

Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00
F +31 88 866 30 10
infodesk@tno.nl

TNO-rapport

TNO-060-DTM-2012-00421

Onderzoek naar de oorzaak van het ongeval in de Grolsch Veste - Deelrapport A: Algemene informatie

Datum	7 februari 2012
Auteur(s)	Ir. L.M. Abspoel Ir. H. Borsje Ir. H.G. Burggraaf
Aantal pagina's	31 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	
Opdrachtgever	Arbeidsinspectie (namens het Openbaar Ministerie) Onderzoeksraad voor Veiligheid
Projectnaam	Ongeval Grolsch Veste
Projectnummer	054.01688/01.01

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2012 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Opzet van het onderzoek	5
2.1	Dossieronderzoek.....	5
2.2	Veldonderzoek.....	5
2.3	Constructieve beoordeling van de overkapping	5
2.4	Analyse van de oorzaak van de instorting.....	6
3	Beschikbaar gestelde stukken	7
4	Opbouw van de constructie	9
4.1	Inleiding	9
4.2	Opbouw van de hoofddraagconstructie van de overkapping	11
4.3	Opbouw van de dakconstructie van de overkapping.....	14
4.4	Overige onderdelen van de overkapping.....	17
4.5	Coderingen ten behoeve van de plaatsbepaling	20
5	Algemene informatie over de instorting.....	26
6	Ondertekening	28
	Bijlage(n)	
	A Overzicht beschikbaar gestelde documenten	

1 Inleiding

Op donderdag 7 juli 2011 heeft bij De Grolsch Veste een ongeval plaatsvonden. Tijdens bouwwerkzaamheden in verband met de overkapping van de 2^e ring, aan de korte zijde van het stadion, is een deel van die overkapping ingestort.

Teneinde de oorzaak van dit ongeval te achterhalen zijn de Onderzoeksraad voor Veiligheid, het Openbaar Ministerie en de Arbeidsinspectie een onderzoek gestart. In het kader van het onderzoek hebben deze partijen aan TNO ondersteuning gevraagd. Het onderzoek door TNO is uitgevoerd in gezamenlijke opdracht van de Arbeidsinspectie (namens het Openbaar Ministerie) en de Onderzoeksraad voor Veiligheid.

Het onderzoek dat door TNO is uitgevoerd heeft bestaan uit het beoordelen van de door de Arbeidsinspectie beschikbaar gestelde stukken met betrekking tot het projectdossier en het uitgevoerde veldonderzoek. Verder heeft TNO de overkapping constructief beoordeeld. De resultaten van deze onderzoeken zijn door TNO gebruikt voor een analyse van de oorzaak van de instorting.

Van de verschillende onderdelen van het onderzoek zijn separate rapportages opgesteld. Deze deelrapportages zijn:

- Rapport TNO-060-DTM-2012-00421; deelrapport A: Algemene informatie
- Rapport TNO-060-DTM-2012-00422; deelrapport B: Veldonderzoek
- Rapport TNO-060-DTM-2012-00423; deelrapport C: Constructieve beoordeling van de overkapping
- Rapport TNO-060-DTM-2012-00424; deelrapport D: Analyse van de oorzaak van de instorting
- Rapport TNO-060-DTM-2012-00425; deelrapport E: Foto's.

De onderhavige rapportage is deelrapport A, met algemene informatie over het project. In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 een overzicht gegeven van de opzet van het totale onderzoek. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 een overzicht gegeven van de stukken die door de Arbeidsinspectie beschikbaar zijn gesteld aan TNO. Daarna wordt in hoofdstuk 4 een beschrijving gegeven van de opbouw van de overkapping. In dit hoofdstuk wordt ook ingegaan op de terminologie die in de rapportages is aangehouden voor de verschillende onderdelen van de overkapping en op de coderingen die zijn gebruikt voor de plaatsbepaling. Hoofdstuk 5 geeft enige algemene informatie over de instorting op 7 juli 2011 en de (bergings)werkzaamheden die er aansluitend op die dag zijn uitgevoerd. Ten slotte geeft hoofdstuk 6 de ondertekening.

In aanvulling op het voorgaande geldt:

- Op diverse plaatsen in de deelrapporten wordt verwezen naar de stukken die ten behoeve van het onderzoek beschikbaar zijn gesteld door de Arbeidsinspectie. Deze verwijzing is gedaan in de vorm van [...], met tussen de haakjes het documentnummer. Een overzicht van deze documenten is opgenomen in hoofdstuk 3 en in bijlage A van het onderhavige deelrapport.

- De ondertekeningen van de foto's in dit deelrapport worden gevolgd door een bronverwijzing. De gebruikte bronverwijzingen zijn:
 - o (TNO) = een door TNO, tijdens de projectbezoeken, gemaakte foto.
 - o [xx] = een door de Arbeidsinspectie beschikbaar gestelde foto (zie hoofdstuk 3).
- Ten behoeve van de plaatsbepaling in het project is gebruik gemaakt van de nummering van de spanten zoals aangegeven op de oorspronkelijke constructietekeningen en van een codering van de knooppunten van de spanten. De figuren met deze coderingen zijn opgenomen in hoofdstuk 4 van het onderhavige deelrapport.

2 Opzet van het onderzoek

2.1 Dossieronderzoek

Door TNO is geen dossieronderzoek uitgevoerd. De voor het onderzoek benodigde constructieberekeningen zijn door de Arbeidsinspectie beschikbaar gesteld aan TNO. Verder zijn door de Arbeidsinspectie een aantal tekeningen van de constructie beschikbaar gesteld.

In hoofdstuk 3 en in bijlage A van het onderhavige rapport is een overzicht gegeven van de beschikbaar gestelde documenten.

2.2 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is uitgevoerd door medewerkers van de Arbeidsinspectie (AI) en de Forensische Opsporing (FO). Dit onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode van de instorting tot en met de demontage van de overkapping, van 7 juli tot en met 7 augustus 2011.

Naar aanleiding van een eerste bezoek van TNO aan het stadion d.d. 14 juli 2011 en naar aanleiding van de eerste informatie die door de betrokken partijen beschikbaar is gesteld aan TNO, heeft op 20 juli 2011 overleg plaatsgevonden tussen TNO en medewerkers van de AI en de FO. Tijdens dit overleg is doorgesproken welke informatie vanuit het veldonderzoek door TNO relevant geacht wordt voor het onderzoek. Aansluitend aan dat overleg hebben de medewerkers van TNO ook zelf een inspectie ter plaatse uitgevoerd.

Op 22 juli 2011 heeft TNO opnieuw een bezoek gebracht aan het stadion. Tijdens dat bezoek heeft overleg plaatsgevonden met de medewerkers van de AI en de FO, over het tot op dat moment door de AI en FO uitgevoerde veldonderzoek. Aansluitend aan dit overleg hebben de medewerkers van de AI, in het bijzijn van TNO, een opname gemaakt van de op dat moment nog ontbrekende informatie.

Op 1 en 2 augustus 2011 heeft TNO wederom het stadion bezocht. Tijdens dat bezoek zijn de delen van de constructie rondom de vidi-wall geïnspecteerd, hetgeen eerder niet mogelijk was.

De resultaten van het veldonderzoek zijn door de AI en FO beschikbaar gesteld aan TNO. In hoofdstuk 3 van het onderhavige rapport is een overzicht gegeven van de beschikbaar gestelde stukken. In deelrapport B is een samenvattend overzicht gegeven van de resultaten van het veldonderzoek.

