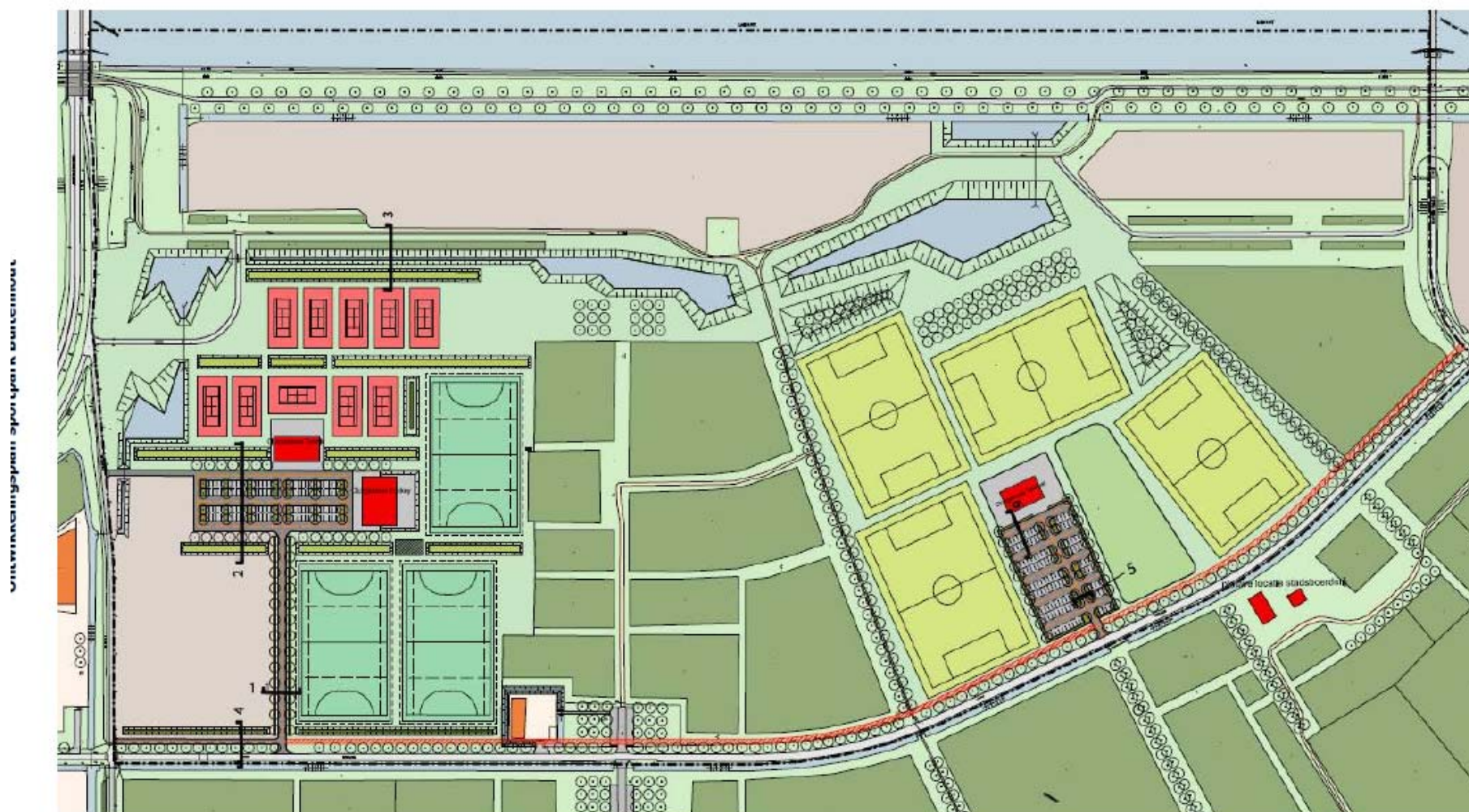


Quickscan Lichthinder Sportpark Buitenhout

- Trekweg, gemeente Almere-



Kaart: ontwikkelingsplankaart sportpark Buitenhout

Gemeente Almere
Dienst Stedelijke Ontwikkeling
Team Ruimte
A. Sjaww
Telefoon (036) 5484057
Fax (036) 5399920
Stadhuisplein 1
Postbus 200
1300 AE Almere
Telefoon 14 036
Fax (036) 539 99 12
Email info@almere.nl
www.almere.nl

Datum : 18-12-2012
Versie : Definitief

Disclaimer: Niets uit dit rapport mag zonder toestemming van de gemeente Almere worden gebruikt of gepubliceerd.
Alle uitgevoerde berekeningen zijn onder voorbehoud. Hier kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Gemeente Almere



1. Inleiding

Lichthinder is een van de milieuaspecten die van invloed kan zijn op de leefomgeving in de breedste zin van het woord. Het sportpark wordt aan de Trekweg gesitueerd. Deze omgeving is bosrijk. Aan de overkant van het toekomstig park is een woonwijk gelegen (Bloemen- en Faunabuurt).

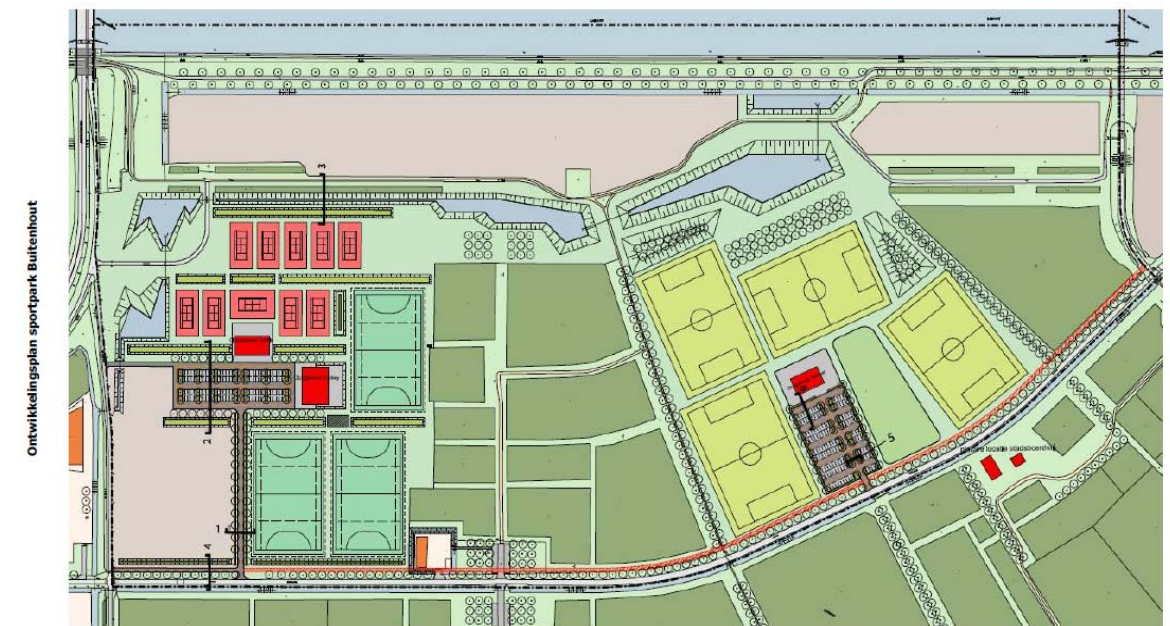


Locatie sportpark Buitenhout

Het sportpark zal in fases worden aangelegd zoals omschreven in het ontwikkelingsplan – zie ook tabel -. Ten noorden van het ontwikkelingsgebied, ligt de Lage Vaart. Dit gebied maakt onderdeel uit van het leefgebied van vleermuizen. Lichtreflectie van het water door verlichting van de sportvelden geeft verstoring voor deze beschermde groep. In dit onderzoek zal hier nader op in worden gegaan.

