

Opdrachtgever: Kragten

Contactpersoon: de heer P. Geerts

Uitgevoerd door: WINDMILL Milieu I Management I Advies
Postbus 5
6267 ZG Cadier en Keer
Tel. 043 407 09 71
www.adviesburowindmill.nl
info@wmma.nl

Contactpersoon: Ing. R.J.A. Alferink

Datum: 28 juni 2017

Rapportnummer: P16.217.03-3

Licht- en duisternisonderzoek herschikking
tennisbanen sportpark aan de Mesweg te Hulsberg

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Situering	4
2.1.1	Voetbalvelden	5
2.1.2	Tennisbanen	5
2.2	Lichttechnisch onderzoek	6
2.2.1	Gebruik veldverlichting	8
2.3	Normstelling	8
3	Rekenmodel en rekenresultaten	12
3.1	Opzet rekenmodel	12
3.2	Resultaten en beoordeling	12
4	Conclusie	14

Bijlagen

- I Invoergegevens
- II Rekenresultaten

1 Inleiding

In opdracht van Kragten is door Windmill Milieu en Management een lichthinderonderzoek uitgevoerd voor sportpark aan de Mesweg te Hulsberg (gemeente Nuth).

Aanleiding voor het onderzoek is de herinrichting/uitbreiding van het sportpark. Er vindt een herindeling van tennisbanen plaats, de aanwezige parkeerplaats wordt gewijzigd en er wordt een nieuw clubgebouw gerealiseerd. Het sportpark is gelegen op kleine afstand van bestaande woningen om deze reden dient het milieuaspect licht in de ruimtelijke onderbouwing van de bestemmingsplanwijziging ten behoeve van een goed woon- en leefklimaat te worden beschouwd.

Doel van het onderzoek is het beoordelen van de ruimtelijke inpasbaarheid van het gewijzigde sportpark rekening houdend met omliggende gevoelige functies. Hierbij wordt ingegaan op de tennisbanen, de voetbalvelden, de padelbanen en de parkeerplaats die onderdeel uitmaken van het sportpark.

Middels voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van de uitgangspunten en de bevindingen.

2 Uitgangspunten

2.1 Situering

Het sportpark is gelegen binnen de bebouwde kom van de kern Hulsberg in de gemeente Nuth. Het sportpark wordt omsloten door de wegen Mesweg, aan de zuidzijde, en Sportparklaan aan de oostzijde. Aan de noord- en westzijde zijn enkel akkers gelegen, gevoelige bestemmingen zijn hier niet aanwezig. In onderstaande figuur is de mogelijk toekomstige indeling van het sportpark weergegeven.



Figuur 2.1: Situatie sportpark aan de Mesweg

De indeling is ten tijde van het opstellen van dit onderzoek nog niet helemaal uitgekristalliseerd. Mogelijk verschuiven de velden nog in de richting van de rood gearceerde hoek. Daarom is aanvullend een situatie gemodelleerd waarbij de tennisvelden meer op dit gearceerde deel zijn gesitueerd.

2.1.1 Voetbalvelden

In de bestaande situatie zijn 3 voetbalvelden aanwezig. Het bestaande kunstgrasveld aan de zuidzijde, dat gelegen is op de kleinste afstand tot de woningen aan de Mesweg, blijft ongewijzigd. Het natuurgrasveld aan de noordwestzijde wordt gerenoveerd. Het bestaande natuurgrasveld is reeds voorzien van veldverlichting. Het noordoostelijk gelegen natuurgrasveld wordt eveneens gerenoveerd. Ten aanzien van de voetbalvelden wordt geconcludeerd dat de ligging niet wijzigt. Er komen geen voetbalvelden op kleinere afstand van woningen dan in de huidige situatie en ook worden er niet meer voetbalvelden mogelijk gemaakt. De voetbalvelden worden wel in het kwantitatieve lichthinderonderzoek meegenomen. Onderstaand is een luchtfoto opgenomen van de bestaande situatie.



Figuur 2.2: Luchtfoto bestaande situatie

2.1.2 Tennisbanen

Het bestaande banenblok aan de zuidzijde blijft ongewijzigd. Het banenblok aan de noordoostzijde wordt uitgebreid van 3 naar 6 banen. Daarnaast worden er nog twee padelbanen beoogd. Omdat het aantal banenblokken (en dus ook tennisbanen) toeneemt is voor de tennisbanen een kwantitatief lichthinderonderzoek uitgevoerd. Daarbij is zowel de bestaande situatie, de beoogde situatie conform figuur 2.1 als een alternatieve indeling beschouwd waarbij de tennisvelden meer richting het noordoosten worden geplaatst.

2.1.3 Parkeerplaats

De huidige parkeerplaats aan de Mesweg blijft gehandhaafd. Bij het wegrijden in de avond- en nacht (tijdens duisternis) kunnen lichtbundels van personenauto's reiken tot

aan de tegenover de in-/uitrit gelegen woningen. De in-/uitrit verandert niet ten opzichte van de huidige situatie. De parkeerplaats is gesitueerd op gelijke hoogte als de Mesweg. Bij het verlaten van de parkeerplaats hoeven de auto's dan ook niet een helling op te rijden. Daarnaast wordt de parkeerplaats ingekleed met een nieuw aan te leggen groenstrook tussen de parkeerplaats en woningen aan de overzijde van de Mesweg. Eventuele reeds aanwezige hinder wordt daardoor beperkt. Voor dit aspect is derhalve geen nader onderzoek noodzakelijk.

2.2 Licht en duisternisonderzoek

Bij het beoordelen van een goed woon- en leefklimaat wordt een goede verlichting geassocieerd met goed veiligheidsgevoel. Echter wanneer sprake is van overvloedige en ongewenste verlichting wordt een tekort aan duisternis ervaren en is sprake van lichtvervuiling. Licht en donkerte kunnen effecten hebben op mensen en natuur. Voor het beperken van overvloedig licht afkomstig van onder meer tuinbouwkassen, sportparken en (snel)wegen is de laatste jaren een groeiende aandacht.

