

KITT

Engineering



Toetsing NSVV Lichthinder

Reclamemast Venray langs de A73

Inhoudsopgave

1	Inleiding	- 3 -
1.1	Referenties	- 3 -
1.2	Versiebeheer	- 3 -
1.3	Distributie	- 3 -
2	De bestaande reclamemast.....	- 4 -
2.1	De Locatie	- 4 -
2.2	Definitie A en B zijde	- 5 -
2.3	Streetview A-Zijde	- 5 -
2.4	Streetview B-zijde.....	- 6 -
2.5	De Mast	- 6 -
2.6	De Reclamevlakken	- 7 -
2.7	Afstand tot woningen.....	- 7 -
3	Toetsing aan NSVV Richtlijn.....	- 8 -
3.1	Zonering.....	- 8 -
3.2	Grenswaarden Luminantie	- 9 -
3.3	Reductie lichtgevend oppervlak	- 11 -
3.4	Toetsing lichthinder voor omwonenden	- 11 -
4	Simulatie	- 12 -
4.1	Simulatie E_v op 2 meter hoogte overdag.....	- 14 -
4.2	Simulatie E_v op 2 meter hoogte bij donker	- 15 -
4.3	Simulatie E_v op 10 meter hoogte bij donker	- 16 -
5	Invloed op flora en fauna	- 17 -
6	Conclusie.....	- 18 -
6.1	Lichthinder voor omwonenden	- 18 -
6.2	Lichthinder voor vleermuizen.....	- 18 -

1 Inleiding

Sinds 2012 staat langs de A73 bij Venray een reclamemast. De vraag is of en onder welke condities deze bestaande mast kan worden geëxploiteerd binnen de huidige NSVV richtlijn voor lichthinder. Op dit moment is de A-zijde voorzien van reclamedoeken en de B-zijde van een LED scherm. In principe maakt het voor de richtlijn niet uit of het een actief lichtgevend oppervlak of een aangelicht oppervlak betreft. De belangrijkste criteria zijn:

- Welke grenswaarden voor de oppervlakte luminantie zijn van toepassing?
- Is er mogelijk sprake van licht immissie bij omwonenden en blijven deze onder de grenswaarde?
- Welke restricties gelden er voor de content? Hier zit een overlap met de CROW richtlijn.
- Hoe zit het met de invloed op flora en fauna, met name vleermuizen?

Bij deze toetsing worden vereenvoudigde modellen gebruikt die gebaseerd zijn op de meest ongunstige situaties. Daarmee kan worden gegarandeerd dat uiteindelijke meetwaarden in de praktijk altijd lager zullen zijn dan de hier berekende waardes.

1.1 Referenties

Dit document refereert aan de volgende documenten:

- NSVV Richtlijn Lichthinder, maart 2020 3^e herziene druk
- CROW publicatie D354 Reclame langs wegen
- Omgevingsdossier blok 2010-2019, Nijverheidstraat HZ-OMV-2014-153_00004854.pdf

1.2 Versiebeheer

Versie	Datum	Auteur(s)	Vrijgave door	Omschrijving
1.0	17-10-2023	AHL	W.Hof	Initiële versie
2.0	21-11-2023	AHL	W.Hof	Referentie HZ-OMV-2014-0153 toegevoegd

1.3 Distributie

Versie	Ontvanger	Functie	Bedrijf
1.0	Jan Jaap Dijkman	Asset development manager	Ocean Outdoor
2.0	R.Vink		Ocean Outdoor

2 De bestaande reclamemast

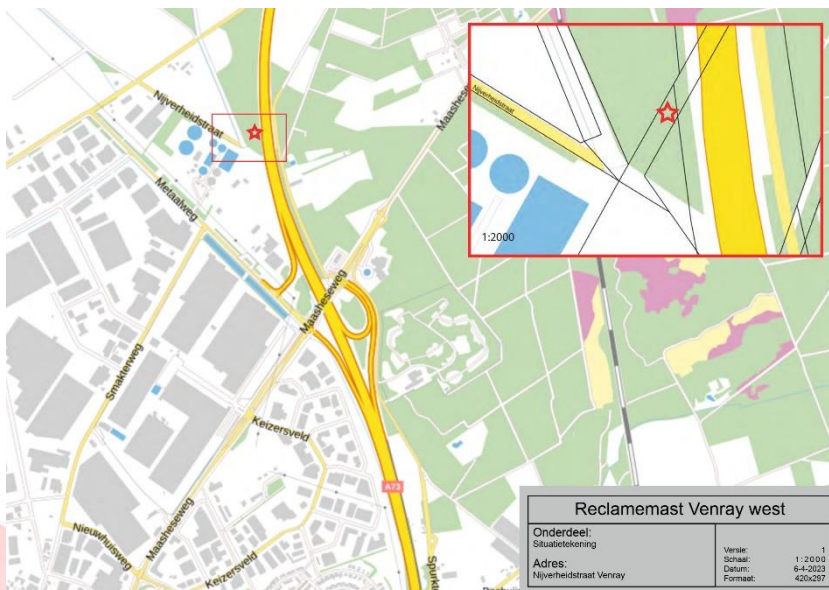
De mast is voorzien van een verouderd LED scherm aan de B-zijde en reclame doeken aan de A-zijde. Door vervanging van het LED scherm zal het energieverbruik fors worden gereduceerd en de lichtuitstraling beter worden afgestemd op de zichtlijnen.

Indien bij de reclamedoeken de verlichting wordt vervangen kan ook daarmee een aanzienlijke energie besparing worden gerealiseerd.