Sport	Benodigd	Gereed in	Veldmaten:
Hockey	3 kunstgrasvelden	2014	veld: 99,4m x 59m (incl. ruimte buiten lijn, niet buiten hek)
	club-/ kleedgebouw (6 kleedkamers)		clubgebouw: circa 600m ²
	81 parkeerplaatsen 170 fietsenrekken		
Voetbal	4 kunstgrasvelden	2020	Hoofdveld: 113m x 76m Andere velden: 108m x 72m (incl. ruimte buiten lijn, niet buiten hek).
	club-/ kleedgebouw (10 kleedkamers)		clubgebouw: circa 700m ²
	110 parkeerplaatsen 220 fietsenrekken		
Tennis	10 tennisbanen	2025	veld: 36,57m x 18,29m (incl. ruimte buiten lijn, niet buiten hek)
	club-/ kleedgebouw (2 kleedkamers)		clubgebouw: circa 400-500m ²
	30 parkeerplaatsen 50 fietsenrekken		
Algemeen			3,5 meter rondom voor toeschouwers

Tabel: het kwantitatieve programma



Kaart: ontwikkelingsplankaart sportpark Buitenhout



2. Uitgangspunten Quickscan & toetsing

2.1. Algemeen

Voor de onderbouwing van het aspect lichthinder is gebruik gemaakt van het 'IPO Instrument Lichthinder'. Dit instrument is in opdracht van het IPO ontwikkeld met als doel de overheid een beleidsinstrument te geven om 'lichtvervuiling en donkertebescherming' in kaart te brengen dan wel om deze aspecten te implementeren tijdens planologische trajecten. Het is ontwikkeld door de DGMR, KEMA en Sotto le Stelle. Tevens is de kennis van de NSVV (Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde) verwerkt in de rekenmodellen. Het uitgevoerde onderzoek is slechts bedoeld als Quickscan om in eerste instantie na te gaan in hoeverre het aspect lichthinder voor de omgeving (mens en dier) een knelpunt is voor de realisatie van dit sportpark. Dit onderzoek vervangt dus **niet** een lichttechnisch onderzoek!

Het instrument is gebaseerd op het softwarepakket Geomil dat binnen de gemeente Almere gehanteerd wordt om geluidsberekeningen uit te voeren. De volgende invoerparameters zijn gehanteerd:

1. Model met alleen de hockeyvelden (2014)
2. Model met de hockeyvelden + voetbalvelden (2020)
3. Model met de hockeyvelden + voetbalvelden + tennisvelden (2025)

De invoergegevens zijn gestandaardiseerd maar de invoer kan enigszins worden aangepast aan de te realiseren situatie. Na berekening van het model worden de resultaten voor horizonvervuiling op een bepaald toetspunt inzichtelijk gemaakt. De horizonvervuiling wordt schematisch weergegeven middels bolletjes op de rand van de lichtbronnen. Deze bolletjes liggen niet op de daadwerkelijke posities van de lichtbronnen (want dat detailniveau is niet bekend binnen IPO-Licht). Op basis van bijvoorbeeld het aantal masten langs een weg of een lichtbronnen in een sportpark, wordt een evenredige verdeling bepaald van de bronpunten langs de rand. Op deze bronpunten wordt de waargenomen geclassificeerde lichtsterkte weergegeven.

Het programma rekent alles in '**Helderheid**' of '**Luminantie**' uit.

Dit begrip geeft aan hoeveel licht van een oppervlak *afkomt* en wordt uitgedrukt in mcd/m² (millicandela per m²). In de tabel hiernaast zijn wat voorbeelden opgenomen. De helderheid wordt recht boven de waarnemer berekend.

(bron: dgmr rapport 'IPO instrument lichthinder, uitgangspunten en vuistregels')

Aantal situaties met de grootte van de helderheid

situatie	helderheid of luminantie (cd/m ²)
het zonsoppervlak	1.6 miljard (10 ⁹)
een vel wit papier of sneeuw in de volle zon	~ 25.000
het strand in de volle zon	~15.000
de onbewolkte hemel overdag	~ 5.000
het maanoppervlak bij volle maan	2.500
een tv- of computerscherm	~150 - 300
een vel wit papier bij kantoorverlichting	~125
een verlichte straat in de avond	0,5 - ~3
een nachtelijke onbewolkte hemel in een grote stad	~ 0.002 - ~0.008
de natuurlijke nachtelijke onbewolkte hemel zonder maan	0.00025

De **Verlichtingssterkte** geeft aan hoeveel licht er op een oppervlak *valt* en wordt uitgedrukt in 'lux': in de tabel hiernaast zijn enkele voorbeelden opgenomen:

(bron: dgmr rapport 'IPO instrument lichthinder, uitgangspunten en vuistregels')

situatie	verlichtingssterkte (lux)
overdag bij helder zonnig weer (op de grond)	~100.000
overdag bij bewolkt weer (op de grond)	~1.000
assimilatiebelichting in een kas	8.000 - 12.000
het werkoppervlak in een atelier met veel licht	800 - 1.000
een bureau in een kantoor	300 - 800
op een doorgaande weg in de nacht	15 - 30
op een woonstraat in de nacht	2 - 5
de grond bij volle maan hoog aan de hemel	0.25
de grond 's nachts bij helder onbewolkt weer, zonder lichtvervuiling en zonder maan	0.002

Voor oppervlakken waarvan de reflectiecoëfficiënt bekend is, geldt de volgende formule:

$$\text{Helderheid [cd/m}^2\text{]} = \text{Verlichtingssterkte [lux]} \times \text{reflectiecoëfficiënt} / 3.14$$



2.2. Rekenparameters

De uitgevoerde lichthinderbeschouwing is in eerste instantie bedoeld om na te gaan of er knelpunten gaan ontstaan bij de ontwikkeling van het sportpark. Volgens informatie van de afdeling Sportaccommodaties wordt op dit moment gedacht aan de volgende uitgangspunten:

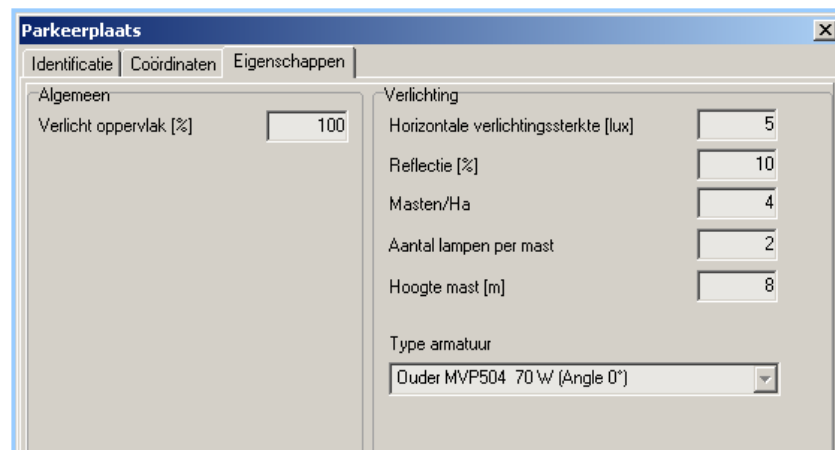
- Lichtinstallaties ca. 16 meter hoog
- 8 masten per veld bestaande uit 2 of 16 armaturen
- Huidige stand der techniek toepassen: strooilicht minimaal beperkt
- Lichtsterkte moet geschikt voor wedstrijden & trainingen
- Gemiddelde horizontale verlichtingssterkte NSVV KNHB-norm is > 250 lux

In het softwarepakket zijn standaardsituaties opgenomen die deels ingesteld kunnen worden:

- reflectiecoëfficiënt licht voor alle velden: 15% (keuze)
- Standaard: programmakeuze **sportveld modern** (vast): Moderne armatuur Philips MVP507/1xMHN-LA2000/400V/842 MB/60, 200.000 lumen
Voor de tennisvelden is de optie "Tennis" gekozen, en de rest van de uitgangspunten hetzelfde als sportvelden.
- Tilthoek: 5 graden – dan is de uitstraling op grotere afstand gering en de grondreflectie dominant- (keuze).
Een grotere tilthoek geeft een omgekeerd effect.
- Verlichte velden: 100% (keuze)
- Standaard: horizontale verlichtingssterkte: 300 lux; 6,5 masten/veld; 1,4 lamp/mast
- Standaard: 1,5 veld per ha
- Minimale afstand waarneempunt t.o.v. het brongebied: 70 meter. Een kleinere afstand krijgt de waarde die bij 70 meter hoort.
- Minimale gridafstanden: 5 meter.
- Grootte veld in model is incl. alle zijstroken e.d. (groter dan het veld zelf, worst case)

Een aantal situaties met de daarbij passende verlichtingssterkten:	
Daglicht bij volle zon midden zomer	50.000–100.000 lux
Daglicht bij betrokken hemel	1.000–10.000 lux
Daglicht gemiddeld	5.000 lux
Schemering	10 lux
Volle maan bij heldere hemel	0,25 lux
Nieuwe maan bij heldere hemel	0,002 lux
Geheel maanloze, zwaar bewolkte nacht	0,001 lux
Bureauverlichting	200–800 lux
's Avonds normaal verlichte kamer	25–40 lux
Verlichting hoofdverkeersweg	20 lux
Woonstraat	3 lux
Leesdrempel	0,3 lux
Grens kleuren zien (mens)	0,1 lux

Uitgangspunten parkeerplaatsen – worst case -:



2.3. Bescherming omgeving

De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) heeft voor sportaccommodaties grenswaarden voor de daarbij horende lichtemissies opgesteld. Deze grenswaarden zijn algemene richtlijnen en worden ook voor planologische procedures gebruikt als afwegingscriteria voor bevoegd gezag. De NSVV richtlijnen zijn per zone ingedeeld en in de volgende tabel als volgt samengevat:

	Periode	Zone E1 – Natuurgebied <i>[natuurgebieden/EHS met een zeer lage omgevingshelderheid]</i>	Zone E2 – Landelijk gebied <i>[gebieden met een lage omgevingshelderheid, buitenstedelijk/landelijke woongebieden]</i>	Zone E3 – Stedelijk gebied <i>[gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid, woongebieden]</i>	Zone E4 – Stadscentrum/Industriegebied <i>[gebieden met een hoge omgevingshelderheid/algemene gebieden gecombineerd met woon- en industriegebieden met intensieve nachtelijke activiteiten]</i>
Verlichtingssterkte [lux] op de gevel	Dag & Avond 07:00-23:00	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Verlichtingssterkte [lux] op de gevel	Nacht 23:00-07:00	1 lux	1 lux	2 lux	4 lux

Bron: NSVV "Algemene richtlijn betreffende lichthinder"

De omgeving van het beoogde sportpark is in te delen in een zone E1 en E3.

2.4. Vleermuizen

In het gebied, m.n. de Lage Vaart, komen water- en of meervleermuizen voor die hun vliegroute boven het water hebben. Vliegroutes van vleermuizen kunnen door lichtuitstraling negatief worden beïnvloed. Het is bekend dat vleermuizen routes mijden met veel licht. Onderzoek (Kuijper, P.J., J.Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand, H.J.G.A.Limpens 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). *Lutra* 51 (1): 37-49) heeft aangetoond dat een lichttoename van 0.6 tot 3,2 lux al van invloed kan zijn. Op basis van veldervaringen door de Zoogdierverseniging VZZ kan 0.5 lux als veilige grens worden gehanteerd.

2.5. Te hanteren grenswaarden voor de sportvelden (richtlijn)

Op basis van een maximale reflectie van een sportveld (15%) is vervolgens een soort grenswaarde voor de helderheid/luminantie (dus de hoeveelheid licht die van een oppervlak afkomt en waargenomen wordt op een afstand > 70 meter) bepaald voor diverse situaties:

Toegestane verlichtingssterkte op een oppervlak/gebied	Reflectie	Helderheid/Luminantie >70 meter <i>[mcd/m²]</i>	Bescherming van:
0.5 lux	15%	25	Vleermuizen
1 lux	15%	50	Fauna/Vleermuizen
2 lux	15%	95	Woongebieden

6. Toetsing Besluit Algemene regels milieubeheer (BARIM)

Een sportpark valt in de regel onder de algemene milieuregels die in het Besluit Algemene Regels Milieubeheer zijn opgenomen. Het BARIM kent geen *directe* normen maar beperkt zich slechts tot zorgplicht.

Zorgplicht

art. 2.1.h. het voorkomen dan wel voor zover dat niet mogelijk is het tot een aanvaardbaar niveau beperken van lichthinder

§ 4.8.5. Bieden van gelegenheid voor het beoefenen van sport

Artikel 4.113

1. De verlichting ten behoeve van sportbeoefening in de buitenlucht is **uitgeschakeld**:
 - a. **tussen 23.00 uur en 07.00 uur**; en
 - b. indien er geen sport beoefend wordt noch onderhoud plaatsvindt.
2. Het eerste lid is niet van toepassing op dagen of dagdelen in verband met:
 - a. de viering van festiviteiten die bij of krachtens een gemeentelijke verordening zijn aangewezen, in de gebieden in de gemeente waarvoor de verordening geldt;
 - b. de viering van andere festiviteiten die plaatsvinden in de inrichting, waarbij het aantal bij of krachtens een gemeentelijke verordening aan te wijzen dagen of dagdelen niet meer mag bedragen dan twaalf per kalenderjaar;
 - c. door het bevoegd gezag aangewezen activiteiten in een inrichting, anders dan festiviteiten als bedoeld in onderdeel b, waarbij het aantal aan te wijzen dagen of dagdelen gebaseerd op dit artikel tezamen niet meer bedraagt dan twaalf dagen per kalenderjaar.
3. Een festiviteit of activiteit als bedoeld in het tweede lid die maximaal een etmaal duurt, maar die zowel voor als na 00.00 uur plaatsvindt, wordt hierbij beschouwd als plaatshebbende op één dag.