Ongewenste verlichting kan aangemerkt worden als lichtvervuiling. Daarbij is lichtvervuiling onder te verdelen in drie deelbegrippen; lichthinder, horizonvervuiling en hemelhelderheid. Lichthinder is hinder die op individueel niveau plaatsvindt door direct instralend licht. Hierbij kan gedacht worden aan een lichtmast of reclameverlichting die een woning binnen schijnt. Horizonvervuiling betreft de zichtbaarheid van licht(bronnen) op langere afstand. Voorbeelden hiervan zijn het tot op grote afstand zichtbaar zijn van een open stal of een verlicht sportveld. Tot slot geeft de hemelhelderheid een beeld van de verminderde zichtbaarheid van de sterren, veroorzaakt door de opheldering van de hemel door aanwezigheid en uitstraling van kunstlicht. Dit wordt onder meer veroorzaakt door 'lichtkoepels' boven steden en boven kassen.

Bij het beoordelen van licht en duisternis zijn enkele begrippen en grootheden van belang. Navolgend worden de meest bepalende begrippen voor het beoordelen van licht en duisternis benoemd.

Lichtstroom

Dit is de hoeveelheid licht die van de lichtbron afkomt. Meestal wordt de totale lichtstroom bedoeld, die in alle richtingen van een lamp komt. De eenheid van lichtstroom is lumen (lm). De lichtstroom zelf kan men niet zien.

Lichtsterkte

De lichtintensiteit van een lichtbron in een bepaalde richting. Dit bepaalt de mate van verblinding. Dit wordt uitgedrukt in candela (cd).

Illuminantie

Dit is de hoeveelheid licht die op een vlak valt, ofwel de totale verlichting van een oppervlak vanuit alle richtingen. Illuminantie wordt ook wel verlichtingssterkte genoemd. De eenheid van illuminantie is lux (= lumen per m²).

Luminantie

Dit is de hoeveelheid licht die van een oppervlak afkomt. De eenheid van luminantie is candela per m² (cd/m²). Het wordt ook wel helderheid genoemd. Hemelhelderheid wordt gewoonlijk uitgedrukt in mcd/m² (milicandela/m²).

Tabel 2.1: begrippen licht en duisternis

Begrip	Eenheid	Afkorting	Uitgangspunt	Richting(en)
--------	---------	-----------	--------------	--------------

Lichtstroom	Lumen	Lm	Van lichtbron	Totaal
Lichtsterkte	Candela	Cd	Van lichtbron	Vanuit één richting
Illuminantie	Lux	Lx	Op oppervlak	Totaal op een oppervlak
Luminantie	Candela/m ²	Cd/m ²	Van oppervlak	In één richting

2.2.1 Gebruik veldverlichting

Het lichthinderonderzoek is gericht op de herinrichting van de nieuwe tennisbanen en bestaande tennisbanen die gehandhaafd blijven in relatie tot de woningen in de directe omgeving van de kunstmatig te verlichten tennisbanen. De veldverlichting zal, indien nodig, ingeschakeld worden om tijdens de trainingen en wedstrijden voldoende zicht te bieden op het veld. Dit betekent dat de verlichting zowel in de dagperiode (07.00 uur–19.00 uur) als in de avondperiode (19.00 uur–23.00 uur) ingeschakeld kan zijn. De veldverlichting is in de nachtperiode (23.00 uur–07.00 uur) uitgeschakeld.

2.3 Normstelling

Het tennispark valt voor wat betreft de milieuwetgeving onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit milieubeheer. In artikel 3.148 van het Activiteitenbesluit milieubeheer wordt als eis gesteld dat een lichtinstallatie uitgeschakeld is tussen 23.00 uur en 07.00 uur en indien er geen sport beoefend wordt, noch onderhoud plaatsvindt. De lichtinstallatie dient zodanig uitgevoerd te worden dat directe lichtinstraling op licht doorlatende openingen in gevels of daken van woningen wordt voorkomen. Bij het plaatsen van de armaturen op de nieuw te realiseren masten dient de afstelling zodanig plaats te vinden dat geen directe instraling plaatsvindt bij omliggende woningen. Bij de feitelijke realisatie van de nieuwe banen zal de exacte plaats van de lichtmasten ten behoeve van een afdoende verlichting op de baan bepaald worden. Het verhinderen van directe lichtinstraling bij omliggende woningen kan worden gerealiseerd middels een neerwaarts gerichte opstelling in combinatie met afscherpende kappen van het armatuur. De beoordeling van direct instralend licht is te allen tijde eenvoudig vast te stellen. Directe instraling van licht afkomstig van de lichtmasten mag op basis van de milieuregelgeving niet plaatsvinden.

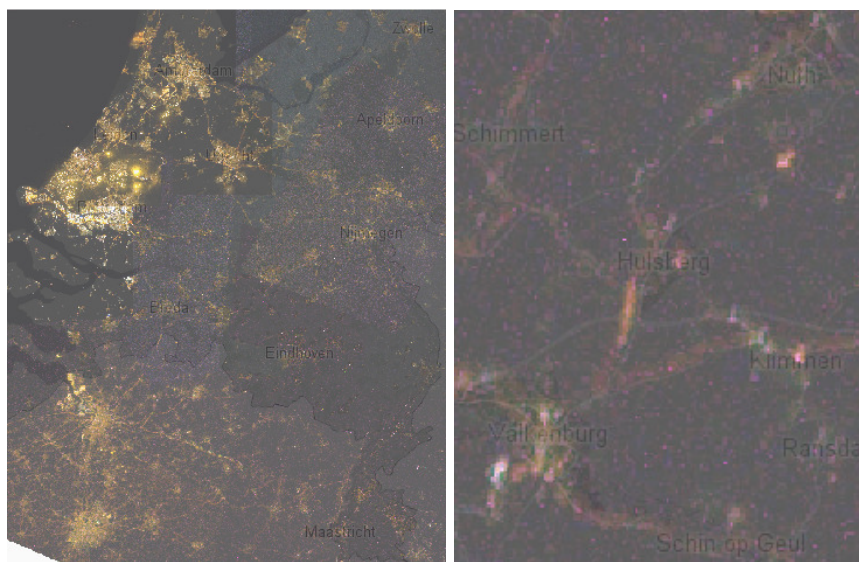
In de toelichting op artikel 3.148, lid 1 van het Activiteitenbesluit milieubeheer wordt echter ook gesteld dat indirecte verlichting hinderlijk kan zijn. Bij hinder vanwege indirecte verlichting is het woon- en leefklimaat in het geding vanwege een aantasting door horizonvervuiling en hemelhelderheid. Voor het beoordelen van indirecte hinder vanwege lichtbronnen kan in aanvulling op de eisen uit het Activiteitenbesluit worden aangesloten bij de eisen die zijn opgenomen in de Algemene richtlijn betreffende lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV). Voor de indirecte lichthinder kan daarbij aangesloten worden op de opgenomen normen voor het verlichtingsniveau ter plaatse van de ramen van lichtgevoelige objecten. Daarnaast kan de indirecte verlichting van de omgeving ook invloed hebben op de leefomgeving van dieren in het algemeen en vleermuizen in het bijzonder.

