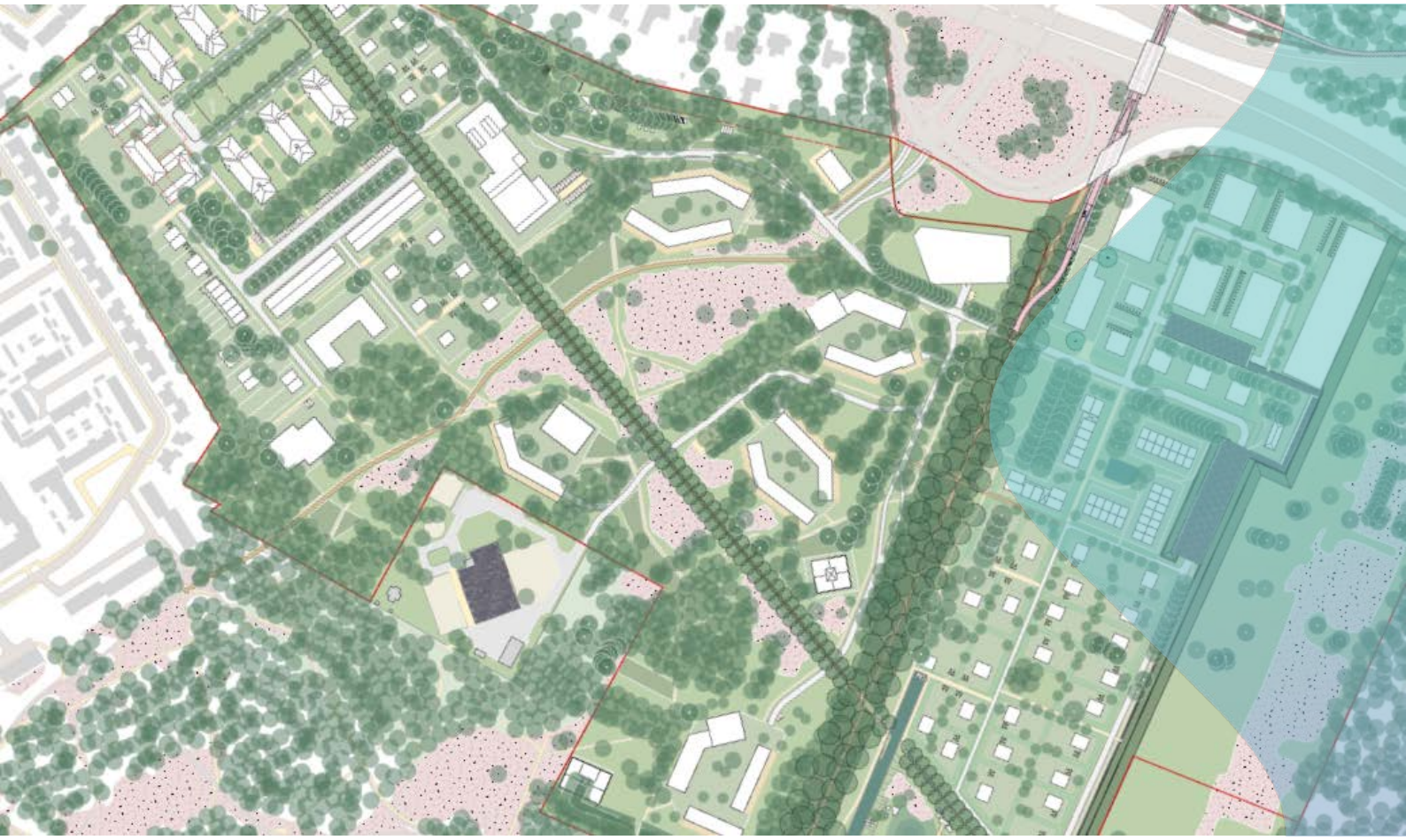


Crailo ecowal ecologisch advies

13 november 2020

Kenmerk R001-1277800MFO-V02-pws-NL

Verantwoording

Titel	Crailo ecowal ecologisch advies
Opdrachtgever	GEM Crailo B.V.
Projectleider	Gustav Egbring
Auteur	Martin van Oosterhout
Kwaliteitscontrole	Jeroen Reimerink
Projectnummer	1277800
Aantal pagina's	13
Datum	13 november 2020
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking.
	Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com

Kenmerk R001-1277800MFO-V02-pws-NL

Inhoud

1 Inleiding 4

1.1 Beschrijving voornemen en locatie 4

1.2 Doel onderzoek 4

2 Ecologische eisen 6

3 Ecowal Crailo 7

4 Verstoring door geluid 8

4.1 Opzet 8

4.2 Ecologisch toetsingskader geluidsverstoring 8

4.3 Resultaten 9

4.4 Conclusie 9

5 Verstoring door kunstlicht 10

5.1 Opzet 10

5.2 Ecologisch toetsingskader lichtberekening 10

5.3 Resultaten 10

5.3.1 Lichtval straatlicht 10

5.3.2 Lichtval gebouwen 11

5.4 Conclusie 11

6 Conclusie en aanbevelingen 12

7 Literatuur 13

Bijlage 1 Plankaart Crailo Zuid, ecowal en natuurverbinding Laarderhoogt

Bijlage 2 Geluidsberekening Buurtschap Crailo en natuurverbinding Laarderhoogt

Bijlage 3 Lichtberekening Buurtschap Crailo en natuurverbinding Laarderhoogt

1 Inleiding

1.1 Beschrijving voornemen en locatie

In opdracht van het GEM Crailo heeft Tauw onderzoek gedaan naar de werking van een ecowal als mitigerend middel tegen verstoring van geluid en kunstlicht door het te ontwikkelen Buurtschap Crailo op de natuurverbinding Laarderhoogt.

Het voormalig defensieterrein Crailo, gelegen ten zuidoosten van Bussum, binnen de gemeenten Gooise Meren, Hilversum en Laren, wordt door het GEM Crailo herontwikkeld tot een Buurtschap met wonen, werken en natuur. Aan de zuidwestzijde wordt het plangebied begrensd door de Bussumer- en Westerheide. Aan de zuidoostzijde loopt de natuurverbinding Laarderhoogt met een ecoduct over de rijksweg A1.

Het te ontwikkelen buurtschap moet ruimte bieden voor een woonwijk die wordt getypeerd door duurzame woningen en ‘wonen in het groen’. Een deel van het defensieterrein wordt overgedragen aan het Goois Natuur Reservaat (GNR) om natuur te ontwikkelen. In totaal is 50 % van het gehele oppervlak van het ontwikkelgebied Crailo gereserveerd voor ‘natuur en groen.’ Daarnaast is dertien hectare beschikbaar voor circa vijfhonderd woningen en vijf hectare voor bedrijven. Als basis van de ontwikkeling zijn de betrokken gemeenteraden op 4 maart 2020 akkoord gegaan met het stedenbouwkundig- en landschapsplan (Buurtschap Crailo, 2019).

De natuurverbinding Laarderhoogt loopt direct langs het ontwikkelgebied Crailo. Het ecoduct, dat een cruciaal onderdeel vormt van deze verbinding, is in februari 2015 geopend. De natuurverbinding maakt onderdeel uit van een ecologische verbindingszone die in de provinciale structuurvisie is opgenomen (Provincie Noord-Holland, 2014). De verbinding moet natuurgebieden van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) zoals de Bussummerheide ten zuiden van de A1 verbinden met natuurgebieden zoals de Blaricummerheide ten noorden van de A1.

1.2 Doel onderzoek

Door de nabije ligging van het te ontwikkelen buurtschap naast de natuurverbinding is vastgesteld dat negatieve effecten van de ontwikkeling op de natuurverbinding voorkomen moeten worden. In 2017 is een programma van eisen opgesteld door de WUR waar de ontwikkeling aan moet voldoen om het functioneren van de natuurverbinding te garanderen (Van der Grift & Lammertsma, 2017).

Het is aannemelijk dat in het Buurtschap Crailo verstoringsbronnen aanwezig zijn die gepaard gaan met de ontwikkeling van woon- en bedrijfsfuncties op Buurtschap Crailo. Verstoringsbronnen zijn bijvoorbeeld geluid door motorvoertuigen, licht van gebouwen, auto’s en lantaarnpalen en verstoring door verhoogde aanwezigheid van mensen. Om de mogelijke effecten van de ontwikkeling van het Buurtschap te mitigeren wordt er daarom een ecowal aangelegd langs de nieuwe oostgrens van het plangebied, naast het terrein wat in beheer komt bij GNR (zie situering in figuur 1.1 en bijlage 1). Deze wal moet de fysieke betreding van de natuurverbinding door

mensen tegengaan, maar ook verstoring door geluid en licht verminderen. In dit rapport wordt getoetst of de mitigatie door middel van het aanleggen van de ecowal voldoende is om aan het principe van geen nettoverlies te voldoen.



