

Maatschap Crossroads
t.a.v. dhr. Roskam
Parklaan 1
5061 JV OISTERWIJK

datum 19 januari 2023
uw brief van -
uw kenmerk -
projectnummer 0473989.100
onderwerp Rapportage lichthinderonderzoek Bosscheweg 240/242 te Tilburg

Geachte heer Roskam,

Hierbij sturen wij u de rapportage toe omtrent het uitgevoerde lichthinderonderzoek ter plaatse van het ontwikkelgebied Bosscheweg 240/242 te Tilburg (Noord-Brabant).

Voor de resultaten alsmede de conclusies omtrent het uitgevoerde lichthinderonderzoek verwijzen wij u graag naar de bijlage.

Met vriendelijke groet,



Juriaan Heijmans
Projectleider Antea Group

Bijlage

Bijlage 1 Lichthinderonderzoek Bosscheweg 240/242 te Tilburg

contactpersoon: J.G. Heijmans
e-mail: juriaan.heijmans@anteagroup.nl
bijlage(n):

T 06 10 05 68 99

gecontroleerd: 

Bijlage 1 Lichthinderonderzoek Bosscheweg 240/242 te Tilburg



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 2006007268-20222281

13 januari 2023

Lichtmetingen FC Tilburg
t.b.v. Herontwikkeling
Bosscheweg 240-242 Tilburg
Projectnr. Antea Group 0473989.100

AKOESTIEK

TRILLINGEN

MILIEU-
VERGUNNINGEN

LUCHTONDERZOEK

BEZWAAR
EN BEROEP



OPDRACHTGEVER:
Antea Group
Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT

Adviseur:
Ad Vreeswijk, M.Sc. INCE

Namens deze:
Dhr. Juriaan Heijmans en Mattijs Scholten

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	Titel	Blad
1.	<u>Inleiding en samenvatting</u>	3
2.	<u>Algemene richtlijnen inzake lichthinder</u>	6
3.	<u>Lichtmetingen</u>	10
4.	<u>Meetresultaten en toetsing</u>	13
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 herontwikkeling van de locatie Bos-scheweg 240/242, 5015 AG te Tilburg.

Doel van onderhavig onderzoek is om te onderzoeken of de huidige veldverlichting (op wedstrijdstand, traditionele armaturen, geen led) van FC Tilburg aan de Spoordijk 30, 5018 GH te Tilburg voldoet aan de lichteisen uit de NSVV Richtlijn Lichthinder 2020 ter plaatse van de geprojecteerde woningen aan de Bosscheweg.

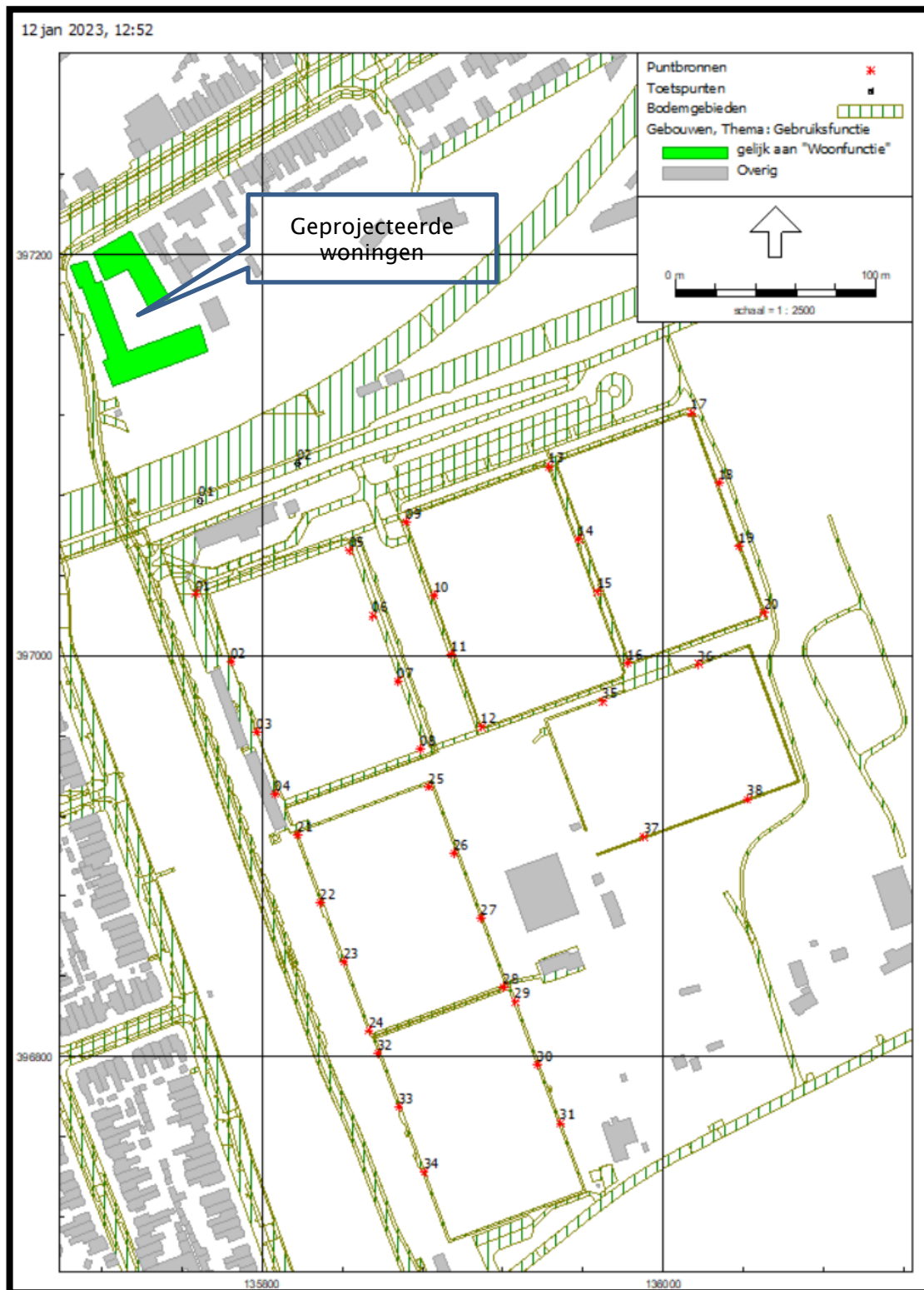
Aangezien er tussen de bouwlocatie en de voetbalvereniging een spoorbaan is gelegen met een taludhoogte van circa 5 meter boven maaiveld en de geprojecteerde woningen 5 bouwla- gen hoog zijn, is er voor gekozen om de metingen te verrichten op het spoorpad, als daar wordt voldaan aan de normen dat is het zeker dat wordt voldaan bij de geprojecteerde wo- ningen (zie figuur 2).