2.3 Constructieve beoordeling van de overkapping

Teneinde inzicht te krijgen in de constructieve aspecten van de overkapping is de oorspronkelijke constructieberekening van de overkapping beoordeeld. Deze second opinion omvat het beoordelen van de berekening op de volgende punten:

- o Algemene uitgangspunten
- o Schematisering van de constructie
- o Belastingen
- o Interpretatie van de resultaten van de berekeningen
- o Vergelijking resultaat berekeningen met constructietekeningen

De resultaten van deze second opinion zijn vastgelegd in deelrapport C.

Teneinde na te gaan of de instorting rekenkundig verklaard kan worden, is het ingestorte deel van de overkapping constructief beoordeeld. Omdat de bouw van de overkapping ten tijde van de instorting nog niet was afgerond, is de ten tijde van de instorting daadwerkelijk gerealiseerde situatie beoordeeld. Dit betreft de “gerealiseerde situatie” met de ten tijde van de instorting gerealiseerde (hoofd)draagconstructie van de overkapping, in combinatie met de ten tijde van de instorting aanwezige belastingen.

Daarnaast is ter vergelijking een tweede situatie doorgerekend. In deze tweede situatie zijn de koppelstaven aan de buitenzijde van de overkapping, die ten tijde van de instorting (nog) niet gemonteerd waren, toegevoegd. Ook deze “situatie inclusief koppelstaven” is beoordeeld in combinatie met de ten tijde van de instorting aanwezige belastingen.

De resultaten van deze rekenkundige beoordelingen zijn vastgelegd in deelrapport C.

2.4 Analyse van de oorzaak van de instorting

Aan de hand van de beschikbare beelden van de beveiligingscamera's wordt eerst het verloop van de instorting geanalyseerd. Daarna worden de resultaten van het veldonderzoek en de constructieve beoordeling geanalyseerd, teneinde na te gaan welke scenario's geleid zouden kunnen hebben tot de instorting. De geïdentificeerde scenario's die mogelijk een rol gespeeld zouden kunnen hebben zijn vervolgens nader geanalyseerd. Deze analyse is vervolgens de basis voor het vaststellen van de oorzaak van de instorting en voor het opstellen van een definitief instortscenario. De resultaten van deze analyses zijn vastgelegd in deelrapport D.

3 Beschikbaar gestelde stukken

Door de Arbeidsinspectie zijn, ten behoeve van het onderzoek, de volgende stukken beschikbaar gesteld:

- Tekeningen op A3-formaat [A.01] – ontvangen op 18 juli 2011.
- Foto's en filmopnamen [A.02] – ontvangen op 18 juli 2011.
- Het dossier van de gemeente Enschede met betrekking tot de U-uitbreiding [A.03] – ontvangen op 29 juli 2011.
- Het dossier van de gemeente Enschede met betrekking tot de L-uitbreiding [A.04] – ontvangen op 10 augustus 2011.
- Processen-verbaal inzake parketnummer 08/700280-11 [A.05] – ontvangen op 3 november 2011 en 5 en 17 januari 2012.
- Een door het Nederlands Forensisch Instituut (NFI) opgesteld rapport met resultaten van een beeldonderzoek [A.06] – ontvangen op 5 januari 2012.

[A.01] Tekeningen op A3-formaat

De ontvangen tekeningen op A3-formaat zijn door TNO gecodeerd met de hoofdletter T en een volgnummer. Een overzicht van deze tekeningen is weergegeven in tabel A.1 in bijlage A.

Waar in het onderhavige project wordt verwezen naar deze tekeningen, wordt dit gedaan met [T.xx], met xx het volgnummer van de tekening.

[A.02] Foto's en filmopnamen

Dit betreft een dvd bevat foto's en filmopnamen van het stadion, zowel voor, tijdens en na het ongeval. De gegevens op deze dvd zijn ingedeeld in bestanden die zijn gecodeerd met de hoofdletter F en een volgnummer van 001 tot en met 111.

Waar in het onderhavige project wordt verwezen naar deze foto's en filmopnamen, wordt dit gedaan met [F.xxx], met xxx het volgnummer van het bestand.

[A.03] Dossier U-uitbreiding en [A.04] dossier L-uitbreiding

Het dossier van de U-uitbreiding is elektronisch beschikbaar gesteld via een dvd en dat van de L-uitbreiding, eveneens elektronisch, via een externe harde schijf. De voor het onderzoek benodigde constructieberekeningen en –tekeningen zijn door de Arbeidsinspectie geselecteerd uit de dossiers [A.03] en [A.04]. Door TNO zijn deze documenten vervolgens gecodeerd met de hoofdletter D en een volgnummer. Een overzicht van deze documenten is weergegeven in de tabellen A.2 en A.3 in bijlage A. Tabel A.2 geeft het soort document en de titel en de datum van het document. Tabel A.3 geeft aan uit welk archief dit document afkomstig is en welke code het document in dat archief heeft.

Waar in het onderhavige project wordt verwezen naar deze documenten, wordt dit gedaan met [D.xx], met xx het volgnummer van het document.

[A.05] Resultaten veldonderzoek

Dit betreft een dvd met processen-verbaal die zijn opgemaakt inzake het veldonderzoek, zoals dat is uitgevoerd door de Arbeidsinspectie. In aanvulling hierop zijn aanvullende processen-verbaal per e-mail beschikbaar gesteld. Een overzicht van deze processen-verbaal is weergegeven in tabel A.4 in bijlage A.

Waar in het onderhavige project wordt verwezen naar deze processen-verbaal, wordt dit gedaan met [PV.xx], met xx het volgnummer van het proces-verbaal.

[A.06] Rapportage NFI

Dit betreft een rapport van het NFI d.d. 30 november 2011, getiteld "Beeldonderzoek naar aanleiding van een incident in de Grolschveste op 7 juli 2011".

Waar in het onderhavige project wordt verwezen naar dit rapport, wordt dit gedaan met [A.06].

4 Opbouw van de constructie

4.1 Inleiding

Het stadion De Grolsch Veste kende oorspronkelijk één tribunerings met daarboven een overkapping. In de zomer van 2008 is een “L-uitbreiding” van het stadion gerealiseerd, waarbij langs twee zijden van het stadion een tweede ring is aangebracht, inclusief een nieuwe overkapping daarboven. Deze L-uitbreiding had betrekking op één korte zijde, de noord-west zijde, van het stadion, en één lange zijde, de zuid-west zijde (foto 4.1).

In 2011 is gestart met de zogenaamde “U-uitbreiding”. Daarbij is de tweede ring, inclusief de overkapping, doorgezet tot en met de korte zijde aan de zuid-oost zijde van het stadion. Tijdens de bouw van deze uitbreiding heeft het ongeval plaatsgevonden.

De U-uitbreiding omvatte het realiseren van de betonnen tribuneconstructie en de daarachter/-onder gesitueerde ruimten. Tevens omvatte de U-uitbreiding het realiseren van de stalen overkapping (figuur 4.2 en 4.3), die op de betonnen tribuneconstructie werd geplaatst. Tijdens het ongeval is de stalen overkapping bezweken en niet de verankering van de stalen overkapping aan de betonnen tribuneconstructie. Daarom wordt in dit hoofdstuk alleen ingegaan op de stalen overkapping en niet op de betonnen tribuneconstructie.

