

RAPPORT

Lichthinder

Deelonderzoek bij MER Kazerne KCT Roosendaal

Klant: Rijksvastgoedbedrijf

Referentie: BJ8010

Status: Definitief/1.0

Datum: 17 juli 2026

Projectgerelateerd

HASKONING NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
E-mail: info@rhdhv.com
Website: haskoning.com

Titel document: Lichthinder
Ondertitel: Deelonderzoek bij MER Kazerne KCT Roosendaal
Referentie: BJ8010
Uw kenmerk: -
Status: Definitief/1.0
Datum: 17 juli 2026
Projectnaam: MER KCT Roosendaal
Projectnummer: BJ8010
Auteur(s): LM

Opgesteld door: LM

Gecontroleerd door: ALR, NB

Datum: 17 juli 2026

Goedgekeurd door: RB

Datum: 17 juli 2026

Classificatie: Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

Inhoud

Milieuonderzoek: Lichthinder	1
1 Inleiding	1
2 Beleidskader	2
3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek	4
4 Effectbeoordeling	7
4.1 Referentiesituatie	7
4.2 Variant A: ontsluiting direct op N262	10
4.3 Variant B: ontsluiting via Heijbeeksestraat	11
4.3.1 B1: ontsluiting via bestaande infrastructuur Heijbeeksestraat	11
4.3.2 B2: ontsluiting op rotonde Antwerpseweg	12
5 Samenvatting en conclusies	14
6 Mitigerende maatregelen, monitoring en evaluatie	16
6.1 Mitigerende maatregelen	16
6.2 Leemten in kennis	18
6.3 Monitoring	18

Milieuonderzoek: Lichthinder

1 Inleiding

Het Korps Commandotroepen (KCT) is een speciale eenheid van de Koninklijke Landmacht en heeft als taak het voorbereiden en uitvoeren van speciale operaties voor bondgenootschappelijke verdedigings- en crisisbeheersingstaken. Het KCT heeft oefen- en werklocaties in gebruik in de omgeving van Roosendaal en Rucphen. Het huidige vastgoed op deze locaties sluit niet aan bij de actuele en toekomstige operationele behoefte. Het ontbreekt aan goede schiet- en trainingsfaciliteiten, de terreinen zijn versnipperd en bieden geen goed werk- en leefklimaat voor het personeel. Ook de spreiding van activiteiten over de Engelbrecht van Nassaukazerne in Roosendaal (EvN) en Logistiek Centrum Rucphen (LC) veroorzaakt operationele beperkingen.

Het Ministerie van Defensie (hierna: Defensie) is daarom, in samenwerking met de gemeenten Roosendaal en Rucphen, de provincie Noord-Brabant en het Rijksvastgoedbedrijf, op zoek naar een nieuwe locatie om de activiteiten van het KCT te concentreren. Het doel is om het personeel een moderne werkplek te bieden en tegelijkertijd de vastgoedportefeuille financieel in balans te brengen. Een nieuwe kazerne in Roosendaal of Rucphen maakt het mogelijk om de bestaande trainingsfaciliteiten in de omgeving te blijven gebruiken.

Voor de ontwikkeling van de kazerne is gekozen voor een locatie aan de Antwerpseweg in Roosendaal. Het terrein biedt voldoende ruimte voor de ontwikkeling van de noodzakelijke faciliteiten voor de kazerne. De nabijheid van de Antwerpseweg en de aansluiting op de A58 zorgen voor efficiënte logistiek en snelle verplaatsingen, wat de operationele efficiëntie en responstijd van het KCT verhoogt. Het terrein van ongeveer 94 hectare biedt ruimte voor 1.250 tegelijkertijd aanwezige militairen op het terrein. Hierbij wordt uitgegaan van een gebouwoppervlak van 120.000 M² BVO.

Het onderzoek *Lichthinder* brengt in beeld hoe de ontwikkeling van de kazerne invloed heeft op de donkerte, de zichtbaarheid van lichtbronnen en de effecten daarvan op natuurwaarden en de ruimtelijke kwaliteit van het buitengebied. Daarbij wordt gekeken naar terreinverlichting, gevel- en functionele verlichting, sportveldverlichting en lichtbewegingen door verkeer op nieuwe ontsluitingsroutes, en hoe deze zich verhouden tot de huidige donkerte van het gebied.

Dit is relevant omdat het plangebied en de directe omgeving nu tot de donkerste delen van de regio behoren en ecologische structuren, natuurgebieden en woningen gevoelig zijn voor veranderingen in lichtuitstraling. Nieuwe verlichting binnen het kazerneterrein en langs ontsluitingswegen kan de nachtelijke beleving, leefkwaliteit en ecologische donkerte aantasten. Zorgvuldige inpassing van verlichting en het voorkomen van onnodige lichtemissie zijn daarom essentieel om hinder te beperken en negatieve effecten op natuur, landschap en woonkwaliteit te voorkomen.

Om de ontwikkeling van de kazerne planologisch mogelijk te maken, wordt een Projectbesluit en bijbehorend milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het MER Kazerne KCT Roosendaal onderzoekt de potentiële milieueffecten die als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen kunnen optreden. In dit deelonderzoek bij het MER worden de effecten op het onderzoeksaspect **Lichthinder** uitgebreid en overzichtelijk toegelicht. In het *hoofdrapport* bij het MER wordt in meer detail ingegaan op de ontwikkeling van de kazerne, de onderzoeksalternatieven en op de relatie met andere milieueffecten die kunnen optreden.

2 Beleidskader

In onderstaand overzicht zijn de relevante beleidskaders voor lichthinder op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de ontwikkeling van de kazerne KCT Roosendaal. Voor lichthinder zijn geen wettelijke grenswaarden vastgesteld. De effecten worden daarom beoordeeld op basis van algemeen geldende beleidskaders voor omgevingskwaliteit en met toepassing van de NSVV-Richtlijn Lichthinder van de NSVV (Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde) als gangbaar referentiekader.

Tabel 2-1. Beleidskader milieueffectonderzoek lichthinder kazerne KCT Roosendaal.