Figuur 1.1 Uitsnede van het plangebied Crailo met aan de rechterzijde de natuurbrug Laarderhoogt. De lichtgroene lijn die de zuidoost grens van het Buurtschap vormt betreft de ecowal

2 Ecologische eisen

Voor de natuurverbinding Laarderhoogt zijn zeven doelsoorten aangewezen. Het betreft hazelworm, zandhagedis, heideblauwtje, groene zandloopkever, boommarter, das en ree (Bergsma-Eijsackers, 2006). Het Buurtschap Crailo dient de functionaliteit van de natuurverbinding voor de doelsoorten niet aan te tasten. Van der Grift & Lammertsma (2017) hebben potentiële verstoringsaspecten benoemd die door de beoogde ontwikkeling kunnen optreden en de gevoeligheid van de doelsoorten voor de verstoringsaspecten (tabel 2.1). Dit rapport behandelt alleen de mogelijke effecten van verstoring door geluid en kunstlicht.

Tabel 2.1 Potentiële verstoringsbronnen van de Buurtschap Crailo en de gevoeligheid van de doelsoorten. + betekent gevoelig, +/- gevoeligheid onzeker en – ongevoelig (Van der Grift & Lammertsma, 2017)

Verstorings-aspect	Hazel-worm	Zand-hagedis	Heide-blauwtje	Groene zandloperkever	Boom-marter	Das	Ree
Kunstlicht	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+	-
Beschaduwing	-	+	+	-	-	-	-
Zichtbeperking	-	-	-	-	-	-	+
Geluid	-	-	-	-	+	+	+
Aanwezigheid mensen/huisdieren	-	-	-	-	+	+	+
Betreding door mensen	+	+	+	-	-	-	-
Beweging voertuigen	-	-	-	-	+	+	+
Onnatuurlijke sterfte	+	-	-	-	+	+	+
Verontreiniging	+	+	+	+	-	+	-

Er dienen maatregelen genomen te worden om effecten van verstoringsbronnen tegen te gaan. Hierbij wordt uitgegaan van het principe van geen nettoverlies (Van der Grift & Lammertsma, 2017). Dit houdt in dat het functioneren van de natuurverbinding niet mag verslechteren door ingrepen of ontwikkelingen op omliggende terreinen. Hierbij mogen potentiële verstoringsbronnen wel aanwezig zijn, maar moeten die worden gemitigeerd zodat er geen effecten op het functioneren voor doelsoorten zijn. Voor de verstoringsbronnen geluid en licht zijn de volgende eisen opgenomen (Van der Grift & Lammertsma, 2017):

- **Geluid**: geluidniveaus in de natuurverbinding blijven beneden de drempelwaarde van de gevoeligste diersoort
- **Licht**: kunstlicht reikt niet tot in de natuurverbinding en is niet direct zichtbaar voor de dieren die gebruikmaken van de natuurverbinding

3 Ecowal Crailo

Om de effecten van potentiële verstoringsbronnen van het Buurtschap Crailo te mitigeren is een ecowal ontworpen. De ecowal heeft meerdere functies om het functioneren van de natuurverbinding Laarderhoogt te garanderen. De beoogde hoogte van de wal is 3,6 meter hoog en is bekleedt met bomen en heesters. De wal loopt langs de volledige zuidoost grens van het Buurtschap en scheidt zo de wijk van de natuurverbinding.



Figuur 3.1 Profiel van een deel van de ecowal

4 Verstoring door geluid

4.1 Opzet

Er moet getoetst worden aan de volgende eis voor het Buurtschap Crailo met betrekking tot de natuurverbinding Laarderhoogt: '*geluidniveaus in de natuurverbinding blijven beneden de drempelwaarde van de gevoeligste diersoort.*' Om te bepalen of aan de eis wordt voldaan zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

1. Hoeveel achtergrondgeluid is er aanwezig vanaf de snelweg?
2. Hoeveel geluid komt er met de geplande dimensies over de ecowal vanuit de Buurtschap Crailo?
3. Voldoet de ecowal aan de eisen om het geluid van het buurtschap in de faunaverbinding:
   a. Onder het niveau van het achtergrondgeluid te houden, OF
   b. Onder een bepaalde drempelwaarde te houden?

Zie bijlage 2 voor de verslaglegging van de methodiek van de geluidsberekening die is uitgevoerd.

4.2 Ecologisch toetsingskader geluidsverstoring

Uit het Programma van Eisen volgt dat de mate van geluid in de natuurverbinding onder de drempelwaarde van de gevoeligste doelsoort dient te blijven om een negatief effect op de functionaliteit te voorkomen (Van der Grift & Lammertsma, 2017). Er is echter weinig bekend over drempelwaarden waarbij dieren verstoord worden door geluid (Radford *et al.*, 2012). Gevoeligheid voor geluidverstoring is vooral bekend voor vogels, maar minder voor de specifieke doelsoorten van de natuurverbinding. Wel is empirisch aangetoond dat het algemeen functioneren van een natuurverbinding vermindert wanneer de verstoring door geluid een niveau bereikt van 55 dB (Iglesias, *et al.*, 2011; Shilling *et al.*, 2020). Om die reden is niet getoetst aan een drempelwaarde van één van de doelsoorten, maar is getoetst of het geluid bij de natuurverbinding door de realisatie van het Buurtschap onder de 55 dB blijft. Op die manier wordt het algemeen functioneren van de natuurverbinding getoetst.

Beleidsmatig is het blijvend geluid leidend en wordt doorgaans niet gerekend met mogelijke effecten van incidentele geluiden zoals van spelende kinderen of blaffende honden. Dit zijn doorgaans kort durende geluiden die geen blijvende effecten op de functionaliteit van de natuurverbinding hebben. Daarnaast zijn de geluidgevoelige doelsoorten voornamelijk actief in de schermer en in de nacht. Tijdens die momenten is het aantal incidentele geluidsbronnen drastisch lager dan overdag. Hieruit volgt dat de geluidwaarden en daarmee mogelijke effecten van incidentele geluiden niet berekend hoeven te worden en dat het aannemen van dagdeel gemiddelden voldoende is om het effect van leefgeluid te beoordelen.

4.3 Resultaten

De geluidsbelasting van verkeer is op negen punten in de natuurverbinding berekend op een hoogte van 0,2 meter en 1 meter. Deze hoogtes zijn representatief voor de doelsoorten. Bijlage 2 beschrijft de resultaten van de geluidberekeningen.

Uit de geluidsberekeningen volgt dat er sprake is van achtergrondgeluid door de snelweg A1 waar de natuurverbinding Laarderhoogt over loopt. De geluidsbelasting door de snelweg loopt tussen de meetpunten uiteen van 43,1 dB tot 50,7 dB. De geluidsbelasting van leefgeluid in de straat langs de ecowal ligt tussen 15,3 dB en 22,7 dB. Door de mate van het achtergrondgeluid levert het geluid uit het Buurtschap in de natuurverbinding een maximale extra geluidsbelasting van 0,4 dB.

4.4 Conclusie

Door het verkeer- en leefgeluid van het in het Buurtschap Crailo treedt slechts een minimale toename van de totale geluidsbelasting in de natuurverbinding Laarderhoogt op. De berekende geluidswaarden blijven met voldoende afstand onder de drempelwaarde van 55 dB die empirisch voor natuurverbindingen is vastgesteld. Met de huidige beoogde dimensies van de ecowal wordt voldaan aan het principe van geen nettoverlies van de natuurverbinding.



Figuur 4.1 Geluidscontouren gecumuleerde geluidbelasting van de snelweg A1 en het Buurtschap Crailo

5 Verstoring door kunstlicht

5.1 Opzet

Er moet getoetst worden aan de volgende eis voor het Buurtschap Crailo met betrekking tot de natuurverbinding Laarderhoogt: '*kunstlicht reikt niet tot in de natuurverbinding en is niet direct zichtbaar voor de dieren die gebruikmaken van de natuurverbinding.*' Om te bepalen of aan de eis wordt voldaan zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

1. Hoeveel (strooit)licht van straatlicht komt er met de geplande dimensies van de ecowal in de natuurverbinding?
2. Voldoet de ecowal aan de eisen om het licht van de wijk niet zichtbaar te maken voor de doelsoorten?

De lichtval van het straatlicht van de nieuwe wijk is modelmatig berekend met referentie armaturen Prunus A1 en D1 gepositioneerd langs de beoogde weg die langs de ecowal. Zie bijlage 3 voor de verslaglegging van de methodiek van de lichtberekening die is uitgevoerd.