Figuur 1: De mast

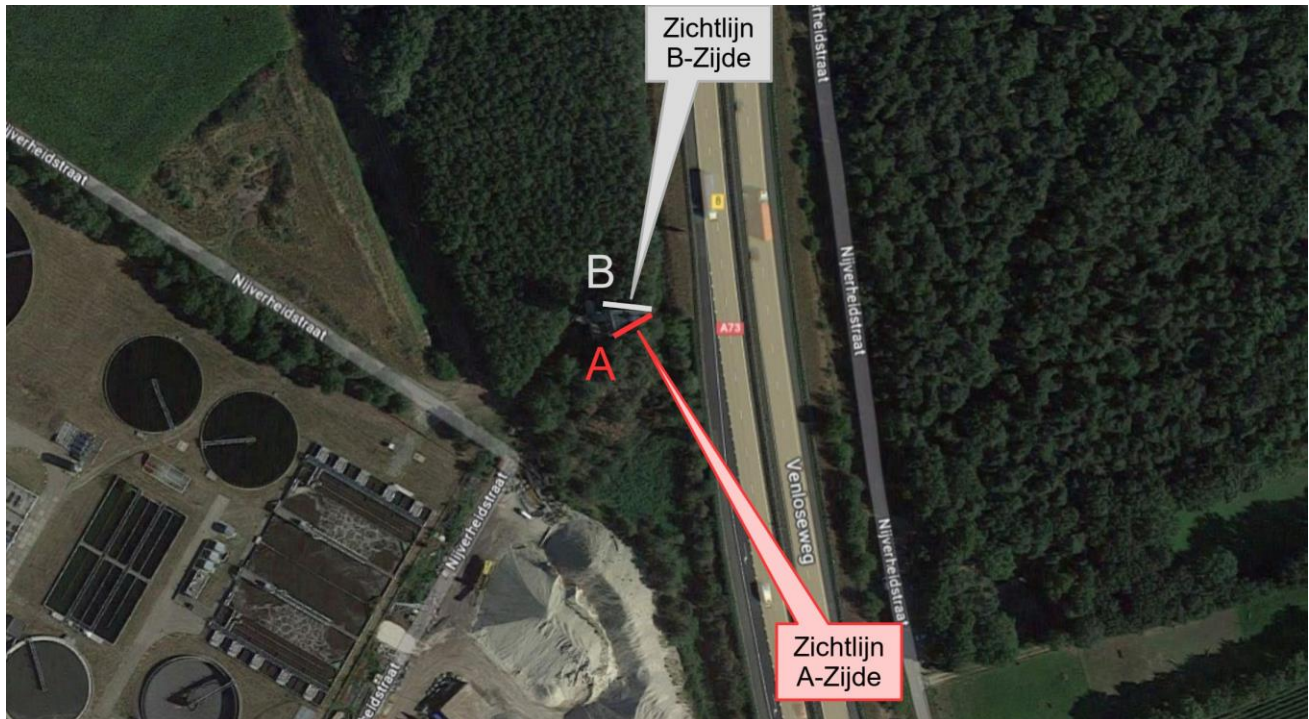
2.1 De Locatie



Figuur 2: De locatie

2.2 Definitie A en B zijde

Bij reclamemasten wordt de volgende definitie gebruikt: Met de snelweg in de rug is de linkerzijde de A-zijde en rechterzijde de B-zijde.



Figuur 3: Definitie A en B kant

2.3 Streetview A-Zijde



Figuur 4: Streetview A-zijde (Google streetview)

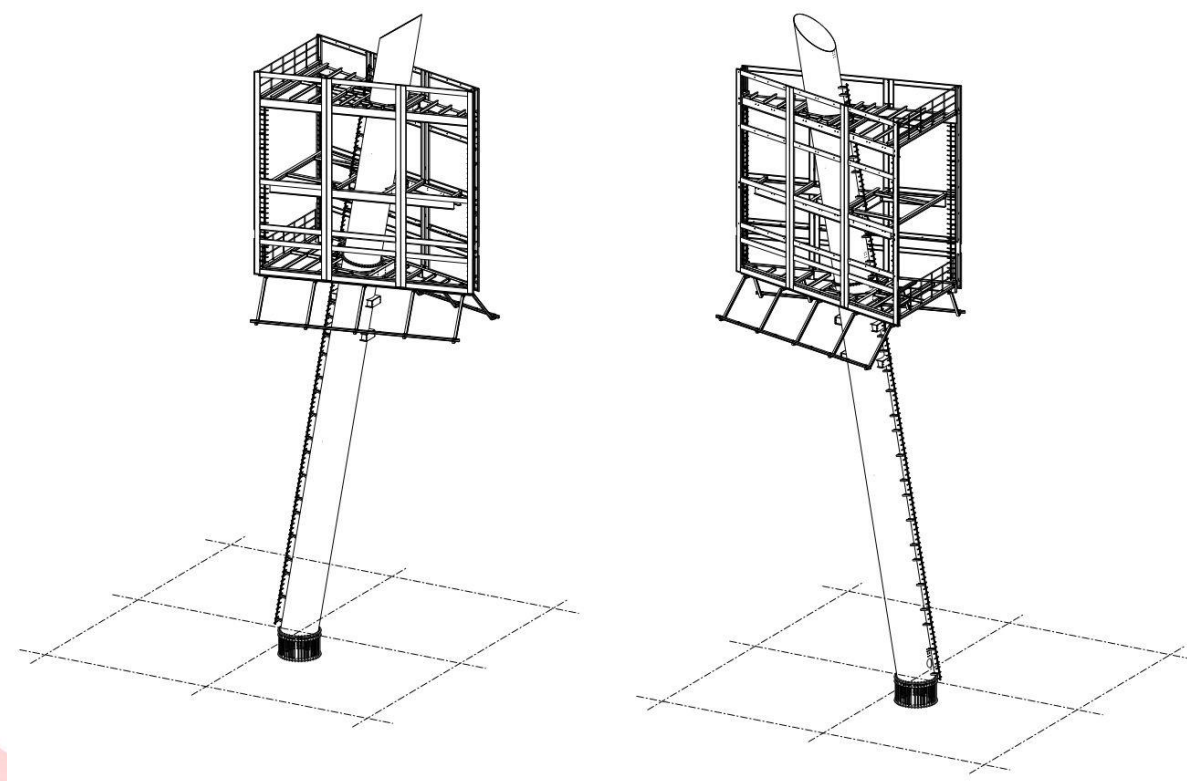
2.4 Streetview B-zijde



Figuur 4: Streetview B-zijde (Google streetview)

2.5 De Mast

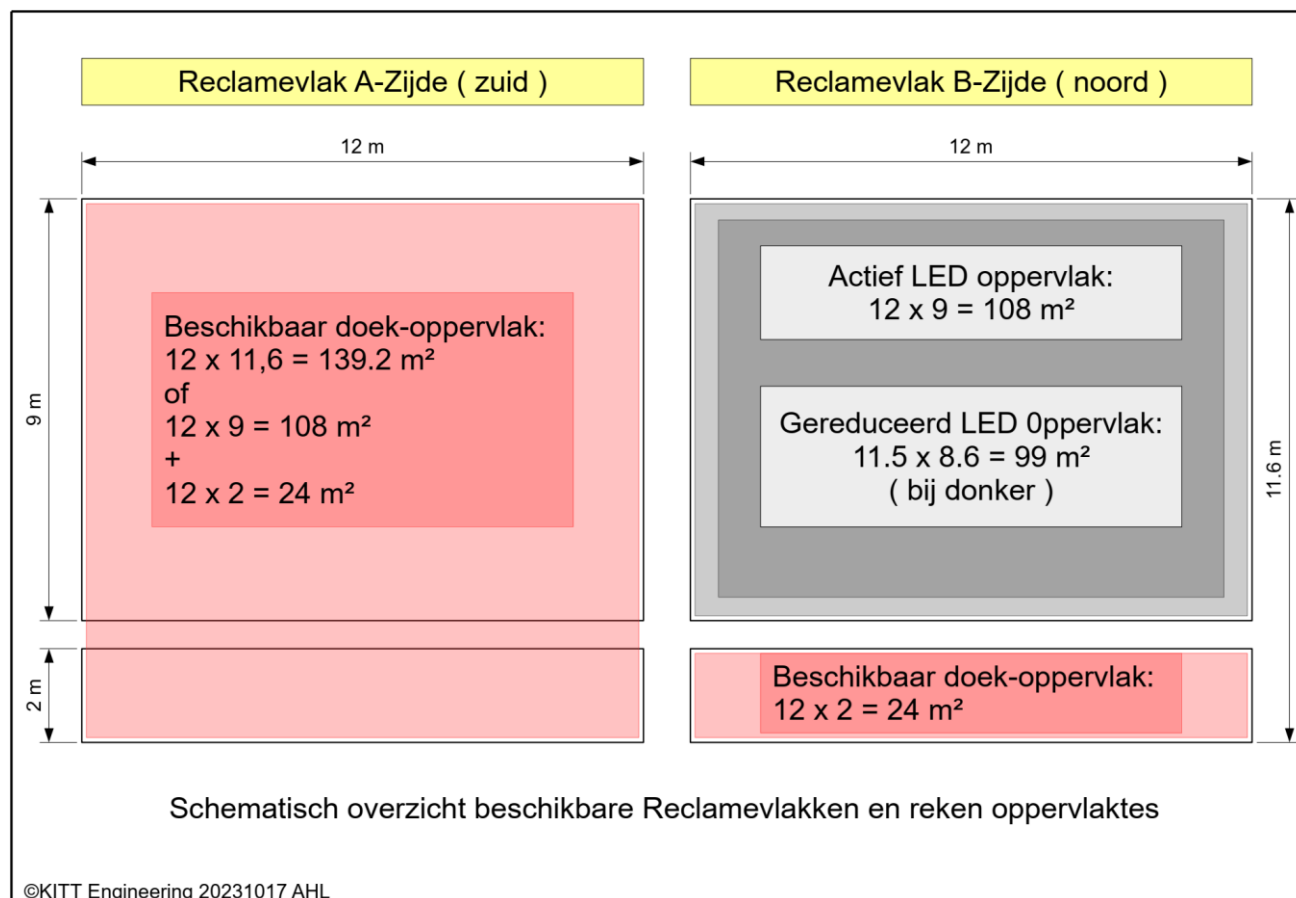
De mast constructie voldoet aan de in de bouwvergunning gestelde eisen en verkeerd in goede staat.



