

Rapportage verlichting fietstrajecten A12



LIMASS BV Outdoor Lighting
Du Meelaan 466
2722 ZK Zoetermeer
Tel. 079 – 5938230
www.limass.nl
info@limass.nl

Rapportage inzake:

Verlichting Fietspaden in het kader van het project
“Met de fiets minder File”

Aantal pag. : 29 (excl. bijlagen)

Datum : 13 november 2008

Bijlagen : 2

Opdrachtgever: Stadsgewest Haaglanden

Contact pers.: D. de Korte
B Christiaens SOAB Adviseurs

Corresp. adres: Postbus 66
2501 CB Den Haag

Bezoek adres: Grote Marktstraat 43
Den Haag

Auteur / Adviseur: LIMASS BV Outdoor Lighting
Du Meelaan 466
2722 ZK Zoetermeer
Tel.: 079 - 5938230
Fax: 079 - 5938231
info@limass.nl
www.limass.nl

Contact pers.: A.W. van Ommeren

Inhoudsopgave	Pag.
Rapportage verlichting fietstrajecten A12	5
Samenvatting	5
Conclusie / Aanbeveling	6
Algemeen	7
Onderzoeksopdracht	7
Aanleiding	7
Doel	7
Onderzoek	8
Beschrijving onderzoek	8
Ligging project	8
Uitvoering van het onderzoek	8
Verlichting algemeen	9
Functie en doel van verlichting	9
Taskforce Verlichting	9
Omgevingshinder (lichthinder en lichtvervuiling)	9
Energiebesparing	10
Verlichtingseisen	10
- Wel of niet verlichten	10
- Richtlijn NPR 13201	10
- Bepalen verlichtingsniveau	11
Nieuwe ontwikkelingen	11
Armaturen	11
Lampen	12
- Fluorescentie lampen	12
- Led (Light emitting diodes)	13
Aangepaste verlichting en alternatieve voorzieningen	14
Dimmen	14
- Dimniveau	14
- Dynamisch verlichtingssysteem	14
- Standalone (Statische) dimming	15
Aanwezigheidsdetectie	15
Oriëntatie- / Geleideverlichting.	15
- Roadmarkers	15
- Lichtbakens	15
Onderzoeksresultaten	17
Verkenning en lichtmetingen	17
- Algemeen	17
Verkenning trajecten	18
Traject West – Noord	18
- Den haag centraal – Laan van Nieuw Oosteinde	18
- Laan van Nieuw Oosteinde – Westvlietweg	18
- Westvlietweg – Nootdorpsepad / A4	18
Traject West - Zuid	18

- Lekstraat / Binckhorstlaan - Trekvlietplein	18
- Binckhorstlaan – Wegstraat – Regulusweg.	19
- Viaduct Maanweg / Prins Bernhardlaan.	19
Traject Oost – Noord	19
- A4 - Nieuweveensepad tot Veenweg	19
- Route vanaf Veenweg tot tunnel Nieuweveensepad/Roeleveenseweg	19
- Route tunneltje Nieuweveensepad/Roeleveenseweg – Sprinterpad Zoetermeer	20
- Fietspad langs A12 vanaf Sprinterpad tot Oostweg	22
Traject Oost – Zuid 1	23
- Spoorlaan	23
- Ypenburgse Stationsweg - Hofweg	23
- 's Gravenweg - Roeleveenseweg	24
Traject Oost – Zuid 2	24
- Baleibos – Rokkeveen	24
Lichtmetingen	25
Traject Oost – Noord	25
- Locatie 1	25
- Locatie 2	25
- Locatie 3	26
- Locatie 4	26
- Locatie 5	26
Traject Oost – Zuid 1	27
- Locatie 6	27
- Locatie 7	27
- Locatie 8	27
- Locatie 9	28
Geraadpleegde bronnen	29
Bijlagen	29
Bijlage 1	29
- Selectie procedure NPR	29
Bijlage 2	29
Lichtmeting en -berekenings resultaten	29
- Lichtmeting Locatie 1a -1b - 1c Lichtberekening Locatie 1	29
- Lichtmeting Locatie 2a - 2b - 2c Lichtberekening Locatie 2	29
- Lichtmeting Locatie 3 Lichtberekening Locatie 3	29
- Lichtmeting Locatie 4 Lichtberekening Locatie 4	29
- Lichtmeting Locatie 5a - 5b - 5c Lichtberekening Locatie 5	29
- Lichtmeting Locatie 6 Lichtberekening Locatie 6	29
- Lichtmeting Locatie 7 Lichtberekening Locatie 7	29
- Lichtmeting Locatie 8 Lichtberekening Locatie 8	29
- Lichtmeting Locatie 9 Lichtberekening Locatie 9	29

Rapportage verlichting fietstrajecten A12

Samenvatting

Naast de functie van de fietspaden kan aan de hand van diverse uitgangspunten zoals milieu, verkeersintensiteit, verkeers- en sociale veiligheid en eventueel aanwezige alternatieve routes een afweging gemaakt worden om bepaalde fietspaden wel of niet te verlichten. In geval van wel verlichten worden de lichttechnische eisen bepaald op basis van de algemeen geldende praktijkrichtlijn (NPR 13201). De minimale gemiddelde verlichtingssterkte dient tenminste 3 tot 5 lux te zijn met een gelijkmatigheid van 0,2. In uitzonderlijke gevallen is een verlichtingssterkte tot 10 lux op basis van de NPR gewenst. Op het onderzochte traject is dit echter niet van toepassing.

Mede aandachtspunt bij verlichting zijn de aanbevelingen welke de, door de minister van VROM, Jacqueline Cramer ingestelde, Taskforce Verlichting heeft opgesteld t.w.;

- zorg dragen voor een integrale aanpak om te komen tot energiebesparing en lichthinderreductie,
- evalueren van het nut en de noodzaak van verlichting
- terughoudendheid betrachten bij het plaatsen en gebruik van verlichting.

Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van verlichting zoals Led verlichting, aanwezigheidsdetectie en diminstallaties kunnen hierin tegemoet komen en hebben naast de milieuvordelen (energiebesparing, beperking van lichthinder en CO2 reductie) het voordeel dat de beheer-, onderhouds- energiekosten afnemen. Aandachtspunt hierbij is wel dat deze nieuwe ontwikkelingen zich qua nut en toepasbaarheid in de toekomst nog moeten bewijzen en daarom nog maar op beperkte schaal worden toegepast.