Om het woon- en leefklimaat vanwege deze illuminantie op een omgeving te beoordelen wordt door de NSVV onderscheid gemaakt in 4 omgevingszones om de bijbehorende normering te bepalen. De omgevingszones zijn in tabel 2.2 samengevat.

Tabel 2.2: Omgevingszones

Zone	Omschrijving
E1	Natuurgebieden 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 buitenstedelijke en landelijke woongebieden
E3	Gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid; in het algemeen woongebieden
E4	Gebieden met een hoge omgevingshelderheid; in het algemeen stedelijke gebieden

In de onderstaande figuren wordt de achtergrond lichtintensiteit in Nederland gedurende een heldere nacht weergegeven. De foto's zijn gemaakt vanuit het International Space Station (ISS) en door het Europese Space Agency (ESA) beschikbaar gesteld. Op de linker figuur is een groot deel van Nederland zichtbaar, waarbij met name de randstad sterk verlicht is. Op de rechter beneden hoek van deze afbeelding is Zuid-Limburg gelegen. Verder zijn de Belgische steden Brussel en Antwerpen duidelijk zichtbaar op deze figuur. Op de rechter figuur is ingezoomd op het plangebied, met centraal in de figuur de kern Hulsberg en links beneden de kern Valkenburg.



Figuur 2.2: Achtergrond licht Nederland en omgeving plangebied

Op basis van de voorgaande figuren blijkt dat de omgeving van het plangebied relatief weinig lichtvervuiling bevat in de bestaande situatie. De omgeving van het sportpark te Hulsberg sluit het daarom het beste aan bij de beschreven omgevingszone E2.

De 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 houden tevens rekening met de verschillende periode (dag, avond, nacht). In navolgende tabel 2.2 zijn de grenswaarden voor de illuminantie op de gevel weergegeven.

Tabel 2.3: Grenswaarden lichtmissie vanwege verlichtingsinstallatie sportaccommodaties

Parameter	Periode	Omgevingszone			
		E1 natuurgebied	E2 landelijk	E3 stedelijk	E4 centrum / industrie
E _v [lux] ²⁾ op de gevel	dag en avond 07.00-23.00 uur	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
	nacht ¹⁾ 23.00-07.00 uur	1 lux	1 lux	2 lux	4 lux

1) In het Activiteitenbesluit milieubeheer staat dat na 23.00 uur de verlichting uit moet

2) E = verticale verlichtingssterkte in lux (lumen per m²)

Op basis van het Activiteitenbesluit is het gebruik van de verlichting gedurende de nachtperiode uitgesloten, als zodanig wordt alleen getoetst aan de normstelling geldend voor de dag- en avondperiode. Het woon- en leefklimaat in de directe omgeving dient getoetst te worden aan 5 lux.

Voor natuurgebieden kan getoetst worden aan 2 lux. In de directe omgeving is geen natuurgebied aanwezig. Wel kunnen in de omgeving vleermuizen voorkomen. Vliegroutes van vleermuizen kunnen door lichtuitstraling negatief worden beïnvloed. Het is bekend dat vleermuizen routes mijden met veel licht. Onderzoek heeft aangetoond dat een lichttoename van 0,6 tot 3,2 lux al van invloed kan zijn¹. Op basis van veldervaringen door de Zoogdiervereniging kan 0,5 lux als veilige grens worden gehanteerd. Naast een toets aan het woon- en leefklimaat, wordt tevens een toets uitgevoerd op mogelijke verstoring van vliegroutes voor vleermuizen.

Voor de dag- en avondperiode geldt derhalve dan een toelaatbare verticale verlichtingssterkte (E_v) van 5 lux voor het woon- en leefklimaat en 0,5 lux voor mogelijke verstoring van vliegroutes voor vleermuizen. De relatie tussen de verlichtingssterkte en de helderheid wordt gegeven door de navolgende formule:

$$(1) \quad \text{verlichtingssterkte [lux]} = \frac{\text{helderheid [cd/m}^2] \times \pi}{\text{reflectiecoëfficiënt}}$$

De helderheid of luminantie van een oppervlak geeft aan hoeveel licht er van het oppervlak afkomt (in dit geval het sportpark) en op afstand waargenomen wordt. Reflecterende oppervlakken zoals bijvoorbeeld glas en water hebben hoge reflectie. Bij gras en gravel is deze reflectie laag en vind veel absorptie plaats. Er is gerekend met een reflectie van 8% (reflectiecoëfficiënt = 0,08) voor alle sportvelden.

Op basis van de vastgestelde grenswaarde en de reflectiecoëfficiënt kan de maximale helderheid berekend worden waarbij de grenswaarde nog gerespecteerd wordt. Voor zowel het lokale woon- en leefklimaat als vliegroutes voor vleermuizen is de maximaal toegestane luminantie bepaald waaraan, op basis van de lokale omgevingszone de toetsing kan plaatsvinden. De maximale luminanties voor het sportpark waarbij nog aan de grenswaarde uit tabel 2.3 wordt voldaan zijn weergegeven in tabel 2.4.