7. Conclusie

Op grond van de resultaten van de berekeningen, kan worden geconcludeerd dat in geen van de onderzochte gevallen de grenswaarden van de NSVV zullen worden overschreden. Dit betekent dat de optredende lichtemissie afkomstig van het sportpark niet nadelig van invloed zal zijn op de leefomgeving en de vleermuizenpopulatie. Tevens zijn de berekeningen min of meer voor een worst case situatie uitgerekend. De huidige nieuwe verlichtingstechnieken kunnen er voor zorgen dat de uitstraling buiten de sportvelden tot een minimum beperkt worden. Tevens is in het BARIM geregeld dat verlichting voor sportvelden om 23:00 uur uit moeten zijn. Dit is gunstig voor de leefomgeving.

8. Advies

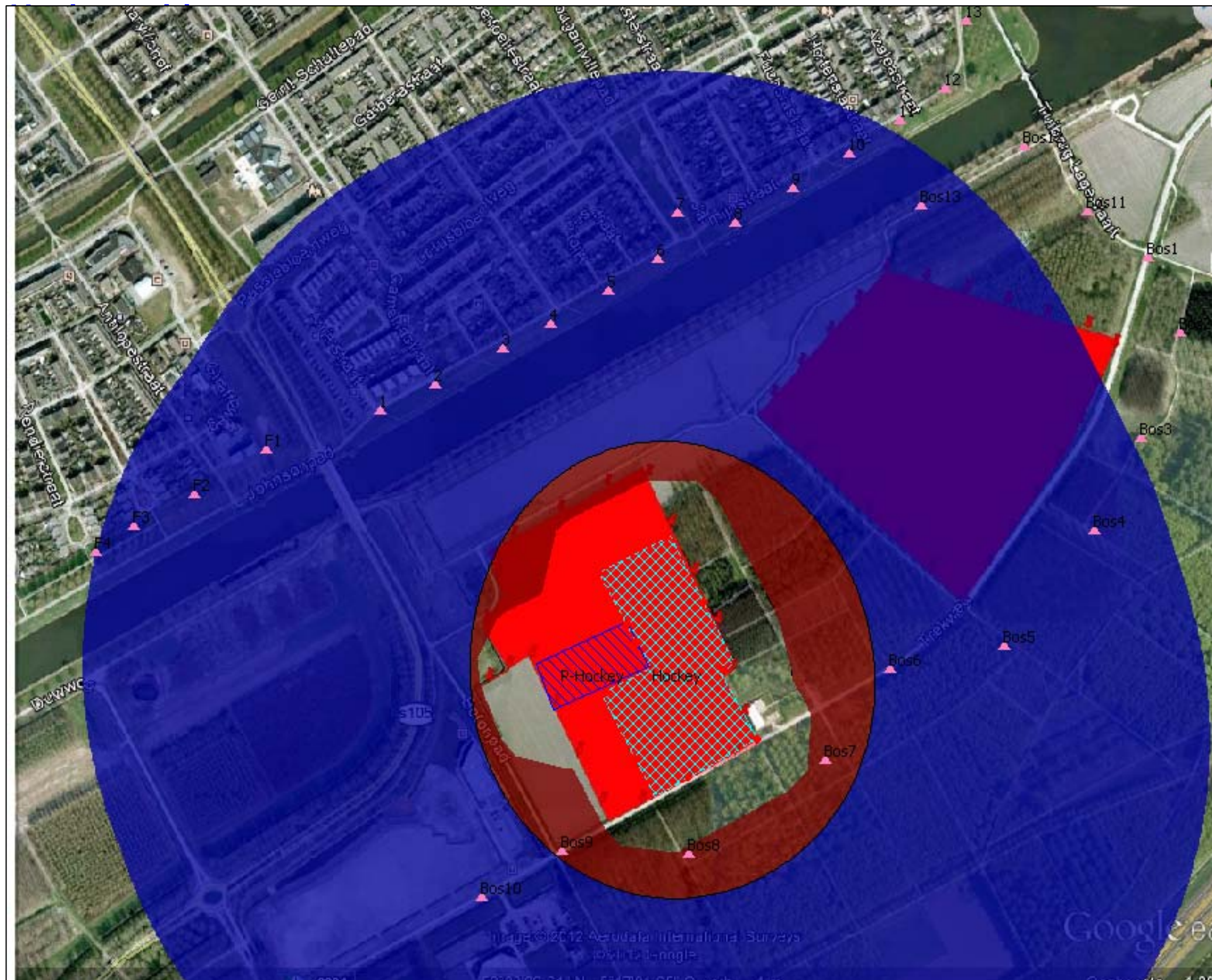
Ter bescherming van de vleermuizen die in het gebied voorkomen, moet in het bestemmingsplan een planregel worden opgenomen dat dat de maximaal toegestane verlichtingssterkte 0.5 lux mag bedragen voor het leefgebied van de vleermuizen en tevens wordt voldaan aan de grenswaarden zoals opgenomen in de tabel:

Toegestane verlichtingssterkte op een oppervlak/gebied	Reflectie	Helderheid/Luminantie >70 meter [mcd/m ²]	Bescherming van:
0.5 lux	15%	25	Vleermuizen
1 lux	15%	50	Fauna/Vleermuizen
2 lux	15%	95	Woongebieden

Dit is ter voldoening aan het aspect **goede ruimtelijke ordening** t.a.v. het voorkomen van lichthinder naar de omgeving toe. Hiermee blijft wel enige flexibiliteit behouden om een lichtontwerp te maken voor de sportvelden dat geschikt is om te sporten en ook voldoet aan de regels van de desbetreffende sportbonden.