Figuur 5: 3D impressie van de Mastconstructie

2.6 De Reclamevlakken

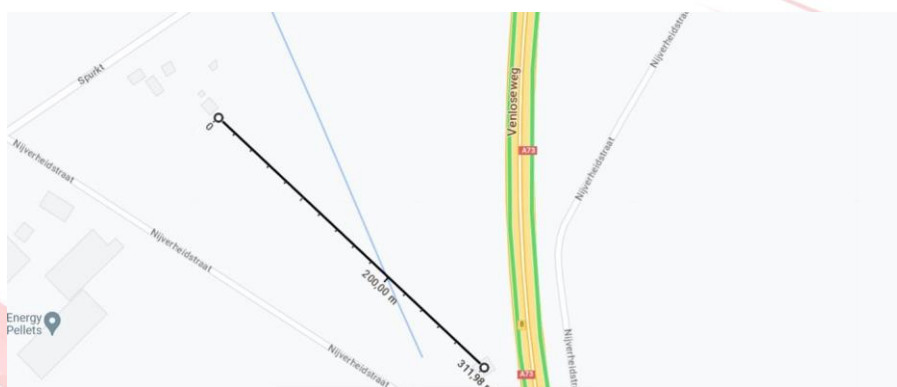
In de huidige situatie zijn de hieronder getekende reclamevlakken in gebruik:



Figuur 6: Maten en oppervlaktes van de reclamevlakken

2.7 Afstand tot woningen

De mast staat in een bosrijke omgeving aan de rand van een industrieterrein. De meest dichtbij zijnde woning die mogelijk, als er geen blad aan de bomen zit, zicht heeft op de mast ligt op een afstand van ruim 300m:



Figuur 7: Bepaling afstand tot woning

3 Toetsing aan NSVV Richtlijn

In 2014 zijn door het bureau Lichtconsult metingen verricht aan het scherm en heeft een toetsing plaatsgevonden aan de toenmalige richtlijn lichthinder. Sinds 2014 is het aantal zoneringen en categorieën uitgebreid. In dit rapport wordt de huidige situatie in ogenschouw genomen en getoetst aan de meest recent richtlijn.

Omdat tegenwoordig, in tegenstelling tot ca. 10 jaar geleden, de lichttechnische parameters van een nieuw LED scherm bekend zijn, zijn metingen ter plaatse niet nodig. Bij de configuratie van een scherm kan de maximale luminantie softwarematig worden ingesteld zodat de lichtregeling deze begrensd en de overgang van licht naar donker vloeiend doet verlopen. Dat is ook een verschil met de oude richtlijn, zie hoofdstuk 7.5 uit de richtlijn, tweede alinea:

Evenals bij de aanlichting van gebouwen en objecten kan de luminantie van reclameborden of -objecten ook als hinderlijk worden ervaren. De grenswaarden voor de oppervlakteluminantie L_{gr} zijn opgenomen in tabel 7.7. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze waarden gelden bij afwezigheid van daglicht, waarbij tijdens de schemering een vloeiende overgang van de dagsituatie naar de nachtsituatie gewenst is.

Met eenvoudige natuurkundige berekeningen kan vervolgens de bijdrage aan de E_v [lx] op elke gewenste plek worden berekend. Deze kan natuurlijk na realisatie nog d.m.v. een meting worden getoetst maar in dit geval zijn de afstanden zo groot dat metingen van lichtimmissie niet zinvol zijn. Zie ook de resultaten van metingen in het rapport uit 2014, tabel 19. Deze zitten allemaal onder de grensgevoeligheid van de meetapparatuur 0.01 Lux.

Controle van de oppervlakte luminantie van het scherm is mogelijk door het scherm op “wit” te zetten en met een gekalibreerde spotluminantiemeter.

3.1 Zonering

De eerste stap het bepalen in welke zone het licht uitstralende object zich bevind. In dit geval geldt dat voor zowel voor de A-Zijde als de B-Zijde:

Zone	Omschrijving
E0	Intrinsiek duistere gebieden In het algemeen UNESCO sterrenlicht reservaten, IDA-duisternisgebieden en belangrijke optische astronomische observatoria
E1	Gebieden met een zeer lage omgevingshelderheid In het algemeen natuurgebieden en landelijke gebieden ver van woonkernen
E2	Gebieden met een lage omgevingshelderheid In het algemeen buitenstedelijke en landelijke (woon)gebieden
E3	Gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid In het algemeen stedelijke (woon)gebieden
E4	Gebieden met een hoge omgevingshelderheid In het algemeen stedelijke gebieden met nachtelijke activiteiten, zoals uitgaanscentra en industriegebieden

In dit geval is er sprake van **zone E2**, dat stemt overeen met de classificatie in 2014.

3.2 Grenswaarden Luminantie

De grenswaarden zijn afhankelijk van het lichtgevend oppervlak. Het reclamevlak (LED of Doek) is voorzien van een lichtregeling die overdag de helderheid aanpast aan het omgevingslicht. In dat geval is het omgevingslicht dus altijd dominant en is de helderheid geen issue. Bij het invallen van de duisternis komt er een punt dat de helderheid niet verder wordt terug geregeld omdat anders de uiting op zwart komt te staan.

De maximale luminantie van het reclamevlak moet bij donder dus onder de grenswaarde liggen. Bij een luminantie $< 30 \text{ [cd.m}^{-2}\text{]}$ is een LED scherm in de praktijk niet meer exploitabel. Deze toetsing richt zich met name op de Zijde -B het LED scherm. Voor reclame doeken gelden in principe dezelfde grenswaardes. Met als voornamelijk verschil dat de content niet wisselt. In het geval dat de huidige verlichting van zijde-A wordt vervangen is ook een dynamische lichtregeling voor de reclame doeken mogelijk.

