

Project: MVV stadion te Maastricht

Onderdeel: Beoordeling constructieve veiligheid

Ref.: Ir. T. Krijntjes
Ir. D. Janmaat

Werknr.: 5108

Status: Definitief

Datum: 24 maart 2023



Oranjeplein 98 6224 KV Maastricht

Postbus 4236 6202 WB Maastricht

T: 043 362 52 29 F: 043 362 20 11

I: werfnass.nl E: info@werfnass.nl

Postrekening: 36.49.300

Bank: van Lanschot 22.74.42.067

Kvk: 14625015 BTW: NL008252865B01

Managementsamenvatting

Op verzoek van de gemeente Maastricht is, in het kader van de door de KNVB vereiste veiligheidsverklaring, een onderzoek uitgevoerd naar de constructieve veiligheid van het MVV stadion. Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van de beschikbare archiefstukken en een drietal visuele inspecties. Als richtlijn voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van het protocol van ABT¹ en zijn de aanwezige risico's in kaart gebracht. Op basis van de bevindingen uit dit onderzoek is een risicosturing opgesteld waarmee een plan opgesteld kan worden om de aandachtspunten te verhelpen en om een richtlijn voor de periodieke controles op te stellen.

Aangezien de vier tribunes in verschillende periodes zijn gebouwd en/of verbouwd, is de constructieve veiligheid per tribune beschouwd. Wel is eventuele samenhang en/of invloed op de bouwdelen onderling beoordeeld. Indien relevant is ook de invloed van de omliggende gebouwen hierin meegenomen.

Visuele inspecties

Het doel van de visuele inspecties was het verkrijgen van een indruk van het stadion en om eventuele zichtbare gebreken en/of kritische punten te ontdekken/beoordelen. Hierbij zijn alle tribuneconstructies steekproefsgewijs visueel geïnspecteerd. Bij de kritische elementen is (waar mogelijk) extra aandacht besteed om eventuele overmatige vervormingen en schadebeelden waar te nemen. Voor de fotoreportage van de visuele inspectie, inclusief opmerkingen/bevindingen, zie bijlage 2.

Bureaustudie

Voor de bureaustudie is alle relevante technische informatie over het stadion verzameld, waaronder: vergunde tekeningen, berekeningen, werktekeningen van deelconstructies. Deze stukken zijn opgevraagd bij het gemeentearchief, het RHCL en bij één van de hoofdconstructeurs van destijds (Adviesbureau Brekelmans). Aan de hand van deze stukken zijn de gehanteerde uitgangspunten, globale opzet en hoofddimensionering beschouwd. Tevens zijn de aansluitdetails tussen de constructieve elementen beoordeeld. Gezien de diversiteit van de constructies is dit per tribune afzonderlijk gedaan. Eventuele samenhang met omliggende gebouwen is hierbij wel beoordeeld.

Risico's en aandachtspunten

Onderstaand zijn per tribune de grootste risico's en aandachtspunten benoemd welke uit de visuele inspecties en de bureaustudie naar voren zijn gekomen. Dit zijn dus niet alle aandachtspunten/risico's. Voor de complete risico-inventarisatie, zie bijlage 1.

Algemeen

- De conservering van de hoofddraagconstructie en de bevestigingsmiddelen is op veel plekken ontoereikend met roestvorming als resultaat. Er wordt geadviseerd om de conservering te herstellen/vernieuwen en de aangetaste bevestigingsmiddelen te vervangen.
- Uit archiefonderzoek is gebleken dat bij de realisatie van de hoekgebouwen geen rekening is gehouden met mogelijke sneeuwophoping op de tribunedaken. Bij de toetsing van de belasting door zonnepanelen is voor de dakconstructie wel gekeken naar sneeuwophoping en zijn diverse verstevigingen aan het dak aangebracht. Er wordt geadviseerd om de overige constructieonderdelen eveneens te controleren op de additionele belastingen als gevolg van sneeuwophoping.

¹ Protocol van ABT met kenmerk 16950 – Beoordeling constructieve veiligheid Stadions Betaald Voetbal d.d. 01-06-2020

- De doorbuiging van de windverbanden in alle daken (behalve de Maastribune) is significant of zijn in enkele gevallen geknikt. Als gevolg is de functie van de windverbanden beperkt. De windverbanden dienen aangepast te worden.
- Diverse archiefstukken van verschillende tribunes ontbreken, zoals bijvoorbeeld de berekeningen van de prefab onderdelen van de Noordtribune en de werktekeningen van de oorspronkelijke Noordwest en Zuidoost tribune. Door het ontbreken van gegevens kan er geen sluitend beeld gevormd worden. Indien de benodigde informatie niet beschikbaar is, dienen controleberekeningen gemaakt te worden op basis van inmetingen en (non-)destructief onderzoek eventueel aangevuld met intensievere inspecties.

Noord-tribune

- Bij wind evenwijdig aan de langsrichting van de tribune is het onduidelijk op welke wijze de windbelasting ter hoogte van de betonnen spanten wordt afgedragen naar de verticale windverbanden. De tribune-elementen (waarop de stoeltjes zijn gemonteerd) zijn telkens aan één zijde gefixeerd met één anker, en aan de andere zijde glijdend opgelegd. Het is derhalve niet aannemelijk dat deze elementen als schijf fungeren om de windbelasting over te dragen. Verondersteld wordt dat de windbelasting door de betonnen spanten op de koppen opgenomen dient te worden als buiging uit het vlak. Aangezien de archiefstukken van de prefab betonelementen incompleet zijn, is dit echter niet met zekerheid te zeggen.

Noordwest-tribune

- De windverbanden in het gevelvlak aan de achterzijde van de tribune (tussen de stalen kolommen) zijn verwijderd. In de berekening van de hoofdconstructeur staat vermeld dat deze niet verwijderd mogen worden. Het is onduidelijk of dit in een later stadium alsnog is herzien en op welke wijze de stabiliteit in de langsrichting dan is geborgd. De stabiliteit dient middels aanvullende berekeningen beschouwd te worden.

Zuidoost-tribune

- Meerdere windverbanden tussen de stalen kolommen aan de achterzijde van de tribune zijn aangepast. Hierbij is de stalen strip hoger aan de kolom bevestigd. Daarnaast is de afmeting en bevestiging van de windverbanden twijfelachtig. De verbindingen dienen middels aanvullende berekeningen gecontroleerd te worden en zo nodig aangepast.

Maas-tribune

- Bij de realisatie van de stalen luifelconstructie zijn de kolommen die op de kop van de betonnen wand zijn geplaatst, middels lijmanekers bevestigd aan de bestaande betonconstructie. Uit een controleberekening is gebleken dat de verankeringen onvoldoende zijn. Gezien het risico is parallel aan de opstelling van deze rapportage een aanvullende voorziening uitgewerkt. Op het moment van schrijven is de opdracht voor de versteviging hiervan reeds uitgezet en zal naar verwachting op zeer korte termijn uitgevoerd worden.
- Op de tribune is op een significant aantal plekken sprake van betonrot. De betonconstructie dient op alle plekken conform de voorschriften hersteld te worden, om verdere aantasting te voorkomen. Tevens wordt aanbevolen de betonconstructie te laten onderzoeken conform CUR-aanbeveling 72.

Conclusie

Aan de hand van de uitgevoerde bureaustudie en visuele inspecties is in bijlage 1 een overzicht gemaakt van de risico's/aandachtspunten voorzien van een risicoacceptatie. De risicoacceptatie geeft hierbij de urgentie en prioriteit weer. Geadviseerd is om de risico's/aandachtspunten zo snel en adequaat mogelijk op te pakken en te verhelpen/beheersen. Tevens wordt geadviseerd om periodiek controles uit te laten voeren, om eventuele nieuwe gebreken vroegtijdig te signaleren en tijdig te verhelpen.

Op basis van de visuele inspecties en de bureaustudie kan geconcludeerd worden dat er geen directe aanleiding is om het stadion als onvoldoende veilig te beschouwen. Bij de visuele inspecties zijn géén signalen (significante vervormingen en/of scheurvorming) waargenomen die duiden op overmatige belasting van de geïnspecteerde constructieonderdelen. Wel dient vermeldt te worden dat één onacceptabel risico gesignaleerd is. Dit risico betreft de verankering van de achterste kolommen van de Maastribune op de betonwand. Op het moment van schrijven is de opdracht voor de versterking hiervan reeds uitgezet en zal naar verwachting op zeer korte termijn uitgevoerd worden.

KANVB

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting.....	2
1 Inleiding.....	7
2 Inventarisatie.....	8
2.1 Visuele inspecties.....	8
2.2 Bureaustudie.....	9
3 Noord-tribune.....	11
3.1 Bureaustudie.....	11
3.1.1 Stabiliteit.....	12
3.1.2 Dilataties.....	13
3.1.3 Tweede draagweg.....	13
3.1.4 Voortschrijdende instorting.....	14
3.1.5 Beoordeling aangehouden (ontwerp-)belastingen en overige uitgangspunten op relevante regelgeving van de landelijke overheid.....	14
3.1.6 Analyse constructieve uitwerking staalconstructies.....	15
3.1.7 Analyse constructieve uitwerking betonconstructies.....	15
3.1.8 Analyse detailuitwerking.....	16
4 Noordwest-tribune.....	17
4.1 Bureaustudie.....	17
4.1.1 Stabiliteit.....	19
4.1.2 Dilataties.....	21
4.1.3 Tweede draagweg.....	21
4.1.4 Voortschrijdende instorting.....	21
4.1.5 Beoordeling aangehouden (ontwerp-)belastingen en overige uitgangspunten op relevante regelgeving van de landelijke overheid.....	22
4.1.6 Analyse constructieve uitwerking staalconstructies.....	23
4.1.7 Analyse constructieve uitwerking betonconstructies.....	25
4.1.8 Analyse detailuitwerking.....	26
5 Zuidoost-tribune.....	27
5.1 Bureaustudie.....	27
5.1.1 Stabiliteit.....	28
5.1.2 Dilataties.....	29
5.1.3 Tweede draagweg.....	30
5.1.4 Voortschrijdende instorting.....	30
5.1.5 Beoordeling aangehouden (ontwerp-)belastingen en overige uitgangspunten op relevante regelgeving van de landelijke overheid.....	30
5.1.6 Analyse constructieve uitwerking staalconstructies.....	31
5.1.7 Analyse constructieve uitwerking betonconstructies.....	32
5.1.8 Analyse detailuitwerking.....	33
6 Maas-tribune.....	34
6.1 Bureaustudie.....	34
6.1.1 Stabiliteit.....	36

6.1.2	Dilataties.....	38
6.1.3	Tweede draagweg.....	38
6.1.4	Voortschrijdende instorting.....	38
6.1.5	Beoordeling aangehouden (ontwerp-)belastingen en overige uitgangspunten op relevante regelgeving van de landelijke overheid.....	39
6.1.6	Analyse constructieve uitwerking staalconstructies.....	40
6.1.7	Analyse constructieve uitwerking betonconstructies.....	42
6.1.8	Analyse detailuitwerking.....	43
7	Risicosturing.....	44
7.1	Risico-inventarisatie.....	44
7.2	Visuele inspectie.....	44
8	Conclusie.....	45
	Bijlage 1: Risico inventarisatie.....	46
	Bijlage 2: Fotorapportage.....	56

KANVEB

1 Inleiding

Op verzoek van de gemeente Maastricht is, in het kader van de door de KNVB vereiste veiligheidsverklaring, een beoordeling van de constructieve veiligheid van de tribunes en de bovengelegen dakconstructies uitgevoerd. Het doel van het onderzoek is het nazien van de constructieve veiligheid van deze constructies.

Het protocol van ABT met kenmerk "16950 - Beoordeling constructieve veiligheid Stadions Betaald Voetbal" d.d. 01 juni 2020 is bij de beoordeling van de constructieve veiligheid van het stadion als richtlijn gebruikt.

In deze rapportage zijn de bevindingen uit de bureaustudie en de visuele inspecties gerapporteerd in de vorm van een risicosturing. Op basis van de risicosturing kan een plan opgesteld worden om de aandachtspunten te verhelpen en om een richtlijn voor de periodieke controles op te stellen.

Voor de bureaustudie is gebruik gemaakt van alle relevante archiefstukken die op het moment van opvragen beschikbaar waren bij zowel het gemeentearchief als het RHCL (Regionaal Historisch Centrum Limburg). Tijdens de bureaustudie is naar voren gekomen dat diverse archiefstukken ontbraken. De gemeente heeft naar aanleiding daarvan in een later stadium de beschikbare archiefstukken bij de hoofdconstructeur van de noord- en noordwest-tribune (Adviesbureau Brekelmans) opgevraagd.

Aangezien de vier tribunes in verschillende periodes zijn gebouwd en/of verbouwd, is de constructieve veiligheid per tribune beschouwd. Wel is eventuele samenhang en/of invloed op de bouwdelen onderling beoordeeld. Indien relevant is ook de invloed van de omliggende gebouwen hierin meegenomen.

Aan de hand van de bevindingen worden constructieve onderdelen benoemd welke een verhoogd risico met zich meebrengen. In bijlage 1 is een overzicht inclusief aanbevelingen toegevoegd. Dit overzicht kan als leidraad worden gebruikt om de constructieve veiligheid van de tribunes in de toekomst te kunnen monitoren.

2 Inventarisatie

2.1 Visuele inspecties

Het doel van de visuele inspecties is het verkrijgen van een indruk van het stadion en om eventuele zichtbare gebreken en/of kritische punten te ontdekken. Hierbij zijn alle tribuneconstructies steekproefsgewijs (voor zover mogelijk) visueel geïnspecteerd.

Op 24 november 2021 is door ondergetekenden een eerste (niet-destructieve) visuele inspectie uitgevoerd, waarbij enkel geïnspecteerd is vanaf de grond en op/onder de tribunes. Er is tijdens deze inspectie géén gebruik gemaakt van een hoogwerker en de daken zijn niet betreden. Tevens is er géén destructief onderzoek uitgevoerd. Ten tijde van deze inspectie had er nog géén bureaustudie plaatsgevonden en is er dus ook niet naar specifieke aandachtspunten gekeken. Het vastgelegde beeldmateriaal van dit locatiebezoek is tevens gebruikt in het onderzoek en deze rapportage.

Op 22 september 2022 is door ondergetekenden een tweede (niet-destructieve) visuele inspectie uitgevoerd. Ditmaal is met gebruik van een hoogwerker de onderzijde van de staalconstructie van de tribunedaken geïnspecteerd. Gezien de smalle gracht langs de Maas-tribune was het niet mogelijk om aan deze zijde een inspectie uit te voeren, aangezien de hoogwerker niet op het veld en niet tussen de stalen trappen en de boarding door kon rijden.

Tijdens de bureaustudie is een onacceptabel risico naar voren gekomen met betrekking tot de Maas-tribune. Derhalve is parallel aan de opstelling van dit rapport een oplossing uitgewerkt voor dit risico. Daarvoor heeft onder andere een nadere visuele inspectie plaatsgevonden op 6 december 2022. De opdracht voor de herstelwerkzaamheden hiervan is op het moment van schrijven reeds uitgezet en zal op korte termijn uitgevoerd gaan worden.

Door beperkingen in onder andere toegankelijkheid en bereikbaarheid, heeft een visuele inspectie (in hoofdlijn) op onderstaande onderdelen niet plaatsgevonden:

- Bovenzijde tribunedaken;
- Onderzijde van de Noordwest-tribune en Noord-tribune;
- Onderzijde van de Zuidoost-tribune ter plaatse van de sporthal;
- Bedrijvenverzamelgebouw onder de Noord-tribune;
- Bedrijvenverzamelgebouw vóór de Maas-tribune.

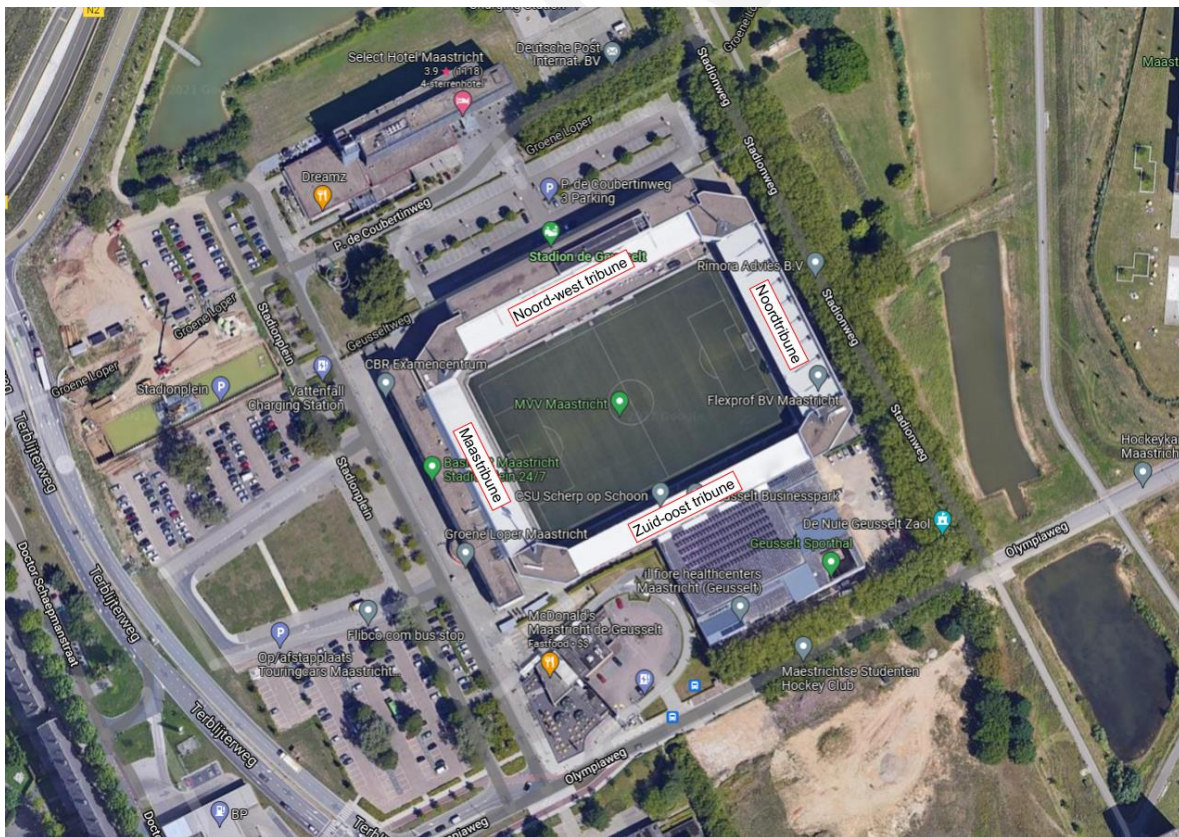
2.2 Bureaustudie

Bij de bureaustudie zijn de beschikbare archiefstukken bij de gemeente en het RHCL (Regionaal Historisch Centrum Limburg) verzameld en beoordeeld. Tijdens de bureaustudie is naar voren gekomen dat diverse archiefstukken ontbraken. Naar aanleiding daarvan heeft de gemeente de ontbrekende archiefstukken opgevraagd bij de hoofdconstructeur van de noord- en de noordwest-tribune.

Hierbij is beoordeeld op volledigheid en het niveau van de informatie. Tevens is beoordeeld of het mogelijk is om op basis van de informatie een onderzoek naar de constructieve veiligheid uit te voeren. Ook zijn hierbij de aandachtspunten en risico's benoemd.

Het stadion is aan alle zijden voorzien van tribunes, namelijk de Noord-tribune, Zuidoost-tribune, Noordwest-tribune en Maas-tribune, zie hiervoor ook de onderstaande afbeelding. De Zuidoost-tribune en de Noordwest-tribune zijn van oorsprong identiek uitgevoerd, maar in het verleden zijn diverse constructieve ingrepen uitgevoerd aan beide tribunes waardoor een vergelijking nog maar deels mogelijk is. Aangezien slechts een gedeeltelijke vergelijking mogelijk is, is besloten om per tribune een afzonderlijke bureaustudie uit te voeren.

Tevens zijn diverse omliggende gebouwen aanwezig, namelijk vier hoekgebouwen, een bedrijvenverzamelgebouw achter/onder de Noordwest-tribune, een bedrijvenverzamelgebouw onder de Noord-tribune en het gebouw vóór de Maas-tribune. Gezien de diverse constructies en bouwjaren is ervoor gekozen om de constructies afzonderlijk te behandelen (rekening houdend met eventuele samenhang).



Bron: <https://www.google.nl/maps/@50.8574415,5.7178231,398m/data=!3m1!1e3>

De ontwikkeling van de bouwwerken om het voetbalveld heen, heeft door de jaren heen in fases plaatsgevonden. Onderstaand overzicht geeft de (constructief) relevante verbouwingen in chronologische volgorde en op hoofdlijnen weer.

- 1960 Bouw hoofdtribune, genaamd de Maas-tribune (met gewelfd betonnen dak);
- 1987 Bouw tribunes aan de lange zijden (Noordwest-tribune en Zuidoost-tribune).
Achter de Noordwest-tribune werd eveneens een sponsorhome gerealiseerd;
- 1994 Sloop van het gewelfde betonnen dak van de Maas-tribune;
- 1997 Bouw van het nieuwe dak van de Maas-tribune en het achtergelegen
bedrijvenverzamelgebouw;
- 2000-2001 Sloop van het sponsorhome en de realisatie van het huidige
bedrijvenverzamelgebouw, de hoekgebouwen en de Noord-tribune met
ondergelegen bedrijvenverzamelgebouw;
- 2016 Vervanging stalen dakplaten van de Noordwest-tribune en Zuidoost-tribune;
- 2018 Plaatsing zonnepanelen op alle tribunedaken;
- 2021/2022 Plaatsing stalen frame t.b.v. luchtbehandelingskast boven Noord-tribune.

3 Noord-tribune

In deze paragraaf is de Noord-tribune (incl. achterliggende bedrijvenverzamelgebouw) behandeld.