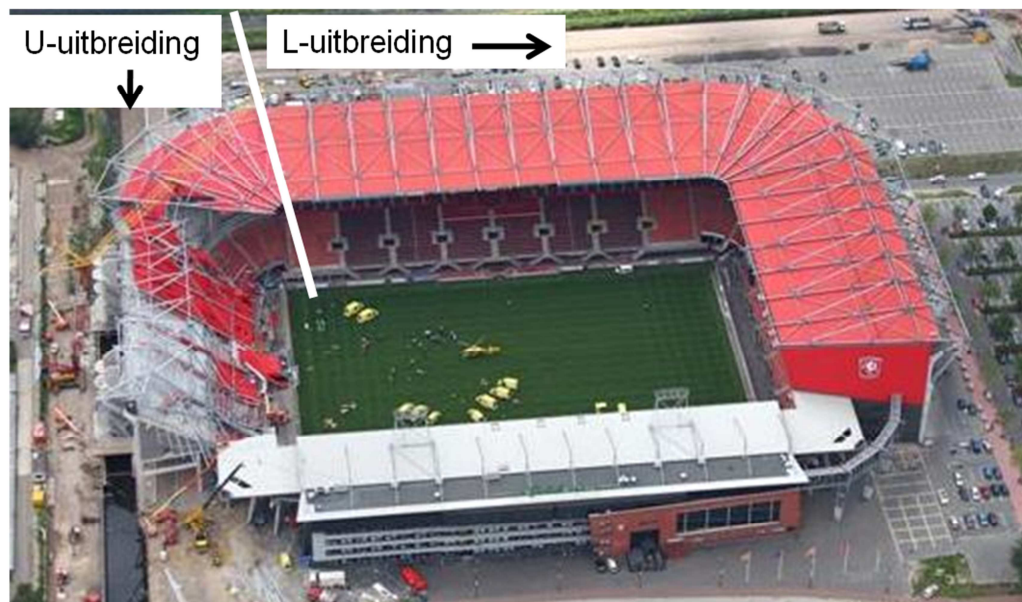
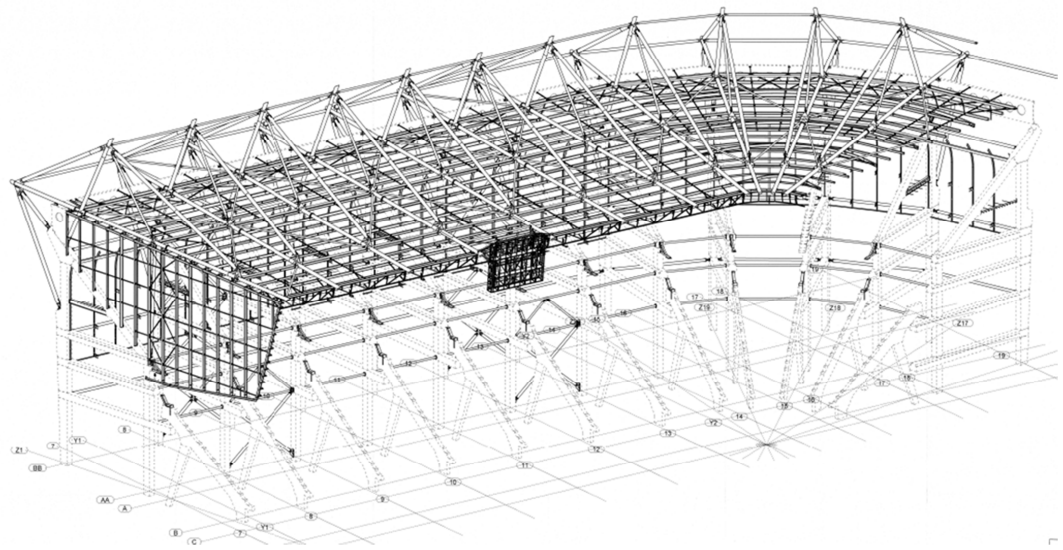
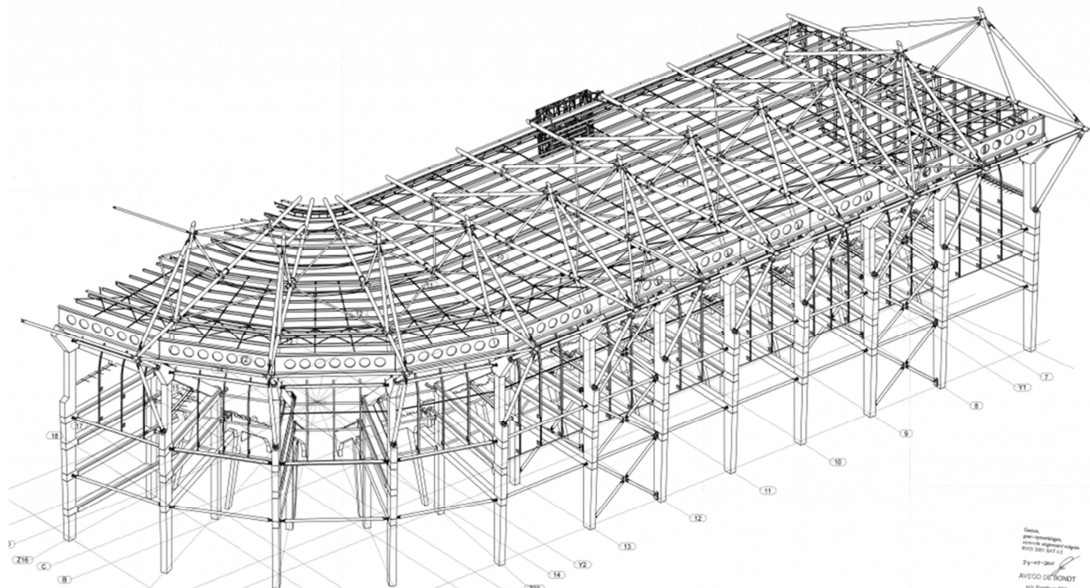


Foto 4.1: Overzicht van het stadion [F.107]



Figuur 4.2: Overzicht van de stalen overkapping – aanzicht vanaf de binnenzijde van het stadion [T.10]

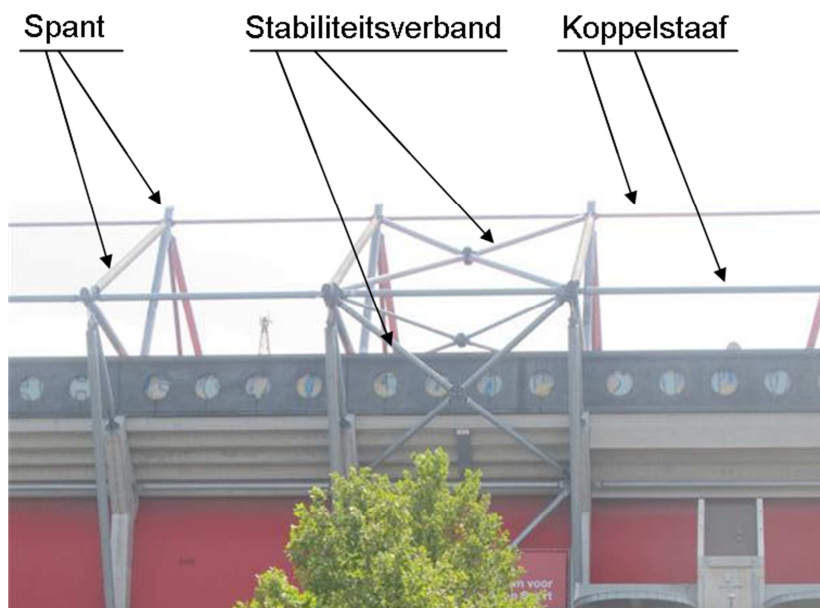


Figuur 4.3: Overzicht van de stalen overkapping – aanzicht vanaf de buitenzijde van het stadion [T.11]