Deze grenswaardes worden gegeven in hoofdstuk 7.5:

7.5 Reclameverlichting

Bij reclameverlichting is er geen directe gebruiker voor wie de verlichting bedoeld is. Hier wordt dus de hele omgeving van de reclameverlichting, alle mensen, dieren en planten meegenomen als potentieel gehinderden. Bij de beoordeling van lichthinder voor omwonenden door reclameverlichting moet in de eerste plaats getoetst worden aan de grenswaarden van tabel 7.1 en 7.2 zoals opgenomen in hoofdstuk 7.1.

Evenals bij de aanlichting van gebouwen en objecten kan de luminantie van reclameborden of -objecten ook als hinderlijk worden ervaren. De grenswaarden voor de oppervlakteluminantie L_{gr} zijn opgenomen in tabel 7.7. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze waarden gelden bij afwezigheid van daglicht, waarbij tijdens de schemering een vloeiende overgang van de dagsituatie naar de nachtsituatie gewenst is.

Oppervlakte	Lichttechnische parameter L_{gr} in cd/m^2 voor de verschillende omgevingszones				
	E0	E1	E2	E3	E4
luminantie reclamebord of -object met oppervlak $< 0,4 \text{ m}^2$	$< 0,1$	50	500	750	1000
idem met oppervlak $0,4 - < 2 \text{ m}^2$	n.v.t.	30	300	500	750
idem met oppervlak $2 - < 5 \text{ m}^2$	n.v.t.	20	200	300	500
idem met oppervlak $5 - < 10 \text{ m}^2$	n.v.t.	15	150	200	300
idem met oppervlak $10 - < 20 \text{ m}^2$	n.v.t.	0	100	150	200
idem met oppervlak $20 - < 50 \text{ m}^2$	n.v.t.	0	75	100	150
idem met oppervlak $50 - < 100 \text{ m}^2$	n.v.t.	0	50	75	100
idem met oppervlak $\geq 100 \text{ m}^2$	n.v.t.	0	5	10	25

Tabel 7.7: Grenswaarden L_{gr} voor de maximaal toegestane oppervlakte-luminantie van het aangestraalde of lichtuitstralende deel van reclameborden en -objecten

Deze grenswaarden dienen te worden gecorrigeerd voor het soort content. De CROW publicatie D354 zegt hierover:

5 Weergavetijd

Hoewel voor snelwegen tot op heden een minimale weergavetijd van 6 seconden als criterium geformuleerd is [3] [31], heeft het de voorkeur om beelden minder vaak, bijvoorbeeld eens per 8 seconden (zoals in de meerderheid van de Amerikaanse lidstaten) of zelfs eens per 10 seconden (zoals in het Verenigd Koninkrijk) te laten wisselen [12]. Studies hebben uitgewezen dat een langere weergavetijd minder afleidt [30]. Afhankelijk van de situatie kan de desbetreffende vergunningverlener een afweging maken tussen 6 en 10 seconden, zoals dit al wordt gedaan door verschillende gemeenten.

Daarom valt volgens Tabel 7.8 van de NSVV de content in categorie **f1**.

Categorie	Frequentie f	Beschrijving	Voorbeeld
f1	$f \leq 0,166 \text{ Hz}$ ($\Delta t \geq 6 \text{ sec.}$)	Vrijwel statische beelden	Ledscherm met slideshow zonder overgangseffect, billboard, bushok poster, brandstofprijendisplays
f2	$0,166 \text{ Hz} < f < 0,5 \text{ Hz}$	Wisselende beelden	Ledscherm met slideshow met overgangseffect, wegmarkering, lichtkrant
f3*	$0,5 \text{ Hz} \leq f < 24 \text{ Hz}$	Snel wisselende beelden	Apothekerskruis, lichtkrant, stroboscoop, knipperlicht
f4	$f \geq 24 \text{ Hz}$	Bewegend beeld, vloeiend	Videobeeld, reclameboodschap of live-uitzending

Toelichting: Een frequentie van bijvoorbeeld 0,166 Hz houdt een beeldwisseling in van één maal per zes seconden en een frequentie van bijvoorbeeld 0,5 Hz één maal per twee seconden.

Tabel 7.8: De frequentie categorieën voor dynamische reclame-uitingen.

Bij deze categorieën kan het volgende worden opgemerkt:

Categorie f1

Bij afwisseling van statische beelden staat de inhoud van deze beelden los van elkaar.

Bij categorie **f1** is volgens Tabel 7.9 de correctiefactor in dit geval 1 (= geen correctie).

Categorie	Omgevingszone				
	E0	E1	E2	E3	E4
f1	n.v.t.	0	1	1	1
f2	n.v.t.	0	0	0,6	0,6
f3	n.v.t.	0	0	0	0,4
f4	n.v.t.	0	0	0,6	0,6

Opmerking: Bij een compensatiefactor van nul (0) is een dynamische reclame-uiting niet toegestaan.

Tabel 7.9: De compensatiefactor C voor dynamische reclame-uitingen per frequentie categorie en omgevingszone.

3.3 Reductie lichtgevend oppervlak

Het LED scherm aan de B-zijde heeft een actief lichtgevend oppervlak van 108 m² daarmee valt het LED scherm overdag bij Tabel 7.7 in de groep > 100 m².

In dat geval is voor alle zone's de grenswaarde < 30 [cd.m⁻²] en zou het scherm niet exploitabel zijn. Echter de procedure die de exploitant daarvoor gebruikt is doormiddel van een technische voorziening na zonsondergang het actief lichtgevend oppervlak te reduceren tot 99 m².

De grenswaarde voor de luminanties worden dan:

Zone categorie	Content categorie	Correctie factor	Grenswaarde [cd.m ⁻²]
E2	f1	1	50
E3	f1	1	75
E4	f1	1	100

3.4 Toetsing lichthinder voor omwonenden

De NSVV richtlijn hanteert voor grenswaardes voor de licht immissie E_v [lx] aan het venster van woningen. Zie de volgende tabel uit de richtlijn:

Te hanteren parameter	Tijdperiode (uur)	Omgevingszone				
		E0 Duisternis- gebied	E1 Natuur- gebied	E2 Landelijk gebied	E3 Stedelijk gebied	E4 Stadscentrum/ Industriegebied
Verlichtings- sterkte E _v in lx op relevant geveldeel c.q. vensteropening	Dag en avond 07:00-23:00	n.v.t.	2	5	10	25
	Nacht 23:00-07:00	n.v.t.	0,1	1	2	5

Tabel 7.1: Grenswaarden voor de maximale verlichtingssterkte ter voorkoming van lichthinder van omwonenden

Als we uitgaan van de meest kritische grenswaarde is dat voor zone E2 een waarde van **1 [lx]**.

