

Dossier 11968

Onderzoek constructieve veiligheid schoolgebouwen
Parelburcht en Tweemaster-Kameleon te Oost-Souburg

Rapport 11968-R1-0

Bevindingen schoolgebouw De Parelburcht

Opdrachtgever: Gemeente Vlissingen

Auteur: ir. S. van der Vossen

Datum: 15-11-2024



INHOUD

1	Inleiding	2
1.1	Opdracht.....	2
1.2	Aanleiding voor het onderzoek.....	2
1.3	Beschrijving van het bouwproces.....	2
1.4	Aanpak van het onderzoek.....	3
1.5	Scope van het onderzoek.....	3
2	Beschikbare gegevens	5
3	Beoordeling van het ontwerp (fase A)	6
3.1	Algemene bevindingen	6
3.2	Tweede draagweg c.q. incassingsvermogen	6
3.3	Duurzaamheid hoofddraagconstructie in gevel	7
3.4	Toegepaste staalsoorten	8
3.5	Hellingbaan en half-verdiepte kelder.....	8
3.6	Aanrijding kolommen bij hoofdingang.....	10
3.7	Resumerend.....	11
4	Beoordeling van de uitvoering (fase B)	12
4.1	Algemene bevindingen	12
4.2	Buitentrap en -tribune	13
4.3	Noodafvoeren.....	14
4.4	Duurzaamheid staalconstructie in gevel.....	16
4.5	Hellingbaan en fietsenkelder	16
4.6	Resumerend.....	18
5	Beantwoording van de vragen van OCS	19
6	Conclusie	24

Bijlage A	Overzicht van ontvangen digitale bestanden
Bijlage B	Beoordeling opwaartse waterdruk halfverdiepte kelder
Bijlage C	Beoordeling aanrijding kolommen bij hoofdingang
Bijlage D	Beoordeling belasting door regenwater op het dak tussen assen B en D

1 Inleiding

1.1 Opdracht

Door de gemeente Vlissingen is aan Adviesbureau Hageman gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar de constructieve veiligheid van de schoolgebouwen De Parelburcht en Tweemaster-Kameleon te Oost-Souburg. De schoolgebouwen zijn recent in een Engineering & Build contract in opdracht van de gemeente Vlissingen gebouwd door aannemer Buko (later Algeco en thans BBS). In de voorliggende rapportage zijn de bevindingen voor schoolgebouw De Parelburcht opgenomen.

1.2 Aanleiding voor het onderzoek

De aanleiding voor het onderzoek is een moeizaam verlopen bouwproces, waarbij diverse zaken in de uitvoering niet naar behoren zijn verlopen. In 2022 is gestart met de uitvoering van beide schoolgebouwen. Tijdens de bouw moest een deel van het schoolgebouw Tweemaster-Kameleon worden afgebroken, omdat dit 180 graden gedraaid was gebouwd ten opzichte van het ontwerp. Na het opnieuw opbouwen bleek vervolgens dat het gebouw gedeeltelijk buiten het oorspronkelijke bouwvlak was gerealiseerd. In de loop van 2023 wilde de aannemer beide schoolgebouwen opleveren, maar vanwege onvoldoende kwaliteit, heeft de gemeente Vlissingen de oplevering afgewezen. De meeste opleverpunten zijn aangepakt en opgelost in een periode van 1,5 jaar. Een toetsteam bestaande uit een architect, een constructeur en meerdere installatiedeskundigen heeft toegezien op dit proces.

In juni 2024 zijn beide gebouwen door de Gemeente Vlissingen aanvaard. Daarbij zijn nog wel enkele restpunten benoemd, die nog moeten worden opgelost. Deze restpunten hebben bijna allemaal betrekking op aspecten die geen verband houden met de constructie van de gebouwen. Voor het schoolgebouw De Parelburcht is er één uitzondering en dat betreft het risico op opdrijven van de hellingbaan van de fietsenstalling. Hiervoor moeten nog trekankers worden aangebracht.

Vanwege het moeizaam verlopen bouwproces bestaat bij de schoolbesturen onvoldoende vertrouwen in de constructieve veiligheid van de gebouwen. De gemeente Vlissingen heeft daarom met de schoolbesturen afgesproken dat, voordat de schoolgebouwen in gebruik worden genomen, een onafhankelijk onderzoek wordt uitgevoerd naar de constructieve veiligheid van de schoolgebouwen. De schoolbesturen laten zich ondersteunen door OCS Maatschappelijk Vastgoed (verder: OCS). Door OCS zijn in het kader van het beoogde onderzoek 8 vragen gesteld die verband houden met de constructieve veiligheid van de gebouwen.

1.3 Beschrijving van het bouwproces

Voorafgaand aan de aanbesteding is door de gemeente Vlissingen een ontwerp voor de schoolgebouwen ontwikkeld, waarmee een omgevingsvergunning voor het bouwen is verkregen. De schoolgebouwen zijn vervolgens aanbesteed als Engineering & Build contract. Voor de constructie van beide schoolgebouwen was de basis voor de aanbesteding een voorlopig ontwerp van IMd Raadgevende



Ingenieurs (verder: IMd). Het voorlopig ontwerp bestaat uit enkele tekeningen en een uitgangspuntenrapport, waarin de uitgangspunten voor de verdere uitwerking van de constructie zijn beschreven. Het voorlopig ontwerp moest door aannemer Buko verder worden uitgewerkt tot een uitvoeringsontwerp. De aannemer heeft hiervoor Faktor Civil Engineering (verder: Faktor) ingeschakeld. De staalconstructie is vervaardigd en gemonteerd door onderaannemer M&S Group.

1.4 Aanpak van het onderzoek

Door de gemeente Vlissingen en OCS is gevraagd om in het onderzoek vooral aandacht te besteden aan de uitvoering van de gebouwen en in mindere mate aan het ontwerp. De reden is dat de ontwerpdocumenten van het uitvoeringsontwerp door of namens de gemeente Vlissingen (onder meer door IMd) zijn getoetst, terwijl het toezicht op de uitvoering redelijk beperkt is geweest en diverse gebreken in de uitvoering zijn vastgesteld.

Uit de vragen die door OCS zijn gesteld, volgt dat door OCS op diverse punten wordt getwijfeld of:

1. de praktijk overeenkomt met hetgeen in de ontwerpdocumenten is aangegeven;
2. bij de uitwerking van het voorlopig ontwerp en bij de uitvoering de uitgangspunten zijn aangehouden die in het uitgangspuntenrapport van IMd zijn aangegeven.

Om voldoende zekerheid te verkrijgen over de constructieve veiligheid van de gebouwen en hierover conclusies te kunnen trekken, kan Adviesbureau Hageman niet uitsluitend volstaan met een beoordeling van de uitvoering. Een beoordeling van het ontwerp is daarvoor ook noodzakelijk. Het onderzoek is daarom opgesplitst in twee fasen:

Fase A: Beoordeling van het ontwerp

Fase B: Beoordeling van de uitvoering

Voor de beoordeling van het ontwerp (fase A) zijn de beschikbare ontwerpdocumenten doorgenomen. De uitvoering (fase B) is beoordeeld aan de hand van beschikbaar fotomateriaal, een locatiebezoek en beschikbare bouw- en voortgangsverslagen. De bevindingen van de beoordeling van het ontwerp en de uitvoering zijn opgenomen in respectievelijk hoofdstukken 3 en 4.

Er is een risico-gestuurde beoordeling uitgevoerd op basis van beschikbare gegevens over het ontwerp en de uitvoering. Dat wil zeggen dat met name onderdelen zijn beoordeeld die belangrijk zijn voor de draagkracht en stabiliteit van het gebouw. Bij het onderzoek zijn tevens de vragen van OCS in beschouwing genomen en beantwoord in hoofdstuk 5. Ook zijn de bevindingen en gebrekenlijsten, die door OCS zijn gerapporteerd en verstrekt, in het onderzoek betrokken.

1.5 Scope van het onderzoek

Bij het onderzoek is de constructieve veiligheid van de constructie van het schoolgebouw beoordeeld. Met een risico-gestuurde beoordeling is nagegaan of er voldoende vertrouwen bestaat dat de



constructieve veiligheid van de constructie voldoet aan de publiekrechtelijke eisen. De publiekrechtelijke eisen volgen uit het Bouwbesluit 2012, waarbij de belangrijkste eis is dat de constructie de daarop werkende belastingen kan weerstaan gedurende de ontwerplevensduur.

Publiekrechtelijke eisen zijn wettelijk van toepassing op alle nieuwbouw. Naast publiekrechtelijke eisen, kunnen ook aanvullend privaatrechtelijke afspraken zijn gemaakt. Dergelijke afspraken kunnen bij aanvang van het project worden gemaakt in bijvoorbeeld een bestek of een uitgangspuntenrapport. In dit kader wordt opgemerkt dat als de constructie voldoet aan de publiekrechtelijke eisen, sprake is van een constructief veilige constructie, ook als niet wordt voldaan aan privaatrechtelijke afspraken.

Voor de beschouwde schoolgebouwen is een uitgangspuntenrapport door IMd opgesteld, waarin de uitgangspunten voor de verdere uitwerking van de constructie zijn opgenomen. De uitgangspunten betreffen deels privaatrechtelijke afspraken, die aanvullend zijn ten opzichte van het Bouwbesluit 2012. Indien het verschil tussen publiekrechtelijke eisen en privaatrechtelijke afspraken relevant is voor het onderzoek naar de constructieve veiligheid, dan is dit aangegeven.

2 Beschikbare gegevens

Door de gemeente Vlissingen zijn diverse gegevens digitaal verstrekt. Ook zijn gegevens ontvangen van OCS en van M&S Group. Een overzicht van ontvangen digitale bestanden is opgenomen in bijlage A. Navolgend is een samenvatting van de beschikbare gegevens opgenomen.

Het opleverdossier met daarin onder meer de volgende gegevens van de constructie:

1. Documenten die zijn opgesteld voor de aanvraag omgevingsvergunning, waaronder het Uitgangspuntendocument VO+ van IMd, d.d. 18-12-2020;
2. Constructietekeningen en -berekeningen van Faktor, die zijn opgesteld na aanbesteding;
3. Bouwkundige tekeningen van Buko/Algeco;
4. Geveltekeningen van TCKI en Webo;
5. Vloortekeningen en -berekeningen van VBI;
6. Tekeningen en berekeningen van de trappen van MBS en Kaskon.

Documenten die zijn opgeleverd na aanvaarding van de school door de gemeente Vlissingen, o.a.:

7. Detailberekeningen staalconstructie De Parelburcht;
8. Herberekening dakvloer i.v.m. LBK;
9. Tekening en berekening aanpassing oplegging buitentrap;
10. Tekening groutankers hellingbaan.

Van OCS:

11. 25 foto's van de uitvoering van De Parelburcht;
12. E-mailcorrespondentie over gebreken;
13. Gebrekenlijst versie 7 en prioriteitenlijst, d.d. 16-2-2024;
14. Overzicht constructieve gebreken d.d. 16-09-2024;
15. Overzicht invloedsfactoren op exploitatiekosten, d.d. 09-10-2024.

Van M&S Group:

16. 9 foto's van de uitvoering van De Parelburcht;
17. Prestatieverklaring van de hoedliggers van leverancier Mouw.

Van BBS (voorheen Algeco/Buko):

18. 57 foto's van de uitvoering van De Parelburcht.

Overige gegevens:

19. Overzicht restpunten De Parelburcht, opnamelijst rondgang d.d. 25-9-2024;
20. Diverse voortgangsrapporten, bouwverslagen en technische opnamen;
21. Ruim 2000 foto's van uitvoering De Parelburcht van 16-1-2023 tot 25-8-2023.

3 Beoordeling van het ontwerp (fase A)

3.1 Algemene bevindingen

De beschikbare berekeningen en constructietekeningen zijn doorgenomen, waarbij onder meer de volgende aspecten zijn beoordeeld:

- Uitgangspunten van het constructieve ontwerp;
- Stabiliteit van het schoolgebouw inclusief schijfwerking van de vloeren;
- Capaciteit van de hoofddraagconstructie inclusief verbindingen;
- Brandwerendheid;
- Belasting op het dak door regenwater.

Bij de beoordeling is tevens nagegaan of de uitgangspunten van IMd zijn aangehouden bij de uitwerking van het voorlopig ontwerp naar een uitvoeringsontwerp.

Uit het doornemen van de beschikbare ontwerpdocumenten en de vragen/gebrekenlijsten van OCS zijn de volgende aandachtspunten naar voren gekomen:

- Tweede draagweg c.q. incasseringsvermogen;
- Duurzaamheid hoofddraagconstructie in de gevel;
- Toegepaste staalsoorten;
- Constructie hellingbaan en half-verdiepte kelder;
- Risico aanrijding kolommen bij hoofdingang.

Navolgend is nader ingegaan op deze punten.

3.2 Tweede draagweg c.q. incasseringsvermogen

In de berekening van Faktor is aangegeven dat geen tweede draagweg is beschouwd. Dit komt niet overeen met het uitgangspuntenrapport van IMd. In het uitgangspuntenrapport van IMd is namelijk een ontwerpstrategie opgenomen om voortschrijdende instorting te voorkomen en het incasseringsvermogen van de draagconstructie te vergroten. Daarbij is aangegeven dat:

- horizontale en verticale trekbanden moeten worden toegepast (voor het realiseren van een tweede draagweg) of, als alternatief,
- moet worden gecontroleerd of de schade voldoende beperkt blijft bij denkbeeldige verwijdering van een kolom of aansluitende ligger.

Faktor heeft ook het alternatief met controle van denkbeeldige verwijdering van een kolom of aansluitende ligger niet beschouwd.

De ontwerpstrategie die door IMd is beschreven, is afkomstig uit de informatieve bijlage A van NEN-EN 1991-1-7 en is bedoeld om de schade te beperken bij het optreden van onbekende buitengewone belastingen. In dit kader wordt opgemerkt dat vanuit het Bouwbesluit 2012, artikel 2.3, alleen bekende

buitengewone belastingen hoeven te worden beschouwd. Dit betreft bijvoorbeeld de belasting door een aanrijding of door een gasexplosie, als deze belastingen kunnen optreden. Vanuit het Bouwbesluit 2012 hoeven onbekende buitengewone belastingen en dus de ontwerpstrategie in bijlage A van NEN-EN 1991-1-7 niet te worden beschouwd. Hoewel het beschouwen van de ontwerpstrategie met onder meer een tweede draagweg vanuit de publiekrechtelijke regelgeving (Bouwbesluit 2012) niet verplicht is, wordt dit in projecten soms wel privaatrechtelijk afgesproken, zoals ook in het beschouwde project. Als dit echter niet wordt beschouwd, is nog steeds sprake van een constructief veilige constructie, ervan uitgaande dat aan alle publiekrechtelijke eisen wordt voldaan.