Door het niet aanbrengen van verlichting op bepaalde routes zal de gebruiker in de donkere avond- en nachturen eerder geneigd zijn een verlichte alternatieve route te kiezen. Hiermee wordt bereikt dat, door een toename in het gebruik, de sociale veiligheid op de alternatieve routes wordt vergroot.

Tijdens de verkenning en de metingen is naar voren gekomen dat bepaalde delen van voornamelijk het traject ten zuiden van de A12 slecht verlicht zijn en de aanwezige verlichting op het traject aan de noordzijde over het algemeen goed is en soms zelfs overbodig.

Conclusie / Aanbeveling

Om de doelstelling van het Project "Met de fiets minder file" te realiseren is het noodzakelijk goede fietsverbindingen te realiseren. Onderdeel van een goede fietsverbinding is de verlichting. Het onderzochte traject Den Haag – Zoetermeer kent wat de verlichting betreft een aantal probleempunten.

De twee belangrijkste zijn de Spoorlaan vanaf de Westvlietweg en het Nieuweveensepad. Beide delen van het traject zijn of van een hele slechte verlichting voorzien of zijn niet verlicht. Aanbevolen wordt de verlichting op de Spoorlaan aanzienlijk te verbeteren en de aanwezige bossage te snoeien en het Nieuweveensepad van een deugdelijke verlichting te voorzien welke aansluit op de bestaande verlichting van de aansluitende paden.

De verlichting op het West-Zuid traject en dan met name het deel Lekstraat – Binckhorstlaan is zeer matig. De verlichting wordt zeker in de zomer gehinderd door de aanwezige bomen als deze volop in het blad staan. Mogelijk dat door enig snoeiwerk de situatie verbeterd kan worden. Op een aantal plaatsen waar het fietspad verder van de rijbaan af ligt zou extra verlichting bijgeplaatst moeten worden. In dit deel van het traject bevinden zich ook een aantal onderdoorgangen waarvan er een aantal niet zijn verlicht. Hierdoor ontstaat een onveiligheidsgevoel. Het aanbrengen of verbeteren van de verlichting is hier dan ook noodzakelijk.

Het zelfde geldt voor de onderdoorgang onder de A12 bij de Maanweg/Prins Bernhardlaan waar de fietspaden door kolommen uit het zicht liggen. De verlichting is uitgevoerd in geel licht en van een matig niveau. Uitbreiding en aanpassing van de verlichting met wit licht maakt de situatie aantrekkelijker en geeft een groter veiligheidsgevoel.

Onderdeel van het fietstraject is het pad door het Baleibos. Dit pad is niet verlicht en ligt vrijwel geheel in het bos ingesloten. Voor de dagsituatie is dit een goede verbinding, voor de avondsituatie is het vanwege het ontbreken van verlichting, maar zeker vanwege de geïsoleerde ligging in het bos een onaantrekkelijke route vanuit het oogpunt sociale veiligheid. Het aanbrengen van verlichting zal hier weinig verbetering in brengen. Omdat er voor de route een goede alternatieve, nauwelijks langere en goed verlichte route aan de noordzijde van de A12 is gelegen is het aanbrengen van verlichting op het pad door het bos niet noodzakelijk en niet aan te bevelen. Door het pad onverlicht te laten zullen gebruikers eerder geneigd zijn de verlichte andere route te kiezen.

Om goede fietsverbindingen te realiseren op het traject den Haag – Zoetermeer zal de verlichting verbeterd maar ook uitgebreid moeten worden. Bij deze aanpassing en uitbreiding dient men vanuit milieu oogpunt de aanbevelingen zoals deze door de Taskforce zijn aangegeven in het oog te houden.

Hiervan uitgaande is het haast onvoormijdelijk, op paden waar het vanwege hun functie noodzakelijk is verlichting aan te brengen, speciale voorzieningen zoals aanwezigheidsdetectie in combinatie met dimmen toe te passen. Ook andere nieuwe ontwikkelingen zoals Led verlichting zullen in de afweging moeten worden meegenomen.

Het niet aanbrengen van verlichting, het toepassen van speciale voorzieningen of nieuwe lamptypen geeft een besparing in kosten van aanleg en onderhoud, een besparing op het energieverbruik en een beperking van CO2 uitstoot en lichthinder/-vervuiling.

Algemeen

Onderzoeksopdracht

De opdracht, verstrekt door het Stadsgewest Haaglanden omvat onderzoek te doen naar de verlichting van de fietsroutes ten noorden en zuiden van de A12 tussen Den Haag Centrum en Zoetermeer.

Het onderzoek houdt ondermeer in het uitvoeren van lichtmetingen op de routes, het maken van vergelijkende lichtberekeningen en het verkennen op en inventariseren van de routes op het gebied van verlichting. De bevindingen zullen worden vastgelegd in de rapportage.

Aanleiding

Aanleiding voor het onderzoek is het project “**Met de fiets minder file**”.

Met de fiets minder file is een samenwerkingsproject van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, de Fietsbond en regionale overheden.

Het project heeft tot doel fileriders te verleiden om voor korte woon-werkafstanden de fiets te nemen. Om dit te bereiken wil men snelle en comfortabele fietsroutes aanbieden. Eén van de maatregelen om dit mogelijk te maken is het verbeteren of aanbrengen van verlichting.

Doel

Het onderzoek heeft tot doel het in kaart brengen van de bestaande verlichting, het onderzoeken van verlichtingswensen/eisen en het aangeven van de noodzaak tot aanpassing of aanbrengen van verlichting op het traject Den Haag Zoetermeer.

Aan de hand van de resultaten van het onderzoek zal worden gezien welke maatregelen op het gebied van verlichting genomen moeten worden om de doelstelling van het project “**Met de fiets minder file**” te realiseren.