Hanteren we voor licht emissie de hoogste toegestane waarde voor , zone E2 : 50 [cd.m⁻²] vol wit, dan kunnen theoretisch de bijdrage aan de licht immissie 's nachts door het scherm berekenen:

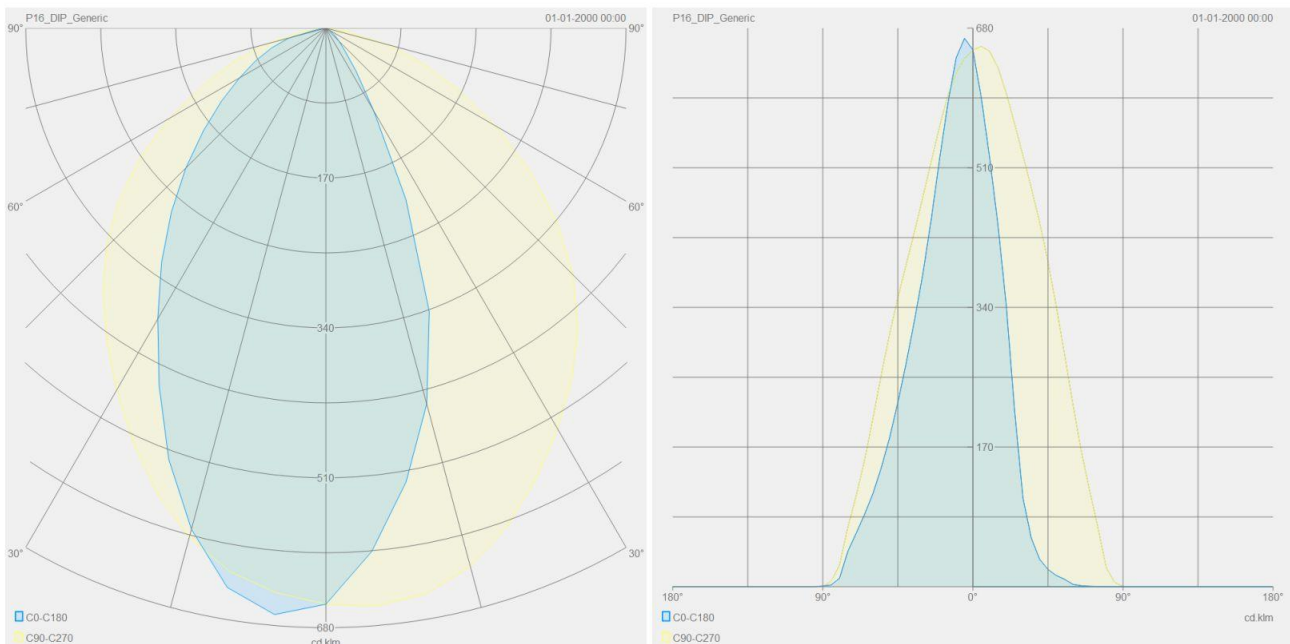
$$100 \text{ [m}^2\text{]} \times 50 \text{ [cd.m}^{-2}\text{]} / (300 \text{ [m]})^2 = \mathbf{0.06 \text{ [lx]}}$$

dat is ruim onder de grenswaarde van 1 [lx]!

4 Simulatie

Voor het berekenen van grenswaarden is het voldoende uit te gaan van meest worstcase situatie, die op de optische hoofdas van het scherm.

In de praktijk worden LED scherm zo ontworpen dat de uitstraling zoveel mogelijk wordt afgestemd op de zichtlijn(en). In dit geval alleen de gebruikers van de snelweg. Om de te verwachten lichtsterkte op een bepaald punt te bepalen is een meer geavanceerde simulatie noodzakelijk. Daarvoor is gebruikt gemaakt van een “Generiek” model LED scherm, zonder extra specifieke aanpassingen. De uitstraling wordt dan voornamelijk bepaald door de keuze van de te toegepaste LED:

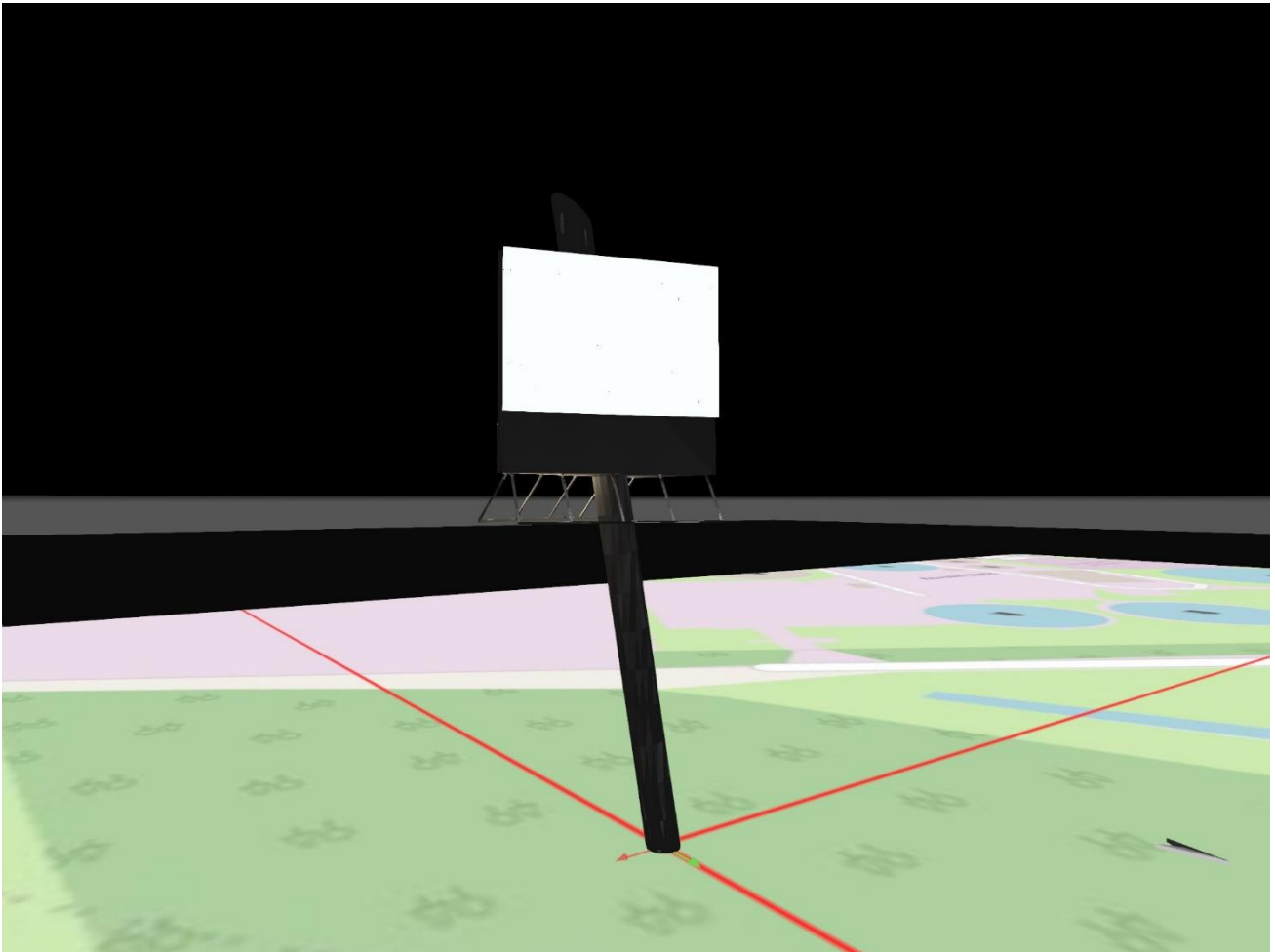


Figuur 8: Horizontale en verticale uitstraling van het generieke LED scherm model.