5.2 Ecologisch toetsingskader lichtberekening

Uit het programma van eisen volgt dat het kunstlicht van de woonwijk niet tot in de natuurverbinding mag reiken en deze niet door individuen van de doelsoorten zichtbaar mag zijn. Uit de Richtlijn Lichthinder van de Nederlandsch Stichting voor Verlichtingskunde (2014) volgt dat de maximaal toegestane verlichtingssterkte voor 23:00 5 lux en tussen 23:00 en 07:00 maximaal 1 lux bedraagt. Deze waarde is als toetsingskader aangenomen.

5.3 Resultaten

5.3.1 Lichtval straatlicht

De hoeveelheid kunstlicht die vanuit straatverlichting in het Buurtschap Crailo met de huidige dimensies van de ecowal de natuurverbinding bereikt bedraagt minder dan 1 lux. De ecowal van 3,6 meter hoogte houdt het merendeel van het kunstlicht richting de natuurverbinding tegen. Er straalt wel een minimale hoeveelheid licht over de wal, maar deze is ruim binnen de normen en is niet aan de grond gericht. Bijlage 3 beschrijft de resultaten van de lichtberekeningen.

Hierbij moet wel worden opgenomen dat de resultaten van de lichtberekening alleen toepasbaar zijn bij gelijke of vergelijkbare armaturen als waarmee berekend is. Met de huidige berekeningen is geen rekening gehouden met de beplanting op de ecowal. Verwacht wordt dat deze (zeker in de zomer) een deel van het verstrooide licht tegenhoudt richting de natuurverbinding.

5.3.2 Lichtval gebouwen

Bij lichtuitstraling vanuit gebouwen zijn twee dingen van belang. Het gaat enerzijds om de hoeveelheid licht dat daadwerkelijk uit de gebouwen komt en op een object valt (in lux), en anderzijds om de intensiteit van het licht (in candela). Bij normaal gebruik van de verlichting in een gebouw is het effect op de omgeving zeer klein. De lichtbronnen in het gebouw zijn onvoldoende krachtig om te zorgen voor overschrijding van de normen die gesteld worden aan lichthinder (NSVV, 2014). Alleen in de directe omgeving van een gebouw zoals bijvoorbeeld een tuin of het trottoir zal daadwerkelijk een verhoging van het lichtniveau aan de orde zijn.

Licht vanuit gebouwen is wel vanaf een grote afstand zichtbaar, maar de effecten hiervan zijn verwaarloosbaar. De reden hiervoor is dat het verlichte oppervlak relatief groot is (een raam) terwijl de intensiteit beperkt is. Ook dit zal niet leiden tot overschrijding van de normen. De begroeiing op de ecowal zal daarnaast ook nog een deel van het licht tegenhouden waardoor het oppervlak nog kleiner is.

Een aandachtspunt is wel eventuele beveiligingsverlichting in de vorm van (led)schijnwerpers die eventueel aan woningen of andere gebouwen gemonteerd wordt. Deze dient zo geplaatst te worden dat uitstraling naar het natuurgebied voorkomen dient te worden. Hetzelfde geldt voor eventuele reclameverlichting op bedrijfspanden.

5.4 Conclusie

Door het kunstlicht van de straatverlichtingen en de gebouwen van het Buurtschap Crailo treedt slechts een zeer minimale verlichting binnen de natuurverbinding op. Deze verlichting ligt ruim onder de 1 lux en is niet aan de grond gericht waardoor deze dit geen effect heeft op de doelsoorten die gebruik maken van de natuurverbinding. Met de huidige beoogde dimensies van de ecowal en de armaturen binnen de wijk, wordt voldaan aan het principe van geen nettoverlies van de natuurverbinding.

6 Conclusie en aanbevelingen

In opdracht van GEM Crailo heef Tauw onderzoek gedaan naar de werking van een ecowal als mitigerend middel tegen verstoring van geluid en kunstlicht door het te ontwikkelen Buurtschap Crailo op de natuurverbinding Laarderhoogt. Uit de modelmatige licht- en geluidberekeningen volgt dat de toename van licht en geluid binnen de natuurverbinding minimaal is. De extra geluidsbelasting binnen de natuurverbinding bedraagt maximaal 0,4 dB. De extra verlichting binnen de natuurverbinding door straatverlichting bedraagt 0,1 lux.

Hiermee is de ecowal met de beoogde dimensies voldoende in staat om verstoring van kunstlicht en geluid te mitigeren. Het functioneren van de natuurverbinding wordt zodoende niet door deze twee verstoringsfactoren verslechterd door de ontwikkeling waardoor er geen nettoverlies optreedt. De overige verstoringsfactoren die mogelijk door het Buurtschap een effect op de natuurverbinding kunnen hebben (tabel 2.1) zijn in dit onderzoek niet meegenomen.

7 Literatuur

Bergsma-Eijsackers, A., 2006. Onderbouwing natuurverbinding het Gooi. Grontmij Nederland BV, Alkmaar.

Buurtschap Crailo, 2019. Stedenbouwkundig- en landschapsplan. December 2019. https://crailo.nl/ondernemen/1565756.aspx?t=Boekje-stedenbouwkundig--en-landschapsplan-Crailo

Iglesias, C., Mata, C. & Malo, J. E. (2011). The influence of traffic noise on vertebrate road crossing through underpasses. *AMBIO* 41, 193-201

Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, 2014. Richtlijn Lichthinder.

Provincie Noord-Holland, 2014. Provinciale Ruimtelijke Verordening Structuurvisie. Kenmerk 179956-281768. *Provinciaal Blad 2014, 21*. Ondertekend op 08-03-2014.

Radford, A., Morley, E. & Jones, G. (2012) The Effects of Noise on Biodiversity. *School of Biological Sciences, University of Bristol, UK*.

Shilling, F. M, Collins, A., Longcore, T., & Vickers, W. (2020). Understanding Behavioral Responses of Wildlife to Traffic to Improve Mitigation Planning. *UC Davis: National Center for Sustainable Transportation*

Van der Grift, E. A. & Lammertsma, D. R., 2017. Natuurbrug Laarderhoogt en woningbouw op Crailo-Zuid; Programma van eisen voor woningbouw nabij de natuurbrug vanuit ecologisch perspectief. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2799.

Kenmerk R001-1277800MFO-V02-pws-NL

Bijlage 1 Plankaart Crailo Zuid, ecowal en natuurverbinding Laarderhoogt

Legenda

Perceelgrens

Hoofdtoegang

Rijweg
Weglicht-zone buitenbeheer

Parkeren
grasbetegeld

Voet- / fietspad
kasteelsparing

Elektrakabel

Ecologie
Bermstrook met mix grondsoort
Meidoorn met Sneeuwwitje verwerkt

Pergola
Meidoornhaag met overgroeiende

Mollichuis

Speelaanleiding
Natuurlijk speelen

Schanskorf

Stobbenrooi

Schraal grasland

Schraal heidegrasland

Struweel

Overkluizing

Water

Bosch
Inheems

Bosch
Heesters

Hoofdtoegang

Rijksstraatweg

Nagelerstraat

Rijksweg A1

Rijksweg West

Rijksweg A1

Rijksweg West

Leegstaande stallen
(Hoofdgebouw, bijgebouw)

Leegstaande stallen
(Hoofdgebouw, bijgebouw)

Leegstaande stallen
(Hoofdgebouw, bijgebouw)

Grens Bufferzone Blokker
breedte 8,0m

Beschermingszone
PWN duinrand

Brandweer opstelplaats

Manpoort, breedte 1,50m
locaties op aanwijzing GNR en brandweer

Veermuiskelder met toegangsdeur en invliegopening
grondoekelend >1,50m, inhoud >20m3

Poel insteek 616m2
wateroppervlak (0,30m -mv) 410m2
bodem (1,50m -mv) 25m2

Werkpoort, breedte 2,50m
locaties op aanwijzing GNR

Dassenpoort
Aansluiten hekwerk op prefabwand

Brandweer opstelplaats

Grondwall hoogte 2,0m tov maaiveld wildrijde

Wildinsprong
Dassenpoort

Poel insteek 654m2
wateroppervlak (0,30m -mv) 443m2
bodem (1,50m -mv) 35m2

Leeftijdszones

Raster aansluiten op bestaand damwand faunatunnel

Dassenpoort

Raster aansluiten op bestaand hekwerk manege

10.05

192.08

8.72

23.41

386.90

13.50

150m

153m

545m

352m

125m

250m

156m

100m

125m

250m

192m

50m

hartlijn ecoduct

hartlijn ecoduct + 10m

N

Tekeningen van OKRA zijn ontwerptekeningen en dienen te alle tijden nog verder te worden uitgewerkt tot engineringtekeningen.
OKRA draagt geen verantwoordelijkheid voor de uit te voeren werkzaamheden/constructies.
Deze tekening mag niet vervielvoudigd, openbaar gemaakt of opgeslagen worden in een geautomatiseerd gegevensbestand, fotocopie en digitale vermenigvuldiging in tegnoen. Voor iedere vorm van gebruik is schriftelijke toestemming van OKRA vereist.
Maten in meters, tenzij anders vermeld.