Hoewel geen verticale en horizontale trekbanden zijn toegepast en ook geen alternatieve beschouwing met denkbeeldige verwijdering van kolommen en liggers door Faktor is uitgevoerd, is vanwege de constructieopbouw niet uitgesloten dat toch aan de eisen in bijlage A van NEN-EN 1991-1-7 wordt voldaan. Er zijn in de draagconstructie van De Parelburcht immers wel verticale en horizontale trekbanden aanwezig, namelijk de stalen kolommen en liggers en de gewapende druklaag op de kanaalplaatvloeren. In het dak, waar geen gewapende druklaag aanwezig is, zijn ook trekbanden aanwezig, doordat de vloeren middels stekken in sleufsparingen en hamerkopsparingen aan de stalen liggers zijn verbonden. Daardoor functioneert de dakvloer in de richting van de kanaalplaten als doorgaande trekband in de situatie dat een kolom weggedacht wordt. Het risico op voortschrijdende instorting bij falen van een kritisch element kan vanwege de opbouw van de constructie voldoende klein worden geacht.

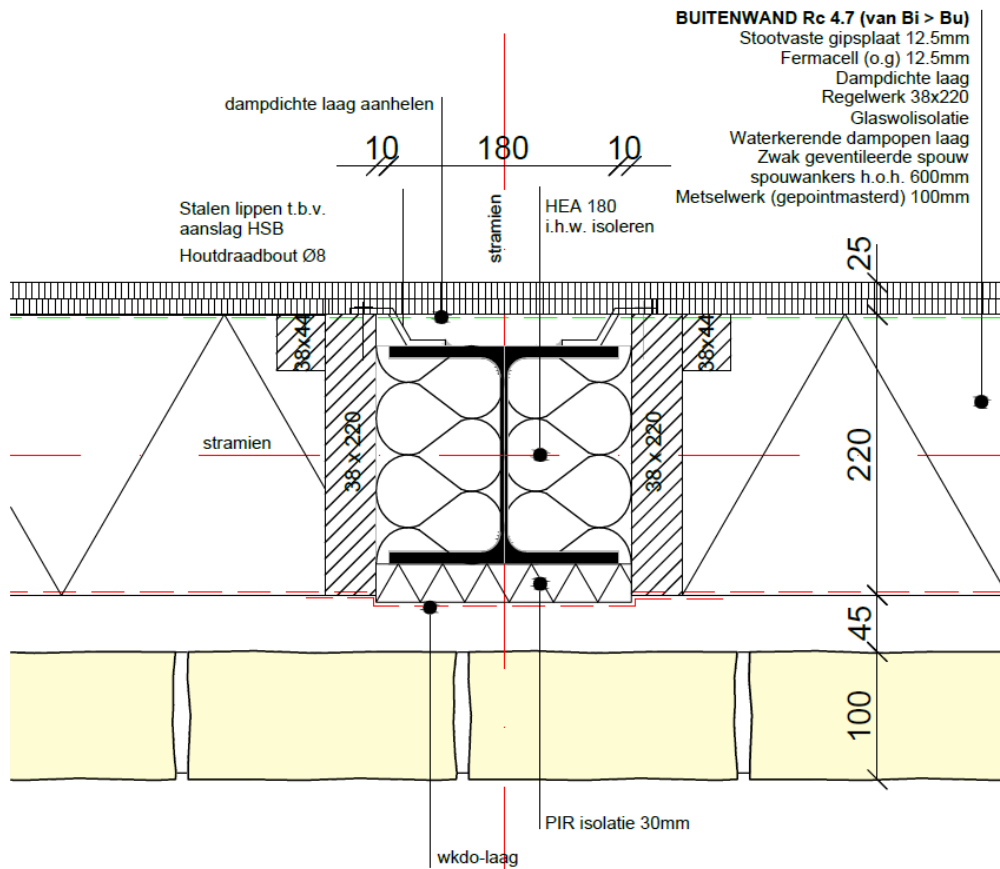
Resumerend kan worden gesteld dat het niet beschouwen van een tweede draagweg en het achterwege laten van een controle van de verticale en horizontale trekbanden volgens bijlage A van NEN-EN 1991-1-7 niet leidt tot een onveilige constructie. Het wordt niet noodzakelijk geacht om alsnog te beoordelen of wordt voldaan aan de eisen in bijlage A van NEN-EN 1991-1-7, gezien het aanwezige incasseringsvermogen door de opbouw van de constructie.

3.3 Duurzaamheid hoofddraagconstructie in gevel

In het uitgangspuntenrapport van IMd is aangegeven dat als sprake is van een stalen hoofddraagconstructie in de spouw, waarbij geen tweede draagweg aanwezig is, de constructie moet worden uitgevoerd in RVS 316 of, als alternatief, het staal thermisch moet worden verzinkt en moet worden voorzien van een tweelaagse poedercoating. De reden voor dit uitgangspunt is dat staal kan worden aange-tast door het matig vochtige spouwmilieu (buitenklimaat) en niet inspecteerbaar is. Voor staal in buitenmilieu dat wel inspecteerbaar is, kan volgens het uitgangspuntenrapport worden volstaan met uitsluitend thermisch verzinken.

In de gevels van het schoolgebouw zijn stalen kolommen van de hoofddraagconstructie aanwezig. Deze kolommen bevinden zich achter de waterkerende dampopen laag, gezien vanaf de buitenzijde, en bevinden zich daarmee niet in het spouwmilieu. In figuur 1 is een typerend bouwkundig detail opgenomen, waarop dit is te zien. De hoofddraagconstructie bevindt zich dus niet in de spouw. Overigens zouden volgens het uitgangspuntenrapport van IMd ook geen extra maatregelen nodig zijn als de

kolommen zich wel in de spouw zouden bevinden, omdat vanwege de aanwezige stalen hoofd- en randliggers sprake is van een tweede draagweg bij uitval van een kolom.



figuur 1 Detail UO80.H01 met staalkolom achter waterkerende dampopen laag (wkdo-laag).

3.4 Toegepaste staalsoorten

In het uitgangspuntenrapport van IMd zijn staalsoorten vermeld voor liggers, kolommen, buizen/kokers en hoed- en petliggers. In het uitvoeringsontwerp zijn voor sommige onderdelen andere staalsoorten gekozen, bijvoorbeeld kolommen in S235, terwijl door IMd S355 is aangegeven. De verschillen zijn echter vanuit constructief oogpunt geen probleem, omdat uit de berekeningen volgt dat de toegepaste staalsoorten voldoende zijn.

3.5 Hellingbaan en half-verdiepte kelder

Navolgend is ingegaan op de volgende punten voor de constructie van de hellingbaan en kelder:

1. Opwaartse waterdruk door grondwater;
2. Aansluiting tussen hellingbaan en half-verdiepte kelder;
3. Aangehouden milieuklasse.

Ad. 1, opwaartse waterdruk door grondwater.

De maximale grondwaterstand ligt hoger dan de onderzijde van de keldervloer en hellingbaan. De onderzijde van de keldervloer en het laagste punt van de hellingbaan liggen op -0,245 m NAP en de extreme grondwaterstand is volgens het funderingsadvies +0,69 m NAP. Dit betekent dat gecontroleerd moet worden of de opwaartse waterdruk opneembaar is en niet leidt tot opdrijven. Deze controle was oorspronkelijk niet opgenomen in de berekening van Faktor, maar is voor de hellingbaan aanvullend door Faktor beoordeeld. Daaruit is naar voren gekomen dat 4 trekankers (groutankers) noodzakelijk zijn om de opwaartse waterdruk op te kunnen nemen en opdrijven te voorkomen. Voor het aanbrengen van deze ankers worden vier gaten in de vloer van de hellingbaan gemaakt, die na het aanbrengen van de ankers weer worden dichtgemaakt. Uit de beschikbare informatie is niet bekend hoe de ankers op spanning worden gebracht. Volgens Hageman is het hiervoor noodzakelijk om de gaten in twee fasen aan te helen, waarbij de ankers na de eerste fase op spanning worden gebracht.

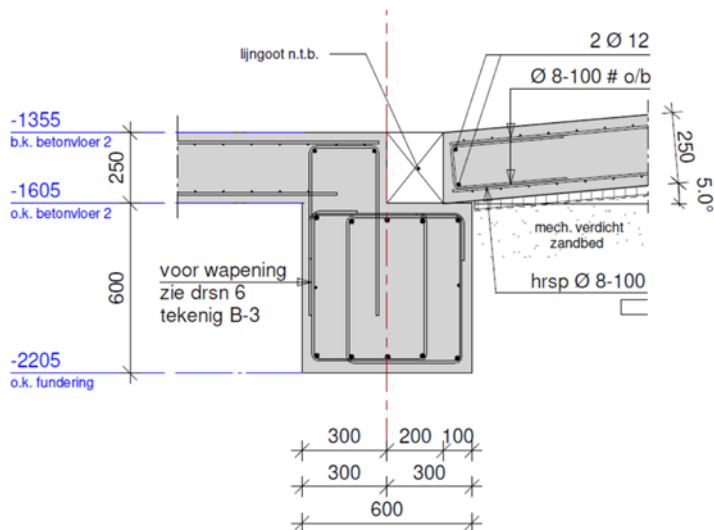
De gemiddelde grondwaterstand is volgens het funderingsadvies -0,03 m NAP, dat wil zeggen boven de onderzijde van de keldervloer en hellingbaan op -0,245 m NAP. De laagst gemeten grondwaterstand is -0,77 m NAP volgens het funderingsadvies. Dit betekent dat het aanbrengen van de ankers in een droge periode wellicht mogelijk is zonder aanvullende maatregelen zoals een bemaling.

De keldervloer is niet door Faktor beoordeeld op opwaartse waterdruk. Deze controle is door Adviesbureau Hageman uitgevoerd en opgenomen in bijlage B. De opwaartse waterdruk is opneembaar.

Ad. 2, aansluiting tussen hellingbaan en half-verdiepte kelder.

De hellingbaan is op staal gefundeerd en het schoolgebouw op palen. Het is niet uitgesloten dat de hellingbaan in de loop der tijd iets zakt als gevolg van zetting van de ondergrond. In het funderingsadvies is niets opgenomen over de fundering van de hellingbaan en het zettingsgedrag.

Verwacht wordt dat de zetting gering is, omdat nauwelijks zettingsgevoelige lagen in de ondergrond aanwezig zijn. Desalniettemin is enige zetting van de hellingbaan niet uitgesloten. Een zetting zal niet leiden tot een constructief onveilige situatie, omdat de hellingbaan niet vastzit aan de betonconstructie van het gebouw, maar alleen is opgelegd op een funderingsbalk, zie figuur 2. Wel kan de dilatatievoeg tussen de wand van de hellingbaan het gebouw wijder worden door zettingen van de hellingbaan, waardoor de dilatatievoeg zou kunnen gaan lekken. Aangezien het risico op zettingen erg beperkt is en een zetting van de hellingbaan geen invloed heeft op de constructieve veiligheid, worden aanpassingen c.q. maatregelen niet noodzakelijk geacht.



figuur 2 Aansluiting tussen hellingbaan (rechts) en vloer/funderingsbalk fietsenkelder (links).

Ad. 3, aangehouden milieuklasse.

Voor de betonconstructie van de fietsenkelder is volgens de beschikbare tekeningen van Faktor uitgegaan van milieuklasse XC4 en voor de hellingbaan van milieuklassen XC4/XF4/XD3. Dit betekent dat voor de hellingbaan rekening is gehouden met dooizouten (XF4/XD3) en voor de fietsenkelder niet. De milieuklassen komen tot uiting in de betondekking en de betonsamenstelling. Voor zowel de fietsenkelder als de hellingbaan is echter een nominale betondekking van 30 mm aangegeven voor de vloeren, terwijl voor milieuklasse XD3 een betondekking van 40 mm geldt (constructieklasse S3 vanwege plaatgeometrie, $c_{\min} = 35 \text{ mm}$, $c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 35 + 5 = 40 \text{ mm}$). Dit betekent dat het ontwerp van zowel de hellingbaan als de fietsenkelder niet voldoet aan de eisen voor een situatie met dooizouten.

In het uitgangspuntenrapport van IMd is niet aangegeven of rekening moet worden gehouden met dooizouten. Ook het Bouwbesluit 2012 geeft hiervoor geen concrete aanwijzingen. Adviesbureau Hageman is van mening dat in ieder geval voor de hellingbaan rekening moet worden gehouden met dooizouten en bij voorkeur ook voor de fietsenstalling, omdat ook daar plassen kunnen opvriezen en bovendien dooizouten door fietsers naar binnen gereden kunnen worden.

Als het gewenst is om met dooizouten te kunnen strooien op de hellingbaan, wordt aanbevolen om een geschikte coating aan te laten brengen om voldoende duurzaamheid van de betonvloer van de fietsenkelder en hellingbaan te garanderen.

3.6 Aanrijding kolommen bij hoofdingang

Bij de hoofdingang zijn twee kolommen aanwezig die een luifel ondersteunen. Deze kolommen bevinden zich redelijk dichtbij de aanwezige rijbaan, zie figuur 3. De kolommen zouden daarom volgens NEN-EN 1991-1-7 moeten worden beoordeeld op een aanrijdbelasting en dit is niet gedaan. De aanwezige houten paaltjes bieden naar mening van Hageman onvoldoende bescherming om aanrijding te

voorkomen. De beoordeling van de kolommen op een aanrijdbelasting is alsnog door Hageman uitgevoerd en opgenomen in bijlage C. De aanrijdbelasting is opneembaar.



figuur 3 Kolommen naast rijbaan bij hoofdingang.

3.7 Resumerend

Naar aanleiding van het doornemen van de beschikbare ontwerpdocumenten zijn enkele aandachtspunten nader beschouwd. Op basis van de uitgevoerde risico-gestuurde beoordeling en de nadere beschouwingen bestaat er voldoende vertrouwen in de constructieve veiligheid van het ontwerp.

Voor de hellingbaan en fietsenkelder geldt dat het beton volgens het ontwerp (mengsamenstelling en/of betondekking) onvoldoende bestand is tegen dooizouten. Als het gewenst is om met dooizouten te kunnen strooien bij vorst, wordt aanbevolen om een geschikte coating aan te laten brengen om voldoende duurzaamheid te garanderen.

Bij de hellingbaan moeten nog vier groutankers worden aangebracht. Ten aanzien van de uitvoering daarvan gelden twee aandachtspunten, namelijk de wijze waarop de ankers op spanning worden gebracht en de eventuele noodzaak van een tijdelijke bemaling.

4 Beoordeling van de uitvoering (fase B)

4.1 Algemene bevindingen

De uitvoering is beoordeeld op basis van beschikbaar fotomateriaal, voortgangs- en bouwverslagen en een locatiebezoek op 23 oktober 2024. Bij dit locatiebezoek waren tevens de heren K. de Korte en V. Pirovano van de gemeente Vlissingen aanwezig.