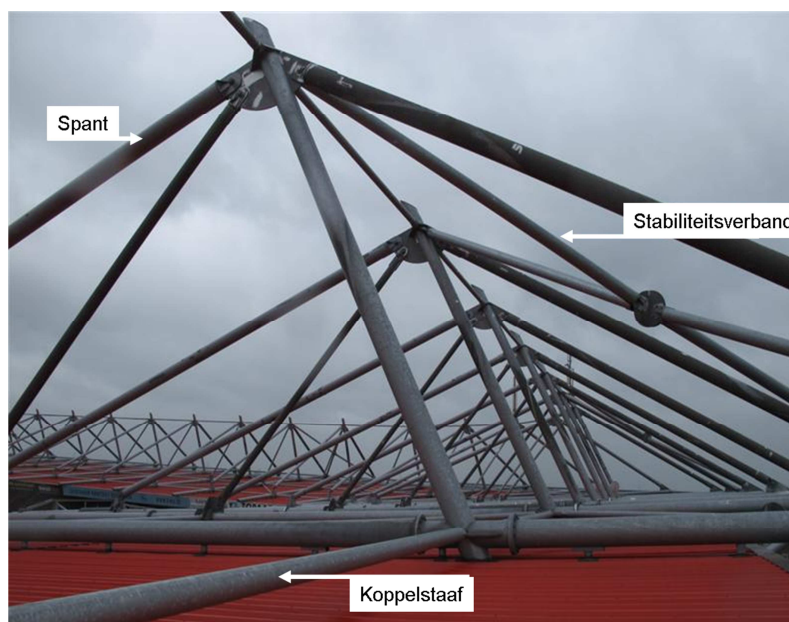
4.2 Opbouw van de hoofddraagconstructie van de overkapping

De hoofddraagconstructie (primaire constructie) van de overkapping is onderverdeeld in de volgende onderdelen (figuur 4.4 - 4.6):

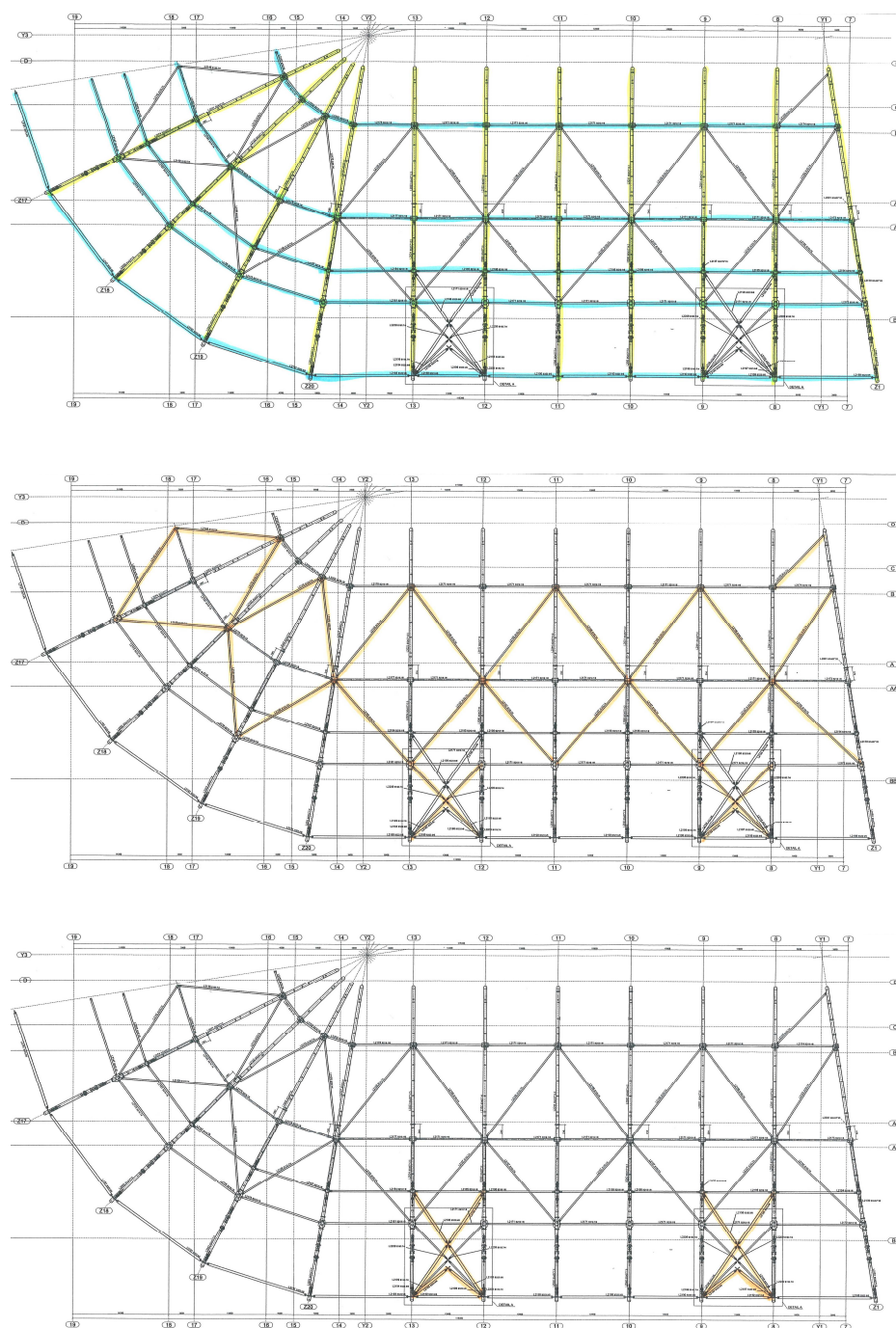
- Spanten
- Koppelstaven
- Stabiliteitsverbanden



Figuur 4.4: Overzicht hoofddraagconstructie (TNO)



Figuur 4.5: Overzicht hoofddraagconstructie (TNO)