Resultaten lichthinderberekeningen

Resultaten helderheid/luminantie van de omgeving in mcd/m2/Bron:



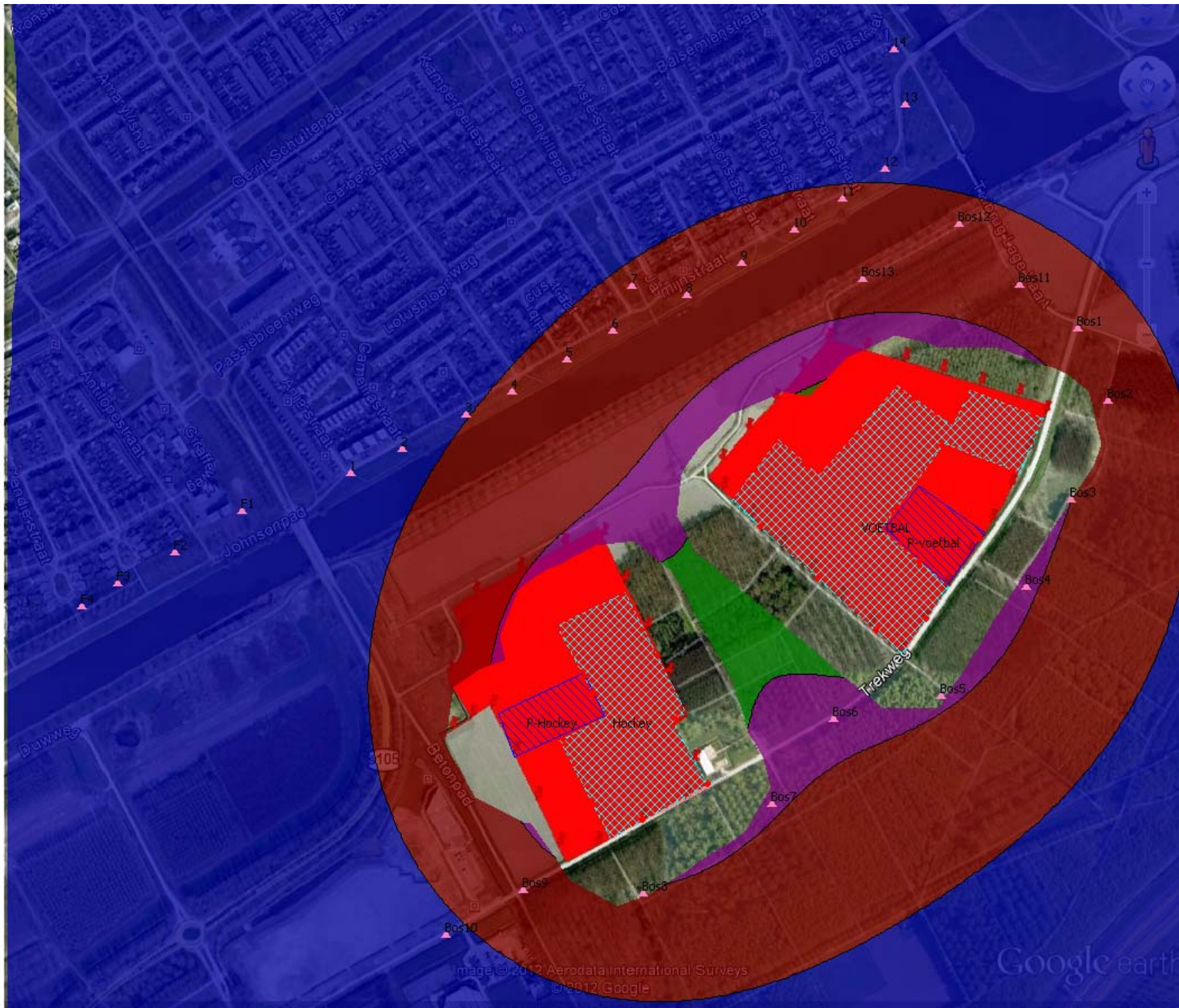
Conclusie
 Op grond van de berekeningen kan worden geconcludeerd dat de grenswaarden voor de woongebieden en vleermuizen nergens zal worden overschreden.

Van	Tot	vulleur
0	5,0000	Dark Blue
5,0000	10,0000	Dark Red
10,0000	15,0000	Purple
15,0000	20,0000	Green
20,0000	25,0000	Red
25,0000	30,0000	Orange
30,0000	50,0000	Cyan
50,0000	95,0000	Bright Green
95,0000	150,0000	Yellow
150,0000	500,0000	White

Toegestane verlichtingssterkte op een oppervlak/gebied	Reflectie	Helderheid/Luminantie > 70 meter [mcd/m2]	Bescherming van:
0.5 lux	15%	25	Vleermuizen
1 lux	15%	50	Fauna/Vleermuizen
2 lux	15%	95	Woongebieden

REFERENTIE
 * natuurlijk nachtelijke onbewolkte hemel zonder maan: 0.25 mcd/m2
 * idem in een grote stad: 2-8 mcd/m2
 * Verlichte straat 's avonds: 500-3000 mcd/m2

Resultaten helderheid/luminantie van de omgeving in mcd/m2/Bron: Hockeyvelden+Voetbalvelden



Conclusie

Op grond van de berekeningen kan worden geconcludeerd dat de grenswaarden voor de woongebieden en vleermuizen nergens zal worden overschreden.

Van	Tot	vulkeur
0	5,0000	Blue
5,0000	10,0000	Dark Red
10,0000	15,0000	Purple
15,0000	20,0000	Green
20,0000	25,0000	Red
25,0000	30,0000	Orange
30,0000	50,0000	Cyan
50,0000	95,0000	Bright Green
95,0000	150,0000	Yellow
150,0000	500,0000	White