De metingen zijn verricht op 7 [m] en 12 [m] hoogte t.o.v. het maaiveld bij de bouwlocatie. Ten behoeve van het onderzoek zijn er lichtmetingen verricht. De metingen zijn verricht op woensdag 11 januari 2023 tussen circa 18:30 uur – 20:00 uur.



Figuur 1: Foto's van de lichtarmaturen/masten van FC-Tilburg

De locatie van de lichtmasten, meetpunten en nieuwbouwlocatie is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Positie van de lichtmasten (rode ster), meetpunten (cirkeltje 01 en 02) en nieuwbouwlocatie (lichtgroen).

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 geprojecteerde woonlocatie aan de Bosscheweg ligt in Ecologische zone 3 (E3). De grenswaarde voor lichthinder is 10 lux en 10.000 Candela per armatuur voor het tijdvak dag en avond (07.00 uur – 23.00 uur). De mastarmaturen branden alleen in de avondperiode. Het betreft traditionele veldverlichting (geen led).

Uit het onderzoek blijkt dat geen overschrijdingen plaatsvinden van de grenswaarden voor lichthinder volgens de NSVV-richtlijn.

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	Tijdsperiode (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]. 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	Tijdperiode		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 (l 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	
	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	
	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	
	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	
	E5	Dag en avond	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	Tijdperiode [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. 6,7,8 en 16) 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 beeldbewerkingprogramma, 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 06	lichtmast 07	lichtmast 08	lichtmast 16
	A_p	A_p	A_p	A_p
Aantal pixels	550	410	393	233
Afstand	102	130	165	228
Omega-pixel	9,4568E-08	9,4568E-08	9,4568E-08	9,4568E-08
A_p in m2	0,54113701	0,655261672	1,011823223	1,145433338

3. Lichtmetingen

Ten behoeve van het onderzoek zijn er lichtmetingen verricht. De metingen zijn verricht op woensdag 11 januari 2023 tussen circa 18:30 uur – 20:00 uur.

Aangezien er tussen de bouwlocatie en de voetbalvereniging een spoorbaan is gelegen met een taludhoogte van circa 5 meter boven maaiveld en de geprojecteerde woningen 5 bouwlaagen hoog zijn, is er voor gekozen om de metingen te verrichten op het spoorpad, als daar wordt voldaan aan de normen dan is het zeker dat wordt voldaan bij de geprojecteerde woningen. Tevens kon op die positie op de juiste hoogte worden gemeten.

De metingen zijn verricht op 7 [m] en 12 [m] hoogte t.o.v. het maaiveld bij de bouwlocatie. Deze hoogten geven een representatief beeld.

Op grotere hoogten dan 12 zal de lichthinder niet toenemen. Op hoogten lager dan 7 meter zal de lichthinder veel minder zijn t.g.v. de afscherming door het spoortalud.

