



IBAN NL15 RABO 0307 33 99 20

KvK Gouda 29037057

Lid INCE • NAG • ABAV • Ti-Kviv

www.av-consulting.nl

NL - 8033.00.591.B.01

Rapport 2006007435-20232622

27 september 2023

Lichtmetingen Tennisvereniging
Manger Cats
T.b.v.
Nieuwbouw naast J.Manger Catslaan 1
Driebergen-Rijsenburg

AKOESTIEK

TRILLINGEN

MILIEU-
VERGUNNINGEN

LUCHTONDERZOEK

BEZWAAR
EN BEROEP

OPDRACHTGEVER:
D2VH B.V.
J.Manger Catslaan 1
3971 JM Driebergen-Rijsenburg

Namens deze:
Dhr. ir. Daan de Kruijk

Adviseur:

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	Titel	Blad
1.	<u>Inleiding en samenvatting</u>	3
2.	<u>Algemene richtlijnen inzake lichthinder</u>	7
3.	<u>Lichtmetingen</u>	11
4.	<u>Meetresultaten en toetsing</u>	14
5.	<u>Conclusies</u>	15

Bijlage 1: Situatie overzicht

Bijlage 2: Meet- en Rekenbladen

1. Inleiding en samenvatting

Aanleiding voor het voorliggend lichtonderzoek is de ontwikkeling van een inbreidingslocatie (het perceel naast de J. Manger Catslaan 1 in Driebergen-Rijssenburg). De ontwikkeling voorziet in de bouw van een vrijstaande woning en twee 'smart tiny singles'.

Doel van onderhavig onderzoek is om te onderzoeken of de huidige veldverlichting (op wedstrijdstand, led armaturen) van TV Manger Cats aan de J.Manger Catslaan 2 voldoet aan de lichteisen uit de NSVV Richtlijn Lichthinder 2020 ter plaatse van de geprojecteerde woning en de twee "smart tiny singels" naast J.Manger Catslaan 1 te Driebergen-Rijssenburg.

De metingen zijn verricht op 1,8 [m] en 5 [m] hoogte t.o.v. het maaiveld bij de bouwlocatie van de geprojecteerde woningen.

Ten behoeve van het onderzoek zijn er lichtmetingen verricht. De metingen zijn verricht op dinsdag 26 september 2023 tussen circa 20:45 uur – 21: 45.