Beleidskader	Relevantie voor kazerne KCT Roosendaal
Europees	
<i>Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn</i>	Toelichting kazerne KCT Roosendaal: Lichthinder kan leiden tot verstoring van beschermde soorten, met name nachttactieve fauna zoals vleermuizen, nachtvinders en trekvogels. In de omgeving van de voorkeurslocatie bevinden zich Natura 2000-gebieden, waaronder de Brabantse Wal en op grotere afstand de Kalmthoutse Heide. Hoewel de kazerne niet binnen Natura 2000 ligt, kunnen lichtemissies bijdragen aan verstoring buiten de begrenzing van deze gebieden. Koppeling met lichthinder: • Lichtuitstraling kan effect hebben op foerageer- en migratiegedrag • Relevantie vooral in relatie tot cumulatie met andere lichtbronnen • Borging noodzakelijk in MER en passende beoordeling
Landelijk	
<i>(NOVI) Nationale Omgevingsvisie</i>	Toelichting kazerne KCT Roosendaal: De NOVI zet in op een gezonde leefomgeving en het beperken van negatieve milieueffecten, waaronder hinder door omgevingsfactoren. Hoewel lichthinder niet expliciet genormeerd is, past het beperken ervan binnen de ambitie voor leefkwaliteit en bescherming van natuur en landschap. Koppeling met lichthinder: • Aandacht voor leefomgeving en gezondheid • Beperken onnodige emissies, inclusief licht • Afstemming militaire functies met omgeving
<i>NSVV Richtlijn Lichthinder</i>	Toelichting kazerne KCT Roosendaal: De NSVV-richtlijn is in Nederland het meest gehanteerde referentiekader voor beoordeling van lichthinder. De richtlijn geeft aanbevelingen voor grenswaarden voor lichtuitstraling, lichtsterkte en verblindingshinder, afgestemd op omgevingszones (E0–E4). In MER'en wordt deze richtlijn structureel gebruikt als toets- en referentiekader. Koppeling met lichthinder: • Referentiekader voor beoordeling effecten • Zonering relevant voor overgang buitengebied – bebouwing • Ondersteunt kwalitatieve en kwantitatieve effectduiding De richtlijn wordt pas bindend wanneer deze wordt aangeschreven in omgevingsvisies en omgevingsplannen.

Projectgerelateerd

Provinciaal	
<i>Omgevingsvisie Noord-Brabant</i>	<i>Toelichting kazerne KCT Roosendaal:</i> De provincie Noord-Brabant zet in op bescherming van natuur, landschap en donkerte, met name in relatie tot het Natuurnetwerk Brabant en Natura 2000-gebieden. Lichthinder kan de kwaliteit van deze gebieden aantasten, ook buiten de formele begrenzing. <i>Koppeling met lichthinder:</i> • Behoud landschappelijke kwaliteit • Bescherming ecologische waarden • Aandacht voor verstoring door kunstlicht
Gemeentelijk	
<i>Omgevingsvisie gemeente Roosendaal</i>	<i>Toelichting kazerne KCT Roosendaal:</i> De Omgevingsvisie Roosendaal zet sterk in op gezondheid, leefkwaliteit, balans tussen mens en natuur en bescherming van het buitengebied. Lichthinder wordt niet expliciet uitgewerkt, maar valt onder het bredere kader van milieuhinder en kwaliteit van de leefomgeving. <i>Koppeling met lichthinder:</i> • Gezonde leefomgeving • Bescherming buitengebied en dorpen (zoals Nispen) • Beperken verstoring door infrastructuur en functies
<i>Omgevingsplan gemeente Roosendaal</i>	<i>Toelichting kazerne KCT Roosendaal:</i> Het Omgevingsplan bevat regels voor verlichting, met name voor sport- en buitenverlichting, waaronder uitschakeltijden en uitzonderingen. Hoewel een militaire kazerne niet één-op-één onder sportverlichting valt, geeft dit kader richting aan wat lokaal als aanvaardbare lichthinder wordt beschouwd. <i>Koppeling met lichthinder:</i> • Indicatie lokaal hinderacceptatieniveau • Relevantie voor gebruikstijden en verlichting in de nacht • Aandacht voor uitzonderingen en maatwerk

3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek lichthinder beschreven. Voor het thema lichthinder worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onderstaand wordt per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 3-1 werkwijze beoordeling voor het criterium

Thema	Criteria	Werkwijze
Natuur	Lichthinder, i.r.t. soortenbescherming en biodiversiteit	Kwalitatief op basis van expert judgement
Ruimtelijke kwaliteit	Lichthinder, invloed op woonkwaliteit	Kwalitatief op basis van expert judgement

Lichthinder voor Natuur

Natuurwaarden kunnen negatieve effecten ondervinden van de ontwikkeling wanneer kunstmatige verlichting leidt tot verstoring van ecologische structuren of van het gedrag van lichtgevoelige, met name nachtactieve, soorten. Dit kan optreden wanneer lichtuitstraling ecologische verbindingzones, foerageergebieden of nabijgelegen natuurgebieden bereikt en de natuurlijke donkerte aantast. Daarentegen kunnen natuurwaarden worden behouden of versterkt wanneer verlichting zodanig wordt vormgegeven dat lichtuitstraling naar de omgeving wordt voorkomen of beperkt en ecologische donkerte behouden blijft. Een zeer positief effect treedt op wanneer de ontwikkeling bijdraagt aan herstel of versterking van donkerte en daarmee aan het functioneren van ecologische structuren. Een positief effect treedt op wanneer verstoring van natuur door kunstlicht aantoonbaar wordt voorkomen of beperkt.

Tabel 3-2 Effectscores voor het criterium lichthinder voor natuur

Effectscore	Beoordeling	Operationalisering
++	Zeer positief effect	De ontwikkeling leidt tot een aantoonbare afname van lichtuitstraling ten opzichte van de referentiesituatie, bijvoorbeeld door het verwijderen of sterk beperken van bestaande verlichting, waardoor ecologische donkerte wordt hersteld of versterkt.
+	Positief effect	De ontwikkeling leidt niet tot toename van lichtbelasting en bevat expliciete maatregelen die verstoring van natuur voorkomen of beperken, zoals afscherming, lage lichtniveaus en beperkte gebruikstijden.
0	Geen / neutraal effect	De ontwikkeling leidt niet tot een relevante toename van lichtbelasting op natuurgebieden of ecologische structuren. Lichtuitstraling blijft beperkt tot het plangebied en veroorzaakt geen waarneembare verstoring van natuurwaarden.
-	Negatief effect	De ontwikkeling leidt tot een toename van lichtuitstraling richting ecologisch waardevolle gebieden of structuren, waardoor verstoring van nachtactieve soorten of verlies aan ecologische donkerte kan optreden.
--	Sterk negatief effect	De ontwikkeling veroorzaakt een substantiële toename van lichtbelasting op natuurgebieden of ecologische verbindingzones, met een duidelijke en structurele verstoring van beschermde soorten of ecologische functies.

Lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit

De ruimtelijke kwaliteit kan negatieve effecten ondervinden van de ontwikkeling wanneer kunstmatige verlichting leidt tot een aantasting van de donkerte, openheid en visuele kwaliteit van de omgeving. Dit kan zich uiten in een toename van verlichting op gevels van woningen, zicht op lichtarmaturen of lichtuitstraling vanuit het kazerneterrein en langs nieuwe ontsluitingswegen. Ook kunnen nieuwe ontsluitingswegen leiden tot lichthinder door autokoplampen, met name in het buitengebied en aan de randen van woonkernen.

Daarentegen kan de ruimtelijke kwaliteit worden behouden of versterkt wanneer verlichting en infrastructuur zodanig worden ontworpen en ingepast dat lichtuitstraling naar de omgeving wordt beperkt en de bestaande donkertebeleving behouden blijft. Een zeer positief effect treedt op wanneer de ontwikkeling bijdraagt aan herstel of versterking van donkerte en landschappelijke kwaliteit. Een positief effect treedt op wanneer zichtbaarheid van verlichting en verkeersgerelateerde lichthinder aantoonbaar wordt beperkt.

Tabel 3-3 Effectscores voor het criterium lichthinder en ruimtelijke kwaliteit

Effectscore	Beoordeling	Operationalisering
++	Zeer positief effect	De ontwikkeling leidt tot een aantoonbare verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in de nachtperiode, bijvoorbeeld door het verwijderen of sterk reduceren van bestaande verlichting, het afschermen van lichtbronnen of het verminderen van verkeersgerelateerde lichthinder, waardoor donkertebeleving en landschappelijke kwaliteit worden versterkt.
+	Positief effect	De ontwikkeling leidt niet tot een toename van zichtbare verlichting in de omgeving en bevat expliciete ontwerp- en inpassingsmaatregelen die zicht op armaturen, verlichting op gevels van woningen en lichthinder door autokoplampen voorkomen of beperken.
0	Geen / neutraal effect	De ontwikkeling leidt tot een beperkte en lokaal zichtbare toename van verlichting of verkeerslicht, waarbij geen merkbare aantasting optreedt van de donkertebeleving, visuele kwaliteit of woonkwaliteit in de omgeving.
-	Negatief effect	De ontwikkeling leidt tot een zichtbare toename van verlichting in de omgeving, zoals lichtuitstraling op gevels van woningen, zichtbaar aanwezige armaturen of lichthinder door autokoplampen langs ontsluitingswegen, waardoor de ruimtelijke kwaliteit en donkertebeleving merkbaar worden aangetast.
--	Sterk negatief effect	De ontwikkeling leidt tot dominante en wijd zichtbaar aanwezige lichtbronnen of verkeersgerelateerde lichthinder, met structurele verlichting van woningen of het landschap en een duidelijke aantasting van de ruimtelijke kwaliteit en nachtelijke beleving.

Inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit

De inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit onderzoekt hoe het plangebied kan worden ingericht vanuit een maximale benutting van kansen voor alle thema's. De primair onderzochte varianten zijn vooral gericht op functionele inpassing en ontsluiting, deze variant richt zich expliciet op het verhogen van de omgevingskwaliteit en het versterken van gebiedswaarden. De inrichtingsvariant richt zich niet alleen op het beperken van negatieve effecten, maar op het toevoegen van kwaliteit en het toekomstbestendig maken van het gebied.

Projectgerelateerd

De inrichtingsvariant *Omgevingskwaliteit* wordt uitgewerkt via een gebiedsgerichte en multidisciplinaire aanpak. Conform het advies van de Commissie m.e.r. wordt deze variant beschouwd als een ontwerpend experiment naar manieren waarop de omgevingskwaliteit aantoonbaar kan worden versterkt. De uitwerking vindt plaats in expertsessies.

4 Effectbeoordeling

4.1 Referentiesituatie

In het MER worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling van de kazerne voor KCT Roosendaal vergeleken met de referentiesituatie. Dat is de situatie die in de toekomst zal ontstaan als de voorgenomen ontwikkeling (het plan) niet wordt gerealiseerd. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu, samen met de gevolgen van de zogenaamde autonome ontwikkelingen in- en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie, waarmee de voorgenomen activiteit en alternatieven worden vergeleken. De opbouw van de referentiesituatie (huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen) in het plangebied is beschreven in deel 1 – hoofdstuk 4 van het hoofdrapport van dit m.e.r. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het gebied van lichthinder.

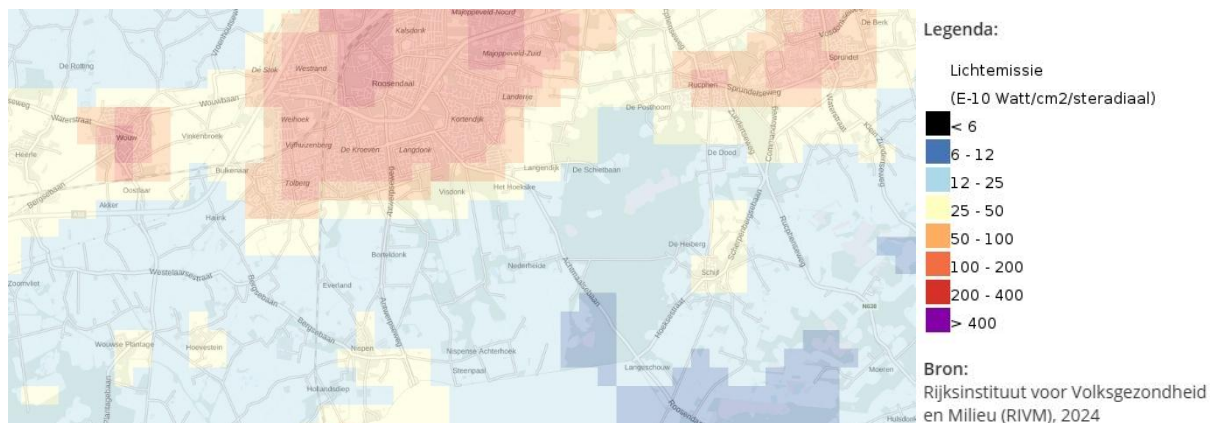
Huidige lichtemissie en donkertebeleving

Op basis van de lichtemissiekaart van Atlas Leefomgeving kan worden vastgesteld dat het plangebied en de directe omgeving momenteel behoren tot een relatief donker gebied. De lichtemissie is laag in vergelijking met stedelijke gebieden zoals Roosendaal, met name buiten de directe invloedssfeer van de N262 en de bestaande bebouwing.