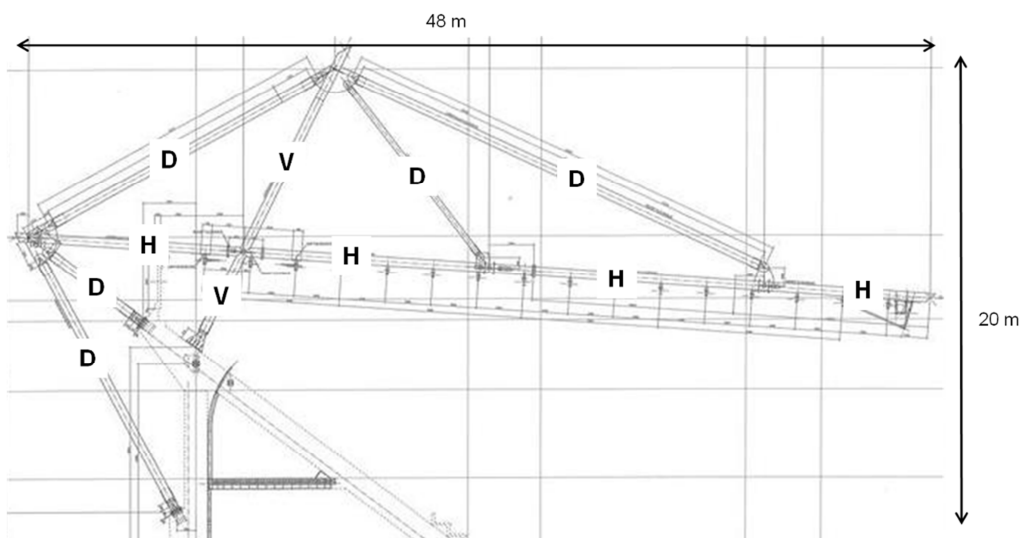


Figuur 4.6: Situering van de onderdelen van de hoofddraagconstructie in het bovenaanzicht van de overkapping [T.07];
 boven: spanten (geel) en koppelstaven (blauw)
 midden: stabiliteitsverbanden in het dakvlak (oranje)
 onder: verticaal georiënteerde stabiliteitsverbanden (oranje)

De U-uitbreiding bestaat uit 11 spanten. Deze spanten (figuur 4.6 en 4.7) zijn vervaardigd van stalen buisprofielen en hebben een lengte van circa 48 m en een hoogte van circa 20 m. Ze zijn als volgt onderverdeeld (figuur 4.7):

- Een over de gehele lengte doorgaand, horizontaal georiënteerd, deel (H). Dit onderdeel wordt in het vervolg van de rapportages aangeduid als de onderregel van het spant.
- Een doorgaand, verticaal georiënteerd, deel (V).
- Drie diagonalen boven en twee diagonalen onder de onderregel (D).

De spanten zijn op drie plaatsen verbonden met de eronder gesitueerde betonconstructie met de eronder gesitueerde betonconstructie. Dit is gerealiseerd via stalen verankeringschoenen, waarvan de ankerplaten met draadeinden in het beton zijn verankerd (foto 4.8).



Figuur 4.7: Overzicht van een spant [T.01]



Foto 4.8: Verankerung van de spanten aan de betonconstructie met een verankeringschoen (TNO)

Tussen de spanten bevinden zich horizontale koppelstaven (figuur 4.6; blauwe onderdelen in bovenste figuur). Dit zijn eveneens stalen buisprofielen. Per vak van twee spanten zijn dit in totaal vijf koppelstaven, vier ter hoogte van de onderregel van het spant en één ter hoogte van de top.

Ter hoogte van het dakvlak bevinden zich in alle vakken tussen de spanten diagonale onderdelen, die dienst doen als stabiliteitsverband (figuur 4.6; oranje onderdelen in middelste figuur). Ook dit zijn stalen buisprofielen.

In twee vakken van de U-uitbreiding bevinden zich twee verticaal georiënteerde, kruisvormige stabiliteitsverbanden (figuur 4.6; oranje onderdelen in onderste figuur). Ook dit zijn stalen buisprofielen.

4.3 Opbouw van de dakconstructie van de overkapping

De dakconstructie (secundaire constructie) hangt onder de onderregel van de spanten en is opgebouwd uit stalen gordingen (IPE-profielen), die in de lengterichting van het dak zijn georiënteerd (foto 4.9 en figuur 4.10). De gordingen hebben een onderlinge afstand van 2,4 m. De verbinding tussen de gordingen en de spanten is deels gerealiseerd door middel van buisprofielen die aan de ene zijde op de spanten zijn gelast en aan de andere zijde zijn voorzien van een kopplaat (foto 4.11). Bij de overige verbindingen bevindt zich tussen het buisprofiel en het spant een op het spant gelast U-profiel (foto 4.11).

Tussen de gordingen zijn stalen kokerprofielen gemonteerd, evenwijdig aan de spanten (foto 4.9). Verder zijn in de twee stroken tussen de drie buitenste gordingen diagonale stalen hoeklijnen gemonteerd, die dienst doen als stabiliteitsverband (foto 4.9 en figuur 4.10).

Verdeeld over de breedte van de overkapping zijn er vier gordingen die dienst doen als rail voor een hangbrug (foto 4.9). Deze gordingen hebben een grotere hoogte dan de overige gordingen.

Het dak zelf bestaat uit geprofileerde, metalen dakplaten. Deze dakplaten zijn met zelftappende schroeven bevestigd aan de gordingen (foto 4.12).



Foto 4.9: Onderaanzicht dakconstructie; gekromde gording is rail voor hangbrug (TNO)

