's

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de mogelijke risico's benoemd en gekwantificeerd in de spreadsheet Risicoanalyse (Bijlage 1). Onderstaande scenario's worden in

### 5.2 Te hoge waarden opgelegde belasting

#### Risico:

Het bouwwerk dient volgens de NEN-EN1991-1-1 berekend te worden op voorgeschreven opgelegde belasting, waarbij de kans op overschrijden minimaal is. Het is dus mogelijk dat deze waarde van de opgelegde belasting overschreden wordt.

#### 5.2.1 Vloer- en wandconstructies

##### *Mechanisme:*

Instorting van een vloerveld zal niet meteen leiden tot veel slachtoffers in de zin van de 500 personen uit de NEN1990. per vloerveld is 1 studio gesitueerd, waar hoogstens de bewoner, verzorger en bezoek aanwezig zal zijn. Wel zal een dergelijke calamiteit zoveel als mogelijk moeten worden voorkomen.

##### *Maatregel:*

Het bouwwerk zal worden voorzien in een constructie met een bepaalde incasseringsvermogen. Omdat de constructie voornamelijk bestaat uit dragende wanden, zal, bij het bezwijken van een deel van 1 van de wanden, de schade vooral lokaal aanwezig zijn. Door drukboogwerking van de bovenliggende wanden zal de bovenliggende belasting worden afgedragen over het bezwijken wanddeel heen. Tevens zal bij bezwijken van een deel van de vloer en/of wand / kolom de oppervlakte van de schade niet groter worden dan de 15% vloeroppervlak waarover wordt gesproken in het Stufib rapport. Tot slot zullen er in de vloeren horizontale trekbanden worden aangebracht en zullen de kolommen worden gekoppeld om een robuust draagsysteem te krijgen.

#### 5.2.2 Hoekkolom

##### *Mechanisme:*

Bezwijken door overbelasting

##### *Maatregel:*

Bij een hoekkolom is bij overbelasting niet of nauwelijks herverdeling mogelijk. Deze kolommen worden derhalve aangeduid als kritiek element volgens de NEN-1991-1-7 en worden gedimensioneerd op een maximale uitnutting van 80%

### 5.2.3 Breedplaatvloer

*Mechanisme:*

Lokaal bezwijken door overbelasting

*Maatregel:*

De breedplaatvloeren dragen hun belasting af in 1 richting, de overspanningsrichting en zijn in mindere mate geschikt de belasting af te dragen in de andere richting. Door het toepassen van voeg- en koppelwapening op de plaatnaden is een ook belasting afdracht in de richting haaks op de overspanning mogelijk en ontstaat een robuuster ontwerp. Ook is de breedplaatvloer statisch onbepaald, waardoor deze bij lokaal bezwijken in staat is om de belasting (eigen gewicht + frequent opgelegde belasting) over de vloer te herverdelen.

## 5.3 Afwijkende parameters ondergrond

Risico:

Het geotechnisch onderzoek bestaat uit sonderingen, boringen en peilbuizen. Deze waarnemingen geven een beeld van de opbouw van de ondergrond. De grondopbouw tussen deze waarnemingen in wordt op een conservatieve wijze geëxtrapoleerd. Het is echter mogelijk dat de grondopbouw tussen de waarnemingen afwijkt. Dit geeft een bepaalde mate van onzekerheid in het ontwerp.

Als de belending dichtbij bij het nieuwe bouwwerk is gelegen, kunnen de werkzaamheden zijn invloed hebben op de bestaande bouw van de belending. Te denken valt hierbij aan schade door trillingen. Onbekendheid met de opbouw van de bestaande constructie is een belangrijke oorzaak van het onderkennen van bepaalde gevolgen.

### 5.3.1 Onbekendheid opbouw ondergrond

*Mechanisme:*

Onvoldoende paal draagvermogen

*Maatregel:*

Er wordt een palenplan ontworpen waarbij zo minimaal mogelijk wordt gevarieerd in het paalpuntniveau, waarbij de meest ongunstigste sondering m.b.t. het paal draagvermogen als uitgangspunt wordt gehanteerd. Op deze wijze wordt het risico op voldoende laag ingeschat. Tevens zullen de doorgaand gewapende funderingsbalken een bepaalde mate van herverdeling van belastingen mogelijk maken bij het bezwijken van een paal.

### 5.3.2 Objecten in de ondergrond

*Mechanisme:*

Niet op diepte kunnen krijgen van de palen i.v.m. objecten welke in de ondergrond aanwezig zijn.