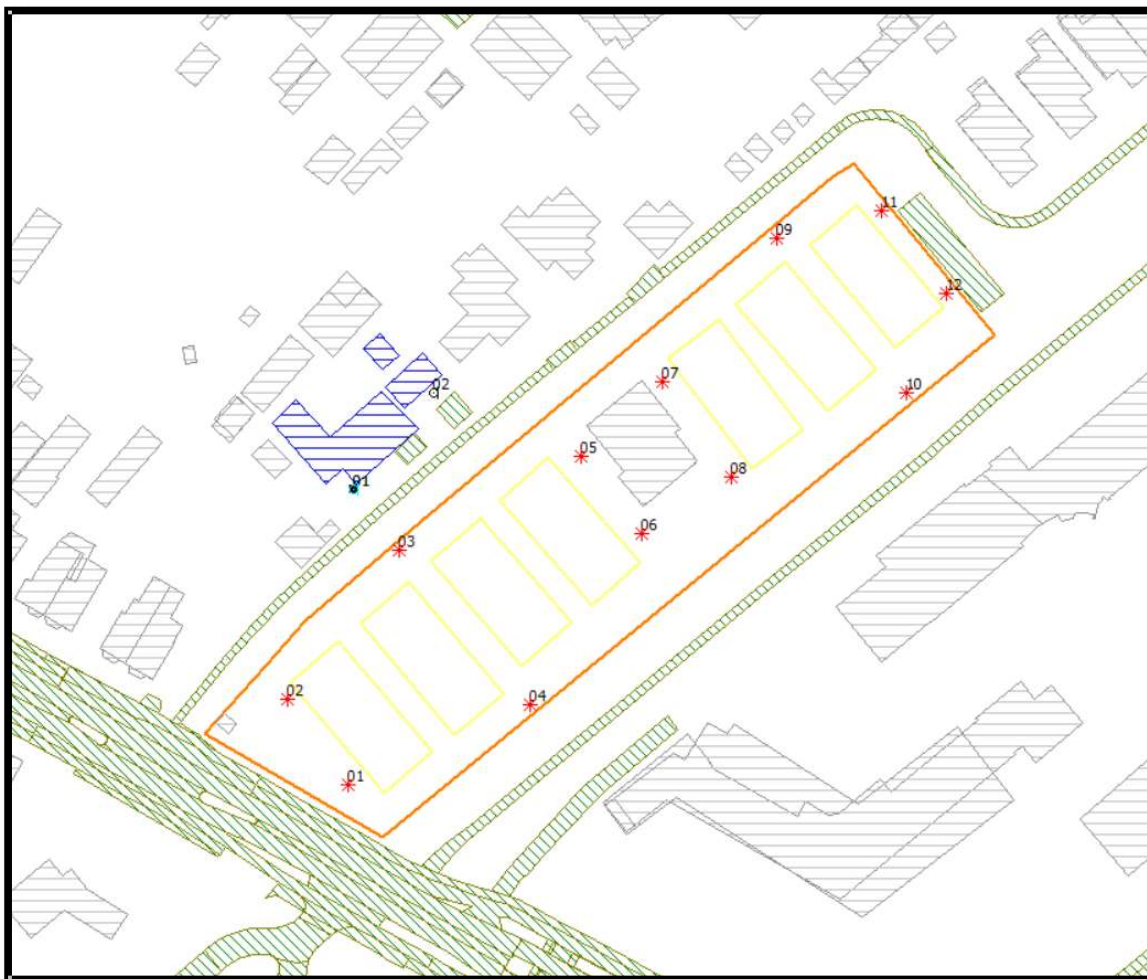


Figuur 1: Foto van de lichtarmaturen/masten van TV Manger Cats



Figuur 2: Foto's van de lichtarmaturen/masten van TV Manger Cats

De locatie van de lichtmasten, meetpunten en nieuwbouwlocatie is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Positie van de lichtmasten (rode ster), meetpunten (cirkeltje 01 en 02) en nieuwbouwlocatie (lichtblauw).

De omgeving van geprojecteerde woningen voldoet aan de kenmerken voor ecologie-zone E3; gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid, in het algemeen stedelijke woongebieden. E.e.a. op basis van de reeds aanwezig mate van verlichting in het gebied en de stedelijke ligging.

De lichtmetingen zijn uitgevoerd conform de Richtlijn "Lichthinder" van de NSVV, maart 2020 3^e herziene druk. De woonlocatie aan de J.Manger Catslaan naast nr. 1 ligt in Ecologische zone 3 (E3). De grenswaarde voor lichthinder is 10 lux en 2.500 -10.000 Candela per armatuur – afhankelijk van het schijnbare oppervlakte - voor het tijdvak dag en avond (07.00 uur – 23.00 uur). De mastarmaturen branden alleen in de avondperiode. Het betreft moderne ledverlichting welke op wedstrijdstand was aangezet volgens de opdrachtgever.

Uit het onderzoek blijkt dat één armatuur (nr. 05 uit figuur 3) een overschrijdingen geeft van de grenswaarden voor lichthinder volgens de NSVV-richtlijn voor ecologie-zone E3.

Dit kan opgelost worden door één van de volgende drie maatregelen:

1. Beter afstellen c.q. licht draaien van de armatuur nr. 05, meer richting de tennisbanen;
2. Het aanbrengen van een afschermde kap op armatuur nr. 05;
3. Blijvend aanbrengen van top-down bottom-up volledig verduisterende pliségordijnen in de raampartijen aan de voorzijde van de geprojecteerde woningen.

2. Algemene richtlijnen inzake lichthinder

Algemeen

De NSVV, de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, heeft door de NSVV Expertgroep Lichthinder een “Richtlijn Lichthinder” laten opstellen (3^e herziene druk 2020). Deze richtlijn is gebaseerd op eerdere richtlijnen (Deel 1 t/m 5). De definitie van lichthinder is volgens de NSVV-richtlijn 2020: “Het ten gevolge van een verlichtingsinstallatie optreden van overlast bij mens, plant of dier”.

In de richtlijn worden grenswaarden gehanteerd. Voor het vaststellen van deze grenswaarden is (waar mogelijk) analoog aan de Wet geluidhinder een dosis-effectrelatie gehanteerd waarbij 10% van de geënquêteerden aangeeft ‘erg’ of ‘heel erg’ gehinderd te worden.