De huidige lichtemissie wordt voornamelijk veroorzaakt door:

- Openbare verlichting langs bestaande infrastructuur;
- Verlichting op erven en bij agrarische bedrijven;
- Lichtuitstraling vanuit de kern Nispen.

Buiten deze bronnen overheerst in de referentiesituatie een hoge mate van donkerte, wat bijdraagt aan de landschappelijke kwaliteit en de nachtelijke beleving van het buitengebied.

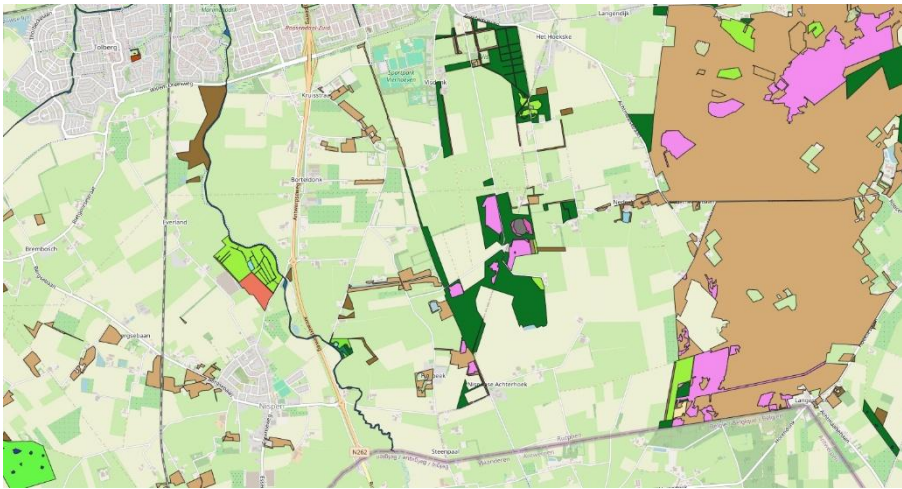


Figuur 4-1. Lichtemissie rondom het plangebied (bron: [Kaarten | Atlas Leefomgeving](#)).

De NSVV Richtlijn Lichthinder deelt gebieden in omgevingszones. Deze omgevingszones omschrijven de mate van donkerte (van intrinsiek duister tot gebieden met een hoge omgevingshelderheid). De indeling in een omgevingszone bepaalt vervolgens de grenswaarden die in het gebied gelden. De toewijzing van een zone moet uiteindelijk door het bevoegd gezag gebeuren. Voor dit gebied adviseren wij omgevingszone E2: gebieden met een lage omgevingshelderheid wat past bij het huidige en omringende agrarische gebied waar het relatief donker is.

Natuurwaarden en ecologische structuren

In de omgeving van het plangebied zijn natuurwaarden en ecologische structuren aanwezig die relevant zijn voor de beoordeling van lichthinder. Met name ten oosten en noordoosten van het plangebied liggen aaneengesloten natuurgebieden en ecologische verbindingzones die onderdeel uitmaken van het Natuurnetwerk Brabant. Deze bestaan voornamelijk uit bos- en natuurgebieden, afgewisseld met kleinere natuurpercelen en verbindende landschappelijke elementen in het agrarisch gebied. De ecologische verbindingzones zorgen voor samenhang tussen natuurgebieden en zijn gevoelig voor verstoring door kunstlicht, waarbij behoud van donkerte een belangrijke randvoorwaarde vormt.

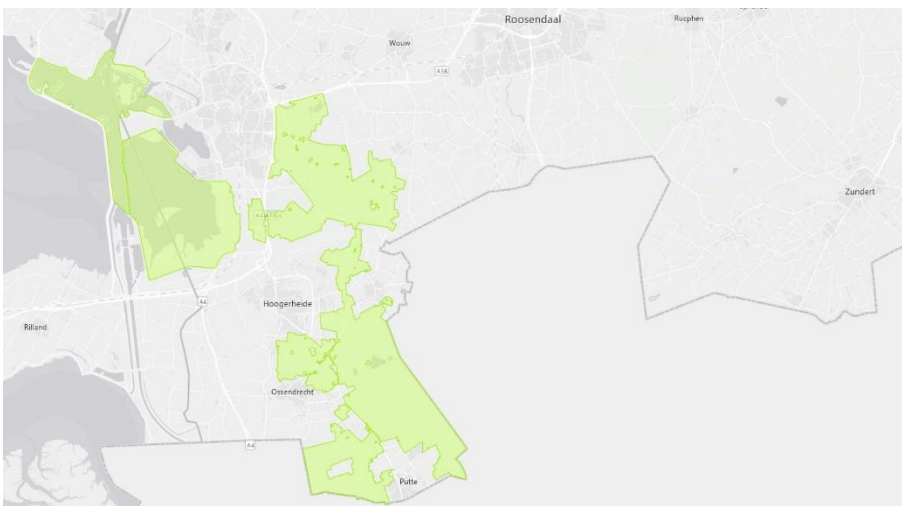


Figuur 4-2. Ligging Natuurnetwerk Brabant rondom het plangebied (bron: natuurgebiedeninbrabant.nl/site/natuurkaart/index.html).

Daarnaast bevinden zich op grotere afstand van het plangebied meerdere Natura 2000-gebieden, waaronder:

- Het Natura 2000-gebied Brabantse Wal (Figuur 4-3);
- Het Natura 2000-gebied Kalmthoutse Heide (België).

Hoewel deze gebieden niet direct grenzen aan het plangebied, is behoud van donkerte en beperking van lichtuitstraling richting deze gebieden relevant in het kader van cumulatie en verstoring van natuurwaarden.