Er zijn ruim 2000 foto's ontvangen en doorgenomen. Bij het bestuderen van het beschikbare fotomateriaal is onder meer nagegaan of:

- de draagconstructie overeenkomt met de tekeningen, zoals bijvoorbeeld de positie van windverbanden en de aanwezigheid van de koppelingen (stekken) tussen de vloeren en de staalconstructie.
- er aanleiding is om te twijfelen aan de kwaliteit van de uitvoering, door een visuele beoordeling van bijvoorbeeld las- en boutverbindingen(staal) en van bekistings- en vlechtwerk (beton).

Er is een locatiebezoek uitgevoerd om een algemene indruk te krijgen van de draagconstructie en eventuele vervormingen, voor zover zichtbaar, en om specifiek de volgende aspecten te beoordelen:

- uitvoering brandwerende bekleding staalconstructie;
- noodafvoeren op het dak;
- opleggingen tribune en buitentrap;
- vochtproblemen en scheuren in vloer fietsenkelder;
- mogelijke roestsporen zijwanden hellingbaan;
- betonvulling kolommen (d.m.v. afkloppen).

Voor zover dat kan worden beoordeeld op basis van de beschikbare informatie, zijn er geen verschillen vastgesteld tussen het ontwerp en de uitvoering van de hoofddraagconstructie, met uitzondering van de buitentrap en tribune aan de achterzijde van het schoolgebouw en de noodafvoeren. Op deze onderdelen is nader ingegaan in paragrafen 3.2 en 3.3.

Opgemerkt wordt dat diverse zaken niet (meer) kunnen worden gecontroleerd, zoals bijvoorbeeld de afmetingen van stalen onderdelen en de toegepaste wapening in de betonconstructie. Anderzijds geeft de beschikbare informatie geen aanleiding om daaraan te twijfelen en bijvoorbeeld destructief onderzoek te verrichten om specifieke afmetingen of andere zaken te controleren.

Op verzoek van Hageman heeft M&S Group een prestatieverklaring verstrekt van de hoedliggers, die door leverancier Mouw zijn geproduceerd. Deze prestatieverklaring is als steekproef door Hageman opgevraagd om te controleren of de juiste staalsoort is toegepast. De staalsoort S355 volgens de prestatieverklaring komt overeen met het ontwerp.

Hoewel de beschikbare informatie over de uitvoering en het locatiebezoek geen aanleiding zijn om te twijfelen aan de kwaliteit van de uitvoering van de gehele hoofddraagconstructie, is er wel aanleiding om enkele zaken nader te beschouwen, namelijk:

- de opleggingen buitentrap en tribune;
- de noodafvoeren op het dak;
- de duurzaamheid van de staalconstructie in de gevel;
- de uitvoering van de hellingbaan en fietsenkelder.

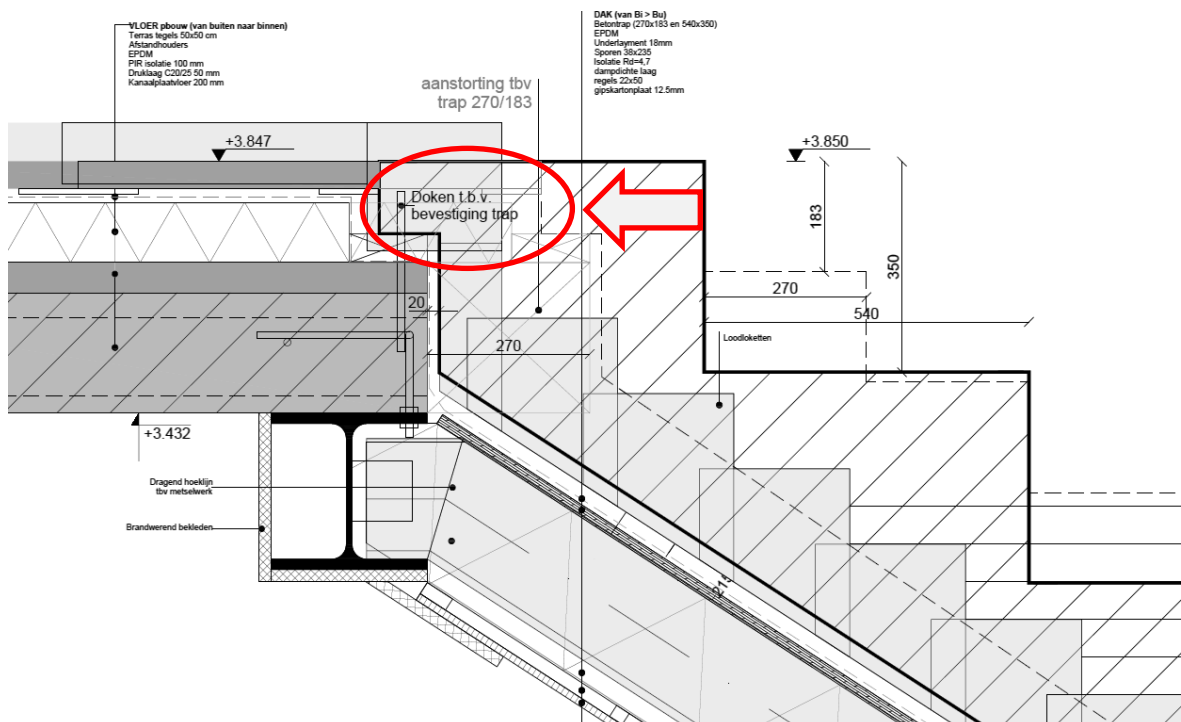
Navolgend is op deze punten ingegaan.

4.2 Buitentrap en -tribune

Tijdens de uitvoering is gebleken dat de aanwezige buitentrap aan de achterzijde van het schoolgebouw te kort was. Daarom is een staalconstructie ontworpen en uitgevoerd om de bovenoplegging te vergroten. Deze aanpassing is beoordeeld aan de hand van de beschikbare ontwerpdocumenten en fotomateriaal. Ook is bij het locatiebezoek de bovenoplegging van zowel de buitentrap als de naastgelegen tribune beoordeeld door plaatselijk tegels te verwijderen.

Uit de beoordeling komt naar voren dat de uitvoering op de volgende punten niet overeenkomt met het ontwerp van de buitentrap en tribune:

1. Zowel de trap als de tribune zijn niet voorzien van een fixatie (2 gaines met doken bij de onder- of bovenoplegging), terwijl dit volgens het ontwerp wel de bedoeling was (zie figuur 4).
2. De trap en tribune zijn op de hoeken met kunststof oplegplaten opgelegd op betontegels met een breedte van 40 cm (zie figuur 5), terwijl de berekening van Kaskon (in opdracht van MBS) uitgaat van een ondersteuning over de gehele breedte.



figuur 4 Detail UO80.V12 met zijdelingse fixatie trap.



figuur 5 Oplegging tribune met (rodebruine) kunststof oplegplaten op tegel met een breedte van 40 cm.

Ad. 1

Een fixatie is noodzakelijk, omdat in de loop der tijd enige verschuiving kan optreden in de opleggingen door temperatuurswisselingen en/of springende mensen. De stoeptegels aan de onderzijde van de trap en tribune geven onvoldoende steun tegen verschuiving. Door verschuiving kan met name de oplegneus aan de bovenzijde met een opleglengte van ongeveer 8 cm kritisch worden. Een fixatie kan als nog worden ontworpen en gerealiseerd aan de onderzijde, bijvoorbeeld met hoekstalen op de fundering of door van bovenaf alsnog (ingelijmde) doken in de onderste trede aan te brengen.

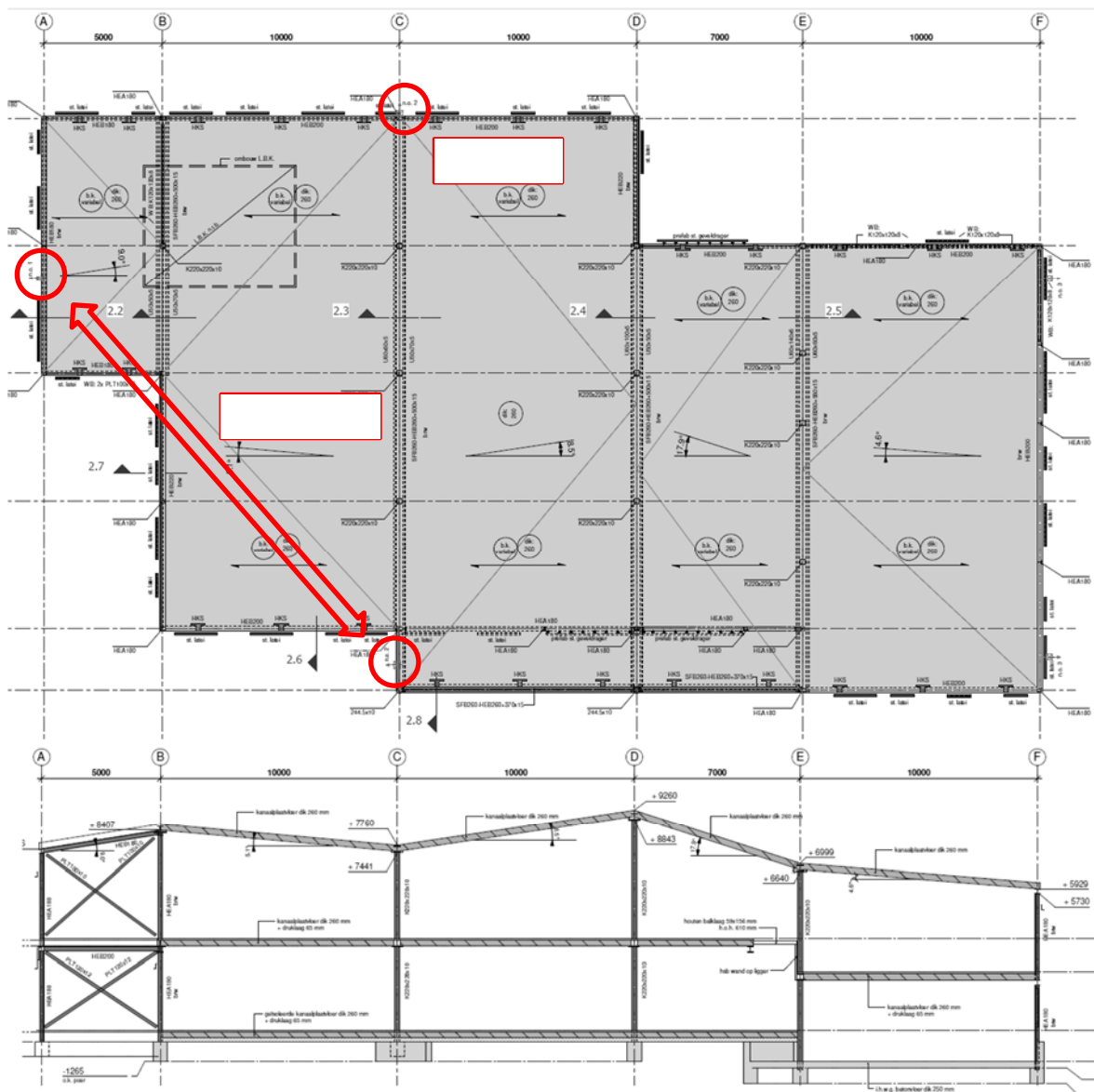
Ad. 2

Aan de onderzijde van de trap is het opleggen op de hoekpunten geen probleem, maar aan de bovenzijde bij de oplegneus mogelijk wel. Er zijn twee opties, namelijk een herberekening laten uitvoeren door Kaskon om na te gaan of de oplegneus van de trap en tribune voldoet in de huidige situatie of alsnog een oplegging over de gehele breedte aanbrengen.

4.3 Noodafvoeren

Op de dakplattgrond zijn noodafvoeren in de vorm van rechthoekige sparingen in de dakrand aangegeven door Faktor. Noodafvoeren zijn bedoeld om bij onvoldoende functioneren van het reguliere hemelwaterafvoersysteem, door verstopping of overbelasting van het gemeentelijk riool, het regenwater af te kunnen voeren.

Bij het locatiebezoek zijn de afmetingen en de drempelhoogte van de noodafvoeren bepaald. Uit vergelijking met de dakplattegrond volgt dat een noodafvoer ontbreekt en dat twee noodafvoeren qua afmetingen zijn omgewisseld, zie figuur 6. De overige noodafvoeren komen overeen met het ontwerp.



figuur 6 Aanzicht en dakplattegrond met aanduiding van omgewisselde en ontbrekende noodafvoeren.

De omwisseling van twee noodafvoeren en het ontbreken van een noodafvoer heeft gevolgen voor de afvoercapaciteit van het noodafvoersysteem in het afvoergebied tussen de assen B en D. In bijlage D is door Hageman nagegaan of de afvoercapaciteit ondanks de afwijkingen nog voldoende is. Daaruit volgt dat de capaciteit van de dakvloer voldoende is om het water over de dakrand heen te kunnen laten stromen. De dakrand werkt in dat geval als noodafvoer. Vanuit het oogpunt van constructieve veiligheid is het daarom niet noodzakelijk om de noodafvoeren alsnog conform ontwerp aan te brengen.

4.4 Duurzaamheid staalconstructie in gevel

Zoals bij het ontwerp is beschreven, bevindt de staalconstructie zich volgens de ontwerpdetails achter de waterkerende laag en daarmee niet in het spouwmilieu. Op foto's van de uitvoering is te zien dat de waterkerende laag is toegepast en doorloopt over de staalconstructie, zie figuur 7.



figuur 7 Foto van de uitvoering, waarop (zwarte) waterkerende laag is te zien.

4.5 Hellingbaan en fietsenkelder

Met betrekking tot de hellingbaan en fietsenkelder zijn de volgende zaken beschouwd:

1. Scheuren in de keldervloer;
2. Corrosiesporen in wanden hellingbaan;
3. Aansluiting tussen hellingbaan en fietsenkelder.

Ad. 1, scheuren in keldervloer

In de bovenzijde van de vloer van de fietsenkelder zijn enkele scheuren met kalkuitbloei aanwezig, zie figuur 8. De scheurwijdte is erg klein (0,1 à 0,2 mm) en de scheuren waren op het moment van het locatiebezoek niet watervoerend. Uit de waarnemingen volgt dat bij enkele scheuren injecties zijn uitgevoerd, waarschijnlijk omdat deze scheuren watervoerend waren. De scheuren zijn waarschijnlijk ontstaan door verhinderde krimp. Als de scheuren niet watervoerend zijn, zijn de scheuren vanuit constructief oogpunt geen probleem, omdat de scheurwijdte kleiner is dan of maximaal aan de toelaatbare scheurwijdte (0,2/0,3 mm voor situatie zonder/met dooizouten). Indien scheuren opnieuw watervoerend worden, zullen opnieuw injecties moeten worden uitgevoerd, omdat bij langdurig watervoerende scheuren de wapening op termijn zou kunnen gaan corroderen.



figuur 8: Scheur in vloer fietsenkelder met kalkuitbloei

Ad. 2, corrosiesporen wanden hellingbaan

In de wanden van de hellingbaan zijn corrosiesporen te zien die qua oriëntatie overeenkomen met een wapeningsnet, zie figuur 9. Met een betondekkingsmeter is vastgesteld dat de betondekking minimaal 25 mm is en dat de locatie van de wapeningsstaven in de wand niet overeenkomen met de locatie van de corrosiesporen op de wand. Dit betekent dat de corrosiesporen niet het gevolg kunnen zijn van het corroderen van de wapening in het beton. Een mogelijke verklaring is dat de wapeningsnetten voorafgaand aan het plaatsen van de bekisting op de bekisting hebben gelegen en daarop roestsporen hebben achtergelaten, die vervolgens op het oppervlak van de wand terecht gekomen zijn.



figuur 9 Corrosiesporen op wand hellingbaan.