3.1 Bureaustudie

De Noord-tribune bestaat uit een prefab betonconstructie waaraan een uitkragende stalen luifelconstructie is gehangen middels een tuiconstructie. De luifel is middels boutverbindingen bevestigd aan de prefab betonkolommen. Achter en onder de tribune is een bedrijvenverzamelgebouw aanwezig. De verdiepingvloer hiervan is opgehangen aan de prefab tribune-elementen en prefab kolommen.

Betrokken partijen:

- Hoofdconstructeur: Adviesbureau Brekelmans;
- Leverancier staalconstructie: onbekend;
- Werktekeningen staalconstructie: Adviesbureau Brekelmans;
- Leverancier prefabbeton: Haitsma (rekenkundige uitwerking door Ingenieursbureau Mozes en de Boerde);
- Hoofdaannemer: Wilma (huidige BAM).

De hoofddragconstructie van de tribune bestaat uit prefab betonnen elementen welke gezamenlijk portalen vormen. Dwars op deze portalen liggen prefab tribune-elementen, waaraan de stoeltjes zijn bevestigd. Aan de bovenzijde van de prefab betonnen kolommen is een stalen luifelconstructie bevestigd. De luifelconstructie bestaat uit stalen liggers welke middels tuien zijn opgehangen aan de prefab betonkolommen.

Haaks tussen de primaire liggers zijn secundaire liggers (gordingen) aangebracht, welke de stalen dakplaten dragen.

Uit de beschikbare archiefstukken is te herleiden dat de eerste verdiepingvloer van het ondergelegen bedrijvengebouw middels kanaalplaten is opgebouwd, welke per stramien op een stalen ligger zijn opgelegd. De stalen liggers zijn middels een ophangconstructie aan de onderzijde van de prefab betonnen spanten opgehangen.

Van de tussenvloer waren aanvankelijk géén tekeningen beschikbaar bij het gemeentearchief, maar deze zijn nadien ontvangen toen de gemeente de archiefstukken bij de hoofdconstructeur heeft opgevraagd.

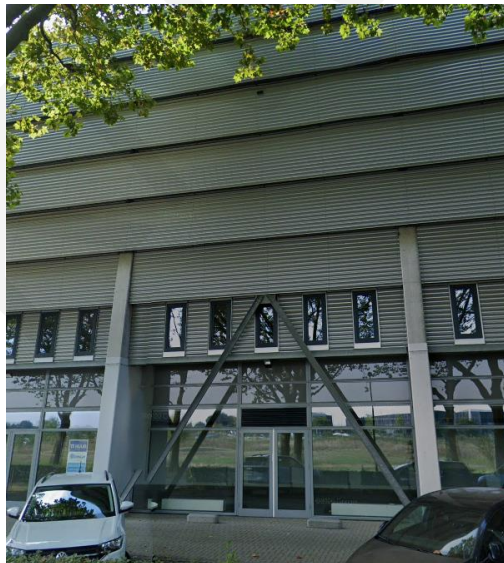
In 2018 zijn op het dak van de overkapping zonnepanelen geplaatst. De adviserend constructeur van deze wijziging was Ingenieursbureau van der Werf & Nass.

Tevens is er een staalconstructie tussen twee prefab betonnen kolommen aangebracht waarop een LBK is geplaatst. De belasting uit deze constructie (en LBK) is relatief beperkt.

3.1.1 Stabiliteit

Wind evenwijdig aan langsrichting

De stabiliteit van de dakspanten wordt bij wind evenwijdig aan de langsrichting gewaarborgd door windverbanden in het dakvlak, het gevelvlak aan de achterzijde en tussen de spantbenen aan de voorzijde van de tribune. In de achtergevel zijn gebouwhoge windverbanden aangebracht. In de oorspronkelijke berekening van de hoofdconstructeur waren dit echter 3 windverbanden met drukstaven ertussen. Uit de aanvullende archiefstukken blijft dat voor de gebouwhoge windverbanden een aanvullende berekening is gemaakt.



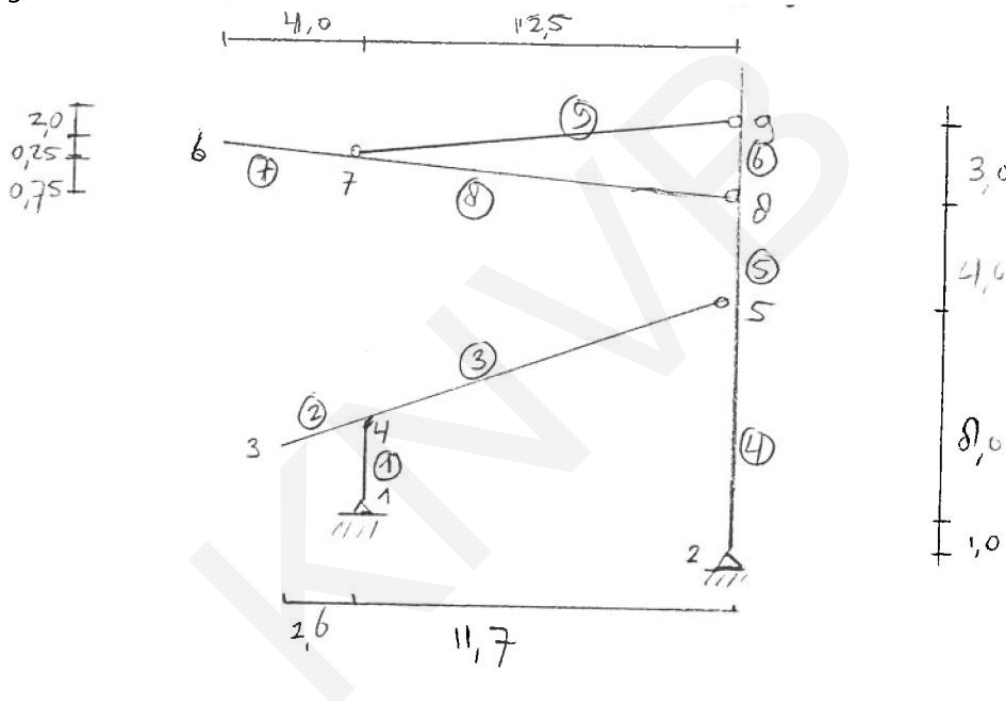
Tussen de korte prefab betonkolommen aan de voorzijde van de tribune zouden volgens de overzichtstekeningen van de prefab betonleverancier en de hoofdberekening van de hoofdconstructeur eveneens verticale windverbanden aanwezig moeten zijn. Uit de aanvullende archiefstukken (werktekeningen) komt dit ook terug.

Bij wind evenwijdig aan de langsrichting van de tribune is het onduidelijk op welke wijze de windbelasting ter hoogte van de betonnen spanten wordt afgedragen naar de verticale windverbanden. De tribune-elementen (waarop de stoeltjes zijn gemonteerd) zijn telkens aan één zijde gefixeerd met één anker, en aan de andere zijde glijdend opgelegd. Het is derhalve niet aannemelijk dat deze elementen als schijf fungeren om de windbelasting over te dragen. Verondersteld wordt dat de windbelasting door de betonnen spanten op de koppen opgenomen dient te worden als buiging uit het vlak. Aangezien de archiefstukken van de prefab betonelementen incompleet zijn, is dit echter niet met zekerheid te zeggen. Dit dient nader onderzocht te worden.

Wind loodrecht op de langsrichting

Bij wind loodrecht op de langsrichting wordt de stabiliteit voorzien door de momentvaste knieverbinding in de prefab betonnen portalen.

Statisch schema conform hoofdberekening hoofdconstructeur (zie knoop 4 voor de momentvaste verbinding):



3.1.2 Dilataties

Uit de beschikbare tekeningen/berekeningen van de hoofdconstructeur is niet te herleiden of er één of meerdere dilataties zijn voorzien in de betonnen tribunes en/of de stalen luifelconstructie. Bij de uitgevoerde visuele inspecties zijn géén dilataties waargenomen.

Wel zijn de naastgelegen hoekgebouwen gedilateerd van zowel de tribune alsmede de luifelconstructie. Door het ontbreken van dilataties is het mogelijk dat onbedoelde spanningen en/of vervormingen in de constructie ontstaan door temperatuur (uitzetting/krimp).

3.1.3 Tweede draagweg

Op basis van de beschikbare tekeningen/berekeningen van de hoofdconstructeur, lijkt geen rekening gehouden te zijn met een tweede draagweg (destijds normatief niet vereist). De uitgevoerde visuele inspecties geven géén aanleiding anders te vermoeden.

3.1.4 Voortschrijdende instorting

Op basis van de beschikbare tekeningen/berekeningen van de hoofdconstructeur, lijkt geen rekening gehouden te zijn met een eventuele voortschrijdende instorting. De uitgevoerde visuele inspecties geven géén aanleiding anders te vermoeden.

3.1.5 Beoordeling aangehouden (ontwerp-)belastingen en overige uitgangspunten op relevante regelgeving van de landelijke overheid

In de hoofdberekening van de hoofdconstructeur is voor permanente belasting een belastingfactor van 1,20 (of 0,90 of 1,35) gehanteerd en 1,50 voor veranderlijke belastingen. In de berekeningen is niet specifiek vermeldt welke veiligheidsklasse is gehanteerd, maar gezien de belastingfactoren zal veiligheidsklasse 3 aangehouden zijn conform NEN6702.

De aangehouden veranderlijke belasting op de tribune bedraagt 4,00 kN/m². Conform de destijds geldende norm diende deze veranderlijke belasting aangehouden te worden voor zittribunes.

Op het dak is in de oorspronkelijke berekening voor sneeuwbelasting rekening gehouden met 0,56 kN/m². Uit archiefonderzoek is gebleken dat bij de realisatie van de hoekgebouwen geen rekening is gehouden met mogelijke sneeuwophoping op het dak. Bij de toetsing van de belasting door zonnepanelen is voor de dakconstructie wel gekeken naar sneeuwophoping. Er wordt geadviseerd om de overige constructieonderdelen eveneens te controleren op de additionele belastingen als gevolg van sneeuwophoping.

In de oorspronkelijke berekening is er voor zonnecollectoren een vlaklast van 0,75 kN/m² aangehouden. Het is onbekend of in het verleden zonnecollectoren op het dak hebben gelegen. Op het moment van schrijven liggen er PV-panelen op het dak (vermoedelijk ca. 10~20 kg/m²). De aanname voor de zonnecollectoren werkt gunstig voor de bepaling van de maximale drukkracht in de schoren van de tuiconstructie en ongunstig voor de bepaling van de maximale trekkracht in deze schoren.

Voor de windbelasting is door de hoofdconstructeur een basisbelasting van 0,86 kN/m² aangehouden. De opwaartse windbelasting welke op één spant werkt, is omgerekend naar een puntlast en is op 1/4 van de overspanning (nabij het eind van de uitkraging) van de luifelconstructie geplaatst conform de destijds vigerende normen.

Voor de neerwaartse windbelasting is hetzelfde gedaan, maar hierbij is de windbelasting op 1/4 van de overspanning geplaatst aan de zijde van de prefab betonkolom. Voor de hoofdliggers van de stalen spanten is dit een ongunstige aanname, echter voor het macro-systeem is dit is een te gunstige aanname. De trekschoor aan de bovenzijde van de tuiconstructie wordt in het rekenmodel minder zwaar op trek belast dan in een extreme situatie zou kunnen optreden.

De horizontale vloerafscheidingen zijn niet beschouwd in de stukken die voorhanden zijn. Het is derhalve onbekend met welke belasting rekening is gehouden bij het ontwerp van de vloerafscheidingen.

De aangrenzende stalen trappen zijn eveneens niet uitgewerkt in de stukken die voorhanden zijn. Ook is onbekend met welke belastingen rekening is gehouden. Op de beschikbare tekeningen staat aangegeven dat de stalen trappen "conform bestaand" uitgevoerd zouden moeten worden, maar het is onbekend naar welke trappen wordt verwezen.

Voor zover bekend is er géén rekening gehouden met dynamische effecten en/of andere soorten bijzondere belastingen (explosie e.d.).

Het is onduidelijk of er specifieke eisen zijn gesteld aan de vervorming. Dit volgt niet uit de hoofdberekening. De trillingen/eigen frequentie van de betonnen en stalen spanten zijn, voor zover bekend, niet beschouwd.

3.1.6 Analyse constructieve uitwerking staalconstructies

In het archief van de gemeente zijn géén uitvoeringsstukken van de staalconstructie aanwezig. Naar aanleiding van die constatering heeft de gemeente bij de hoofdconstructeur (Adviesbureau Brekelmans) de beschikbare archiefstukken opgevraagd. Uit deze stukken blijkt dat zij de werktekeningen van de staalconstructie hebben gemaakt. Derhalve wordt verwacht dat er door de leverancier géén additionele stukken zijn opgesteld. Dit is echter niet zeker.

De schematisering van de stalen hoofddraagconstructie is in combinatie met de betonnen hoofddraagconstructie uitgewerkt. Het statisch schema dat hierbij is gehanteerd is op de voorgaande pagina weergegeven (dit is een fragment uit de berekening van Adviesbureau Brekelmans).

De gehanteerde details op de werktekeningen van de hoofdconstructeur komen overeen met de schematisering uit het statisch schema voor de gehele tribune-constructie. Bij de uitwerking van de details zijn de krachten uit het statische schema overgenomen. Tijdens de visuele inspecties was het niet mogelijk om de knoopverbindingen van de tuien te controleren. Het was wel mogelijk om de aansluiting stalen ligger (HEA450)-prefab kolom visueel te inspecteren. Visueel ogen deze knopen hetzelfde als hetgeen berekend/getekend is.

De rekenkundige uitwerking van de tussenvloer, welke aan de onderzijde van de betonnen portalen is opgehangen, komt overeen met de constructieve tekeningen. In het werk is dit niet geverifieerd.

3.1.7 Analyse constructieve uitwerking betonconstructies

In de hoofdberekening van de hoofdconstructeur is een globale toetsing van de betonconstructie uitgevoerd. In de definitieve berekening staat echter aangegeven dat de uitwerking hiervan door de prefab leverancier uitgevoerd zou moeten worden. De berekening van de leverancier is niet voorhanden. Wel zijn de tekeningen aanwezig. Aangezien de bijbehorende berekeningsrapporten ontbreken, is een nadere analyse van de constructieve uitwerking van de betonconstructies op basis van de voorhanden stukken niet uitgevoerd. Aanbevolen wordt om de uitwerking van de betonconstructie aan de hand van controleberekeningen te toetsen.

3.1.8 Analyse detailuitwerking

Aangezien de uitwerking van de prefab betonleverancier niet voorhanden is, is het niet met zekerheid te beoordelen of de details van de prefab betonconstructie zijn uitgevoerd conform de schematisering van de hoofdconstructeur.

De (principe)detailering en de schematisering van de globale constructie van de hoofdconstructeur komen met elkaar overeen. Aangezien de rekenkundige onderbouwing van de prefab betonleverancier ontbreekt, is er echter geen garantie dat de uitwerking van de leverancier overeenkomt met hetgeen door de hoofdconstructeur is ontworpen. Er wordt geadviseerd om hier nader onderzoek naar te laten uitvoeren. Dit kan bijvoorbeeld middels een aanvullend archiefonderzoek (mits aanvullende stukken gevonden kunnen worden), extra onderzoek (bijvoorbeeld destructief of elektronisch meetgereedschap) en/of controleberekeningen.

Omdat géén rekening is gehouden met dilataties, is het mogelijk dat de bouwfase van invloed is geweest op de krachtwerving. Het is mogelijk dat de constructie in een warme, of juist hele koude periode is gemonteerd, waarna er door uitzetting/krimp onbedoelde spanningen ontstaan zijn in de constructie.

De verankeringen tussen de stalen spanten en betonnen portalen zijn gerealiseerd middels boutverbindingen. Uit de elementtekeningen van de prefab betonleverancier blijkt dat in het beton stekankers zijn ingestort. Voor de verbindingen tussen de betonnen portaal-elementen onderling, is gebruik gemaakt van stek-gain verbindingen. Voor de meer praktische verbindingen (bijvoorbeeld de fixatie van de L-vormige tribune-elementen aan prefab betonportalen) is gebruik gemaakt van ingestorte boutankers.

Aangezien de beschikbare documentatie géén sluitend beeld geeft van de detailering van de knooppunten, is het niet in te schatten of kwetsbare details aanwezig zijn.

Bij het bezwijken van één of meerdere verbindingen van de stalen luifelconstructie en/of prefab betonnen portaalconstructies is géén tweede draagweg aanwezig om de belasting te herverdelen. Derhalve zou dit kunnen leiden tot een voortschrijdende instorting.

Bij de globale dimensionering van de spanten is door de hoofdconstructeur rekening gehouden met de toepassing van zonnecollectoren à 75 kg/m² op het dak. Deze aanname zorgt voor een bepaalde neerwaartse belasting. Op basis van deze aannames zijn de maximaal optredende krachten in de details bepaald zijn, terwijl de zonnecollectoren nooit zijn aangebracht. Hierdoor is de neerwaarts werkende permanente belasting bij opwaartse windbelasting te gunstig aangenomen en is het mogelijk dat de details anders belast worden dan berekend. Door het aanbrengen van de PV-panelen in 2018 is het verschil met de oorspronkelijke belastingaannee verkleind.

De horizontale vloerafscheiding (balustrades) aan de voorzijde van de tribune is niet uitgewerkt in de beschikbare stukken.

Op de werktekeningen van de hoofdconstructeur is slecht vermeld dat de trappen “conform bestand” uitgevoerd zouden moeten worden, maar het is onbekend naar welke trappen wordt verwezen. Op de werktekeningen zijn ze wel uitgetekend, maar een rekenkundige onderbouwing ontbreekt.

Uit de elementtekeningen van de prefab elementen volgt hoe de verbindingen tussen betonnen elementen onderling en tussen betonnen en stalen elementen zijn gerealiseerd. De rekenkundige onderbouwing van deze verbindingen ontbreekt echter in de archiefstukken (de uitwerking van de prefab leverancier ontbreekt).

4 Noordwest-tribune

In deze paragraaf is de Noordwest-tribune (incl. het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw) behandeld.

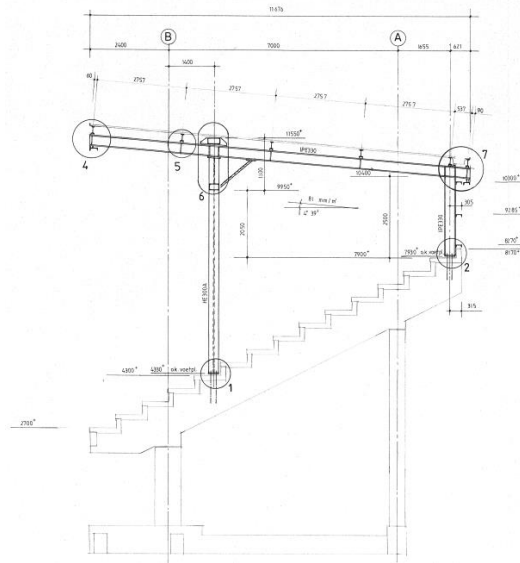


4.1 Bureaustudie

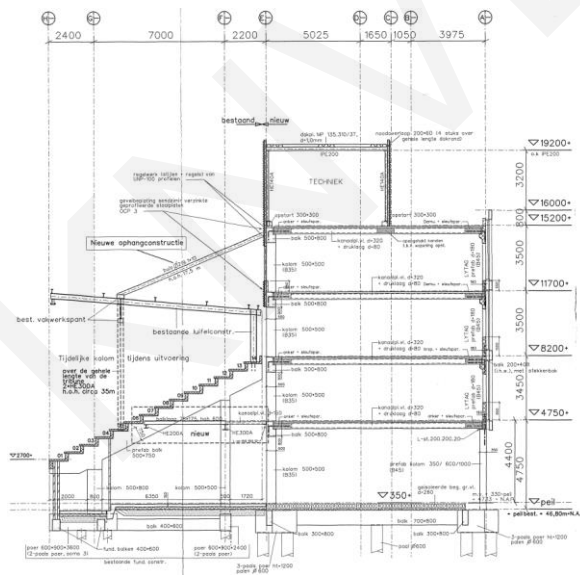
De Noordwest-tribune bestaat uit een prefab betonconstructie waarop een uitkragende stalen luifelconstructie is geplaatst. De luifelconstructie wordt nabij het uiteinde ondersteund door een vakwerkconstructie. De vakwerkconstructie is op diverse punten middels tuien opgehangen naar het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw.

Van oorsprong zat achter de tribune een sponsorhome, was er géén tuiconstructie aanwezig en stonden er onder de vakwerkspanten nog twee extra kolommen (op 1/3 en 2/3 van de overspanning van de vakwerkconstructie).

Zie onderstaande afbeelding voor een doorsnede van de oorspronkelijke constructieve opzet van de tribune. Het oorspronkelijke sponsorhome is hierbij niet weergegeven.



Omstreeks 2000 is het sponsorhome gesloopt en is er een bedrijvenverzamelgebouw voor in de plaats gekomen. Bij de realisatie van het verzamelgebouw zijn tuien aangebracht aan de dakconstructie, voor het verwijderen van twee bestaande kolommen. Zie onderstaande afbeelding voor een principeddoorsnede.



In 2016 zijn op de Noordwest-tribune en de Zuidoost-tribune de stalen dakplaten vervangen.

In 2018 zijn op het dak van de overkapping zonnepanelen geplaatst. De adviserend constructeur van deze wijziging was Ingenieursbureau van der Werf & Nass.