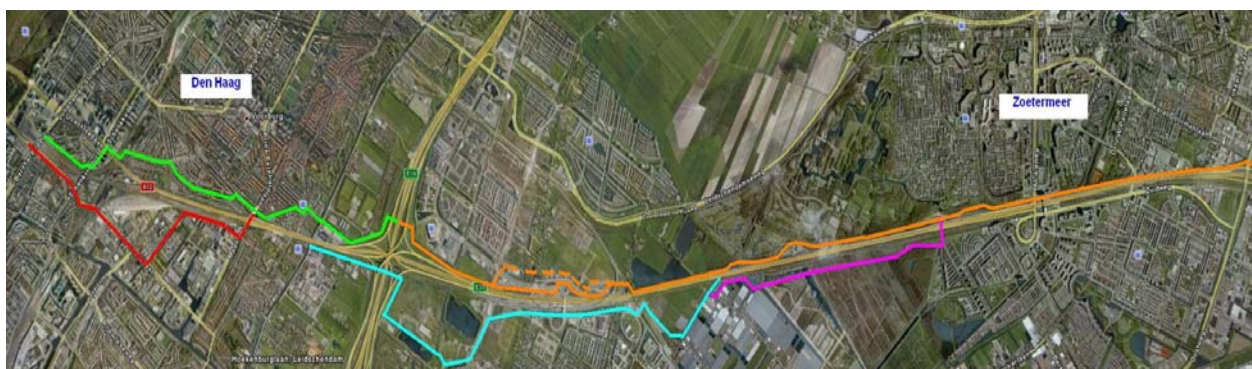
Onderzoek

Beschrijving onderzoek

Ligging project

Het te onderzoeken traject loopt van Den Haag Centraal tot en met de Oostweg te Zoetermeer ten noorden en zuid van de A12 en ten westen en Oosten van de A4. Vanwege de verschillen in ligging en omgeving van de paden binnen het traject is voor het onderzoek het traject opgesplitst in vijf delen t.w.:

- traject west-noord
- traject west-zuid
- traject oost-noord
- traject oost-zuid 1
- traject oost-zuid 2



- Traject west -

Het westelijk deel van het traject, ten westen van de A4, bevindt hoofdzakelijk in een bebouwde omgeving binnen de bebouwde kom van Den Haag en Voorburg. De route binnen dit traject bestaat deels uit direct naast de rijbaan gelegen fietspaden. De overige delen van de route maken onderdeel uit van de bestaande rijbaan waarop ook het autoverkeer zich bevindt.

- Traject oost -

Het oostelijk deel van het traject, tussen de A4 en Zoetermeer, ligt over het algemeen in de open ruimte en groengebieden of is gelegen aan de buitenzijde van de bebouwde omgeving.

De route omvat een aantal aparte fietspaden direct naast of in de directe omgeving van autowegen en een aantal geheel vrij liggende fietspaden in een groenomgeving.

Uitvoering van het onderzoek

Voor het verkrijgen van een juist beeld van de verlichting zijn een negental lichtmetingen uitgevoerd. Omdat er zich in het westelijk deel een groot aantal verschillende situaties

bevinden en er vrijwel geen aparte verlichting voor de fietspaden aanwezig is zijn de lichtmetingen alleen op het oostelijk deel van het traject uitgevoerd.

Om een vergelijk te kunnen maken tussen de praktijk situatie (de resultaten van de lichtmetingen) en normaliter gemaakte theoretische lichtberekeningen zijn aan de hand van de werkelijke situaties (soort lichtpunten, mastafstand en hoogte en verhardingsgegevens) lichtberekeningen opgesteld. Dit maakt het mogelijk om in de toekomst bij het ontwerp rekening te houden met eventuele afwijkingen tussen theoretische berekeningen en de werkelijke praktijk resultaten.

Het soort fietspad, de ligging van de paden en de omgeving zijn van belang bij het bepalen van de soort verlichting, de wijze van verlichten en de verlichtingseisen.

Om hierin inzicht te verkrijgen is het gehele traject zowel overdag als in de donkere periode verkend. Hierbij is speciaal gelet op sociale veiligheid, overzichtelijkheid, verlichtingsniveaus en mogelijke alternatieve routes.

Verlichting algemeen

Functie en doel van verlichting

Van oorsprong onderscheidt men voor openbare verlichting twee doelen:

- het uitvoeren van visuele taken en opgaven (functioneel onderdeel)
- het veraangemen van de omgeving (decoratieve onderdeel)

Het functionele onderdeel wordt uitgedrukt in de kwantiteit van de verlichting (lichtniveau, gelijkmatigheid), terwijl het decoratieve deel zich uit in de kwaliteit van de verlichting (lichtkleur, uitvoeringsvorm).

Kijkend naar de functie van de fietspaden, t.w. het verbinden van de diverse gebieden, kan aangaande de verlichting van de paden gesteld worden dat de kwantiteit, en dus het functionele onderdeel het belangrijkste uitgangspunt is. Dit functionele aspect richt zich vooral op de verkeers- en sociale veiligheid.

Het decoratieve aspect komt hierbij op de tweede plaats.

Taskforce Verlichting

Op 19 december 2007 heeft de minister van VROM, Jacqueline Cramer, de Taskforce Verlichting ingesteld. Deze kreeg de opdracht mee om met voorstellen en ideeën te komen waarmee energiezuinige verlichting in Nederland gemeengoed kan worden en lichthinder kan worden beperkt. Onder energiezuinige verlichting wordt verstaan: 'de thans of binnen enkele jaren algemeen toepasbare, meest energie-efficiënte technieken'. Daarmee worden de spaarlamp bedoeld, LED-verlichting, energiezuinige TL, de eco-halogenelamp, hoogfrequente armaturen en andere efficiënte verlichtingssystemen.

Op 26 mei jl. is het rapport "Groen licht voor energiebesparing" aan de minister aangeboden.

De voornaamste aanbevelingen welke gegeven worden zijn:

- zorg dragen voor een integrale aanpak om te komen tot energiebesparing en lichthinderreductie,
- evalueren van het nut en de noodzaak van verlichting
- terughoudendheid betrachten bij het plaatsen en gebruik van verlichting.

Omgevingshinder (lichthinder en lichtvervuiling)

Omgevingshinder is de laatste jaren een onderwerp wat bij openbare verlichting een steeds grotere rol gaat spelen. Op tweeërlei aspecten heeft verlichting invloed op de flora en fauna in zijn omgeving. Zo kan verlichting mede bijdragen aan een versnippering van

het landschap en een barrière vormen voor veel nachtdieren, waardoor deze dieren in hun leefwereld beperkt worden en geïsoleerd raken.

