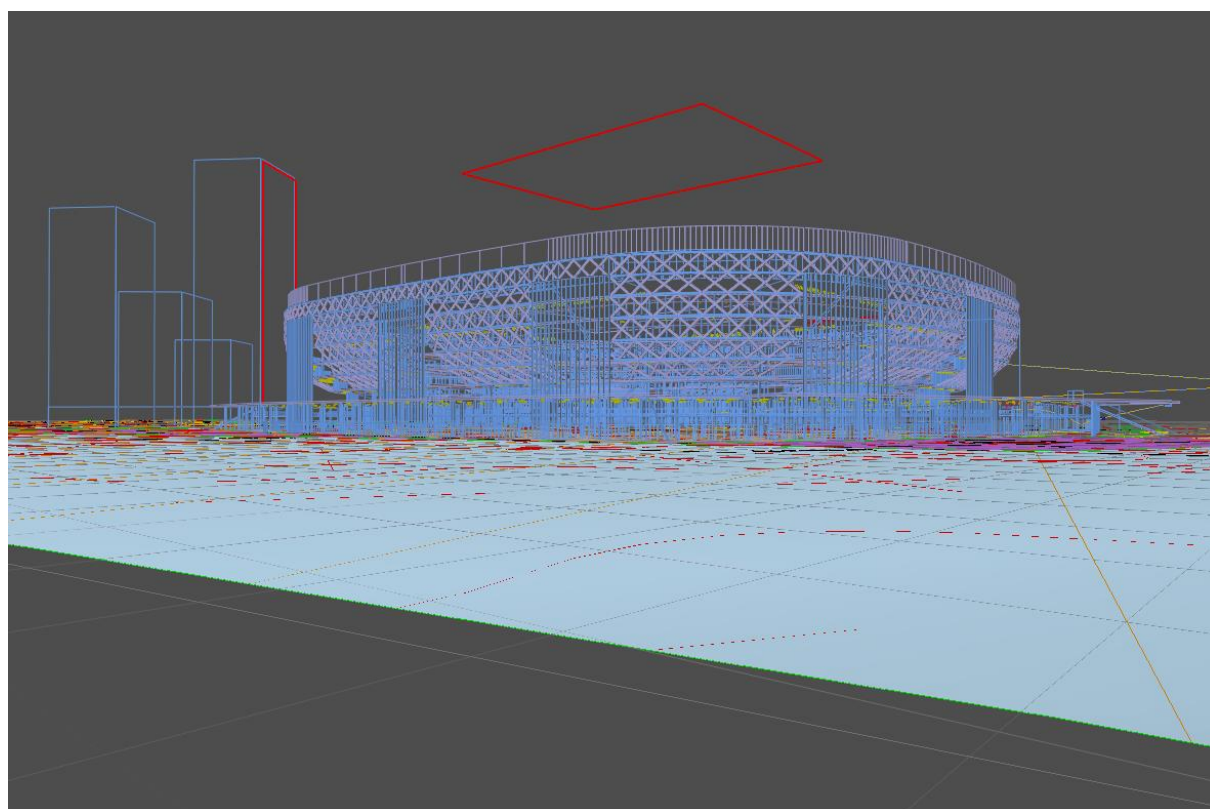


Rapport lichthinder Nieuwbouw Feyenoord Stadion



In opdracht van Signify BV
Uitgevoerd door QM Lighting Design
Versie V3
Datum 12 augustus 2020



Inhoudsopgave



Inhoudsopgave

Pagina 2



Algemene
Informatie

Pagina 3



Inleiding
en
uitgangspunten

pagina 4



Omgeving

Pagina 5-13



Lichtplan
En
toegepaste armaturen

Pagina 14-18



Lichtberekeningen

Pagina 19-33



Samenvatting
Resultaat
lichthinder

Pagina 34-35



Conclusies en
adviezen

Pagina 36-38

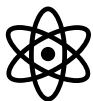


Algemene informatie

Opdrachtgever : Signify BV
Adres : High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven
Contactpersoon : [REDACTED]

Rapport Lichthinder : QM Lighting Design
Adres : Amaliaplein 1
4424 HA Wemeldinge
Uitvoerende [REDACTED]

Locatie Object : Nieuwbouw Feyenoord Stadion
Rotterdam



Inleiding

Op verzoek van Signify betreffende de gebouw gebonden verlichting is dit rapport samengesteld met als doel het beschrijven van het onderzoek, de resultaten en de conclusies die daaruit getrokken kunnen worden. Aanleiding voor deze beoordeling is om uit te sluiten dat de omwonenden geen ontoelaatbare hinder van het nieuwe Feyenoord Stadion zullen ondervinden.

Uitgangspunten

Aangezien het project zich nog in de bouwaanvraag fase bevindt is dit rapport gebaseerd op de aangeleverde informatie.

- Revit model van OMA update 14 april 2020
- Plan Openbare Ruimte Feyenoord City van OMA en LOLA Landscape Architects update 17 april
- DWG van de verbeelding van bestemmingsplan Feyenoord City van RHO update 14 april
- Signify concept lichtplan voor façade

NSVV-richtlijn lichthinder 2020

Er zijn 3 mogelijke scenario's :

Normale dag

Voetbal/event dag met dak open

Voetbal/event dag met dak dicht

Dit rapport gaat uit van een 'worst case scenario' voor betreffende de lichthinder berekening.

Doordat vele details met betrekking tot onder andere materiaal gebruik nog niet zijn vastgelegd zijn een aantal aannames gedaan en onderzocht. Het belangrijkste hierin is het materiaal en de lichtdoorlatendheid van wanden en gevels.

Om de invloed hiervan aan te tonen zijn twee scenario's berekend.

1. Wanden en gevels van dubbele beglazing met een lichtdoorlatendheid van 80%
2. Wanden en gevels van niet lichtdoorlatend materiaal. Meteen geldend als situatie met de verlichting in en onder het stadion uit en alleen de façade verlichting aan.



Omgeving

De omgevingszones worden in vier gebieden verdeeld. :

E1 : natuurgebieden Ev max. : 2 lux

E2 : landelijk gebied Ev max. : 5 lux

E3 : stedelijk gebied Ev max. : 10 lux

E4 : stadscentrum/industriegebied Ev max. : 25 lux

Voor iedere zone geldt een verschillend te hanteren grenswaarde. De omschrijving van de zones is weergegeven in onderstaande tabel.

Zone	Omschrijving
E1	Natuurgebied met een zeer lage omgevingshelderheid; voor de definitie van natuurgebied wordt uitgegaan van de vastgelegde Ecologische Hoofdstructuur door de rijksoverheid
E2	Gebieden met een lage omgevingshelderheid; in het algemeen buiten stedelijke en landelijke woongebieden
E3	Gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid; in het algemeen woongebieden
E4	Gebieden met een hoge omgevingshelderheid; in het algemeen stedelijke gebieden gecombineerd met woon- en industriegebieden met intensieve nachtelijke activiteiten



Grenswaarden		Omgevingszone			
		E1	E2	E3	E4
te hanteren parameters	toepassings-condities	natuurgebied	landelijk gebied	stedelijk gebied	stadscentrum / industriegebied
Ev (Lux) op de gevel	dag en avond 07:00-23:00	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
	nacht 23:00-07:00	1 lux	1 lux	2 lux	5 lux
I (cd) van elk armatuur	dag en avond 07:00-23:00	zie grenswaarde berekening	zie grenswaarde berekening	zie grenswaarde berekening	zie grenswaarde berekening
	nacht 23:00-07:00	zie grenswaarde berekening	zie grenswaarde berekening	zie grenswaarde berekening	zie grenswaarde berekening
Upward Light Ratio (ULR)				0,15	0,25
Gemiddelde luminantie gevel of object (cd/m ²)	elk tijdstip			10 cd/m ²	25 cd/m ²

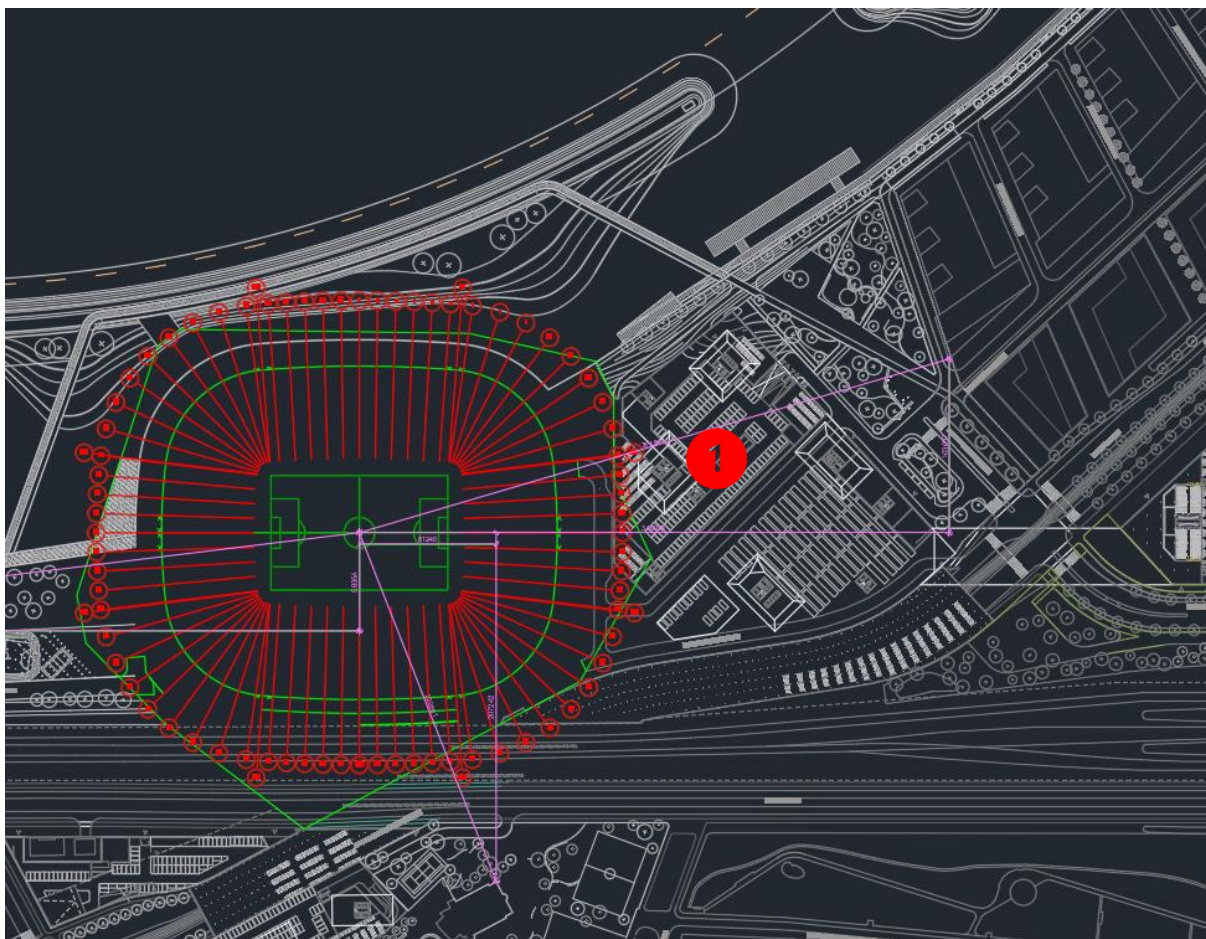


Bepaling mogelijke gehinderde omwonenden.