Betrokken partijen:

- Hoofdconstructeur: Adviesbureau Brekelmans;
- Leverancier oorspronkelijk staalconstructie: Van der Laar;
- Leverancier prefab beton: Hoco Beton (rekenkundige en tekentechnische uitwerking door Van der Vorm Engineering BV);
- Hoofdconstructeur bedrijvenverzamelgebouw + wijziging tuiconstructie: Adviesbureau Brekelmans.
-

4.1.1 Stabiliteit

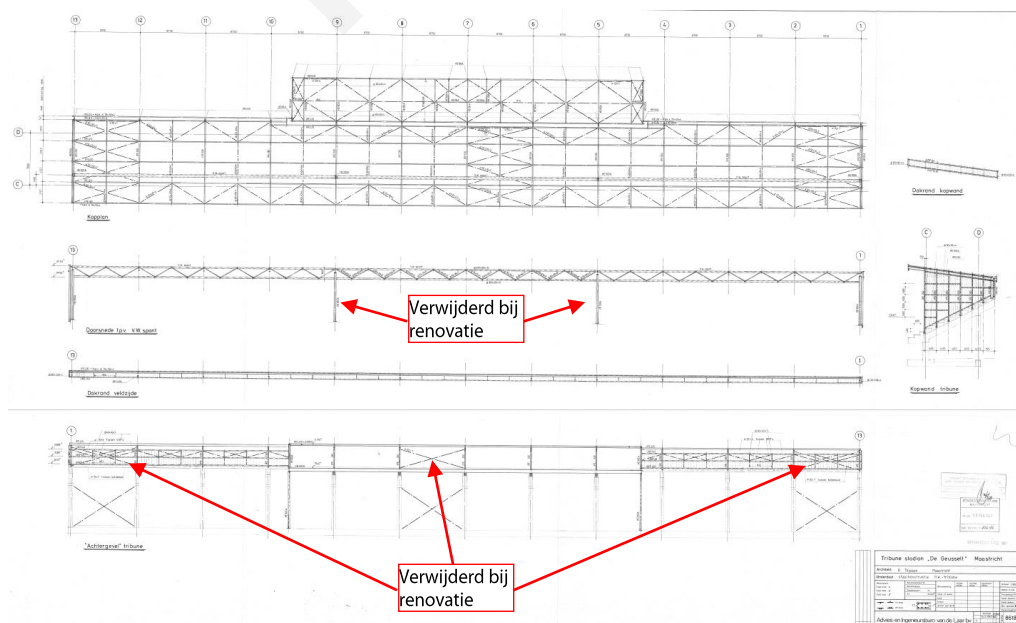
Wind evenwijdig aan langsrichting

Uit de constructieve berekening is te herleiden dat de stabiliteit van de tribune inclusief sponsorhome van oorsprong werd gerealiseerd door de windverbanden in het dakvlak (schijfwerking), de verticale windverbanden tussen de betonnen tribuneportalen en de vier stalen kolommen welke waren ingeklemd tussen de vakwerkspanten. Uit de detailberekening van de staalleverancier volgt echter dat de onderregels telkens aan één zijde voorzien zijn van horizontale slobgaten. Hierdoor is het niet mogelijk dat de kolommen als ingeklemd fungeren. De prefab betonnen trede-elementen zijn aan beide zijden gekoppeld aan de betonnen tribuneportalen middels boutankers. Op deze wijze kan horizontaalkracht doorgegeven worden richting de verticale windverbanden (schijfwerking).

Bij de renovatie omstreeks 2000 zijn de twee middelste kolommen onder de vakwerkspanten verwijderd. Gezien de grote overspanning van de vakwerkspanten in relatie tot de hoogte (stijfheid) is het niet aannemelijk dat de kolommen op de uiteinden kunnen bijdragen aan de stabiliteit van de constructie.

De windverbanden in het gevelvlak aan de achterzijde van de tribune (tussen de stalen kolommen) zijn verwijderd. In de berekening van de hoofdconstructeur staat vermeld dat deze niet verwijderd mogen worden. Het is onduidelijk of dit in een later stadium alsnog is herzien en op welke wijze de stabiliteit in langsrichting dan is geborgd. De stabiliteit dient middels aanvullende berekeningen beschouwd te worden.

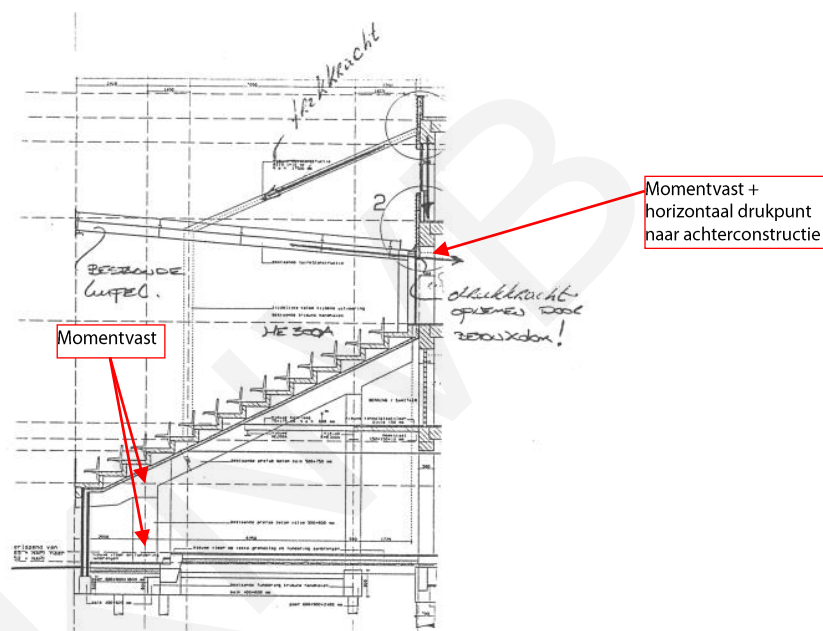
Zie ook de afbeelding op de navolgende pagina voor de verwijderde stabiliserende elementen.



Wind loodrecht op de langsrichting

De stabiliteit van de tribune loodrecht op de langsrichting wordt gerealiseerd door de momentvaste knieën tussen de prefab betonnen tribuneliggers en de prefab betonnen kolommen aan de voorzijde van de portalen. De kolommen aan de voorzijde zijn tevens ingeklemd in de onderliggende fundering op palen. Bij de renovatie is dit niet gewijzigd.

De stabiliteit van de stalen luifelconstructie dient verzorgd te worden door de windverbanden in het dakvlak en de tuiconstructie (trekkracht), waarbij de bovenregels van de stalen spanten (IPE330) zijn ingeklemd in de stalen kolommen, maar ook een drukpunt hebben naar het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw. De drukkracht wordt hierbij opgenomen door de prefab beton kolommen van het achterliggende gebouw. Deze drukpunten zijn gerealiseerd tijdens de realisatie van het bedrijvenverzamelgebouw (en verwijdering van de stalen kolommen onder spanten), om zo evenwicht te kunnen vinden voor de tuiconstructie. Zie ook het onderstaande figuur.



Het huidige achterliggende bedrijvenverzamelgebouw verzorgt haar eigen stabiliteit in beide richtingen middels prefab betonnen stabiliteitskernen.

4.1.2 Dilataties

In het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw is in het midden van de constructie een dilatatie gerealiseerd. Deze is voorzien in verband met de lengte van het gebouw. Op deze manier blijven spanningen door vervorming (uitzetting/krimp) beperkt.

In de stalen dakconstructie van de tribune zijn echter geen dilataties aanwezig en/of voorzien. Hierdoor kunnen onbedoelde spanningen ontstaan in zowel de staalconstructie als in het achterliggende gebouw. Geadviseerd wordt om de invloed van het ontbreken van de dilatatie in relatie tot het achterliggende gebouw nader te onderzoeken en/of middels een periodieke controle de invloed van het ontbreken van de dilatatie te monitoren.

De prefab trede-elementen van de tribune zijn conform tekening aan beide zijden middels boutankers aan de prefab tribuneportalen bevestigd. Uit de overzichtstekeningen van de prefab leverancier blijkt dat eveneens géén rekening is gehouden met dilataties.

De aangrenzende hoekgebouwen verzorgen hun eigen stabiliteit en zijn, behoudens de vloeren aan de zijde van het bedrijfsverzamelgebouw, los gehouden. De verdiepingvloeren van de hoekgebouwen liggen deels glijdend op de hoofddraagconstructie van het bedrijvenverzamelgebouw. Het hoekgebouw is hierdoor wel afhankelijk van het bedrijvenverzamelgebouw, maar andersom niet. Het hoekgebouw valt in dit perspectief echter buiten de scope van dit onderzoek.

4.1.3 Tweede draagweg

Er is in het ontwerp géén rekening gehouden met een tweede draagweg. De stalen spanten zijn bij de renovatie middels een stalen tuiconstructie opgehangen aan het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw. Bij bezwijken van het bedrijvenverzamelgebouw zal ook de tuiconstructie wegvallen. Het is redelijkerwijs niet te verwachten dat het vakwerkspant aan de voorzijde voldoende sterk zal zijn om een tweede draagweg te realiseren.

4.1.4 Voortschrijdende instorting

Door het ontbreken van een tweede draagweg, is voortschrijdende instorting niet uitgesloten. Bij het ontwerp van de constructies is géén rekening gehouden met het voorkomen van voortschrijdende instorting. Zie hiervoor ook de bovenstaande paragraaf 'tweede draagweg'.

4.1.5 Beoordeling aangehouden (ontwerp-)belastingen en overige uitgangspunten op relevante regelgeving van de landelijke overheid

In de hoofdberekening (verbouwing 2000) van de hoofdconstructeur is voor de permanente belasting een belastingfactor van 1,20 (en/of 0,90 en/of 1,35) gehanteerd voor de permanente belasting en 1,50 voor veranderlijke belastingen. In de berekeningen is niet specifiek vermeldt welke veiligheidsklasse is gehanteerd, maar gezien de belastingfactoren zal veiligheidsklasse 3 zijn aangehouden conform NEN6702.

De aangehouden veranderlijke belasting op de tribune bedraagt 4,00 kN/m². Conform de destijds geldende norm (TGB1972) diende deze veranderlijke belasting aangehouden te worden voor zittribunes. Uitgangspunt is dat deze tribune enkel als zittribune wordt gebruikt. Voor de tribune wordt verder verwezen naar hoofdstuk 5 Zuidoost-tribune, aangezien het oorspronkelijk ontwerp hiervan overeenkomstig was met uitzondering van het sponsorhome.

Op het dak is in de oorspronkelijke berekening voor sneeuwbelasting rekening gehouden met 0,56 kN/m². Uit archiefonderzoek is gebleken dat bij de realisatie van de hoekgebouwen geen rekening is gehouden met mogelijke sneeuwophoping op het dak. Bij de toetsing van de belasting door zonnepanelen is voor de dakconstructie wel gekeken naar sneeuwophoping en zijn diverse verstevigingen aan het dak aangebracht. Er wordt geadviseerd om de overige constructieonderdelen eveneens te controleren op de additionele belastingen als gevolg van sneeuwophoping.

Voor de windbelasting is door de hoofdconstructeur een basisbelasting van 0,86 kN/m² aangehouden en is rekening gehouden met de destijds geldende belastingfactoren voor winddruk en -zuiging op de luifelconstructie.

De aan te houden windbelasting bij windgebied 3 in een onbebouwde omgeving zou volgens de huidige norm bij een hoogte van 12,0m 0,75 kN/m² zijn. De destijds aangehouden basisbelasting voor wind is ongunstiger aangenomen als de huidige, minimaal toe te passen, windbelasting.

Voor de horizontale vloerafscheiding is door de prefab betonleverancier een horizontale belasting van 1,0 kN/m aan de bovenzijde van de balustrades aangehouden, welke resulteert in een wringmoment in de betonnen randbalken. Conform de huidige norm zou dit een lijnlast van 3,00 kN/m moeten zijn. Een uitwerking van de balustrades zelf is niet teruggevonden in de archiefstukken.

Voor zover bekend is géén rekening gehouden met dynamische effecten en/of andere soorten bijzondere belastingen (explosie e.d.) en zijn géén specifieke eisen gesteld aan de vervorming en trillingen/eigen frequentie van de constructie.

4.1.6 Analyse constructieve uitwerking staalconstructies

In de berekening zijn de uitgangspunten van de hoofdconstructeur met betrekking tot de schematisering van de oorspronkelijke hoofd draagconstructie niet geheel overgenomen. In de berekening van de hoofdconstructeur wordt aan de achterzijde uitgegaan van een momentvaste verbinding tussen de stalen kolommen en de prefab betonnen tribune-elementen (voetplaatverbinding), terwijl de staalleverancier rekening heeft gehouden met een scharnierende verbinding.

In de detailberekeningen van de staalleverancier staan schetsen van de kritische knooppunten. Op de beschikbare staaltekeningen komen deze details maar zeer summier terug, waardoor het niet duidelijk is hoe een en ander nu gemaakt had moeten worden. Het detailniveau van de uitwerking op de beschikbare tekeningen is onvoldoende als werktekening. Veel informatie zoals maatvoering, boutafmetingen, plaatdiktes en afmetingen van lassen ontbreken. De verwachting is dat er nog een latere versie van de tekening is, maar dat deze in het archief ontbreekt. Ook bij het aanvullende archiefonderzoek zijn de stukken niet gevonden.

Van de aangebrachte wijzigingen aan de stalen luifelconstructie zijn werktekeningen en berekeningen van de hoofdconstructeur beschikbaar gekomen bij het aanvullende archiefonderzoek.

De wijzigingen in draagstructuur hebben invloed op de krachtsafdracht. De verticale belasting die in het oorspronkelijk ontwerp via de vakwerkspanten in de stalen kolommen werd afgedragen, dient nu middels de tuiconstructie en de bovenregels van de stalen spantconstructie (IPE330) afgedragen te worden naar de achterzijde van de tribuneconstructie en het bedrijvenverzamelgebouw.

Het is onduidelijk of deze gewijzigde afdracht destijds is gecontroleerd door de hoofdconstructeur en/of de leveranciers (dit geldt voor zowel de staal- alsmede de betonconstructie). Wel dient vermeldt te worden dat ter plaatse van het oude sponsorhome ook belasting uit het sponsorhome werd afgedragen op de tribune-elementen. In de huidige toestand is dit niet meer het geval. Aangezien geen herberekening van de gewijzigde toestand beschikbaar is, is een inhoudelijke toetsing van deze wijziging op basis van de aanwezige archiefstukken niet mogelijk. Geadviseerd wordt om hier aanvullend onderzoek naar uit te laten voeren.

Naar aanleiding van de visuele inspecties (losse en ontbrekende bouten) is Vahsen Constructies in week 12 begonnen met het nalopen van alle boutverbindingen. Daarbij is geconstateerd dat er geen eenduidige uitvoering heeft plaatsgevonden met betrekking tot de boutverbindingen van de windverbanden. Er zijn twee diameters bouten toegepast, namelijk M10 en M12. De M12 bouten zijn in de buitenste vakken toegepast en de M10 bouten in de tussenliggende vakken. Aangezien er geen werktekeningen van de luifelconstructie beschikbaar zijn, dient er aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden om te bepalen welke diameter toegepast had moeten worden en waarom er afwijkende diameters zijn toegepast.

Bij de controleberekening voor de zonnepanelen is door Ingenieursbureau van der Werf & Nass een uitsluitend een controleberekening van de stalen luifelconstructie uitgevoerd.

Alvorens de zonnepanelen op het dak zijn geplaatst, zijn diverse diagonalen in de vakwerkspanten verstevigd. Hierbij is door de staalleverancier (Frijns uit Valkenburg) een tijdelijke stempelconstructie geplaatst, zodat de vakwerkspanten ontlast waren tijdens de werkzaamheden.

In het werk is geconstateerd dat diverse verticale windverbanden in de gevelvlakken tussen de stalen kolommen zijn verwijderd. Het is onduidelijk hoe in de huidige situatie de stabiliteit in de langsrichting is gewaarborgd. Zie hiervoor ook de paragraaf 'stabiliteit'.

Een complete analyse van de uitvoering van de (huidige) staalconstructie is dus niet mogelijk op basis van de aanwezige archiefstukken. Echter, naar aanleiding van de beide visuele inspecties is op dit moment geen directe aanleiding om te twijfelen aan de verticale draagkracht van de staalconstructie. Wel is het belangrijk om te achterhalen hoe de stabiliteit van de tribune wordt gewaarborgd. Dit is zowel uit de archiefstukken alsmede de visuele inspecties niet te herleiden. Dit behoeft zeker uitvoerige aandacht.

KANVB

4.1.7 Analyse constructieve uitwerking betonconstructies

In de berekening van de prefab betonleverancier zijn de uitgangspunten van de hoofdconstructeur met betrekking tot de schematisering van de hoofddragconstructie niet geheel overgenomen. In de berekening van de hoofdconstructeur wordt aan de achterzijde uitgegaan van een momentvaste verbinding tussen de stalen kolommen en de prefab betonnen tribune-elementen (voetplaatverbinding), terwijl de prefab betonleverancier rekening heeft gehouden met een scharnierende verbinding. Dit is dezelfde aanname als de staalleverancier.

In de berekening van Van der Vorm zijn dezelfde belastingaannames aangehouden als de hoofdconstructeur en de staalleverancier. De belastingen uit de stalen spanten zijn door de staalleverancier opgegeven aan de betonleverancier.

De controle van de berekening/tekeningen van de leverancier heeft géén directe bijzonderheden aan het licht gebracht.

Van de aangebrachte wijzigingen aan de tribuneportalen zijn géén tekeningen en berekeningen beschikbaar. Hierbij dient bijvoorbeeld gedacht te worden aan de verwijdering van de kolommen onder de vakwerkspanten en het aanbrengen van de tuiconstructie, maar ook de sneeuwophoping die kan optreden als gevolg van de aangrenzende gebouwen.

De wijzigingen aan de staalconstructie hebben geresulteerd in een gewijzigde belastingafdracht op de betonconstructie. Het is onbekend of deze wijzigingen zijn beoordeeld. Dit komt niet naar voren uit de archiefstukken van de verbouwing/bouw van het bedrijvenverzamelgebouw. Aangezien hiervan géén archiefstukken aanwezig zijn (of mogelijk nooit gemaakt zijn), is een inhoudelijke toetsing hiervan niet mogelijk.

In het werk is geconstateerd dat diverse verticale windverbanden in de gevelvlakken tussen de stalen kolommen zijn verwijderd. Het is onduidelijk hoe in de huidige situatie de stabiliteit is gewaarborgd. Zie hiervoor ook de paragraaf 'stabiliteit'.

Het is raadzaam om de stabiliteit nader te onderzoeken. Eveneens is het raadzaam om de onderzijde van de tribunes te inspecteren om vast te stellen of scheurvorming in de betonconstructie aanwezig is.

4.1.8 Analyse detailuitwerking

Van zowel de staal- als de betonleverancier zijn berekeningen en tekeningen aanwezig van de oorspronkelijke situatie. In deze berekeningen worden de verbindingen berekend tussen staal-staal en beton-beton.

Uit de bureaustudie naar deze berekeningen zijn geen noemenswaardige bijzonderheden naar voren gekomen, behalve dat niet van alle verbindingen/knopen tekeningen aanwezig zijn. Met name van de staaldetails. Deze zijn wel schetsmatig weergegeven in de berekening, maar hiervan is géén (werk)tekening beschikbaar.

De aansluitdetails tussen beide materialen (staal-beton) zijn, voor zover bekend, niet berekend. Aangezien in het prefab beton wel instortankers zijn meegenomen, is het aannemelijk dat er wel enige afstemming heeft plaatsgevonden, maar het is onduidelijk of de belastingoverdracht op detailniveau is berekend.

Van het aanbrengen van de tuiconstructie zijn in het aanvullende archiefonderzoek werktekeningen naar voren gekomen. Van de verwijderde windverbanden tussen de stalen kolommen van de luifelconstructie zijn géén documenten aanwezig. Door het ontbreken van deze stukken is het onduidelijk hoe de stabiliteit evenwijdig aan de langsrichting van de tribune is gewaarborgd (zie ook paragraaf 4.1.1).

Tijdens de visuele inspecties zijn, behalve corrosie, weinig bijzonderheden aangetroffen, waardoor op dit moment niet direct aan de integriteit van deze verbindingen getwijfeld hoeft te worden, maar het is wel raadzaam om nader onderzoek te laten uitvoeren (bijvoorbeeld destructief onderzoek aan de bovenzijde van de tuiconstructie).

Wel is opgemerkt de boutverbindingen van de windverbanden niet eenduidig zijn uitgevoerd. Er zijn diverse diameters bouten toegepast, namelijk M10 en M12, zie ook paragraaf 4.1.6.

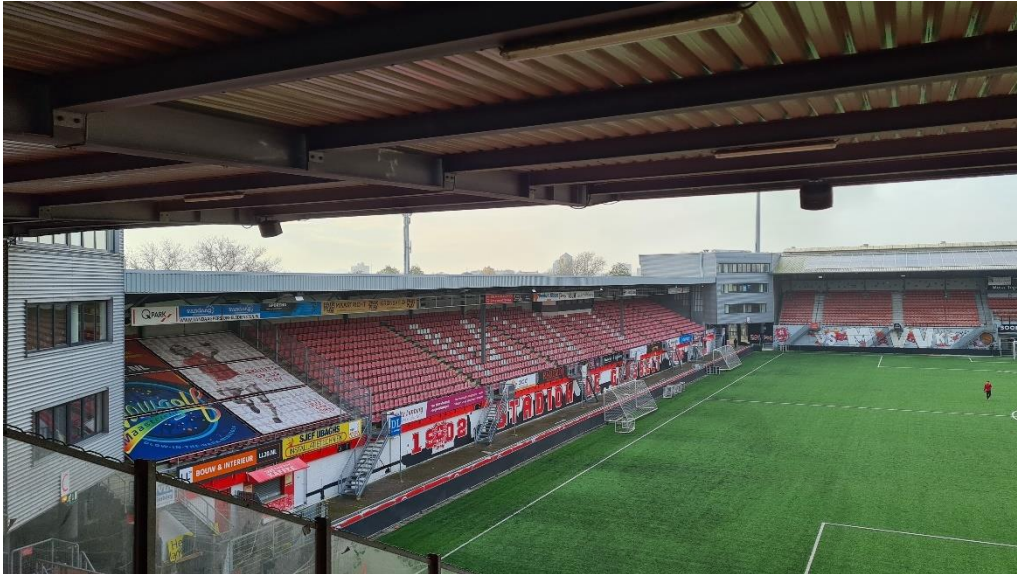
De, tijdens de inspecties, aangetroffen corrosie dient zeker behandeld te worden, om zo afname van de sterkte en kwaliteit te voorkomen.