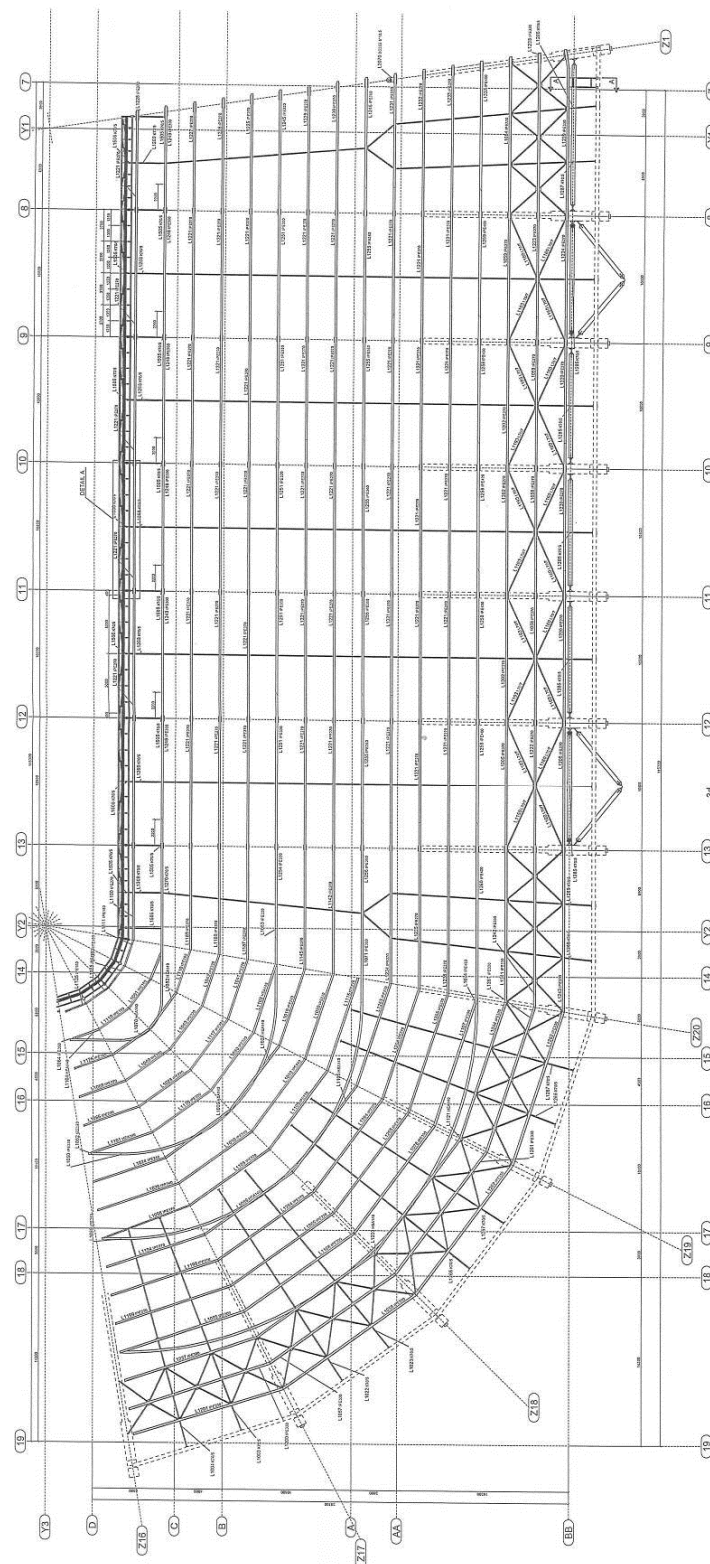


Foto 4.10: Bovenaanzicht dakconstructie [T.09]



Foto 4.11: Verbinding van de gordingen met de spanten via een buisprofiel; links zonder en rechts met een U-profiel (TNO)



Foto 4.12: Bevestiging van de dakplaten met zelftappende schroeven (TNO)

4.4 Overige onderdelen van de overkapping

4.4.1 Dakrand aan binnenzijde stadion

Langs de rand van de overkapping, aan de binnenzijde van het stadion, bevindt zich een stalen frame, voor de montage van reclameborden (foto 4.13). Aan de achterzijde van dit frame bevindt zich een gootconstructie voor het hemelwater, met daaronder een kunststof buis voor de afvoer van het water.



Foto 4.13: Dakrand met reclameborden (TNO)

4.4.2 Vidi-wall

Halverwege de lengte van de tribune van de U-uitbreiding bevindt zich ter plaatse van de rand van de overkapping aan de binnenzijde van het stadion een vidi-wall (foto 4.14). Deze vidi-wall is met een metalen frame opgelegd op de twee naastgelegen spanten. Dit zijn de spanten 10 en 11 (zie paragraaf 4.5). Verder zijn enkele diagonale metalen kokerprofielen aan de achterzijde van de ophangconstructie aanwezig, waarmee het scherm eveneens aan de spanten is verankerd.



Foto 4.14: Vidi-wall met de achterliggende ophangconstructie - bestaande situatie van de L-uitbreiding (TNO)

4.4.3 Eindwand van de tribune

Aan het uiteinde van de tribune bevindt zich een eindwand (foto 4.15). Deze eindwand hangt aan het buitenste spant en is opgebouwd uit stalen profielen, die zijn bekleed met stalen golfplaten.

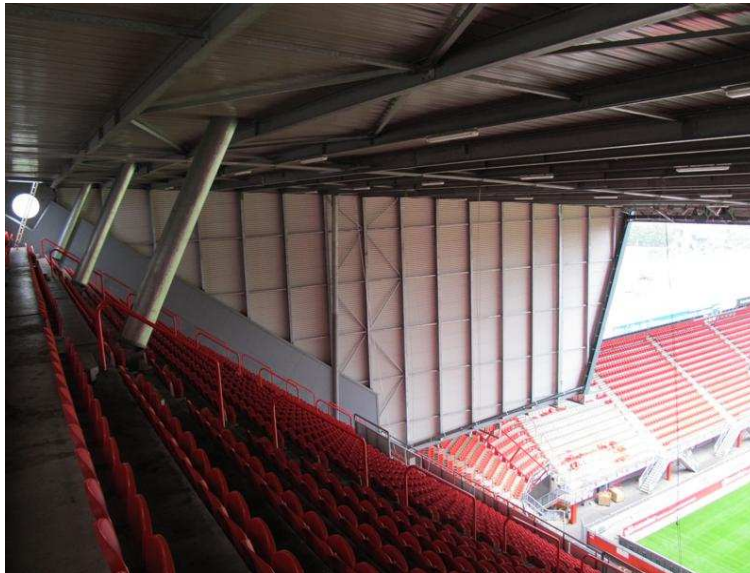


Foto 4.15: Metalen eindwand - bestaande situatie van de L-uitbreiding (TNO)

4.4.4 Hangbruggen

Aan de onderzijde van de overkapping bevinden zich vier hangbruggen (foto 4.16) met elk een lengte van circa 15 m. Elke hangbrug is op twee plaatsen opgehangen aan een verhoogde gording van de dakconstructie, waarlangs de hangbrug voortbewogen kan worden in lengterichting van de overkapping. De hangbruggen zijn in twee sets van twee onderverdeeld, twee aan het binnenste deel van de overkapping en twee aan het buitenste deel. Hierdoor wordt met deze vier hangbruggen de volledige onderzijde van de overkapping bestreken.



Foto 4.16: Hangbrug (TNO)

4.4.5 Betonnen achterwand van de tribune

Aan de achterzijde van de tribune is de ruimte tussen de overkapping en de tribune voorzien van wandelementen van geprefabriceerd beton (foto 4.17). In deze elementen bevinden zich ronde ramen.

De stalen kokerprofielen van het dak die aansluiten op deze wanden, zijn door middel van ankers verbonden met deze wanden. De wanden zijn ook verbonden met de spanten.



Foto 4.17: Betonnen achterwand (TNO)

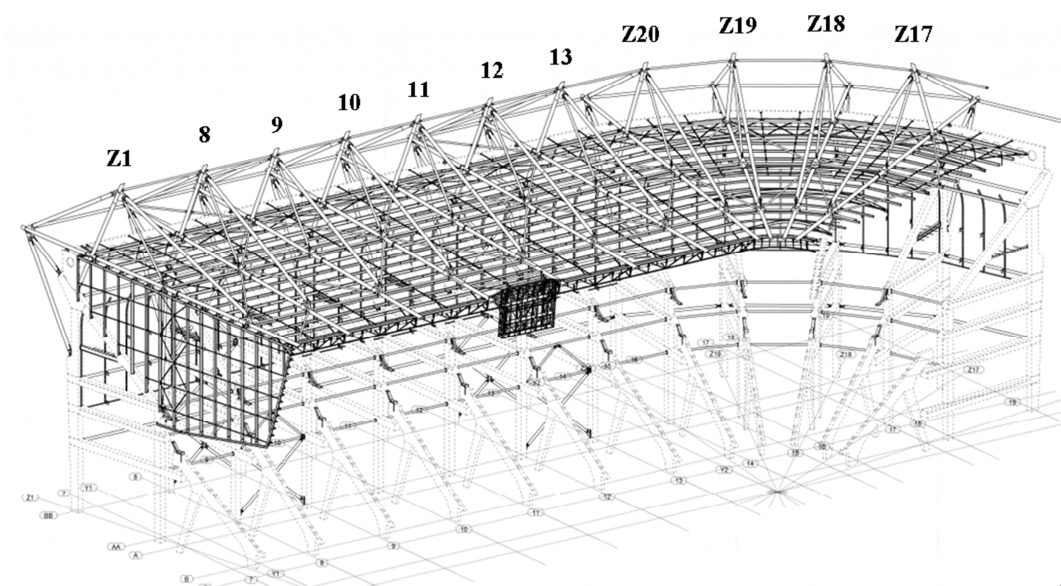
4.5 Coderingen ten behoeve van de plaatsbepaling