Ecologie-zone

De omgeving van geprojecteerde woningen voldoet aan de kenmerken voor ecologie-zone E3; gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid, in het algemeen stedelijke woongebieden.

Tabel 1: Te onderscheiden ecologie zones (internationale CIE-publicatie 150).

Omgevingszone						
Te hanteren parameter	Tijdperiode (uur)	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

Grenswaarden lichthinder

De NSVV hanteert de term grenswaarden om aan te geven wat de maximale waarden zijn voor de relevante zone. Voor de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van een aantal grootheden:

- E_v = De verticale verlichtingssterkte in lux, dat is de hoeveelheid licht van alle hinderbronnen samen dat op een verticaal vlak valt.
- I = Lichtsterkte in candela uit één enkel armatuur dat één gehinderde bereikt.
- L = Luminantie van een lichtbron in cd/m^2

De verticale verlichtingssterkte (E_v) wordt gemeten op een venster of geprojecteerd venster op een hoogte van 1,80 [m] boven het vloervlak. De lichtsterkte (I) is de zogenaamde puntwaarde of accentwaarde, die aangeeft hoeveel licht een armatuur verlaat in de richting van een gehinderde. Lichthinder door overschrijding van de lichtsterkte in Candela. De luminantie is de lichtsterkte per oppervlakte-eenheid van een lichtbron (helderheid).

In tabel 2 zijn de grenswaarden gegeven uit de NSVV Richtlijn Lichthinder.

Tabel 2: NSVV tabel met de relevante grenswaarden

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	$500 < 0,38d$	$500 < 0,82d$	$500 < 1,69d$	$500 < 3,25d$	$500 < 6,63d$	2500	
			Bovengrens	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500	< 2500		
		Nacht		0	0	0	0	0	0	
		E2	Dag en avond	Ondergrens	$2500 < 0,74d$	$2500 < 1,69d$	$2500 < 3,25d$	$2500 < 6,50d$	$2500 < 13d$	7500
			Bovengrens	< 7500	< 7500	< 7500	< 7500	< 7500		
		Nacht		500	500	500	500	500	500	
		E3	Dag en avond	Ondergrens	$2500 < 1,12d$	$2500 < 2,47d$	$2500 < 4,94d$	$2500 < 9,75d$	$2500 < 19,50d$	10000
			Bovengrens	< 10000	< 10000	< 10000	< 10000	< 10000		
			Nacht	Ondergrens	$600 < 0,38d$	$600 < 0,82d$	$600 < 1,69d$	$600 < 3,25d$	$600 < 6,63d$	1000
				Bovengrens	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	
		E4	Dag en avond	Ondergrens	$5000 < 1,82d$	$5000 < 4,03d$	$5000 < 8,19d$	$5000 < 16,90d$	$5000 < 33,80d$	25000
				Bovengrens	< 25000	< 25000	< 25000	< 25000	< 25000	
		Nacht	Ondergrens	$1000 < 0,38d$	$1000 < 0,82d$	$1000 < 1,69d$	$1000 < 3,25d$	$1000 < 6,63d$	2500	
			Bovengrens	< 2500	< 2500	< 2500	< 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.

De avondperiode is maatgevend voor de normstelling.

Tabel 3: NSVV tabel, tijdsindeling zoals gehanteerd door de NSVV

Periodeaanduiding volgens de NSVV analoog aan de Wet geluidhinder. Bron © NSVV	Tijdsperiode [uur]
Dagperiode	07:00 uur tot 19:00 uur
Avondperiode	19:00 uur tot 23:00 uur
Nachtperiode	23:00 uur tot 07:00 uur

Voor de lichtsterkte per armatuur (I in Cd) is in eerste aanleg bij alle armaturen getoetst aan de ondergrens in de avondperiode voor E3, zijnde I = 2500 Cd.