Er zijn géén extreme vervormingen waargenomen en/of extreme scheurvorming in het beton waargenomen (op de, tijdens de visuele inspecties, zichtbare locaties).

Wel is het zaak om de onbekende verbindingen duidelijker in kaart te brengen en rekenkundig te beschouwen en/of periodieke controles uit te voeren om deze verbindingen te monitoren.

5 Zuidoost-tribune

In deze paragraaf wordt de Zuidoost-tribune behandeld.



5.1 Bureaustudie

De Zuidoost-tribune is gelijktijdig met de Noordwest-tribune gebouwd. De constructies zijn oorspronkelijk gelijkwaardig uitgevoerd, behalve dat aan de Zuidoost-tribune géén achterconstructie is gebouwd. Achter/onder de tribune ligt een sporthal, maar deze is geheel ontkoppeld van de tribune.

De Zuidoost-tribune bestaat uit een prefab betonconstructie waarop een uitkragende stalen luifelconstructie is geplaatst. De luifelconstructie wordt nabij het uiteinde ondersteund door een vakwerkconstructie. Deze vakwerkconstructie wordt ondersteund door een viertal kolommen.

In 2016 zijn op de Noordwest-tribune en de Zuidoost-tribune de stalen dakplaten vervangen.

In 2018 zijn op het dak van de overkapping zonnepanelen geplaatst. De adviserend constructeur van deze wijziging was Ingenieursbureau van der Werf & Nass.

Betrokken partijen:

- Hoofdconstructeur: Adviesbureau Brekelmans;
- Leverancier staalconstructie: Van der Laar;
- Leverancier prefab beton: Hoco Beton (rekenkundige en tekentechnische uitwerking door Van der Vorm Engineering BV).

5.1.1 Stabiliteit

Wind evenwijdig aan langsrichting

Uit de constructieve berekening is te herleiden dat de stabiliteit van de tribune voorzien moet worden door de windverbanden in het dakvlak (schijfwerking), de verticale windverbanden tussen de betonnen tribuneportalen en de vier stalen kolommen welke ingeklemd tussen de vakwerkspanten zouden moeten zijn. Uit de detailberekening van de staalleverancier volgt echter dat de onderregels telkens aan één zijde voorzien zijn van horizontale slobgaten (dit is tijdens de tweede visuele inspectie ook waargenomen). Hierdoor is het niet mogelijk dat de kolommen als ingeklemd fungeren. De horizontale windbelasting uit het dakvlak zal dus in zijn geheel via de windverbanden in het verticale gevelvlak aan de achterzijde opgenomen en afgedragen moeten worden.

Tijdens de visuele inspectie is ook waargenomen dat meerdere windverbanden tussen de stalen kolommen aan de achterzijde zijn aangepast. Zie onderstaande afbeelding. Hierbij is de stalen strip aan de onderzijde hoger aan de kolom bevestigd. Daarnaast in de afmeting en bevestiging van de windverbanden twijfelachtig. Door het ontbreken van de werktekeningen is het niet mogelijk om te controleren of dit conform het ontwerp is. De verbindingen dienen middels aanvullende berekeningen gecontroleerd te worden en zo nodig aangepast.

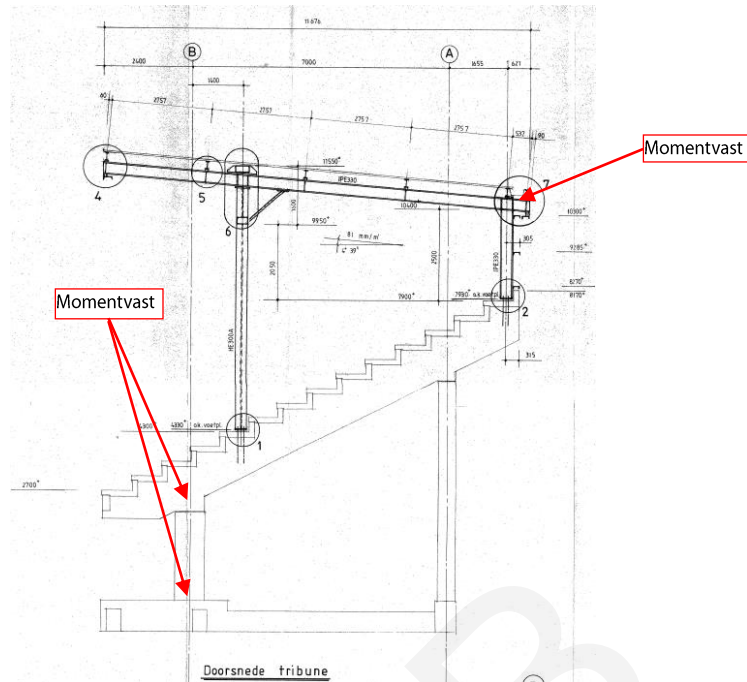


De prefab betonnen trede-elementen zijn aan beide zijden gekoppeld aan de betonnen tribuneportalen middels boutankers. Op deze wijze kan horizontaalkracht doorgegeven worden richting de verticale windverbanden (schijfwerking).

Wind loodrecht op de langsrichting

De stabiliteit van de tribune loodrecht op de langsrichting wordt gerealiseerd door de momentvaste knieën tussen de prefab betonnen tribuneliggers en de prefab kolommen aan de voorzijde van de portalen. De korte kolommen aan de voorzijde zijn tevens ingeklemd in de onderliggende fundering op palen.

De stabiliteit van de stalen luifelconstructie dient voorzien te worden door de windverbanden in het dakvlak en de momentvaste verbindingen tussen de stalen liggers en kolommen. Zie ook navolgende figuur.



5.1.2 Dilataties

De onderregels van de vakwerkspanten zijn aan telkens aan één zijde voorzien van horizontale slobgaten. De bovenregels zijn echter niet voorzien van slobgaten. De vakwerkliggers kunnen dus niet onverhinderd uitzetten en krimpen.

Gezien de detailleringwijze van de rest van de staalconstructie zijn hierin géén dilataties aanwezig. Hierdoor kunnen onbedoelde spanningen ontstaan in de staalconstructie en de verbindingen tussen het staal en beton.

De prefab trede-elementen van de tribune zijn conform tekening aan beide zijden middels boutankers aan de prefab betonportalen bevestigd. Uit de overzichtstekeningen van de prefab leverancier blijkt dat géén rekening is gehouden met dilataties.

De aangrenzende hoekgebouwen verzorgen hun eigen stabiliteit en zijn los gehouden van de tribuneconstructie.

Er wordt geadviseerd om door middel van een periodieke controle de invloed van de ontbrekende dilataties te monitoren.

5.1.3 Tweede draagweg

Er is in het ontwerp géén rekening gehouden met een tweede draagweg. Bij het bezwijken van één van de stalen spanten is het redelijkerwijs niet te verwachten dat het vakwerkspant aan de voorzijde voldoende sterk zal zijn om een tweede draagweg te realiseren.

5.1.4 Voortschrijdende instorting

Door het ontbreken van een tweede draagweg, is voortschrijdende instorting niet uitgesloten. Bij het ontwerp van de constructies is géén rekening gehouden met het voorkomen van voortschrijdende instorting. Zie hiervoor ook de bovenstaande paragraaf 'tweede draagweg'.

5.1.5 Beoordeling aangehouden (ontwerp-)belastingen en overige uitgangspunten op relevante regelgeving van de landelijke overheid

In de hoofdberekening van de hoofdconstructeur is conform de TGB1972, rekening gehouden met de toelaatbare spanningen voor de betreffende materialen. In de TGB1972 waren deze factoren per materiaal verschillend.

De aangehouden veranderlijke belasting op de tribune bedraagt 4,00 kN/m². Conform de destijds geldende norm (TGB1972) diende deze veranderlijke belasting aangehouden te worden voor zittribunes. Uitgangspunt is dat deze tribune enkel als zittribune wordt gebruikt.

Op het dak is in de oorspronkelijke berekening voor sneeuwbelasting rekening gehouden met 0,56 kN/m². Uit archiefonderzoek is gebleken dat bij de realisatie van de hoekgebouwen geen rekening is gehouden met mogelijke sneeuwophoping op het dak. Bij de toetsing van de belasting door zonnepanelen is voor de dakconstructie wel gekeken naar sneeuwophoping en zijn diverse verstevigingen aan het dak aangebracht. Er wordt geadviseerd om de overige constructieonderdelen eveneens te controleren op de additionele belastingen als gevolg van sneeuwophoping.

Voor de windbelasting is door de hoofdconstructeur een basisbelasting van 0,86 kN/m² aangehouden en is rekening gehouden met de destijds geldende belastingfactoren voor winddruk en -zuiging op de luifelconstructie.

De aan te houden windbelasting bij windgebied 3 in een onbebouwde omgeving zou volgens de huidige norm bij een hoogte van 12,0m 0,75 kN/m² zijn. De destijds aangehouden basisbelasting voor wind is ongunstiger aangenomen dan de huidige minimaal toe te passen windbelasting.

Voor de horizontale vloerafscheiding is door de prefab betonleverancier een horizontale belasting van 1,0 kN/m aan de bovenzijde van de balustrades aangehouden, welke resulteert in een wringmoment in de betonnen randbalken. Conform de huidige norm zou dit een lijnlast van 3,00 kN/m moeten zijn. Een uitwerking van de balustrades zelf is niet teruggevonden in de archiefstukken.

Voor zover bekend is géén rekening gehouden met dynamische effecten en/of andere soorten bijzondere belastingen (explosie e.d.) en zijn géén specifieke eisen gesteld aan de vervorming en trillingen/eigen frequentie van de constructie.

5.1.6 Analyse constructieve uitwerking staalconstructies

In de berekening zijn de uitgangspunten van de hoofdconstructeur met betrekking tot de schematisering van de hoofddragconstructie niet geheel overgenomen. In de berekening van de hoofdconstructeur wordt aan de achterzijde uitgegaan van een momentvaste verbinding tussen de stalen kolommen en de prefab betonnen tribune-elementen (voetplaatverbinding), terwijl de staalleverancier rekening heeft gehouden met een scharnierende verbinding.

In de detailberekeningen van Van der Laar staan schetsen van de kritische knooppunten. Ook is hier een rekenkundige beschouwing van gemaakt. Op de beschikbare staaltekeningen komen deze details maar zeer summier terug, waardoor het niet duidelijk is hoe een en ander nu gemaakt had moeten worden. Het niveau van detail van de uitwerking op de beschikbare tekeningen is niet voldoende om als werktekening te kunnen fungeren. Veel informatie zoals maatvoering, boutafmetingen, plaatdiktes en lasdiktes ontbreekt. De verwachting is dat nog een latere versie van de tekening zou moeten zijn, maar dat deze in het archief ontbreekt.

De windverbanden tussen de stalen kolommen aan de achterzijde van de luifelconstructie zijn achteraf gewijzigd. Zie hiervoor ook paragraaf 5.1.1.

Naar aanleiding van de visuele inspecties (losse en ontbrekende bouten) is Vahsen Constructies in week 12 begonnen met het nalopen van alle boutverbindingen. Daarbij is geconstateerd dat er geen eenduidige uitvoering heeft plaatsgevonden met betrekking tot de boutverbindingen van de windverbanden. Er zijn twee diameters bouten toegepast, namelijk M10 en M12. De M12 bouten zijn in de buitenste vakken toegepast en de M10 bouten in de tussenliggende vakken. Aangezien er geen werktekeningen van de luifelconstructie beschikbaar zijn, dient er aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden om te bepalen welke diameter toegepast had moeten worden en waarom er afwijkende diameters zijn toegepast.

Door de later gerealiseerde hoekgebouwen kan sneeuwophoping ontstaan. Het is onduidelijk of destijds een controleberekening van de constructie is uitgevoerd. Hiervan zijn géén tekeningen en berekeningen aanwezig.

Bij de controleberekening voor de zonnepanelen is door Ingenieursbureau van der Werf & Nass uitsluitend een controleberekening van de stalen luifelconstructie uitgevoerd. Alvorens de zonnepanelen op het dak zijn geplaatst, zijn diverse diagonalen in de vakwerkspanten verstevigd. Hierbij is door de staalleverancier (Frijns uit Valkenburg) een tijdelijke stempelconstructie geplaatst, zodat de spanten ontlast waren tijdens de werkzaamheden.

Een complete analyse van de uitvoering van de (huidige) staalconstructie is dus niet mogelijk op basis van de aanwezige archiefstukken. Echter, naar aanleiding van de beide visuele inspecties is op dit moment geen directe aanleiding om te twijfelen aan de verticale draagkracht van de staalconstructie. Wel is het belangrijk om te achterhalen hoe de stabiliteit van de tribune wordt gewaarborgd. Dit is met de huidige gegevens niet eenduidig op te maken.

5.1.7 Analyse constructieve uitwerking betonconstructies

In de berekening zijn de uitgangspunten van de hoofdconstructeur met betrekking tot de schematisering van de hoofddraagconstructie niet geheel overgenomen. In de berekening van de hoofdconstructeur wordt aan de achterzijde uitgegaan van een momentvaste verbinding tussen de stalen kolommen en de prefab betonnen tribune-elementen (voetplaatverbinding), terwijl de staalleverancier rekening heeft gehouden met een scharnierende verbinding.

In de detailberekeningen van de staalleverancier staan schetsen van de kritische knooppunten. Op de beschikbare staaltekeningen komen deze details maar zeer summier terug, waardoor het niet duidelijk is hoe een en ander nu gemaakt had moeten worden. Het detailniveau van de uitwerking op de beschikbare tekeningen is onvoldoende als werktekening. Veel informatie zoals maatvoering, boutafmetingen, plaatdiktes en afmetingen van lassen ontbreken. De verwachting is dat er nog een latere versie van de tekening is, maar dat deze in het archief ontbreekt. De belastingen uit de stalen spanten zijn door de staalleverancier opgegeven aan de betonleverancier.

De controle van de berekening/tekeningen van de leverancier heeft géén directe bijzonderheden aan het licht gebracht.

Onder een gedeelte van de tribune diende een loopgang van de achterliggende sporthal gerealiseerd te worden. Daarvoor is aan de onderzijde van de prefab betonnen tribuneliggers een stuk van de neus van de betonnen tribuneliggers verwijderd, om zo voldoende vrije hoogte te creëren in de loopgang. Daarvoor is een stalen opvangconstructie uitgewerkt door Ingenieursbureau van der Werf & Nass. Uit de archiefstukken komen géén bijzonderheden naar boven. Het was bij de visuele inspecties niet mogelijk om de aanpassingen en voorzieningen te inspecteren.

Ter plaatse van diverse stramienen was het mogelijk om de onderzijde van de prefab betonconstructie vanaf maaiveld visueel te inspecteren. Bij de inspectie is géén scheurvorming waargenomen. Gezien de relatief grote afstand tussen maaiveld en diverse elementen, is echter niet uitgesloten dat minimale scheurvorming aanwezig is. Er is op dit moment echter géén reden om te twijfelen aan de draagkracht van deze prefab betonnen elementen.

Het is raadzaam om bij de periodieke controles een visuele inspectie aan de onderzijde van de betonconstructie mee te nemen.

5.1.8 Analyse detailuitwerking

Van zowel de staal- als de betonleverancier zijn berekeningen en tekeningen aanwezig. In deze berekeningen worden de verbindingen berekend tussen staal-staal en beton-beton.

Uit de bureaustudie naar deze berekeningen zijn geen noemenswaardige bijzonderheden naar voren gekomen, behalve dat niet van alle verbindingen/knopen tekeningen aanwezig zijn. Met name voor de staaldetails. Deze zijn wel schetsmatig weergegeven in de berekening, maar er zijn géén werktekeningen beschikbaar.

Tijdens de inspecties is naar voren gekomen dat de windverbanden tussen de stalen kolommen aan de achterzijde van de luifelconstructie zijn achteraf gewijzigd. Zie hiervoor ook paragraaf 5.1.1.

Tijdens de inspecties is eveneens naar voren gekomen dat er geen eenduidige uitvoering heeft plaatsgevonden met betrekking tot de boutverbindingen van de windverbanden in zowel het dak- als gevelvlak. Zie hiervoor ook paragraaf 5.1.6.

De aansluitdetails tussen beide materialen (staal-beton) zijn, voor zover bekend, niet berekend. Aangezien in het prefab beton wel instortankers zijn meegenomen, is het aannemelijk dat enige afstemming heeft plaatsgevonden, maar het is onduidelijk of de belastingoverdracht op detailniveau rekenkundig is onderbouwd.

Bij het bezwijken van een of meerdere van de kritische details/elementen is voortschrijdende instorting een reële verwachting. Tijdens de visuele inspecties zijn, behalve corrosie, geen bijzonderheden aangetroffen aan de verbindingen, waardoor op dit moment niet direct aan de integriteit van deze verbindingen getwijfeld hoeft te worden. Wel is van belang dat de corrosie behandeld dient te worden, om zo afname van sterkte en kwaliteit te voorkomen.

Er zijn géén extreme vervormingen waargenomen en/of extreme scheurvorming in het beton waargenomen (op de, tijdens de visuele inspecties zichtbare, locaties).

Wel is het zaak om de verbindingen duidelijker in kaart te brengen en rekenkundig te beschouwen en/of periodieke controles uit te voeren om deze verbindingen te monitoren.

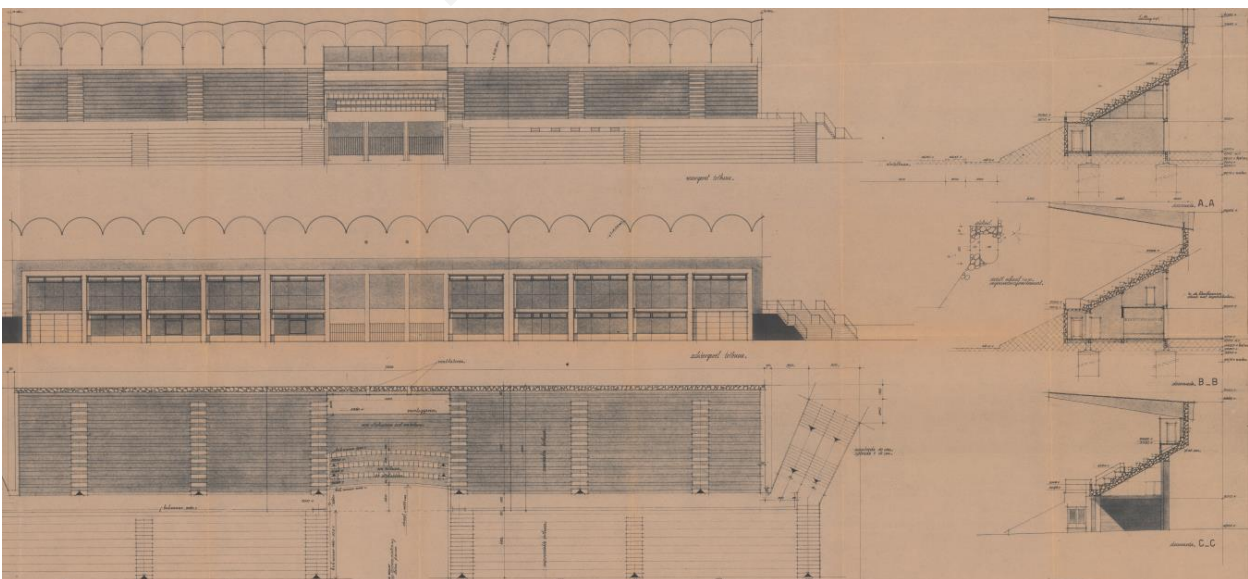
6 Maas-tribune

In deze paragraaf is de Maas-tribune (incl. het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw) behandeld.

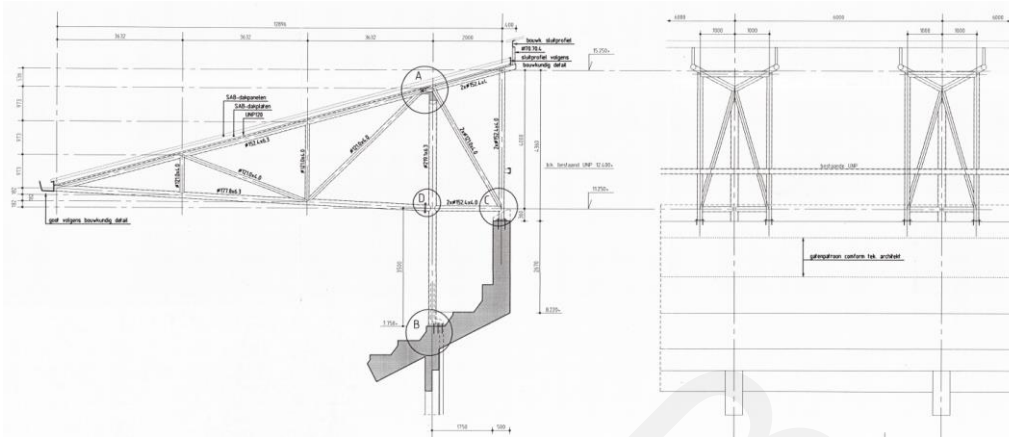


6.1 Bureaustudie

De Maas-tribune bestond van origine uit een betonconstructie met een gewelfde dakconstructie. Deze dakconstructie was aan de achterzijde van de tribune ingeklemd in een betonnen wand. Zie ook de onderstaande afbeelding.



Doordat steeds meer lekkages en andere gebreken aan de dakconstructie kwamen is destijds besloten om het betonnen dak te verwijderen en te vervangen met een stalen luifelconstructie (geplaatst in 1998). Deze staalconstructie bestaat per stramien uit een uitkragende vakwerkconstructie met drie kolommen. Twee kolommen aan de achterzijde (bevestigd op de betonnen wand) en één kolom ca. 2,0m daarvoor. Zie ook onderstaande afbeelding.



Dwars over de vakwerkspanten heen zijn stalen dakplaten gemonteerd, met daar weer dwars overheen een tweede laag dakplaten. De bovenste laag dakplaten loopt evenwijdig aan de uitkraging, waardoor (regen)water naar de voorzijde wegloopt en middels interne hemelwaterafvoeren (inwendig in de vakwerkspanten) wordt afgevoerd. Op dit dak zijn achteraf zonnepanelen geplaatst.