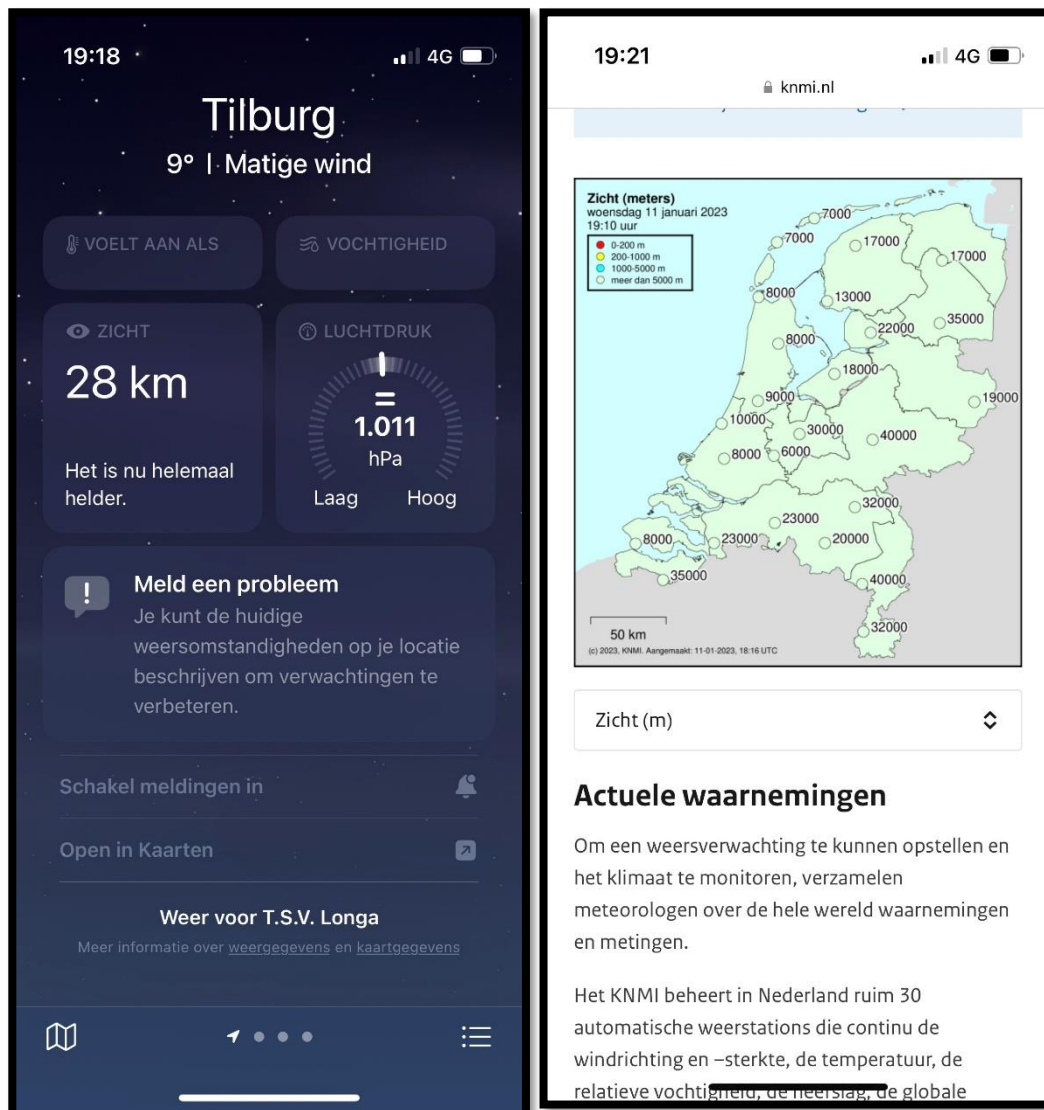
Doel van de metingen

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 28 kilometer.
- Het zicht vanuit de meetpositie werd vrijwel niet belemmerd door bomen (zie foto's).

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



Figuur 3: Meteorologisch zicht in meters, op locatie werd een zicht van 28km gegeven

Tijdens de metingen was het meteorologisch zicht ca. 28 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 op 35 meter afstand. 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 4: 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 5: Luminantiemetere 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 5a: Meet- en rekenresultaten inclusief toetsing aan de normen

[illegible]

Lichthindermetingen Positie 2		Ten gevolge van lichtmasten FC Tilburg Wedstrijd stand avond (traditionele verlichting)									
Meteorologisch zicht: Normzicht	28000 16100	m m	Ci wordt berekend								
Spoorpad	Vertikale verlichtingssterkte Ev										
	Gemeten	Afstand gevel tot lichtbron	Gecorrigeerde lux	Toetswaarde	Overschrijding						
h= 7[m] boven maaiveld	4,1	48	4,084	10	Nee						
h= 12 [m] boven maaiveld	4,27	48	4,254	10	Nee						
Spoorpad	Lichtwaarde Cd/m2; gemeten										
	lichtmast 21	lichtmast 22	lichtmast 23	lichtmast 24	lichtmast 25	lichtmast 26	lichtmast 27	lichtmast 28	lichtmast 29	lichtmast 30	
Cd/m2; gemeten	20	24	12	26	10	5	11	6	11	10	
afstand (m);	171	209	240	275	181	215	250	284	294	327	
correctiefactor Ci:	0,987	0,984	0,981	0,978	0,986	0,983	0,980	0,978	0,977	0,974	
	Lichtsterkte, Candela-waarde Cd; omgerekend+gecorrigeerd										
	lichtmast 21	lichtmast 22	lichtmast 23	lichtmast 24	lichtmast 25	lichtmast 26	lichtmast 27	lichtmast 28	lichtmast 29	lichtmast 30	
Cd:	128	228	150	426	72	50	149	105	206	231	
Toetswaarde:	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	
Overschrijding:	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	

Lichthindermetingen Positie 2		Ten gevolge van lichtmasten FC Tilburg Wedstrijd stand avond (traditionele verlichting)									
Meteorologisch zicht: Normzicht	28000 16100	m m	Ci wordt berekend								
Spoorpad	Vertikale verlichtingssterkte Ev										
	Gemeten	Afstand gevel tot lichtbron	Gecorrigeerde lux	Toetswaarde	Overschrijding						
h= 7[m] boven maaiveld	4,1	48	4,084	10	Nee						
h= 12 [m] boven maaiveld	4,27	48	4,254	10	Nee						
Spoorpad	Lichtwaarde Cd/m2; gemeten										
	lichtmast 31	lichtmast 32	lichtmast 33	lichtmast 34	lichtmast 35	lichtmast 36	lichtmast 37	lichtmast 38	lichtmast	lichtmast	
Cd/m2; gemeten	9	10	9	8	5	5	35	30	0	0	
afstand (m);	171	209	240	275	181	215	250	284	0	0	
correctiefactor Ci:	0,987	0,984	0,981	0,978	0,986	0,983	0,980	0,978	1,000	1,000	
	Lichtsterkte, Candela-waarde Cd; omgerekend+gecorrigeerd										
	lichtmast 31	lichtmast 32	lichtmast 33	lichtmast 34	lichtmast 35	lichtmast 36	lichtmast 37	lichtmast 38	lichtmast	lichtmast	
Cd:	57	95	113	131	36	50	475	524	0	0	
Toetswaarde:	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	
Overschrijding:	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	

Lichthindermetingen Positie 1		Ten gevolge van lichtmasten FC Tilburg Wedstrijd stand avond (traditionele verlichting)									
Meteorologisch zicht: Normzicht	28000 16100	m m	Ci wordt berekend								
Spoorpad	Vertikale verlichtingssterkte Ev										
	Gemeten	Afstand gevel tot lichtbron	Gecorrigeerde lux	Toetswaarde	Overschrijding						
h= 7[m] boven maaiveld	3,81	46	3,796	10	Nee						
h= 12 [m] boven maaiveld	3,97	46	3,956	10	Nee						

14

5. Conclusies

Ten behoeve van het onderzoek zijn er lichtmetingen verricht. De metingen zijn verricht op woensdag 11 januari 2023 tussen circa 18:30 uur – 20:00 uur.

Aangezien er tussen de bouwlocatie en de voetbalvereniging een spoorbaan is gelegen met een taludhoogte van circa 5 meter boven maaiveld en de geprojecteerde woningen 5 bouwlaagen hoog zijn, is er voor gekozen om de metingen te verrichten op het spoorpad, als daar wordt voldaan aan de normen dan is het zeker dat wordt voldaan bij de geprojecteerde woningen. Tevens kon op die positie op de juiste hoogte worden gemeten. Zie voor een beter begrip figuur 2.

De woonlocatie ligt in Ecologische zone 3 (E3). Uit de metingen blijkt dat de lichtsterkte van de gemeten armaturen de normen niet overschrijden. De verticale verlichtingssterkte blijft eveneens ruim binnen de normen.