De directe invloed van de verlichting op de omgeving kan er ook voor zorgen dat dieren door het licht gestoord worden in hun natuurlijke gedrag. Een ander negatief gevolg is dat licht dieren aantrekt met als gevolg vele directe en indirecte slachtoffers.

Het spreekt voor zich dat deze negatieve effecten van verlichting zoveel mogelijk vermeden of beperkt moeten worden. Om dit te bereiken zal de uitvoeringsvorm van de installatie moeten worden aangepast aan de landschappelijke omgeving. Dit is te realiseren door installaties qua kleur, vorm, afmetingen, materiaalsoort en nieuwe technieken zodanig uit te voeren dat deze zoveel mogelijk opgaan in de omgeving.

Niet meer verlichten dan voor de verkeersveiligheid en sociale veiligheid vereist is. Dit uitgangspunt heeft zowel betrekking op de aanleg als op het gebruik van openbare verlichting. Wat de aanleg betreft betekent dit dat alleen op die plaatsen verlichting moet worden aangelegd waar het strikt noodzakelijk is en andere oplossingen ontoereikend worden geacht. Wat het gebruik betreft betekent dit uitgangspunt geen hoger verlichtingsniveau dan voor een veilige verkeersafwikkeling noodzakelijk is.

In een aantal gemeenten worden momenteel omwille van lichthinderreductie proeven genomen met het geheel uitschakelen van de verlichting of zelfs verwijderen hiervan. De resultaten hiervan zijn voor wat betreft het verminderen van lichthinder positief, echter in relatie tot de verkeersveiligheid en sociale veiligheid zijn deze echter nog niet bekend.

Energiebesparing

Niet meer verlichten dan strikt nodig komt niet alleen ten goede aan het verminderen van de omgevingshinder, het heeft ook direct een gunstige invloed op het energieverbruik en daarmee de uitstoot van CO².

Ook door toepassing van specifieke (energiezuinige) lamptypen, elektronische componenten zoals Elektronische voorschakelapparaten en Dynamische verlichtingssystemen kan een aanzienlijke energiebesparing gerealiseerd worden.

Dergelijke toepassingen geven niet alleen een directe maar ook een indirecte besparing van energie. Zij dragen er namelijk toe bij dat de levensduur van lampen wordt verlengd waardoor er periodiek minder lampen hoeven te worden vervangen. (verminderd energieverbruik t.b.v. fabricage en transportmiddelen in het onderhoud)

Bijkomend voordeel van deze vorm van energiebesparing is een verlaging van de beheer- en onderhoudskosten en verminderd verbruik van grondstoffen.

Verlichtingseisen

- Wel of niet verlichten

Vanuit het oogpunt energiebesparing, vermindering uitstoot CO² en lichthinder-/vervuiling reductie zal niet meer verlicht moeten worden dan strikt noodzakelijk is uit het oogpunt van verkeersveiligheid en sociale veiligheid. Dit betekent dat alleen die paden verlicht moeten worden welke in de avond- en nachturen daadwerkelijk gebruikt worden. Medebepalend hierin is de functie van het fietspad, functioneel of recreatief en of het fietspad deel uitmaakt van het netwerk van regionale fietspaden. Daarnaast moet worden gekeken of er wel of geen alternatieve routes zijn welke al verlicht zijn.

- Richtlijn NPR 13201

Voor het bepalen van de verlichtingstechnische eisen voor de openbare ruimte is een richtlijn NPR 13201 opgesteld welke is afgeleid van de Europese norm EN 13201. In deze richtlijn worden de verlichtingsklassen voor wegverlichting gedefinieerd in relatie tot de

visuele behoeften van de weggebruiker. De richtlijn heeft tot doel richtlijnen te geven bij de keuze van een verlichting die zo goed mogelijk aansluit bij de verkeerssituatie.

Indien fietspaden van verlichting worden voorzien, dan moet de verlichting normaliter voldoen aan de eisen welke de NPR 13201 daar aan stelt. De NPR is echter een richtlijn en geen norm.

Indien men er, op basis van argumenten, voor kiest geen verlichting te plaatsen of verlichting aan te passen door deze bijv. deels of geheel uit te schakelen of te dimmen zal de verlichting in bepaalde situaties niet meer voldoen aan de eisen van de NPR.

- Bepalen verlichtingsniveau

Voor het bepalen van de verlichtingsniveaus wordt in de NPR 13201, aan de hand van specifieke criteria zoals type gebruiker, snelheid, omgeving, verkeersdichtheid en zichtbaarheid een aantal verlichtingseisen bepaald. (zie bijlage 1 Selectie NPR).

Voor fietspaden resulteert dit, afhankelijk van de situatie, in een gemiddeld verlichtingsniveau variërend van 3 tot 10 lux, een gelijkmatigheid van 0,2 of 0,3 en een minimum verlichtingssterkte van 0,6 lux..

Over het algemeen is voor fietspaden een verlichtingsniveau van 3 tot 5 lux en een gelijkmatigheid van 0,2 gebruikelijk.

Een dergelijke verlichting is te realiseren met toepassing van een 24 of 36 Watt PLL armatuur op een lichtpunthoogte van 4 m en mastafstanden van ± 30 m.

Nieuwe ontwikkelingen

Nieuwe technieken en inzichten maken het mogelijk om verlichtingsinstallaties zodanig te ontwerpen en te realiseren dat een betere invulling gegeven kan worden aan de functie en het doel van verlichting, en daarbij tegelijkertijd de voor- en nadelen van verlichting uit te breiden resp. te beperken. Denk hierbij aan:

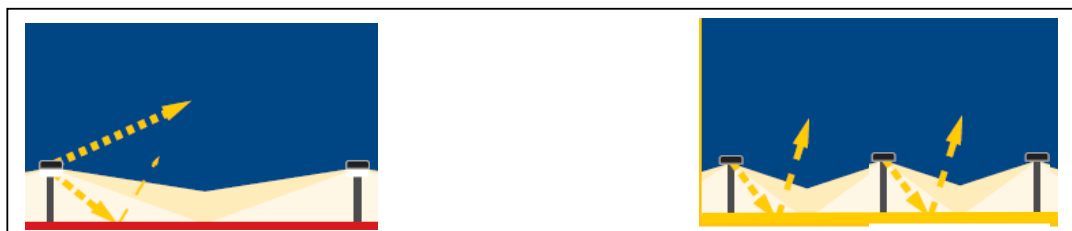
- Led verlichting
- Verbeterde lamprendementen en levensduren
- Verbeterde armaturen (spiegels, onderhoudsvriendelijk)
- Elektronische componenten zoals Elektronische voorschakel apparaten (E-VSA's)
- Dimmen van verlichting
- Aanwezigheidsdetectie
- Verminderen energieverbruik en CO2 uitstoot
- Beperken lichthinder/-vervuiling