¹ 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)

Tabel 2.4: maximale luminantie waarbij aan de grenswaarde voor lichtimmissie wordt voldaan

Beoordeling	Toegestane verlichtingssterkte op een oppervlak	Reflectie coëfficiënt	Maximale luminantie [cd/m ²]	Maximale luminantie [mcd/m ²]
Woon- en leefklimaat	5 lux	0,08	0,127	127
Vleermuizen	0,5 lux	0,08	0,013	13

Indien de luminantie lager is dan de waarde in tabel 2.4 wordt de grenswaarde voor de lichtimmissie in de omgeving zoals weergegeven in tabel 2.3 gerespecteerd.

3 Rekenmodel en rekenresultaten

3.1 Opzet rekenmodel

Voor het doorrekenen van de effecten van het verlichten van het sportpark is gebruik gemaakt van het software pakket IPO Licht, versie 1.2 van dgmr. Met het programma wordt de luminantie [mcd/m^2] berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd voor zowel de bestaande en toekomstige situatie.

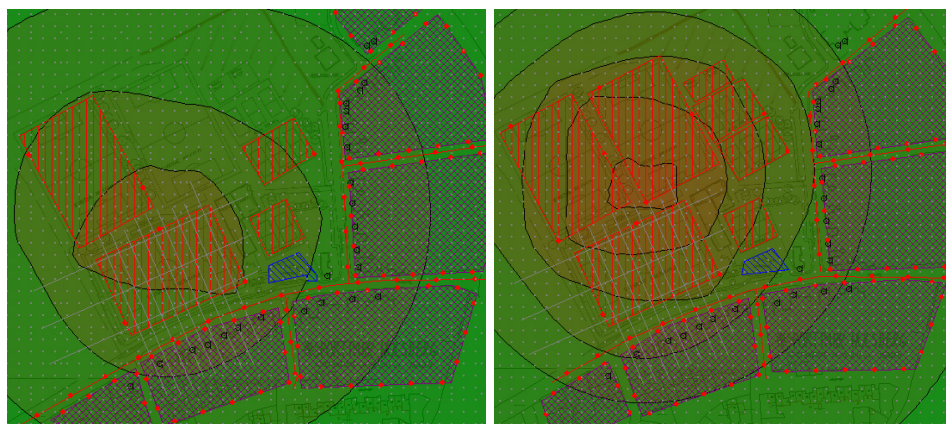
Voor de huidige situatie is voor het hoofdterrein uitgegaan van “sportvelden modern”. Het noordelijke terrein is opgenomen als “sportveld ouder”. De tennisvelden zijn allen in het rekenmodel ingevoerd als “tennis”. Aanvullend is de lichtbijdrage van de in de directe omgeving gelegen wegen en woningen meegenomen. Tot slot is eveneens de bestaande parkeerplaats in het model opgenomen.

Voor de toekomstige situatie zijn de omgevingskenmerken gelijk ingevoerd als in de huidige situatie. Omdat de noordelijke voetbalvelden worden gerenoveerd, is voor de toekomstige situatie ook voor deze velden uitgegaan van “sportveld modern”. Bij de tennisvelden is rekening gehouden met de uitbreiding en de toename van het aantal velden en de realisatie van twee padelbanen.

Aanvullend heeft een berekening van een alternatieve indeling plaatsgevonden. Deze is qua omvang gelijk aan de toekomstige situatie maar hierbij zijn de tennisvelden en padelbanen in de noordoosthoek verder naar de grens van het terrein verplaatst. In bijlage I zijn de invoergegevens van het rekenmodel evenals de rekenresultaten opgenomen.

3.2 Resultaten en beoordeling

De berekeningen zijn uitgevoerd op een grid en op discrete toetspunten, gelegen bij woningen. In onderstaande figuur 3.1 is de berekende luminantie inclusief natuurlijke achtergrond weergegeven voor de bestaande situatie en de beoogde situatie richting de omgeving. In de daarop volgende tabel 3.1 zijn de berekende waarden ter plaats van concrete toetspunten weergegeven.



Figuur 3.1: Lichtimmissie huidige en toekomstige situatie

In tabel 3.1 is de berekende luminantie in de richting van de woningen samengevat. Navolgende resultaten hebben betrekking op gelijktijdig gebruik van alle veldverlichtingsinstallaties. De luminantie is berekend bij een heldere hemel.

Tabel 3.1: Rekenresultaten luminantie

Adres	Luminantie incl. natuurlijke achtergrond [mcd/m^2]		
	Bestaand	Nieuw	alternatief
Aan de Dorekoel 2	3,69	5,05	4,99
Mesweg 31	4,96	6,51	6,45
Mesweg 25	5,30	6,98	6,90
Mesweg 23	5,39	7,11	7,02
Mesweg 21	5,41	7,19	7,09
Mesweg 19	4,75	7,05	6,94
Mesweg 17	5,22	6,59	6,47
Mesweg 15	3,92	5,59	6,49
Mesweg 13	3,68	5,31	5,21
Mesweg 11	3,10	4,56	4,48
Mesweg 9	2,71	4,04	3,98
Mesweg 14	3,28	4,90	4,81
Sportparklaan 1 / 3	3,44	5,18	5,09
Sportparklaan 5 / 7	3,56	5,49	5,40
Sportparklaan 9 / 11	3,69	5,82	5,63
Sportparklaan 13	3,70	5,98	5,79
Sportparklaan 15	3,41	5,99	5,96
Sportparklaan 17	3,24	5,94	5,91
Sportparklaan 19	3,10	5,78	5,80
Sportparklaan 19 / 21	3,05	5,72	5,77
Sportparklaan 23	2,65	4,96	5,30
Sportparklaan 23 / 25	2,51	4,70	5,08
Sportparklaan 2 / 4	2,05	3,88	4,15
Sportparklaan 2	2,12	4,06	4,38

Uit de toetsing van de rekenresultaten blijkt dat de grenswaarde (127 mcd/m^2) voor de luminantie ten behoeve van een goed woon- en leefklimaat ter plaatse van alle beoordelingspunten ruimschoots wordt gerespecteerd.

De maximaal berekende luminantie ter plaatse van de toetspunten bedraagt in de bestaande situatie $5,41 \text{ mcd/m}^2$. In de toekomstige situatie bedraagt deze maximaal $7,19 \text{ mcd/m}^2$. Aangezien de luminantie ter plaatse van woningen ruim onder de grenswaarde blijft, is na de aanpassing van het sportpark sprake van een goed woon- en leefklimaat.