*Maatregel:*

Op de locatie waar nu het gebouw op het perceel komt te staan heeft een bestaande gebouw gestaan. De volledige bestaande constructie, wordt verwijderd, m.u.v. de hoogstwaarschijnlijk aanwezig palen. De bestaande palen onder het bestaande gebouw zullen worden ingemeten, waarna het nieuwe palenplan hierop zal worden aangepast, waarbij er een minimale afstand tov de bestaande palen zal worden gehanteerd.

### 5.3.3 Overschrijding debieten bemaling

*Mechanisme:*

Niet droog kunnen krijgen open bouwkuip tbv de fundering en poeren.

*Maatregel:*

In de gemaakte boorgaten tot 3,0m minus maaiveld is het grondwater aangetroffen op 2,2m- maaiveld. In het ontwerp zijn 2 liftputten aanwezig en een aantal poeren welke mogelijk licht bemalen zouden moeten worden tijdens de uitvoering. Het risico m.b.t. bemaling is nihil.

### 5.3.4 Belendingen

*Mechanisme:*

Schade aan belendingen door horizontale vervormingen van grondkerende constructies

*Maatregel:*

Er zijn geen horizontaal grondkerende constructies noodzakelijk omdat de belending zich op voldoende afstand bevindt en er geen diepe ontgravingen nodig zijn tbv de bouwkuip. Er is dus ook geen risico m.b.t. belendingen.

## 5.4 Bijzondere belastinggevallen

### Risico:

Volgens NEN-EN1991-1-1 en NEN-EN1991-1-7 moeten enkele bijzondere belastinggevallen worden beschouwd.

Dit gaat om de bijzondere belastinggevallen:

- Brand
- Stootbelasting op afscheiding ter plaatse van hoogteverschil
- Gasexplosie
- Aanrijdbelasting

Deze belastingen mogen worden opgenomen door de constructie te ontwerpen op de deze belastingen of beschermende maatregelen te nemen.

Indien de constructie wordt ontworpen op deze bijzondere belastinggevallen mogen gereduceerde veiligheidsfactoren worden toegepast om overmatige dimensionering te voorkomen. E.e.a. wordt verantwoord geacht omdat de kans op deze belastinggevallen als minimaal word beschouwd.

### 5.4.1 Brand

#### Risico:

Bezwijken van de constructie door brand

#### Maatregel:

De hoofddraagconstructie van het gebouw dient een brandwerendheid tegen bezwijken te hebben van 90 minuten.

De hoofddraagconstructie van het gebouw wordt uitgevoerd in:

- Kalkzandsteen
- Beton
- Staal

Het dragende kalkzandsteen voldoet zonder aanvullende voorzieningen ruimschoots aan de gestelde eis van brandwerendheid. De betonconstructie kan met relatief eenvoudige maatregelen, zoals het verhogen van de dekking op de wapening, voldoen aan de gestelde brandwerendheidseis. De staalconstructie zal moeten worden beschermd om de brandwerendheidseis te halen. Dit beschermen van het staal kan geschieden door:

- Bekleden met brandwerende omtimmering
- Coaten met een brandwerende verf
- Vullen met beton en wapening.

Aandacht bij bovenstaande beschermingen verdient de brandwerende afwerking van de verbindingen.

### 5.4.2 Gasexplosie

#### Risico:

Bezwijken van de constructie door een gasexplosie

#### Maatregel:

In de bouwwerken zijn geen gasgestookte installatie aanwezig waardoor er geen risico is op een gasexplosie.

#### 5.4.3 Aanrijding door verkeer rondom het gebouw

Risico:

Bezwijken van een kolom of wand door aanrijding van verkeer rondom het bouwwerk.

Maatregel:

Verkeer in de direct nabijheid van het bouwwerk geeft een risico op aanrijding van de constructieve elementen. Aangezien de afstand van de Kruiswerf tot het gebouw ca. 15m (> 10m vlgs. NEN-EN 1991-1-7) bedraagt, waarbij er ook nog groen moet worden gepasseerd, wordt de kans op een aanrijding uitgesloten en vormt dus geen risico.

Verkeer op parkeerplaatsen in de direct nabijheid van het bouwwerk geeft ook een risico op aanrijding van de constructieve elementen. De rijbaan bij de parkeerplaatsen loopt langs het gebouw.

De betonkolommen worden op haakse aanrijding berekend. Voor de kalkzandsteen wanden van de appartementen en trappenhuis zullen er aanrij beveiligingen moeten worden geplaatst.