Volgens opgave zijn de volgende straten/woningen/objecten berekend

1. Waterfront
2. Persoonshaven
3. Oranjeboomstraat
4. Bertus Bulstraat
5. Vredesplein
6. De Esch - Buitenbassinweg
7. De Esch – Drinkwaterweg
8. De Veranda Ijselmondsehoofd

In het rapport is de beplanting zoals bomen niet meegenomen in de berekeningen. Ook is geen rekening gehouden met geografische hoogte verschillen en objecten/gebouwen die zich in de baan van het licht bevinden omdat deze (nog) niet bekend zijn.

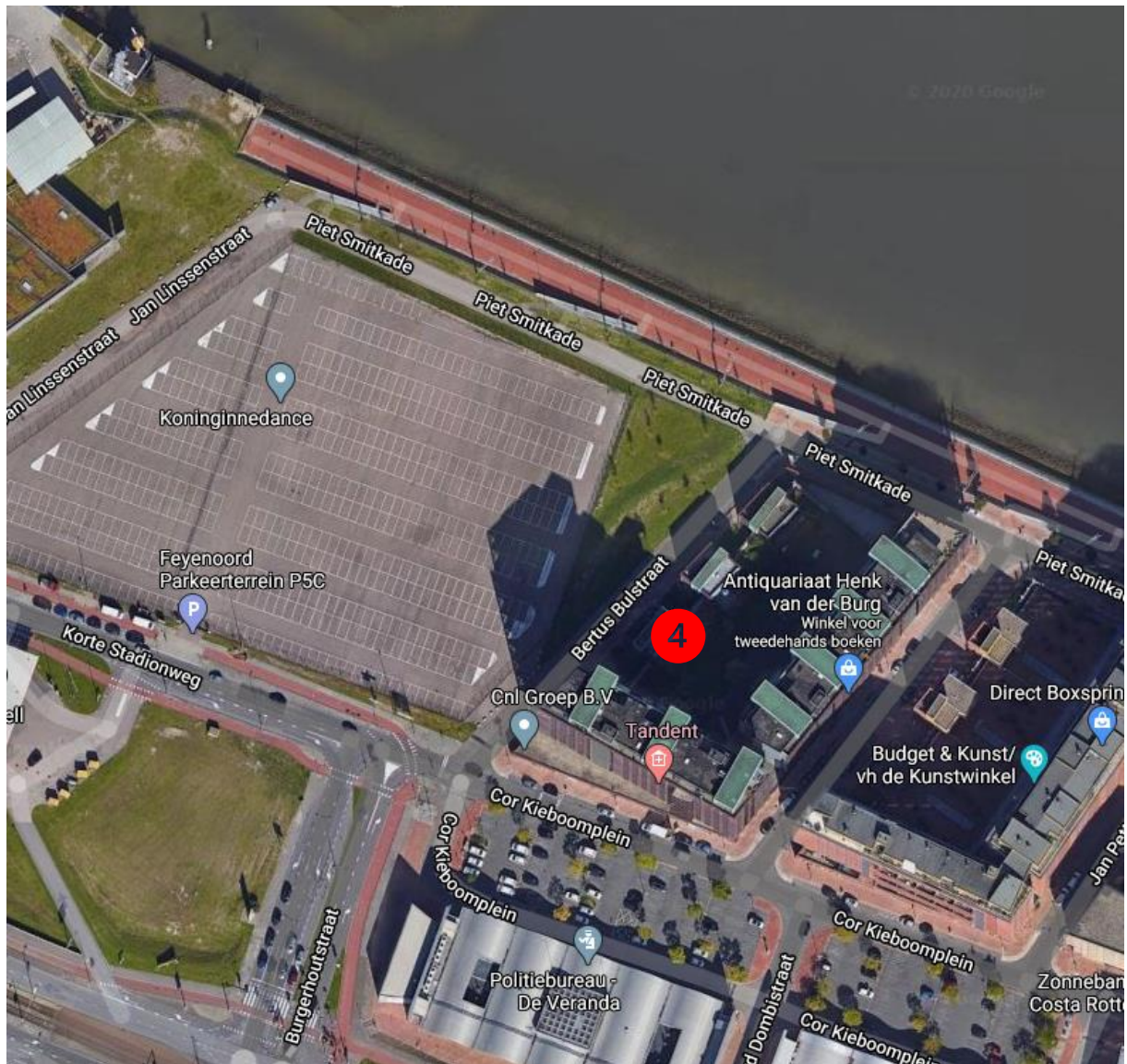


1 Waterfront

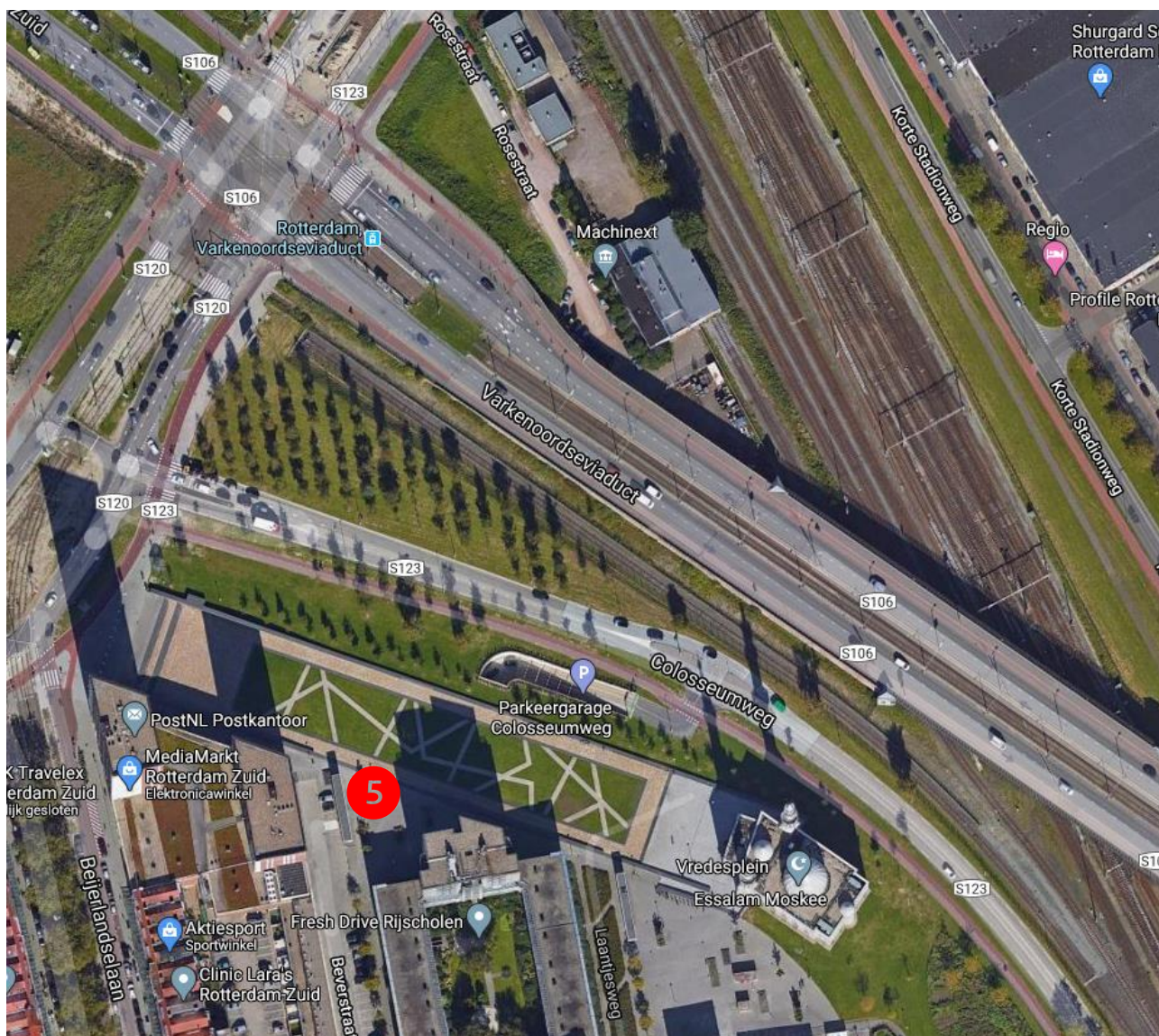


Bron Google Maps

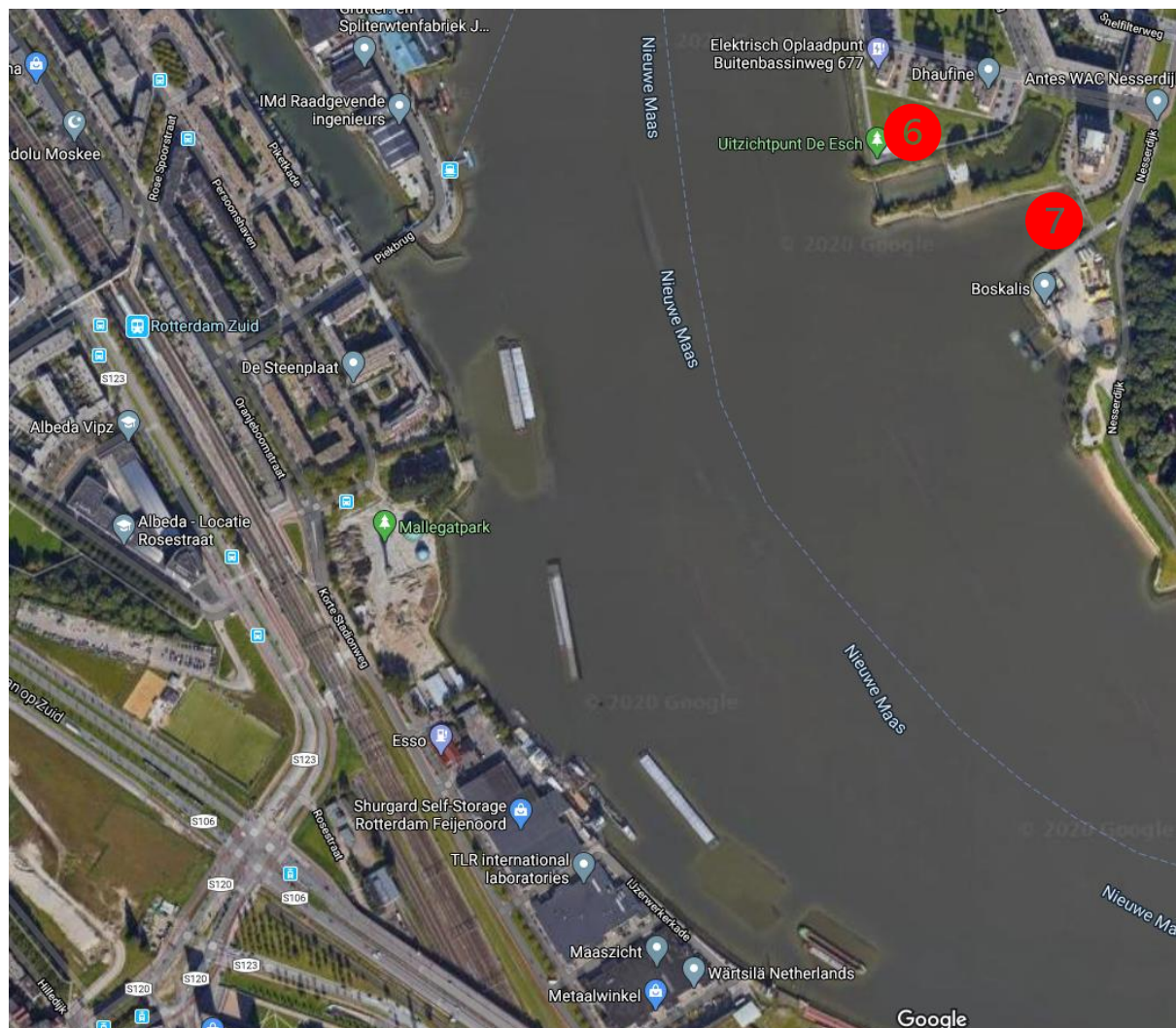
- 2 Persoonshaven
- 3 Oranjeboomstraat



4 Bertus Bulstraat



5 Vredesplein



- 6 De Esch - Buitenbassinweg
- 7 De Esch - Drinkwaterweg



8 De Veranda - IJselmondsehoofd



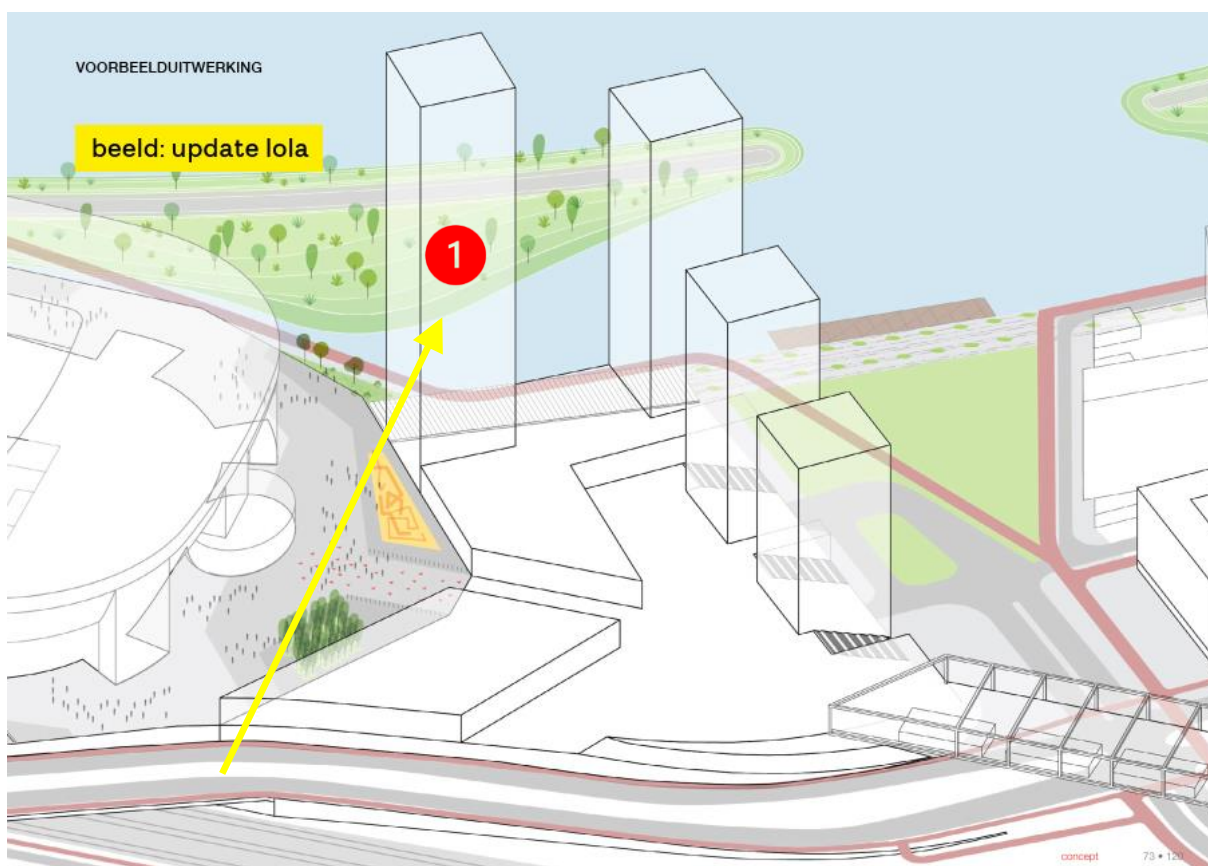
Nieuwbouw omgeving

In het rapport is het nieuwbouwplan Waterfront berekend.

Het complex met 4 woontoren komt direct naast het nieuwe stadion te staan.

Omdat dit project nog een concept is zijn de laatste gegevens hiervan opgevraagd bij Lola.

In dit rapport is de voorste woontoren berekend.