Doordat de maximale luminantie in de toekomstige situatie niet meer dan 13 mcd/m^2 bedraagt, mag worden aangenomen dat geen verstoring van vliegroutes van vleermuizen zal plaatsvinden. Ten opzichte van de bestaande situatie is er in de toekomstige situatie sprake van een maximale toename van de luminantie van 2,70 en respectievelijk $2,72 \text{ mcd/m}^2$ bij de twee beschouwde varianten. Daarmee bedraagt de lichttoename in de omgeving maximaal 0,1 lux. Doordat de toename minder dan 0,5 lux bedraagt, bestaat er geen risico dat bestaande vliegroutes van vleermuizen door lichtuitstraling negatief worden beïnvloed.

4 Conclusie

In opdracht van Kragten is door Windmill Milieu en Management een lichtonderzoek uitgevoerd voor sportpark Aan de Mesweg te Hulsberg (gemeente Nuth). Aanleiding voor het onderzoek is de herinrichting/uitbreiding van het sportpark. Eén van de aanwezige voetbalvelden komt te vervallen, hiervoor in de plaats komen tennisbanen. Daarnaast wordt de aanwezige parkeerplaats uitgebreid en is er een nieuw clubgebouw voor de tennisclub gerealiseerd. Het sportpark is gelegen op kleine afstand van bestaande woningen om deze reden is een onderzoek naar licht en duisternis ter beoordeling van het woon- en leefklimaat.

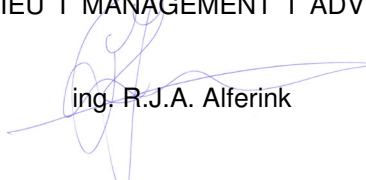
De omgeving van het sportpark te Hulsberg is getypeerd als een landelijk woongebied (E2) en getoetst aan de daarvoor geldende normen. Uit de toetsing van de rekenresultaten blijkt dat de maximale waarde (127 mcd/m^2) voor de luminantie ten behoeve van een goed woon- en leefklimaat ter plaatse van alle beoordelingspunten ruimschoots wordt gerespecteerd. Ten opzichte van de bestaande situatie is er in de toekomstige situatie sprake van een maximale toename van de luminantie van $2,72 \text{ mcd/m}^2$. Aangezien de luminantie ter plaatse van woningen ruim onder de grenswaarde blijft, is na de aanpassing van het sportpark sprake van een goed woon- en leefklimaat.

Tevens is beoordeeld of in de toekomstige situatie een mogelijke aantasting van vliegroutes van vleermuizen kan plaatsvinden door de lichttoename. De maximaal berekende luminantie op enig punt bedraagt in de bestaande situatie $5,41 \text{ mcd/m}^2$. In de toekomstige situatie bedraagt deze maximaal $7,19 \text{ mcd/m}^2$. Aangezien de maximale luminantie in de toekomstige situatie niet meer dan 13 mcd/m^2 bedraagt, mag worden aangenomen dat geen verstoring van vliegroutes van vleermuizen zal plaatsvinden. De lichttoename in de omgeving bedraagt maximaal $0,1 \text{ lux}$. Doordat de toename minder is $0,5 \text{ lux}$, bestaat er geen risico dat bestaande vliegroutes van vleermuizen door lichtuitstraling negatief worden beïnvloed.

Op het sportpark zijn tevens eisen vanuit het Activiteitenbesluit milieubeheer van toepassing. In artikel 3.148 van het Activiteitenbesluit milieubeheer wordt als eis gesteld dat een lichtinstallatie uitgeschakeld is tussen 23.00 uur en 07.00 uur en indien er geen sport beoefend wordt. De lichtinstallatie dient zodanig uitgevoerd te worden dat directe lichtinstraling op licht doorlatende openingen in gevels of daken van woningen wordt voorkomen. Bij het plaatsen van de armaturen op de nieuw te realiseren masten dient de afstelling zodanig plaats te vinden dat geen directe instraling plaatsvindt bij omliggende woningen.

Uit de toetsing van de rekenresultaten blijkt dat de gehanteerde grenswaarden voor de luminantie ter plaatse van de nieuwe woningen niet worden overschreden. Als zodanig is na de aanpassing van het sportpark sprake van een goed woon- en leefklimaat. Bij het ontwerpen van de lichtinstallatie dient er rekening mee te worden gehouden dat lichthinder door het kijken in de lamp wordt voorkomen.

WINDMILL
MILIEU | MANAGEMENT | ADVIES



ing. R.J.A. Alferink

I. BIJLAGE

Invoergegevens



Model: Bestaande situatie april 17
 16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gridpunten, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.	DeltaX	DeltaY
		25	25
grid		10	10

Model: Bestaande situatie april 17
 16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Hulplijnen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.	ISO H
		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
		0,00
		0,00

Model: Bestaande situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Parkeerplaatsen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam Omschr.

Model: Bestaande situatie april 17
 16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Sportvelden, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
Tennis2	Baanblok: 2 tennisbanen
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen
Voetbal 1	voetbalveld
Voetbal 2	voetbalveld

Model: Bestaande situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
001	Aan de Dorekoel 2
002	Mesweg 31
003	Mesweg 25
004	Mesweg 23
005	Mesweg 21
007	Mesweg 17
006	Mesweg 19
008	Mesweg 15
009	Mesweg 13
010	Mesweg 11
011	Mesweg 9
012	Mesweg 14
013	Sportparklaan 1 / 3
014	Sportparklaan 5 / 7
015	Sportparklaan 9 / 11
016	Sportparklaan 13
017	Sportparklaan 15
018	Sportparklaan 17
019	Sportparklaan 19
020	Sportparklaan 19 / 21
021	Sportparklaan 23
022	Sportparklaan 23 / 25
023	Sportparklaan 2 / 4
024	Sportparklaan 2
025	Mesweg 16

Model: Bestaande situatie april 17
 16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam Omschr.

1
2
3

Model: Bestaande situatie april 17
 16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Woonwijkgebieden, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam Omschr.