OKRA

OUDEGRACHT 23
3511 AB UTRECHT
T. +31 (0)30 273 42 49
E. mail@OKRA.nl

Titel	Ecowal				
Projectnaam	Crailo				
Opdrachtgever	GEM				
Schaal	1:1000	Formaat	A0	Datum	23-07-2020
Blad / Bladen		Fase		Versie	
Projectnummer		Opgesteld		Status	
Bestandsnaam					
Bronbestand	20-041_Crailo inrichtingsplan_200720.dwg				

Kenmerk R001-1277800MFO-V02-pws-NL

Bijlage 2 Geluidsberekening Buurtschap Crailo en natuurverbinding Laarderhoogt

Notitie

Contactpersoon	Harald Dickhof
Datum	26 oktober 2020
Kenmerk	N001-1277800HDI-V02-hdi-NL

Geluidberekeningen Ecowall Crailo

1 Inleiding

In deze notitie zijn de uitgangspunten en resultaten van de geluidberekeningen voor de Ecowall in Crailo samengevat. Hierbij is de geluidbelasting als gevolg van de rijksweg A1 en de weg in het plangebied inzichtelijk gemaakt in het gebied ten zuidoosten van de Ecowall en het plangebied. Daarnaast is ook het leefgeluid uit de nieuwe wijk in het natuurgebied inzichtelijk gemaakt.

2 Uitgangspunten

Voor de geluidberekeningen is uitgegaan van de volgende gegevens:

- Tekening met verkaveling met kenmerk 3266_vk_2020-09-21 (002) d.d. 21-9-2020. Hoogte bebouwing aan de kant van de Ecowall is maximaal 3 verdiepingen (10 meter)
- Tekening met profielen Ecowall met kenmerk 20-041_Crailo_Ecowall_profielen d.d. 31-8-2020. Hoogte Ecowall is 3,6 m.
- De rijsnelheid in het plangebied bedraagt 30 km/uur. Het wegdek zal bestaan uit elementenverharding in keperverband
- De grootte van de wijk aan de zuidkant van de Panoramaweg is ongeveer 3,1 ha. Het maximaal aantal woningen is 46 vrijstaande woningen en 85 geschakelde woningen/appartementen = 131 totaal. De verkeergeneratie van de wijk is volgens de CROW publicatie 381 (Toekomstbestendig parkeren) 5 voertuigbewegingen per woning. Voor de verdeling van de uurverdeling per categorie en per periode is een standaard voertuigverdeling voor een woonstraat gehanteerd
- De verkeersgegevens voor de rijksweg A1 zijn gedownload uit het geluidregister
- Voor het leefgeluid is een oppervlaktebron met een bronvermogen van 45 dB(A)/m^2, 40 dB(A)/m^2 en 35 dB(A)/m^2 voor achtereenvolgens de dag-, avond- en nachtperiode gehanteerd. Dit komt overeen met de richtwaarden voor rustige woonwijk, weinig verkeer uit de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening. Er mag van uitgegaan worden dat in de woonwijk niet meer geluid zal worden gemaakt dan deze richtwaarden omdat dit anders tot geluidhinder bij omwonenden zal leiden

3 Resultaten en beoordeling

3.1 Wegverkeerslawaai

In figuur 3.1 is een overzicht van het rekenmodel van het wegverkeerslawaai opgenomen.
In het gebied ten zuidoosten van de Ecowall zijn toetspunten opgenomen. De geluidbelasting is berekend op een hoogte van 0,2 meter en 1 meter. Deze hoogtes zijn representatief voor de dieren in het gebied ten zuidoosten van het plangebied en de Ecowall. De modelering en berekeningen zijn uitgevoerd volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid met de rekensoftware geomilieu versie 2020.1.

De beoordelingsgrootheid is de 24-uurs gemiddelde geluidbelasting zonder toeslag van 5 en 10 dB in de avond- en nachtperiode zoals die voor mensen geldt. Voor het stiller worden van het verkeer in de toekomst is de aftrek van 5 dB voor de weg door het plangebied niet toegepast. De berekeningen kunnen daarom als worstcase situatie gezien worden



Figuur 3.1 Overzicht rekenmodel wegverkeerslawaai met ligging toetspunten

In tabel 3.1 zijn de resultaten op de toetspunten opgenomen. Uit tabel 3.1 blijkt dat de geluidbelasting in het plangebied 0,4 dB of minder toeneemt door de weg in het plangebied. Een toename van 0,4 dB of minder is akoestisch niet relevant en niet hoorbaar ten opzichte van de heersende geluidbelasting van de rijksweg A1.

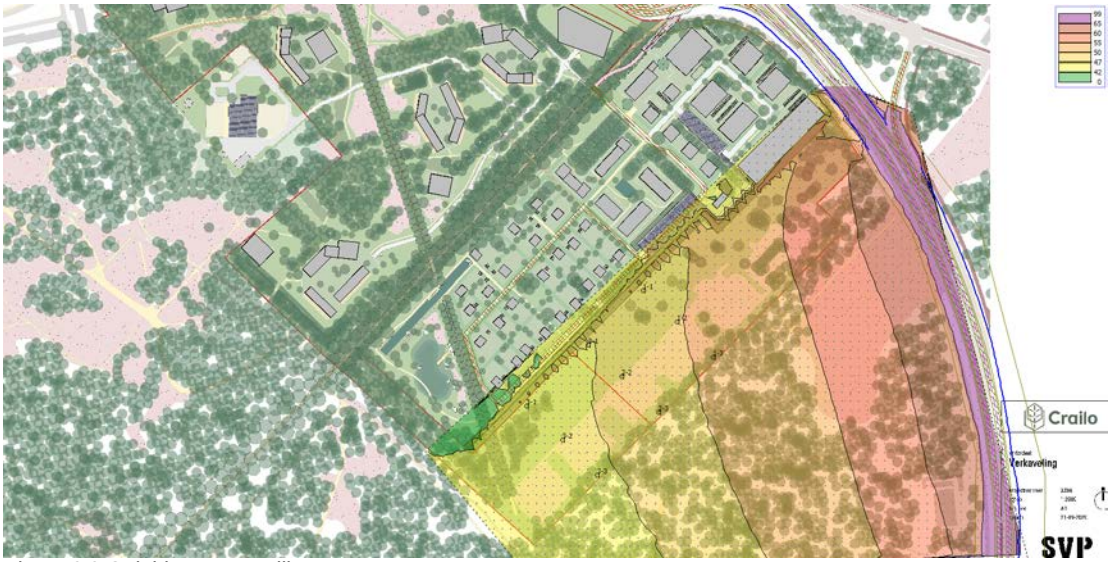
Tabel 3.1 Geluidbelasting 24-uur gemiddelde

Toetspunt	Beoordelings-hoogte (m)	Geluidbelasting rijksweg A1 L_24h in dB	Geluidbelasting weg plangebied L_24h in dB	Cumulatieve geluidbelasting L_24h in dB	Toename door weg plangebied in dB
1-1_A	0,2	46,7	32,6	46,9	0,2
1-1_B	1,0	48,5	32,2	48,6	0,1

Kenmerk N001-1277800HDI-V02-hdi-NL

Toetspunt	Beoordelings-hoogte (m)	Geluidbelasting rijksweg A1 L_24h in dB	Geluidbelasting weg plangebied L_24h in dB	Cumulatieve geluidbelasting L_24h in dB	Toename door weg plangebied in dB
1-2_A	0,2	47,7	26,8	47,7	0,0
1-2_B	1,0	49,8	27,1	49,9	0,1
1-3_A	0,2	48,8	23,5	48,8	0,0
1-3_B	1,0	50,7	23,9	50,8	0,1
2-1_A	0,2	44,9	32,5	45,2	0,3
2-1_B	1,0	46,7	32,2	46,9	0,2
2-2_A	0,2	45,9	26,8	45,9	0,0
2-2_B	1,0	47,9	27,1	48,0	0,1
2-3_A	0,2	46,7	23,6	46,7	0,0
2-3_B	1,0	48,7	24,1	48,7	0,0
3-1_A	0,2	43,1	31,9	43,5	0,4
3-1_B	1,0	45,0	31,6	45,1	0,1
3-2_A	0,2	43,9	25,3	44,0	0,1
3-2_B	1,0	46,1	25,6	46,1	0,0
3-3_A	0,2	44,4	22,2	44,4	0,0
3-3_B	1,0	46,5	22,6	46,5	0,0