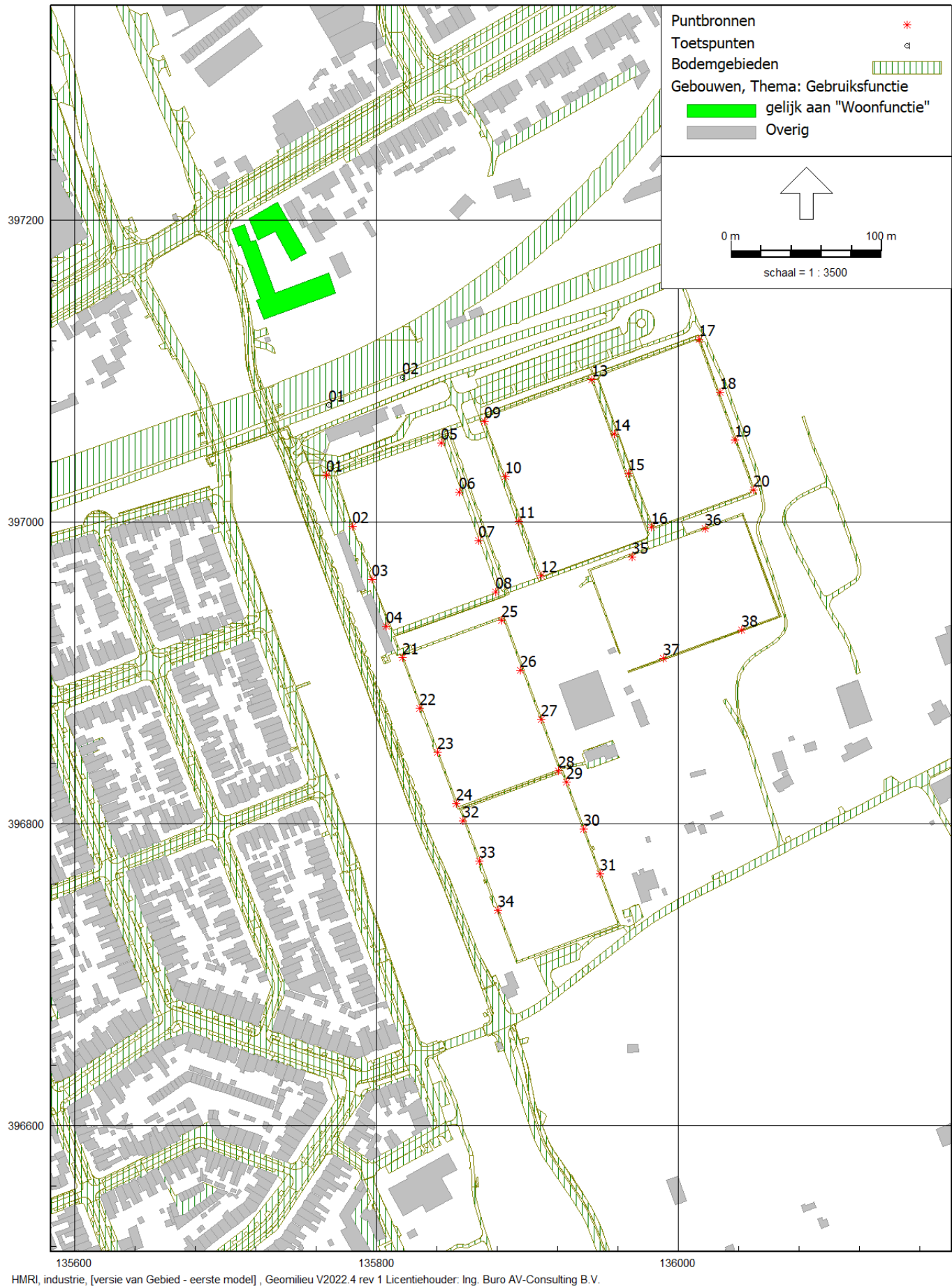
Op basis van het voorafgaande prognosticeren wij dat er geen lichthinder zal optreden bij de geprojecteerde woningen aan de Bosscheweg 240/242 te Tilburg en dat voldaan kan worden aan de lichthinder normen uit de NSVV-2020.