1

2

3

4

5



Model: Toekomstige situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gridpunten, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.	DeltaX	DeltaY
grid		10	10

Model: Toekomstige situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Hulplijnen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.	ISO H
		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
		0,00
		0,00

Model: Toekomstige situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Parkeerplaatsen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
parkeren	nieuwe parkeerplaats

Model: Toekomstige situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Sportvelden, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen
Voetbal 1	voetbalveld
Voetbal 2	voetbalveld
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen
Voetbal 2	voetbalveld
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen

Model: Toekomstige situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
001	Aan de Dorekoel 2
002	Mesweg 31
003	Mesweg 25
004	Mesweg 23
005	Mesweg 21
007	Mesweg 17
006	Mesweg 19
008	Mesweg 15
009	Mesweg 13
010	Mesweg 11
011	Mesweg 9
012	Mesweg 14
013	Sportparklaan 1 / 3
014	Sportparklaan 5 / 7
015	Sportparklaan 9 / 11
016	Sportparklaan 13
017	Sportparklaan 15
018	Sportparklaan 17
019	Sportparklaan 19
020	Sportparklaan 19 / 21
021	Sportparklaan 23
022	Sportparklaan 23 / 25
023	Sportparklaan 2 / 4
024	Sportparklaan 2
025	Mesweg 16

Model: Toekomstige situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

<u>Naam</u>	<u>Omschr.</u>
weg	
weg	
weg	
weg	

Model: Toekomstige situatie april 17
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Woonwijkgebieden, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
wonen	
wonen	
wonen	
wonen	
wonen	



Model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gridpunten, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.	DeltaX	DeltaY
grid		10	10

Model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Hulplijnen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.	ISO H
		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
1		0,00
		0,00
		0,00

Model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Parkeerplaatsen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
parkeren	nieuwe parkeerplaats

Model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Sportvelden, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen
Voetbal 1	voetbalveld
Voetbal 2	voetbalveld
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen
Voetbal 3	voetbalveld
Tennis1	Baanblok: 2 tennisbanen

Model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

Naam	Omschr.
001	Aan de Dorekoel 2
002	Mesweg 31
003	Mesweg 25
004	Mesweg 23
005	Mesweg 21
007	Mesweg 17
006	Mesweg 19
008	Mesweg 15
009	Mesweg 13
010	Mesweg 11
011	Mesweg 9
012	Mesweg 14
013	Sportparklaan 1 / 3
014	Sportparklaan 5 / 7
015	Sportparklaan 9 / 11
016	Sportparklaan 13
017	Sportparklaan 15
018	Sportparklaan 17
019	Sportparklaan 19
020	Sportparklaan 19 / 21
021	Sportparklaan 23
022	Sportparklaan 23 / 25
023	Sportparklaan 2 / 4
024	Sportparklaan 2
025	Mesweg 16

Model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

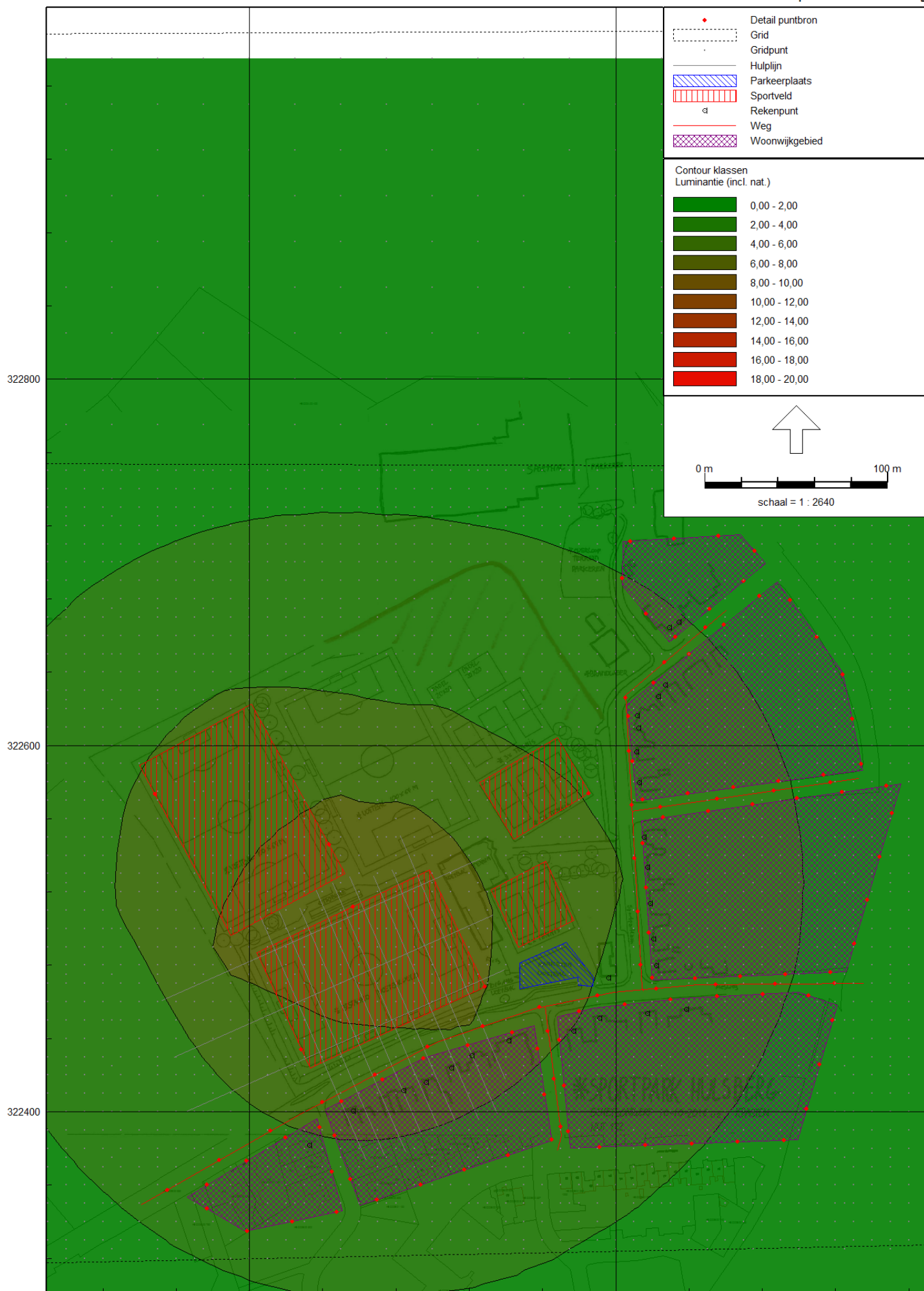
<u>Naam</u>	<u>Omschr.</u>
weg	
weg	
weg	
weg	