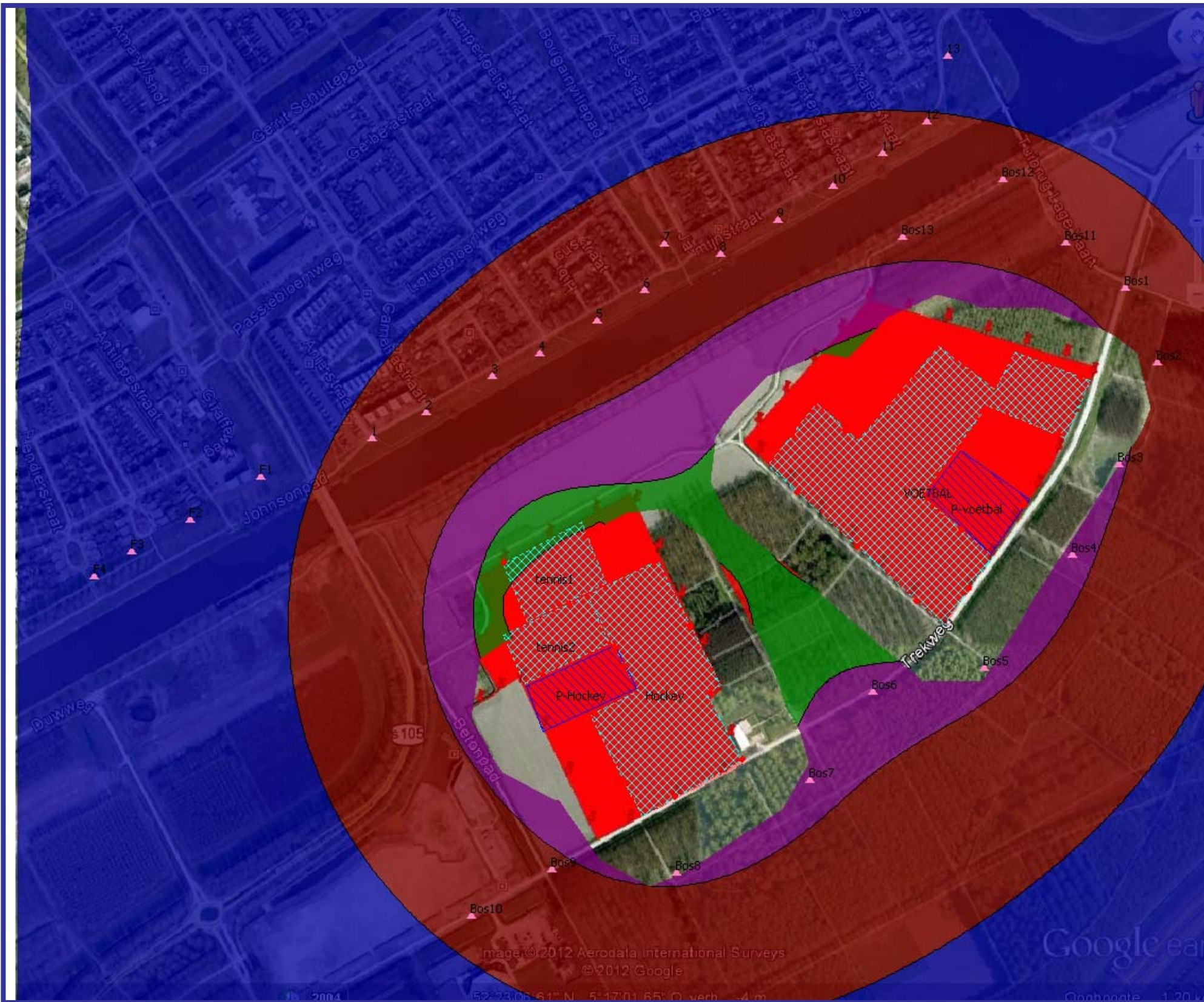
Toegestane verlichtingssterkte op een oppervlak /gebied	Reflectie	Helderheid/Luminantie >70 meter [mcd/m2]	Bescherming van:
0.5 lux	15%	25	Vleermuizen
1 lux	15%	50	Fauna/Vleermuizen
2 lux	15%	95	Woongebieden

REFERENTIE

- * natuurlijk nachtelijke onbewolkte hemel zonder maan: 0.25 mcd/m2
- * idem in een grote stad: 2-8 mcd/m2
- * Verlichte straat 's avonds: 500-3000 mcd/m2



Resultaten helderheid/luminantie van de omgeving in mcd/m2/Bron: Hockeyvelden+Voetbalvelden+Tennisvelden



Conclusie

Op grond van de berekeningen kan worden geconcludeerd dat de grenswaarden voor de woongebieden en vleermuizen nergens zal worden overschreden.

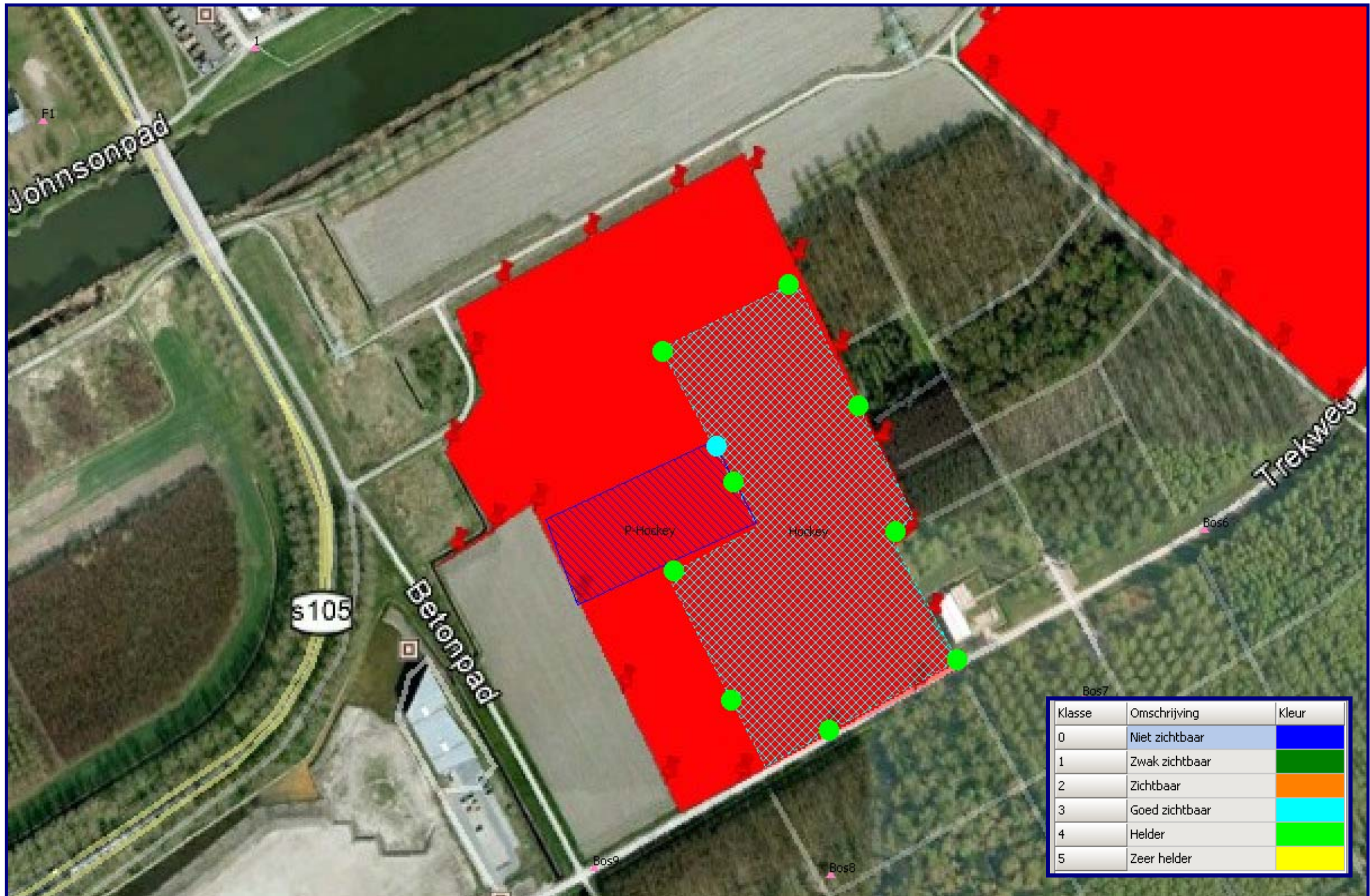
Van	Tot	vulkeur
0	5,0000	Dark Blue
5,0000	10,0000	Dark Red
10,0000	15,0000	Purple
15,0000	20,0000	Green
20,0000	25,0000	Red
25,0000	30,0000	Orange
30,0000	50,0000	Cyan
50,0000	95,0000	Bright Green
95,0000	150,0000	Yellow
150,0000	500,0000	White