Figuur 4-3. Ligging Natura2000-gebied Brabantse Wal.

Huidige ruimtelijke situatie en aanwezigheid van woningen

Het plangebied voor de ontwikkeling van de kazerne KCT Roosendaal ligt in het buitengebied ten zuiden van Roosendaal, nabij de kern Nispen. De omgeving wordt gekenmerkt door een overwegend open en landelijk karakter, met verspreid liggende agrarische percelen, landschappelijke structuren en een beperkt aantal woningen en erven.

In de directe omgeving van het plangebied bevinden zich:

- Verspreid liggende woningen en agrarische erven in het buitengebied, met name langs bestaande wegen zoals de Antwerpseweg (N262) en de Heijbeeksestraat;
- De dorpskern Nispen op korte afstand van het plangebied, waar sprake is van aaneengesloten woonbebouwing;
- Enkele solitaire woningen aan de randen van het plangebied, die gevoelig zijn voor veranderingen in verlichting vanwege hun ligging in een relatief donkere omgeving.

Deze woningen vormen lichtgevoelige objecten in het kader van de beoordeling van lichthinder, met name voor de criteria ruimtelijke kwaliteit en gevelbelasting. Het gaat om de volgende adressen:

- Heijbeeksestraat 3A,
- Kerkweg 14, 32, 38, 44, 46, 52
- Oude Turfvaartsestraat 42, 45, 52
- Turfvaartsestraat 10
- Zonnelandstraat 4, 6
- Nispenseweg 95, 97

Ook grenst Camping Zonneland aan het projectgebied.

Uitgangspunten voor de effectbeoordeling

Voor de effectbeoordeling is gekeken naar de verandering ten opzichte van de referentiesituatie, waarbij de volgende potentiële lichtbronnen zijn beschouwd:

- Terreinverlichting (wegen en paden op het terrein, parkeerterreinen, logistieke zones, entrees/poort);
- Sportveldverlichting;
- Gevel- en functionele verlichting (lichtuitstraling via ramen en eventuele aanstraling van gevels);
- Verlichting langs nieuwe of aangepaste ontsluitingswegen;
- Verkeer gerelateerde lichthinder door autokoplampen op (nieuwe) ontsluitingsroutes.

Per variant worden steeds componenten beoordeeld: (1) de terreincomponent; deze is in alle varianten aanwezig en gaat over lichtbronnen op het kazerneterrein en (2) de ontsluitingscomponent; deze is variant-specifiek en gaat over nieuwe wegverlichting waar nodig, plus verkeer gerelateerde lichthinder en eventuele verschuiving van verkeersroutes. Omdat in deze fase nog geen definitief lichtplan beschikbaar is, is de beoordeling kwalitatief en gebaseerd op de ligging van de belangrijkste lichtbronnen.

Voor alle beoordelingen geldt dat dit de beoordeling is, mits je aan de mitigerende maatregelen voldoet. Deze mitigerende maatregelen zijn vermeld in hoofdstuk 6.

Autonome ontwikkelingen in en rond het plangebied

Het plangebied en de directe omgeving bestaan grotendeels uit agrarisch gebied met verspreide erven. Deze worden voortgezet in de autonome ontwikkelingen. Voor lichthinder betekent dit dat de huidige beperkte lichtemissie door erven en bedrijfsactiviteiten in grote lijnen vergelijkbaar blijft.

4.2 Variant A: ontsluiting direct op N262

De inrichting van deze variant is zo opgebouwd dat de verblijfsvoorzieningen, kantoren en logistieke voorzieningen zijn gesitueerd aan de noordzijde van het terrein. Het zuidelijk deel van het terrein is beoogd voor oefenen en trainen. Deze indeling zorgt voor een duidelijke scheiding van functies en bevordert een efficiënte en doelgerichte benutting van de beschikbare ruimte.

De variant gaat uit van een westelijke ontsluiting direct op de N262. Dit betekent dat er een nieuwe toegangsweg wordt aangelegd die via een nieuw aan te leggen aansluiting op de N262 verbindt. Deze ontsluiting zorgt voor een directe toegang tot het terrein, wat de bereikbaarheid en logistiek verbetert.

Lichthinder voor natuur

Variant A scoort negatief op lichthinder voor natuur ten opzichte van de referentiesituatie. Variant A leidt tot een toename van lichtbronnen ten opzichte van de referentiesituatie door de aanleg en ingebruikname van het kazerneterrein. Op basis van de terreinindeling is sprake van nieuwe verlichting bij het entreegebied, interne ontsluitingsroutes, parkeer- en gebouwzones en de logistieke functies. Indien sportvoorzieningen van veldverlichting worden voorzien, kan dit aanvullend bijdragen aan lichtuitstraling. Deze toename kan de ecologische donkerte in de omgeving beïnvloeden en daarmee verstrend werken op lichtgevoelige, met name nachttactieve, fauna.

Daarnaast bevat Variant A een extra ontsluitingscomponent door de nieuwe aansluiting op de N262, waardoor extra verkeersbewegingen en koplamplicht, en mogelijk aanvullende functionele wegverlichting, in een relatief donker gebied optreden.

	Referentiesituatie	Variant A
Lichthinder voor natuur	0	-

Lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit

Variant A scoort negatief op lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie.

Variant A leidt tot een duidelijke toename van lichtbronnen ten opzichte van de referentiesituatie door de aanleg en ingebruikname van het kazerneterrein. Op basis van de structuurplankaart is sprake van functies die in de praktijk verlichting vragen, met name het entreegebied, de interne ontsluitingsstructuur, de logistieke zones, het sportgebied en de gebouwzones (kazernehart, kantoor en les). Deze verlichting kan zichtbaar zijn in het open buitengebied en daarmee de donkertebeleving en landschappelijke kwaliteit aantasten.