Ten behoeve van de plaatsbepaling in de constructie zijn de elf spanten van de U-uitbreiding gecodeerd aan de hand van de spannummers die zijn weergegeven op de beschikbaar gestelde constructietekeningen. Deze codering is als volgt (figuur 4.18):

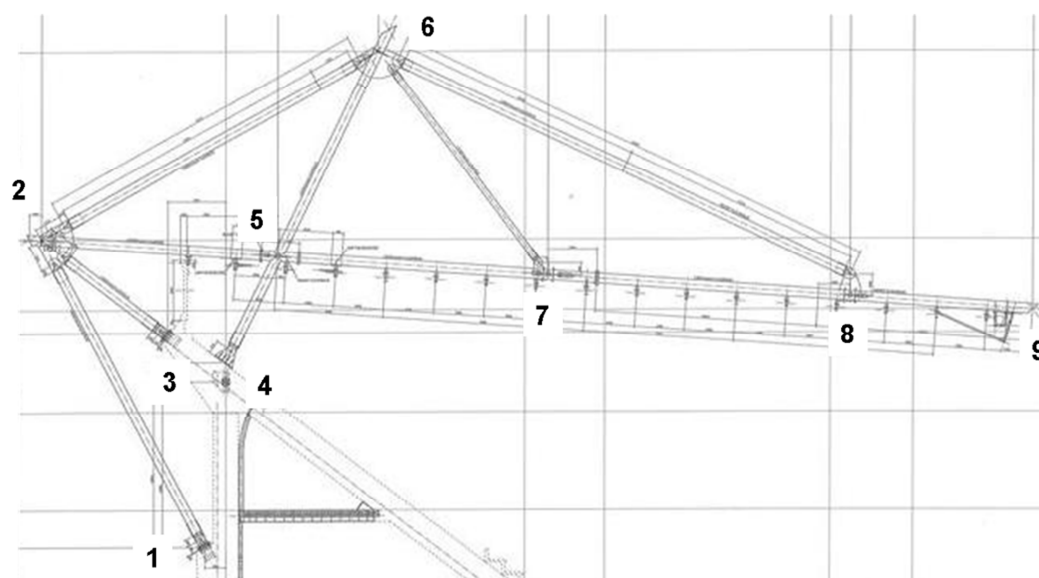
- De vier spanten in de hoek die aansluit aan de L-uitbreiding zijn, vanaf de L-uitbreiding, gecodeerd met Z17 tot en met Z20.
- De zes daarop volgende spanten, die loodrecht op de lengterichting van de tribune zijn gesitueerd, zijn achtereenvolgens gecodeerd van 13 tot en met 8.
- Het eindspant is gecodeerd met Z1.

Voor de plaatsbepaling is verder gebruik gemaakt van de coderingen binnen- en buitenzijde, die betrekking hebben op de binnen- en de buitenzijde van het stadion.

Ten slotte zijn de knooppunten van de spanten gecodeerd met de cijfers 1 tot en met 9, zoals weergegeven in de figuren 4.19 – 4.27.



Figuur 4.18: Codering spanten (aanzicht vanaf binnenzijde stadion) [T.10]



Figuur 4.19: Codering knooppunten van de spanten [T.01]



Figuur 4.20: Knooppunt 1 (TNO)



Figuur 4.21: Knooppunt 2 (TNO)



Figuur 4.22: Knooppunt 3 (TNO)



Figuur 4.23: Knooppunt 4 (TNO)



Figuur 4.24: Knooppunt 5 (TNO)



Figuur 4.25: Knooppunt 6 (TNO)



Figuur 4.26: Knooppunt 7 (TNO)



Figuur 4.27: Knooppunt 7 en 8 (TNO)

5 Algemene informatie over de instorting

De instorting heeft plaatsgevonden op 7 juli 2011, rond het middaguur. Bij de instorting is het deel van de overkapping vanaf het eindspant (spant Z1) tot aan spant Z20 ingestort en op de betonnen tribune terecht gekomen (foto 5.1). Verder is ook een deel van de dakconstructie tussen de spanten Z20 en Z17 omlaag gekomen. De betonconstructie van de tribunes is bij de instorting niet bezweken.

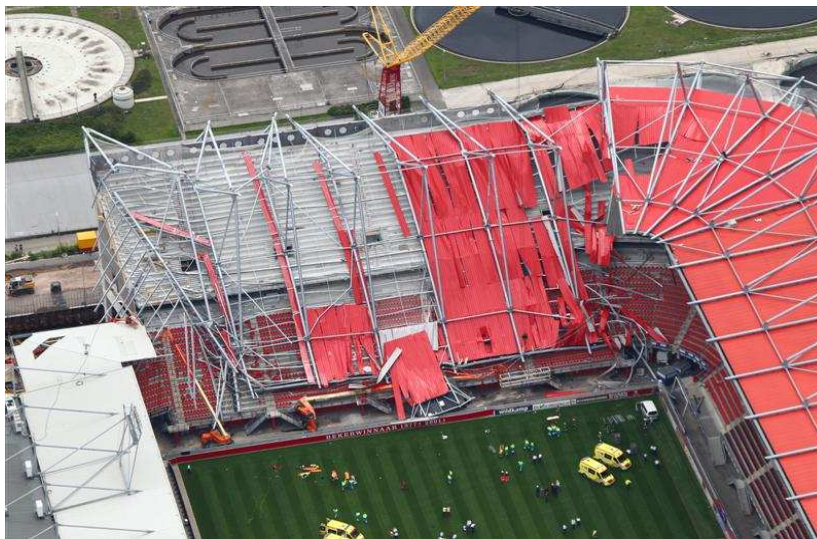


Foto 5.1: Ingestort deel van de overkapping [F.008]

Ten tijde van de instorting werden op meerdere plaatsen werkzaamheden uitgevoerd aan de overkapping. De montage van de hoofddraagconstructie en de dakconstructie was op dat moment nog niet volledig afgerond.

Ten behoeve van het bergen van een slachtoffer hebben de hulpdiensten, in de middag na het ongeval, een klein deel van de overkapping nabij spant 12 gestut en licht opgevijseld (foto 5.2).



Foto 5.2: Gestut en opgevijseld deel nabij spant 12 (TNO)

6 Ondertekening

Naam en adres van de opdrachtgever:

Arbeidsinspectie (namens het Openbaar Ministerie)
Postbus 820
3500 AV UTRECHT

De Onderzoeksraad voor Veiligheid
Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Namen van de projectmedewerkers:

Ir. L.M. Abspoel
Ir. H. Borsje
Ir. H.G. Burggraaf

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaats gehad:

Juli 2011 – januari 2012

Ondertekening tweede lezer:

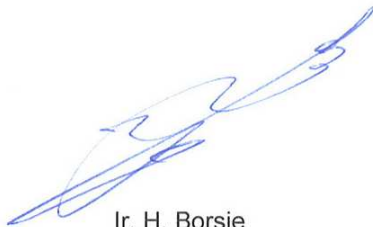


Ir. F.B.J. Gijsbers

Ondertekening:



Ir. L.M. Abspoel



Ir. H. Borsje



Ir. H.G. Burggraaf

A Overzicht beschikbaar gestelde documenten

Tabel A.1: Ontvangen tekeningen op A3-formaat [A.01]