Bij de armaturen waar de ondergrens overschreden werd (nrs. 5 en 6) is vervolgens de schijnbare oppervlakte A_p in m^2 bepaald doormiddel van de fotografische methode. Hierbij is de camera voorafgaande aan de metingen geijkt waarbij de ruimtehoek van één pixel van de camera-lens-combinatie; Ω_{pixel} in steradianen wordt berekend met de formule:

$$\Omega_{pixel} = \frac{h \cdot b}{n_h \cdot n_b \cdot d_{vlak}^2}$$

Ω_{pixel} = ruimtehoek van één pixel van de camera-lens-combinatie
(in steradianen of sr)

h = hoogte van het rechthoekig vlak (m)

b = breedte van het rechthoekig vlak (m)

n_h = aantal pixels van de hoogte van het gefotografeerde vlak

n_b = aantal pixels van de breedte van het gefotografeerde vlak

d_{vlak} = afstand tussen camera en vlak (m)

Vervolgens worden de digitale foto's van de armaturen geanalyseerd in een beeldbewerkingsprogramma, waarbij het aantal pixels wordt geteld van het lichtgevende deel van de armatuur.

De schijnbare oppervlakte van de armatuur wordt volgens berekend met de volgende formule.

$$A_p = n \cdot d^2 \cdot \Omega_{pixel}$$

A_p = schijnbare oppervlakte (m^2)

n = aantal pixels van het lichtgevende deel van de armatuur

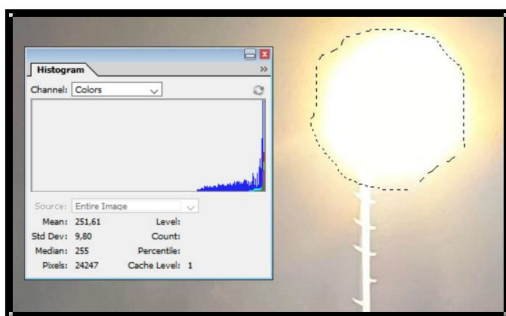
d = de afstand tot de armatuur (m)

Ω_{pixel} = ruimtehoek van één pixel van de camera-lens-combinatie, zoals bepaald bij de ijking van de camera (in steradianen of sr)

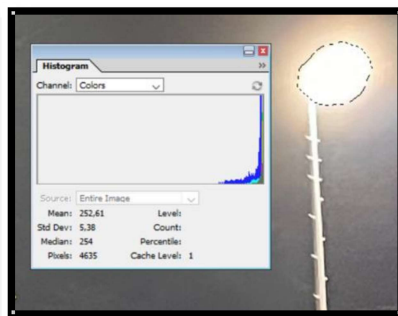
Uit de berekeningen blijkt dat de schijnbare oppervlakte bij deze armaturen groter is dan $A_p > 0,5$ hieruit volgt dat de norm voor deze armaturen in de avondperiode voor E3 de bovenwaarde wordt zijnde $I = 10000$ Cd.

Tabel 4: Berekening van schijnbare oppervlakte van de maatgevende armaturen

	lichtmast 05	lichtmast 06
	A_p	A_p
Aantal pixels	24247	4635
Afstand	40,12	50,71
Omega-pixel	9,4568E-08	9,4568E-08
A_p in m ²	3,6908302	1,127148569
Norm I in Cd	10000	10000



Figuur 4: Armatuur 05



Figuur 5: Armatuur 06

3. Lichtmetingen

Ten behoeve van het onderzoek zijn er lichtmetingen verricht. De metingen zijn verricht op dinsdag 26 september 2023 tussen circa 20:45 – 21:45 uur.

De metingen zijn verricht op 1,8 [m] en 5,0 [m] hoogte t.o.v. het maaiveld bij de bouwlocatie (positie 01 en 02 uit figuur 3) Deze hoogten geven een representatief beeld.

Doel van de metingen

Doel van de metingen is om vast te stellen of er overschrijding zijn de verwachten op de geprojecteerde nieuwbouwlocatie.

Uitgangspunten en omstandigheden tijdens de metingen

- De metingen zijn uitgevoerd volgens de NSVV richtlijn lichthinder 2020.
- Als maatgevende periode geldt de periode van 19.00 tot 23.00 uur daar de verlichting na 23:00 uur wordt uitgeschakeld.
- De lichthinder wordt veroorzaakt door de (bestaande) lichtmasten en kunnen beschouwd en behandeld worden als puntvormige lichtbronnen.
- Het meteorologisch zicht volgens het KNMI bedroeg – tijdens de metingen - circa 29 kilometer.