Onder de tribune is een, in het werk gestorte, verdiepingsvloer aanwezig.

Aan de achterzijde van de tribune is een bedrijvenverzamelgebouw aanwezig, welke zijn eigen draagconstructie heeft. De beide hoofdconstructies zijn in basis onafhankelijk van elkaar.

In 2018 zijn op het dak van de overkapping zonnepanelen geplaatst. De adviserend constructeur van deze wijziging was Ingenieursbureau van der Werf & Nass.

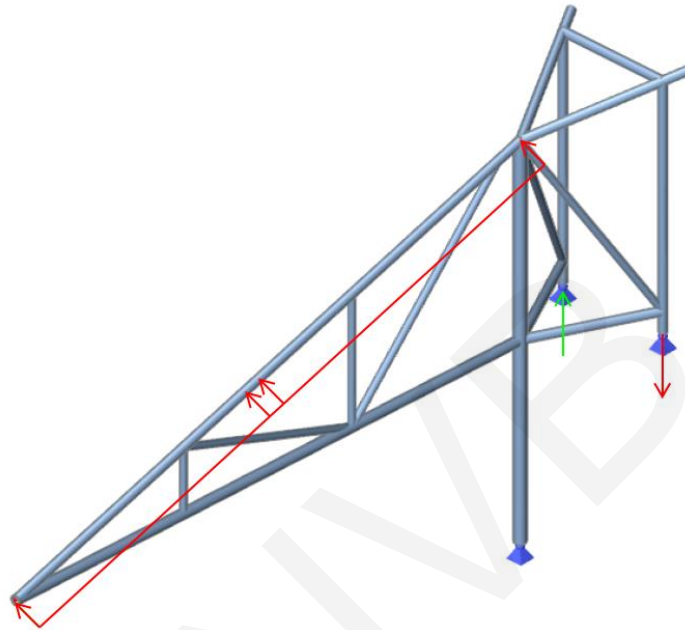
Betrokken partijen:

- Hoofdconstructeur (1960): L.H. Huydts Raadgevend Ingenieur;
 - o Oorspronkelijke tribune inclusief schaaldak;
- Hoofdconstructeur (1997): Grabowsky & Poort (huidige Arcadis);
 - o Huidige dakconstructie;
- Staalleverancier (staalconstructie 1997): onbekend;
- Aannemers (1960 en 1997): onbekend.

6.1.1 Stabiliteit

Wind evenwijdig aan langsrichting

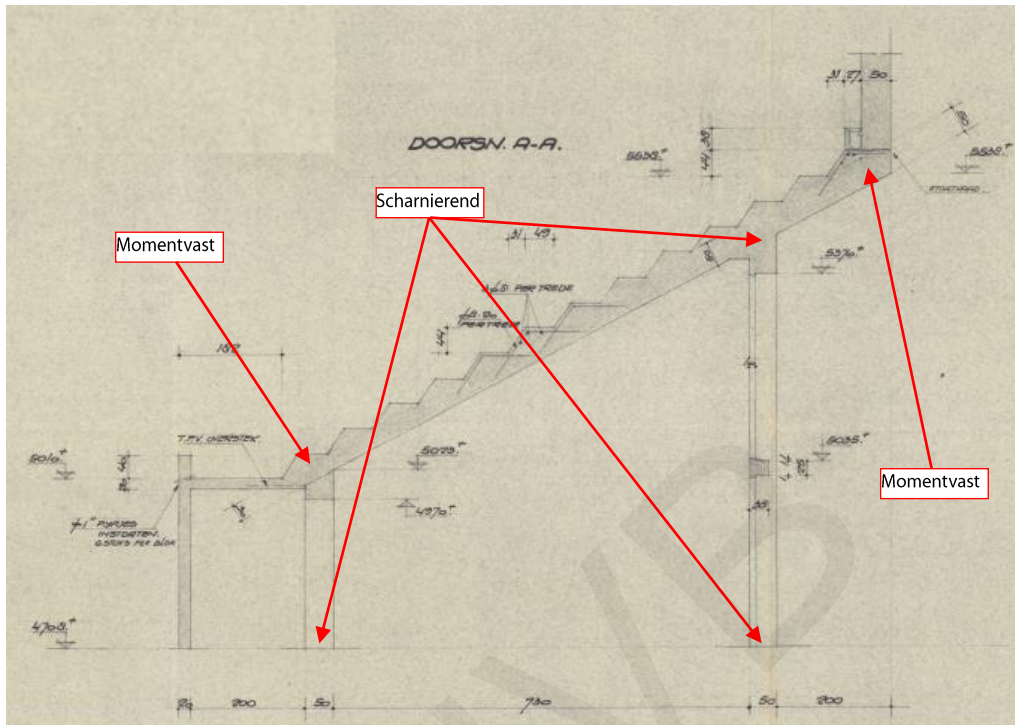
De stabiliteit van de staalconstructie dient bij wind evenwijdig aan de langsrichting voorzien te worden door de driedimensionale vakwerkspanten. Zie hiervoor de onderstaande afbeelding. De windbelasting dient middels schijfwerking van de stalen dakplaten afgedragen naar de trek- en drukdiagonaal aan de achterzijde. De (onderste) dakplaten dienen voor schijfwerking in het dakvlak te zorgen.



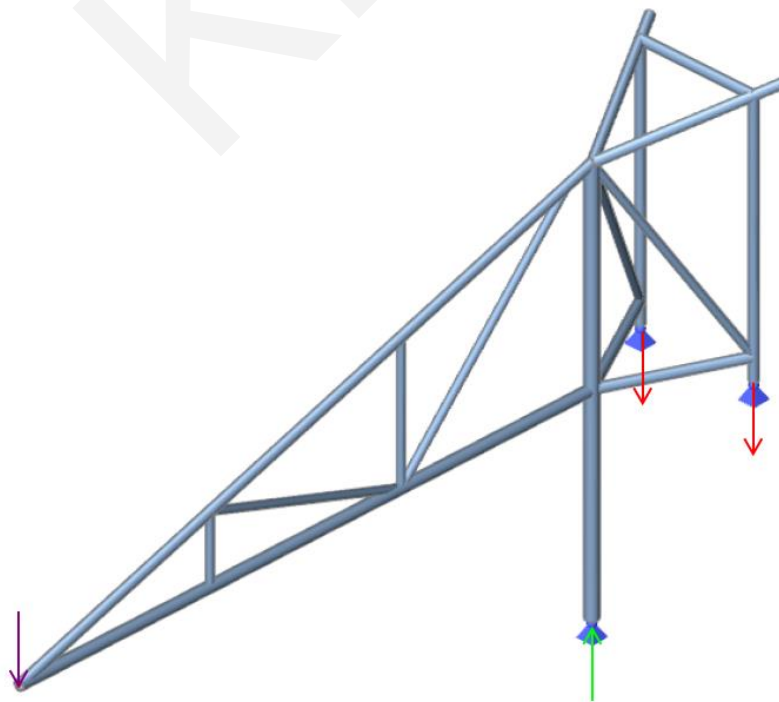
De stabiliteit in de betonconstructie dient voorzien te worden door de betonnen kolommen en balken (portaalwerking). Een uitwerking en/of beschrijving door de hoofdconstructeur ontbreekt.

Wind loodrecht op de langsrichting

De stabiliteit van de betonconstructie dient voorzien te worden door de momentvaste knieën tussen tribuneliger-kolom en tribuneliger-wand. Zie hiervoor ook het onderstaande figuur.



De stabiliteit van de stalen vakwerkspanten dient voorzien te worden door de diagonalen in de spanten en door middel van een hefboom tussen de voorste kolom en de twee achterste kolommen (zie onderstaand het principe van de krachtswerking bij een neerwaartse belasting op de punt van het vakwerkspant).



6.1.2 Dilataties

Uit de beschikbare tekeningen/berekeningen van de hoofdconstructeur van de betonconstructie (Huydts) volgt dat géén dilataties in het ontwerp zijn voorzien.

Uit de tekeningen/berekeningen van de hoofdconstructeur van de staalconstructie (Grabowsky & Poort) volgt eveneens dat er géén dilataties in het ontwerp zijn voorzien.

Onbedoelde spanningen ten gevolge van temperatuur zijn niet uitgesloten. Wel zijn de naastgelegen hoekgebouwen gedilateerd van zowel de tribune als ook de luifelconstructie.

6.1.3 Tweede draagweg

Uit de beschikbare tekeningen/berekeningen van de hoofdconstructeur is niet te herleiden of rekening is gehouden met een tweede draagweg. Bij de uitgevoerde visuele inspecties is niets aangetroffen wat aanleiding geeft om anders te vermoeden.

6.1.4 Voortschrijdende instorting

Uit de beschikbare tekeningen/berekeningen is niet te herleiden of rekening is gehouden met voortschrijdende instorting. Bij de uitgevoerde visuele inspecties is niets aangetroffen wat aanleiding geeft om anders te vermoeden.

Tussen de stalen vakwerkspanten en het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw zijn roostervloeren aangebracht. Deze dienen als vluchtweg van het bedrijvenverzamelgebouw en de hoekgebouwen. Bij (gedeeltelijk) bezwijken van het gebouw kan niet uitgesloten worden dat hierdoor een gedeelte van de stalen spantconstructie wordt meegetrokken.

Uit de beschikbare tekeningen/berekeningen is niet te herleiden of hier een voorziening voor is getroffen of rekening mee is gehouden. Andersom geldt dit ook, waarbij ook de kanttekening geplaatst dient te worden dat de vluchtweg van het nog in stand gebleven gebouw (gedeeltelijk) is bezwiken met alle mogelijke gevolgen van dien. Deze koppelingen dienen uitvoerig beoordeeld en waarschijnlijk aangepast te worden, zodanig dat beide constructies afzonderlijk van elkaar zouden kunnen bezwijken. De vluchtweg van het bedrijvenverzamelgebouw, zou te allen tijde in stand moeten blijven bij een eventueel bezwijken (van onderdelen) van de tribune.

6.1.5 Beoordeling aangehouden (ontwerp-)belastingen en overige uitgangspunten op relevante regelgeving van de landelijke overheid

In de hoofdberekening van de hoofdconstructeur van de betonconstructie is, conform de TGB1955, voor de gehele constructie rekening gehouden met een belastingfactor van 1,50 (1,80 breukmethode / 1,20 materiaalfactor).

In de berekening van de van de, later gerealiseerde, stalen vakwerkconstructie is voor de permanente belasting een belastingfactor van 1,20 (of 0,90 of 1,35) gehanteerd en 1,50 voor veranderlijke belastingen. In de berekening is niet specifiek vermeldt welke veiligheidsklasse is gehanteerd, maar gezien de belastingfactoren zal veiligheidsklasse 3 aangehouden zijn conform NEN6702.

De aangehouden veranderlijke belasting op de betonnen tribune bedraagt 4,00 kN/m². Conform de destijds geldende norm diende deze veranderlijke belasting aangehouden te worden voor zittribunes. Er wordt vanuit gegaan dat de tribune enkel als zittribune wordt gebruikt.

Op het dak is in de oorspronkelijke berekening voor sneeuwbelasting rekening gehouden met 0,56 kN/m². Uit archiefonderzoek is gebleken dat bij de realisatie van de hoekgebouwen geen rekening is gehouden met mogelijke sneeuwophoping op het dak. Bij de toetsing van de belasting door zonnepanelen is voor de dakconstructie wel gekeken naar sneeuwophoping en zijn diverse verstevigingen aan het dak aangebracht. Er wordt geadviseerd om de overige constructieonderdelen eveneens te controleren op de additionele belastingen als gevolg van sneeuwophoping.

Door Ingenieursbureau van der Werf & Nass is, bij de controleberekeningen, voor de additionele belasting uit zonnepanelen een vlaklast van 20 kg/m² aangehouden.

Voor de windbelasting is voor de betonconstructie (door Huydts) een basisbelasting van 0,70 kN/m² aangehouden, conform de TGB1995. Voor de staalconstructie is een basis windbelasting van 0,86 kN/m² aangehouden, conform de NEN6702. Voor de huidige dakconstructie is de belastingcoëfficiënt voor opwaartse belasting (zuiging) aangenomen als 1,30 en voor neerwaartse belasting 0,70. Ook dit is overeenkomstig de destijds geldende norm (NEN6702).

De horizontale vloerafscheidingen zijn niet uitgewerkt in de stukken die voorhanden zijn. Het is derhalve onbekend of de balustrades rekenkundig zijn uitgewerkt en als dit zo is, met welke belasting rekening is gehouden. De oorspronkelijke balustrades zijn in de betonnen borstwering ingestort.

De aangrenzende trappen zijn eveneens niet uitgewerkt in de stukken die voorhanden zijn. Ook hiervan is niet bekend met welke veranderlijke belasting rekening is gehouden. Eveneens is onbekend hoe de afdracht hiervan op de ondergrond is (fundering).

Er is géén rekening gehouden met dynamische en/of andere soorten belastingen (explosie e.d.). Dit terwijl op de eerste verdiepingvloer (onder de tribune in) een cv-ruimte aanwezig is. Er zijn géén voorzieningen getroffen om de belasting als gevolg van een gasexplosie te kunnen weerstaan.

Het is onduidelijk of specifieke eisen zijn gesteld aan de vervorming. Dit volgt niet uit de hoofdberekening. De trillingen/eigen frequentie van de betonnen en stalen spanten zijn niet beschouwd.

6.1.6 Analyse constructieve uitwerking staalconstructies

De schematisering van de luifelconstructie in de berekening komt overeen met de beschikbare werktekening. In de berekening van Grabowsky & Poort is zowel de hoofddimensionering als de detaillering uitgewerkt.

Om de additionele belasting uit de zonnepanelen (ca. 2018) toe te kunnen laten zijn diverse verstevigingen aangebracht aan de staalconstructie (stalen strips angelast aan de buisprofielen en kipsteunen toegevoegd). De uitwerking hiervan is door Ingenieursbureau van der Werf & Nass uitgevoerd. Hierbij is enkel een controle van de stalen luifelconstructie uitgevoerd.

De afwatering van het regenwater van het luifeldak wordt middels een hemelwaterafvoer opgenomen in de stalen buisprofielen (onderregel vakwerkspant en voorste kolom) afgevoerd. Het risico hiervan is dat een eventuele lekkage van de hemelwaterafvoeren niet (tijdig) gesignaleerd wordt. De mate van corrosie als gevolg van lekkages is (nagenoeg) oncontroleerbaar en kan leiden tot een aanzienlijke reductie in sterkte en (nagenoeg) onherstelbare schade. Het is aan te bevelen een periodieke inspectie uit te voeren (bijvoorbeeld middels een camera inspectie) om eventuele gebreken vroegtijdig te signaleren of de hemelwaterafvoer te wijzigen.

Bij het ontwerp en realisatie is géén rekening gehouden met een tweede draagweg en voortschrijdende instorting. Dit was niet verplicht vanuit de destijds geldende normen. Het is raadzaam om een periodieke controle uit te voeren om eventuele gebreken vroegtijdig te signaleren en hiernaar te handelen.

De balustrade en de stalen trappen zijn, voor zover bekend, rekenkundig niet uitgewerkt. Uit de visuele inspecties komt naar voren dat bij diverse balustrades scheurvorming aanwezig is.

Eveneens is bij de visuele inspecties naar voren gekomen dat de schematisatie van de gerealiseerde stalen trappen mogelijk onjuist is. Het lijkt erop dat men een inklemming in de bestaande betonwand heeft willen maken, maar de aansluiting tussen de console en de stalen ligger is uitgevoerd met 2 bouten. Deze verbinding zal naar verwachting niet als inklemming werken. Dit resulteert in een instabiel systeem. Zie ook de navolgende afbeelding voor deze verbinding.

Het is raadzaam om de balustrades en stalen trappen nader te laten onderzoeken om te bepalen of deze aan het beoogde veiligheidsniveau voldoen.



Aan de achterzijde van de stalen luifelconstructie is een roostervloer bevestigd. Deze is gekoppeld aan zowel de tribune als aan het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw. Zie hiervoor paragraaf 6.1.4.

KNVVB

6.1.7 Analyse constructieve uitwerking betonconstructies

De betonconstructie is, in fases, geheel in het werk gestort. De schematisering uit de berekening komt overeen met de beschikbare werktekeningen.

Oorspronkelijk was aan de betonwand aan de achterzijde een betonnen schaaldak ingeklemd. Het schaaldak is verwijderd en de betonnen achterwand is ingekort. Daarvoor is de huidige stalen luifelconstructie in de plaats gekomen. Het gewijzigde momentenverloop en belastingafdracht zijn gecontroleerd door Grabowsky & Poort. In deze berekening wordt geconcludeerd dat de aanwezige onderwapening aan de onderzijde van de tribuneconstructie toereikend was voor de nieuwe stalen luifelconstructie.

Bij het ontwerp is echter géén rekening gehouden met sneeuwophoping ten gevolge van de hoekgebouwen (deze stonden ten tijde van het ontwerpen van de luifelconstructie nog niet). Uit archiefonderzoek is gebleken dat bij de realisatie van de hoekgebouwen geen rekening is gehouden met mogelijke sneeuwophoping op het tribunedak. Bij de toetsing van de belasting door zonnepanelen is voor de dakconstructie wel gekeken naar sneeuwophoping en zijn diverse verstevigingen aan het dak aangebracht. De verbinding tussen de staalconstructie en de betonwand is destijds niet gecontroleerd met deze verhoogde reactiekrachten.

Gezien het belang van de verbinding, is door ondergetekenden een controleberekening van de verankeringen uitgevoerd. Uit de berekening volgt dat de lijmkers onvoldoende capaciteit hebben om de maximaal optredende belasting op te kunnen nemen. Gezien het risico is parallel aan de opstelling van deze rapportage een aanvullende voorziening uitgewerkt. Op het moment van schrijven is de opdracht voor de versteviging hiervan reeds uitgezet en zal naar verwachting op zeer korte termijn uitgevoerd worden.

Er wordt geadviseerd om de overige constructieonderdelen eveneens te controleren op de additionele belastingen als gevolg van sneeuwophoping.

Aan de bovenzijde van de tribuneconstructie is bij de inspecties op een significant aantal plekken betonrot aangetroffen. Voor zover visueel te beoordelen is de betonrot enkel ter plaatse van de treden aanwezig. De treden zijn in de schematisering van de betonconstructie niet als constructief beschouwd. De betonconstructie dient conform de voorschriften hersteld te worden, om verdere aantasting te voorkomen. Tevens wordt aanbevolen de betonconstructie te laten onderzoeken conform CUR-aanbeveling 72.

De bestaande verdiepingsvloer onder de tribuneconstructie vertonen relatief grote vervormingen. Ter plaatse van de geïnspecteerde delen is echter geen significante scheurvorming waargenomen. Geadviseerd wordt om te onderzoeken of de vloeren geschikt zijn voor hun huidige functie. Op de 1^e verdiepingsvloer is eveneens een cv-ruimte aanwezig. Voorzieningen om de belasting als gevolg van een gasexplosie te kunnen weerstaan ontbreken. Het is noodzakelijk dat de benodigde voorzieningen hiervoor worden aangebracht, aangezien een explosie kan leiden tot het bezwijken van verschillende constructieonderdelen en mogelijk bezwijken van de hoofddragconstructie als gevolg kan hebben.

6.1.8 Analyse detailuitwerking

Bij de realisatie van de stalen luifelconstructie zijn de kolommen middels lijmmankers bevestigd aan de betonnen tribuneconstructie. Door Grabowsky & Poort is een berekening uitgevoerd om te beoordelen welke lijmmankers benodigd waren. In de voetplaatverbindingen onder de achterste kolommen (op de betonwand) kan in meerdere belastingcombinaties een trekkracht optreden. De lijmverbinding is daarbij cruciaal. Wanneer deze bezwijkt resulteert dit in een instabiel systeem, welke tot algeheel bezwijken kan leiden.

Gezien het belang van de verbinding, is door ondergetekenden een controleberekening van de bestaande verankeringen uitgevoerd. Uit de berekening volgt dat de lijmmankers onvoldoende capaciteit hebben om de maximaal optredende belasting op te kunnen nemen. Gezien het risico is parallel aan de opstelling van deze rapportage een aanvullende voorziening uitgewerkt. Op het moment van schrijven is de opdracht voor de versteviging hiervan reeds uitgezet en zal naar verwachting op zeer korte termijn uitgevoerd worden.

Aan de bovenzijde van de tribuneconstructie is bij de inspecties op een significant aantal plekken betonrot aangetroffen. Voor de analyse hiervan, zie paragraaf 6.1.7.

Voor de analyse van de horizontale vloerafscheidingen, stalen trappen en de roostervloeren tussen de tribune en het achterliggende bedrijvenverzamelgebouw, zie paragraaf 6.1.6.

7 Risicosturing

7.1 Risico-inventarisatie

In deze paragraaf is een risico-inventarisatie gemaakt waaruit blijkt wáár de risico's groot zijn. Dit is mede afhankelijk van de beschikbare informatie. Deze risico-inventarisatie is opgesteld op basis van de uitgevoerde bureaustudie én de visuele inspecties.

De risico-inventarisatie is opgesteld in de vorm van een tabel. In de inventarisatie matrix worden de geadviseerde vervolgstappen vermeld met een van de volgende mogelijke risicoklassen:

- Maatregelen niet vereist (acceptabel/afgerond);
- Nader onderzoek vereist (aandacht);
- Maatregelen vereist (kritiek);
- Directe actie vereist (onacceptabel).

Zie bijlage 1 voor deze tabel.

7.2 Visuele inspectie

Er zijn een drietal visuele inspecties uitgevoerd. Bij de eerste twee inspecties is voornamelijk gekeken naar de overeenkomstigheden en afwijkingen tussen het ontwerp en de uitvoering. Zie ook paragraaf 2.1. Bij de inspecties is eveneens gekeken naar de conservering, vervorming, scheurvormingen andere mogelijke risico's/aandachtspunten.