Armaturen

De keuze van de armaturen zal er op gericht moeten zijn dat deze zo weinig mogelijk lichtvervuiling veroorzaken. Het gebruik van armaturen welke vrij stralend zijn of uitstralen boven het horizontale vlak (rechtstreekse opwaartse lichtstroom) moet dan ook in eerste instantie zoveel mogelijk worden vermeden. Aandachtspunt hierbij is wel dat het totale energieverbruik en het aantal objecten (masten, armaturen en lampen) als gevolg van toepassing van armaturen welke minder lichtvervuiling veroorzaken niet al te veel toeneemt.

De belangrijkste parameters bij lichtvervuiling is de opwaartse lichtstroom welke het resultaat is van directe opwaartse lichtstroom vanuit het armatuur en de gereflecteerde opwaartse lichtstroom van het wegdek. In principe kan men twee type armaturen onderscheiden, t.w. breedstralend en diepstralend waarbij een breedstralend armatuur een grotere directe opwaartse lichtstroom veroorzaakt dan een diepstralend armatuur. Bij armaturen met een diepstralend karakter is er weliswaar vrijwel geen rechtstreekse opwaartse lichtstroom, maar omdat de masten dichter op elkaar staan wordt er per m² relatief meer licht weerkaatst vanaf het wegdek.

Uit onderzoek blijkt dat de totale opwaartse lichtstroom (rechtstreeks en weerkaatst) rechtstreeks in verhouding staat tot het gemiddelde aantal lumen dat noodzakelijk is om de gewenste luminantie op de weg te verkrijgen. Met andere woorden: indien men erin slaagt het aantal armaturen en daarmee de geïnstalleerde lumen per m² te verminderen en tegelijkertijd een zelfde luminantieniveau en gelijkmatigheids niveau te behouden, zal de totale opwaartse lichtstroom proportioneel verminderen.



Breedstralende armaturen maken, dankzij de grote afstand (30 m)tussen de masten, een beter gebruik van de uitgestraalde lumen per lamp, waardoor het aantal verlichtingstoestellen en de daarmee gepaard gaande gereflecteerd opwaartse lichtstroom per m2 verminderd wordt t.o.v. een diepstralend armatuur.

Door de korte afstand (23,5 m) tussen de verlichtingstoestellen bij toepassing van diepstralende armaturen zal het totale elektrisch vermogen van de installatie veel hoger liggen dan bij diepstralende armaturen.

Met de vermindering van het aantal armaturen zal door het minder geïnstalleerd elektrisch vermogen het daarmee samenhangende energieverbruik en de CO² uitstoot met 25 tot 30% afnemen.

Lampen

De lampen welke veelal in de openbare verlichting worden toegepast zijn Lage- en Hogedruk natrium lampen, Metaalhalogeen lampen, Hogedruk Kwiklampen en Fluorescentie lampen.

Voor fietspaden wordt over het algemeen de Fluorescentie lampen (PLL) toegepast. Natrium lampen en dan specifiek lagedruk natrium lampen (geel licht) zijn vanwege een zeer slechte kleurweergave niet aan te bevelen op fietspaden.

Een vrij nieuw fenomeen in de openbare verlichting is de toepassing van LED verlichting.

- Fluorescentie lampen

Fluorescentie lampen zijn er in verschillende soorten, waaronder de compact Fluorescentielampen (o.a.PLL). De lampen zijn, in combinatie met een elektronische VSA's (EVSA) redelijk energievriendelijk en het witte licht is voor herkenning van kleuren en mensen (sociale veiligheid) een groot voordeel.

In combinatie met elektronische VSA's wordt naast het rendement ook de levensduur van de lamp aanzienlijk verbeterd.

Een nieuw fenomeen is groen licht. Het traditionele "witte" licht is zoals algemeen bekend van nadelige invloed op de fauna en flora. In het bijzonder voor de fauna wordt dit veroorzaakt door het rode deel van het spectrum in het witte licht. Om deze invloed te verminderen zijn er lampen ontwikkeld met een beperkte hoeveelheid rood in het spectrum. Toepassing van deze lampen realiseert een verlichting met een uitgebalanceerd spectrum dat voornamelijk blauw en groenlicht uitstraalt in de verhouding die comfort, kleurweergave en efficiency optimaliseert binnen dit concept. Hoewel verder onderzoek naar de effecten op de flora en fauna nog moet worden opgestart lijkt dit concept voornamelijk geschikt voor toepassing in natuurgebieden.

- Led (Light emitting diodes)

Led's zijn sinds de vroege jaren '60 bekend als diodes die elektrische energie omzetten in licht. Sinds een tiental jaren is men erin geslaagd om de kwaliteit en de hoeveelheid licht geproduceerd door led's sterk te verbeteren en zijn er ook led's die wit licht produceren. Qua energieverbruik zijn led's efficiënter dan gloeilampen, vrijwel gelijkwaardig aan fluorescentielampen maar momenteel minder efficiënt dan gasontladingslampen. Tot op heden werd led verlichting daarom hoofdzakelijk toegepast als decoratieve verlichting. SenterNovem heeft kortgeleden een verkenning uitgevoerd naar de prestaties van led, voor met name openbare verlichting, ten opzichte van andere gangbare lichtbronnen (gloeilamp, gasontladingslamp). Led steekt gunstig af als het gaat om kleurweergave, levensduur, betrouwbaarheid, dimbaarheid, efficiency en milieubelasting. Minder sterk presteert led in de kosten per lumen en het niveau van de productinformatie.

Vooraf de ontwikkeling van de led in efficiency, kosten en kleurweergave maakt de lamp tot een goede kandidaat voor openbare verlichting, zo stelt het rapport.