De zichtgegevens rond de meettijdspanne zijn te verkrijgen van de meest dichtbijgelegen KNMI-meetlocatie. Lichthinder mag volgens de NSVV richtlijnen bij slecht zicht - een meteorologisch zicht beneden de 2 km - niet gemeten worden.



Figuur 6: Meteorologisch zicht in meters, op locatie werd een zicht van 29 km gegeven

Tijdens de metingen was het meteorologisch zicht ca. 29 kilometer. De gemeten waarden dienen evenwel nog met een kleine correctiefactor vermenigvuldigd te worden volgens bijlage 2.

Gebruikte meetapparatuur

De verticale verlichtingssterkte (Ev) en lichtsterkte (I) zijn gemeten volgens de richtlijnen uit de NSVV-2020.

Luxmeter

De verticale verlichtingssterkte is met de Mobilux luxmeter gemeten op een representatieve positie. De meetcel is met behulp van de BegrenzOr (Bundelbegrenzer 75°, zie foto linksonder) geplaatst "in het verticale vlak" gericht op de hinderbron met behulp van een 5[m] statief. (Luxmeter Mobilux (1), fabricaat Czibula & Grundmann GmbH te Berlijn, welke bij correct gebruik voldoet aan DIN 5032 klasse A.)



Figuur 7: Luxmeter en bundelbegrenzer

Luminantiemeter

De luminantie is gemeten met een luminantiemeter met een meethoek van 1° (Luminantiemeter Gossen Mavo-Spot 2 USB).

MAVO-SPOT 2
Digital Luminance Meter with 1° Measuring Angle



Figuur 8: Luminantiemeter en lichtafstandmeter

Afstanden

De afstanden zijn o.a. met de lichthinder afstandsmeter "1500" gemeten en gecontroleerd in de kadaster tekeningen.

4. Meetresultaten en toetsing

In tabel 5 zijn de resultaten van de metingen gegeven.

Tabel 5: Meet- en rekenresultaten inclusief toetsing

[illegible]

De woonlocatie ligt in Ecologische zone 3 (E3).

Uit het onderzoek blijkt dat één armatuur (nr. 05 uit figuur 3) een overschrijdingen geeft van de grenswaarden voor lichthinder volgens de NSVV-richtlijn voor ecologie-zone E3. Voor zowel de verticale verlichtingssterkte als de lichtsterkte (armatuur 05, zie figuur 3 en 4).

Dit kan opgelost worden door één van de volgende drie maatregelen:

1. Beter afstellen c.q. licht draaien van de armatuur nr. 05, meer richting de tennisbanen;
2. Het aanbrengen van een afschermd kap op armatuur nr. 05;
3. Blijvend aanbrengen van top-down bottom-up volledig verduisterende pliségordijnen in de raampartijen aan de voorzijde van de woningen.

5. Conclusies

Ten behoeve van het onderzoek zijn er lichtmetingen verricht. De metingen zijn verricht op dinsdag 26 september 2023.

De lichtmetingen zijn uitgevoerd conform de Richtlijn "Lichthinder" van de NSVV, maart 2020 3e herziene druk. De woonlocatie aan de J.Manger Catslaan naast nr. 1, 3971JM te Driebergen-Rijsburg ligt in Ecologische zone 3 (E3). De grenswaarde voor lichthinder is 10 lux en 2.500 -10.000 Candela per armatuur – afhankelijk van het schijnbare oppervlakte - voor het tijdvak dag en avond (07.00 uur – 23.00 uur). De mastarmaturen branden alleen in de avondperiode. Het betreft moderne ledverlichting welke op wedstrijdstand was aangezet.

Uit het onderzoek blijkt dat één armatuur (nr. 05 uit figuur 3 en 4) een overschrijdingen geeft van de grenswaarden voor lichthinder volgens de NSVV-richtlijn voor ecologie-zone E3. Voor zowel de verticale verlichtingssterkte als de lichtsterkte (armatuur 05, zie figuur 3 en 4).

Dit kan opgelost worden door één van de volgende drie maatregelen:

1. Beter afstellen c.q. het licht verdraaien van de armatuur nr. 05, meer richting de tennisbanen;
2. Het aanbrengen van een afschermde kap op armatuur nr. 05;
3. Blijvend aanbrengen van top-down bottom-up volledig verduisterende pliségordijnen in de raampartijen aan de voorzijde van de woningen.