Model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)
16.217-2 - Hulsberg
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Woonwijkgebieden, voor rekenmethode Lichtvervuiling - Methode Lichthinder 2010

<u>Naam</u>	<u>Omschr.</u>
wonen	
wonen	
wonen	
wonen	
wonen	

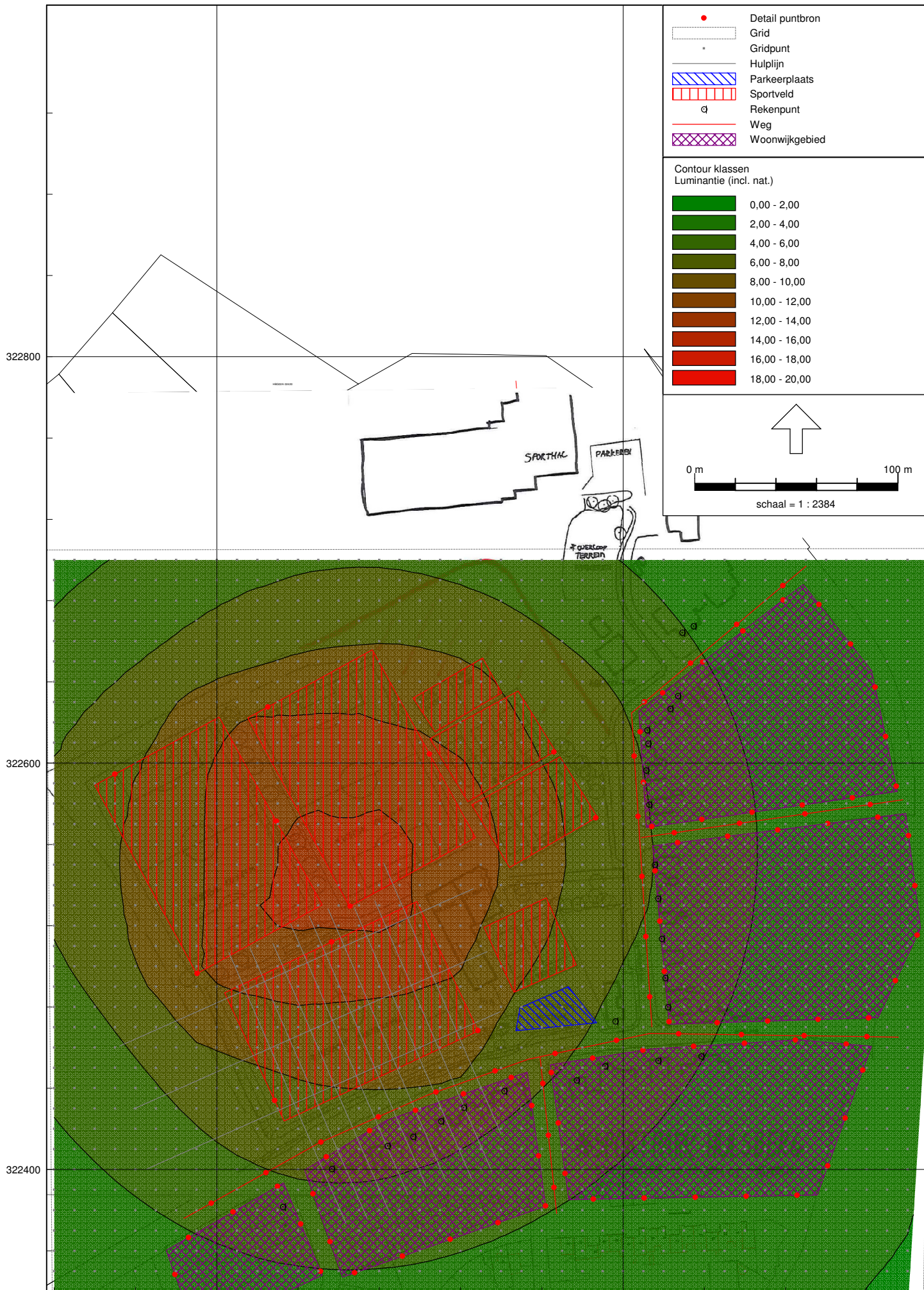
II. BIJLAGE

Rekenresultaten



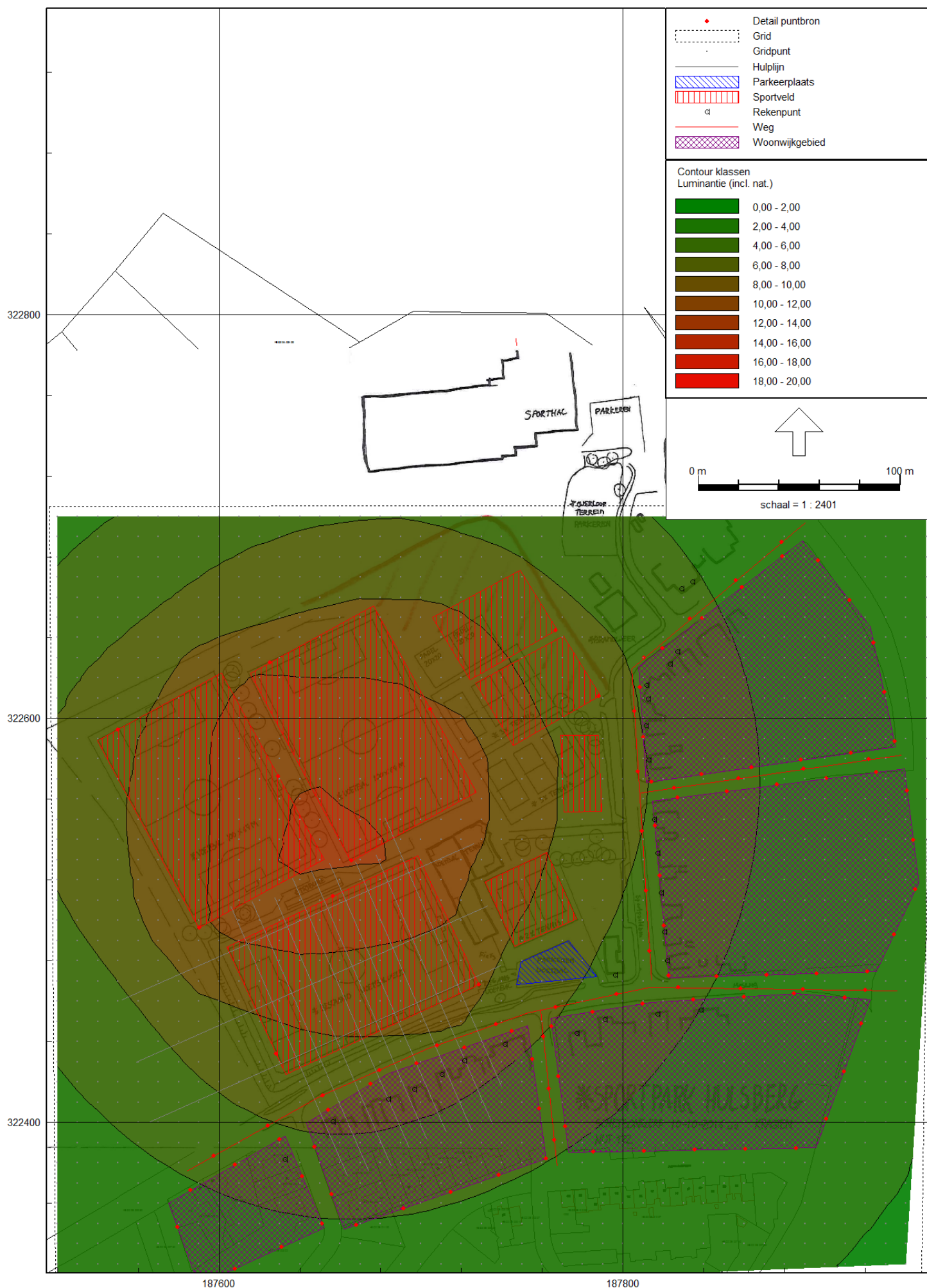
Rapport: Resultatentabel
 Model: Bestaande situatie april 17
 Resultaten voor model: Bestaande situatie april 17

Naam	Omschrijving	Luminantie (incl. nat.)
001	Aan de Dorekoel 2	3,69
002	Mesweg 31	4,96
003	Mesweg 25	5,30
004	Mesweg 23	5,39
005	Mesweg 21	5,41
007	Mesweg 17	4,75
006	Mesweg 19	5,22
008	Mesweg 15	3,92
009	Mesweg 13	3,68
010	Mesweg 11	3,10
011	Mesweg 9	2,71
012	Mesweg 14	3,28
013	Sportparklaan 1 / 3	3,44
014	Sportparklaan 5 / 7	3,56
015	Sportparklaan 9 / 11	3,69
016	Sportparklaan 13	3,70
017	Sportparklaan 15	3,41
018	Sportparklaan 17	3,24
019	Sportparklaan 19	3,10
020	Sportparklaan 19 / 21	3,05
021	Sportparklaan 23	2,65
022	Sportparklaan 23 / 25	2,51
023	Sportparklaan 2 / 4	2,05
024	Sportparklaan 2	2,12
025	Mesweg 16	3,81



Rapport: Resultatentabel
 Model: Toekomstige situatie april 17
 Resultaten voor model: Toekomstige situatie april 17

Naam	Omschrijving	Luminantie (incl. nat.)
001	Aan de Dorekoel 2	5,05
002	Mesweg 31	6,51