Maar er zijn ook kanttekeningen. De levensduur van led's wordt geschat op 50.000 branduren. Bij de toepassing van High Powered led's moet echter rekening gehouden worden met een lichtterugval van 30% tijdens de gehele levensduur en 20% terugval bij 12.000 branduren.

De lichtterugval is ondermeer afhankelijk van de stroomsterkte, de junctietemperatuur en de omgevingstemperatuur. Hoe hoger de temperatuur van de chip, hoe korter de levensduur

Veelal worden momenteel led's toegepast in "standaard" oude behuizingen of daarop gebaseerde behuizingen, wat vaak geen optimale combinatie is. Dat betekent ondermeer dat de levensduur en de efficiëntie van de led applicatie afhangt van het geheel van armatuur, elektronica en lamp. Een meer specifieke en geoptimaliseerde behuizing kan voor de nodige verbetering zorgen.

Hoewel vanuit andere overwegingen is er ook in de led verlichting een groen licht variant. Het zicht bij nacht met lage lichtniveaus lijkt bij toepassing van groen licht aanmerkelijk te verbeter. Om dit te bewerkstelligen worden leds toegepast welke een groene lichtkleur produceren.

Het voordeel van toepassing hiervan is dat er vanwege de specifieke led eigenschappen en gebruik van een daarop aangepast armatuur met een lager energieverbruik een verlichtingsniveau gerealiseerd kan worden welk nog voldoende zicht en contrast geeft in de nachtelijke uren.



Nadeel van dit groene licht (mesopisch zicht) is dat het oog een bepaalde tijd nodig heeft om zich aan te passen en kleurherkenning vrijwel niet mogelijk is. Gebruik is daarom alleen geschikt in gebieden waarin men langere tijd verkeert en waar kleurherkenning van minder belang is.

Hoewel er op het moment een aantal proefprojecten lopen met led verlichting is het toepassen van led verlichting momenteel een hype aan het worden en moeten alle voordelen zich in de praktijk nog bewijzen. De verlichtingsindustrie gaat er wel van uit dat vanwege de verdergaande ontwikkeling led verlichting het licht van de toekomst kan worden.

Het zal echter nog de nodige inspanningen en verbeteringen vragen om een veelvuldige toepassing van led verlichting als openbare verlichting te bewerkstelligen.

Aangepaste verlichting en alternatieve voorzieningen

Bij toepassing van aangepaste verlichting of alternatieve voorzieningen voor verlichting moet men denken aan: - dimmen, verlichting met aanwezigheids detectie, oriëntatie verlichting, geleide verlichting of verlichting met zonnecellen / windenergie.

Dimmen

Het dimmen van de verlichting komt in eerste instantie voort uit de behoefte om het energieverbruik te beperken. De laatste jaren is ook uit het oogpunt van beperking van de CO2 uitstoot en lichtvervuiling steeds meer aandacht voor het dimmen van openbare verlichtingsinstallaties.

Bij het dimmen van de verlichtingsinstallatie moet men er zich van bewust zijn dat door het dimmen wordt afgeweken van de kwaliteitscriteria aangaande verlichtingsniveaus welke als uitgangspunt zijn gehanteerd bij het ontwerp van de installatie. Omdat deze kwaliteitscriteria voortkomen uit een richtlijn oa. gebaseerd op de mate van gebruik is het per definitie niet noodzakelijk voor de gehele donkere periode een gelijk lichtniveau te hanteren. Hoewel variatie mogelijk is zal toch de nodige voorzichtigheid betracht moeten worden bij het bepalen van de gedimde verlichtingsniveaus en de periode waarin dat plaats vindt.

Om de verlichting te kunnen dimmen moet elk armatuur van een zgn. dimbaar voorschakel apparaat (VSA) worden voorzien en zullen er aansturingen voorzieningen moeten worden gerealiseerd.

- Dimniveau

In het geval van de fietspaden zal de dimfactor in hoofdzaak bepaald worden door het gewenste lichtniveau bij een bepaalde verwachte intensiteit van gebruikers op bepaalde tijdstippen.

De verlichtingsniveaus kunnen hierbij variëren van volledige verlichting (100%) tot minimale verlichting (25% -). Een minimale verlichting is alleen wenselijk indien er geen conflict situaties zijn op het betreffende wegvak en dan alleen nog maar in die periodes met een zeer lage verkeersintensiteit.

Een 50% verlichting kan worden toegepast in periodes na de spitsperiode wanneer de verkeersintensiteit is afgenomen.

- Dynamisch verlichtingssysteem

Aansturing van de installatie met behulp van een dynamisch verlichtingssysteem maakt het mogelijk op elk tijdstip een bepaald dimniveau in te schakelen. De lichtinstallatie wordt in dit geval via een extra stuurader in de kabel of een aparte stuurkabel bestuurd en vanuit een centrale besturingsunit. Hiertoe wordt in elk armatuur een ontvanger ingebouwd welk het dimbaar VSA schakelt.

Voordeel van het systeem is dat de gehele installatie vanaf één punt is te regelen en te monitoren.

Nadeel is echter dat niet elk kabelnet voor de toepassing geschikt is dat bij uiteen liggende locaties meerdere systemen nodig zijn wat vrij kostbaar is.

- Standalone (Statische) dimming

Met behulp van een in het armatuur gebouwd schakelunit (Chronosense/Lumistep) is het mogelijk zonder extra kabel en besturingsvoorzieningen armaturen te dimmen gedurende een van te voren in te stellen tijdsperiode in uren. De duur van de periode moet bij het installeren van de armaturen worden ingesteld en is niet op afstand te wijzigen. Het tijdstip van in en uit schakelen van de dimperiode wordt automatisch op basis van de ingestelde tijdsperiode bepaald aan de hand van de gemiddelde "standaard" in- en uitschakeltijd van de verlichting.

Aanwezigheidsdetectie

Met een aanwezigheids detectiesysteem is het mogelijk de verlichting op een bepaald traject in en weer uit te schakelen op die momenten dat een fietser het betreffende traject nadert cq. verlaat.