#### 5.4.4 Aanrijding door verkeer binnen het gebouw

Risico:

Bezwijken van een kolom of wand door aanrijding van een voertuig binnen het gebouw.

Maatregel:

In het gebouw zijn geen verkeersbewegingen van voertuigen die een instorting van een kolom en/of wand zouden kunnen veroorzaken en vormt dus geen risico.

#### 5.4.5 Doorvalveiligheid glazen daken

Risico:

Door een vallend voorwerp zou er breuk van het glas kunnen optreden wat eventueel naar beneden valt.

Maatregel:

In het gebouw worden geen glazen daken toegepast en vormt dit geen risico.

## 5.5 Niet voorziene belastingen of invloeden

### Risico:

Er kunnen onvoorziene belastingen optreden welke niet in de norm zijn omschreven. Hieronder volgen enkele van deze niet voorziene belastingen.

### 5.5.1 Niet voorziene belastingen

#### Risico:

Bezwijken van een constructie onderdeel door een onvoorziene belasting.

#### Beschouwing:

De kans op zo'n onvoorziene belasting is klein. Door zorg te dragen voor voldoende constructieve samenhang en robuustheid is een overschrijding van de belasting door niet voorzien omstandigheden opneembaar in de constructie. In de praktijk zal deze onvoorziene belasting zich dan enkel kunnen manifesteren door extra vervorming van de constructie.

### 5.5.2 Kabels en leidingen

#### Risico:

Het uitvallen van nutsvoorzieningen in de omgeving van het gebouw door schade aan kabels en leidingen op en om het terrein.

#### Beschouwing:

Het gebouw bevindt zich op eigen terrein waardoor er weinig kans is op conflicten met bestaande kabels en leidingen met een openbare functie.

Wel heeft moet er een clickmelding worden uitgevoerd.

Als hieruit blijkt dat er leidingen aanwezig zijn zullen er voorzieningen worden getroffen door de aannemer



## 5.6 Onvoldoende draagvermogen van de constructie

### Risico:

Onvoldoende sterkte van de constructie door verkeerd toegepaste materialen, defecten in de materialen, ontwerpfouten of uitvoeringsfouten.

### 5.6.1 Ontwerpfouten

#### Risico:

Bezwijken van een constructie onderdeel door fouten in de berekening en/of belastingaannames

#### Beschouwing:

Door het uitvoeren van een interne controle binnen Pieters Bouwtechniek wordt ervoor zorg gedragen dat er door een niet bij het ontwerp betrokken collega een toets wordt gedaan op de constructieve principes en uitgangspunten. Tevens wordt zowel de projectleiding als het constructief ontwerp verzorgd door maximaal 2 verantwoordelijken waardoor informatieverlies zoveel als mogelijk wordt voorkomen.

### 5.6.2 Kritieke details

#### Risico:

Bezwijken van de constructie door het bezwijken van kritieke details

#### Beschouwing:

Het bouwwerk wordt gebouwd als een “eenvoudig” stapelbouwsysteem bestaande uit kalkzandsteen en breedplaten. Lokaal worden er liggers in de betonvloer ingestort welke rusten op een stalen of betonkolom. Dit betreffen geëigende details voor een aannemer en vormen een laag risico.

Tijdens de uitvoering zal er door Pieters Bouwtechniek vooral controle worden uitgevoerd op de details waar verschillende constructiematerialen en/of leveranciers bij elkaar komen.

### 5.6.3 Schade constructiematerialen

#### Risico:

Bezwijken van de constructie door schade aan constructiematerialen

#### Beschouwing:

Het bouwwerk is opgebouwd uit bewezen en duurzame materialen, zoals kalkzandsteen, beton en staal. Tevens zijn bijna alle materialen zijn opgenomen in een binnenmilieu waarop de kans op aantasting minimaal is.

Staalconstructies welke in een buitenmilieu staan worden afdoende beschermd. Betonconstructies in een buitenmilieu worden voorzien van voldoende dekking en de juiste samenstelling van beton.

## 5.7 Risico's voortvloeiend uit de geohydrologie

### Risico:

De beïnvloeding van de grondwaterstand en -stromingen kunnen een risico opleveren voor ondergrondse constructies. Deze beïnvloeding kan plaatsvinden door bijvoorbeeld het toepassen van een bemaling. Ook kan er een verspreiding van een grondwaterverontreiniging plaatsvinden door wijzigingen van grondwaterstromingen.