Bron Lola



Lichtplan

Het lichthinderonderzoek heeft alleen betrekking op de gebouw gebonden verlichtingsinstallaties.

Door Signify is een concept lichtplan ontworpen voor de façade. Dit is in nauw overleg verder uitgewerkt. Voor de parkeergarage en de binnenverlichting is een basic design gemaakt conform de normen hiervoor.

Dit plan is gepresenteerd in de online bouwvergadering van 15 april.

Tevens is de verlichting voor het voetbalveld door Signify ontworpen. Dit ontwerp is geïntegreerd in de lichtberekening om de event modus met het dak open te simuleren.

Vereiste verlichtingssterkte volgens opgave of toegepaste norm

Concourse event modus	30-50 lux volgens opgave
Concourse normaal/nacht	10 lux volgens opgave
Binnenverlichting	200 lux NEN-EN 12464-1 5.28 openbare ruimten
Parkeergarage	75 lux NEN-EN 12464-1 5.34 openbare parkeergarages
Voetbalveld	info Signify

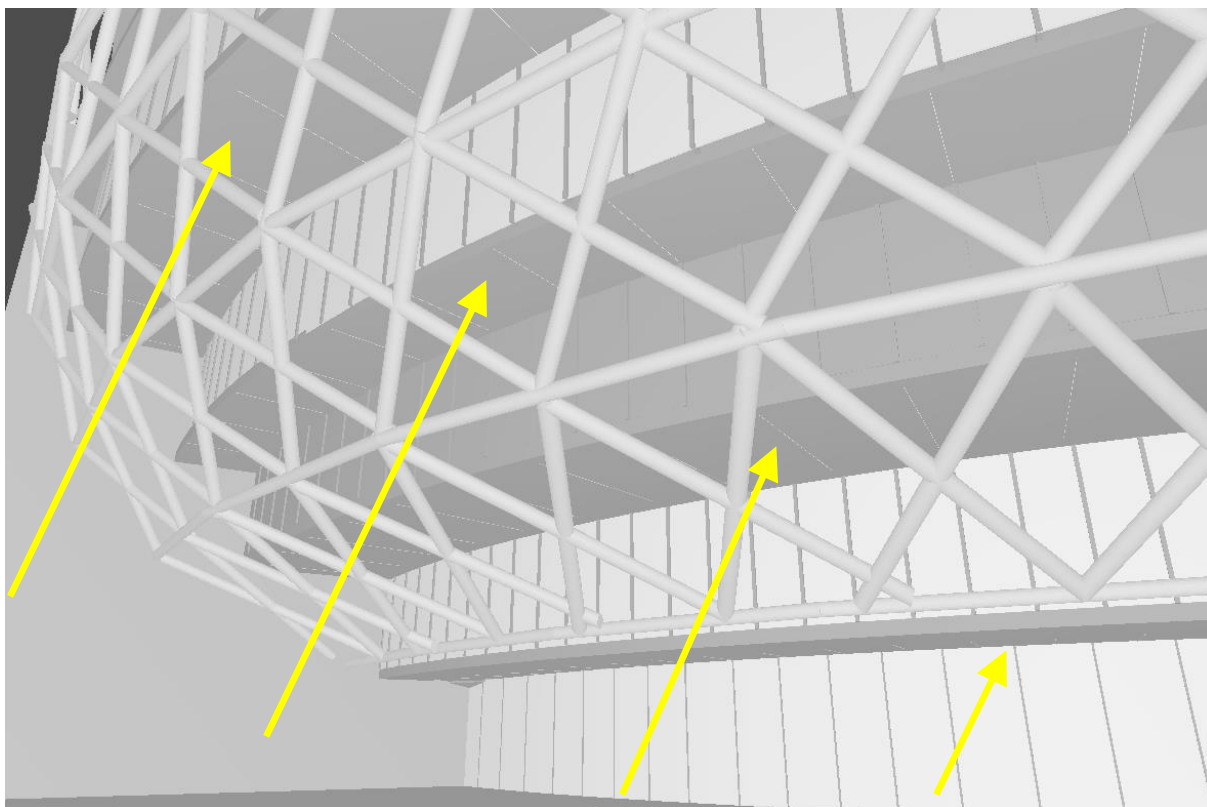


Details lichtplan

15

Façade

In de façade onder de soffit zijn lijnarmaturen gemonteerd op 4 verschillende niveaus. Deze verlichten de ingangen van het stadion en een gedeelte van het concourse.