Document	Titel (*)	Nummer	Datum
T.01	Staaloverzicht spanten as 8 en 13	G [14] B	18-2-2011
T.02	Staaloverzicht spanten as 9 en 12	G [15] A	9-2-2011
T.03	Staaloverzicht spanten as 10 en 11	G [16] B	18-2-2011
T.04	Staaloverzicht spanten as Z1	G [17] B	18-2-2011
T.05	Staaloverzicht spanten as Z7,Z18 en Z19	G [18] B	18-2-2011
T.06	Staaloverzicht spanten as Z20	G [19] B	18-2-2011
T.07	Staaloverzicht spanten	G [20] B	18-2-2011
T.08	Staaloverzicht constructie Vidi-wall	G [21] B	18-2-2011
T.09	Staaloverzicht gordingen en goot	**	9-2-2011
T.10	3D-overzicht binnenzijde	G [23]	18-2-2011
T.11	3D-overzicht buitenzijde	G [24]	18-2-2011
T.12	3D-overzicht fase 100	G [30]	17-3-2011
T.13	3D-overzicht fase 101	G [31]	17-3-2011
T.14	3D-overzicht fase 102	G [32]	17-3-2011
T.15	3D-overzicht fase 103	**	18-3-2011
T.16	3D-overzicht fase 110	G [33]	17-3-2011
T.17	3D-overzicht fase 121	G [35]	17-3-2011
T.18	3D-overzicht fase 130	G [36]	17-3-2011
T.19	3D-overzicht fase 131	G [37]	17-3-2011
T.20	3D-overzicht fase 132	G [38]	17-3-2011
T.21	3D-overzicht fase 200	G [39]	17-3-2011
T.22	3D-overzicht fase 301	G [41]	17-3-2011
T.23	3D-overzicht fase 302	G [42]	17-3-2011
T.24	3D-overzicht fase 303	G [43]	17-3-2011
T.25	3D-overzicht fase 304	G [44]	17-3-2011
T.26	3D-overzicht fase 305	**	17-3-2011
T.27	3D-overzicht fase 400	**	17-3-2011
T.28	3D-overzicht fase 201	G [48]	17-3-2011
T.29	3D-overzicht fase 202	G [49]	17-3-2011
T.30	3D-overzicht fase 203	G [50]	17-3-2011
T.31	3D-overzicht fase 204	G [51]	17-3-2011
T.32	3D-overzicht fase 205	G [52]	17-3-2011
T.33	3D-overzicht fase 207	G [54]	17-3-2011
T.34	3D-overzicht fase 208	G [55]	17-3-2011
T.35	3D-overzicht fase 209	G [56]	17-3-2011
T.36	3D-overzicht fase 210	G [57]	17-3-2011
T.37	3D-overzicht fase 211	G [58]	17-3-2011
T.38	3D-overzicht fase 212	**	17-3-2011
T.39	3D-overzicht fase 213	**	17-3-2011

* Alle tekeningen zijn opgesteld door Voortman Staalbouw

** Bij deze tekening was het tekeningnummer niet op de ontvangen kopie van de tekening zichtbaar

Tabel A.2: Overzicht van door TNO gebruikte documenten [A.03] en [A.04]

Document	Soort	Titel	Datum
D.01	Tekening	Tekening getiteld "Elektrotechnische installatie (gewichten) - 6e verdieping"	27-8-2007
D.02	Berekening	Statische berekening - Uitbreiding stadion FC Twente - Berekening stalen dakspanten en overige staalwerk	28-9-2007
D.03	Correspondentie	Opmerkingen van Gemeente op berekeningen en reactie daarop van Aveco De Bondt	9-10-2007
D.04	Berekening	Statische berekening - Uitbreiding stadion FC Twente - Berekening stalen spanten (met technische installaties)	10-10-2007
D.05	Berekening	Statische berekening - Uitbreiding stadion FC Twente - Berekening voorzieningen t..b.v. Vidiwall scherm op as 10 + 11	12-8-2008
D.06	Berekening	Statische berekening - Uitbreiding stadion FC Twente (U-uitbreiding) - Berekening stalen dakspanten en overige staalwerk	27-8-2010
D.07	Berekening	Statische berekening - Uitbreiding stadion FC Twente - Gewichts en stabiliteitsberekening betonspanten	27-8-2010

Tabel A.3: Overzicht van door TNO gebruikte documenten - vervolg [A.03] en [A.04]

Document	Archief	Code	Opmerkingen
D.01	Gemeente - L-uitbreiding	1440\24192_1948_042	--
D.02	Gemeente - L-uitbreiding	1441\24192_1948_052	Gezien door constructeur gemeente d.d. 5 november 2007
D.03	Gemeente - L-uitbreiding	1441\24192_1948_052	Gezien door constructeur gemeente d.d. 14 november 2007
D.04	Gemeente - L-uitbreiding	1440\24192_1948_041	Gezien door constructeur gemeente d.d. 14 november 2007
D.05	Gemeente - L-uitbreiding	1450\24192_1948_326	Gezien door constructeur gemeente d.d. 25 augustus 2008
D.06	Gemeente - U-uitbreiding	G2 Map 4 Statische berekening Aveco de Bondt 27 augustus 2010\scan005	Gezien door constructeur gemeente d.d. 24 november 2010
D.07	Gemeente - U-uitbreiding	G2 Map 4 Statische berekening Aveco de Bondt 27 augustus 2010\scan007-014	Gezien door constructeur gemeente d.d. 24 november 2010

Tabel A.4: Ontvangen processen-verbaal [A.05]

Document		Titel	Datum
PV.01	PV van bevindingen	Mail aan TNO inzake locatiebepaling personen	4-8-2011
PV.02	PV van bevindingen	Nader onderzoek bestanden uit zoekopdracht: X steel vrachtilijst	3-10-2011
PV.03	PV van bevindingen	Uitgevoerde lengtemeting koppelstaven met de code L2185 en L2186	5-10-2011
PV.03a	Aanvullend PV van bevindingen		12-12-2011
PV.04	PV	Verhoor van getuige de heer N.H.H. Wijering	6-10-2011
PV.05	PV van bevindingen	Videoanalyse bezwijken stadiondak U-uitbreiding 7 juli 2011	13-10-2011
PV.06	PV van bevindingen	Technisch onderzoek constructie U-uitbreiding van 20, 21 en 22 juli 2011	17-10-2011
PV.06a	Aanvullend PV van bevindingen		12-12-2011
PV.07	PV van bevindingen	Demontage U-uitbreiding Grolsch Veste van 26 juli t/m 10 augustus	17-10-2011
PV.08	PV van bevindingen	Onderzoek buitenterrein bouwplaats van donderdag 21 juli 2011	17-10-2011
PV.08a	Aanvullend PV van bevindingen		12-12-2011
PV.09	PV van bevindingen	Inzake uitgevoerde gewichtsmetingen	17-10-2011
PV.09a	Aanvullend PV van bevindingen		12-12-2011
PV.10	PV van bevindingen	Wanddiktemeting van de spanten 13, 12, 11 en 10	19-10-2011
PV.11	PV van bevindingen	Inzake gewicht dakbeplating versus dak oppervlakte	19-10-2011
PV.12	PV van bevindingen	Uitsluiten betrokkenheid kranen	26-10-2011
PV.13	PV van bevindingen	Gewicht gemonteerde onderdelen	2-11-2011