Toegestane verlichtingssterkte op een oppervlak/gebied	Reflectie	Helderheid/Luminantie >70 meter [mcd/m2]	Bescherming van:
0.5 lux	15%	25	Vleermuizen
1 lux	15%	50	Fauna/Vleermuizen
2 lux	15%	95	Woongebieden

REFERENTIE

- * natuurlijk nachtelijke onbewolkte hemel zonder maan: 0.25 mcd/m2
- * idem in een grote stad: 2-8 mcd/m2
- * Verlichte straat 's avonds: 500-3000 mcd/m2

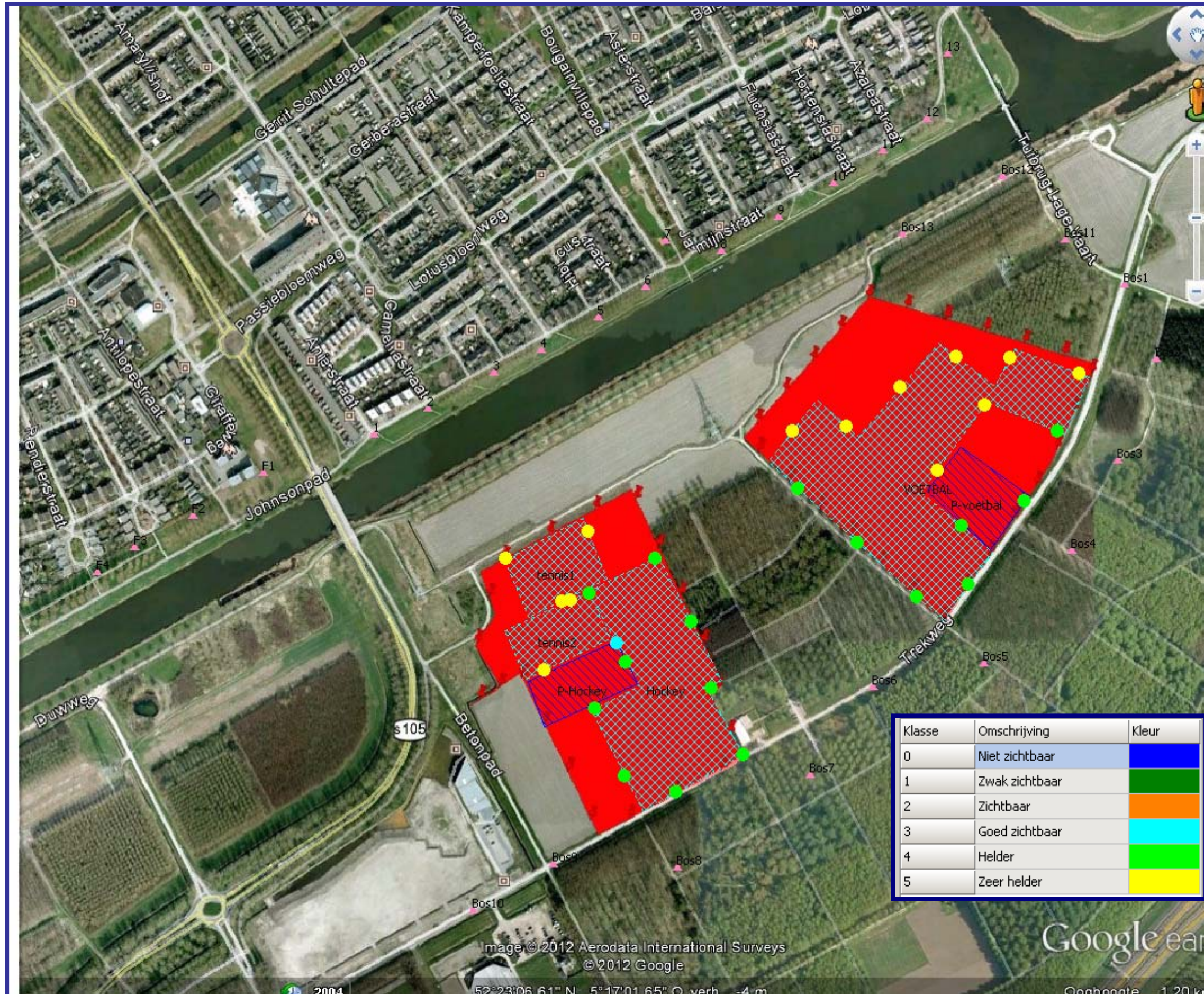
Resultaten horizonvervuiling in klassen uitgedrukt op de rand van het hockeyterrein



Resultaten horizonvervuiling in klassen uitgedrukt op de rand van het hockey- + voetbalterrein



Resultaten horizonvervuiling in klassen uitgedrukt op de rand van het hockey- + voetbalterrein + Tennisvelden



Resultaten tabel waargenomen helderheid op waarneempunten in millicandela (mcd/m²) Hockeyvelden

Toetspunt	Omschrijving	Luminantie (excl. AG)	Relatieve luminantie	Achtergrond luminantie	Luminantie (incl. achtergrond)	Luminantie (incl. nat.)	Aantal zichtbare sterren	Percentage zichtbare sterren
1	Bloemenbuurt	2,03	8,11	0,00	2,03	2,28	238	21
2	Bloemenbuurt	2,23	8,91	0,00	2,23	2,48	217	19
3	Bloemenbuurt	2,33	9,33	0,00	2,33	2,58	207	18
4	Bloemenbuurt	2,33	9,32	0,00	2,33	2,58	207	18
5	Bloemenbuurt	2,17	8,67	0,00	2,17	2,42	222	19
6	Bloemenbuurt	1,95	7,79	0,00	1,95	2,20	247	22
7	Bloemenbuurt	1,64	6,56	0,00	1,64	1,89	292	25
8	Bloemenbuurt	1,67	6,67	0,00	1,67	1,92	288	25
9	Bloemenbuurt	1,42	5,70	0,00	1,42	1,67	331	29
10	Bloemenbuurt	1,22	4,87	0,00	1,22	1,47	372	32
11	Bloemenbuurt	1,05	4,22	0,00	1,05	1,30	423	37
12	Bloemenbuurt	0,93	3,72	0,00	0,93	1,18	467	41
13	Bloemenbuurt	0,79	3,14	0,00	0,79	1,04	540	47
14	Bloemenbuurt	0,70	2,82	0,00	0,70	0,95	590	51
F1	faunabuurt	1,53	6,14	0,00	1,53	1,78	311	27
F2	faunabuurt	1,31	5,23	0,00	1,31	1,56	353	31
F3	faunabuurt	1,13	4,52	0,00	1,13	1,38	399	35
F4	faunabuurt	1,03	4,13	0,00	1,03	1,28	431	38
Bos1	bos	0,94	3,75	0,00	0,94	1,19	464	40
Bos2	bos	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->
Bos3	bos	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->
Bos4	bos	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->
Bos5	bos	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->
Bos6	bos	4,50	17,98	0,00	4,50	4,75	108	9
Bos7	bos	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->
Bos8	bos	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->
Bos9	bos	5,26	21,03	0,00	5,26	5,51	91	8
Bos10	bos	3,09	12,36	0,00	3,09	3,34	157	14
Bos11	bos	0,97	3,90	0,00	0,97	1,22	451	39
Bos12	bos	0,95	3,81	0,00	0,95	1,20	459	40
Bos13	bos	1,28	5,12	0,00	1,28	1,53	359	31