Bij de derde inspectie is steekproefsgewijs op twee locaties de voetplaatverbinding tussen de achterste kolommen en de betonwand van de Maastribune geïnspecteerd. Daarvoor zijn ter plaatse van de verbindingen de stalen afdekkappen verwijderd.

De bevindingen van de inspecties zijn terug te vinden in bijlage 2. Deze bevindingen zijn eveneens geclassificeerd en meegenomen in de risico-inventarisatie (zie bijlage 1).

8 Conclusie

Aan de hand van de uitgevoerde bureaustudie en visuele inspecties is in bijlage 1 een overzicht gemaakt van de risico's/aandachtspunten voorzien van een risicoacceptatie. De risicoacceptatie geeft hierbij de urgentie en prioriteit weer. Geadviseerd is om de risico's/aandachtspunten zo snel en adequaat mogelijk op te pakken en te verhelpen/beheersen. Tevens wordt geadviseerd om periodiek controles uit te laten voeren, om eventuele nieuwe gebreken vroegtijdig te signaleren en tijdig te verhelpen.

Op basis van de visuele inspecties en de bureaustudie kan geconcludeerd worden dat er geen directe aanleiding is om het stadion als onvoldoende veilig te beschouwen. Bij de visuele inspecties zijn géén signalen (significante vervormingen en/of scheurvorming) waargenomen die duiden op overmatige belasting van de geïnspecteerde constructieonderdelen. Wel dient vermeldt te worden dat één onacceptabel risico gesignaleerd is. Dit risico betreft de verankering van de achterste kolommen van de Maastribune op de betonwand. Op het moment van schrijven is de opdracht voor de versteviging hiervan reeds uitgezet en zal naar verwachting op zeer korte termijn uitgevoerd worden.

KANVB

Bijlage 1: Risico inventarisatie

Risicoacceptatie
Acceptabel/afgerond
Aandacht
Kritiek
Onacceptabel

Noord-tribune

Enkel de aandachtspunten welke uit de bureaustudie en visuele inspectie voortkomen zijn in de onderstaande tabellen weergegeven

Risico inventarisatie						
Bureaustudie						
Nr	Risico/Aandachtspunt	Oorzaak	Gevolg	Discipline	Risicoklasse	Beheersmaatregelen
1	Kwaliteit berekeningen staalconstructie van leverancier	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie onvolledig, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Afgerond (was kritiek)	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente.
1a	De archiefstukken zijn door de hoofdconstructeur beschikbaar gesteld en daaruit blijkt dat de hoofdconstructeur deze documenten heeft opgesteld.					
2	Kwaliteit tekeningen staalconstructie van leverancier	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie onvolledig, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Afgerond (was kritiek)	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente.
2a	De archiefstukken zijn door de hoofdconstructeur beschikbaar gesteld en daaruit blijkt dat de hoofdconstructeur deze documenten heeft opgesteld.					
3	Kwaliteit berekeningen van prefab betonleverancier	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie onvolledig, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
4	Kwaliteit uitwerking staal-/betondetails	Documenten niet beschikbaar	Uitgangspunten staal- en betondetails onderling kunnen niet getoetst worden	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
4a	De aanvullende archiefstukken hebben de staaldetails verduidelijkt. De rekenkundige onderbouw van de betonleverancier betreft de betondetails ontbreekt nog.					
5	Tekeningen van de verdiepingsvloer onder de tribune ontbreken	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie onvolledig, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Afgerond (was kritiek)	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente.
5a	De archiefstukken zijn door de hoofdconstructeur beschikbaar gesteld en daaruit blijkt dat de hoofdconstructeur deze documenten heeft opgesteld.					

6	Ontbrekende gegevens.	Archieven zijn onvolledig.	Beoordeling constructie veiligheid op basis van documenten niet in zijn totaliteit te beoordelen.	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
7	Sneeuwophoping nabij hoekgebouwen	Hoekgebouwen later geplaatst dan tribunes. Belasting niet op alle constructieonderdelen in rekening gebracht.	Te lage aanname sneeuwbelasting. Betonconstructie en overgangsdetails staal-beton niet gecontroleerd.	Constructie	Kritiek	Herberekening dient uitgevoerd te worden om te controleren of de belasting acceptabel is.
8	Onjuiste aanname permanente belasting op het dak.	De zonnecollectoren zijn niet toegepast.	In de belastingcombinatie met wind opwaarts is een te gunstige permanente belasting aangenomen.	Constructie	Aandacht	Herberekening dient uitgevoerd te worden om te controleren of de gewijzigde belasting acceptabel is.
9	Vermoeiing van onderdelen van het stadiondak	Er is geen rekening gehouden met vermoeiing van verbindingen.	Langeduur effecten kunnen een rol gaan spelen.	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
10	Dynamische belasting	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Langeduur effecten kunnen een rol gaan spelen.	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
11	Horizontale afdracht van (wind)belasting evenwijdig aan tribune	Uitwerking onvolledig.	Stabiliteit evenwijdig aan langsrichting tribune niet volledig uitgewerkt.	Constructie	Kritiek	Nadere analyse uitvoering n.a.v. aanvullende stukken en/of destructief onderzoek uitvoeren om stabiliteitsprincipe te herleiden. Alternatief: herberekening uitvoeren.
12	Dilataties	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Onbedoelde spanningen t.g.v. uitzetting/krimp mogelijk	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
13	Tweede draagweg	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Voortschrijdende instorting is niet uitgesloten	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
14	Horizontale vloerafscheiding en trappen	Ontwerp en uitwerking is onbekend	Onderdelen voldoen mogelijk niet	Constructie	Aandacht	Inmeting op locatie en uitvoeren controleberekeningen
15	Brandbelasting	Geen rekening mee gehouden	Onbekende weerstand tegen brand.	Constructie	Aandacht	Analyse van brandwerende voorzieningen voor de hoofdconstructie; bijzonder op aspecten bouwkundige detaillering of acceptatie controlerende instanties (brandweer).

Visuele inspectie						
Nr	Risico/Aandachtspunt	Oorzaak	Gevolg	Discipline	Risicoklasse	Beheersmaatregelen
1	Herstel conservering	Roestvorming in profielen en bevestigingsmiddelen	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Aandacht	Herstel van de conservering en vervanging van de bevestigingsmiddelen.
1a	Conservering staalconstructie wordt uit 2024 uitgevoerd vanuit het MJOP van de gemeente Maastricht. Verroeste bevestigingsmiddelen worden vanaf week 12 2023 vervangen.					
2	Uitvoering bouten	Losse en ontbrekende bouten/moeren aangetroffen	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Kritiek	Alle bouten dienen voldoende op spanning te zijn gebracht. Indien te korte bouten zijn toegepast dienen deze vervangen te worden. Alle verbindingen dienen gecontroleerd te worden.
2a	Alle bouten en moeren worden vanaf week 12 2023 aangebracht/vastgedraaid.					
3	Uitvoering bouten	Onjuist gatenpatroon	Afnamen sterkte en kwaliteit	Constructie	Kritiek	Herstel van de ongebruikte gaten. Alle verbindingen dienen gecontroleerd te worden.
3a	Alle bouten en moeren worden vanaf week 12 2023 aangebracht/vastgedraaid.					
4	Ruimte tussen kopplaat en betonkolom	Minimale ruimte tussen de bovenzijde kopplaat en de prefab betonkolom	Onduidelijke/afwijkende krachtsafdracht	Constructie	Aandacht	De aansluiting van de staalconstructie dient nader beschouwd te worden middels een aanvullende berekening en/of monitoren vervorming middels periodieke controle.
5	Stabiliteit	Doorgebogen windverbanden door of zijn geknikt	Onduidelijke krachtsafdracht	Constructie	Kritiek	Windverbanden dienen aangepast te worden.
6	Scheurvorming betonconstructie	Mogelijk door temperatuur verschijnselen.	Mogelijk aantasting van wapening.	Constructie	Aandacht	Scheurwijdte laten controleren en toetsen aan maximaal toelaatbare scheurwijdte.
7	Scheurvorming achterzijde prefab betonkolommen	Deze zijde is op trek belast. Door scheurvorming wordt wapening geactiveerd.	Mogelijk aantasting van wapening.	Constructie	Aandacht	Scheurwijdte laten controleren en toetsen aan maximaal toelaatbare scheurwijdte.
8	Dwarskrachtscheur prefab betonkolommen	Onbekend.	Mogelijk gereduceerde dwarskrachtcapaciteit.	Constructie	Kritiek	Rekenkundige controle prefab betonkolom uitvoeren.
9	Scheurvorming prefab betonbalk voorlangs	Verhinderde vervorming door kopplaat balustrade	Gereduceerde sterkte nabij oplegging	Constructie	Aandacht	Scheurwijdte laten controleren en toetsen aan maximaal toelaatbare scheurwijdte. Tevens dient de verbinding gewijzigd te worden. De kopplaat dient verplaatst te worden, zodat deze maar op één van de twee elementen bevestigd zit óf er dienen ter plaatse van één element horizontale slobgaten voorzien te worden.

Noordwest-tribune

Enkel de aandachtspunten welke uit de bureaustudie en visuele inspectie voortkomen zijn in de onderstaande tabellen weergegeven

Risico inventarisatie						
Bureaustudie						
Nr	Risico/Aandachtspunt	Oorzaak	Gevolg	Discipline	Risicoklasse	Beheersmaatregelen
1	Werktekeningen staalleverancier oorspronkelijke staalconstructie ontbreken	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie onvolledig, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
2	Werktekeningen tuiconstructie ontbreken	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie onvolledig, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Afgerond (was kritiek)	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
2a	De werktekeningen zijn opgesteld door de hoofdconstructeur en zijn bij aanvullend archiefonderzoek naar voren gekomen.					
3	Kwaliteit uitwerking staal-/betondetails	Documenten niet beschikbaar	Uitgangspunten staal- en betondetails onderling kunnen niet getoetst worden	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
4	Balustrades en stalen trappen	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie niet mogelijk, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
5	Ontbrekende gegevens.	Archieven zijn onvolledig	Beoordeling constructie veiligheid op basis van documenten niet in zijn totaliteit te beoordelen.	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
6	Sneeuwophoping nabij hoekgebouwen niet in rekening gebracht	Hoekgebouwen later geplaatst dan tribunes. Belasting niet op alle constructieonderdelen in rekening gebracht.	Te lage aanname sneeuwbelasting. Betonconstructie en overgangsdetails staal-beton niet gecontroleerd.	Constructie	Kritiek	Herberekening dient uitgevoerd te worden om te controleren of de belasting toelaatbaar is op betonconstructie en op detailniveau.
7	Vermoeiing van onderdelen van het stadiondak	Er is geen rekening gehouden met vermoeiing van verbindingen.	Langeduur effecten kunnen een rol gaan spelen.	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
8	Dynamische belasting	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Langeduur effecten kunnen een rol gaan spelen.	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.

9	Horizontale afdracht van windbelasting evenwijdig aan tribune	Uitwerking onvolledig. Windverbanden tussen stalen kolommen zijn verwijderd.	Stabiliteit evenwijdig aan langsrichting tribune onbekend.	Constructie	Kritiek	De stabiliteit dient middels aanvullende berekeningen beschouwd te worden.
10	Dilataties	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Onbedoelde spanningen t.g.v. uitzetting/krimp mogelijk	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
11	Tweede draagweg	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Voortschrijdende instorting is niet uitgesloten	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
12	Horizontale vloerafscheiding en trappen	Ontwerp en uitwerking is onbekend	Onderdelen voldoen mogelijk niet	Constructie	Aandacht	Inmeting op locatie en uitvoeren controleberekeningen
13	Brandbelasting	Geén rekening mee gehouden	Onbekende weerstand tegen brand.	Constructie	Aandacht	Analyse van brandwerende voorzieningen voor de hoofdconstructie; bijzonder op aspecten bouwkundige detaillering of acceptatie controlerende instanties (brandweer).

Visuele inspectie						
Nr	Risico/Aandachtspunt	Oorzaak	Gevolg	Discipline	Risicoklasse	Beheersmaatregelen
1	Herstel conservering	Roestvorming in profielen en bevestigingsmiddelen	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Aandacht	Herstel van de conservering en vervanging van de bevestigingsmiddelen.
1a	Conservering staalconstructie wordt uit 2024 uitgevoerd vanuit het MJOP van de gemeente Maastricht. Verroeste bevestigingsmiddelen worden vanaf week 12 2023 vervangen.					
2	Vervorming constructie	Door belasten constructie	Geén direct gevolg	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
3	Robuustheid windverbanden	Maar één bout in verbinding	Geén robuust ontwerp	Constructie	Aandacht	Verbinding wijzigen naar een verbinding met minimaal twee bouten.
4	Lassen	Ontbrekende lassen en dikke lasrupsen	Mogelijk verminderde sterkte verbinding	Constructie	Aandacht	Nadere (rekenkundige) controle van de lasverbindingen om vast te stellen of aanwezige lassen voldoende zijn.
5	Stabiliteit	Doorgebogen windverbanden door of zijn geknikt	Onduidelijke krachtsafdracht	Constructie	Kritiek	Windverbanden dienen aangepast te worden.
6	Scheurvorming betonconstructie	Mogelijk door temperatuur verschijnselen.	Mogelijk aantasting van wapening.	Constructie	Aandacht	Scheurwijdte laten controleren en toetsen aan maximaal toelaatbare scheurwijdte.
7	Balustrade	Verschillende boutdiameters toegepast in koppeling aan betonconstructie. Zwaarst belaste bouten zijn het kleinst.	Onduidelijkheid over sterkte verbinding	Constructie	Aandacht	Controleberekening laten uitvoeren.
8	Onbekende details	Documenten niet beschikbaar	Onduidelijke krachtsafdracht	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
10	Dilataties	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Onbedoelde spanningen t.g.v. uitzetting/krimp mogelijk	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
11	Tweede draagweg	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Voortschrijdende instorting is niet uitgesloten	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
12	Horizontale vloerafscheiding en trappen	Ontwerp en uitwerking is onbekend	Onderdelen voldoen mogelijk niet	Constructie	Aandacht	Inmeting op locatie en uitvoeren controleberekeningen
13	Gebroken ondersabeling onder kolommen	Onduidelijk. Mogelijk door ouderdom.	Afname sterkte en stabiliteit.	Constructie	Aandacht	Ondersabelingen dienen hersteld te worden.

14	Diameter boutverbindingen windverbanden	Verschillende boutdiameters toegepast	Mogelijk ontoereikende capaciteit verbindingen	Constructie	Aandacht	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
----	--	---------------------------------------	---	-------------	-----------------	--

KANVB

Zuidoost-tribune

Enkel de aandachtspunten welke uit de bureaustudie en visuele inspectie voortkomen zijn in de onderstaande tabellen weergegeven

Risico inventarisatie						
Bureaustudie						
Nr	Risico/Aandachtspunt	Oorzaak	Gevolg	Discipline	Risicoklasse	Beheersmaatregelen
1	Werktekeningen staalleverancier ontbreken	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie onvolledig, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
2	Kwaliteit uitwerking staal-/betondetails	Documenten niet beschikbaar	Uitgangspunten staal- en betondetails onderling kunnen niet getoetst worden	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
3	Balustrades en stalen trappen	Documenten niet beschikbaar	Bureaustudie niet mogelijk, waardoor er onvoldoende zekerheid is	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
4	Ontbrekende gegevens.	Archieven zijn onvolledig.	Beoordeling constructie veiligheid op basis van documenten niet in zijn totaliteit te beoordelen.	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
5	Sneeuwophoping nabij hoekgebouwen niet in rekening gebracht	Hoekgebouwen later geplaatst dan tribunes. Belasting niet op alle constructieonderdelen in rekening gebracht.	Te lage aannahme sneeuwbelasting. Betonconstructie en overgangsdetails staal-beton niet gecontroleerd.	Constructie	Kritiek	Herberekening dient uitgevoerd te worden om te controleren of de belasting toelaatbaar is op betonconstructie en op detailniveau.
6	Vermoeiing van onderdelen van het stadiondak	Er is geen rekening gehouden met vermoeiing van verbindingen.	Langeduur effecten kunnen een rol gaan spelen.	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
7	Dynamische belasting	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Langeduur effecten kunnen een rol gaan spelen.	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
8	Dilataties	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Onbedoelde spanningen t.g.v. uitzetting/krimp mogelijk	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
9	Tweede draagweg	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Voortschrijdende instorting is niet uitgesloten	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
10	Horizontale vloerafscheiding en trappen	Ontwerp en uitwerking is onbekend	Onderdelen voldoen mogelijk niet	Constructie	Kritiek	Inmeting op locatie en uitvoeren controleberekeningen
11	Brandbelasting	Geén rekening mee gehouden	Onbekende weerstand tegen brand.	Constructie	Aandacht	Analyse van brandwerende voorzieningen voor de hoofdconstructie; bijzonder op aspecten bouwkundige detaillering of acceptatie controlerende instanties (brandweer).

12	Stabiliteit	Uitwerking onvolledig. Windverbanden tussen stalen kolommen zijn gewijzigd. De afmetingen en bevestiging van de windverbanden zijn twijfelachtig.	Mogelijk gereduceerde capaciteit ten aanzien van stabiliteit.	Constructie	Kritiek	Verbindingen dienen middels aanvullende berekeningen gecontroleerd te worden en zo nodig aangepast.
----	-------------	---	---	-------------	---------	---

Visuele inspectie						
Nr	Risico/Aandachtspunt	Oorzaak	Gevolg	Discipline	Risicoklasse	Beheersmaatregelen
1	Herstel conservering	Roestvorming in profielen en bevestigingsmiddelen	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Aandacht	Herstel van de conservering en vervanging van de bevestigingsmiddelen.
1a	Conservering staalconstructie wordt uit 2024 uitgevoerd vanuit het MJOP van de gemeente Maastricht. Verroeste bevestigingsmiddelen worden vanaf week 12 2023 vervangen.					
2	Stabiliteit	Doorgebogen windverbanden door of zijn geknikt	Onduidelijke krachtsafdracht	Constructie	Kritiek	Windverbanden dienen aangepast te worden.
3	Scheurvorming betonconstructie	Mogelijk door temperatuur verschijnselen.	Mogelijk aantasting van wapening.	Constructie	Aandacht	Scheurwijdte laten controleren en toetsen aan maximaal toelaatbare scheurwijdte.
4	Balustrade	Verschillende boutdiameters toegepast in koppeling aan betonconstructie. Zwaarst belaste bouten zijn het kleinst.	Onduidelijkheid over sterkte verbinding	Constructie	Aandacht	Controleberekening laten uitvoeren.
5	Onbekende details	Documenten niet beschikbaar	Onduidelijke krachtsafdracht	Constructie	Kritiek	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.
6	Dilataties	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Onbedoelde spanningen t.g.v. uitzetting/krimp mogelijk	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
7	Tweede draagweg	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Voortschrijdende instorting is niet uitgesloten	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
8	Horizontale vloerafscheiding en trappen	Ontwerp en uitwerking is onbekend	Onderdelen voldoen mogelijk niet	Constructie	Aandacht	Inmeting op locatie en uitvoeren controleberekeningen
9	Gebroken ondersabeling onder kolommen	Onduidelijk. Mogelijk door ouderdom.	Afname sterkte en stabiliteit.	Constructie	Aandacht	Ondersabelingen dienen hersteld te worden.
10	Uitvoering bouten	Losse en ontbrekende bouten/moeren aangetroffen	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Kritiek	Alle bouten dienen voldoende op spanning te zijn gebracht. Indien te korte bouten zijn toegepast dienen deze vervangen te worden. Alle verbindingen dienen gecontroleerd te worden.
10a	Alle bouten en moeren worden vanaf week 12 2023 aangebracht/vastgedraaid.					
14	Diameter boutverbindingen windverbanden	Verschillende boutdiameters toegepast	Mogelijk ontoereikende capaciteit verbindingen	Constructie	Aandacht	De ontbrekende documenten dienen nogmaals opgevraagd te worden. De documenten van diverse omgevingsvergunningen ontbreken bij de gemeente. Alternatief: zwaardere druk op inspectie en/of herberekeningen benodigd.

Maas-tribune

Enkel de aandachtspunten welke uit de bureaustudie en visuele inspectie voortkomen zijn in de onderstaande tabellen weergegeven

Risico inventarisatie						
Bureaustudie						
Nr	Risico/Aandachtspunt	Oorzaak	Gevolg	Discipline	Risicoklasse	Beheersmaatregelen
1	Belastingaanneمة veranderlijke belasting op tribune	Onduidelijkheid of tribune zit- of staantribune is	Mogelijk verkeerde belastingaanneمة	Constructie	Aandacht	Dit dient gecontroleerd te worden. Bij staantribune dienen herberekeningen gemaakt te worden i.v.m. verhoogde veranderlijke belasting.
2	Verbinding tussen stalen kolommen en betonwand aan achterzijde	Geen controle uitgevoerd	Bezwijken lijmverbinding bij extreme belastingsituaties met mogelijk voortschrijdende instorting tot gevolg	Constructie	Onacceptabel	Herberekening van verbinding en eventuele verstevigingen aanbrengen
2a	Opdracht voor verstevigingen is op het moment van schrijven reeds verstrekt door de gemeente. Totdat verstevigingen zijn uitgevoerd blijft het een onacceptabel risico.					
3	Vaste koppeling roostervloer aan zowel tribune als achterliggende bedrijvengebouw	Geen glijdende oplegging voorzien	Bezwijken van één van de constructies kan de andere beïnvloeden (bijvoorbeeld voortschrijdende instorting)	Constructie	Kritiek	Nader onderzoek naar verbindingdetails en eventueel wijzigen van de verbindingdetails
4	Vervorming verdiepingsvloeren	Zéér slank ontwerp vloer	Relatief grote vervorming	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie en beheersmaatregelen om belasting te reguleren.
5	Sneeuwophoping nabij hoekgebouwen niet in rekening gebracht	Hoekgebouwen later geplaatst dan tribunes. Belasting niet op alle constructieonderdelen in rekening gebracht.	Te lage aanname sneeuwbelasting. Betonconstructie en overgangsdetails staal-beton niet gecontroleerd.	Constructie	Kritiek	Herberekening dient uitgevoerd te worden om te controleren of de belasting acceptabel is. Met name de betonconstructie en de verbindingdetails tussen beton-staal.
6	Vermoeiing van onderdelen van het stadiondak	Er is geen rekening gehouden met vermoeiing van verbindingen.	Langeduur effecten kunnen een rol gaan spelen.	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
7	Dynamische belasting	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Langeduur effecten kunnen een rol gaan spelen.	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
8	Dilataties	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Onbedoelde spanningen t.g.v. uitzetting/krimp mogelijk	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
9	Tweede draagweg	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Voortschrijdende instorting is niet uitgesloten	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
10	Horizontale vloerafscheiding en trappen	Ontwerp en uitwerking is onbekend	Onderdelen voldoen mogelijk niet	Constructie	Aandacht	Inmeting op locatie en uitvoeren controleberekeningen
11	Plofbelasting stookruimte	Geen rekening mee gehouden in het ontwerp	Mogelijk bezwijken constructie	Constructie	Kritiek	Nader onderzoek impact op hoofdconstructie en voorzieningen treffen
12	Brandbelasting	Geen rekening mee gehouden	Onbekende weerstand tegen brand.	Constructie	Aandacht	Analyse van brandwerende voorzieningen voor de hoofdconstructie; bijzonder op aspecten bouwkundige detaillering of acceptatie controlerende instanties (brandweer).