Bijlage 1: Situatie overzicht

Figuur 1: Situatie overzicht

eerste model

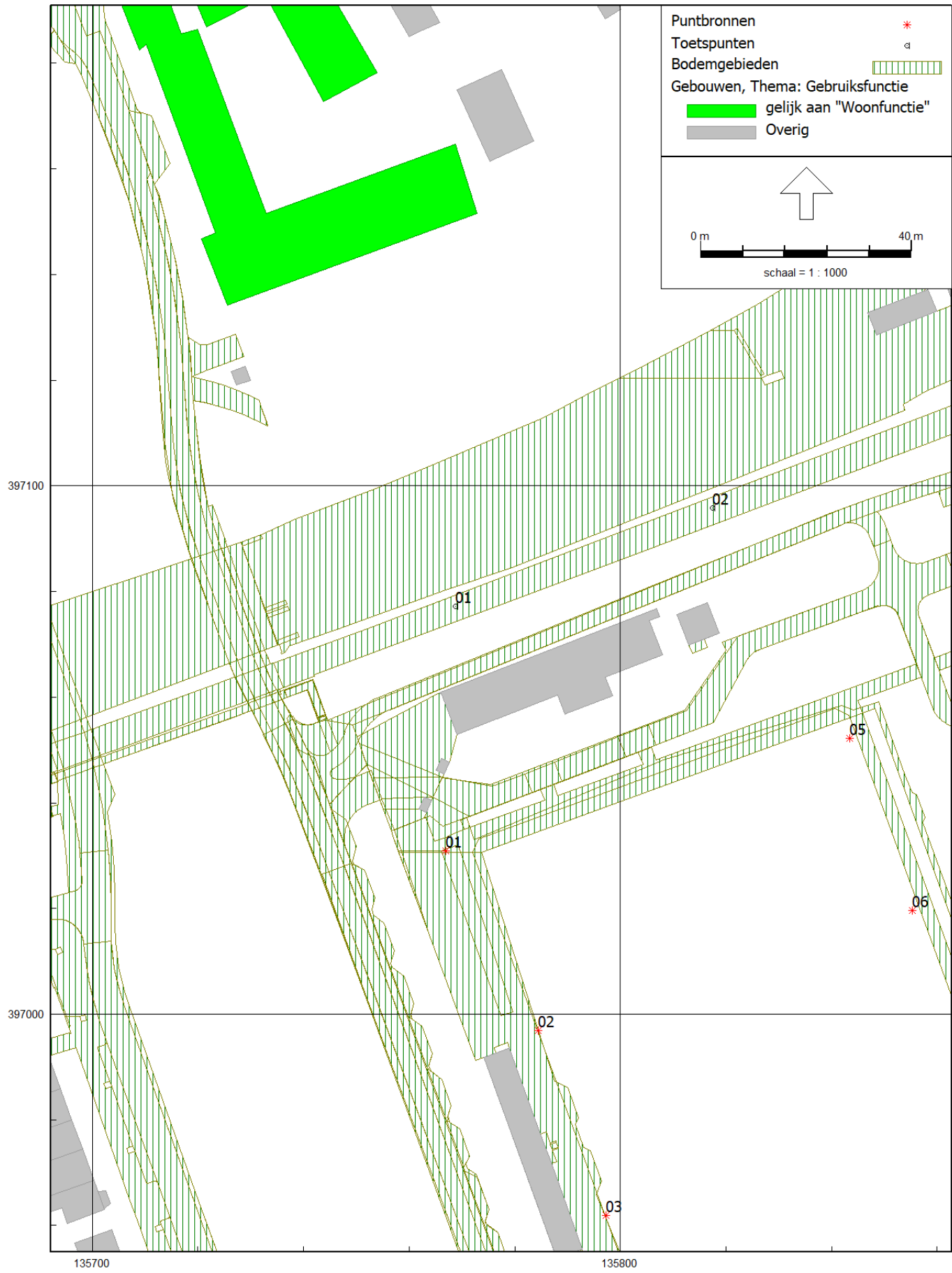
12 jan 2023, 16:48



Figuur 2: Situatie overzicht

eerste model

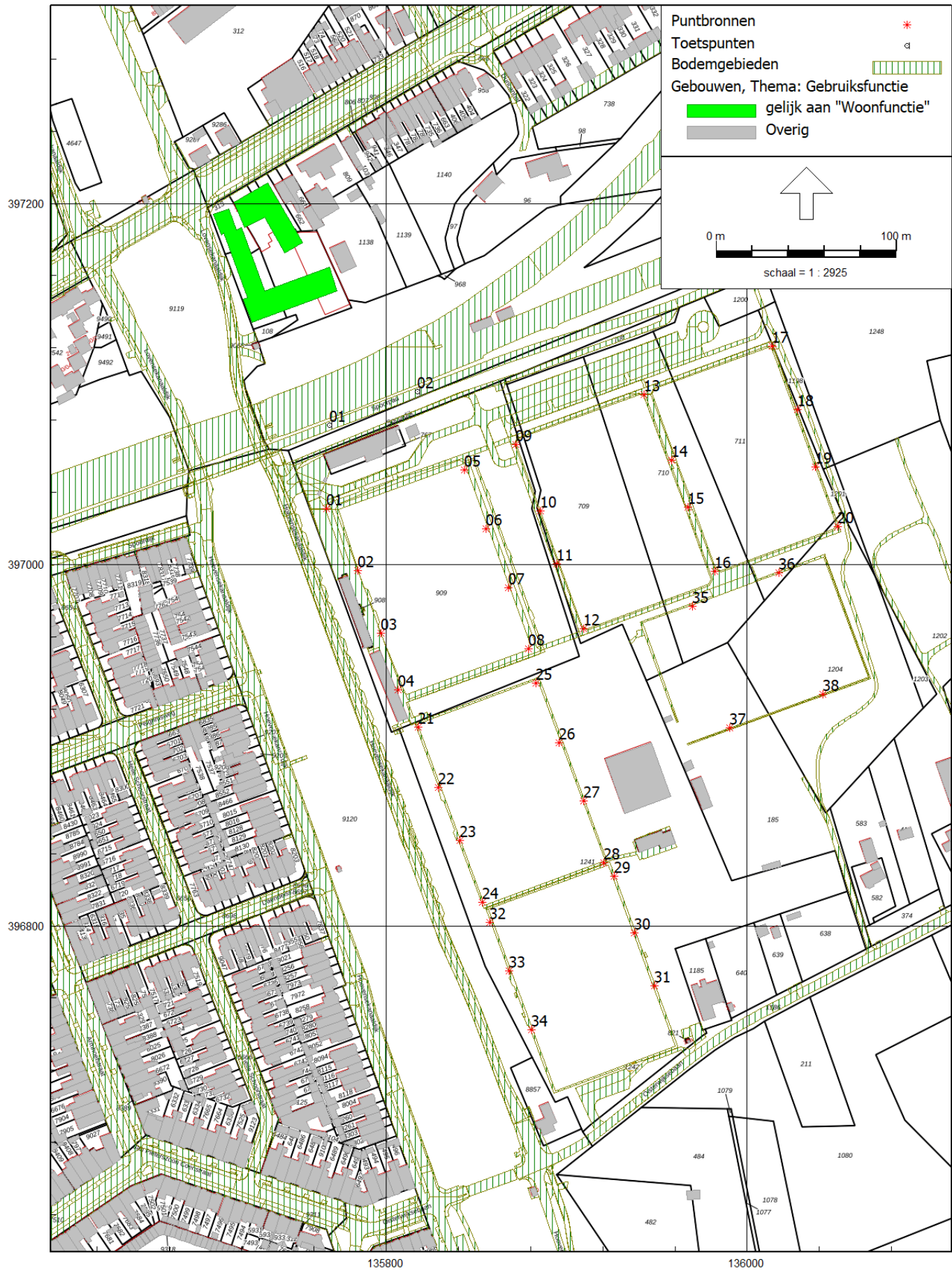
12 jan 2023, 16:48



Figuur 2: Situatie overzicht

eerste model

12 jan 2023, 16:48



PARCELERING