REF.: natuurlijk nachtelijke onbewolkte hemel zonder maan: 0.25 mcd/m² idem in een grote stad: 2-8 mcd/m² Verlichte straat 's avonds: 500-3000 mcd/m²

Resultaten tabel waargenomen helderheid op waarneempunten in millicandela (mcd/m²) Hockey+voetbalvelden

Toetspunt	Omschrijving	Luminantie (excl. AG)	Relatieve luminantie	Achtergrond luminantie	Luminantie (incl. achtergrond)	Luminantie (incl. nat.)	Aantal zichtbare sterren	Percentage zichtbare sterren
1	Bloemenbuurt	3,83	15,31	0,00	3,83	4,08	128	11
2	Bloemenbuurt	4,34	17,35	0,00	4,34	4,59	113	10
3	Bloemenbuurt	4,92	19,70	0,00	4,92	5,17	98	9
4	Bloemenbuurt	5,35	21,39	0,00	5,35	5,60	91	8
5	Bloemenbuurt	5,75	23,01	0,00	5,75	6,00	85	7
6	Bloemenbuurt	5,98	23,92	0,00	5,98	6,23	82	7
7	Bloemenbuurt	5,44	21,76	0,00	5,44	5,69	90	8
8	Bloemenbuurt	6,42	25,68	0,00	6,42	6,67	78	7
9	Bloemenbuurt	6,31	25,23	0,00	6,31	6,56	79	7
10	Bloemenbuurt	5,90	23,61	0,00	5,90	6,15	83	7
11	Bloemenbuurt	5,31	21,24	0,00	5,31	5,56	91	8
12	Bloemenbuurt	4,70	18,82	0,00	4,70	4,95	103	9
13	Bloemenbuurt	3,67	14,70	0,00	3,67	3,92	133	12
14	Bloemenbuurt	3,07	12,27	0,00	3,07	3,32	159	14
F1	faunabuurt	2,86	11,44	0,00	2,86	3,11	169	15
F2	faunabuurt	2,42	9,69	0,00	2,42	2,67	200	17
F3	faunabuurt	2,10	8,41	0,00	2,10	2,35	228	20
F4	faunabuurt	1,93	7,72	0,00	1,93	2,18	249	22
Bos1	bos	6,92	27,67	0,00	6,92	7,17	72	6
Bos2	bos	7,51	30,03	0,00	7,51	7,76	66	6
Bos3	bos	10,03	40,11	0,00	10,03	10,28	48	4
Bos4	bos	10,83	43,34	0,00	10,83	11,08	44	4
Bos5	bos	11,01	44,03	0,00	11,01	11,26	43	4
Bos6	bos	12,09	48,37	0,00	12,09	12,34	39	3
Bos7	bos	10,71	42,83	0,00	10,71	10,96	44	4
Bos8	bos	9,47	37,89	0,00	9,47	9,72	50	4
Bos9	bos	7,12	28,49	0,00	7,12	7,37	69	6
Bos10	bos	4,54	18,17	0,00	4,54	4,79	107	9
Bos11	bos	6,96	27,86	0,00	6,96	7,21	71	6
Bos12	bos	5,75	22,98	0,00	5,75	6,00	86	8
Bos13	bos	8,03	32,11	0,00	8,03	8,28	60	5

REF.: natuurlijk nachtelijke onbewolkte hemel zonder maan: 0.25 mcd/m² idem in een grote stad: 2-8 mcd/m² Verlichte straat 's avonds: 500-3000 mcd/m²

Resultaten tabel waargenomen helderheid op waarneempunten in millicandela (mcd/m²) Hockey+voetbalvelden+Tennisvelden

Toetspunt	Omschrijving	Luminantie (excl. AG)	Relatieve luminantie	Achtergrond luminantie	Luminantie (incl. achtergrond)	Luminantie (incl. nat.)	Aantal zichtbare sterren	Percentage zichtbare sterren
1	Bloemenbuurt	5,73	22,92	0,00	5,73	5,98	86	8
2	Bloemenbuurt	6,47	25,90	0,00	6,47	6,72	77	7
3	Bloemenbuurt	7,04	28,14	0,00	7,04	7,29	70	6
4	Bloemenbuurt	7,29	29,15	0,00	7,29	7,54	68	6
5	Bloemenbuurt	7,34	29,36	0,00	7,34	7,59	68	6
6	Bloemenbuurt	7,28	29,12	0,00	7,28	7,53	68	6
7	Bloemenbuurt	6,49	25,95	0,00	6,49	6,74	76	7
8	Bloemenbuurt	7,42	29,66	0,00	7,42	7,67	67	6
9	Bloemenbuurt	7,11	28,45	0,00	7,11	7,36	69	6
10	Bloemenbuurt	6,57	26,26	0,00	6,57	6,82	75	7
11	Bloemenbuurt	5,87	23,49	0,00	5,87	6,12	84	7
12	Bloemenbuurt	5,19	20,76	0,00	5,19	5,44	91	8
13	Bloemenbuurt	4,09	16,35	0,00	4,09	4,34	119	10
14	Bloemenbuurt	3,44	13,77	0,00	3,44	3,69	141	12
F1	faunabuurt	4,13	16,53	0,00	4,13	4,38	118	10
F2	faunabuurt	3,43	13,71	0,00	3,43	3,68	141	12
F3	faunabuurt	2,92	11,70	0,00	2,92	3,17	166	14
F4	faunabuurt	2,66	10,64	0,00	2,66	2,91	181	16
Bos1	bos	7,34	29,37	0,00	7,34	7,59	68	6
Bos2	bos	7,94	31,75	0,00	7,94	8,19	61	5
Bos3	bos	10,54	42,15	0,00	10,54	10,79	45	4
Bos4	bos	11,44	45,77	0,00	11,44	11,69	41	4
Bos5	bos	11,81	47,23	0,00	11,81	12,06	40	3
Bos6	bos	13,31	53,23	0,00	13,31	13,56	35	3
Bos7	bos	12,06	48,25	0,00	12,06	12,31	39	3
Bos8	bos	10,98	43,90	0,00	10,98	11,23	43	4
Bos9	bos	8,90	35,59	0,00	8,90	9,15	53	5
Bos10	bos	5,87	23,47	0,00	5,87	6,12	84	7
Bos11	bos	7,42	29,69	0,00	7,42	7,67	67	6
Bos12	bos	6,22	24,87	0,00	6,22	6,47	80	7
Bos13	bos	8,68	34,71	0,00	8,68	8,93	55	5

REF.: natuurlijk nachtelijke onbewolkte hemel zonder maan: 0.25 mcd/m² idem in een grote stad: 2-8 mcd/m² Verlichte straat 's avonds: 500-3000 mcd/m²