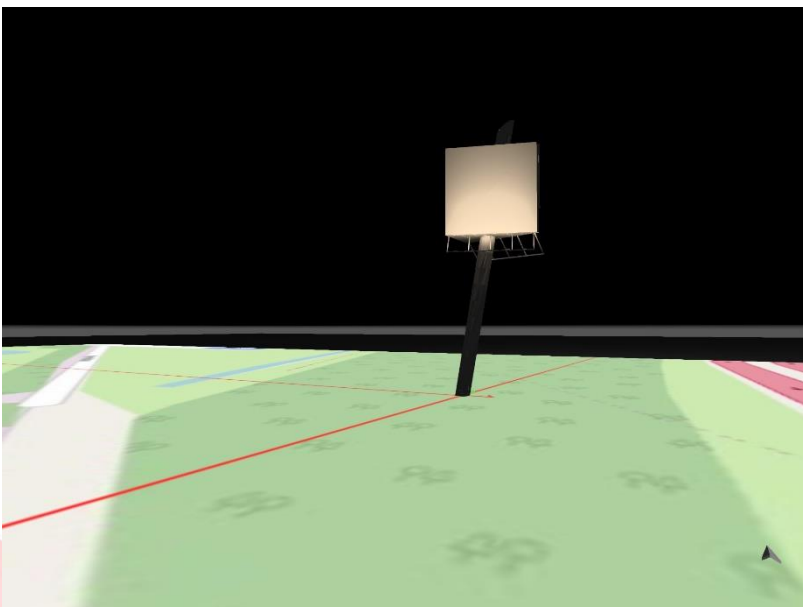
Het hierboven weergegeven uitstralings diagram is typisch voor een P16 Roadside screen.

Het ledscherm bestaat uit losse modules van, in dit geval 1200 x 1200 mm die ieder dit uitstralings patroon. Met het programma DiaLux-Evo kan een losse module of een constellatie van modules worden doorgerekend in een 3D ruimte. Vervolgens kan je in die ruimte “meetvlakken” definiëren waar de lichtsterkte in een gekozen richting wordt weergegeven.

Voor deze simulatie is gerekend met een groep van 10 x 7 modules = 12 x 8.4 = 100.8 m²



Figuur 9: 3D render van Zijde-B

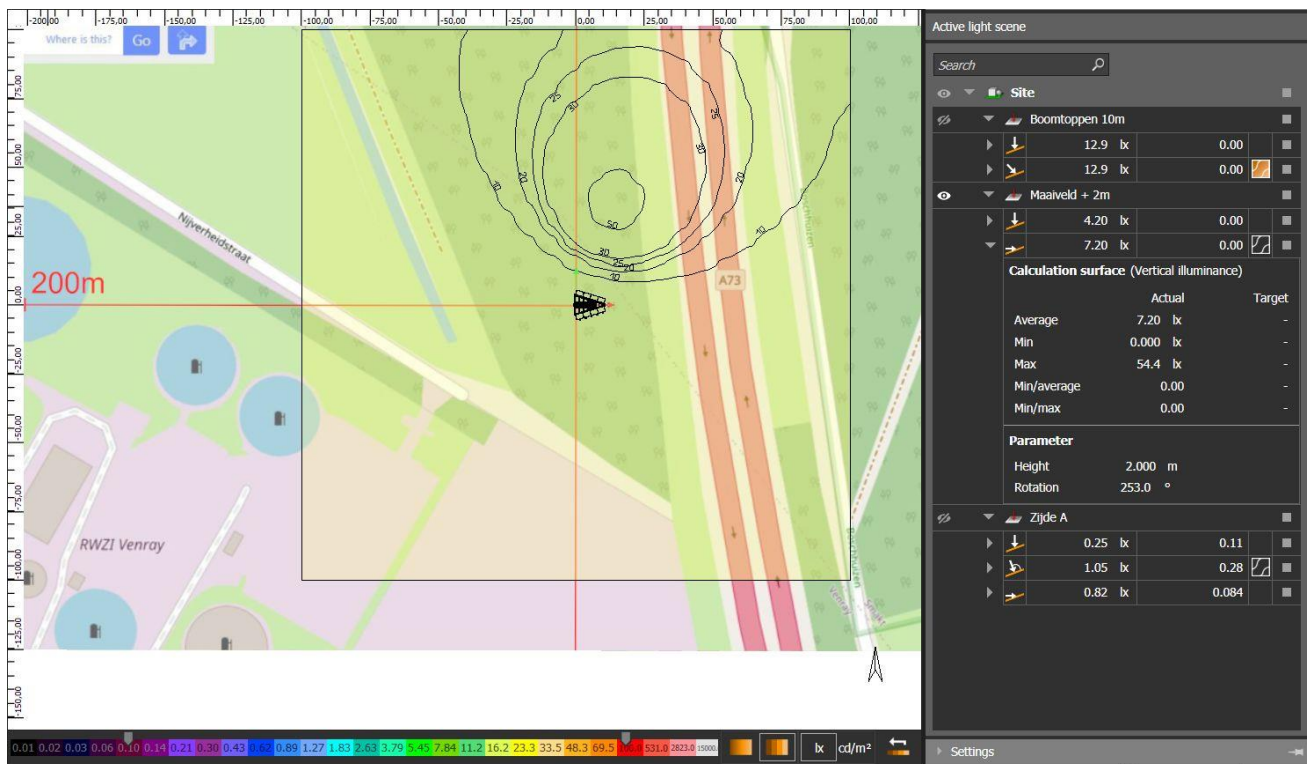


Figuur 10: 3D Render van Zijde-A

4.1 Simulatie E_v op 2 meter hoogte overdag

In de gesimuleerde omgeving kunnen we luminantie van het LED scherm aanpassen. Overdag bij een vol zonlicht zal het scherm opereren met een maximale oppervlakte luminantie van $5000 \text{ [cd.m}^{-2}\text{]}$. In onderstaande simulatie is te zien hoe wat bijdrage aan de verticale verlichtingssterkte op 2 m hoogte dan wordt.

Belangrijk is om te beseffen dat de verlichtingssterkte afneemt met het kwadraat van de afstand. Het scherm projecteert als het ware op de binnenkant van een bol. Het oppervlakte van een bol is: $4 \cdot \pi \cdot r^2$ waarbij r de straal van de bol is. Dus stel dat je op 1 meter afstand een lichtsterkte hebt van 5000 [lx] dan is dat op 10 meter nog maar 50 [lx] en op 100 meter afstand nog maar 0.5 [lx] .