Toegepaste armaturen

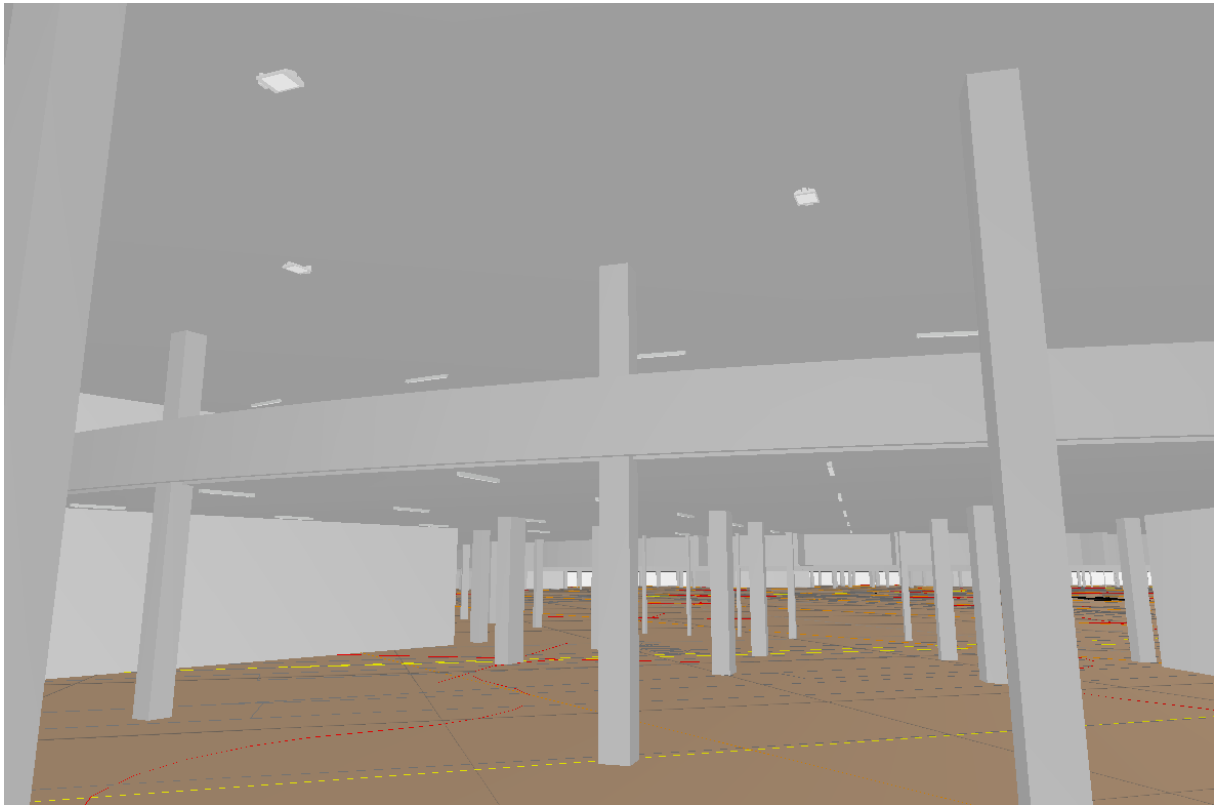
[ILTI LUCE](#) MINIFLUX HP GEN 2 WW BBOK0910007WPC





Parkeergarage

De parkeergarage wordt voorzien van een Philips [Greenparking](#) systeem. GreenParking is een draadloos systeem voor LED-parkeergarageverlichting dat de aanwezigheid van mensen en voertuigen detecteert om verlichting te leveren als die nodig is.



Toegepaste armaturen

Philips WT470X L1600 VWB LED64S/840 NO

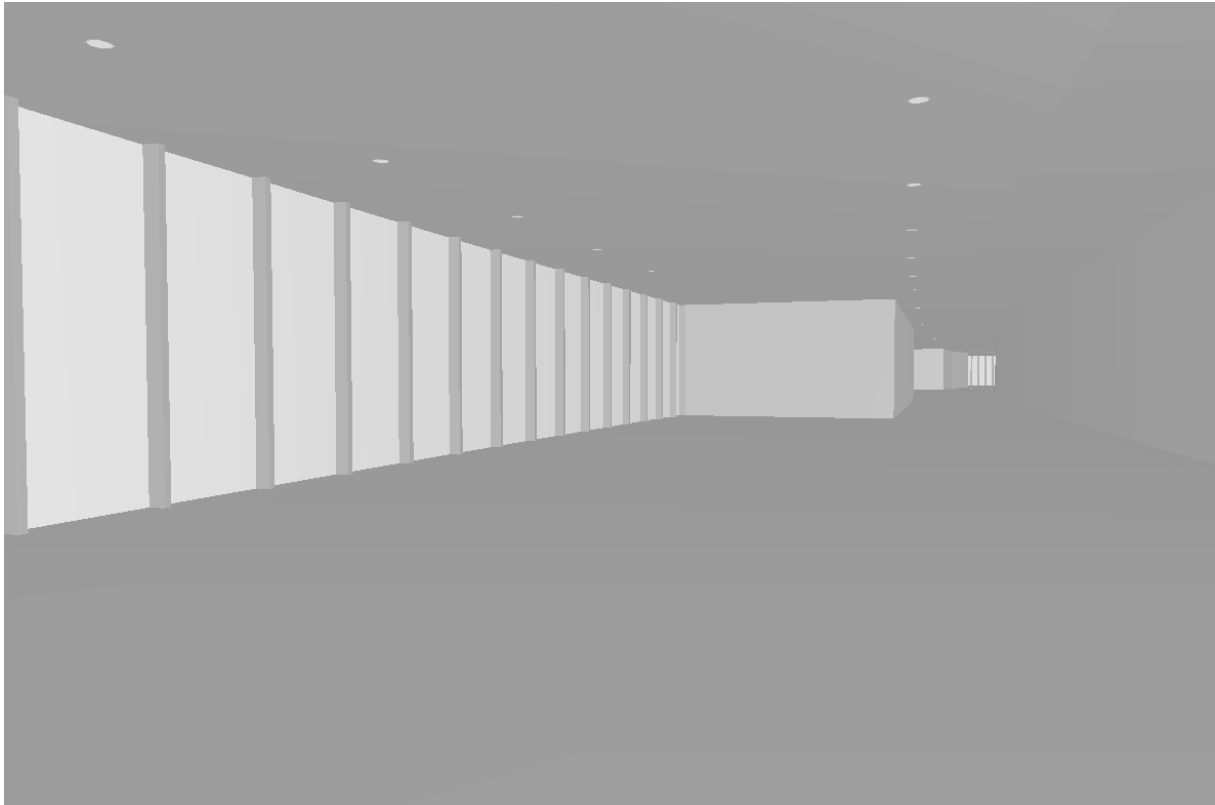
Philips BY470X 1xGRN130S/840 MB/WB GC





Binnenverlichting

Om het effect te berekenen en simuleren van de binnenverlichting op de omgeving is dit voor de buitenste gedeeltes van level 3 t/7 nabij de wanden geïntegreerd in de lichtberekening. De verlichting bestaat uit downlight armaturen die in het plafond gemonteerd zijn.



Toegepaste armaturen

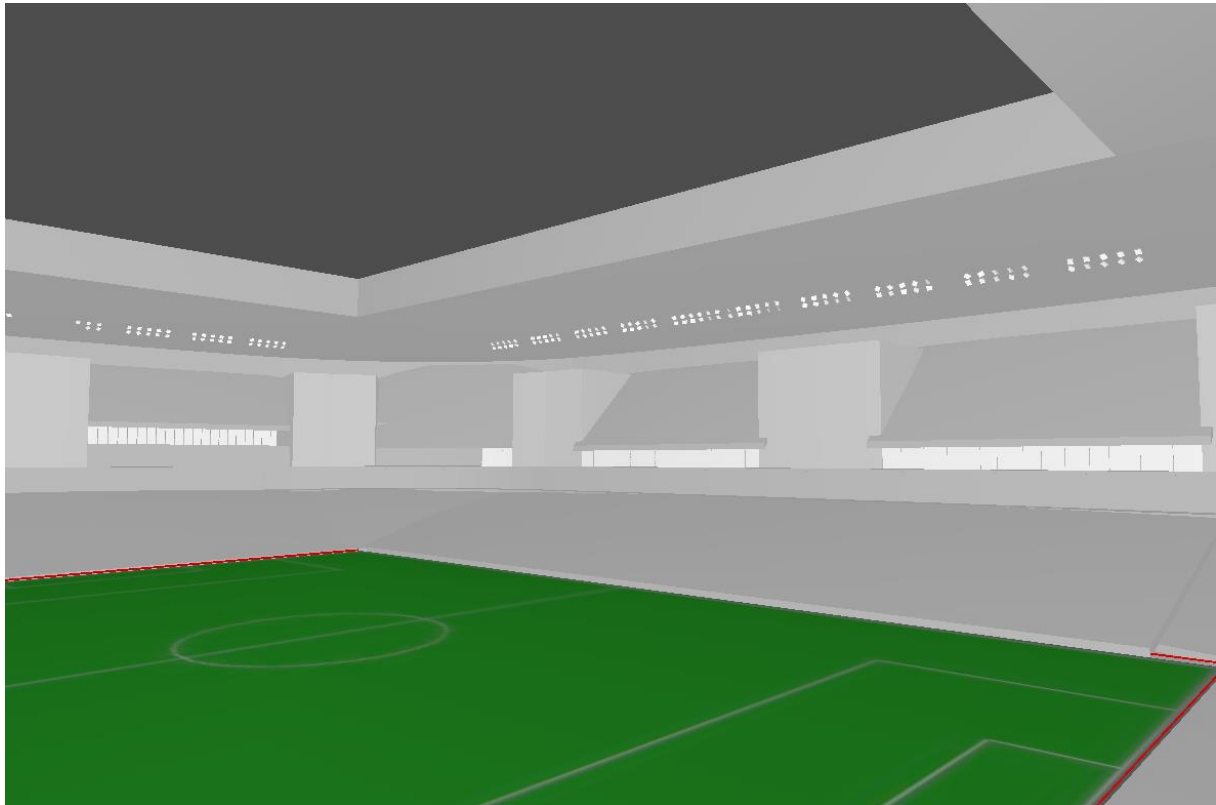
[Philips DN571B PSED-E 1xLED40S/840 C](#)





Voetbalveld

Het veld wordt verlicht met Led schijnwerpers.



Toegepaste armaturen

[ArenaVision LED BVP427](#)