Ook kan met het systeem toegepast worden in combinatie met een dim installatie. In dit geval kan de installatie bij afwezigheid van fietsers in een gedimde stand (bijv. 25%) staan en bij nadering van fietsers omgeschakeld worden naar volledig functioneren. Voordeel van het systeem is dat er bij aanwezigheid van fietsers altijd voldoende verlichting is en bij afwezigheid van fietsers een beperkte of geen verlichting, wat ten goede komt aan zowel de sociale veiligheid als wel het energieverbruik en de vermindering van CO² uitstoot. Afhankelijk van de verkeersintensiteit is een energiebesparing van 50% mogelijk.

Om het systeem aan te sturen moet er een extra stuurkabel worden gelegd of extra aders in de voedingkabel worden meegenomen.

Toepassing van het systeem is alleen zinvol indien het traject waarover het systeem wordt toegepast voldoende lengte heeft er geen kruisingen of afgaande paden in zijn opgenomen.

Bij lange trajecten kan de verlichting in delen worden geschakeld zodat een maximaal rendement wordt behaald.

Oriëntatie- / Geleideverlichting.

- Roadmarkers

Op die paden welke niet verlicht worden en waarvan verwacht wordt dat deze toch in de nachtelijke uren worden gebruikt, kan een voorziening worden getroffen in de vorm van roadmarkers. De roadmarkers worden aangebracht in het wegdek en zijn uitgevoerd met LED lampen en zonnecellen waardoor er geen elektrische voorzieningen en kabels noodzakelijk zijn.

De roadmarkers doen geen dienst als verlichting maar functioneren als geleiding bij een onoverzichtelijk wegverloop zoals bochten. Plaatsing in de buitenbocht heeft de voorkeur met een inleidend deel waar de roadmarkers aan één zijde van de rechtstand worden geplaatst.

Vanwege de twee richtingen op het pad moeten de roadmarkers naar twee zijden licht uitstralen.

- Lichtbakens

Een andere vorm van oriëntatieverlichting of geleideverlichting is de uitvoering met lichtbakens.

Het lichtbaken is een combinatie van hightech- spiegel en elektronica gecombineerd met een LED lampje in een strak ontwerp.



Het systeem werkt volkomen stand alone waardoor er geen aansluiting op het elektriciteitsnet nodig is en zodoende ook geen bekabeling en geen energieverbruik.

De lichtbakens worden op regelmatige afstand langs het pad geplaatst waardoor zij een goed beeld geven van het verloop en ligging van het pad.

De bakens hebben geen functie als "echte" openbareverlichting en dragen zodoende niet bij aan de sociale veiligheid in de vorm van

gezichtherkenning. Zij doen alleen dienst als geleiding en oriëntatie.

In de gemeente Heerenvveen, waar het concept is ontwikkeld, wordt momenteel een proef gehouden waarvan de eerste resultaten bevredigend zouden zijn.

Onderzoeksresultaten

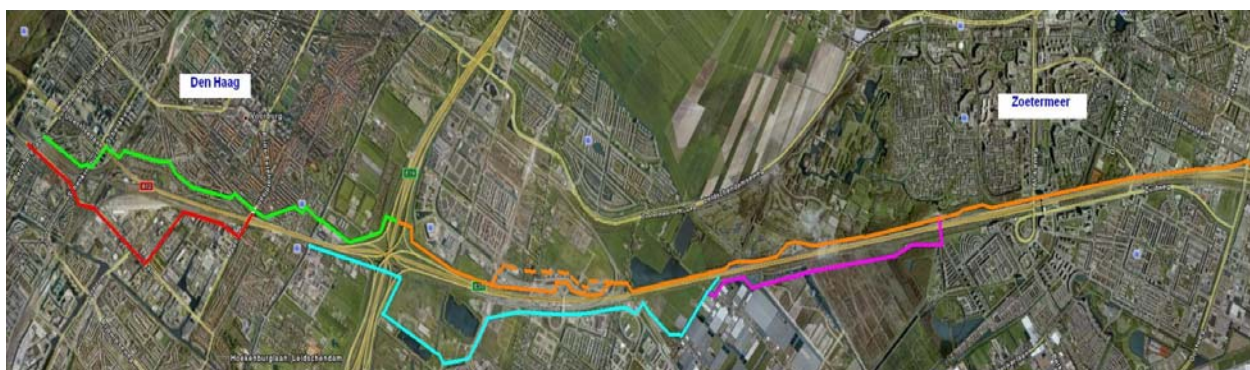
Verkenning en lichtmetingen

- Algemeen

Het totale traject is, vanwege de onderlinge verschillen in ligging en omgeving, voor het onderzoek in vijf delen onderverdeeld.

Per deel is het traject zowel overdag als in de avond verkend. Per traject zullen de bevindingen van de verkenning worden weergegeven. De bevindingen zoals deze zijn weergegeven zijn gebaseerd op persoonlijke waarneming, waardoor het mogelijk is dat anderen bepaalde situaties anders beoordelen.

- traject west-noord
- traject west-zuid
- traject oost-noord
- traject oost-zuid 1
- traject oost-zuid 2



De lichtmetingen zijn uitgevoerd op de trajecten gelegen ten oosten van de A4. In totaal zijn negen lichtmetingen uitgevoerd. Voor de situatie ter plaatse van de lichtmetingen zijn tevens lichtberekeningen uitgevoerd zodat een vergelijk gemaakt kan worden met de werkelijk gemeten waarden. De resultaten van de metingen en berekeningen worden per situatie toegelicht. De rapporten van de metingen en berekeningen zijn opgenomen in een aparte bijlage.

Zowel de verkenning als de metingen zijn in een periode uitgevoerd waarbij er nog volop blad aan bomen aanwezig was. In een aantal gevallen veroorzaakte dit hinder voor de verlichting en donkere plekken op de fietspaden. In de winterperiode waarin de donkere periode vroeger intreed en langer aanhoudt en dus verlichting noodzakelijk is zal de hinder van bomen veel minder zijn wat de verlichting te goede komt.

Tijdens de verkenning en metingen, welke in de avonden tussen 21.00 en 24 uur zijn uitgevoerd, is geconstateerd dat in deze periode vrij weinig gebruik gemaakt wordt van de fietspaden. Met name op de fietspaden aan de oostzijde van de A4 passeerden ten tijde van de metingen in een periode van één uur niet meer dan 3 fietsers of bromfietzers.