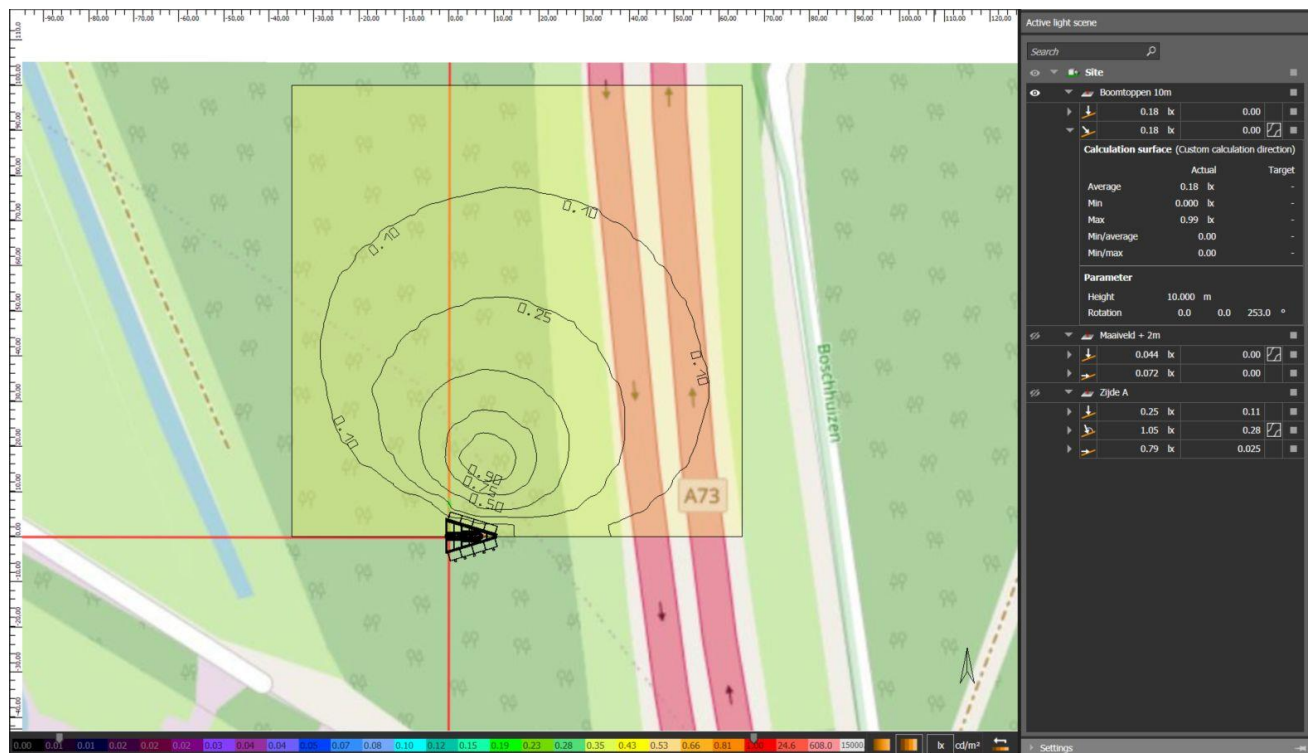
Figuur 11: Isolux lijnen van het scherm op $5000 \text{ [cd.m}^{-2}\text{]}$ op 2 meter hoogte overdag.

Omdat het scherm gebruik maakt van LED's met kleine lensjes wordt het licht voornamelijk uitgestraald richting de zichtlijn. Dichtbij de straalt het scherm over je heen, en verder weg is de verlichtingssterkte sterk afgenomen. Bij zonlicht is de natuurlijke verlichtingssterkte $30.000 \text{ --- } 100.000 \text{ [lx]}$, de bijdrage door het LED scherm is op het maximum ($54,4 \text{ [lx]}$) is overdag dus verwaarloosbaar klein.

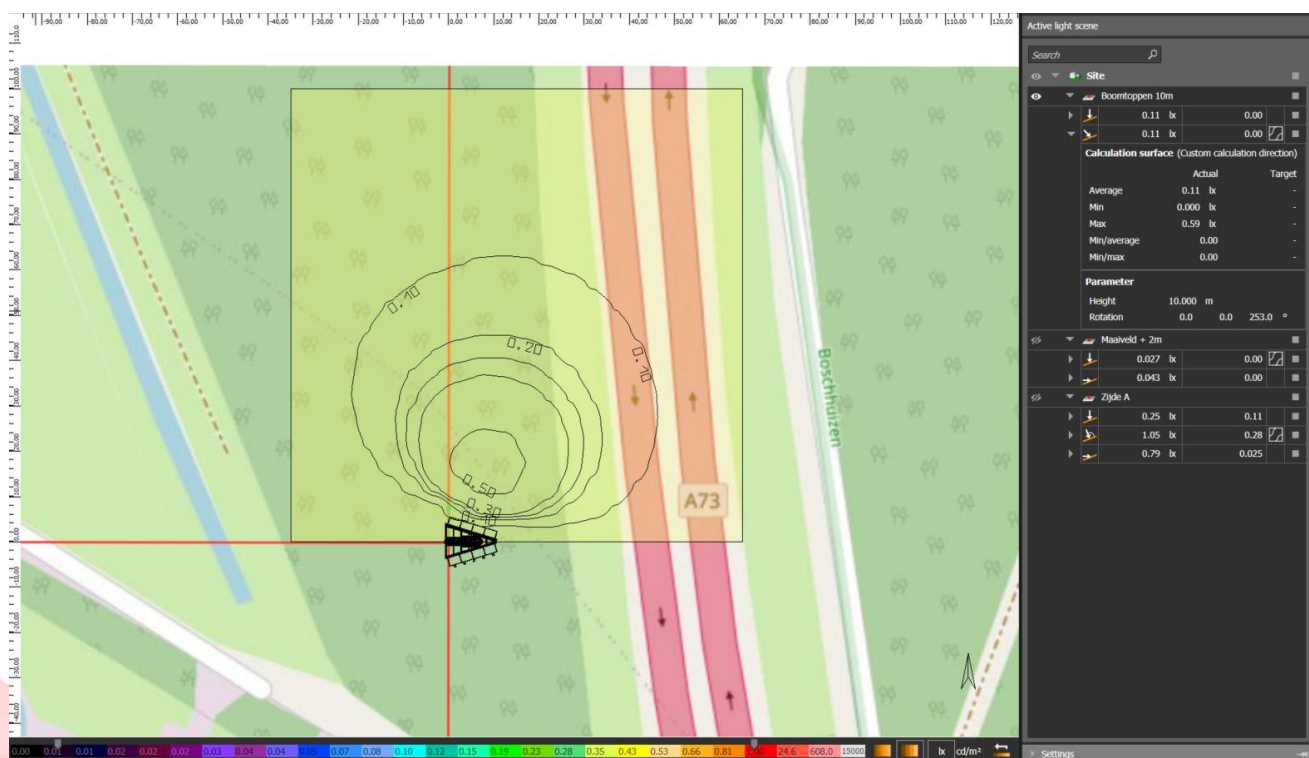
Daarom gaat de richtlijn lichthinder uit van een vloeiende overgang in de lichtregeling van dag naar donker en is voor de toetsing alleen de eindsituatie van belang.