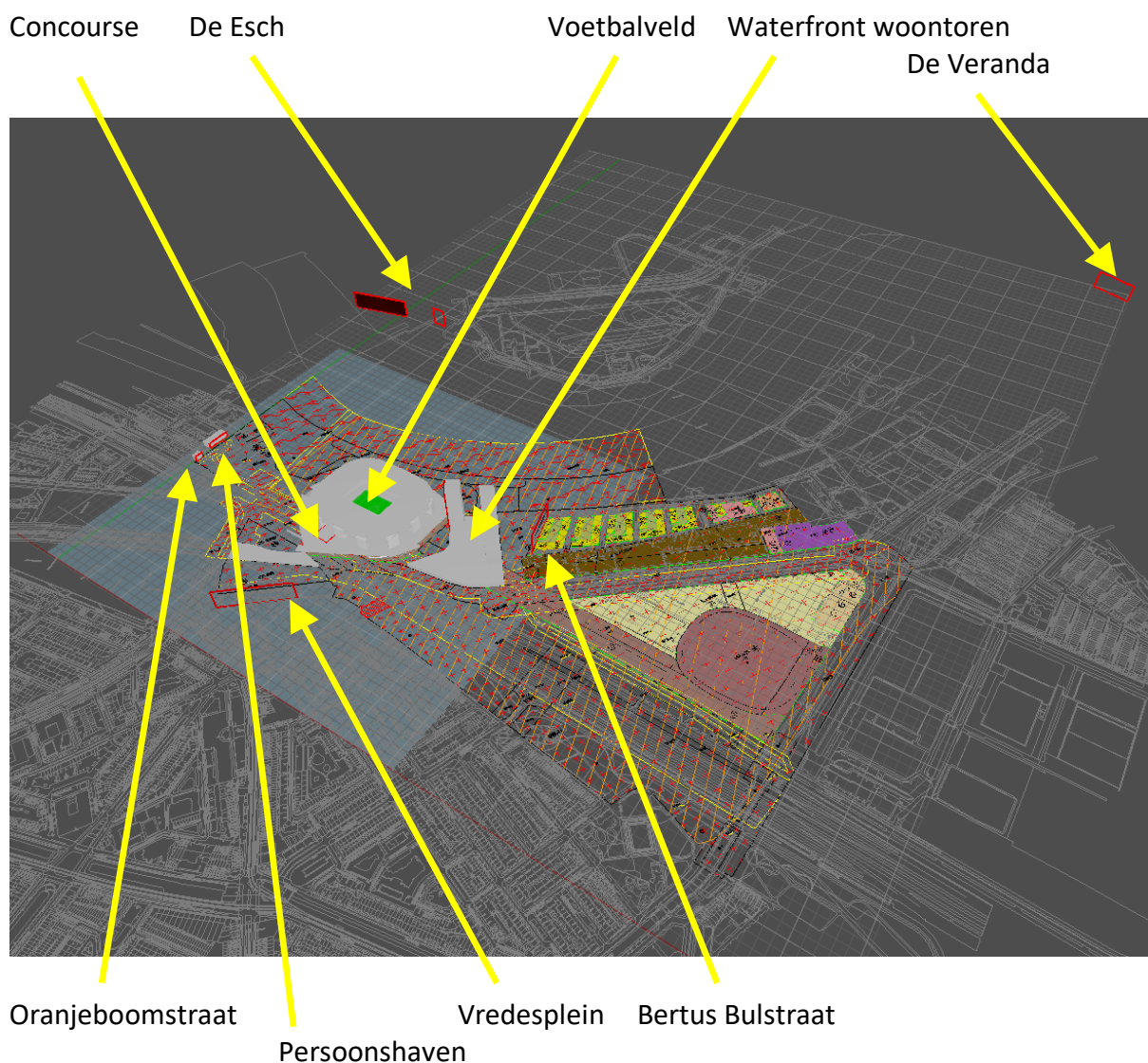


Lichtberekeningen

Voor het berekenen en simuleren van de verlichting is van het software pakket Relux gebruik gemaakt. De onderliggende Autocad tekeningen zijn per level uit het aangeleverde Revit model van OMA gehaald. De onderliggende tekening van de omgeving is aangeleverd door RHO.

Het stadion is in Relux laag voor laag opgebouwd en voorzien van verlichting.

Meetvlakken zijn voorzien voor het meten van de verlichtingssterkte :





Scenario's

Normaal/nacht	Binnenverlichting uit Parkeergarage aan Voetbalveld uit Concourse verlichting op 20% aan (80% dim)
Event/voetbal dag dak open	Alle verlichting aan Lichtdoorlatendheid wanden/gevels 0%
Event/voetbal dag dak open	Alle verlichting aan Lichtdoorlatendheid wanden/gevels 80%
Event/voetbal dag dak dicht	Alle verlichting aan Lichtdoorlatendheid wanden/gevels 0%
Event/voetbal dag dak dicht	Alle verlichting aan Lichtdoorlatendheid wanden/gevels 80%

Lichtberekeningen

Gemiddelde verlichtingssterkte Ev op gevels.

Resultaten van meetvlakken zijn opgenomen in de samenvatting van de resultaten

Lichtsterkte

Toetsing conform NSVV richtlijn lichthinder 2020

In de volgende tabel zijn de grenswaarden vastgelegd voor de maximaal toegestane waarden voor de lichtemissie van verlichtingsarmaturen ter voorkoming van lichthinder voor omwonenden. Hierbij wordt de lichtsterkte I (cd) bepaald van een waarnemer op afstand d van het armatuur met een schijnbaar oppervlakte A_p . Het gaat om een waarnemingspositie die een zekere duur hebben en niet kort het gezichtsveld van de waarnemer kunnen raken. Luminantie I van elk armatuur door middel van waarnemers op de locaties van mogelijk gehinderde omwonenden.

Notitie : individuele armaturen van de binnenverlichting zijn niet meegenomen in de lichtsterkte berekening. Een raam is beschouwd als een geheel lichtgevend oppervlakte en als zodanig berekend in de luminantie van de gevel.

Licht-technische parameter	E-zone	Tijdsperiode		Armatuurgroepen in A_p in m^2					
				$0 < A_p \leq 0,002$	$0,002 < A_p \leq 0,01$	$0,01 < A_p \leq 0,03$	$0,03 < A_p \leq 0,13$	$0,13 < A_p \leq 0,5$	$A_p > 0,5$
Maximale lichtsterkte armatuur (I in cd)	E0	Dag en avond		0	0	0	0	0	0
		Nacht		0	0	0	0	0	0
	E1	Dag en avond	Ondergrens <i>Bovengrens</i>	$500 < 0,38d$ < 2500	$500 < 0,82d$ < 2500	$500 < 1,69d$ < 2500	$500 < 3,25d$ < 2500	$500 < 6,63d$ < 2500	2500
		Nacht		0	0	0	0	0	0
	E2	Dag en avond	Ondergrens <i>Bovengrens</i>	$2500 < 0,74d$ < 7500	$2500 < 1,69d$ < 7500	$2500 < 3,25d$ < 7500	$2500 < 6,50d$ < 7500	$2500 < 13d$ < 7500	7500
		Nacht		500	500	500	500	500	500
	E3	Dag en avond	Ondergrens <i>Bovengrens</i>	$2500 < 1,12d$ < 10000	$2500 < 2,47d$ < 10000	$2500 < 4,94d$ < 10000	$2500 < 9,75d$ < 10000	$2500 < 19,50d$ < 10000	10000
		Nacht	Ondergrens <i>Bovengrens</i>	$600 < 0,38d$ < 1000	$600 < 0,82d$ < 1000	$600 < 1,69d$ < 1000	$600 < 3,25d$ < 1000	$600 < 6,63d$ < 1000	1000
	E4	Dag en avond	Ondergrens <i>Bovengrens</i>	$5000 < 1,82d$ < 25000	$5000 < 4,03d$ < 25000	$5000 < 8,19d$ < 25000	$5000 < 16,90d$ < 25000	$5000 < 33,80d$ < 25000	25000
		Nacht	Ondergrens <i>Bovengrens</i>	$1000 < 0,38d$ < 2500	$1000 < 0,82d$ < 2500	$1000 < 1,69d$ < 2500	$1000 < 3,25d$ < 2500	$1000 < 6,63d$ < 2500	2500

Opmerking 1

d is de afstand tussen de omwonende en de armatuur in meters.

Opmerking 2

A_p is de schijnbare oppervlakte van de armatuur, gezien vanuit de omwonende.

Opmerking 3

Een lichtsterkte van 0 candela kan alleen worden gerealiseerd bij een volledige cut-off buiten de ontworpen richtingen.

Opmerking 4

Voor meer informatie, zie bijlage 15.

Tabel 7.2



Bepaling afstand d

Omdat er in het project momenteel 3167 armaturen zijn toegepast is het uiteraard niet mogelijk om deze allen individueel te controleren.

Per locatie van omwonenden is het volgende bepaald om een reëel beeld te geven:

Armatuur 1

Meest dichtbij armatuur in de bovenste verlichte ring van de façade (level 4) te zien vanuit normaal te achten zitpositie recht naar voren kijkende vanuit de woning.

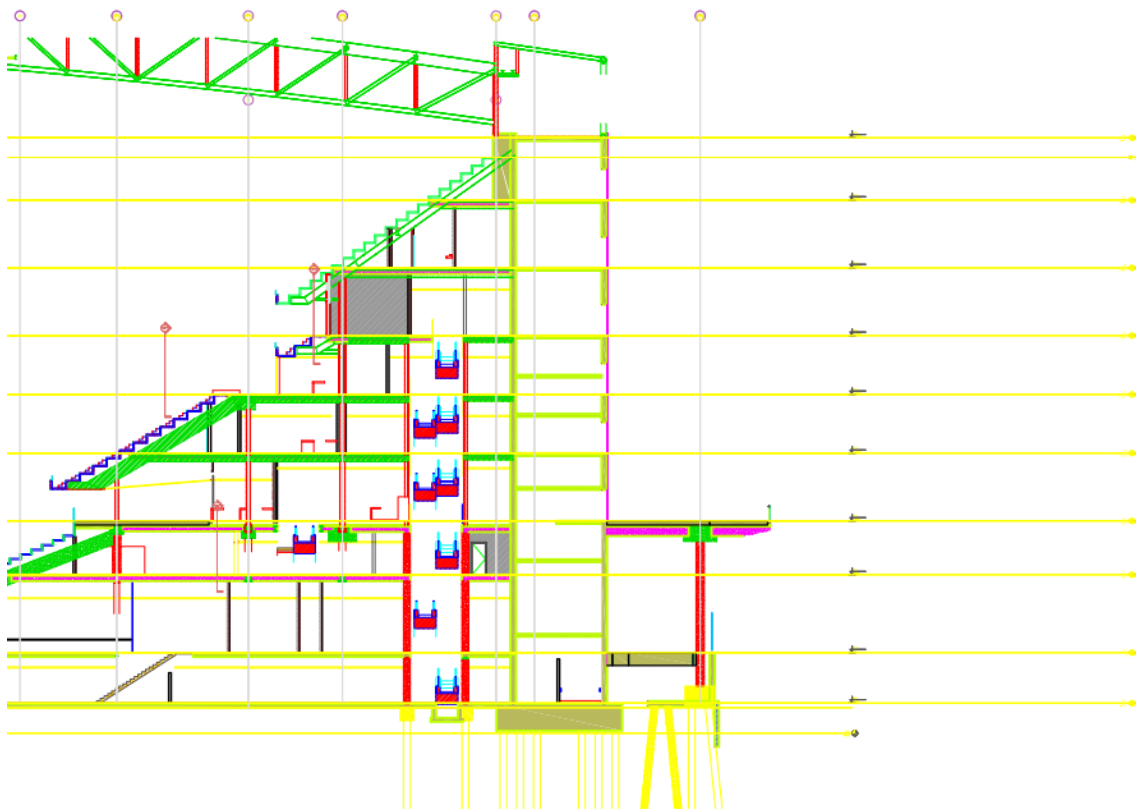
Armatuur 2

Meest dichtbij armatuur op het bovenste parkeerdek te zien vanuit normaal te achten zitpositie recht naar voren kijkende vanuit de woning.

Zoals al eerder vermeld zijn alle toegepaste armaturen onder de constructie van het stadion geplaatst en hebben alle armaturen een naar beneden gerichte lichtuitstraling.

Level 4 is het hoogste level van de façade verlichting, dit level is op 19,22m. Omwonenden die op minimaal deze hoogte wonen hebben geen direct zicht meer op de verlichtingsarmaturen van de façade.

Voor de parkeergarage geldt dit al vanaf level 2 op 9,8m



Coördinaten van deze armaturen zijn ingevoerd in de NSVV Excel tool en resulteren in de afstanden d.