Het is de verwachting dat – na realisatie van één van bovengenoemde maatregelen – er geen lichthinder zal optredenden.

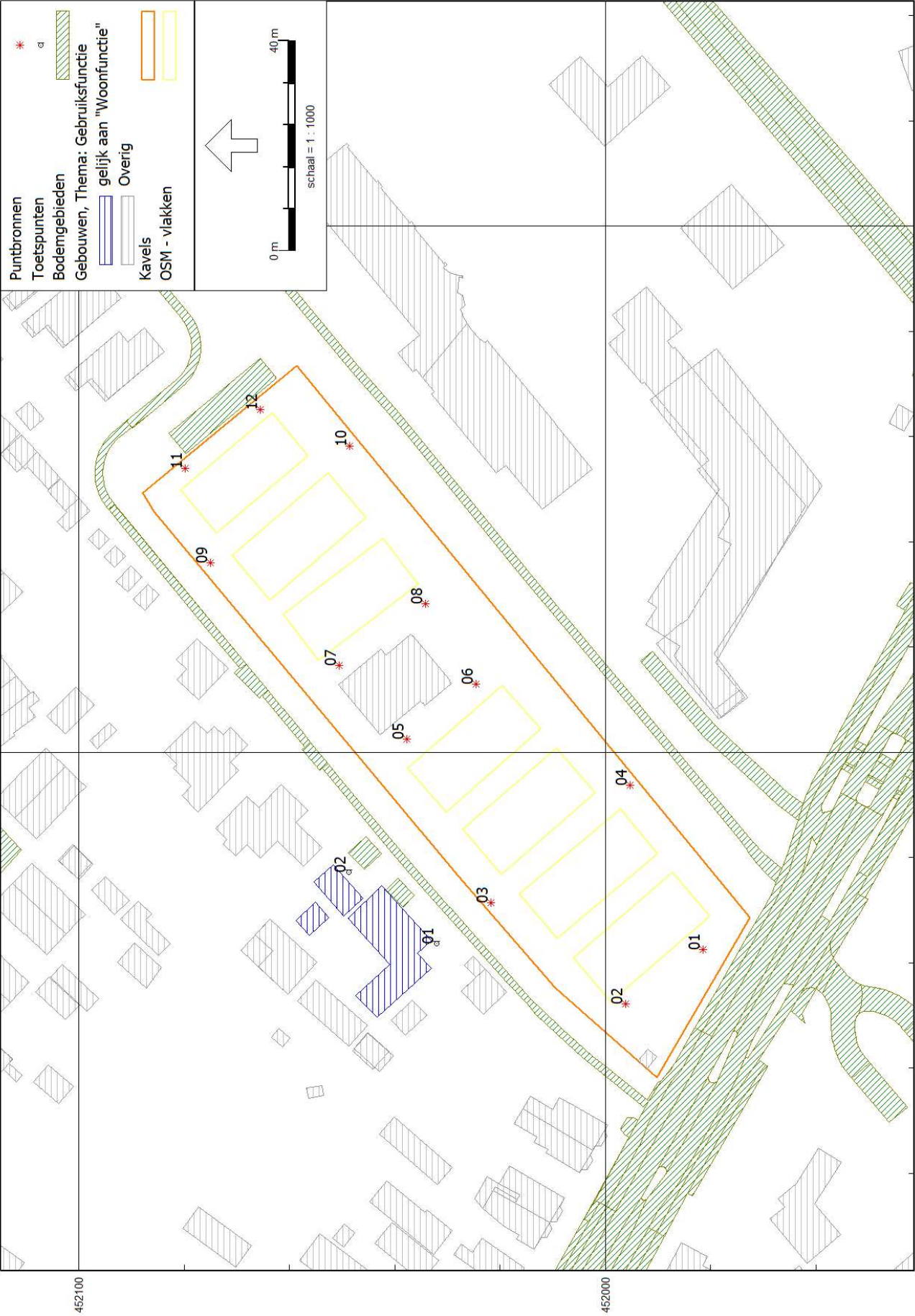
Bijlage 1: Situatie overzicht

Figuur 1: Situatie overzicht met lichtmasten en toetspunten

Ing. Buro AV-Consulting B.V.

eerste model

27 sep 2023, 15:04



Bijlage 2: Meet- en Rekenbladen