### 5.7.1 Onttrekken grondwater

#### Risico:

Extra zettingen en/of rotaties van belendingen als gevolg van grondwateronttrekking.

#### Beschouwing:

Omdat er geen constructies in de ondergrond worden gemaakt vlakbij of naast een belending, zoals een kelder, wordt dit risico uitgesloten.

### 5.7.2 Barrièrevorming

#### Risico:

Extra zettingen en/of rotaties van belendingen als gevolg van barrièrevorming.

#### Beschouwing:

Omdat er geen constructies in de ondergrond worden gemaakt, m.u.v. liftputten en enkele dieper gelegen poeren, wordt dit risico uitgesloten.

### 5.7.3 Verspreiding grondwaterverontreinigingen

#### Risico:

Extra zettingen en/of rotaties van belendingen als gevolg van barrièrevorming.

#### Beschouwing:

Omdat er geen constructies in de ondergrond worden gemaakt, m.u.v. liftputten en enkele dieper gelegen poeren, wordt dit risico uitgesloten.

## 5.8 Uitvoeringsrisico's

### Risico:

Door fouten tijdens de uitvoering kan de beoogde veiligheid van het bouwwerk niet voldoende zijn.

### 5.8.1 Schade aan belendingen

#### Risico:

Door veroorzaakte trillingen uit bouwactiviteiten kan er schade ontstaan aan belendingen.

#### Beschouwing:

Doordat er geen bouwkuip wordt gemaakt en er ook geen geheid paalsysteem wordt toegepast zijn al belangrijke veroorzakers van trillingen tijdens de bouwfase voorkomen. Om verdere discussies met in de omgeving liggende belendingen te voorkomen dient er een 0-meting te worden uitgevoerd. Mocht het plan in een latere fase worden omgezet naar een geheid paalsysteem zal dit risico nader moeten worden beschouwd.

### 5.8.2 Verschilzettingen

#### Risico:

De lengte van de twee gebouwen is minder dan 50m (ca. 45m), hierdoor is in combinatie met breedplaatvloeren de risico op verschil zettingen erg klein.

#### Beschouwing:

Omdat er geen grote verschillen tot geen verschillen in de hoogtes zijn en de palen op hetzelfde paalpuntniveau zijn geplaatst worden er geen verschilzettingen verwacht. Tot slot worden de belasting per beuk overgebracht naar de ondergrond met daartussen een in verhouding "buigslappe" vloer. Dient ten gevolge kunnen mogelijke verschilzettin- gen eenvoudig worden opgevangen.

### 5.8.3 Werkplannen

#### Risico:

Uitvoeringsfouten door onvoldoende voorbereiding van de aannemer

#### Beschouwing:

Het opstellen van gedetailleerde werkplannen tbv de uitvoering van de constructieve werkzaamheden zal moeten resulteren in een doordachte uitvoering van de constructieve deze werkzaamheden. Door het opstellen van deze werkplannen door de aannemer met zijn onderaannemers zorgt voor een bewustzijn van de risico's tijdens de uitvoering. Deze werkplannen zullen ook ter controle moeten worden aangeboden aan de directie.

### 5.8.4 Dagelijks toezicht

#### Risico:

Uitvoeringsfouten door onvoldoende toezicht.

#### Beschouwing:

Om toezicht te houden op de werkzaamheden van de aannemer is het van belang onafhankelijk toezicht in te stellen door de opdrachtgever.. Voor goed constructief toezicht is het van belang dat de toezichthouder constructief onderlegd is en/of bij twijfel direct contact opneemt bij Pieters Bouwtoezicht.

#### 5.8.5 Wijzigingen

Risico:

Wijzigingen in het ontwerp welke van invloed zijn op de constructie en niet voldoende en/of duidelijk worden gecommuniceerd.

Beschouwing:

Door het tijdig informeren van beoogde wijzigingen in het constructief ontwerp en/of wijzigingen welke van invloed zijn op het constructief ontwerp, aan Pieters Bouwtechniek, kan op de juiste wijze en met voldoende aandacht, de gevolgen inzichtelijk worden gemaakt. Wij adviseren derhalve bij de aannemer een engineeringscoördinator aan te stellen die in staat is bovenstaande wijzigingen te onderkennen hier ook actie in te ondernemen.

## 6 Conclusie

Mogelijke risico's in het ontwerp en de uitvoering zijn geïnventariseerd en beoordeeld. In Bijlage 1 *Spreadsheet risicoanalyse* is hiervan een visuele weergave gepresenteerd. Alle benoemde risico's zijn genormaliseerd en geminimaliseerd.