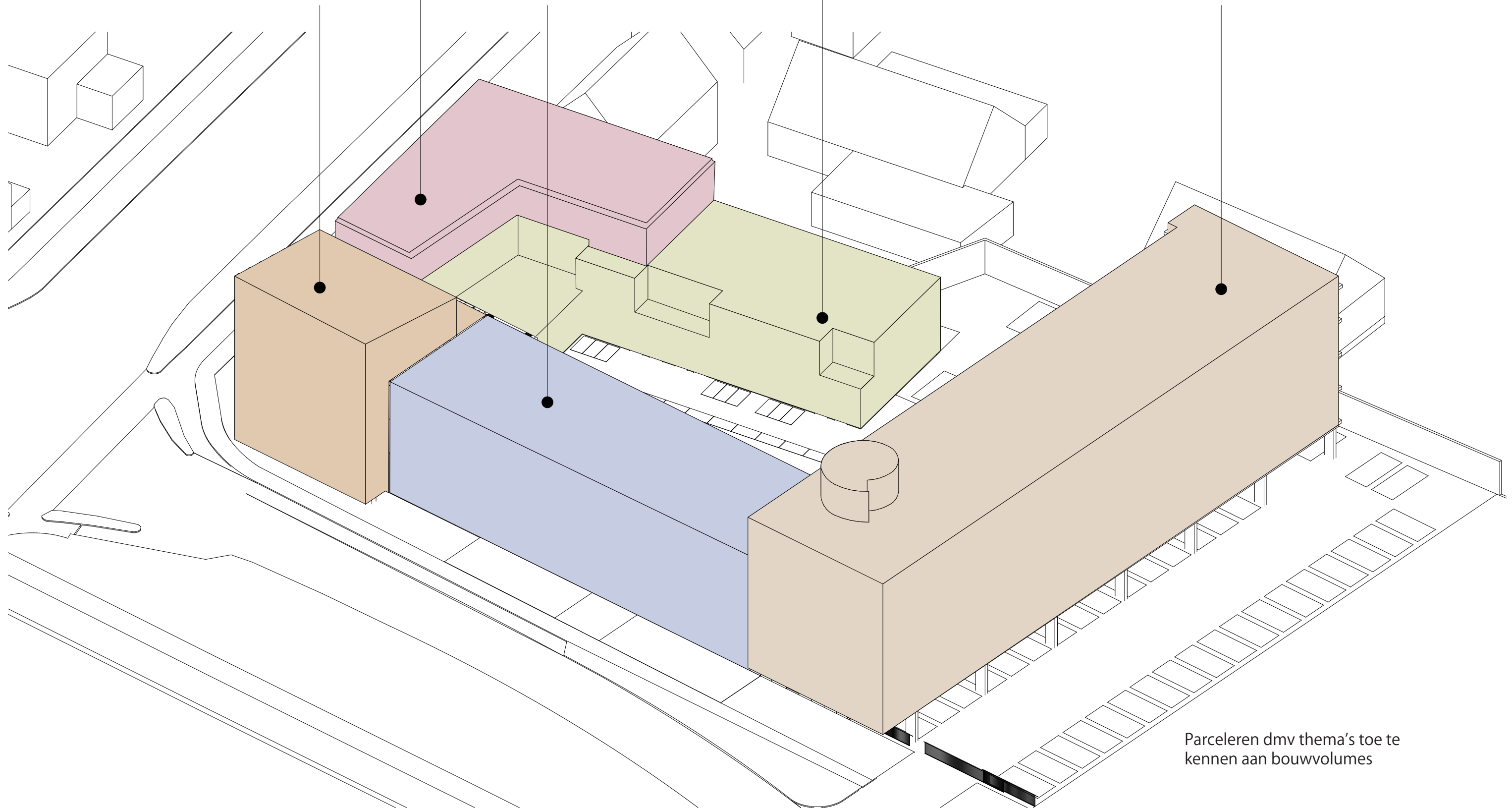
energiehuis

directiekamers

laboratorium

werkplaats

fabriekshal

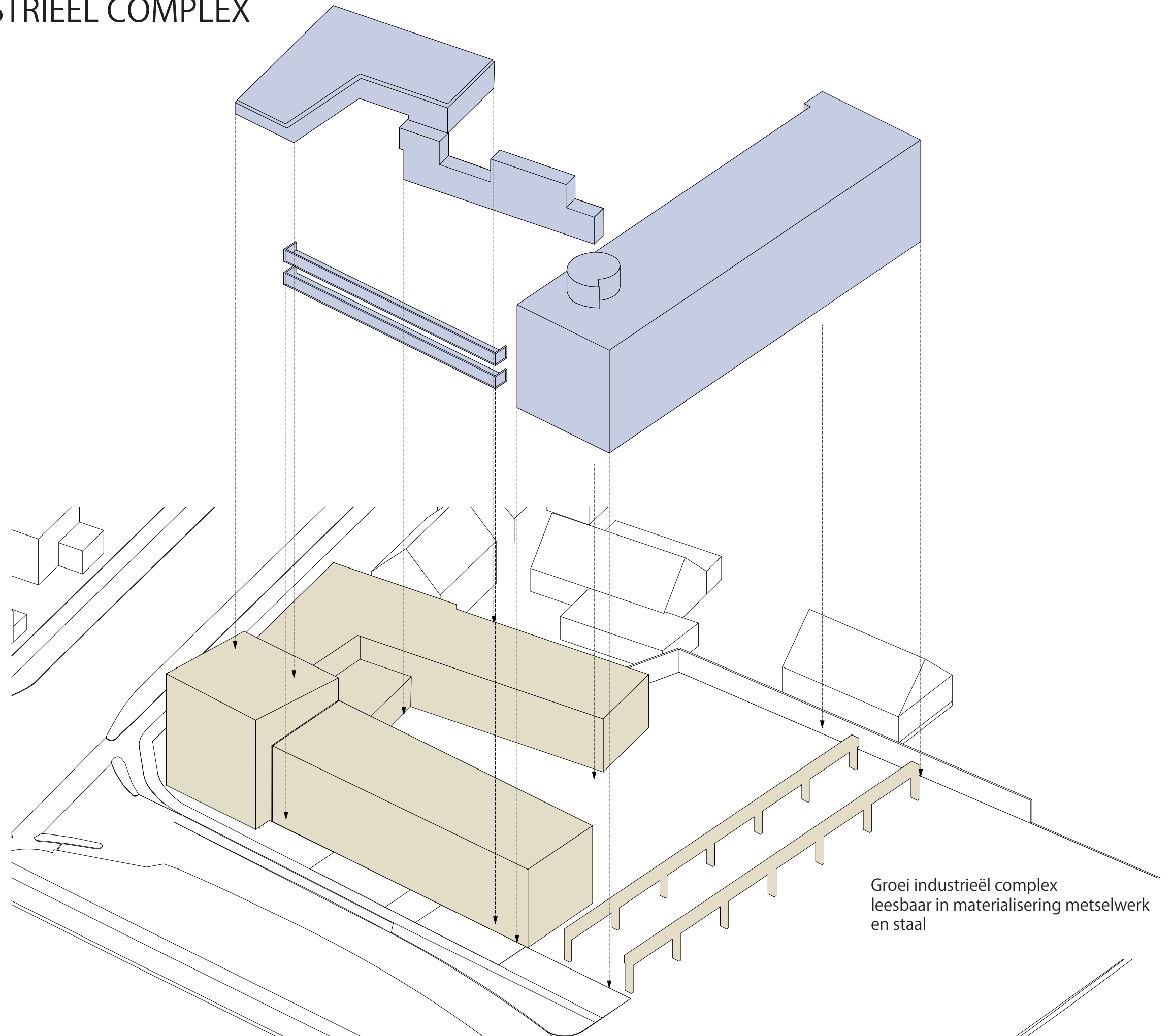


Parceleren dmv thema's toe te
kennen aan bouwvolumes

ONTWIKKELING INDUSTRIEËL COMPLEX

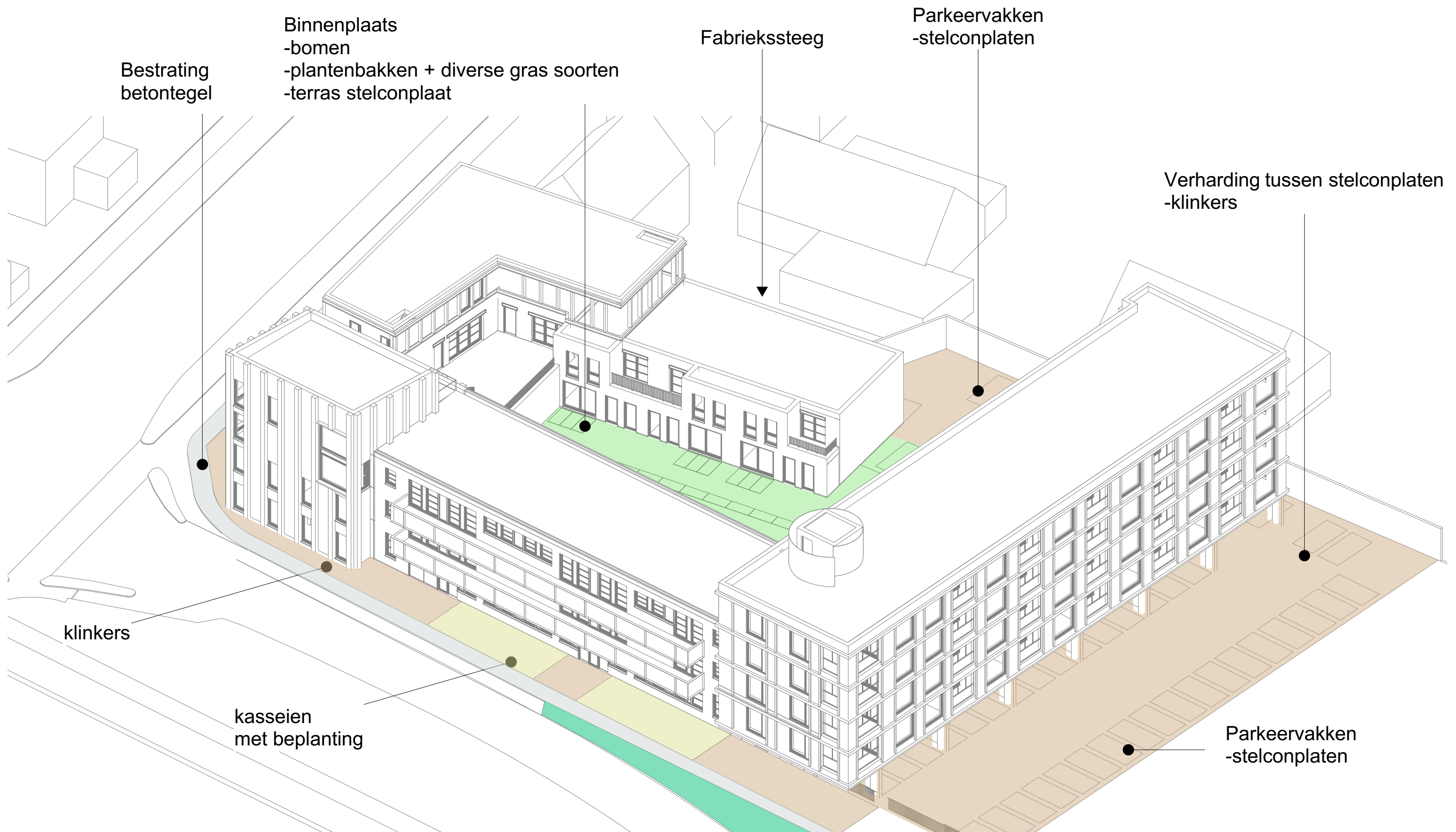
alle 'toevoegingen' in staal

'origineel' industrieel gebouw
uitgevoerd in metselwerk en
kraanbaan



Groei industrieel complex
leesbaar in materialisering metselwerk
en staal

SEMI OPENBARE RUIMTE UITGANGSPUNTEN



PLATTEGROND



- diversiteit plattegronden
- beneden boven woning
 - appartement met balkon of tuin
 - appartement met loggia
 - dubbele woning of duplex woning
 - 100m2 + appartement