Ad. 3, Aansluiting tussen hellingbaan en fietsenkelder

Op een foto van de uitvoering is te zien dat een wand van de hellingbaan doorloopt tot in de metselwerkgevel van het gebouw en daar tegenaan is gestort, zie figuur 10. Bij een zakking van de hellingbaan door zettingen van de ondergrond, kan bouwkundige schade ontstaan aan het metselwerk of aan het beton, omdat de hellingbaan dan verdraait ter plaatse van deze aansluiting en dat wordt met name verhinderd in het rood gemarkeerde gebied in figuur 10. Een dergelijke schade zou geen nadelig effect hebben op de constructieve veiligheid en gezien de bodemopbouw is de zetting en daarmee de kans op schade beperkt. Als toch schade ontstaat, wordt aanbevolen om er bij het herstel voor te zorgen dat het beton wordt vrijgehouden van het metselwerk.



figuur 10 Foto's van uitvoering hellingbaan met markering aansluiting metselwerk.

4.6 Resumerend

Uit de beoordeling van de uitvoering volgt dat op twee punten nog werkzaamheden moeten worden uitgevoerd om de constructieve veiligheid te waarborgen, namelijk:

- Aanbrengen van groutankers bij de hellingbaan;
- Aanbrengen van een zijdelingse fixatie bij de buitentrap en tribune.

Verder bestaat op basis van de beoordeling van de uitvoering voldoende vertrouwen dat de draagconstructie van het schoolgebouw overeenkomt met het ontwerp en dat de kwaliteit voldoende is.

5 Beantwoording van de vragen van OCS

In dit hoofdstuk zijn de vragen van OCS overgenomen en beantwoord. OCS heeft de vragen gesteld naar aanleiding van mogelijke verschillen tussen het VO+ uitgangspuntenrapport van IMd en de uitwerking tot uitvoeringsontwerp door de Buko en Faktor. In de vragen is door OCS verwezen naar paragraafnummers in het betreffende uitgangspuntenrapport.

Vraag 1

2.5 Duurzaamheid; Toegepast staal in relatie tot de toepassing van de 2^e draagweg;

- Is er sprake van een hoofddraagconstructie in de spouw? (Ja/Nee)
- Indien er sprake is van een hoofddraagconstructie in de spouw, is er dan een 2^e draagweg toegepast? Indien ja, zijn deze conform door de constructeur aangegeven wijze aangebracht?
- Indien er sprake is van een hoofddraagconstructie in de spouw, en er geen 2^e draagweg toegepast is, heeft de aannemer de constructie uitgevoerd in RVS 316 of als alternatief staal minimaal 5 mm dik, thermisch verzinkt 100 µm, mechanisch of chemisch voor behandeld en voorzien van een epoxysysteem 300-500 µm? We willen hier graag uitsluitsel over hebben.

Antwoord op vraag 1:

Er is geen sprake van een hoofddraagconstructie in de spouw. De hoofdraagconstructie bevindt zich namelijk, vanaf buiten gezien, achter de waterkerende laag en daarmee niet in spouwmilieu. Voor nadere informatie wordt verwezen naar paragrafen 3.3 en 4.4 van het voorliggende rapport.

Vraag 2

2.7 Voortschrijdende instorting; IKC's CC2b gebouwen en gymzaal CC2a:

- effectieve horizontale trekbanden of effectieve verankering van verhoogde vloeren aan wanden toepassen, voor constructies met respectievelijk kolommen en dragende wanden in combinatie met verticale trekbanden;
- zijn de trekbanden aangebracht als goedgekeurd door de constructeur? Of zijn er helemaal geen trekbanden?

Antwoord op vraag 2:

De trekbanden voor een tweede draagweg zijn door Faktor niet beschouwd. Vanwege de constructieopbouw met o.a. stalen liggers en kolommen en een gewapende druklaag op de kanaalplaten, zijn wel trekbanden aanwezig, maar het is niet bekend of deze trekbanden voldoen aan de bepalingen die daarvoor zijn opgenomen in bijlage A van NEN-EN 1991-1-7. Om de volgende redenen wordt het niet noodzakelijk geacht om na te gaan of de aanwezige trekbanden daaraan voldoen:

- Het toepassen van trekbanden is vanuit het Bouwbesluit 2012 (publiekrechtelijk) niet verplicht en het ontbreken van trekbanden leidt niet tot een onveilige constructie;
- Aangenomen kan worden dat de aanwezige doorgaande trekbanden voldoende zijn om de kans op voortschrijdende instorting bij falen van een constructief element voldoende te beperken.

Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar paragraaf 3.2 van het voorliggende rapport.

Vraag 3

2.9 Projectgebonden voorwaarden;

De grondwaterpeilen waren bij het schrijven van de uitgangspunten niet bekend, maar ook bij aanvang van de bouw nog niet bekend.

De Parelburcht is voorzien van een halfverdiepte kelder; Als het grondwaterpeil niet bekend is, hoe kan een constructeur dan de uitgangspunten vastleggen voor de verankering van fundaties van de verdiepte delen? Het grondwaterpeil is bij de realisatie van de kelderfundaties in elk geval niet verlaagd en zeker niet waterdicht uitgevoerd;

- Dit lijkt mij constructief niet veilig en zou dit onderzocht willen zien;

Antwoord op vraag 3:

De grondwaterpeilen zijn opgenomen in het funderingsadvies en daaruit volgt dat de hellingbaan en keldervloer kunnen worden belast door een opwaartse waterdruk. In eerste instantie was deze belasting niet beschouwd door Faktor. Voor de hellingbaan is door Faktor een aanvullende berekening uitgevoerd en daaruit komt naar voren dat vier trekankers nodig zijn in het laagste gedeelte van de hellingbaan. Deze ankers moeten nog worden aangebracht.

Voor de half-verdiepte keldervloer is door Hageman een aanvullende berekening uitgevoerd (zie bijlage B) en daaruit volgt dat de capaciteit van de vloer voldoende is om de opwaartse waterdruk op te nemen. Voor de waterdichtheid geldt dat er in principe twee ontwerpstrategieën gangbaar zijn, namelijk het toepassen van relatief veel wapening om de wijde van eventuele doorgaande krimp-scheuren te beperken en daarmee te zorgen voor waterdichtheid of, als alternatief, deze extra wapening niet toe te passen en eventueel achteraf watervoerende scheuren te injecteren. Uit de ontwerp-berekening van Faktor leidt Hageman af dat niet is gekozen voor de eerste optie. Uit het locatiebezoek door Hageman volgt dat reeds enkele scheurinjectionen hebben plaatsgevonden. Aangezien de krimp van het beton nog niet volledig is opgetreden en mogelijk de grondwaterstand nog niet erg hoog is geweest, is het niet uitgesloten dat nog watervoerende scheuren aanwezig zijn en nogmaals moet worden geïnjecteerd.

Vraag 4

3.4.1 2^e draagweg;

Om de constructieve samenhang van de twee IKC's te garanderen dienen effectieve horizontale en verticale trekbanden aangebracht te worden. Verdere uitwerking hiervan dient in de vervolg fase te worden meegenomen.

- We willen onderzocht hebben of er een 2^e draagweg is toegepast bij beide IKC's, en bij het ontbreken daarvan, hoe de constructieve samenhang van de 2 IKC's in beide gebouwen gegarandeerd is door de aannemer.

Antwoord op vraag 4:

Verwezen wordt naar het antwoord op vraag 2. Hoewel bij De Parelburcht niet is nagegaan of de aanwezige trekbanden voldoen aan de bepalingen die daarvoor zijn opgenomen in bijlage A van NEN-EN 1991-1-7, is voldoende samenhang aanwezig om het risico op voortschrijdende instorting bij falen van een constructief element voldoende te beperken.

Vraag 5

3.4.5 Torsie liggers;

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

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

De stalen geïntegreerde liggers zijn niet berekend op torsie, dit betekent dat in de uitvoering de kanaalplaten gelijkmatig neergelegd moeten worden dus om en om aan beide zijden van de liggers zodat deze niet excentrisch wordt belast. Voor liggers die aan een zijde meer belast worden, dient een excentrische belasting voorkomen te worden. Dit kan middels stempels onder de oplegging van de kanaalplaat, welke minimaal blijven staan totdat de koppelstaven zijn aangebracht en het aangestorte beton voldoende is uitgehard.

- We zouden onderzocht willen zien of de koppelingen tussen vloer en ligger niet te lijden hebben gehad van torsie.

Mogelijk kunnen we met gemaakte beelden/foto's te weten komen over hoe de opbouw van het staalwerk is uitgevoerd, mogelijk is af te leiden uit de vlakheid van diverse verdieplingslagen over de volle lengte of er torsiekrachten opgetreden zijn tijdens de bouw. Rob Wouters (HEVO) beschikt mogelijk over beelden van de opbouw van de gebouwen.

Antwoord op vraag 5:

De kanaalplaten zijn met stekken in sleufsparingen en kelkvoegen gekoppeld aan de stalen liggers om torsie in de stalen liggers te voorkomen. Dit betekent dat in de eindsituatie, dat wil zeggen nadat de kelkvoegen en sleufsparingen zijn gevuld, geen (extra) torsie ontstaat.

Uit het beschikbare fotomateriaal volgt dat tijdens de bouwfase geen tijdelijke stempels zijn toegepast, zie figuur 11. Dit betekent dat tijdens de bouwfase wel torsie is ontstaan in de liggers. Hoewel uit sommige foto's volgt dat de kanaalplaten om en om zijn gelegd en de torsie dus erg beperkt is, is dat op andere locaties en bij randliggers niet het geval.

Tijdelijke stempels in de uitvoering kunnen benodigd zijn als de liggers, verbindingen en kolommen niet in staat zijn om de torsie tijdelijk op te kunnen nemen. De stempels zijn dan bedoeld om de torsie te beperken en te voorkomen dat de liggers te veel verdraaien. Ook met stempels is nog sprake van torsie in de liggers, afhankelijk van de positie van de stempels, maar de torsie is veel minder dan bij het ontbreken van stempels.

Voor de eindfase, waarbij de vloer met stekken is verbonden aan de liggers, is het niet van belang of stempels noodzakelijk waren tijdens de uitvoering. De torsie die tijdens de bouwfase ontstaat, is namelijk in de eindfase "compatibiliteitstorsie". Dat wil zeggen dat de torsie niet nodig is voor het evenwicht van de constructie. Vanwege het feit dat een staalconstructie ductiliteit (= vervormingscapaciteit) bezit, heeft de torsie die tijdens de bouwfase is ontstaan geen invloed op het draagvermogen in de eindfase. Het ontbreken van tijdelijke stempels tijdens de bouwfase is daarom vanuit constructief oogpunt geen probleem voor de eindfase. Om deze reden is het ook niet opportuun om na te gaan of tijdelijke stempels tijdens de bouwfase wel nodig waren geweest.



figuur 11: Foto van uitvoering zonder tijdelijke stempels

Vraag 6

Montage stalen skelet tweemaster;

Het stalen skelet van de Tweemaster/Kameleon is aanvankelijk gespiegeld neergezet en moest bij ontdekking daarvan geheel gedemonteerd worden. Nadat een stuk fundatie was aangeheeld is het skelet weer terug gemonteerd zoals het was bedoeld.

- We zouden onderzocht of liefst bewijs willen hebben of de aannemer de bestaande bouten heeft gebruikt of deze vervangen heeft door nieuwe. Indien de bestaande bouten zijn hergebruikt, wil ik door een expert verklaard hebben of dit de kwaliteit en veiligheid van de constructie aantast. (immers een eenmaal uitgerekte bout heeft niet meer de oorspronkelijke veerkracht van een nieuwe bout)

Antwoord op vraag 6:

Deze vraag wordt beantwoord in de rapportage voor het schoolgebouw Tweemaster/Kameleon.

Vraag 7

Montage betontrappen Parelburcht;

De betontrapconstructie was bij levering 30cm te kort. Er is een voorstel door de aannemer gedaan hoe dit op te lossen en de constructeur heeft dat voorstel middels een schetsje uitgewerkt.

- We willen onderzocht hebben of dat uitgewerkte schetsje in de praktijk ook constructief veilig is uitgevoerd.

Antwoord op vraag 7:

Uit de beschikbare stukken volgt dat het voorstel later verder is uitgewerkt met een berekening en tekening en dat door IMd een controle van deze stukken is uitgevoerd. Door Hageman is ook de uitvoering beoordeeld, zie paragraaf 4.2, en daaruit zijn de volgende punten naar voren gekomen:

1. Een zijdelingse fixatie met doken ontbreekt bij zowel de trap als de naastgelegen tribune;
2. De trap en tribune zijn op de hoekpunten op tegels opgelegd, terwijl het ontwerp uitgaat van een oplegging over de volledige breedte.

Het is noodzakelijk om alsnog een fixatie aan te brengen. Tevens is het noodzakelijk om aan de bovenzijde van de trap en tribune alsnog een oplegging over de volledige breedte aan te brengen, tenzij de aannemer met een berekening kan aantonen dat een oplegging op de hoekpunten voldoende is.

Vraag 8

Hellingbaan Parelburcht;

De hellingbaan is niet voldoende verankerd en kan naar boven worden gedrukt. De aannemer denkt dat op te kunnen lossen met groutankers. Op welke wijze deze dan aangebracht moeten worden is door de constructeur bekeken. Door het te hoge grondwaterpeil kunnen geen groutankers aangebracht worden en zal gezien de situatie lastig uitvoerbaar zijn.

- We willen weten of hier sprake is van een constructief onveilige situatie, en ook of er sprake is van een onveilige situatie in het licht gezien dat bij vorst alles en iedereen het talud afglijdt en tegen de muur botst.

Antwoord op vraag 8:

Uit een eigen beoordeling door Hageman volgt dat inderdaad maatregelen nodig zijn tegen de opwaartse waterdruk bij een hoge grondwaterstand. Zonder maatregelen zouden in het laagste deel van de hellingbaan scheuren kunnen ontstaan bij een hoge grondwaterstand. Ook is het niet uitgesloten dat de hellingbaan bij een hoge grondwaterstand iets omhoog wordt gedrukt (opdrijven). De opwaartse verplaatsing zal echter zeer beperkt zijn (orde grootte enkele centimeters), omdat dan de aansluiting bij de kelder gaat lekken en het water op de hellingbaan stroomt. De opwaartse waterdruk is dan niet meer aanwezig. Om deze reden wordt de situatie zonder groutankers door Hageman niet als constructief onveilig, maar wel als erg onwenselijk gezien. Het herstel zal bij een dergelijke situatie ook niet eenvoudig zijn. De ankers zijn nodig om de beschreven situatie te voorkomen.