Bepaling afstand <i>d</i>		
afstand <i>d</i>	armatuur 1 façade	armatuur 2 parkeer garage
Waterfront	57,4 m	niet zichtbaar
Persoonshaven	349 m	350,9 m
Oranjeboomstraat	341,4 m	323,4 m
Bertus Bulstraat	277,7 m	niet zichtbaar
Vredesplein	212,4 m	niet zichtbaar
De Esch - Buitenbassinweg	681,6 m	672,3 m
De Esch - Drinkwaterweg	618,9 m	616,2 m
De Veranda - Ijsselmondsehoofd	2042,3 m	2049,5 m

Schijnbaar oppervlakte armaturen

Voor de toegepaste zichtbare verlichtingsarmaturen in de façade en de parkeergarage zijn de schijnbare oppervlaktes berekend met behulp van de door de NSVV ter beschikking gestelde Excel tool behorende bij de 2020 richtlijn.

Uit de Excel tool komen de volgende waarden per locatie

Berekening schijnbaar oppervlakte NSVV Excel tool				
	armatuur 1 façade in m ²	armtuurgroep tabel 7.2	armatuur 2 parkeer garage in m ²	armtuurgroep tabel 7.2
Waterfront	0,0055	$0.002 < A_p \leq 0.01$	niet zichtbaar	
Persoonshaven	0,0013	$0.002 < A_p \leq 0.01$	0,0034	$0.002 < A_p \leq 0.01$
Oranjeboomstraat	0,0013	$0.002 < A_p \leq 0.01$	0,0037	$0.002 < A_p \leq 0.01$
Bertus Bulstraat	0,0018	$0.002 < A_p \leq 0.01$	niet zichtbaar	
Vredesplein	0,0021	$0.002 < A_p \leq 0.01$	niet zichtbaar	
De Esch - Buitenbassinweg	0,0007	$0 < A_p \leq 0.002$	0,0017	$0 < A_p \leq 0.002$
De Esch - Drinkwaterweg	0,0007	$0 < A_p \leq 0.002$	0,0019	$0 < A_p \leq 0.002$
De Veranda - Ijsselmondsehoofd	0,0002	$0 < A_p \leq 0.002$	0,0006	$0 < A_p \leq 0.002$

Grenswaarden lichtsterkte

Berekening van de grenswaarden voor de lichtsterkte zijn conform de 2020 richtlijnen bepaald.

Conform de norm kunnen we nu de maximale waarde voor de lichtsterkte bepalen met de formule : $I_{s,max} = k \sqrt{L_b \times V A_p} \times d$

Waarin :

$I_{s,max}$ is de maximaal toegestane gemiddelde lichtsterkte van een hinderbron in cd

L_b is de dominante luminantie van de achtergrond/omgeving van een hinderbron in cd/m^2

A_p is de schijnbare oppervlakte of ogenschijnlijke afmetingen van de hinderbron vanuit de positie van de waarnemer in m^2

d is de afstand tussen de hinderbron en de positie van de waarnemer in m

k is de evenredigheidsfactor die wordt gebruikt om de grenswaarden voor $I_{s,max}$ te bepalen voor de verschillende omgevingszone .
(zie tabel B15.1)

Zone	Evenredigheidsfactor	
	Dag en avond	Nacht
E0	0	0
E1	32	0
E2	64	32
E3	96	32
E4	160	32

Tabel B15.1: Evenredigheidsfactor k voor het bepalen van de maximum toegestane lichtsterkte $I_{s,max}$ van armaturen gedurende de dag voor de zones E0 tot en met E4

Uit de formule volgt :

Voor Zone E3

Berekende grenswaarde maximale lichtsterke Ismax E3				
	armatuur 1 façade E4 07:00- 23:00 in cd	armatuur 1 façade E4 23:00- 07:00	armatuur 2 parkeer garage E4 07:00-23:00	armatuur 2 parkeer garage E4 23:00-07:00
Waterfront	1226	409	niet zichtbaar	niet zichtbaar
Persoonshaven	3624	1208	5861	1964
Oranjeboomstraat	3545	1182	5981	1888
Bertus Bulstraat	3393	1131	niet zichtbaar	niet zichtbaar
Vredesplein	2803	934	niet zichtbaar	niet zichtbaar
De Esch - Buitenbassinweg	5194	1731	8094	2661
De Esch - Drinkwaterweg	4716	1572	7769	2579
De Veranda - Ijselmondsehoofd	8318	2773	14407	4819

k factor	
E3 07:00 - 23:00	96
E3 23:00 - 07:00	32
Lb dominante luminantie achtergrond/omgeving	
E4 façade max. gemiddeld 10 cd/m ²	9

Voor zone E4

Berekende grenswaarde maximale lichtsterke Ismax E4				
	armatuur 1 façade E4 07:00- 23:00 in cd	armatuur 1 façade E4 23:00- 07:00	armatuur 2 parkeer garage E4 07:00-23:00	armatuur 2 parkeer garage E4 23:00-07:00
Waterfront	3337	667	niet zichtbaar	niet zichtbaar
Persoonshaven	9863	1973	16038	3208
Oranjeboomstraat	9649	1930	15419	3084
Bertus Bulstraat	9235	1847	niet zichtbaar	niet zichtbaar
Vredesplein	7629	1526	niet zichtbaar	niet zichtbaar
De Esch - Buitenbassinweg	14135	2827	21728	4346
De Esch - Drinkwaterweg	12835	2567	21053	4211
De Veranda - Ijselmondsehoofd	22639	4528	39350	7870

k factor	
E4 07:00 - 23:00	160
E4 23:00 - 07:00	32
Lb dominante luminantie achtergrond/omgeving	
E4 facade max. gemiddeld 25 cd/m ²	24

De berekende grenswaarden van tabel 7.2 op bladzijde 21 zijn gebaseerd op de psychologische lichthinder van de lichtsterkte.

Conform de richtlijn gelden er onder- en bovengrenzen als maximale en minimale grenswaarde. Het bereik van de grenswaarden ligt hier altijd tussen. Berekende grenswaarden die door vermenigvuldiging met de afstand d in tabel 7.2 onder de ondergrens liggen of boven de bovengrens zijn hierdoor niet van toepassing.

Dit resulteert voor dit project in de volgende grenswaarden voor E3

Grenswaarde maximale lichtsterke I_{smax} conform tabel 7.2 bij E3				
	armatuur 1 façade 07:00- 23:00 in cd	armatuur 1 façade 23:00- 07:00	armatuur 2 parkeer garage 07:00- 23:00	armatuur 2 parkeer garage 23:00- 07:00
Waterfront	3028	1000	niet zichtbaar	niet zichtbaar
Persoonshaven	8951	1000	<10000	1000
Oranjeboomstraat	8756	1000	<10000	1000
Bertus Bulstraat	8381	1000	niet zichtbaar	niet zichtbaar
Vredesplein	6924	1000	niet zichtbaar	niet zichtbaar
De Esch - Buitenbassinweg	5817	1000	<10000	1000
De Esch - Drinkwaterweg	5282	1000	<10000	1000
De Veranda - Ijsselmondsehoofd	9316	1000	<10000	1000

armatuurgroepen in A_p in m^2	vermenigvuldigingsfactor d E4 dag en avond	vermenigvuldigingsfactor d E4 nacht
$0 < A_p \leq 0,002$	1,12	0,38
$0,002 < A_p \leq 0,01$	2,47	0,82
$0,01 < A_p \leq 0,03$	4,94	1,69
$0,03 < A_p \leq 0,13$	9,75	3,25
$0,13 < A_p \leq 0,5$	19,5	6,63
$A_p > 0,5$	-	-

Dit resulteert voor dit project in de volgende grenswaarden voor E4

Grenswaarde maximale lichtsterke Ismax conform tabel 7.2 bij E4				
	armatuur 1 façade E4 07:00-23:00 in cd	armatuur 1 façade E4 23:00-07:00	armatuur 2 parkeer garage E4 07:00-23:00	armatuur 2 parkeer garage E4 23:00-07:00
Waterfront	13447	1000	niet zichtbaar	niet zichtbaar
Persoonshaven	<25000	1618	<25000	<2500
Oranjeboomstraat	<25000	1582	<25000	<2500
Bertus Bulstraat	<25000	1515	niet zichtbaar	niet zichtbaar
Vredesplein	<25000	1251	niet zichtbaar	niet zichtbaar
De Esch - Buitenbassinweg	<25000	1074	<25000	1651
De Esch - Drinkwaterweg	23360	1000	<25000	1600
De Veranda - IJselmondsehoofd	<25000	1721	<25000	<2500

armatuurgroepen in Ap in m ²	vermenigvuldigingsfactor d E4 dag en avond	vermenigvuldigingsfactor d E4 nacht
0 <Ap ≤ 0,002	1,82	0,38
0,002 <Ap ≤ 0,01	4,03	0,82
0,01 <Ap ≤ 0,03	8,19	1,69
0,03 <Ap ≤ 0,13	16,9	3,25
0,13 <Ap ≤ 0,5	33,8	6,63
Ap > 0,5	-	-

Deze uitkomsten zijn opgenomen in de resultaten tabellen op bladzijden 34 en 35

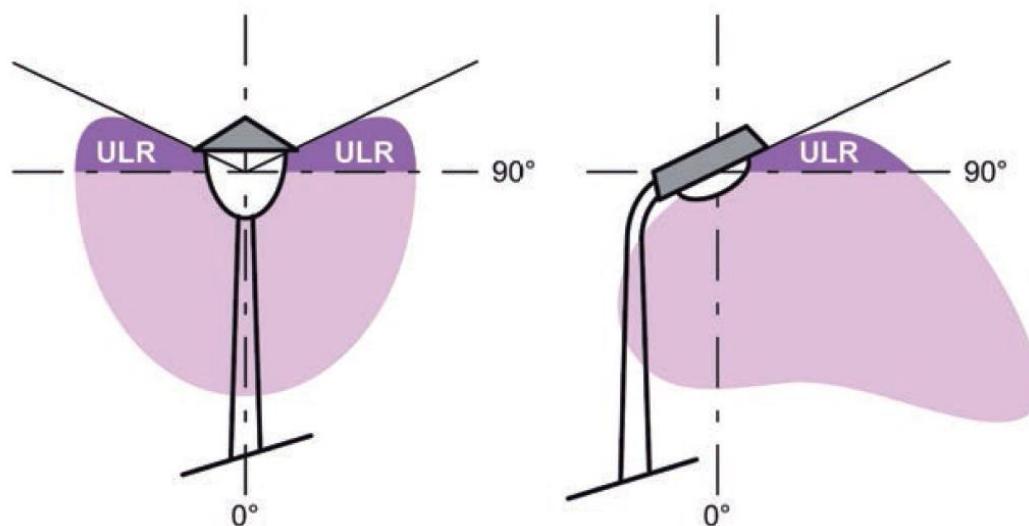
ULR

Definitie ULR (Upward Light Ratio)

Lichttechnische parameter	Omstandigheden	Zone			
		E1	E2	E3	E4
Upward Light Ratio (ULR) *)	Zie afbeelding 7.1	0	0,05	0,15	0,25

*) de ULR is alleen rekenkundig te bepalen en in de praktijk niet meettechnisch te toetsen.