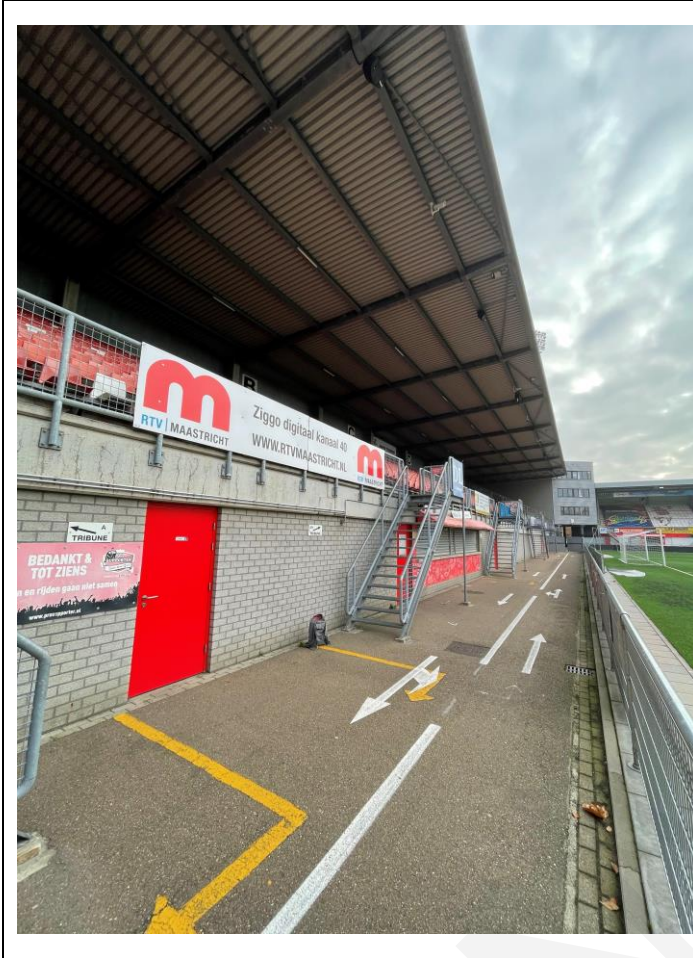
Visuele inspectie						
Nr	Risico/Aandachtspunt	Oorzaak	Gevolg	Discipline	Risicoklasse	Beheersmaatregelen
1	Herstel conservering	Roestvorming in profielen en bevestigingsmiddelen	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Aandacht	Herstel van de conservering en vervanging van de bevestigingsmiddelen.
1a	Conservering staalconstructie wordt uit 2024 uitgevoerd vanuit het MJOP van de gemeente Maastricht. Verroeste bevestigingsmiddelen worden vanaf week 12 2023 vervangen.					
2	Scheurvorming betonconstructie rondom in het beton gestorte balustrade	Door belasting en/of temperatuurverschijnselen	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Kritiek	Nader onderzoek laten uitvoeren naar exacte ontwerp van balustrade en herstelwerkzaamheden betonconstructie.
3	Scheurvorming betonwand voorzijde	Onbekende oorzaak	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
4	Kleine randafstand boutverbinding balustrade	Kleine kopplaten toegepast	Beperkte sterkte en kwaliteit	Constructie	Kritiek	Nader onderzoek laten uitvoeren naar exacte ontwerp van balustrade en rekenkundige toetsing uitvoeren.
5	Horizontale vloerafscheiding en trappen	Ontwerp en uitwerking is onbekend	Onderdelen voldoen mogelijk niet	Constructie	Aandacht	Inmeting op locatie en uitvoeren controleberekeningen
6	Vaste koppeling roostervloer aan zowel tribune als achterliggende bedrijvengebouw	Geén glijdende oplegging voorzien	Bezwijken van één van de constructies kan de andere beïnvloeden (bijvoorbeeld voortschrijdende instorting)	Constructie	Kritiek	Nader onderzoek naar verbindingdetails en eventueel wijzigen van de verbindingdetails
7	Vervorming verdiepingsvloeren	Zéér slank ontwerp vloer	Relatief grote vervorming	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie en beheersmaatregelen om belasting te reguleren.
8	Plofbelasting stookruimte	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Mogelijk bezwijken constructie	Constructie	Kritiek	Nader onderzoek impact op hoofdconstructie en voorzieningen treffen
9	Betonrot aan bovenzijde treden	Ouderdom in combinatie met zeer beperkte betondekking (15mm)	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Aandacht	Constructie dient conform de voorschriften hersteld te worden, om verdere aantasting te voorkomen. Tevens wordt aanbevolen de betonconstructie te onderzoeken, conform Cur-aanbeveling 72.
10	Tweede draagweg	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Voortschrijdende instorting is niet uitgesloten	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.
11	Uitvoering bouten	Mogelijk ontbrekende bouten in verbinding voetplaat aan betonconstructie	Afname sterkte en kwaliteit	Constructie	Kritiek	Alle bouten dienen gecontroleerd te worden.
11a	Alle bouten en moeren worden vanaf week 12 2023 aangebracht/vastgedraaid.					
12	Dilataties	Geén rekening mee gehouden in het ontwerp	Onbedoelde spanningen t.g.v. uitzetting/krimp mogelijk	Constructie	Aandacht	Periodieke controle op kwaliteit van de constructie.

Bijlage 2: Fotorapportage

In deze bijlage wordt middels een nummering verwezen naar de tabel over de visuele inspecties in de risico-inventarisatie (bijlage 1) van de desbetreffende tribune. Tevens is elke foto voorzien van een toelichting.

A. OVERZICHTSFOTO'S

NOORD-TRIBUNE	
	Overzicht tribune inclusief onderzijde dak
	Overzicht staalconstructie



Overzicht onderzijde staalconstructie dak

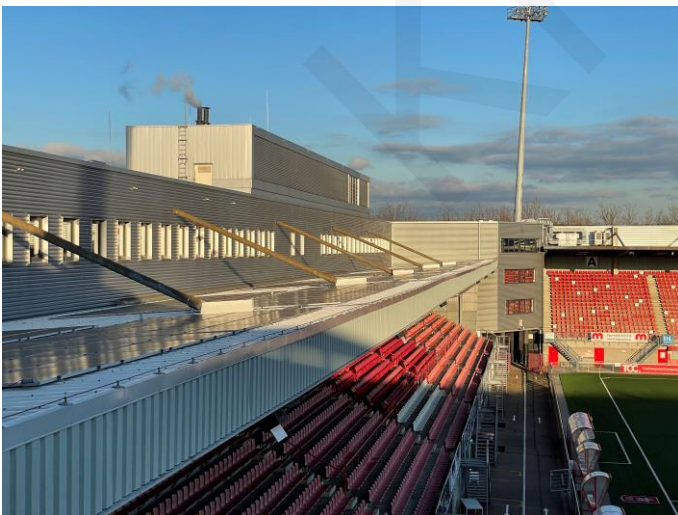
NOORDWEST-TRIBUNE



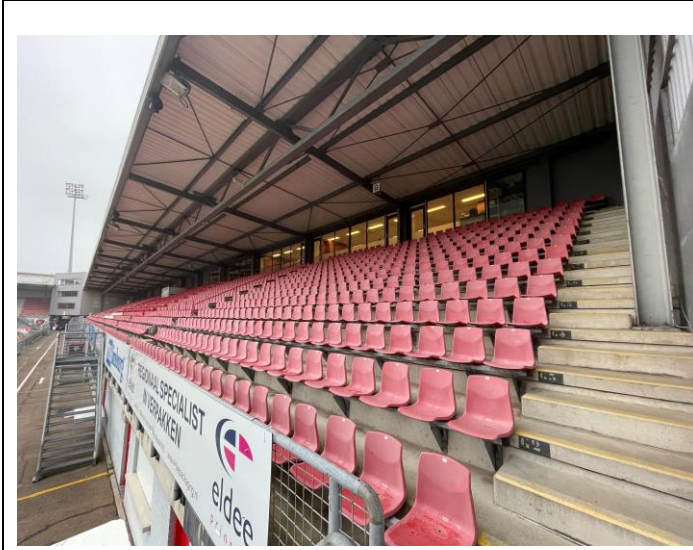
Overzicht tribune



Overzicht totale tribuneconstructie
inclusief onderzijde dak



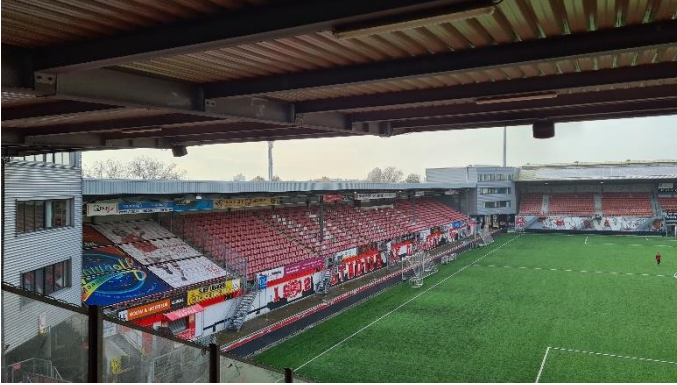
Overzicht bovenzijde dak



Overzicht staalconstructie onderzijde

KNVVB

ZUIDOOST-TRIBUNE



Overzicht van tribune (genomen vanaf de Noord-tribune)



Overzicht staalconstructie dak



Overzicht tribune en onderzijde staalconstructie dak



Overzicht onderzijde prefab tribune

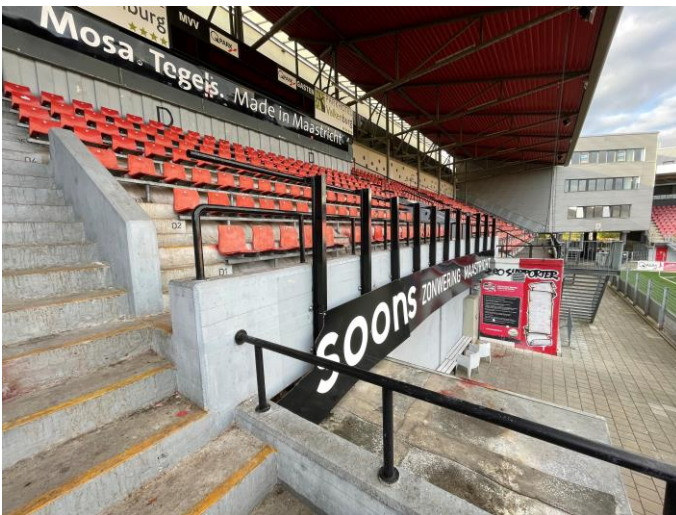


Overzicht achterzijde tribune

MAAS-TRIBUNE



Overzicht tribune en onderzijde
staalconstructie dak



Overzicht tribune en onderzijde
staalconstructie dak



Overzicht tribune en bovenzijde dak



Overzicht tribune en bovenzijde dak



Overzicht looproosters tussen Maas-tribune en naastgelegen kantoorgebouw in

B. CONSERVERING

NOORD-TRIBUNE	
	<p>Nr. 1 Roestvorming hoofddraagconstructie</p> <p>De algemene conditie van de conservering van de constructie is goed, maar zeer lokaal begint roestvorming te ontwikkelen.</p> <p>Ter plaatse van de aanwezige roestvorming dient de conservering herstelt te worden, om verslechtering te voorkomen.</p> <p>Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.</p>
	<p>Nr. 1 Roestvorming hoofddraagconstructie</p> <p>De algemene conditie van de conservering van de constructie is goed, maar zeer lokaal begint roestvorming te ontwikkelen.</p> <p>Ter plaatse van de aanwezige roestvorming dient de conservering herstelt te worden, om verslechtering te voorkomen.</p> <p>Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.</p>



Nr. 1

Roestvorming hoofddraagconstructie

De algemene conditie van de conservering van de constructie is goed, maar zeer lokaal begint roestvorming te ontwikkelen.

Ter plaatse van de aanwezige roestvorming dient de conservering herstelt te worden, om verslechtering te voorkomen.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.

NOORDWEST-TRIBUNE



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.

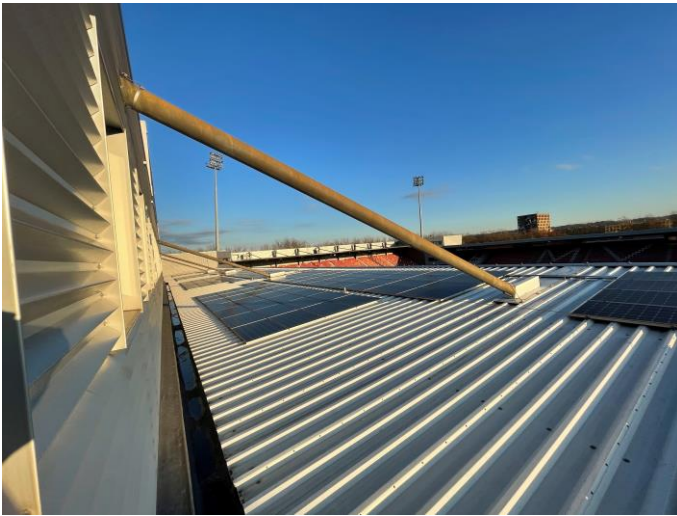


Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgingen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgingen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.

	<p>Nr. 1 Roestvoering hoofddraagconstructie</p> <p>De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.</p> <p>Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.</p>
	<p>Nr. 1 Roestvoering hoofddraagconstructie</p> <p>De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.</p> <p>Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.</p>



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Volledige roestvorming van plaatmateriaal en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Volledige roestvorming van plaatmateriaal en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvorming secundaire constructie

De algemene conditie van de conservering van de secundaire constructie is goed, maar heeft onderhoud.

Ter plaatse van de aanwezige roestvorming dient de conservering herstelt te worden, om verslechtering te voorkomen.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvorming secundaire constructie

De algemene conditie van de conservering van de secundaire constructie is goed, maar heeft onderhoud.

Ter plaatse van de aanwezige roestvorming dient de conservering herstelt te worden, om verslechtering te voorkomen.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.

ZUIDOOST-TRIBUNE



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.



Nr. 1

Roestvoering hoofddraagconstructie

De conservering van de hoofddraagconstructie is op meerdere plaatsen onder de maat. Roestvorming van stalen profielen en/of bouten aanwezig.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.

KNVVB

MAAS-TRIBUNE





Nr. 1

Roestvorming secundaire constructie

De algemene conditie van de conservering van de constructie is goed, maar heeft plaatselijk onderhoud. Ter plaatse van de aanwezige roestvorming dient de conservering herstelt te worden, om verslechtering te voorkomen.

Aanbevolen wordt om de gehele staalconstructie na te zien op roestvorming/onvolkomenheden en de conservering te herstellen. De bouten en borgringen welke roestvorming vertonen dienen vervangen te worden.

C. SPECIFIEKE FOTO'S VAN DE STAALCONSTRUCTIES, BOUTVERBINDINGEN, LASSEN EN DETAILS

NOORD-TRIBUNE	
	<p>Nr. 2 Eén van de zichtbare boutgaten is niet voorzien van een bout.</p> <p>De bout dient aangebracht te worden op de oorspronkelijk ontworpen situatie met gelijkwaardige diameter en kwaliteit als de overige bouten in het detail.</p> <p>Algemeen: Naar aanleiding van deze constatering wordt aanbevolen om alle boutverbindingen van de hoofddraagconstructie te controleren.</p>
	<p>Nr. 4 Minimale opening tussen bovenzijde kopplaat en betonkolom.</p> <p>Er dient gecontroleerd te worden of een dussdanige vervorming te verwachten is en/of deze vervorming acceptabel is.</p> <p>Middels een periodieke controle kan ook gemonitord worden of deze vervorming varieert.</p>



Nr. 5

Geknikte windverbanden.

De windverbanden zijn te lang, waardoor deze bij windbelasting niet op trek belast zullen worden totdat de constructie significant vervormd.

De windverbanden dienen aangepast en/of vervangen te worden op dit op te lossen.



Nr. 5

Geknikte windverbanden.

De windverbanden zijn te lang, waardoor deze bij windbelasting niet op trek belast zullen worden totdat de constructie significant vervormd.

De windverbanden dienen aangepast en/of vervangen te worden op dit op te lossen.



Nr. 5

Geknikte windverbanden.
De windverbanden zijn te lang, waardoor deze bij windbelasting niet op trek belast zullen worden totdat de constructie significant vervormd.

De windverbanden dienen aangepast en/of vervangen te worden op dit op te lossen.



Nr. 2/3

Op één van de beide bouten is geen moer aangebracht. Dit is op meerdere plekken zo.

De bout dient aangebracht te worden op de oorspronkelijk ontworpen situatie met gelijkwaardige diameter en kwaliteit als de overige bouten in het detail.

Algemeen:

Naar aanleiding van deze constatering wordt aanbevolen om alle boutverbindingen van de hoofddraagconstructie te controleren.



Nr. 2

Loszittende bout in verbinding tussen ligger en prefab betonkolom.

De draad van de oorspronkelijke bout is beschadigd. De bout dient vervangen te worden met een nieuwe bout van gelijkwaardige diameter en kwaliteit als de overige bouten in het detail.

Tevens is de aangebrachte bout enorm kort. Dit dient rekenkundig beoordeeld te worden. Zie ook onderstaande afbeelding.

Algemeen:

Naar aanleiding van deze constatering wordt aanbevolen om alle boutverbindingen van de hoofddraagconstructie te controleren.



Nr. 2

Zie ook bovenstaande foto.

De draad van de oorspronkelijke bout is beschadigd. De bout dient vervangen te worden met een nieuwe bout van gelijkwaardige diameter en kwaliteit als de overige bouten in het detail.

Tevens is de aangebrachte bout enorm kort. Dit dient rekenkundig beoordeeld te worden. Zie ook onderstaande afbeelding.

Algemeen:

Naar aanleiding van deze constatering wordt aanbevolen om alle boutverbindingen van de hoofddraagconstructie te controleren.



Nr. 2

Loszittende bout in verbinding tussen ligger en prefab betonkolom.

De bout dient verwijderd, gecontroleerd en terug vastgedraaid te worden. Indien de bout is beschadigd dient nader onderzoek uitgevoerd te worden wat de aanleiding is.

Algemeen:

Naar aanleiding van deze constatering wordt aanbevolen om alle boutverbindingen van de hoofddraagconstructie te controleren.

KNVVB

NOORDWEST-TRIBUNE



Nr. 2

Stalen IPE330 is horizontaal vervormd. Mogelijk is dit een imperfectie, maar kan ook een gevolg zijn van de thermische uitzetting/krimp. Er is géén dilatatie/vrijheid om te kunnen werken.



Nr. 2

Momentvaste knie tussen kolom en ligger is vervormd.

Er dient gecontroleerd te worden of een dussdanige vervorming te verwachten is en/of deze vervorming acceptabel is.

Middels een periodieke controle kan ook gemonitord worden of deze vervorming varieert.

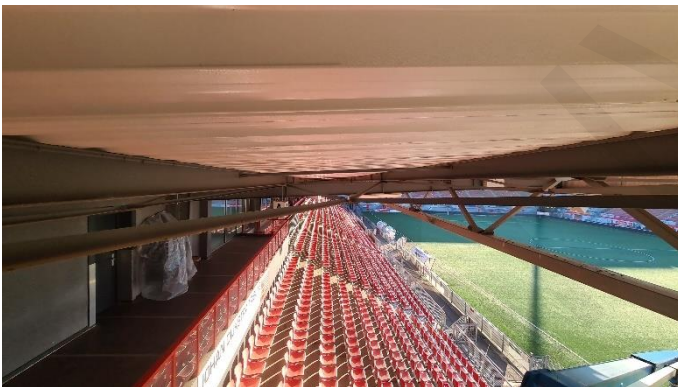


Nr. 5

Geknikte windverbanden.

De windverbanden zijn te lang, waardoor deze bij windbelasting niet op trek belast zullen worden totdat de constructie significant vervormd.

De windverbanden dienen aangepast en/of vervangen te worden op dit op te lossen.



Nr. 5

Doorhangende windverbanden

De windverbanden zijn te lang, waardoor deze bij windbelasting niet op trek belast zullen worden totdat de constructie significant vervormd.

De windverbanden dienen aangepast en/of vervangen te worden op dit op te lossen.



Nr. 5

Doorhangende windverbanden

De windverbanden zijn te lang, waardoor deze bij windbelasting niet op trek belast zullen worden totdat de constructie significant vervormd.