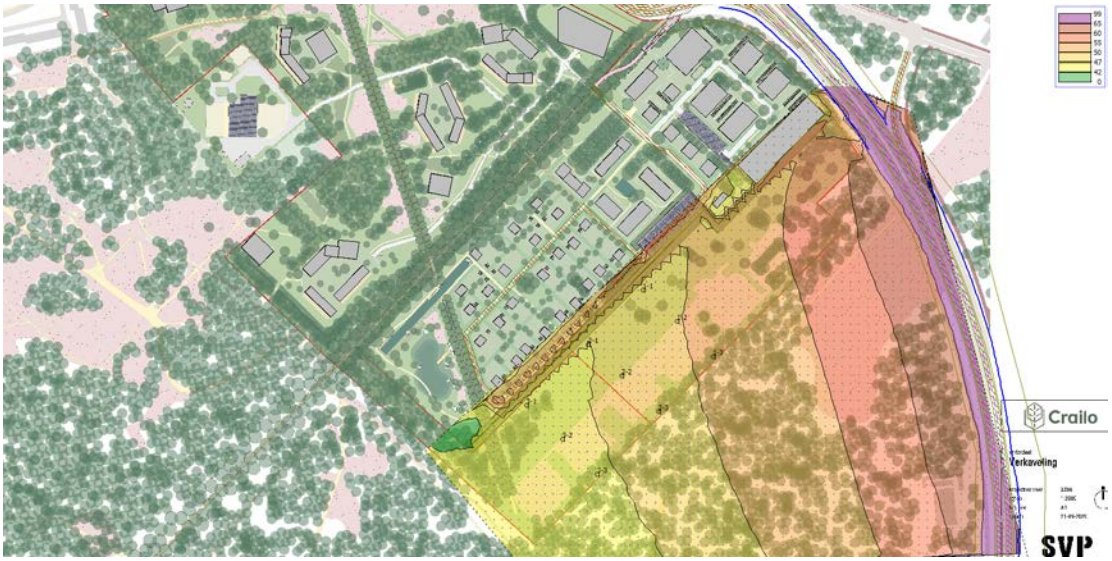
In de figuren 3.2 tot en met 3.3 zijn de geluidcontouren op 1 meter van achtereenvolgens de rijksweg A1, de weg door het plangebied en de gecumuleerde geluidcontouren opgenomen. Uit vergelijking van de geluidcontouren blijkt ook dat de weg door het plangebied geen significante invloed heeft op de ligging van de geluidcontouren. De geluidcontouren op 0,2 meter hoogte zullen vergelijkbaar zijn en niet leiden tot andere bevindingen.



Figuur 3.2 Geluidcontouren rijksweg A1



Figuur 3.3 Geluidcontouren weg door plangebied

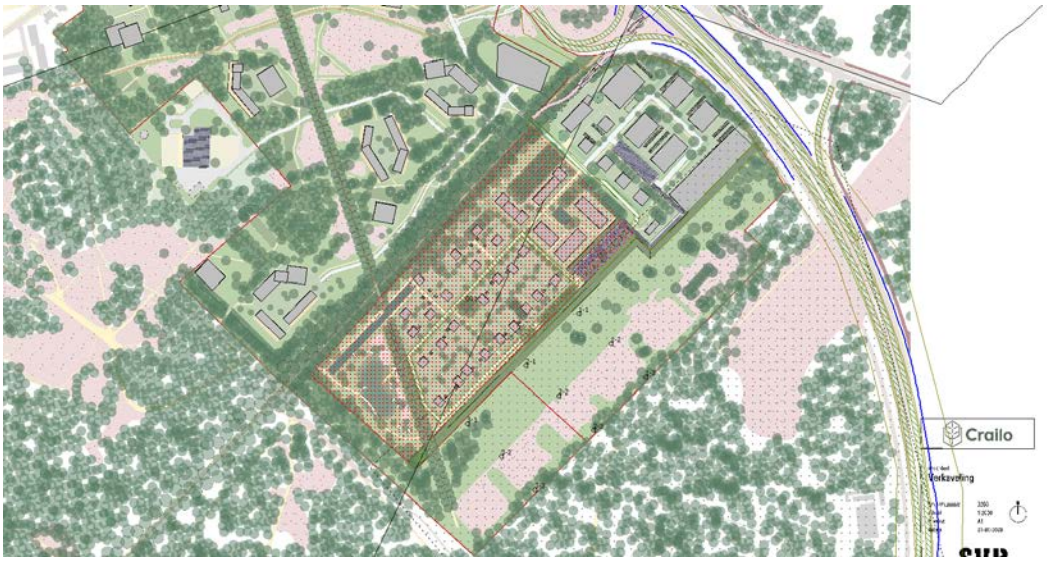


Figuur 3.4 Geluidcontouren gecumuleerde geluidbelasting

3.2 Leefgeluid

In figuur 3.5 is een overzicht van het rekenmodel van het leefgeluid opgenomen. De modelering en berekeningen voor het leefgeluid zijn uitgevoerd volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai met de rekensoftware geomilieu versie 2020.1.

De beoordelingsgrootheid is de 24-uurs gemiddelde geluidbelasting zonder toeslag van 5 en 10 dB in de avond- en nachtperiode zoals die voor mensen geldt.



Figuur 3.5 Overzicht rekenmodel leefgeluid met ligging toetspunten

In tabel 3.2 zijn de resultaten op de toetspunten opgenomen. Uit tabel 3.2 blijkt dat de geluidbelasting in het plangebied 0,4 dB of minder toeneemt door de weg in het plangebied. Een toename van 0,4 dB of minder is akoestisch niet relevant en niet hoorbaar ten opzichte van de heersende geluidbelasting van de rijksweg A1.

Tabel 3.2 Geluidbelasting 24-uur gemiddelde

Toetspunt	Beoordelings-hoogte (m)	Geluidbelasting leefgeluid	Rijksweg A1	Cumulatieve geluidbelasting[1)]	Toename door weg plangebied en leefgeluid in dB
		L_24h in dB	L_24h in dB	L_24h in dB	
1-1_A	0,2	19,8	46,7	46,9	0,2
1-1_B	1,0	22,3	48,5	48,6	0,1
1-2_A	0,2	17,0	47,7	47,7	0,0
1-2_B	1,0	19,7	49,8	49,9	0,1
1-3_A	0,2	15,6	48,8	48,8	0,0
1-3_B	1,0	17,4	50,7	50,8	0,1
2-1_A	0,2	20,1	44,9	45,2	0,3
2-1_B	1,0	22,7	46,7	46,9	0,2
2-2_A	0,2	17,2	45,9	45,9	0,0
2-2_B	1,0	19,9	47,9	48,0	0,1
2-3_A	0,2	15,8	46,7	46,7	0,0
2-3_B	1,0	17,6	48,7	48,7	0,0
3-1_A	0,2	19,9	43,1	43,5	0,4
3-1_B	1,0	22,6	45,0	45,1	0,1
3-2_A	0,2	16,7	43,9	44,0	0,1
3-2_B	1,0	19,3	46,1	46,1	0,0
3-3_A	0,2	15,3	44,4	44,4	0,0
3-3_B	1,0	17,1	46,5	46,5	0,0

[1)] Geluidbelasting leefgeluid, rijksweg A10 en weg plangebied berekend volgens rekenmethode voor cumulatie uit bijlage I hoofdstuk 2 Reken- en meetvoorschrift geluid

Volgens de IL-HR-15-01 is het achtergrondniveau in het natuurgebied gelijk aan de geluidbelasting van de Rijksweg A1 minus 10 dB. De geluidbelasting van het leefgeluid in de wijk ligt in het natuurgebied 12 dB of meer beneden het achtergrondniveau van de rijksweg en zal

daarmee niet hoorbaar zijn. Piekgeluiden die in de woonwijk voorkomen zijn van dermate korte duur dat deze geen invloed hebben op de 24-uurs gemiddelde waarde.

In figuren 3.6 zijn de geluidcontouren op 1 meter van het leefgeluid in de wijk opgenomen. De geluidcontouren op 0,2 meter hoogte zullen vergelijkbaar zijn en niet leiden tot andere bevindingen.