Daarnaast kunnen de volgende vormen van lichthinder optreden:

- Zicht op armaturen: met name bij verlichting van nieuwe ontsluitingswegen en mogelijk bij de sportvoorzieningen vanwege de hogere lichtpunten.
- Verlichting op gevels van woningen: vooral waar woningen of erven een directe zichtlijn hebben op de entreezone, interne routes of verlichte functionele zones. Met name woningen langs de Oude Turfvaartsestraat liggen relatief dicht bij het entreegebied en een parkeerfunctie binnen het plangebied. De mitigerende maatregelen zullen toelichten welke armatuurkeuzes, afscherming, positionering en dimregimes ervoor kunnen zorgen dat de lichtuitstraling richting woningen beperkt blijft zodat deze aan de grenswaarden uit de NSVV-richtlijn Lichthinder wordt voldaan.
- Autokoplampen: de nieuwe westelijke ontsluiting en de toegangssituatie kunnen leiden tot extra lichtbewegingen (koplampen) die in het landschap zichtbaar zijn en lokaal kunnen instralen op woningen langs routes. Een woning aan de Oude Turfvaartsestraat is hierbij extra aandachtspunt

vanwege de korte afstand tot de ontsluiting en mogelijke zichtlijnen. Met name bij in- en uitrijden en bij manoeuvres (bocht of keervoorziening) kan koplamplicht tijdelijk op de gevel schijnen.

De inpassing met een groene perimeter en groene corridors kan visuele hinder beperken, maar dit werkt alleen mitigerend wanneer deze zones zelf zoveel mogelijk donker blijven, lichtpunten laag en afgeschermd worden toegepast en de groenzones wintergroen zijn.

	Referentiesituatie	Variant A
Lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit	0	-

4.3 Variant B: ontsluiting via Heijbeeksestraat

De inrichting van deze variant is zo opgebouwd dat de verblijfsvoorzieningen, kantoren en logistieke voorzieningen zijn gesitueerd aan de zuidzijde van het terrein. Het noordelijk deel van het terrein is beoogd voor oefenen en trainen.

Variant B gaat uit van een zuidelijke ontsluiting direct op de N262. Voor deze variant worden twee mogelijkheden overwogen:

- Variant B1: ontsluiting via bestaande infrastructuur Heijbeeksestraat
- Variant B2: ontsluiting op rotonde Antwerpseweg

4.3.1 B1: ontsluiting via bestaande infrastructuur Heijbeeksestraat

Variant B1 sluit direct aan op de Heijbeeksestraat via een nieuwe toegangsweg vanaf de rotonde met de N262, wat de zuidelijke bereikbaarheid van het terrein verbetert. De aanleg doorkruist meerdere percelen, waardoor de impact op huidige gebruikers, eigenaars en de lokale omgeving – inclusief flora, fauna, waterhuishouding en de Molenbeek – zorgvuldig onderzocht en waar nodig gecompenseerd moet worden.

Lichthinder voor natuur

Variant B1 scoort negatief op lichthinder voor natuur ten opzichte van de referentiesituatie.

Ook Variant B1 leidt tot een toename van lichtbronnen ten opzichte van de referentiesituatie door de aanleg en ingebruikname van het kazerneterrein. De nieuwe terreinverlichting bij entree, interne routes, gebouwen, logistiek en eventuele sportvoorzieningen vormt in een relatief donkere omgeving op zichzelf al een relevante verandering.

Doordat voor de externe ontsluiting grotendeels gebruik wordt gemaakt van bestaande infrastructuur, is de ontsluitingscomponent naar verwachting beperkter dan bij varianten met een nieuwe verbinding. Dit neemt echter niet weg dat de terreincomponent leidt tot extra lichtuitstraling en daarmee tot een verhoogde kans op verstoring van ecologische waarden.

	Referentiesituatie	Variant B1
Lichthinder voor natuur	0	-

Lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit

Variant B1 scoort negatief op lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie.

Ook in Variant B1 ontstaat een forse toename van terreinverlichting (entree, interne ontsluitingsstructuur, logistiek, gebouwen en mogelijk sport) ten opzichte van de referentiesituatie. Dit leidt tot een nieuw en zichtbaar verlicht ensemble in een omgeving die nu relatief donker is, waardoor de donkertebeleving en landschappelijke kwaliteit afnemen.

Het onderscheidende effect van Variant B1 zit vooral in de ontsluitingscomponent:

- Koplampfinger langs bestaande woningen: doordat verkeer via een nieuwe ontsluitingsweg die aansluit op de de Heijbeeksestraat wordt afgewikkeld, kan toename van verkeersbewegingen in de avond en nacht leiden tot merkbare lichthinder door koplampen (lichtbewegingen, instraling op gevels, tijdelijke verblinding bij uitritten). De boerderij aan de Heijbeekstraat wordt echter gesloopt.
- Gevelbelasting en zicht op armaturen: bij woningen en erven langs de Heijbeeksestraat dient de nieuwe wegverlichting zo te worden ontworpen dat aan de grenswaarden van de Richtlijn Lichthinder wordt voldaan. Ook kan de verkeersintensiteit richting Nispen toenemen, waardoor de kans groter is dat licht van verkeer hinderlijker wordt.

	Referentiesituatie	Variant B1
Lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit	0	-

4.3.2 B2: ontsluiting op rotonde Antwerpseweg

De ontsluiting in variant B2 gaat uit van het ontsluiten via een nieuwe verbinding vanaf het plangebied, direct op de Heijbeeksestraat in het zuiden van het plangebied, en wikkelt het verkeer af via de rotonde met de Antwerpseweg (N262).

Lichthinder voor natuur

Variant B2 scoort negatief op lichthinder voor natuur ten opzichte van de referentiesituatie.

Net als de andere varianten leidt B2 tot een substantiële toename van terreinverlichting binnen het plangebied. Hierdoor neemt de lichtuitstraling in een relatief donker agrarisch landschap toe, wat kan leiden tot verstoring van nachttactieve soorten en aantasting van ecologische donkerte.

Aanvullend introduceert B2 een nieuwe verbindingsweg richting de rotonde. Deze weg kan leiden tot extra koplamplicht en mogelijk aanvullende functionele verlichting. Omdat de ontsluiting zo dicht mogelijk bij de rotonde wordt gerealiseerd, blijft de verstoring naar verwachting meer geconcentreerd rond bestaande infrastructuur. Er is daarom geen sprake van een structurele of grootschalige aantasting van ecologische verbindingzones.

	Referentiesituatie	Variant B2
Lichthinder voor natuur	0	-

Lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit

Variant B2 scoort negatief op lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie.

Variant B2 kent dezelfde terreincomponenten als de andere varianten: nieuwe verlichting bij entree, interne routes, logistiek en gebouwzones, en mogelijk sport. Hierdoor neemt de zichtbaarheid van lichtbronnen in het buitengebied toe, wat leidt tot aantasting van donkertebeleving en ruimtelijke kwaliteit.