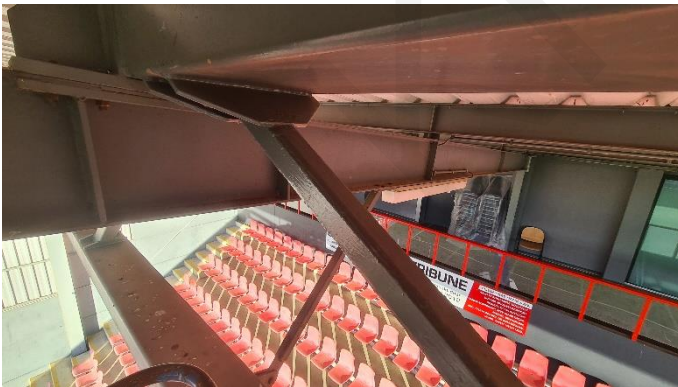
De windverbanden dienen aangepast en/of vervangen te worden op dit op te lossen.



Nr. 4

Dikke lasrupsen.

Dit wil niet zeggen dat de lasen constructief niet zouden kunnen voldoen.



Verstevigde diagonalen in vakwerkspanten middels stalen strips aan alle vier de zijden.

Geén onvolkomenheden opgemerkt.



Verstevigde diagonalen in vakwerkspanten middels stalen strips aan alle vier de zijden.

Geen onvolkomenheden opgemerkt.



Nr. 12

Verschillende boutdiameters toegepast bij bevestiging balustrade. De bovenste bouten zijn M12, terwijl de onderste bouten M16 zijn.

Het is onduidelijk waarom dit is gedaan, aangezien de bovenste ankers in de meeste belastingcombinaties op trek belast zullen worden.

Er wordt geadviseerd om deze verbinding te controleren met daarbij in acht nemend, de horizontale belasting op de balustrade die in de huidige norm aangehouden dient te worden.



Nr. 8

Vervorming in de bovenflens van de IPE330 hoofdliggers van de spanten ter plaatse van de ophangingen aan de tuiconstructie.

Wegens het ontbreken van detailberekeningen en mogelijk aanvullende beschouwingen van de staalleverancier wordt geadviseerd om deze verbinding nader te laten onderzoeken.



Nr. 8

Bepaalde ruimte voor inspectie van boutverbinding hoofdligger aan tuiconstructie.

Wegens het ontbreken van detailberekeningen en mogelijk aanvullende beschouwingen van de staalleverancier wordt geadviseerd om deze verbinding nader te laten onderzoeken. Bijvoorbeeld via de bovenzijde van het dak.



Nr. 4

Lasverbinding tussen schetsplaten tuiconstructie en stalen hoofdligger.

Aan de binnenzijde ontbreekt een lasrups.

Wegens het ontbreken van detailberekeningen en mogelijk aanvullende beschouwingen van de staalleverancier wordt geadviseerd om deze verbinding nader te laten onderzoeken. Bijvoorbeeld via de bovenzijde van het dak.



Nr. 4

Lasverbinding tussen schetsplaten
tuinconstructie en stalen hoofdlijger.

Aan de binnenzijde ontbreekt een
lasrups.

Wegens het ontbreken van
detailberekeningen en mogelijk
aanvullende beschouwingen van de
staalleverancier wordt geadviseerd om
deze verbinding nader te laten
onderzoeken. Bijvoorbeeld via de
bovenzijde van het dak.



Nr. 8

Verbinding ter plaatse van tuiconstructie.
Oorspronkelijke kolom is verwijderd.

De rekenkundig onderbouwung van deze
verbinding ontbreekt.

Aan de binnenzijde ontbreekt een
lasrups.

Wegens het ontbreken van
detailberekeningen en mogelijk
aanvullende beschouwingen van de
staalleverancier wordt geadviseerd om
deze verbinding nader te laten
onderzoeken. Bijvoorbeeld via de
bovenzijde van het dak.



Nr. 10

Kopplaten tussen gerberliggers (secundaire dakliggers) staan open.

Mogelijk ten gevolge van uitzetting/krimp van de constructie.



Nr. 3

Boutverbinding windverband aan schetsplaat is slecht uitgevoerd. Verbinding bestaat op deze manier slechts uit één bout.

Met het oog op robuustheid wordt geadviseerd de verbinding te wijzigen naar minimaal 2 bouten.



Nr. 8

Onbekende voetplaatverbinding. Deze komt in de archiefstukken niet terug.

Hier kan nader onderzoek naar gedaan worden. Mogelijk dat deze verbinding gebruikt is voor de stabiliteit in de windrichting evenwijdig aan de langsrichting van de tribune.



Nr. 13

Undersabeling onder veel voetplaten is kapot. Dit dient hersteld te worden.

Dit dient ook bij andere tribunes nagelopen te worden.

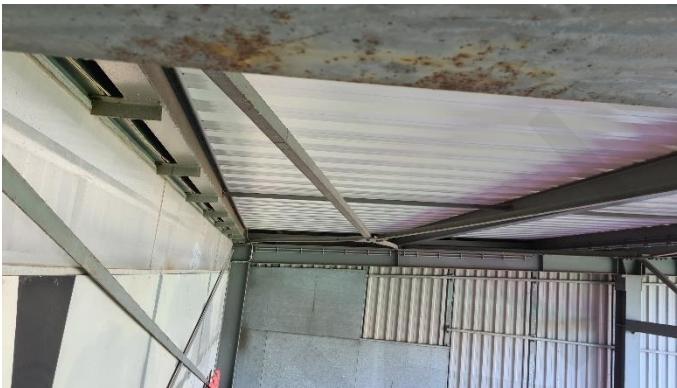
ZUIDOOST-TRIBUNE



Nr. 2

Geknikte windverbanden.
De windverbanden zijn te lang,
waardoor deze bij windbelasting niet
op trek belast zullen worden totdat de
constructie significant vervormd.

De windverbanden dienen aangepast
en/of vervangen te worden op dit op te
lossen.



Nr. 2

Geknikte windverbanden.
De windverbanden zijn te lang,
waardoor deze bij windbelasting niet
op trek belast zullen worden totdat de
constructie significant vervormd.

De windverbanden dienen aangepast
en/of vervangen te worden op dit op te
lossen.



Nr. 4 en 8

Verschillende boutdiameters toegepast bij bevestiging balustrade. De bovenste bouten zijn M12, terwijl de onderste bouten M16 zijn.

Het is onduidelijk waarom dit is gedaan, aangezien de bovenste ankers in de meeste belastingcombinaties op trek belast zullen worden.

Er wordt geadviseerd om deze verbinding te controleren met daarbij in acht nemend, de horizontale belasting op de balustrade die in de huidige norm aangehouden dient te worden.



Nr. 10

Moer zit niet helemaal op de bout. Bout lijkt ook deels gebroken ter plaatse van de moer.

De bout en moer dienen vervangen te worden met een nieuwe bout en moer van gelijkwaardige diameter en kwaliteit als de overige bouten in het detail.

Algemeen:

Naar aanleiding van deze constatering wordt aanbevolen om alle boutverbindingen van de hoofdconstructie te controleren.



Nr. 5

Opdikplaat in momentvaste verbinding is slechts plaatselijk vast gelast.

Er is momenteel echter geen aanleiding te twijfelen aan deze lasverbinding. Wel wordt geadviseerd dit in de periodieke controle te laten meenemen.



Nr. 9

Ondersabeling onder veel voetplaten is kapot. Dit dient hersteld te worden.

Dit dient ook bij andere tribunes nagelopen te worden.

MAAS-TRIBUNE



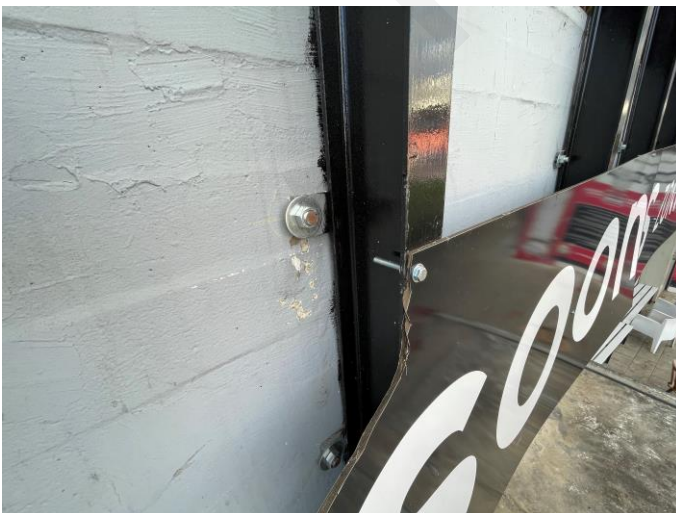
Nr. 11

Conform de berekening zijn de voorste twee gaten niet aanwezig. De tweede rij (naast de kolom) dienen wel voorzien te zijn van bouten. Het oogt alsof deze niet zijn aangebracht.

Hier dient nader (destructief) onderzoek naar gedaan te worden.



Bij het beperkt aantal lassen dat visueel is geïnspecteerd zijn géén bijzonderheden waargenomen.



Nr. 4

Zéér minimale randafstand bij de boutverbinding van de balustrade.

De randafstanden dienen gecontroleerd te worden. Naar aanleiding daarvan dienen eventueel aanvullende acties uitgevoerd te worden.



Nr. 5

Verbinding stalen trap aan betonconstructie.

Eén van de zichtbare boutgaten is niet voorzien van een bout.

De bout dient aangebracht te worden op de oorspronkelijk ontworpen situatie met gelijkwaardige diameter en kwaliteit als de overige bouten in het detail.

Algemeen:

Naar aanleiding van deze constatering wordt aanbevolen om alle boutverbindingen van de hoofddraagconstructie te controleren.



Nr. 5, 11

Eén van de zichtbare boutgaten is niet voorzien van een bout.

De bout dient aangebracht te worden op de oorspronkelijk ontworpen situatie met gelijkwaardige diameter en kwaliteit als de overige bouten in het detail.

Algemeen:

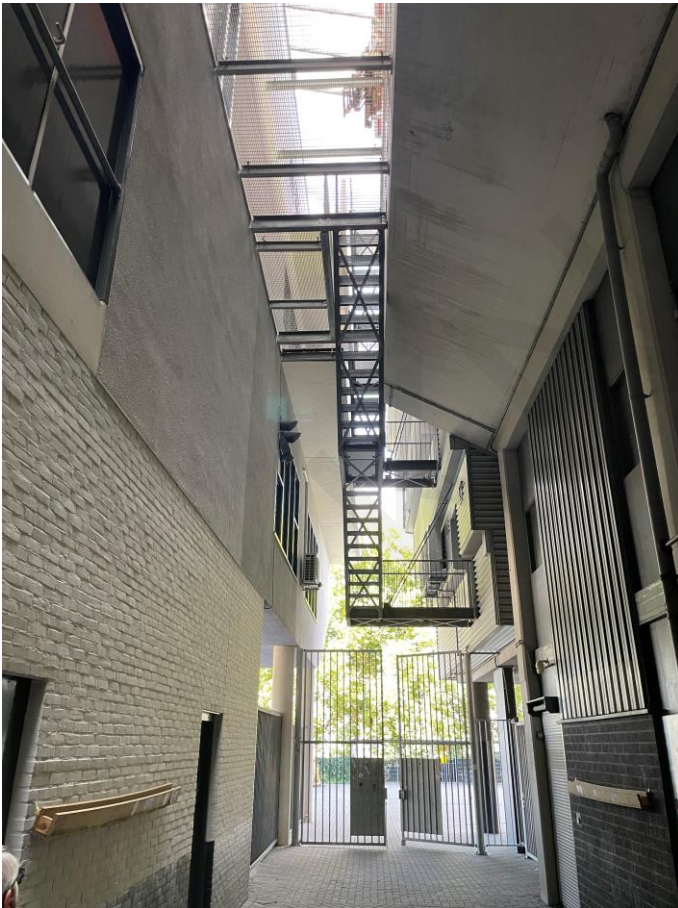
Naar aanleiding van deze constatering wordt aanbevolen om alle boutverbindingen van de hoofddraagconstructie te controleren.



Nr. 5

Voor een stabiel statisch schema dient de UNP rechts momentvast aan de kopplaat met schot verbonden moeten zijn. Echter, deze verbinding bestaat uit slechts twee bouten verticaal boven elkaar.

Het is niet aannemelijk dat deze verbinding voldoende momentcapaciteit heeft. Dit dient nader onderzocht te worden en rekenkundig getoetst te worden.



Nr. 6

Constructie roostervloer is bevestigd aan zowel tribuneconstructie alsmede bedrijvengebouw.

Hierdoor hebben constructies invloed op elkaar bij bezwijken. Nader onderzoek en/of wijziging detaillering.



Nr. 2

Inspectie verbinding achterste kolom aan betonwand n.a.v. controleberekening.

Op diverse locaties steekproefsgewijs controle uitgevoerd. Bij diverse verbindingen was de draad te kort (moer niet volledig op draad) en was scheurvorming in ondersabeling aanwezig.



Nr. 2

Inspectie verbinding achterste kolom aan betonwand n.a.v. controleberekening.

Op diverse locaties steekproefsgewijs controle uitgevoerd. Bij diverse verbindingen was de draad te kort (moer niet volledig op draad) en was scheurvorming in ondersabeling aanwezig.



Nr. 2

Inspectie verbinding achterste kolom aan betonwand n.a.v. controleberekening.

Op diverse locaties steekproefsgewijs controle uitgevoerd. Bij diverse verbindingen was de draad te kort (moer niet volledig op draad) en was scheurvorming in ondersabeling aanwezig.



Nr. 2

Inspectie verbinding achterste kolom aan betonwand n.a.v. controleberekening.


Op diverse locaties steekproefsgewijs controle uitgevoerd. Bij diverse verbindingen was de draad te kort (moer niet volledig op draad) en was scheurvorming in ondersabeling aanwezig.

KNVVB

D. SPECIFIEKE FOTO'S VAN DE BETONCONSTRUCTIES, SCHEURVORMING EN DETAILS

NOORD-TRIBUNE	
	<p>Nr. 6 Scheurvorming aan de voorzijde het onderste betonnen tribune element.</p> <p>De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.</p>
	<p>Nr. 6 Scheurvorming aan de voorzijde het onderste betonnen tribune element.</p> <p>De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.</p>
	<p>Nr. 6 Scheurvorming aan de voorzijde het onderste betonnen tribune element.</p> <p>De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.</p>

	<p>Nr. 7 (Haar)scheurvorming aan de achterzijde (links op de foto) van de prefab betonkolom.</p> <p>Dit is de trekzijde van de kolom.</p> <p>De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.</p> <p>Tevens kan middels een periodieke controle gemonitord worden over de scheurvorming toeneemt.</p>
	<p>Nr. 7 (Haar)scheurvorming aan de achterzijde (links op de foto) van de prefab betonkolom.</p> <p>Dit is de trekzijde van de kolom.</p> <p>De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.</p> <p>Tevens kan middels een periodieke controle gemonitord worden over de scheurvorming toeneemt.</p>

	<p>Nr. 7 (Haar)scheurvorming aan de achterzijde (links op de foto) van de prefab betonkolom.</p> <p>Dit is de trekzijde van de kolom.</p> <p>De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.</p> <p>Tevens kan middels een periodieke controle gemonitord worden over de scheurvorming toeneemt.</p>
	<p>Nr. 8 Scheurvorming in de prefab betonkolom.</p> <p>Het oogt als een dwarskrachtscheur ten gevolge van trekkracht in de stalen ligger (onderregel tuiconstructie).</p> <p>Er wordt geadviseerd een herberekening uit te voeren om te controleren of de toegepaste (dwarskracht)wapening toereikend is.</p>



Nr. 6

Scheurvorming aan de bovenzijde van diverse prefab tribune elementen.

De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.



Nr. 6

Scheurvorming aan de bovenzijde van diverse prefab tribune elementen.

De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.



Nr. 6

De toplaag van de prefab betonkolom is lokaal onthecht.

Er dient onderzocht te worden of de scheurvorming verder het element in loopt of enkel oppervlakkig is. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.



Nr. 6

Scheurvorming aan de bovenzijde van diverse prefab tribune elementen.

De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken.



Nr. 9

Kopplaat bevestigd aan beide zijden van de dilatatie, met scheurvorming als resultaat.

De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden.

Tevens dient de verbinding gewijzigd te worden. De kopplaat dient verplaatst te worden, zodat deze maar op één van de twee elementen bevestigd zit óf er dienen ter plaatse van één element horizontale slobgaten voorzien te worden.

NOORDWEST-TRIBUNE



Nr. 6, 10, 12

Kopplaat bevestigd aan beide zijden van de dilatatie, met scheurvorming als resultaat.

De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden.

Tevens dient de verbinding gewijzigd te worden. De kopplaat dient verplaatst te worden, zodat deze maar op één van de twee elementen bevestigd zit óf er dienen ter plaatse van één element horizontale slobgaten voorzien te worden.



Nr. 1

Oude instortankers niet behandeld na verwijderen voetplaat. Staal dient geconserveerd te worden zodat de betonconstructie niet aangetast kan worden.



Nr. 6

Minimale scheurvorming nabij oplegging tribune element. Vermoedelijk door verhinderde vervorming. Geen directe actie benodigd.



Nr. 6, 12

Scheurvorming in oplegnok door verhinderde vervorming door de stalen kopplaat van de balustrade.

De betonnen nok hersteld te worden om verdere verslechtering te voorkomen.

Tevens dient de verbinding gewijzigd te worden. De kopplaat dient verplaatst te worden, zodat deze maar op één van de twee elementen bevestigd zit óf er dienen ter plaatse van één element horizontale slobgaten voorzien te worden.

ZUIDOOST-TRIBUNE



Nr. 3

Scheurvorming nabij oplegging tribune element. Vermoedelijk door verhinderde vervorming. Geen directe actie benodigd.



Aan onderzijde tribune elementen géén scheurvorming zichtbaar.

Let wel: hierbij is enkel vanaf maaiveld geïnspecteerd.

MAAS-TRIBUNE



Nr. 2

Scheurvorming rondom balustrade.

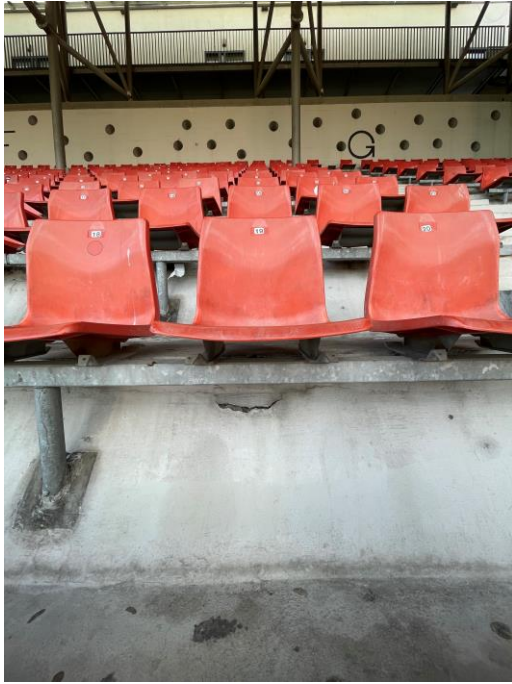
Nader onderzoek benodigd.
In de beschikbare archiefstukken is de balustrade niet uitgewerkt.



Nr. 9

Betonrot aan bovenzijde tribune. De wapening in de treden (schuine vlakken) werkt niet als wapening voor de hoofddraagconstructie.

De wapening dient geconserveerd te worden en het beton dient hersteld te worden.



Nr. 9

Betonrot aan bovenzijde tribune. De wapening in de treden (schuine vlakken) werkt niet als wapening voor de hoofddraagconstructie.

De wapening dient geconserveerd te worden en het beton dient hersteld te worden.



Nr. 9

Betonrot aan bovenzijde tribune. De wapening in de treden (schuine vlakken) werkt niet als wapening voor de hoofddraagconstructie.

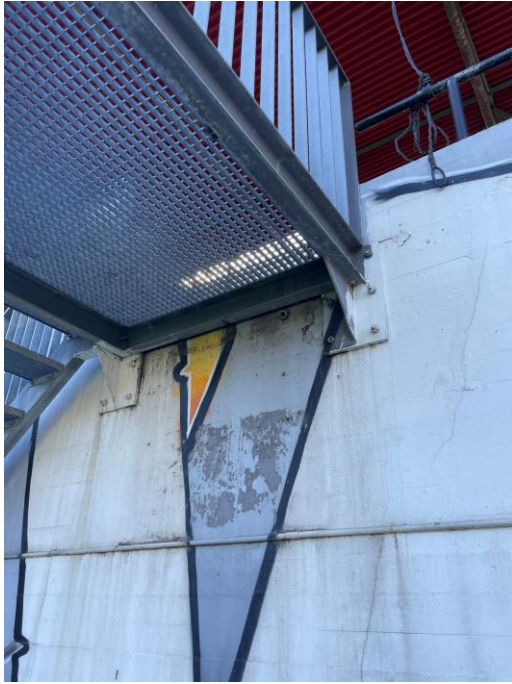
De wapening dient geconserveerd te worden en het beton dient hersteld te worden.



Nr. 9

Betonrot aan bovenzijde tribune. De wapening in de treden (schuine vlakken) werkt niet als wapening voor de hoofddraagconstructie.

De wapening dient geconserveerd te worden en het beton dient hersteld te worden.



Nr. 3

Scheurvorming in betonwand aan voorzijde tribune.

De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken. Tevens wordt geadviseerd te scheurvorming te monitoren middels een periodieke controle.



Nr. 3

Scheurvorming in betonwand aan voorzijde tribune.

De aanwezige scheurvorming dient binnen de toelaatbare scheurwijdte te vallen. Wanneer de scheurwijdte te groot is dient deze herstelt te worden. Dit dient uit aanvullend onderzoek te blijken. Tevens wordt geadviseerd te scheurvorming te monitoren middels een periodieke controle.



Nr. 7

Vervorming betonnen verdiepingvloer.

Er wordt geadviseerd om tijdens de periodieke controle deze vloeren te laten beoordelen en/of een rekenkundige onderbouwing uit te voeren om te controleren of deze geschikt zijn voor hun huidige functie.



Nr. 8

Stookruimte aanwezig op verdiepingsvloer onder tribune. Er zijn géén voorzieningen getroffen en de betonconstructie is hierop niet berekend.

Er dienen voorzieningen getroffen te worden.

KNVVB