Figuur 3.6 Geluidcontouren leefgeluid

Kenmerk R001-1277800MFO-V02-pws-NL

Bijlage 3 Lichtberekening Buurtschap Crailo en natuurverbinding Laarderhoogt

Datum 22-10-2020



Project Crailo_ecowal

Voor de nieuwbouw wijk Crailo is CLAFIS gevraagd om een lichthinder onderzoek te starten. De nieuwe woonwijk ligt tegen een natuurgebied aan en wordt gescheiden door een ecowal. CLAFIS gaat middels een lichtberekening aantonen hoeveel strooilicht de openbare verlichting veroozaakt richting het natuurgebied en ook richting de woningen.

Created with DIALux

Inhoud

Voorblad ····· 1
Inhoud ····· 2
Beschrijving ····· 3
Beelden ····· 4
Armaturenlijst ····· 6

Crailo Laarderhoogt

Positieschema armaturen ····· 7
Berekeningobjecten ····· 10
Ecowal 3 - Profiel 2 / Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) ····· 13
Ecowal 2 - Profiel 2 / Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) ····· 14
Ecowal 1 - Profiel 1 / Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) ····· 15
Ruimte boven de ecowal 1 (h=3,5m) / Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) ····· 16
Ruimte boven de ecowal 2 (h=6m) / Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) ····· 17
Ruimte boven de ecowal 3 (h=6m) / Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) ····· 18
Ruimte boven de ecowal 3 (h=6m) / Luminantie ····· 19
Berekeningsvlak Profiel 2 - Pergola / Horizontale verlichtingssterkte ····· 20
Berekeningsvlak Profiel 1 / Horizontale verlichtingssterkte ····· 21
Natuurgebied / Horizontale verlichtingssterkte ····· 22

Beschrijving

Onze aanpak was als volgt:
- Met referentie armatuur Prunus A1 en D1 hebben we 2 profielen doorgerekend uitgaande van klasse P5;
- Lichtval als verticale verlichtingssterkte op de ecowal is berekend;
- Tevens is de verticale verlichtingssterkte boven de ecowal berekend;
- Resultaat wordt hieronder in het kort verklaard.

Norm (publicatie lichthinder 2014) stelt:
In tabel 7.9 (blz. 27) (publicatie lichthinder) staan de grenswaarden voor lichtemissie van een verlichtingsinstallatie voor openbare verlichting ter voorkoming van lichthinder voor omwonenden en ecologie.
De toegestane verlichtingssterkte Ev op de gevel in of nabij natuurgebieden (E1) is voor 23.00 uur 5 lux en tussen 23.00 en 7.00 uur maximaal 1 lux. (deze waarden zijn aangehouden voor de lichtval op en boven de ecowal).

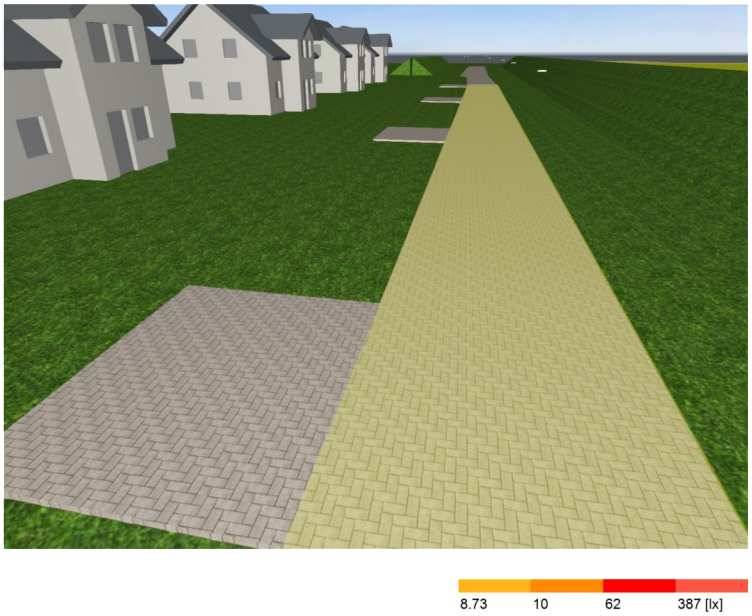
Resultaat in relatie tot de norm:
In de berekende profielen zien we dat de maximale waarde ver onder de 1 lux uitkomen.
Dat betekent dat de openbare verlichting ook na 23:00 uur de grenswaarde van 1 lux niet overstijgt richting het natuurgebied achter de ecowal.

Aandachtspunten:
- In het ontwerp houden we rekening met een depreciatiefactor van 0,8. Dit moet samen met de lumenstroom aangegeven worden aan de armatuurleverancier om de juiste CLO-instelling te voorzien. Daarmee wordt voorkomen dat het lichtniveau na realisatie (15%) hoger is.
- Het toegepaste armatuur is bepalend voor het resultaat, als gekozen wordt voor een ander armatuur of optiek zal het resultaat wijzigen.

Beelden

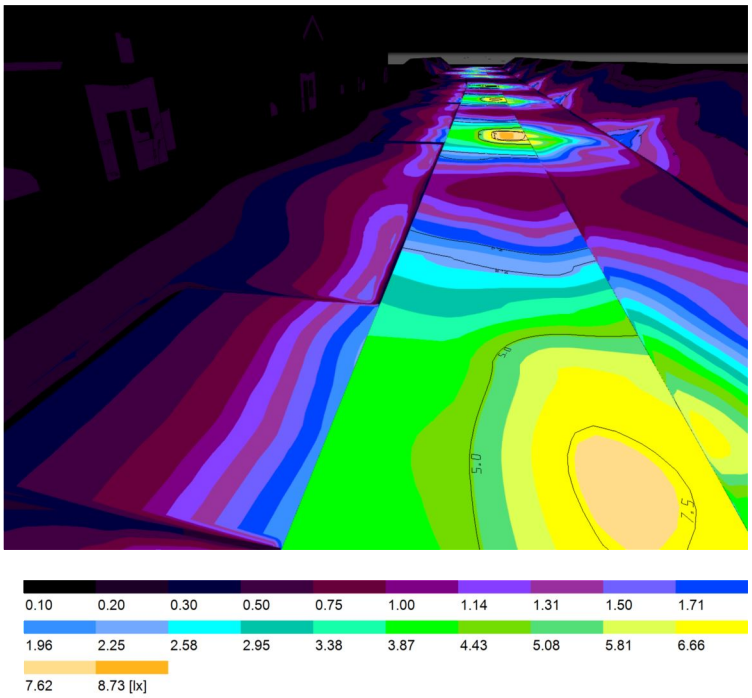
Crailo Laarderhoogt - Profiel 1

Crailo Laarderhoogt - Profiel 1
Met links de woningen en rechts de ecowal.



Crailo Laarderhoogt - Profiel 1

Crailo Laarderhoogt - Profiel 1
Met links de woningen en rechts de ecowal.



Beelden

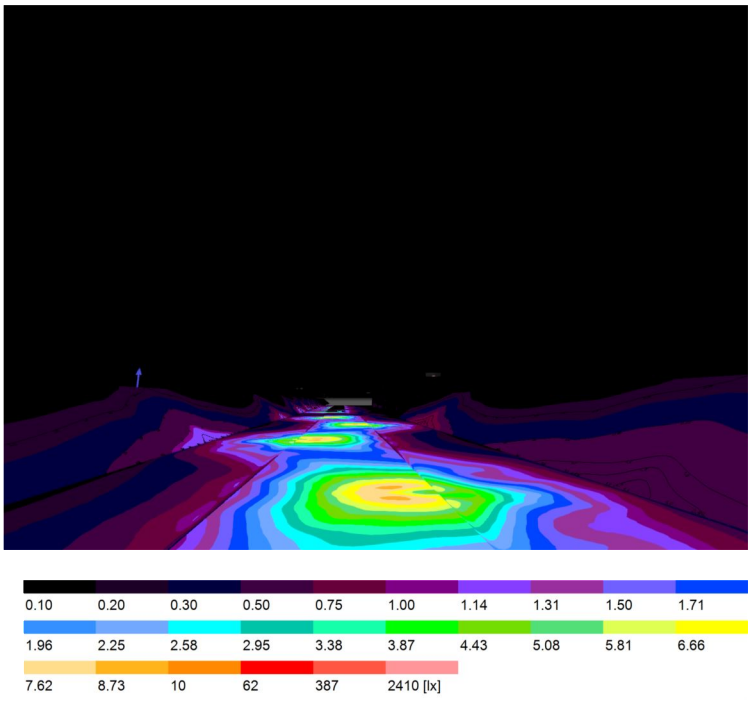
Crailo Laarderhoogt - Profiel 2

Crailo Laarderhoogt - Profiel 2
Een straat met dwars parkeren aan beide zijden en het geheel overkoepeld door een pergola. Achter de parkeervakken bevindt zich aan beide zijden een ecowal.