Ten aanzien van het aanbrengen van de groutankers gelden de volgende aandachtspunten (zie par. 3.5), namelijk de wijze waarop de ankers op spanning worden gebracht en de eventuele noodzaak van een tijdelijke bemaling.

Gladheid bij vorst zou kunnen worden beperkt door te strooien met dooizouten. In dit kader is echter vastgesteld dat het beton van de hellingbaan en de fietsenkelder onvoldoende bestand zijn tegen dooizouten. Indien het gewenst is om met dooizouten te kunnen strooien, wordt aanbevolen om een geschikte coating aan te laten brengen om voldoende duurzaamheid te garanderen.

6 Conclusie

In opdracht van de gemeente Vlissingen is een onderzoek uitgevoerd naar de constructieve veiligheid van de constructie van het schoolgebouw De Parelburcht te Oost-Souburg.

Het onderzoek is risico-gestuurd uitgevoerd, waarbij zowel het ontwerp en de uitvoering zijn beoordeeld. Uit het onderzoek zijn de volgende zaken naar voren gekomen:

Met betrekking tot het ontwerp:

1. Bij de uitwerking tot uitvoeringsontwerp is geen tweede draagweg beschouwd door Faktor, zoals is aangegeven in het uitgangspuntenrapport van IMd;
2. De half-verdiepte kelder is niet op opwaartse waterdruk berekend;
3. De kolommen bij de hoofdingang zijn niet op aanrijding berekend;
4. Het beton van de hellingbaan en fietsenkelder voldoet niet (fietsenkelder) of niet volledig (hellingbaan) aan de eisen voor een situatie met dooizouten.

Met betrekking tot de uitvoering:

5. De buitentrap en tribune zijn op de hoekpunten opgelegd, terwijl het ontwerp uitgaat van een oplegging over de volledige breedte. Bovendien ontbreekt een zijdelingse fixatie;
6. Op het dak ontbreekt een noodafvoer en twee noodafvoeren zijn qua afmetingen omgewisseld;
7. De ontworpen groutankers voor de hellingbaan zijn nog niet aangebracht. Ten aanzien van het aanbrengen gelden twee aandachtspunten, namelijk de wijze van op spanning brengen van de ankers en de eventuele noodzaak van een tijdelijke bemaling.

Uit aanvullende beschouwingen en berekeningen van Hageman volgt dat voor het merendeel van de genoemde zaken geen aanpassingen noodzakelijk zijn. Een uitzondering betreffen de punten 4, 5 en 7.

Indien het gewenst is dat met dooizouten kan worden gestrooid (punt 4), wordt aanbevolen om een geschikte coating aan te laten brengen op de vloeren van de hellingbaan en fietsenkelder om te zorgen voor voldoende bestandheid tegen dooizouten. Voor de buitentrap en tribune (punt 5) geldt dat alsnog een zijdelingse fixatie moet worden aangebracht en dat aan de bovenzijde een oplegging over de volledige breedte moet worden gerealiseerd, tenzij door de aannemer wordt aangetoond dat een oplegging op de hoekpunten voldoet. De groutankers (punt 7) moeten nog worden aangebracht.

Na het oplossen van deze punten heeft Hageman op basis van het uitgevoerde onderzoek voldoende vertrouwen dat mag worden aangenomen dat de constructieve veiligheid gedurende de ontwerplevensduur in orde is, dat wil zeggen dat de constructie van het schoolgebouw voldoet aan de publiekrechtelijke eisen volgens het Bouwbesluit 2012.

Bijlage A

Overzicht van ontvangen digitale bestanden



- De Parelburcht foto's van 16-1-2023 tot 25-8-2023
 - IMG_3363.JPG
 - IMG_3377.JPG
 - ...
 - ...
 - IMG_6792.JPG
 - IMG_6843.JPG
- Documenten na aanvaarding Parelb op 16-10
 - 215388-reactie opmerkingen_28-03-2024.pdf
 - 215388-revisieberek.+tek.dakvloer VBI gecontroleerd_30-04-2024.pdf
 - 215389-tek.UO-152 gecontroleerd_03-05-2024.pdf
 - 225561 statische berekeningen 22-4-2022 Parelburcht.pdf
 - Definitieve kozijnstaat nr. 97869-61384 met glasaanpassing 03062024.pdf
 - Glijbaan (RVS) tussen trap en tribune trap buiten.pdf
 - GWS.docx
 - IKC De Parelburcht Memo TCKI glijankers 20240516.pdf
 - IKC Parelburcht 2024-06-18 lichtberekeningen.pdf
 - ORD-20240083-R01.pdf
 - P2021013_De Parelburcht_Testdocument_14022023 (002).pdf
 - Parelburcht Luchtzijdig meetrapport 15-06-2024.pdf
 - RE 215388 IKC Parelburcht Oost Souburg trapoplegging buitentrappen Ref Imd 4962.msg
 - RE TR1210027 De tweemaster-Kameleon.msg
 - Samenvatting thermisch coefficient kunststof (ZRI).pdf
 - TR1-210026 Parelburcht groutankers t.b.v. hellingbaan.msg
 - TR1-210026_27 Oost-Souburg - rapportage kritieke staaltemperatuur.msg
 - TR1-210026_Positieoverzicht gevelkozijnen en Uwaarde berekening.pdf
- Documenten na aanvaarding T-K op 16-10
 - 20240614_095003.jpg
 - 20240614_095017.jpg
 - 20240614_102236.jpg
 - 20240614_104127.jpg
 - 20240614_104138.jpg
 - 20240617_090643.jpg
 - 20240617_090646.jpg
 - 20240617_090650.jpg
 - 20240617_090653.jpg
 - 20240617_094101.jpg
 - 215389-reactie opmerkingen_28-03-2024.pdf
 - 30210613 IKC Tweemaster Detailberekening staalverbindingen REV-1.pdf
 - 30210613 IKC Tweemaster Detailberekening verankering kolommen REV-1.pdf
 - Definitieve kozijnstaat extra nr. 98723-63213 type beglazing 04062024 .pdf
 - Definitieve kozijnstaat nr. 97893-62024 met glasaanpassing 04062024.pdf
 - FW TR1-210026_27 Oost-Souburg - rapportage kritieke staaltemperatuur.msg
 - IKC Tweemaster-Kameleon REV2024-06-19 lichtberekeningen.pdf
 - IMG-20240614-WA0003.jpg
 - ISSO 75 Opnameformulier U-Detail Tweemaster Herz 1_22dec2023_pdf.pdf
 - ontwerp kameleon1309923.pdf
 - P2021014_De Kameleon_Testdocument_14022023 (002).pdf
 - RE TR1-210027 Kameleon oplossing boutverbindingen buitentrap Ref Imd 4962.msg
 - RE TR1210027 De tweemaster-Kameleon.msg
 - Samenvatting thermisch coefficient kunststof (ZRI).pdf
 - TR1-210027 Kameleon terugkoppeling Faktor irt Imd.msg
 - TR1-210027 UO-151 Fundering omlooptrappen 26032024 (IMD).pdf
 - TR1-210027_UO-152 Voorstel integratie garderbes voorportalen 25012024.pdf
 - Tweemaster-Kameleon Luchtzijdig meetrapport 22-11-2023.pdf
- Ontvangen van BBS
 - IKC De Parelburcht
 - Constructie
 - IMG_1123.JPG
 - IMG_1176.JPG
 - ...
 - ...
 - IMG_1453.JPG
 - IMG_1454.JPG
 - Extra balk
 - 20240614_072138.jpg
 - 20240614_072145.jpg
 - ...
 - ...
 - 20240624_121747.jpg
 - 20240624_121751.jpg
 - Fundering
 - IMG_0811.JPG
 - IMG_0812.JPG
 - ...
 - ...
 - IMG_0969.JPG
 - IMG_0970.JPG



- Vloerverwarming
 - IMG_3421.JPG
 - IMG_3422.JPG
 - ...
 - ...
 - IMG_3435.JPG
 - IMG_3436.JPG
 - IKC Tweemaster-Kameleon
 - Constructie
 - IMG_3208.JPG
 - IMG_3209.JPG
 - ...
 - ...
 - IMG_3769.JPG
 - IMG_3770.JPG
 - Vloerverwarming
 - IMG_4002.JPG
 - IMG_4003.JPG
 - ...
 - ...
 - IMG_4151.JPG
 - IMG_E4126.JPG
 - IMG_E4127.JPG
 - Ontvangen van M&S Group
 - Prestatieverklaring Mouw hoedliggers.pdf
 - Aanpassingen Tweemaster Kameleon
 - K30.pdf
 - K4a.pdf
 - MERKEN GEW A0.pdf
 - MERKEN GEW A1.pdf
 - MERKEN GEW A2.pdf
 - MERKEN GEW A3.pdf
 - Foto's De Parelburcht
 - IMG-20220728-WA0003.jpg
 - IMG-20220728-WA0004.jpg
 - IMG-20220728-WA0005.jpg
 - IMG-20220728-WA0006.jpg
 - IMG-20220728-WA0007(1).jpg
 - IMG-20220728-WA0007.jpg
 - IMG-20220728-WA0008.jpg
 - IMG-20220728-WA0009.jpg
 - IMG-20220728-WA0010.jpg
 - Opleverdossier - Parelburcht (alleen gegevens met betrekking tot de constructie zijn vermeld)
 - Betontrappen - MBS Betontrap
 - Aanpassing vormtekening TR03.pdf
 - TR1-210026_UO-19 2022-01-31 - trappen.pdf
 - TR1-210026_UO-81 staal tbv betontrap ruimte 0.04 11072022.pdf
 - Vorm- en wapeningstekeningen trappen gecontroleerd.pdf
 - Documenten
 - Sterkteberekening betontrappen gecontroleerd 20220324.pdf
 - oplegging buitentrap
 - 215388-opvangconsole buitentrap_14-03-2023.pdf
 - Bouwkundige tekeningen - Algeco
 - Detail U080.V12.pdf
 - TR1-210026_HSB W015 11072022.pdf
 - TR1-210026_R-01 Revisie plattegrond beganegrond 08122023.pdf
 - TR1-210026_R-02 Revisie 1e verdieping 10112023.pdf
 - TR1-210026_R-021 Verschoonruimte 20230630.pdf
 - TR1-210026_R-03 dakplattegrond 20102023.pdf
 - TR1-210026_R-4 Gevels en doorsneden 22102023.pdf
 - TR1-210026_R-9 Binnenkozijnen 03-11-2023.pdf
 - TR1-210026_R80 details 10112023.pdf
 - TR1-210026_R80 Vliesgevel 19102023.pdf
 - TR1-210026_UO-100 dakframe LBK 01122022.pdf
 - TR1-210026_UO-101 Dorpels buitenwandopening 20230330.pdf
 - TR1-210026_UO-102 Dorpels buitenwandopeningen 20230330.pdf
 - TR1-210026_UO-11 2022-04-29 Meterkast.pdf
 - TR1-210026_UO-12 2022-01-07 Vloerafwerking BG.pdf
 - TR1-210026_UO-12a 15072022 Vloerafwerking 1e verd.pdf
 - TR1-210026_UO-13 2022-05-13 Kozijnnummering BG.pdf
 - TR1-210026_UO-13a 2022-05-03 Kozijnnummering 1e verd.pdf
 - TR1-210026_UO-14 2022-01-03 - geluidwering binnenw bg.pdf
 - TR1-210026_UO-14a 2022-01-03 - geluidswering binnenw 1e verd.pdf
 - TR1-210026_UO-17 2022-05-06 - keukenblok.pdf
 - TR1-210026_UO-18 2022-01-26 - lift.pdf



TR1-210026_UO-19 2022-01-31 - trappen.pdf
TR1-210026_UO-5 2022-01-07.pdf
TR1-210026_UO-50 maatvoering Begane Grond 13092022.pdf
TR1-210026_UO-50a maatvoering plectrum BeganeGrond 14092022.pdf
TR1-210026_UO-51 maatvoering le verdieping 13092022.pdf
TR1-210026_UO-51a maatvoering plectrum le verd13092022.pdf
TR1-210026_UO-6 2022-03-10.pdf
TR1-210026_UO-7 Plattegrond tekening le verdieping 06072023.pdf
TR1-210026_UO-7a Plafondtekening le verdieping 20221026.pdf
TR1-210026_UO-8 2022-04-06 Gevelopeningen.pdf
TR1-210026_UO-81 staal tbv betontrap ruimte 0.04 11072022.pdf

Constructietek. en ber. - Faktor - M&S

215388_BV-C-01_2022-01-31.pdf
215388_BV-C-02_2022-01-31.pdf
215388_BV-C-03-2022-01-31.pdf
215388_UV-B-01_2022-04-21.pdf
215388_UV-B-02_2022-04-21.pdf
215388_UV-B-03_2022-04-21.pdf
215388_UV-B-04_2022-05-02.pdf
220122-C-06-1.0 uitzet ankers..pdf
225561_UV-S-01_2022-06-08.pdf
225561_UV-S-02_2022-05-19.pdf
225561_UV-S-03_2022-06-08.pdf
225561_UV-S-04_2022-06-08.pdf
225561_UV-S-05_2022-06-08.pdf
225561_UV-S-06_2022-06-08.pdf
225561_UV-S-07_2022-09-26.pdf
hulpkistjes tbv staalconstructie in vloer 25052022.pdf

Documenten

215388 Nieuwbouw IKC Parelburcht te Oost-Souburg bevestiging berekeningen.msg
215388-berekening 20220131.pdf
215388-paalwapening gecontroleerd_14-03-2022.pdf
215389-berekening onderbouw_14-02-2022_opm.IMd.pdf

Gevel (dilataties) - TCKI

TR1-210026_UO-1_BEGANE GROND 10082022-ALGECO.pdf
TR1-210026_UO-2_1E VERDIEPING 10082022-ALGECO.pdf
TR1-210026_UO-4_GEVELS-DOORSNEDEN_10082022-signed.pdf

HSB elementen - Webo

OR1211606 W001-W142 Aanzichten en details HSB 20220524.pdf

Documenten

Rc berekening gevelement.pdf
Techn_Productblad_Systemroll_700_2023.04_vs_2.pdf
TR1-210026 Rc waarde wand.pdf