Lovense Kanaaldijk



Bosscheweg



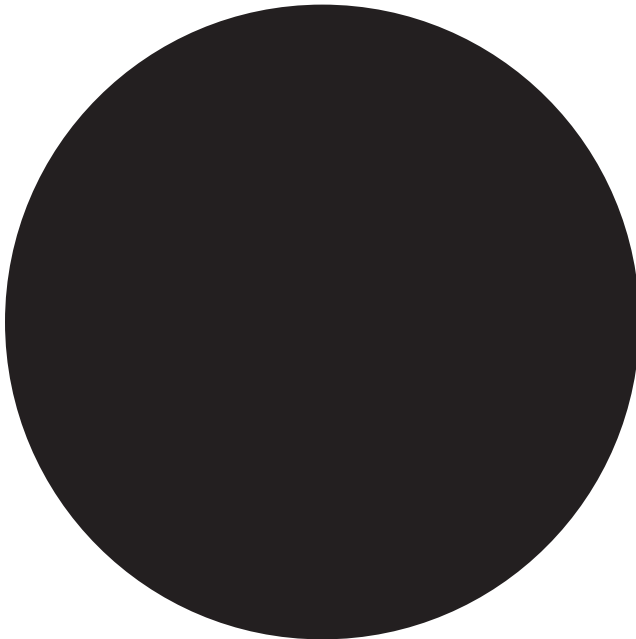
Lovense Kanaaldijk



Tuin



MATERIAAL



Kozijnen
Zwart

Fase 1
hoofdmateriaal: metselwerk



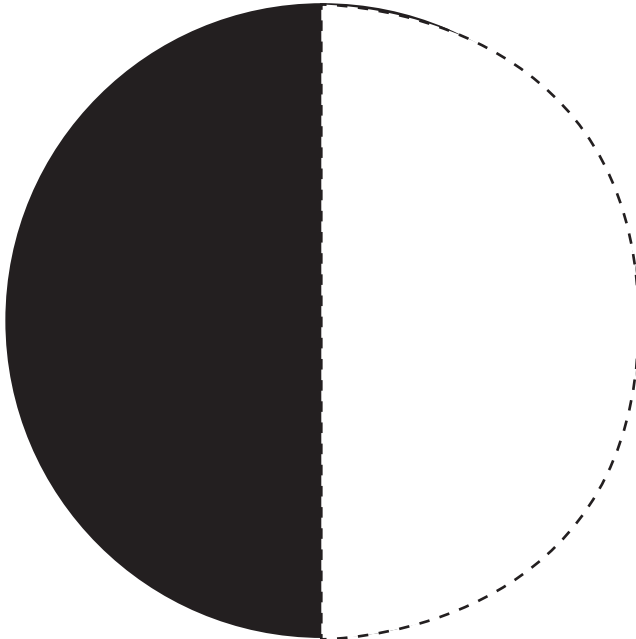
Blok verband
lichte voeg



Blok verband
donkere voeg



Gevelbekleding
Donkerbrons



Gevelbekleding
zwart en wit



Kozijn
Donkerbrons en zwart

Fase 2
hoofdmateriaal: metaal

Bijlage 2: Meet- en Rekenbladen

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Lichthindermetingen											
Positie 2		Ten gevolge van lichtmasten FC Tilburg									
		Wedstrijd stand avond (traditionele verlichting)									
Meteorologisch zicht:	28000	m	Ci wordt berekend								
Normzicht	16100	m									
Spoorpad	Vertikale verlichtingssterkte Ev										
	Gemeten	Afstand gevel tot lichtbron	Gecorrigeerde lux	Toetswaarde	Overschrijding						
h= 7[m] boven maaiveld	4,1	48	4,084	10	Nee						
h= 12 [m] boven maaiveld	4,27	48	4,254	10	Nee						
Spoorpad	Lichtwaarde Cd/m2; gemeten										
	lichtmast 11	lichtmast 12	lichtmast 13	lichtmast 14	lichtmast 15	lichtmast 16	lichtmast 17	lichtmast 18	lichtmast 19	lichtmast 20	
Cd/m2; gemeten	5	5	444	91	165	860	93	56	69	54	
afstand (m):	146	180	175	190	202	228	250	258	270	285	
correctiefactor Ci:	0,989	0,986	0,986	0,985	0,984	0,982	0,980	0,980	0,979	0,978	
	Lichtsterkte, Candelawaarde Cd; omgerekend+gecorrigeerd										
	lichtmast 11	lichtmast 12	lichtmast 13	lichtmast 14	lichtmast 15	lichtmast 16	lichtmast 17	lichtmast 18	lichtmast 19	lichtmast 20	
Cd:	23	35	2.969	716	1.467	9.722	1.258	801	1.095	955	
Toetswaarde:	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	10.000	2.500	2.500	2.500	2.500	
Overschrijding:	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
						lichtmast 16					
						Ap					
						Aantal pixels	233				
						Afstand	228				
						Omega-pixel	9,4568E-08				
						Ap in m2	1,145433338				
						Norm I in Cd	10000				

Lichthindermetingen		Ten gevolge van lichtmasten FC Tilburg								
Positie 2		Wedstrijd stand avond (traditionele verlichting)								
Meteorologisch zicht:	28000	m	Ci wordt berekend							
Normzicht	16100	m								
Spoorpad	Vertikale verlichtingssterkte Ev									
	Gemeten	Afstand gevel tot lichtbron	Gecorrigeerde lux	Toetswaarde	Overschrijding					
h= 7[m] boven maaiveld	4,1	48	4,084	10	Nee					
h= 12 [m] boven maaiveld	4,27	48	4,254	10	Nee					
Spoorpad	Lichtwaarde Cd/m2; gemeten									
	lichtmast 01	lichtmast 02	lichtmast 03	lichtmast 04	lichtmast 05	lichtmast 06	lichtmast 07	lichtmast 08	lichtmast 09	lichtmast 10
Cd/m2; gemeten	2.141	962	408	395	216	1.976	2.075	815	5	5
afstand (m):	45	82	117	150	77	102	130	165	102	123
correctiefactor Ci:	0,996	0,994	0,991	0,988	0,994	0,992	0,990	0,987	0,992	0,990
	Lichtsterkte, Candelawaarde Cd; omgerekend+gecorrigeerd									
	lichtmast 01	lichtmast 02	lichtmast 03	lichtmast 04	lichtmast 05	lichtmast 06	lichtmast 07	lichtmast 08	lichtmast 09	lichtmast 10
Cd:	957	1.422	1.225	1.945	282	4.515	7.683	4.849	11	17
Toetswaarde:	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	10.000	10.000	10.000	2.500	2.500
Overschrijding:	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
						lichtmast 06	lichtmast 07	lichtmast 08		
						Ap	Ap	Ap		
					Aantal pixels	550	410	393		
					Afstand	102	130	165		
					Omega-pixel	9,4568E-08	9,4568E-08	9,4568E-08		
					Ap in m2	0,54113701	0,655261672	1,011823223		
					Norm I in Cd	10000	10000	10000		