Crailo Laarderhoogt - Profiel 2

Crailo Laarderhoogt - Profiel 2
Een straat met dwars parkeren aan beide zijden en het geheel overkoepeld door een pergola. Achter de parkeervakken bevindt zich aan beide zijden een ecowal.



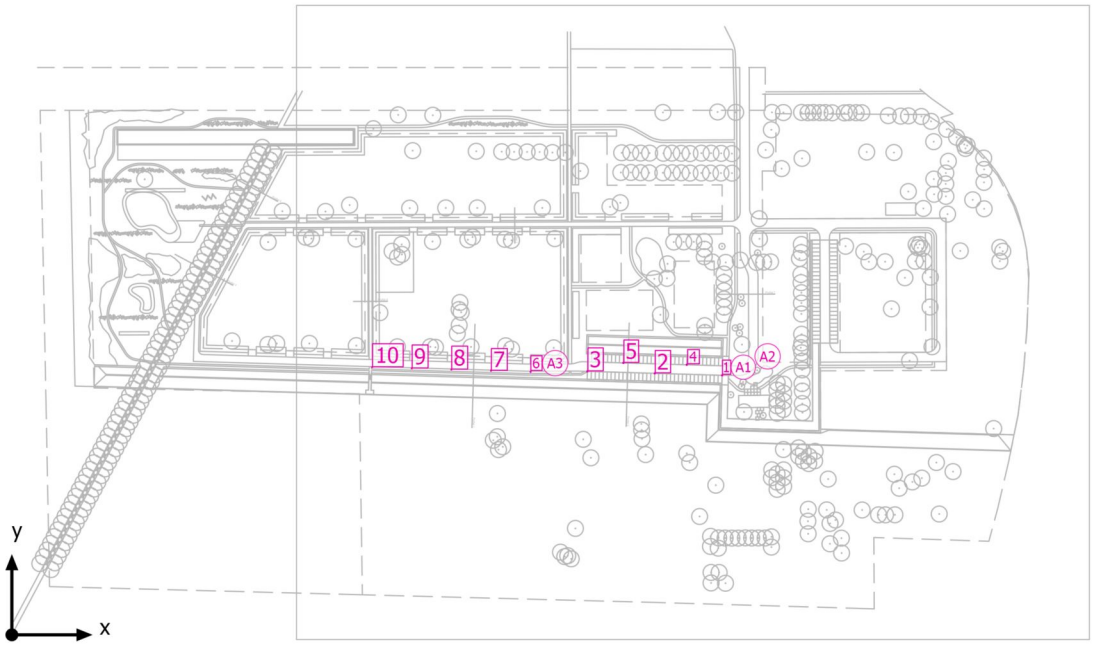
Armaturenlijst

Φ_{totaal}	P_{totaal}	Lichtrendement
21936 lm	213.6 W	102.7 lm/W

Stuk	Fabrikant	Artikelnr.	Artikelnaam	P	Φ	Lichtrendement
12	LIGHTRONICS		PRUNUS-A1-L2WG6-C7-16LED-3000K-1050LM-9.0W	9.0 W	946 lm	105.1 lm/W
12	LIGHTRONICS		PRUNUS-D1-L2WG5-LC-N-16LED-3000K-1050LM-8.8W	8.8 W	882 lm	100.2 lm/W

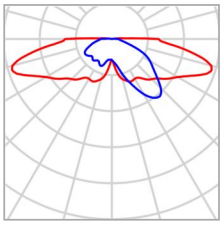
Crailo Laarderhoogt

Positieschema armaturen



Crailo Laarderhoogt

Positieschema armaturen



Fabrikant	LIGHTRONICS
Artikelnr.	
Artikelnaam	PRUNUS-A1-L2WG6-C7-16LED-3000K-1050LM-9.0W

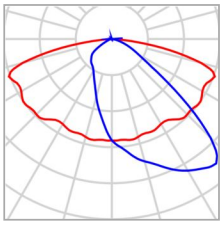
5 x LIGHTRONICS BV PRUNUS-A1-L2WG6-C7-16LED-3000K-1050LM-9.0W

Type	Lijngroepering
1e Armatuur (X/Y/Z)	327.128 m, 165.855 m, 3.600 m
X-richting	5 Stuk, Midden - Midden, 25.000 m
Inplanting	A3

X	Y	Montagehoogte	Armatuur
327.128 m	165.855 m	3.600 m	6
302.139 m	166.602 m	3.600 m	7
277.150 m	167.349 m	3.600 m	8
252.161 m	168.095 m	3.600 m	9
227.172 m	168.842 m	3.600 m	10

Crailo Laarderhoogt

Positieschema armaturen



Fabrikant	LIGHTRONICS
Artikelnr.	
Artikelnaam	PRUNUS-D1-L2WG5-LC-N-16LED-3000K-1050LM-8.8W

3 x LIGHTRONICS BV PRUNUS-D1-L2WG5-LC-N-16LED-3000K-1050LM-8.8W

Type	Lijngroepering
1e Armatuur (X/Y/Z)	447.897 m, 163.689 m, 3.600 m
X-richting	3 Stuk, Midden - Midden, 42.500 m
Inplanting	A1

X	Y	Montagehoogte	Armatuur
447.897 m	163.689 m	3.600 m	1
405.415 m	164.933 m	3.600 m	2
362.933 m	166.178 m	3.600 m	3

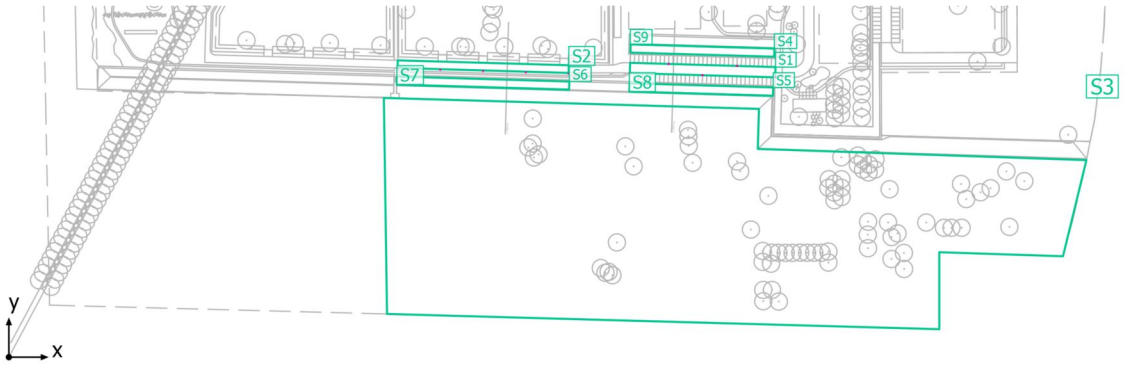
2 x LIGHTRONICS BV PRUNUS-D1-L2WG5-LC-N-16LED-3000K-1050LM-8.8W

Type	Lijngroepering
1e Armatuur (X/Y/Z)	425.582 m, 170.345 m, 3.600 m
X-richting	2 Stuk, Midden - Midden, 40.000 m
Inplanting	A2

X	Y	Montagehoogte	Armatuur
425.582 m	170.345 m	3.600 m	4
385.599 m	171.517 m	3.600 m	5

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Berekeningobjecten



Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Berekeningobjecten

Interfaces

Eigenschappen	∅	min	max	g_1	g_2	Index
Ecowal 3 - Profiel 2 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 1.800 m	0.11 lx	0.028 lx	0.70 lx	0.25	0.040	S4
Ecowal 3 - Profiel 2 Luminantie Hoogte: 1.800 m	0.005 cd/m²	0.001 cd/m²	0.033 cd/m²	-	0.030	S4
Ecowal 2 - Profiel 2 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 1.800 m	0.11 lx	0.036 lx	0.70 lx	0.33	0.051	S5
Ecowal 2 - Profiel 2 Luminantie Hoogte: 1.800 m	0.005 cd/m²	0.002 cd/m²	0.033 cd/m²	-	0.061	S5
Ecowal 1 - Profiel 1 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 1.800 m	0.57 lx	0.14 lx	1.98 lx	0.25	0.071	S6
Ecowal 1 - Profiel 1 Luminantie Hoogte: 1.800 m	0.027 cd/m²	0.007 cd/m²	0.094 cd/m²	0.26	0.074	S6
Ruimte boven de ecowal 1 (h=3,5m) Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.600 m	0.23 lx	0.12 lx	0.45 lx	0.52	0.27	S7
Ruimte boven de ecowal 1 (h=3,5m) Luminantie Hoogte: 4.600 m	0.050 cd/m²	0.026 cd/m²	0.10 cd/m²	0.52	0.26	S7
Ruimte boven de ecowal 2 (h=6m) Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 5.350 m	0.13 lx	0.088 lx	0.17 lx	0.68	0.52	S8
Ruimte boven de ecowal 2 (h=6m) Luminantie Hoogte: 5.350 m	0.028 cd/m²	0.020 cd/m²	0.038 cd/m²	0.71	0.53	S8
Ruimte boven de ecowal 3 (h=6m) Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 6.600 m	0.13 lx	0.067 lx	0.18 lx	0.52	0.37	S9