Omgevingsvergunning

Omgevingsvergunning.pdf

Gestempelde stukken

20204124-02-2520.37146-V2 Geotechnisch bodemonderzoek Oost-Souburg Van
Visvlietstraat IKC Parelburcht.pdf
20204124-02-2624.37547-V1 Funderingsadvies Oost-Souburg Van Visvlietstraat IKC
Parelburcht.pdf
21_07_19_PB_Documentenlijst Rothuizen_Omgevingsvergunning.pdf
4962-VO-SOU_PAR.pdf
Antwoordnota.pdf
Bijlage 1 Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek.pdf
Bijlage 2 Archeologisch proefsleuvenonderzoek.pdf
IPO2001R003 aanvraag omgevingsvergunning brandveiligheid Parelburcht 20201218
incl. bijlagen.pdf
IPO2001R004 aanvraag omgevingsvergunning bouwfysica Parelburcht 20201218 incl.
bijlagen.pdf
Omgevingsvergunning.pdf
papierenformulier.pdf
pb-V00- situatie IL-210715-VL1012-Parelburcht.pdf
pb-V00-01 - 3D plattegronden.pdf
pb-V00-02 - impressies.pdf
pb-V10 - plattegronden.pdf
pb-V20 - gevels.pdf
pb-V30 - doorsneden.pdf
pb-V40 - details.pdf
pb-V70 - bouwbesluit.pdf
PB-V90-01 kleur- en materiaaloverzicht.pdf
pb-VO+ documentenlijst.pdf
publiceerbareaanvraag.pdf
Ruimtelijke motivering IKC de Parelburcht incl. bijlagen.pdf
VenGplan ontwerpfase IKC De Parelburcht.pdf

Indieningsstukken

20181159GKPVUW_dRK6t4U.pdf



4962-CUR-VO+.pdf
 4962-VO+-Documentenlijst.pdf
 4962-VO+-SOU_PAR.pdf
 544001A - BA-berekeningen 2020-01.pdf
 544001A - Documentenlijst BA.pdf
 544001A - E-000.pdf
 544001A - E-200.pdf
 544001A - E-201.pdf
 544001A - E-202.pdf
 544001A - E-400.pdf
 544001A - E-401.pdf
 544001A - E-500.pdf
 544001A - E-501.pdf
 544001A - EPG IKC de Parelburcht.pdf
 544001A - W-102.pdf
 544001A - W-200.pdf
 544001A - W-201.pdf
 544001A - W-300.pdf
 544001A - W-301.pdf
 544001A - W-30K.pdf
 544001A - W-400.pdf
 544001A - W-401.pdf
 Bijlage 1 Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek.pdf
 Bijlage 2 Archeologisch proefsleuvenonderzoek.pdf
 De aanvraag IKC De Parelburcht - 5702435 is ingediend.msg
 IKC-De-Parelburcht Ingediende-aanvraag_melding-(PDF)_24-12-2020.pdf
 IPO2001R003 aanvraag omgevingsvergunning brandveiligheid Parelburcht 20201218
 incl. bijlagen.pdf
 IPO2001R004 aanvraag omgevingsvergunning bouwfysica Parelburcht 20201218 incl.
 bijlagen.pdf
 PB antwoordenlijst_aimsessie_ad7fcjlc9r.pdf
 PB bijlage 1_indelinginrichting_1.pdf
 PB bijlage 2_situatieschets_1.pdf
 PB melding_aimsessie_ad7fcjlc9r.pdf
 PB overzicht_maatregelen_aimsessie_ad7fcjlc9r.pdf
 PB overzicht_maatregelen_aimsessie_ad7fcjlc9r.xlsx
 PB overzicht_relevante_artikelen_aimsessie_ad7fcjlc9r.pdf
 pb-Tekeningenlijst bouw aanvraag IKC De Parelburcht.pdf
 pb-V00 - situatie.pdf
 pb-V00- situatie IL-210715-VL1012-Parelburcht.pdf
 pb-V00-01 - 3D plattegronden.pdf
 pb-V00-02 - impressies.pdf
 pb-V00-situatie.pdf
 pb-V10 - plattegronden.pdf
 pb-V10-plattegronden.pdf
 pb-V20 - gevels.pdf
 pb-V20-gevels.pdf
 pb-V30 - doorsneden.pdf
 pb-V30-doorsneden.pdf
 pb-V40 - details.pdf
 pb-V40-details.pdf
 pb-V70 - bouwbesluit.pdf
 PB-V70-01_kleur en materiaaloverzicht concept.pdf
 pb-V70-bouwbesluit.pdf
 PB-V90-01 kleur- en materiaaloverzicht.pdf
 pb-VO+ documentenlijst.pdf
 PB Documentenlijst Rothuizen Omgevingsvergunning.pdf
 Ruimtelijke motivering IKC de Parelburcht incl. bijlagen.pdf
 VenGplan ontwerp fase IKC De Parelburcht 20201223.pdf

Onderzoeken

20204124-02-2520.37146-V2 Geotechnisch bodemonderzoek Oost-Souburg (Van
 Visvlietstraat, IKC Parelburcht).pdf
 20204124-02-2624.37547-V1 Funderingsadvies Oost-Souburg (Van Visvlietstraat,
 IKC Parelburcht).pdf
 20MIT505.10 Verkennend bodemonderzoek Van Visvlietstraat 7 te Oost-Souburg -
 d.d. 17-12-20.pdf
 AERIUS_bijlage_20201223114236_RNB30jSH3bB.pdf
 Fl&F VLIS2020-3-QS1-V3-VanVisvlietstraat.pdf

Plaatvloer - VBI

2110262-002-2TF.pdf
 2110262-012-1RV.pdf
 2110262-022-1TF.pdf
 2110262-RY-00015.PDF
 2110262-RY-00016.PDF
 2110262-RY-00022.PDF
 2110262-RY-00023.PDF
 2110262-RY-00024.PDF
 2110262-RY-00025.PDF
 2110262-RY-00026.PDF
 215388-tek. kanaalplaat 1e verd. gecontroleerd_28-04-2022.pdf

Documenten

215388-berek+tek dakvloer gecontroleerd_29-06-2022.pdf
215388-berek+tek. verdiepingsvloer gecontroleerd_14-07-2022.pdf
ABP_2110262-002-1TF.PDF
ABP_2110262-012-1RV.PDF
ABP_2110262-022-1TF.PDF
ABY_2110262-012-1RV.PDF
ABY_2110262-022-1TF.PDF
FW TRI-210026_27 Oost-Souburg_vloeropbouw.msg
KA2-008-Erkend_BB-Aansluitdocument_PS-isolatievloer.pdf
KA4-008-Erkend_BB-Aansluitdocument_PS-isolatievloer.pdf
Productdatablad Q260BK.pdf

Opleverdossier - Tweemaster-Kameleon (alleen gegevens met betrekking tot de constructie zijn vermeld)

Ankers - M&S

220122-C-06-1.0 uitzet ankers..pdf
30210613[01]-Ankerplan (verschaald) 11-2-2022.pdf
30210613[01b]-Ankerplan nieuw van as 1 tm 4 (verschaald) 7-7-2022.pdf
30210613[02]-Ankerplan (1 op 1) 11-2-2022.pdf
30210613[02]-Ankerplan nieuw van as 4 tm 7 (verschaald) 7-7-2022.pdf
MLPLT- 1-6 Losse platen 9-2-2022.pdf
TRI-210027_UO-100_13-5-2022.pdf

Documenten

30210613 IKC Tweemaster Detailberekening staalverbindingen REV-1.pdf
30210613 IKC Tweemaster Detailberekening verankering kolommen REV-1.pdf

Betontrappen - MBS

RD-500190 Sterkteberekening betontrappen gecontroleerd 24-3-2022.pdf
Tekening trappen+wapening 24-3-2022.pdf
TRI-210027_UO-19 Trap 07-02-2022.pdf

Bouwkundige tekeningen - Algeco

TRI-210027_R-1 Plattegronden 7-12-2023.pdf
TRI-210027_R-12 Afwerkingstekening 7-12-2023.pdf
TRI-210027_R-1a Plattegrond Dak 7-12-2023.pdf
TRI-210027_R-2 Gevels 7-12-2023.pdf
TRI-210027_R-4 Situatie 7-12-2023.pdf
TRI-210027_R-6 Plafondtekening begane grond 7-12-2023.pdf
TRI-210027_R-6a Plafond 1e verdieping 7-12-2023.pdf
TRI-210027_R-80 Detailboekje 29-11-2023.pdf
TRI-210027_UO-101_103 dorpels buitenwandopening 26-06-2023.pdf
TRI-210027_UO-11 Meterkast 29-03-2022.pdf
TRI-210027_UO-11a_b Sparingen KPV meterkast+sparing bronnen 07-04-2022.pdf
TRI-210027_UO-150 Fundering omlooptrappen 05-09-2023.pdf
TRI-210027_UO-151 verbreding opstortingen tbcv omlooptrap 05-09-2023.pdf
TRI-210027_UO-8 Buitenkozijnen 11-03-2022.pdf
TRI-210027_UO-9_2022-03-16 Geveltekeningen.pdf

Fundering en constructie - Faktor

215389 BV-C-01 Constructie overzicht plattegrond+details 14-2-2022.pdf
215389 BV-C-02 Constructieoverzicht doorsneden+3D 14-2-2022.pdf
215389 BV-C-10 Constructieoverzicht nieuw plattegronden + details 21-6-2022.pdf
215389 BV-C-11 Constructieoverzicht doorsneden nieuw + 3D-zichten 21-6-2022.pdf
215389 UV-B-01 Funderingsplan palenplan 21-3-2022.pdf
215389 UV-B-02 Funderingsplan Funderingsbalken 21-3-2022.pdf
215389 UV-B-03 Funderingsplan Betonstroken 14-2-2022.pdf
215389 UV-B-10 Funderingsplan Bestaande fundering 21-6-2022.pdf
215389 UV-B-11 Funderingsplan Sloopoverzicht 21-6-2022.pdf
215389 UV-B-12 Funderingsplan Palenplan 21-6-2022.pdf
215389 UV-B-13 Funderingsplan Funderingsbalken 21-6-2022.pdf

documenten

215389-belastingaannames_20-09-2021.pdf
215389-berek. schroefinjectiepalen gecontroleerd_2022-06-30.pdf
215389-berekening-totaal_21-06-2022.pdf
Goedkeuring Hoeklijnen 6-9-2023.docx

Houten trappen en bordessen - Wijma

2209-2 (H) Statische berekening trappen 2-5-2023.pdf
30210613 Detailberekeningen consoles omloop REV-0.pdf
5701 - Voorstel Gripstrips op tribune.pdf
5701-1-1 Totaal overzicht trappen en bordessen 28-2-2023.pdf
5701-1-2 Trap 1&2 overzicht 1-3-2023.pdf
5701-1-3 Trap 3 overzicht 1-3-2023.pdf
5701-1-4 Trap 4 overzicht 2-3-2022.pdf
5701-2-2 Palenplan trappen en bordessen 1-5-2023.pdf
5701-3-5 Trapboomvoet T1 20-3-2023.pdf
5701-3-6 Trapboomvoet T2 23-3-2023.pdf
5701-3-7 Kolomvoet T1 23-3-2023.pdf
Wijma- Azobe ekki.pdf
Wijma- Bilinga.pdf

Omgevingsvergunning

Gestempelde stukken



20210729 Omgevingsvergunning.pdf

Tweemaster-Kameleon - gestempelde stukken

20204124-02-2520.37078-V2 Geotechnisch bodemonderzoek Oost-Souburg Jan de
Priesterstraat IKC Kameleon.pdf
20204124-02-2624.37094-V1 Funderingsadvies Oost-Souburg Jan de
Priesterstraat IKC Kameleon.pdf
20MIT506.10 Verkennend bodemonderzoek Jan de Priesterstraat 2 en 4 te
Oost-Souburg - d.d. 17-12-20.pdf
21_07_19_TK_Documentenlijst Rothuizen_Omgevingsvergunning.pdf
4962-VO-SOU_KAM.pdf
5700299_1608816383566_papierenformulier.pdf
5700299_1608816383582_publiceerbareaanvraag.pdf
AERIUS_bijlage_20201223114236_RNB30jSH3bB.pdf
Antwoordnota.pdf
Bijlage 1 Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend
veldonderzoek.pdf
Bijlage 2 Archeologisch proefsleuvenonderzoek.pdf
FlenF VLIS2020-5-QS1-V1-Jan de Priesterstraat.pdf
IPO2001R001 aanvraag omgevingsvergunning brandveiligheid Tweemaster-
Kameleon 20201215 incl. bijlagen.pdf
IPO2001R002 aanvraag omgevingsvergunning bouwfysica Tweemaster-Kameleon
20201216 incl. bijlagen.pdf
Omgevingsvergunning.pdf
TK-V00_01-3D plattegronden.pdf
TK-V10-plattegronden.pdf
TK-V20-gevels.pdf
TK-V30-doorsneden.pdf
TK-V40-details.pdf
TK-V70 bouwbesluit.pdf
TK-V90-01 kleur- en materiaaloverzicht.pdf
TK-V00-situatie IL-210715-VL1012-Kameleon.pdf
VenGplan ontwerpfasen IKC Tweemaster-Kameleon.pdf

Indieningsstukken

IKC-Tweemaster-Kameleon_Ingediende-aanvraag_melding-(PDF)_24-12-2020.pdf

Tweemaster-Kameleon - indieningsstukken

20055 TK overzicht_maatregelen_aimsessie_ad4fr0fshii.xlsx
20055 TK antwoordenlijst_aimsessie_ad4fr0fshii.pdf
20055 TK overzicht_maatregelen_aimsessie_ad4fr0fshii.pdf
20055 TK overzicht_relevante_artikelen_aimsessie_ad4fr0fshii.pdf
20181159GKPVUW_DRK6t4U.pdf
21_07_19_TK_Documentenlijst Rothuizen_Omgevingsvergunning.pdf
4962-CUR-VO+.pdf
4962-VO+-Documentenlijst.pdf
4962-VO+-SOU_KAM.pdf
545001A - BA-berekeningen 2020-01.pdf
545001A - Documentenlijst BA.pdf
545001A - E-000.pdf
545001A - E-200.pdf
545001A - E-201.pdf
545001A - E-202.pdf
545001A - E-400.pdf
545001A - E-401.pdf
545001A - E-500.pdf
545001A - E-501.pdf
545001A - EPG IKC Tweemaster-Kameleon.pdf
545001A - W-102.pdf
545001A - W-200.pdf
545001A - W-201.pdf
545001A - W-300.pdf
545001A - W-301.pdf
545001A - W-30K.pdf
545001A - W-400.pdf
545001A - W-401.pdf
Bijlage 1 Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend
veldonderzoek.pdf
Bijlage 2 Archeologisch proefsleuvenonderzoek.pdf
De aanvraag IKC Tweemaster-Kameleon - 5700299 is ingediend.msg
IKC-Tweemaster-Kameleon_Ingediende-aanvraag_melding-(PDF)_24-12-2020.pdf
IPO2001R001 aanvraag omgevingsvergunning brandveiligheid Tweemaster-
Kameleon 20201215 incl. bijlagen.pdf
IPO2001R002 aanvraag omgevingsvergunning bouwfysica Tweemaster-Kameleon
20201216 incl. bijlagen.pdf
TK antwoordenlijst_aimsessie_ad7fkvv86s.pdf
TK Bijlage 1 indelinginrichting_1.pdf
TK bijlage 2 situatieschets_1.pdf
TK melding_aimsessie_ad7fkvv86s.pdf
TK overzicht_maatregelen_aimsessie_ad7fkvv86s.pdf
TK overzicht_relevante_artikelen_aimsessie_ad7fkvv86s.xlsx
TK overzicht_relevante_artikelen_aimsessie_ad7fkvv86s.pdf
tk-Tekeningenlijst bouwaanvraag IKC Tweemaster-Kameleon.pdf
tk-V00 - situatie.pdf