## **Bijlage 1 Spreadsheet risicoanalyse**

RISICOANALYSE

Constructieve Veiligheid in de ontwerp- en uitvoeringsfase

Project: Aletta Jacobslaan, Purmerend  
Bouwdeel: Hoog- en laagbouw  
Opgesteld door: T.H. van der Wal  
Projectleider: R. Schipper  
Datum: 27-1-2022  
Versie: 1.0

Legenda kleurgebruik risicoscore	
Risico genormaliseerd	
Hertoetsing na ontvangst reactie	
Voorbehoud op eindverklaring	



Risico	Oorzaak	Risico nr.	Eerste beoordeling				Datum beoordeling	Toelichting/onderbouwing eerste beoordeling	Fase
			Kans	Gevolg	Detectie	Risico score			
Rol in de samenleving	Kwetsbaarheid falen constructie	1	2	2	9	36		Zie paragraaf 4.4.1	ontwerp
Mogelijkheid veel slachtoffers	Kwetsbaarheid falen constructie	2	2	2	9	36		Zie paragraaf 4.4.2	ontwerp
Innovatieve karakter	Kwetsbaarheid falen constructie	3	2	2	9	36		Zie paragraaf 4.4.3	ontwerp
Bijzondere belastingen	Kwetsbaarheid falen constructie	4	2	2	9	36		Zie paragraaf 4.4.4	ontwerp
Aanslag	Kwetsbaarheid falen constructie	5	1	9	10	90		Zie paragraaf 4.4.5	ontwerp
bezwijken wand of vloerdeel	te hoge opgelegde belasting	6	2	10	4	80		Zie paragraaf 5.2.1	ontwerp
bezwijken hoekkolom	te hoge opgelegde belasting	7	2	9	4	72		Zie paragraaf 5.2.2	ontwerp
bezwijken breedplaatvloer	te hoge opgelegde belasting	8	2	8	4	64		Zie paragraaf 5.2.3	ontwerp
onbekendheid ondergrond	Afwijkende parameters ondergrond	9	3	7	4	84		Zie paragraaf 5.3.1	ontwerp
objecten in de ondergrond	Afwijkende parameters ondergrond	10	3	4	2	24		Zie paragraaf 5.3.2	ontwerp
droogmaken bouwkuip	Afwijkende parameters ondergrond	11	2	6	4	48		Zie paragraaf 5.3.3	ontwerp
schade belendingen	Afwijkende parameters ondergrond	12	2	6	5	60		Zie paragraaf 5.3.4	ontwerp
Brand	Bijzondere belastinggevallen	13	2	9	4	72		Zie paragraaf 5.4.1	ontwerp
Gasexplosie	Bijzondere belastinggevallen	14	1	10	7	70		Zie paragraaf 5.4.2	ontwerp
Aanrijding buiten	Bijzondere belastinggevallen	15	1	9	9	81		Zie paragraaf 5.4.3	ontwerp
Aanrijding binnen	Bijzondere belastinggevallen	16	1	4	4	16		Zie paragraaf 5.4.4	ontwerp
Doorvalveiligheid glazen dak	Bijzondere belastinggevallen	17	1	4	4	16		Zie paragraaf 5.4.5	ontwerp
niet voorziene belastingen	Niet voorzienen belastinggevallen of invloeden	18	2	5	6	60		Zie paragraaf 5.5.1	ontwerp
kabels en leidingen	Niet voorzienen belastinggevallen of invloeden	19	3	5	5	75		Zie paragraaf 5.5.2	ontwerp
Ontwerpfouten	Onvoldoende draagvermogen van de constructie	20	3	5	6	90		Zie paragraaf 5.6.1	ontwerp
Kritieke details	Onvoldoende draagvermogen van de constructie	21	2	5	6	60		Zie paragraaf 5.6.2	ontwerp
Schade constructiematerialen	Onvoldoende draagvermogen van de constructie	22	2	4	5	40		Zie paragraaf 5.6.3	ontwerp
ontrekken grondwater	Geohydrologische risico's	23	1	7	6	42		Zie paragraaf 5.7.1	ontwerp
barrièrevorming	Geohydrologische risico's	24	1	5	6	30		Zie paragraaf 5.7.2	ontwerp
grondwaterverontreiniging	Geohydrologische risico's	25	1	6	6	36		Zie paragraaf 5.7.3	ontwerp
schade belendingen	Uitvoeringsrisico's	26	3	5	5	75		Zie paragraaf 5.8.1	uitvoering
verschilzettingen	Uitvoeringsrisico's	27	3	5	4	60		Zie paragraaf 5.8.2	uitvoering
Werkplannen	Uitvoeringsrisico's	29	4	5	4	80		Zie paragraaf 5.8.3	uitvoering
Dagelijks toezicht	Uitvoeringsrisico's	30	4	5	4	80		Zie paragraaf 5.8.5	uitvoering
Wijzigingen	Uitvoeringsrisico's	31	4	5	3	60		Zie paragraaf 5.8.5	uitvoering