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Berekeningobjecten

Eigenschappen	Ø	min	max	g_1	g_2	Index
Ruimte boven de ecowal 3 (h=6m) Luminantie Hoogte: 6.600 m	0.029 cd/m²	0.015 cd/m²	0.041 cd/m²	0.52	0.37	S9

Berekeningvlakken

Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Berekeningsvlak Profiel 2 - Pergola Horizontale verlichtingssterkte Hoogte: 0.200 m	3.07 lx	0.61 lx	15.5 lx	0.20	0.039	S1
Berekeningsvlak Profiel 1 Horizontale verlichtingssterkte Hoogte: 0.100 m	2.84 lx	0.84 lx	8.83 lx	0.30	0.095	S2
Natuurgebied Horizontale verlichtingssterkte Hoogte: 0.100 m	0.000 lx	0.000 lx	0.000 lx	-	-	S3

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Ecowal 3 - Profiel 2





Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Ecowal 3 - Profiel 2 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 1.800 m	0.11 lx	0.028 lx	0.70 lx	0.25	0.040	S4

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Ecowal 2 - Profiel 2



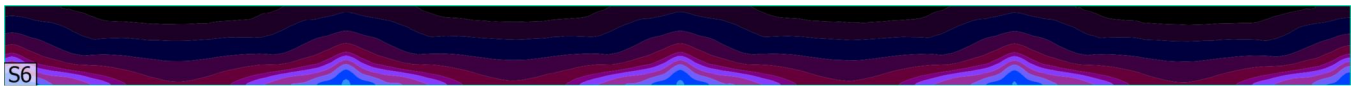


Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Ecowal 2 - Profiel 2 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 1.800 m	0.11 lx	0.036 lx	0.70 lx	0.33	0.051	S5

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Ecowal 1 - Profiel 1





Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Ecowal 1 - Profiel 1 Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 1.800 m	0.57 lx	0.14 lx	1.98 lx	0.25	0.071	S6

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Ruimte boven de ecowal 1 (h=3,5m)





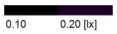
Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Ruimte boven de ecowal 1 (h=3,5m) Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 4.600 m	0.23 lx	0.12 lx	0.45 lx	0.52	0.27	S7

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Ruimte boven de ecowal 2 (h=6m)





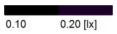
Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Ruimte boven de ecowal 2 (h=6m) Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 5.350 m	0.13 lx	0.088 lx	0.17 lx	0.68	0.52	S8

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Ruimte boven de ecowal 3 (h=6m)





Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Ruimte boven de ecowal 3 (h=6m) Loodrechte verlichtingssterkte (adaptief) Hoogte: 6.600 m	0.13 lx	0.067 lx	0.18 lx	0.52	0.37	S9

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Ruimte boven de ecowal 3 (h=6m)



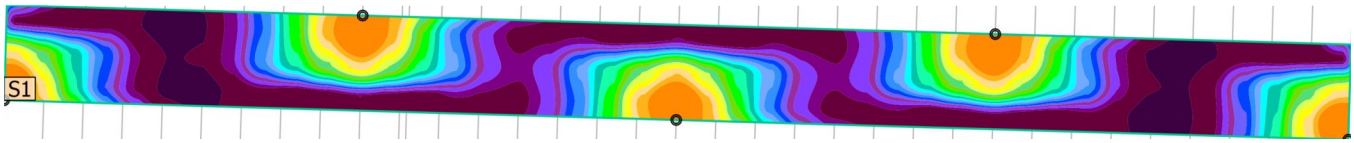


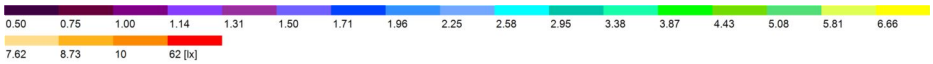
Eigenschappen	Ø	min	max	g_1	g_2	Index
Ruimte boven de ecowal 3 (h=6m) Luminantie Hoogte: 6.600 m	0.029 cd/m²	0.015 cd/m²	0.041 cd/m²	0.52	0.37	S9

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Berekeningsvlak Profiel 2 - Pergola



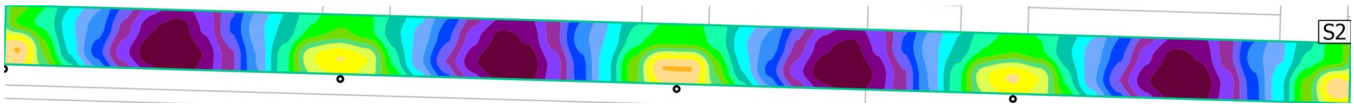


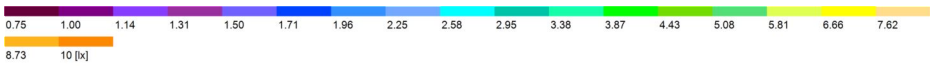
Eigenschappen	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Berekeningsvlak Profiel 2 - Pergola Horizontale verlichtingssterkte Hoogte: 0.200 m	3.07 lx	0.61 lx	15.5 lx	0.20	0.039	S1

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Berekeningsvlak Profiel 1



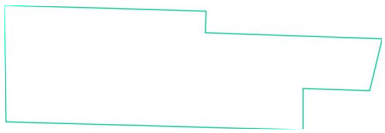


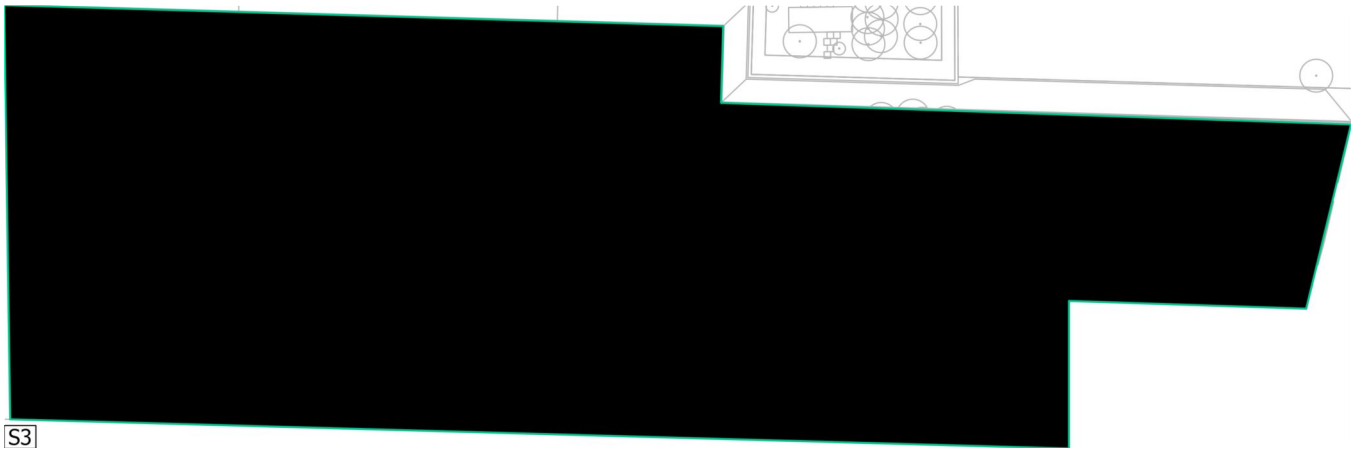
Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Berekeningsvlak Profiel 1 Horizontale verlichtingssterkte Hoogte: 0.100 m	2.84 lx	0.84 lx	8.83 lx	0.30	0.095	S2

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)

Crailo Laarderhoogt (Lichtscene)

Natuurgebied





0.10 [lx]

Eigenschappen	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Natuurgebied Horizontale verlichtingssterkte Hoogte: 0.100 m	0.000 lx	0.000 lx	0.000 lx	-	-	S3

Gebruiksprofiel: DIALux voorinstelling, Standaard (verkeersbereik buiten)