	tk-V00-01 - 3D plattegronden.pdf
	tk-V00-02 - impressies.pdf
	tk-V00-Situatie.pdf
	TK-V00_01-3D plattegronden.pdf
	tk-V10 - plattegronden.pdf
	tk-V10-plattegronden.pdf
	tk-V20 - gevels.pdf
	tk-V20-gevels.pdf
	tk-V30 - doorsneden.pdf
	tk-V30-doorsneden.pdf
	tk-V40 - details.pdf
	tk-V40-details.pdf
	tk-V70 - bouwbesluit.pdf
	TK-V70-01 kleur en materiaaloverzicht concept.pdf
	tk-V70-bouwbesluit.pdf
	TK-V70_bouwbesluit.pdf
	TK-V90-01 kleur- en materiaaloverzicht.pdf
	tk-VO+ documentenlijst.pdf
	TK-VOO-situatie IL-210715-VL1012-Kameleon.pdf
	V&Gplan ontwerpfase IKC Tweemaster-Kameleon.pdf
—	Onderzoeken
	20204124-02-2520.37078-V2 Geotechnisch bodemonderzoek Oost-Souburg (Jan de Priesterstraat, IKC Kameleon).pdf
	20204124-02-2624.37094-V1 Funderingsadvies Oost-Souburg (Jan de Priesterstraat, IKC Kameleon).pdf
	20MIT506.10 Verkennend bodemonderzoek Jan de Priesterstraat 2 en 4 te Oost-Souburg - d.d. 17-12-20.pdf
	AERIUS_bijlage_20201223114236_RNBY3ojSH3bB.pdf
	Fl&F VLIS2020-5-QS1-V3-Jan de Priesterstraat.pdf
—	Palen - Prisma
	220122-C-04-2.0 uitzet palenplan -signed.pdf
	220122-C-04-3.0 uitzet palenplan -signed.pdf
	220122-C-06-1.0 uitzet ankers..pdf
	220122-M-04-2.0 palenplan.pdf
—	Plaatvloer - VBI
	2110262-001-1TF Begane grond 15-3-2022.pdf
	2110262-011-1TF 1e verdieping 16-3-2022.pdf
	2110262-021-2TF Dak 28-3-2022.pdf
	ABP_2110262-001-1TF.pdf
	ABP_2110262-011-1TF.pdf
	ABP_2110262-021-2TF.PDF
	ABY_2110262-011-1TF.pdf
	ABY_2110262-021-2TF.PDF
	Techn_Productblad_Systemroll_700_2023.04_vs_2.pdf
	VBI- KA2-008-Erkend BB-Aansluitdocument_PS-isolatievloer.pdf
	VBI- KA4-008-Erkend BB-Aansluitdocument_PS-isolatievloer.pdf
	VBI- Productdatblad Q260BK.pdf
—	Plattegronden - Algeco
	TR1-210027_R-1 Plattegronden 7-12-2023.pdf
	TR1-210027_R-12 Afwerkingstekening 7-12-2023.pdf
	TR1-210027_R-1a Plattegrond Dak 7-12-2023.pdf
	TR1-210027_R-2 Gevels 7-12-2023.pdf
	TR1-210027_R-4 Situatie 7-12-2023.pdf
	TR1-210027_R-6 Plafondtekening begane grond 7-12-2023.pdf
	TR1-210027_R-6a Plafond 1e verdieping 7-12-2023.pdf
	TR1-210027_R-80 Detailboekje 29-11-2023.pdf
—	Staalconstructie - Algeco en M&S
	30210613[03]-Isometrie staal 8-7-2022.pdf
	30210613[04]-Plattegrond staal 1e verd 8-7-2022.pdf
	30210613[05]-Plattegrond staal dak 8-7-2022.pdf
	30210613[06]-Aanzichten letter assen staal 8-7-2022.pdf
	30210613[07]-Aanzichten nummer assen staal 8-7-2022.pdf
	30210613[08]-Trap Vide 8-4-2022.pdf
	30210613[09]-Overzicht steunen omloop 28-10-2022.pdf
	TR1-210027 UO-100 13-5-2022.pdf
—	Overzicht restpunten
	bouwk. en installatie afronding Parelburcht (11-10).xlsx
	bouwk. en installatie afronding Tweem.Kam. (11-10).xlsx
—	van OCS
	constructieve vragen aangepast.docx
	constructieve vragen aangepast.pdf
	constructieve vragen aangepast_Pagina_1.tiff
	constructieve vragen aangepast_Pagina_2.tiff
—	De Parelburcht
	De Parelburcht - ; gebrekenlijst Versie 7 dd. 16-02-2024..xlsx
	De Parelburcht -; Overzicht constructieve gebreken dd. 16-09-2024..pdf



De Parelburcht -; overzicht invloedsfactoren op de exploitatiekosten dd. 09-10-2024.docx
 De Parelburcht -; Prioriteitenlijst van dd. 16-02-2024..docx

e-mail correspondentie
 De Parelburcht -; exploitatie demarcatie onderhoud.msg
 De Parelburcht Oost-Souburg -; specificatie constructieve gebreken + foto's.msg
 De Tweemaster -; Samenvatting constructieve gebreken.msg
 Gebrekenlijst De Tweemaster.msg
 Re behoefte aan informatie beginperiode staalbouw Parelburcht en TweemasterKameleon.msg
 RE taakverdeling -; Noodzakelijkheid 2e draagwegconstructie!!.msg

Tweemaster-Kameleon
 De Tweemaster - ; gebrekenlijst Versie 3 dd. 18-02-2024..xlsx
 De Tweemaster - ; Overzicht constructieve gebreken dd. 18-09-2024..xlsx
 memo gebreken De Tweemaster Archipel.pdf

wetransfer_foto-s-parelburcht-genomen-door-ocs_2024-10-21_1416
 afwerking technische installaties.jpg
 dak parelburcht 1.jpg
 dak parelburcht kunststof.jpg
 daktoegang parelburcht.jpg
 doorslijpen glij ankers buitenblad.jpg
 hellend dak parelburcht 1.jpg
 hellend dak parelburcht.jpg
 scheuren grondplaat parelburcht 1.jpg
 scheuren grondplaat parelburcht.jpg
 scheuren reparatie grondplaat.jpg
 scheurenreparatie grondplaat 1.jpg

wetransfer_foto-s-parelburcht_2024-10-21_1409
 DSC02819.JPG
 DSC02820.JPG
 ...
 ...
 DSC02844.JPG
 DSC02845.JPG

wetransfer_foto-s-tweemaster-kameleon_2024-10-21_1434
 20230710_092721.jpg
 20230710_105249.jpg
 ...
 ...
 20231006_125654.jpg
 20231006_125716.jpg
 betonpour buitentrapp 1.jpg
 betonpour buitentrapp.jpg
 condens vochtvorming.jpg
 condens vochtvorming 1.jpg
 dak tweemaster 1.jpg
 dak tweemaster Kimmen 1.jpg
 dak tweemaster Kimmen.jpg
 dak tweemaster pvc kunststof 1.jpg
 dak tweemaster pvc kunststof.jpg
 dak tweemaster.jpg
 DSC02910.JPG
 DSC02912.JPG
 ...
 ...
 DSC02930.JPG
 DSC02948.JPG
 schaar hoogwerker.jpg

Voortgangsrapporten, bouwverslagen en technische opnamen
 2021-12-07 Verslag 6 Bouwteamoverleg Scholen Souburg.pdf
 2022-01-04 Verslag 9 Bouwteamoverleg Scholen Souburg.pdf
 2022-04-21 2e Voortgangsrapportage 21-04-2022.pdf
 2022-06-08 Verslag 15 Bouwteamoverleg Scholen Souburg.pdf
 2022-09-08 18. 20220908 4e Voortgangsrapportage.pdf
 2022-09-23 Technische opname Parelburcht.pdf
 2022-11-17 Technische opname Parelburcht.pdf
 2022-12-22 Technische opname Parelburcht.pdf
 2023-02-08 Technische opname Tweemaster-Kameleon totaalrapportage.pdf
 2023-03-21 Technische opname installaties - Parelburcht.pdf
 2023-03-21 Technische opname installaties - Tweemaster.pdf
 2023-09-08 Technische opname Parelburcht.pdf



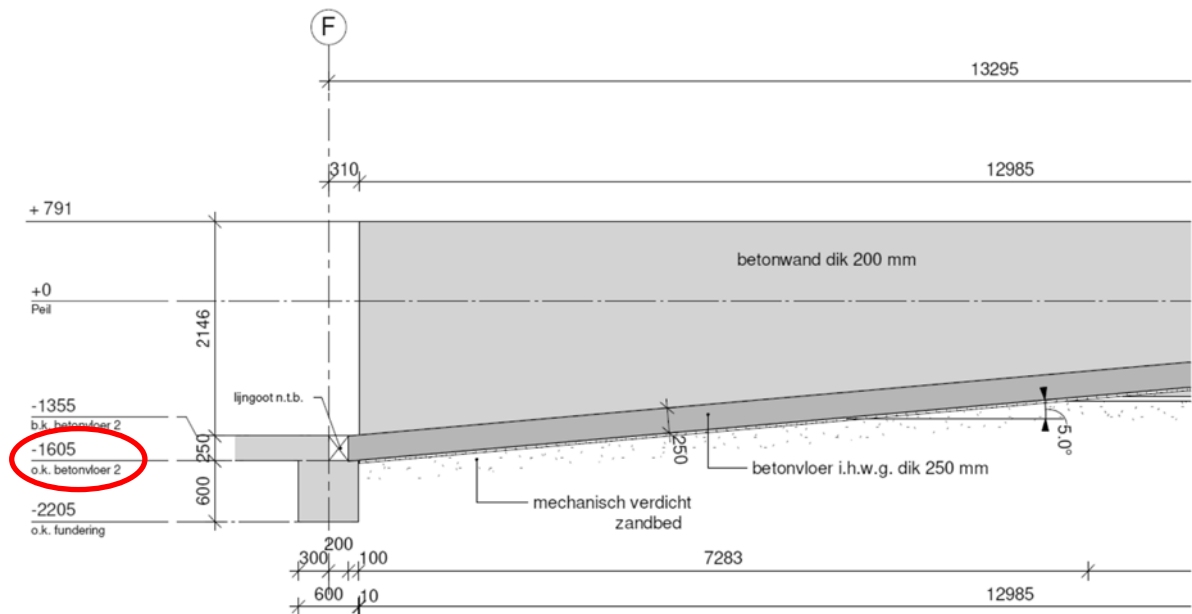
Bijlage B

Beoordeling opwaartse waterdruk halfverdiepte kelder



Opwaartse belasting door grondwater

bouwpeil	+1360 mm NAP
onderzijde keldervloer	-1605 mm t.o.v. bouwpeil = -245 mm NAP (zie onderstaande figuur)
grondwaterstand extreem	+690 mm NAP
opwaartse waterdruk	$p_Q = h_{\text{water}} \gamma_{\text{water}} = (0,690 + 0,245) \cdot 10,0 = 9,35 \text{ kN/m}^2$



Doorsnede H-H

1 : 50

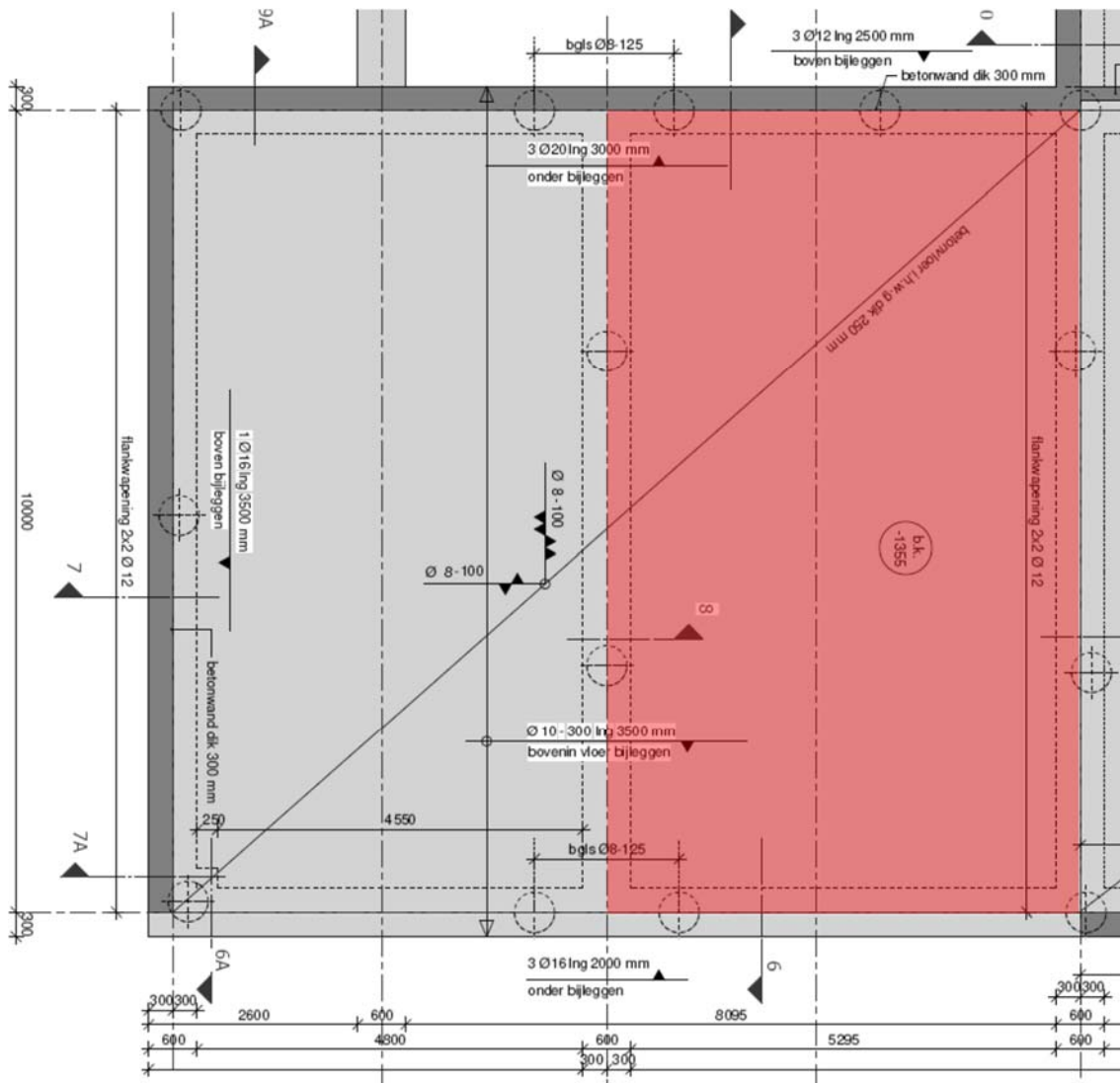
Rekenwaarde van de resulterende opwaartse belasting

vloerdikte	$d = 250 \text{ mm}$
neerwaarts permanent	$p_G = d \gamma_{\text{beton}} = 0,25 \cdot 24 = 6 \text{ kN/m}^2$
rekenwaarde belasting	$p_{Ed} = \gamma_G p_G + \gamma_Q p_Q = -0,9 \cdot 6 + 1,5 \cdot 9,35 = 8,63 \text{ kN/m}^2$