Gevolg scores				
Score	Verkort	Proces omschrijving	Product omschrijving	Klant omschrijving
1	falen wordt niet opgemerkt, geen nadelige gevolgen	Aletta Jacobslaan, Purmerend	geen effect op functioneren product	geen effect bij klant
2	licht ongemak	enig ongemak in het proces	vermindering niet vitale functie soms opgemerkt	klant zal waarschijnlijk niets merken
3		T.H. van der Wal	vermindering niet vitale functie meestal opgemerkt	klant is enigszins geërgerd
4	Projectleider:	lichte verstoring van de normale procesgang	vermindering niet vitale functie zeker opgemerkt	klant merkt vermindering van functioneren
5		27-1-2022	vermindering niet vitale functie vereist actie	klant enigszins ontevreden over het functioneren
6		belangrijk effect, mogelijk herstelwerkzaamheden	niet vitale functie kan niet worden uitgeoefend	klant voelt zich ongemakkelijk
7		herstelwerkzaamheden nodig	vitale functie verminderd geen bedreigende situatie	klant ontevreden
8	primaire functie kan niet vervuld worden	ernstig effect op proces, middelen kunnen kapot zijn	vitale functie onmogelijk, geen bedreigende situatie	klant zeer ontevreden
9	gevaar voor klant bij toepassen	er kan een gevaarlijke situatie ontstaan	vitale functie onmogelijk, mogelijk bedreigende situatie	klant kan met recht klacht indienen bij instantie
10		er ontstaat een gevaarlijke situatie	vitale functie onmogelijk, levensbedreigende situatie	overtreding van overheid regelgeving

Kans scores				
Score	Verkort		Kans van optreden	
1	komt nooit voor		< 1 per 1.500.000	
2	sporadisch		1 per 150.000	zeer beperkte kans, zeer sporadisch voorgekomen
3	zeer incidenteel		1 per 15.000	de kans is beperkt, sporadisch voorgekomen
4	incidenteel		1 per 2.000	de kans is gering, een enkele keer mogelijk
5			1 per 400	de kans is aanwezig dat het gevolg optreed
6	soms		1 per 80	de kans is bovengemiddeld
7			1 per 20	de kans is vrij groot
8	het gaat nogal eens mis		1 per 8	de kans is groot
9	het gaat vaak verkeerd		1 per 3	de kans is heel groot
10	soms gaat het goed		> 1 per 3	de kans is zeer groot

Detectie scores		
Score	Verkort	Omschrijving
1	gevolg wordt zeker tijdig gedetecteerd	het is vrijwel zeker dat de huidige detectie methodiek dit mogelijke gevolg op zal merken voor het plaatsvindt, de betrouwbaarheid van de detectie methodiek is bekend en hoog
2		de kans is zeer hoog dat de detectie methode het gevolg tijdig zal bemerken
3	gevolg wordt waarschijnlijk wel tijdig opgemerkt	de kans is hoog dat de detectie methode het gevolg tijdig zal bemerken
4		de kans is aanmerkelijk dat de detectie methode het gevolg tijdig zal bemerken
5	er bestaat een redelijke kans op ontdekking	de kans is middelmatig dat de detectie methode het gevolg tijdig zal bemerken
6		de kans is gering dat de detectie methode het gevolg tijdig zal bemerken
7	er is een lage kans op ontdekking	de kans is klein dat de detectie methode het gevolg tijdig zal bemerken
8		de kans is zeer klein dat de detectie methode het gevolg tijdig zal bemerken
9	het gevolg wordt waarschijnlijk te laat opgemerkt	de kans is verwaarloosbaar dat de detectie methode het gevolg tijdig zal bemerken
10	het gevolg wordt zeker te laat opgemerkt	de detectie methode zal het gevolg vrijwel zeker niet tijdig bemerken