003	Mesweg 25	6,98
004	Mesweg 23	7,11
005	Mesweg 21	7,19
007	Mesweg 17	6,59
006	Mesweg 19	7,05
008	Mesweg 15	5,59
009	Mesweg 13	5,31
010	Mesweg 11	4,56
011	Mesweg 9	4,04
012	Mesweg 14	4,90
013	Sportparklaan 1 / 3	5,18
014	Sportparklaan 5 / 7	5,49
015	Sportparklaan 9 / 11	5,82
016	Sportparklaan 13	5,98
017	Sportparklaan 15	5,99
018	Sportparklaan 17	5,94
019	Sportparklaan 19	5,78
020	Sportparklaan 19 / 21	5,72
021	Sportparklaan 23	4,96
022	Sportparklaan 23 / 25	4,70
023	Sportparklaan 2 / 4	3,88
024	Sportparklaan 2	4,06
025	Mesweg 16	5,60



Rapport: Resultatentabel
 Model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)
 Resultaten voor model: Toekomstige situatie april 17 (worst-case indeling)

Naam	Omschrijving	Luminantie (incl. nat.)
001	Aan de Dorekoel 2	4,99
002	Mesweg 31	6,45
003	Mesweg 25	6,90
004	Mesweg 23	7,02
005	Mesweg 21	7,09
007	Mesweg 17	6,47
006	Mesweg 19	6,94
008	Mesweg 15	5,49
009	Mesweg 13	5,21
010	Mesweg 11	4,48
011	Mesweg 9	3,98
012	Mesweg 14	4,81
013	Sportparklaan 1 / 3	5,09
014	Sportparklaan 5 / 7	5,40
015	Sportparklaan 9 / 11	5,63
016	Sportparklaan 13	5,79
017	Sportparklaan 15	5,96
018	Sportparklaan 17	5,91
019	Sportparklaan 19	5,80
020	Sportparklaan 19 / 21	5,77
021	Sportparklaan 23	5,30
022	Sportparklaan 23 / 25	5,08
023	Sportparklaan 2 / 4	4,15
024	Sportparklaan 2	4,38
025	Mesweg 16	5,47