Afmetingen van het maatgevende vloerveld (zie onderstaande figuur rechterveld)

lange zijde $l_y = 10,0$ m

korte zijde $l_x = 5,295 + 0,6 \approx 5,9$ m



Toetsing buigende moment in de vloer

GTB 2010 - 8.2.a, plaat V B (lange zijde ingeklemd, overig vrij opgelegd)

verhouding overspanning $l_y / l_x = 10,0 / 5,9 \approx 1,7$

maximaal buigend moment $m_{sx} = 0,115 p_{Ed} l_x^2 = 0,115 \cdot 8,63 \cdot 5,9^2 = 34,5$ kNm/m

wapening Ø8-100 $A_s = 502$ mm²/m

momentcapaciteit $m_{Rd} = A_s f_{yd} z \approx A_s f_{yd} 0,85h = 502 \cdot 435 \cdot 0,85 \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 46,4$ kNm/m

toetsing $m_{Ed} = m_{sx} = 34,5$ kNm/m $< m_{Rd} = 46,4$ kNm/m voldoet

Bijlage C

Beoordeling aanrijding kolommen bij hoofdingang



Aanrijdbelasting volgens 4.3.1 van NEN-EN 1991-1-7/NB

evenwijdig aan de rijrichting $F_{dx} = 100 \text{ kN}$

loodrecht op de rijrichting $F_{dy} = 50 \text{ kN}$

belastingsfactoren 1,0 (buitengewone belasting)

Tabel NB.1 - 4.1 — Rekenwaarden van equivalente statische krachten door stootbelastingen door voertuigen tegen elementen die constructies ondersteunen over of grenzend aan wegen

Verkeerscategorie	F_{dx}^a kN	F_{dy}^a kN	d_b m	
Autosnelwegen, provinciale wegen en hoofdwegen	2 000	1 000	20	
Rijkswegen in landelijke gebieden	1 500	750	15	
Wegen in stedelijke gebieden	1 000	500	10	
Binnenplaatsen en parkeergarages met toegang voor:	auto's	100	50	4
	vrachtwagens (> 3,5 ton)	200	100	5

^a x = in de normale rijrichting, y = loodrecht op de normale rijrichting.

aangrijphoogte botskracht $a = 0,5 \text{ m}$ boven straatniveau => circa 1,0 m boven fundering

afstand hart rijweg tot kolom $d = 2,5 \text{ meter}$ (geschat)

reductiefactor $\sqrt{(1-d/d_b)} = 0,61$

maatgevende aanrijdbelasting $F_{Ed} = 0,61 \cdot 100 = 61 \text{ kN}$

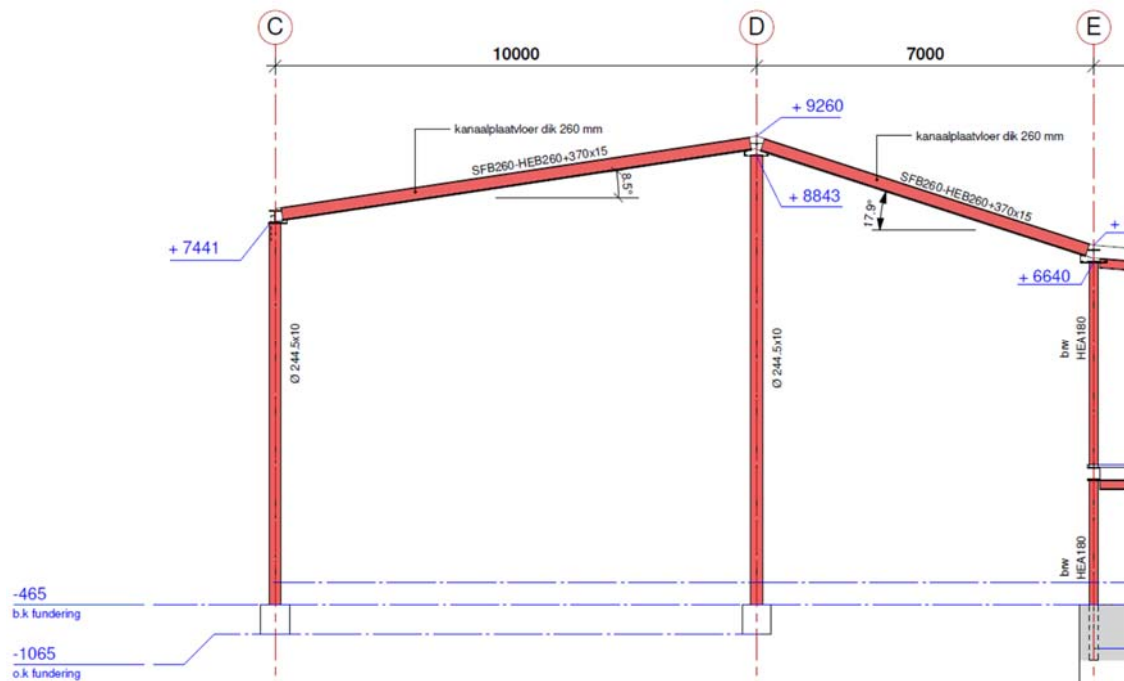
drukkracht in kolom $N_{Ed} = 72,7 \text{ kN}$ (overgenomen uit ontwerpberekening)

Gegevens van de langste (maatgevende) kolom

profiel $\emptyset 244,5 \times 10$ met beton gevuld

lengte $L = 8,843 + 0,465 \approx 9,3 \text{ m}$

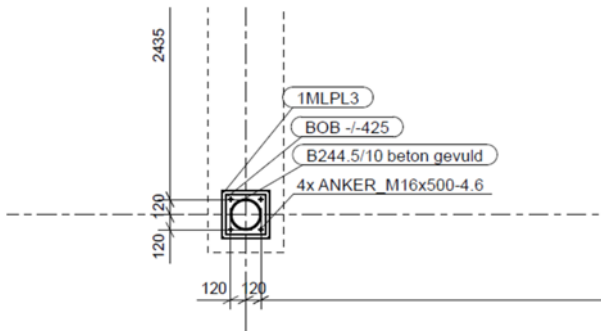
staalsoort S275



Toetsing is uitgevoerd met Technosoft (zie volgende bladzijde). De positieve bijdrage van de betonvulling is als vereenvoudiging niet meegenomen. De kolom voldoet.

Toets aansluiting fundering

horizontaalkracht	$H_{Ed} = F_{Ed} (L-a)/L = 61 \cdot (9,3-1,0)/9,3 = 54,4 \text{ kN}$
afschuifracht per anker	$V_{Ed} = H_{Ed}/4 = 13,6 \text{ kN}$
capaciteit M16, 4.6	$V_{Rd} = 30,1 \text{ kN}$
toetsing	$V_{Ed} = 13,6 \text{ kN} < V_{Rd} = 30,1 \text{ kN}$ voldoet



Project : Schoolgebouw De Parelburcht
 Onderdeel : Aanrijding kolom bij ingang
 Datum : 14/11/2024
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : F:\11950\11968\berekeningen\kolom aanrijding.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

DOORSNEDE- EN STABILITEITSCONTROLE. (S)

Profielnaam	:	B244.5/10		
Vloeispanning	[N/mm ²]	275	Productiewijze	: Warmgewalst
Minimum doorsnedeklasse	:	1	$\gamma_{M;0}$: 1.00 $\gamma_{M;1}$: 1.00
Liggerlengte	[m]	9.300		
Kipsteunafstanden boven	[m]	9,3		
Kipsteunafstanden onder	[m]	0		
Aangrijpplaats	[mm]	1.00 * h = 244		
		Y-as		Z-as
Kniklengte	[m]	9.300		9.300
Classificatie	:	geschoord		geschoord

INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN]	-72.70		0.00	
Aanpendelende bel.	[kN]	0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
Mb	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m]	0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm]	0.00	0.00	-61.00	0.00
Afstand F-last	[m]	1.000	0.000	1.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm]	0.00		0.00	
Bel.comb. 1 (6.10a)	:	$\gamma_g * G + \gamma_q * \psi_0 * Q = 1.00 * G + 1.00 * 0.00 * Q$			
2 (6.10b)	:	$\xi \gamma_g * G + \gamma_q * Q = 1.00 * G + 1.00 * Q$			

KRACHTEN

	N
Plaats	[kN]
Begin	-72.7
Midden	-72.7
Einde	-72.7

TOETSING SPANNINGEN

BC	Klasse	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
						U.C. [N/mm ²]	
1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.075	21

KRACHTEN

	N	M _y	V _z
Plaats	[kN]	[kNm]	[kN]
Begin	-72.7	0.0	-54.4
My-max	-72.7	-54.4	-54.4
Midden	-72.7	-30.5	6.6
Einde	-72.7	0.0	6.6

TOETSING SPANNINGEN

BC	Klasse	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
						U.C. [N/mm ²]	
2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.438	120

Bijlage D

Beoordeling belasting door regenwater op het dak tussen assen B en D

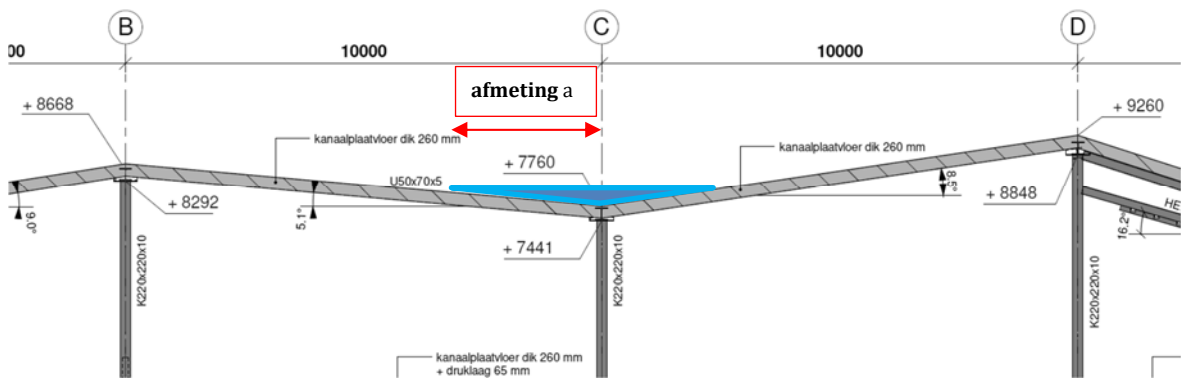


Beoordeling belasting door regenwater tussen assen B en D

Er is nagegaan of de belasting door regenwater grotere krachten in de dakvloer geeft dan de belasting van 1,0 kN/m², waarop de dakvloer is ontworpen. Daarbij is verondersteld dat de dakrand als noodafvoer functioneert en geen noodafvoeren in de dakrand aanwezig zijn. In de praktijk is een noodafvoer aan de voorzijde van het pand aanwezig, zie de onderstaande figuur links, maar deze afvoer is niet meegenomen in de beschouwing. De dakrandhoogte is circa 22 cm, zie de onderstaande figuur rechts.



Voor de belastingsvergelijking is een waterstand van 30 cm op het laagste punt aangehouden. De belasting door het regenwater is in de onderstaande figuur weergegeven. Het maatgevende veldveld bevindt zich aan de linkerzijde van as C (kleinste afschot).



hoogteverschil as B en C

$$\Delta h = 8,668 - 7,760 = 0,908 \text{ m}$$

waterhoogte op as C

$$h_w = 0,30 \text{ m}$$

waterbelasting maximaal

$$p_w = h_w \gamma_{\text{water}} = 0,30 \cdot 10,0 = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

afmeting a

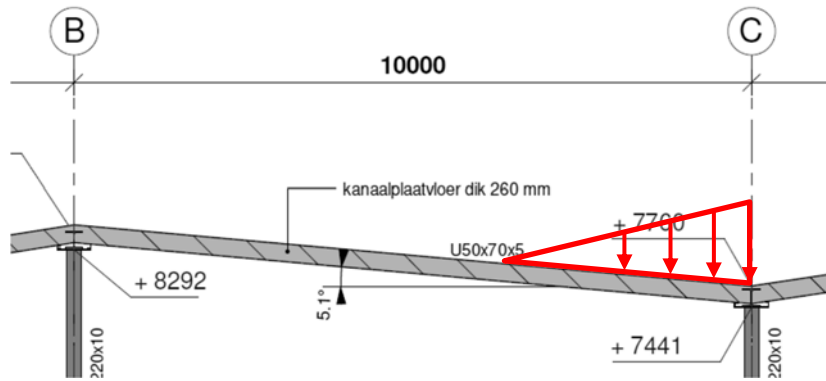
$$a = 10,0 \cdot 0,30 / 0,908 = 3,31 \text{ m}$$

waterbelasting resultante

$$R = \frac{1}{2} a p_w = \frac{1}{2} \cdot 3,31 \cdot 3,0 = 4,97 \text{ kN}$$

positie resultante

$$x = a/3 = 1,10 \text{ m vanaf as C}$$



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Regenwater



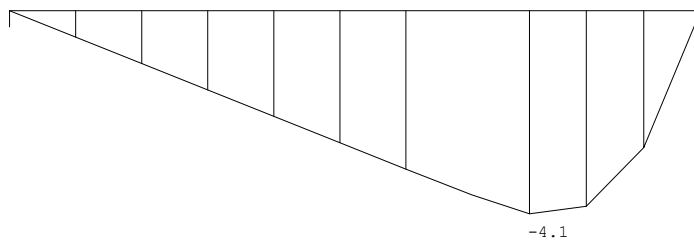
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Regenwater

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	regenwater	0.000	-3.000	6.690	0.000

MOMENTEN

Ligger:1 B.G:1 Regenwater



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 B.G:1 Regenwater



F:0.55

4.42

moment door ontwerpbelasting $M = 1/8 p L^2 = 1/8 \cdot 1,0 \cdot 10^2 = 12,5 \text{ kNm/m} > 4,1 \text{ kNm/m}$
 dwarskracht door ontwerpbelasting $V = 1/2 p L = 1/2 \cdot 1,0 \cdot 10 = 5,0 \text{ kN/m} > 4,4 \text{ kN/m}$

De doorsnedekrachten door de regenwaterwaterbelasting zijn kleiner dan de doorsnedekrachten door de ontwerpbelasting en dus opneembaar.