Tabel 7.2: Grenswaarden voor de maximaal toelaatbare hoeveelheid licht die door een armatuur of lamp rechtstreeks naar boven mag worden uitgestraald ten opzichte van de totale hoeveelheid uitgestraald licht



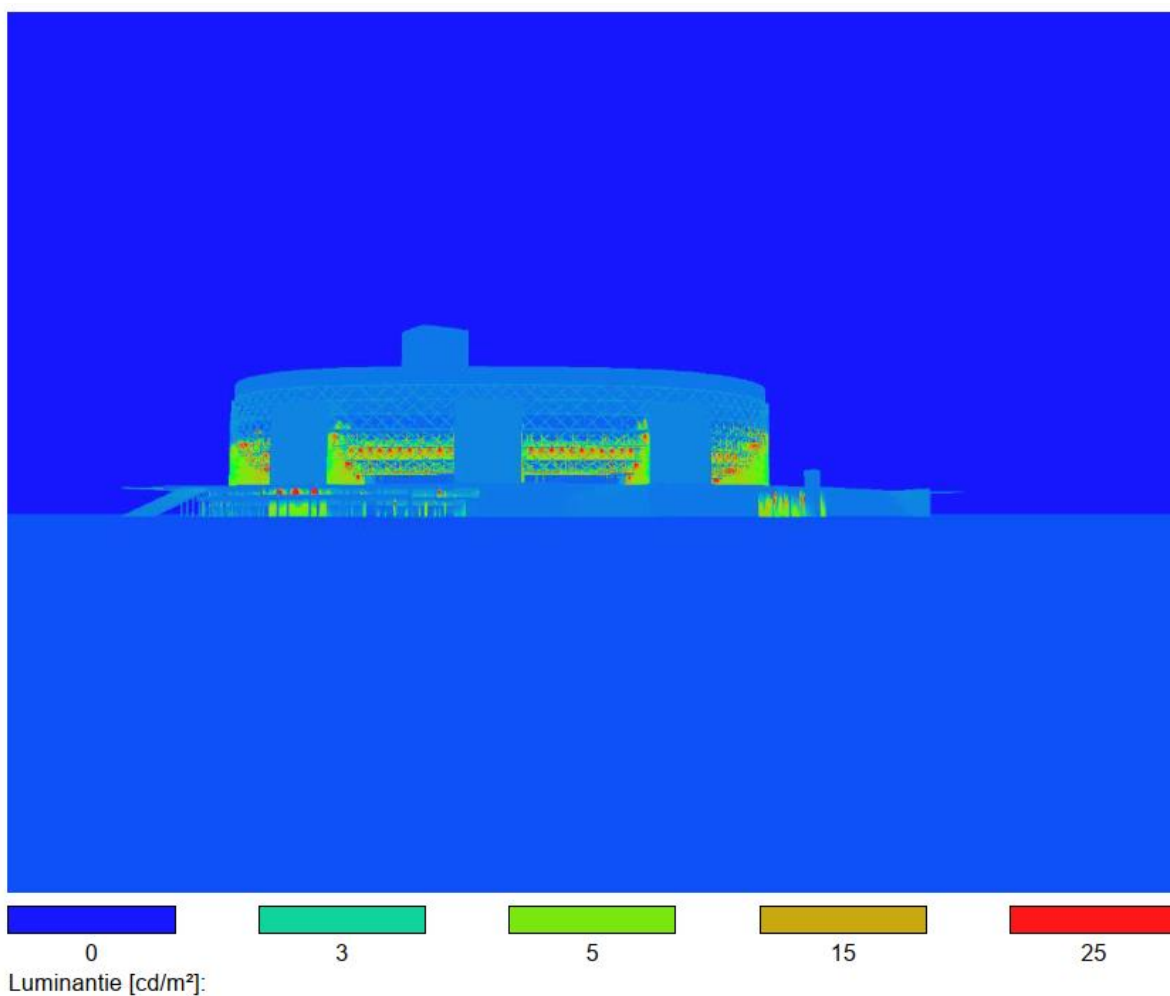


Gemiddelde luminantie gevel of object door interpretatie kleurenbeeld (pseudokleuren)

Zicht op het stadion vanaf Persoonshaven en Oranjeboomstraat

Event dak open of dicht

Lichtdoorlatendheid wanden/gevels 80%

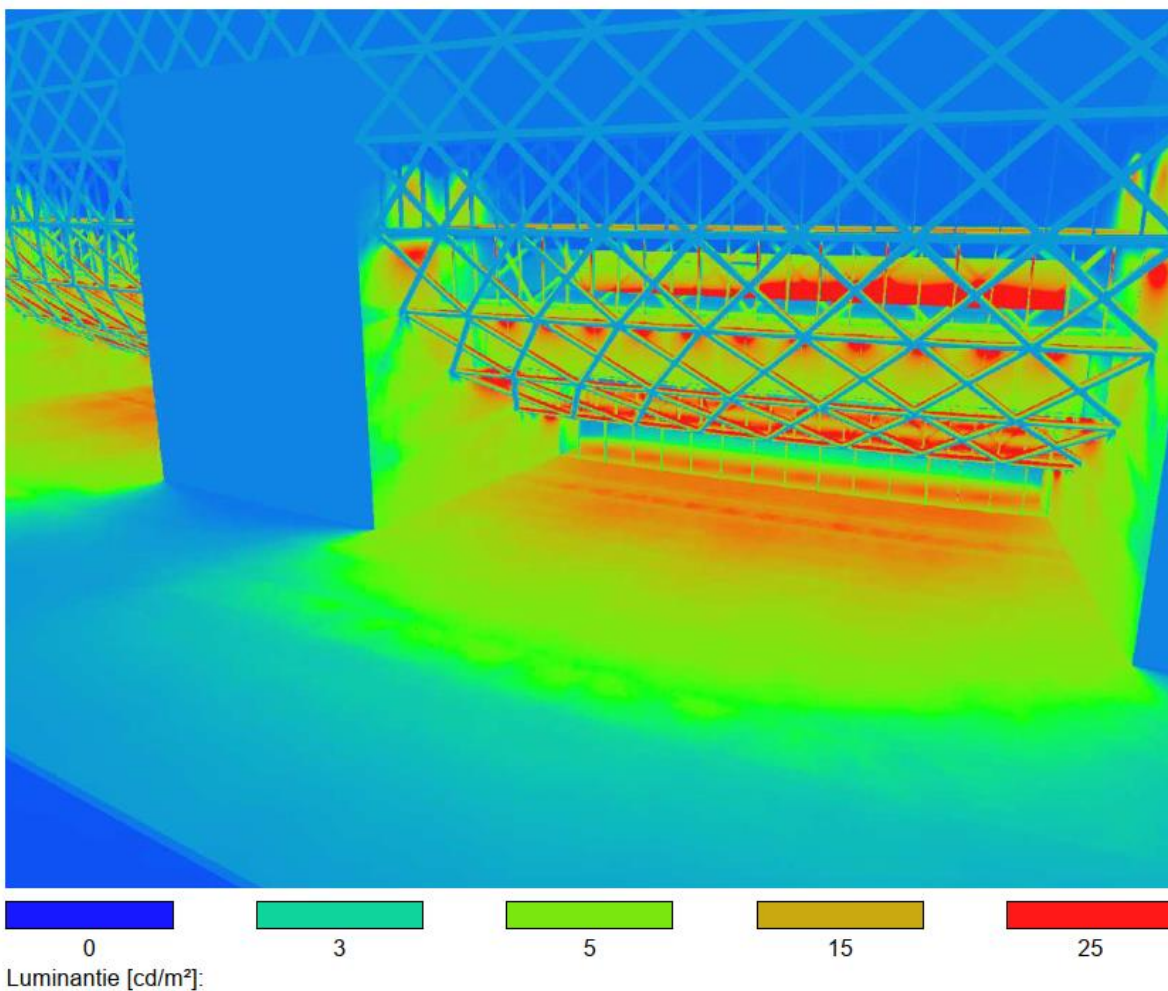




Zicht op het stadion vanaf Waterfront ter hoogte van concourse.

Event dak op of dicht

Lichtdoorlatendheid wanden/gevels 80%

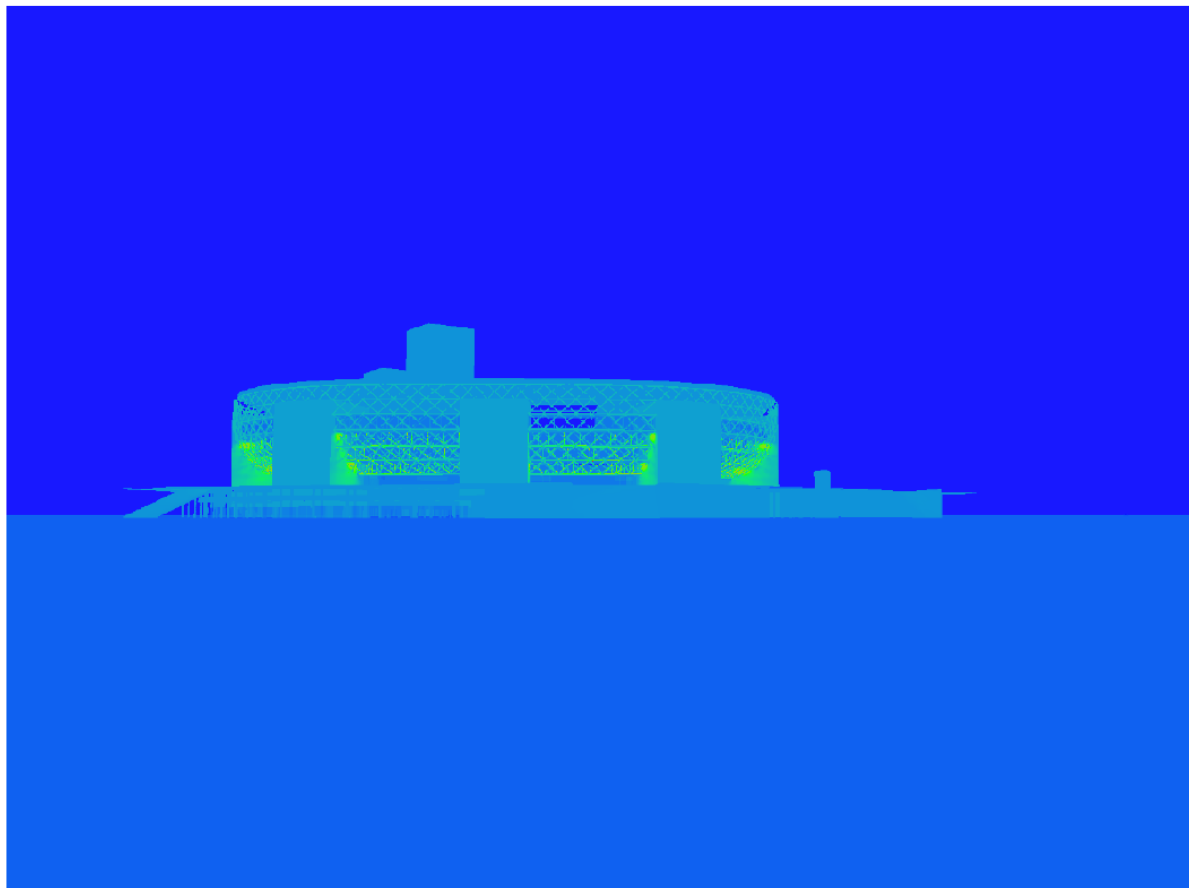




Zicht op het stadion vanaf Persoonshaven en Oranjeboomstraat

Normaal/nacht

Lichtdoorlatendheid wanden/gevels 80% en 0% (binnenverlichting is uit)