Projectgerelateerd

Aanvullend introduceert Variant B2 een nieuwe verbinding naar de rotonde. Afhankelijk van de exacte locatie van de ontsluiting op de Heijbeeksestraat kan dit leiden tot:

- Zichtbare lichtbewegingen door koplampen langs een nieuw tracé (met name in open landschap).
- Mogelijke extra functionele weg- of kruispuntverlichting bij de aansluiting, afhankelijk van verkeersveiligheidseisen.
- Lokale toename van zicht op armaturen bij de aansluiting/poortzone.

Het streven is om deze ontsluiting zo dicht mogelijk bij de rotonde te realiseren. Vanwege deze toekomstige ligging is de verwachting dat de autokoplampen niet direct op bestaande woningen schijnen.

In vergelijking met B1 kan B2 gunstiger uitpakken als verkeersbewegingen minder langs bestaande woningen worden geleid. Tegelijk blijft sprake van nieuwe zichtbare lichtlijnen in het landschap.

	Referentiesituatie	Variant B2
Lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit	0	-*

**Negatieve effecten kunnen worden beperkt aan de hand van mitigerende maatregelen zoals opgenomen in hoofdstuk 6.*

5 Samenvatting en conclusies

Tabel 5-1. Overzicht effectscores lichthinder

Lichthinder	Referentie	Variant A: Ontsluiting N262	Variant B Heijbeeksestraat	
			B1	B2
Lichthinder voor natuur	0	-	-	-
Lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit	0	-	-	-

In alle varianten geldt dat de aanleg en ingebruikname van de kazerne leidt tot een toename van terreinverlichting (entree/poort, interne routes, parkeren, logistiek en functionele verlichting). De verschillen tussen varianten worden vooral bepaald door de ontsluitingscomponent: waar verkeer rijdt, of nieuwe infrastructuur nodig is en waar koplampfinger en eventuele wegverlichting kunnen optreden.

Variant A: ontsluiting direct op N262

Variant A scoort negatief (-) op lichthinder voor natuur en negatief (-) op lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt door de nieuwe terreinverlichting in een relatief donker buitengebied, aangevuld met een extra ontsluitingscomponent door een nieuwe aansluiting op de N262 (verkeerslicht, koplamplicht en mogelijk extra functionele verlichting).

Variant B: ontsluiting via Heijbeeksestraat

- **B1: ontsluiting via bestaande infrastructuur Heijbeeksestraat**

Variant B1 scoort negatief (-) op lichthinder voor natuur en negatief (-) op lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit. De terreincomponent is vergelijkbaar met de andere varianten. Kenmerkend voor B1 is dat verkeersbewegingen (en daarmee koplampfinger) vaker langs bestaande woningen op/aan de Heijbeeksestraat kunnen plaatsvinden, waardoor lokaal meer hinder kan optreden.

- **B2: ontsluiting op rotonde Antwerpseweg**

Variant B2 scoort negatief (-) op lichthinder voor natuur en negatief (-) op lichthinder in relatie tot ruimtelijke kwaliteit. Naast de terreincomponent introduceert B2 een nieuwe verbinding richting de rotonde, waardoor een nieuwe zichtbare verkeerslijn in het landschap kan ontstaan (koplamplicht en mogelijk wegverlichting). In vergelijking met B1 kan dit gunstiger uitpakken voor woningen langs de Heijbeeksestraat, afhankelijk van de exacte ligging

Gevoeligheidsanalyse oostelijke ontsluiting (alleen verkeer)

Een oostelijke ontsluiting uitsluitend voor pendelverkeer leidt naar verwachting tot beperkte aanvullende effecten, afhankelijk van het gebruik in de avond/nacht en de noodzaak van eventuele extra wegverlichting. Het effect zit vooral in extra koplamplicht en lichtbewegingen langs een (mogelijk) nieuw tracé.

Verdieping: Inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit

De inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit onderzoekt hoe het plangebied kan worden ingericht vanuit een maximale benutting van kansen voor Lichthinder.

Verbetering voor het thema licht kan door bomenrijen toe te voegen om lichthinder te minimaliseren. Door kritisch te kijken waar licht wordt toegepast en op welke momenten die nodig is. Ook kunnen activiteiten die licht vragen waar mogelijk verplaatst worden naar een moment op de dag dat er geen kunstmatig licht nodig is. Het licht kan gericht en gedimd toe te passen, afgestemd op gebruik, zodat onnodige uitstraling kan worden voorkomen. Ook kan worden gewerkt met warmere lichtkleuren, beperkte masthoogtes en timers of bewegingsdetectie om het aantal branduren te verlagen.

Deze variant is verder uitgewerkt in de bijlage *Inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit*. Daar zijn ook de synergiën en strijdigheden met andere thema's uiteengezet.

Algemene conclusie

Op basis van het onderzoek naar lichthinder voor ontwikkeling van de kazerne voor KCT Roosendaal kan het volgende worden geconcludeerd:

Ten opzichte van de referentiesituatie leiden alle varianten tot een negatief effect op natuur en ruimtelijke kwaliteit door nieuwe lichtbronnen in een relatief donker gebied. Verschillen tussen varianten worden vooral bepaald door de ontsluiting en de locatie van verkeersgerelateerde lichthinder. Met een lichtontwerp gericht op donkerte (afscherming, lage lichtniveaus, dimregimes en beperken van verlichting in de nacht) kunnen de negatieve effecten wel substantieel worden beperkt.

6 Mitigerende maatregelen, monitoring en evaluatie

6.1 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de ontwikkeling van de Kazerne voor KCT Roosendaal is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema lichthinder.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat de ontwikkeling van de kazerne voor het KCT Roosendaal leidt tot een toename van kunstlicht in een omgeving die momenteel relatief donker is. Deze toename ontstaat met name door terreinverlichting (entree, interne wegen, logistieke zones, parkeerterreinen en gebouwen) en door verkeersgerelateerde lichthinder langs ontsluitingsroutes. Zonder aanvullende maatregelen kan dit leiden tot verstoring van ecologische structuren en aantasting van de donkertebeleving in het buitengebied.

Om deze effecten te beperken worden bij de verdere planuitwerking mitigerende maatregelen toegepast. Deze maatregelen zijn gericht op het beperken van lichtuitstraling naar de omgeving, het voorkomen van directe lichthinder voor woningen en het behouden van ecologische donkerte in de omliggende natuurgebieden. De maatregelen worden hieronder verder beschreven.