4.3 Simulatie E_v op 10 meter hoogte bij donker

Voor de invloed van het licht op de fauna is specifiek op 10 meter hoogte voor de E_v gesimuleerd:



Figuur 13: Isolux lijnen van het scherm op 50 [cd.m^{-2}] op 10 meter hoogte bij donker.



Figuur 14: Isolux lijnen van het scherm op 30 [cd.m^{-2}] op 10 meter hoogte bij donker.

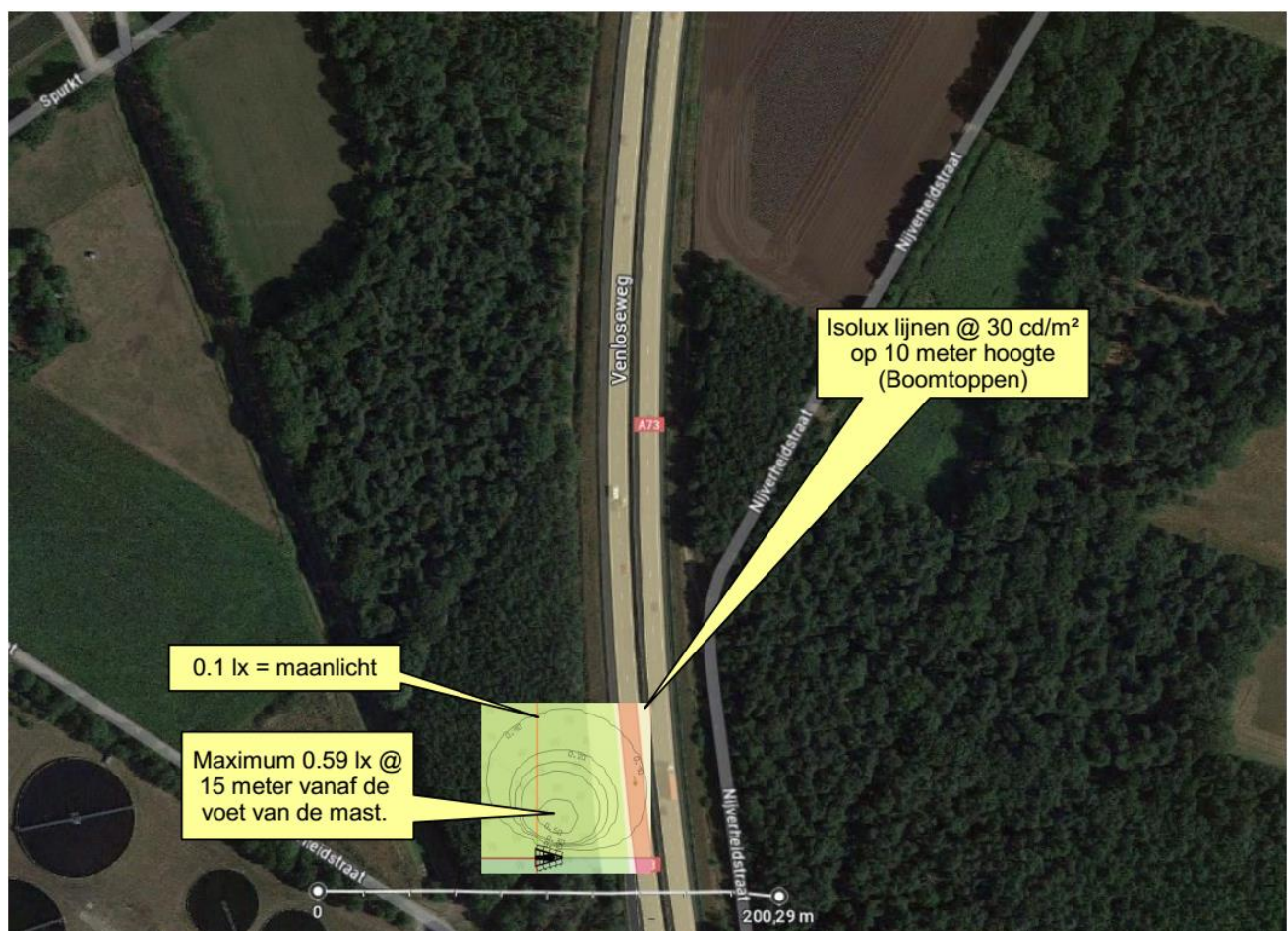
5 Invloed op flora en fauna

De gesimuleerde bijdrage aan de verlichtingssterkte is voor de flora zonder meer verwaarloosbaar.

Omdat de mast is een ecologische zone staat dient wel te worden getoetst dat vleermuizen geen hinder ondervinden van het kunstlicht zodat hun vliegroutes worden verstoord. Rondom de voet van de mast is een openplek met een straal van ca. 13 m.

Bij donker is de maximale oppervlakte luminantie van het scherm 50 [cd.m^{-2}]. In de praktijk is dat gemiddeld rond de 25 [cd.m^{-2}] omdat “vol witte” content wordt vermeden.

In figuur 13 zien we de Iso-lux lijnen ter hoogte van de boomtoppen (ca. 10 m.) bij 50 [cd.m^{-2}]. Mees Ruimte & Mileu hanteert een grenswaarde van 1 lx ter hoogte van de boomtoppen als grenswaarde voor vleermuizen. Uit de simulatie blijkt dat de maximum waarde op ongeveer 15 meter van op 10 meter hoogte 0.99 [lx] bedraagt. Dat correspondeert met de rand van de open plek rond de voet van de mast. Let wel dit is echt het theoretisch maximum, in de praktijk is dat ongeveer de helft. In het “grote” plaatje hieronder is te zien dat de impact van het scherm op de ecologische zone sowieso klein en lokaal is:



Figuur 15: Isolux lijnen van het scherm op 30 [cd.m^{-2}] op 10 meter hoogte gemonteerd in een luchtfoto.

Het scherm bevindt zich in de punt van de zone en op 70 meter afstand van de mast is de bijdrage van de mast al in dezelfde orde grootte als maanlicht.

6 Conclusie

Het LED scherm aan zijde-B voldoet aan de NSVV richtlijn indien de adaptieve helderheidsregeling bij vol wit als volgt wordt ingesteld:

(Zone E2) : bij donker op maximaal **50 [cd.m⁻²]**

6.1 Lichthinder voor omwonenden

Gezien de grote afstand tot de dichtstbijzijnde woning zal er geen sprake zijn van lichthinder. Dit geldt voor de hele actieve periode van 5:00 uur tot 24:00 uur. Tussen 24:00u en 5:00 uur staat het scherm op zwart.

6.2 Lichthinder voor vleermuizen

Bij de hierboven genoemde instelling van de helderheidsregeling wordt nergens de grenswaarde van 1 [lx] ter hoogte van de boomtoppen overschreden. De praktijkwaarden zullen zonder twijfel lager uitpakken.

Daarom zullen ok de lichtschuwe vleermuizen geen hinder ondervinden van het LED scherm. De meer licht tolerante vleermuizen kunnen zich aanpassen aan voorspelbare lichthinder tot wel 20 a 50 [lx]. Dus ook hier is meest kritische grenswaarde gehanteerd.



THE TECH
BEHIND
DAILY LIFE

WE ARE