0



2



5



15



25

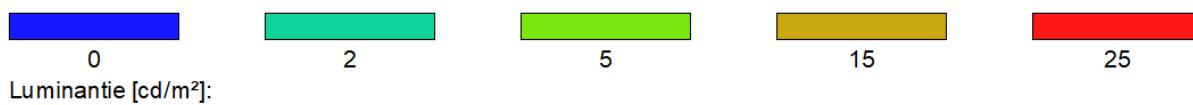
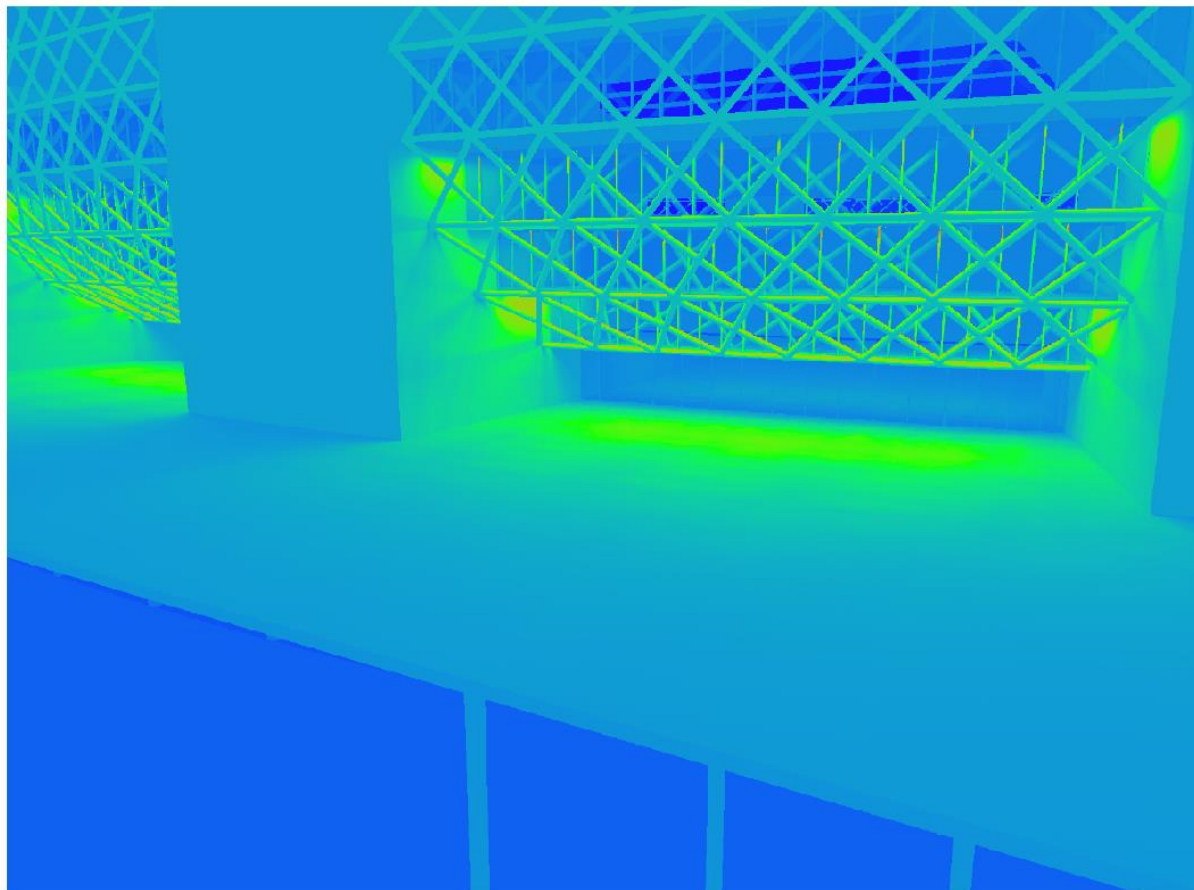
Luminantie [cd/m²]:



Zicht op het stadion vanaf Waterfront ter hoogte van concourse.

Normaal/nacht

Lichtdoorlatendheid wanden/gevels 80% en 0% (binnenverlichting is uit)





Samenvatting resultaat lichthinder

Lichtberekeningen lichtdoorlatendheid wanden/gevels van 0%					
senario				grenswaarde	
locatie	normaal nacht	event dak open	event dak dicht	E3	E4
Ev op de gevel					
Waterfront	0,31 lux	2,64 lux	2,64 lux	2 lux	5 lux
Persoonshaven	0,02 lux	0,15 lux	0,15 lux	2 lux	5 lux
Oranjeboomstraat	0,02 lux	0,14 lux	0,14 lux	2 lux	5 lux
Bertus Bulstraat	0,01 lux	0,07 lux	0,07 lux	2 lux	5 lux
Vredesplein	0,05 lux	0,25 lux	0,25 lux	2 lux	5 lux
De Esch - Buitenbassinweg	0,006 lux	0,03 lux		2 lux	5 lux
De Esch - Drinkwaterweg	0,008 lux	0,04 lux		2 lux	5 lux
De Veranda - Ijselmondsehoofd	0 lux	0 lux		2 lux	5 lux
I (de) van elk armatuur max. waarde				cd (candela)	
Waterfront	35 cd	174 cd	174 cd	1000	1000
Persoonshaven	3 cd	61 cd	61 cd	1000	1618
Oranjeboomstraat	3 cd	62 cd	62 cd	1000	1582
Bertus Bulstraat	0 cd	0 cd	0 cd	1000	1515
Vredesplein	0,05 cd	1 cd	1 cd	1000	1251
De Esch - Buitenbassinweg	0 cd	0 cd	0 cd	1000	1074
De Esch - Drinkwaterweg	0 cd	0 cd	0 cd	1000	1000
De Veranda - Ijselmondsehoofd	0 cd	0 cd	0 cd	1000	1721
Gemiddelde luminantie gevel of object (cd/m²)					
Stadion zijde persoonshaven/ Oranjeboomstraat		<10 cd/m ²	<25 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Stadion zijde Waterfront		<10 cd/m ²	<25 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Stadion zijde Maas		<10 cd/m ²	<25 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Stadion zijde Vredesplein		<10 cd/m ²	<25 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Upward Light Ratio ULR					
De berekende waarde is 0, zie conclusie in rapport					



Lichtberekeningen lichtdoorlatendheid wanden/gevels van 80%					
scenario				grenswaarde	
locatie	normaal nacht	event dak open	event dak dicht	E3	E4
Ev op de gevel					
Waterfront	0,31 lux	3,56 lux	3,56 lux	2 lux	5 lux
Persoonshaven	0,02 lux	1,77 lux	1,77 lux	2 lux	5 lux
Oranjeboomstraat	0,02 lux	1,77 lux	1,77 lux	2 lux	5 lux
Bertus Bulstraat	0,056 lux	0,28 lux	0,28 lux	2 lux	5 lux
Vredesplein	0,052 lux	0,26 lux	0,26 lux	2 lux	5 lux
De Esch - Buitenbassinweg	0,011 lux	0,056 lux	0,056 lux	2 lux	5 lux
De Esch - Drinkwaterweg	0,015 lux	0,075 lux	0,075 lux	2 lux	5 lux
De Veranda - Ijsselmondsehoofd	0 lux	0 lux	0 lux	2 lux	5 lux
I (de) van elk armatuur max. waarde					
	cd (candela)				
Waterfront	35 cd	174 cd	174 cd	1000	1000
Persoonshaven	3 cd	61 cd	61 cd	1000	1618
Oranjeboomstraat	3 cd	62 cd	62 cd	1000	1582
Bertus Bulstraat	0 cd	0 cd	0 cd	1000	1515
Vredesplein	0,05 cd	1 cd	1 cd	1000	1251
De Esch - Buitenbassinweg	0 cd	0 cd	0 cd	1000	1074
De Esch - Drinkwaterweg	0 cd	0 cd	0 cd	1000	1000
De Veranda - Ijsselmondsehoofd	0 cd	0 cd	0 cd	1000	1721
Gemiddelde luminantie gevel of object (cd/m²)					
Stadion zijde persoonshaven/ Oranjeboomstraat		<10 cd/m²	<25 cd/m²	10 cd/m²	25 cd/m²
Stadion zijde Waterfront		>10 cd/m²	<25 cd/m²	10 cd/m²	25 cd/m²
Stadion zijde Maas		<10 cd/m²	<25 cd/m²	10 cd/m²	25 cd/m²
Stadion zijde Vredesplein		<10 cd/m²	<25 cd/m²	10 cd/m²	25 cd/m²
Upward Light Ratio ULR					
De berekende waarde is 0, zie conclusie in rapport					



Conclusie en adviezen

Ev op de gevel

De verlichtingssterktes op de gevels van de berekende woningen vallen allen binnen de norm zoals gesteld in de lichteinder richtlijnen 2020 van de NSVV.

In zowel de berekening met 0% lichtdoorlatendheid als de berekening met 80% lichtdoorlatendheid vallen alle berekende waardes binnen de in klasse E4 gestelde norm van 5 lux.

Luminantie I (de) van elk armatuur max. waarde

Alle luminanties vallen ruim binnen de richtlijn 2020. Door de toegepaste wijze van verlichting door middel van naar beneden stralende armaturen onder de soffit is er voor omwonenden geen rechtsreeks zicht op armaturen van de façade verlichting. Dit is alleen het geval bij de armaturen in de parkeergarage. Vanuit sommige woningen is hier zicht op, waarbij de waardes echter ruim binnen de normering vallen.

Gemiddelde luminantie gevel of object (cd/m²)

De gemiddelde luminantie van de gevels van het stadion zijn binnen de norm zoals besteld in klasse E4 van 25 cd/m²



Upward Light Ratio ULR

De berekende waarde van de ULR komt uit op 0.

Door montage van de verlichting onder de soffit is er geen sprake van lichtuitstoot boven de 90°.

De verlichting van het veld is gemonteerd binnen in het stadion onder het vaste deel van het dak. Er is ook hier geen sprake van verlichting boven de 90°

De ULR voldoet aan de richtlijnen lichthinder.

Eindconclusie

Alle berekende waardes vallen binnen klasse E4 van de richtlijnen lichthinder van de NSVV.