Donkerte-zonering en ruimtelijke inpassing van verlichting

Bij de inrichting van het kazerneterrein wordt een duidelijke zonering toegepast in de plaatsing van verlichting. Verlichting wordt zoveel mogelijk geconcentreerd in het centrale deel van het terrein (het kazernehart, logistieke zones en primaire ontsluitingsroutes). Aan de randen van het terrein wordt een zo donker mogelijke zone gerealiseerd.

Deze donkere randzones bestaan uit groene buffers en ecologische corridors waarin geen of slechts zeer beperkt verlichting wordt toegepast. De buffers functioneren als visuele en ecologische overgang tussen het kazerneterrein en het omliggende landschap. Hierdoor wordt voorkomen dat licht direct uitstraalt richting woningen, natuurgebieden en open landschap.

De effectiviteit van deze maatregel kan verder worden vergroot door toepassing van wintergroene beplanting of landschappelijke structuren die zichtlijnen op verlichte delen van het terrein beperken.

Minimale lichtniveaus en lage masthoogtes. Verlichting wordt ontworpen volgens het principe van "licht waar nodig, wanneer nodig en niet meer dan nodig". Dit betekent dat lichtniveaus worden afgestemd op de functionele eisen van veiligheid en gebruik, maar niet hoger zijn dan noodzakelijk.

Waar mogelijk worden lage masthoogtes toegepast en worden lichtpunten dicht bij het te verlichten oppervlak geplaatst. Hierdoor blijft het verlichte oppervlak beperkt en neemt de zichtbaarheid van armaturen in het landschap af. Tevens wordt voorkomen dat licht over grotere afstanden uitstraalt.

Beperken van lichtuitstraling (ULR = 0)

Voor alle buitenverlichting op het terrein worden armaturen toegepast met een Upward Light Ratio (ULR) van 0, wat betekent dat er geen licht boven de horizontale lijn wordt uitgestraald. Hierdoor wordt lichtverstrooiing naar de hemel en naar de omgeving geminimaliseerd.

Daarnaast worden armaturen toegepast met gerichte optieken en afscherming, zodat het licht uitsluitend op het te verlichten oppervlak wordt gericht. Door deze armaturen correct te positioneren en te richten kan

ongewenste lichtuitstraling naar woningen, natuurgebieden en het open landschap effectief worden voorkomen.

Adaptieve verlichting en nachtregime

Om onnodige verlichting in de nachtperiode te voorkomen wordt een adaptief verlichtingssysteem toegepast. Hierbij kan verlichting worden gedimd of uitgeschakeld wanneer deze niet nodig is.

Voor delen van het terrein met een beperkte nachtelijke gebruiksfunctie kan bijvoorbeeld een nachtregime worden toegepast waarbij de verlichting na een bepaald tijdstip wordt teruggedimd naar een lager niveau of alleen wordt geactiveerd bij aanwezigheid van personen of voertuigen (bijvoorbeeld met bewegingsdetectie).

Dit vermindert zowel de totale lichtemissie als de duur van verlichting in de nachtperiode, wat met name gunstig is voor nachttactieve fauna en voor de donkertebeleving in het buitengebied.

Beperken van sportveldverlichting

Indien sportvoorzieningen op het terrein worden gerealiseerd, wordt de verlichting van deze voorzieningen zorgvuldig ontworpen en begrensd. Sportveldverlichting kan relatief hoge lichtpunten bevatten en daardoor een grotere zichtafstand hebben dan reguliere terreinverlichting.

Om lichthinder te beperken worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Toepassing van asymmetrische armaturen die het licht uitsluitend op het speelveld richten
- Minimaliseren van de masthoogte waar technisch mogelijk
- Beperken van gebruikstijden in de avond en nacht; in de nachtperiode van 23.00-07.00 dienen deze volgens de Bruidsschat (Artikel 22.239) uitgeschakeld te zijn
- Toepassing van een lichtkleur $\leq 4000\text{K}$.

Hierdoor wordt voorkomen dat sportveldverlichting dominant zichtbaar is in het landschap of hinder veroorzaakt bij omliggende woningen.

Effect van mitigerende maatregelen

Wanneer bovenstaande maatregelen worden toegepast kan de lichtuitstraling naar de omgeving substantieel worden beperkt. Hierdoor blijven effecten op natuur en ruimtelijke kwaliteit grotendeels lokaal en wordt voorkomen dat lichtuitstraling structureel doorwerkt in omliggende natuurgebieden of woongebieden.

De toepassing van deze maatregelen zorgt er tevens voor dat de verlichting kan voldoen aan de uitgangspunten uit de NSVV-richtlijn Lichthinder, met name voor omgevingszone E2 die passend is voor het agrarisch buitengebied rondom het plangebied.

De effectbeoordeling in hoofdstuk 4 is gebaseerd op een situatie waarin deze maatregelen worden toegepast.

De borging van deze maatregelen kan plaatsvinden via:

- Het lichtontwerp en technische specificaties in de verdere planuitwerking
- Voorwaarden in vergunningverlening of projectbesluiten
- Afspraken in het beheer en gebruik van verlichting.

6.2 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema lichthinder zijn:

- Programma van eisen t.a.v. (terrein)verlichting: het gebruik van de sportvelden is nog onbekend, waarmee ook nog niet bekend is welke delen van het terrein verlicht zullen worden. En wat het lichtniveau zal zijn.
- Uitwerking van het lichtontwerp: in deze fase van het MER is nog geen gedetailleerd lichtplan beschikbaar. Hierdoor zijn de exacte locaties, masthoogtes, lichtsterktes en brandduur van de toekomstige verlichting op het kazerneterrein nog niet volledig vastgesteld.

6.3 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 7 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking.

Tabel 6-1. Overzicht monitoring.

Criterium	Effect	Methode	Frequentie
Lichthinder (kunstlichtuitstraling)	Toename van lichtuitstraling naar de omgeving, met mogelijke verstoring van omwonenden en fauna (bijv. verstoring van nachtritme en donkerbeleving)	Lichtmetingen op representatieve meetpunten	Tijdens aanlegfase (bij tijdelijke verlichting) en in gebruiksfase: jaarlijks en bij wijzigingen in verlichting