Verkenning trajecten

Traject West – Noord

Den Haag Centraal - Nootdorpsepad / tunneltje A4

- Den Haag centraal – Laan van Nieuw Oosteinde

Dit deel van het traject heeft met uitzondering van een deel bij de Schenkkade en Schenkweg geheel vrij liggende fietspaden. Het overgrote deel van de fietspaden heeft geen eigen verlichting maar wordt verlicht door de verlichting van de naastgelegen rijbaan. In het traject bevinden zich een tweetal onderdoorgangen/viaducten welke redelijk tot goed zijn verlicht.

Het gehele traject is uitgevoerd in wit licht met uitzondering van de Koningin Wilhelminalaan tussen de Prinses Beatrixlaan en de rotonde Van Wateringelaan welke uitgevoerd is in geel licht. Over het algemeen is er op het traject voldoende verlichting. Enig minpunt is dat door de aanwezigheid van bomen in de strook tussen de rijbaan en het fietspad, waar ook de lichtmasten staan, er op een aantal plaatsen donkere plekken zijn. Vanwege de ligging in een overwegende woonomgeving mag verwacht worden dat er enige mate van sociale controle is.

Als geheel wordt de verlichting van het traject als redelijk goed ervaren.

- Laan van Nieuw Oosteinde – Westvlietweg

Het eerste deel van dit traject loopt langs de bebouwing van de Laan van Nieuw Oosteinde met een vrij liggend fietspad gescheiden door een smalle berm van de rijbaan en parkeerplaatsen en wordt redelijk tot goed verlicht door de verlichting van de rijbaan.

Als geheel wordt de verlichting van het traject als redelijk goed ervaren.

Het vervolg van de route gaat door het oude centrum van Voorburg via de Parkweg en Kerkstraat naar de Westvlietweg.

Hoewel hier geen aparte fietspaden zijn en dus geen specifieke fietspadverlichting is dit deel goed verlicht en mag aangenomen worden dat er een redelijke sociale controle is vanwege de aanwezigheid van woningen en winkels.

- Westvlietweg – Nootdorpsepad / A4

Het laatste deel van het traject West-Noord gaat via het Nootdorpsepad naar het tunneltje onder de A4 bij het ADO stadion.

Dit pad en het tunneltje zijn nog niet in gebruik en nog niet voorzien van verlichting.

Het pad ligt zeer afgelegen naast een bebost gebied met weinig sociale controle. Wel heeft het pad een open karakter en is daardoor goed overzichtelijk. Een verlichting met een goed verlichtingsniveau en goede gelijkmatigheid is hier beslist noodzakelijk.

Traject West - Zuid

Den Haag Centraal - viaduct Prins Bernhardlaan Voorburg

- Lekstraat / Binckhorstlaan - Trekvlietplein

De fietspaden van de Lekstraat liggen aan weerszijden van de rijbaan en zijn door een berm met bomen hiervan gescheiden. De paden worden verlicht door de gele verlichting van de rijbaan welke in de middenberm is geplaatst. Vanwege deze plaatsing van de verlichting en de bomen in de berm is het fietspad vooral in de zomer slecht verlicht. In de winterperiode wanneer het blad van de bomen is zal het pad beter verlicht zijn.

Ook de gele lichtkleur draagt bij aan de slechte indruk van de verlichting.

In het gedeelte Binckhorstlaan (verlengde van Lekstraat) tussen Weteringkade en het Trekvlietplein bevinden zich een aantal viaducten. Hoewel er verlichting in aangebracht is is deze niet optimaal en doen de ruimtes onder de viaducten unheimisch aan. Verbetering is dringend gewenst.

Op die plaatsen waar de fietspaden verder van de rijbaan zijn gelegen is de verlichting meestal minimaal en zou verbeterd moeten worden.

- Binckhorstlaan – Wegstraat – Regulusweg.

De fietspaden liggen hier in een industrieterrein waardoor er in de avonduren weinig of geen sociale controle is. Omdat de fietspaden onderdeel uitmaken van de rijbaan worden ze verlicht door de rijbaanverlichting. Deze verlichting is uitgevoerd met geel natrium licht maar voldoet in deze situatie wel. Het verlichtingsniveau is redelijk tot goed.

- Viaduct Maanweg / Prins Bernhardlaan.

Onder het viaduct zijn de fietspaden door kolommen gescheiden van de rijbaan. Ter plaatse van de fietspaden is een minimale verlichting aanwezig uitgevoerd met natriumlampen (geel licht). Het niveau van de verlichting is matig waardoor de ruimte niet prettig overkomt. Een witte verlichting met een hoger verlichtingsniveau is gewenst.

Traject Oost – Noord

Tunneltje A4 - Zoetermeer Oostweg

- A4 - Nieuweveensepad tot Veenweg

Geheel vrijliggend fietspad merendeel in een open omgeving, ligging evenwijdig en in de nabijheid van de verlichte A12.



Over een beperkte lengte bevindt zich naast het fietspad een bomenrij.

Door de geïsoleerde ligging ontbreekt het aan sociale controle

Het pad is voorzien van een lichtinstallatie met wit licht. Doordat het pad nog niet in gebruik is en de verlichting gedoofd is er geen lichtmeting uitgevoerd. Gezien de opbouw van de installatie en toegepaste armatuur – lampcombinatie zal het verlichtingsniveau voldoende zijn.

- Route vanaf Veenweg tot tunnel Nieuweveensepad/Roeleveenseweg

Dit traject loopt oorspronkelijk door de in aanleg zijnde wijk. (rode route). en is onverlicht. Als alternatief is er een route in gebruik welke deels gelegen is tussen de A12 en de afrit naar de Veenweg vanaf de rotonde (gele route) en deels ten noorden van de oprit vanaf de A12 naar de rotonde (gele route)



In de route is onder de afrit naar de Veenweg een tunnel opgenomen welke goed verlicht is. De route is overzichtelijk en van verlichting voorzien. Van de gehele route is echter alleen het eerste deel vanaf de Veenweg tot de tunnel goed verlicht. Op het aansluitende 2^e deel vanaf de tunnel is de aanwezige verlichting vanwege de grote mastafstanden minimaal. Het bijplaatsen van masten zou het verlichtingsniveau op peil brengen.



Tunnel

1^e deel

2^e deel

- Route tunneltje Nieuweveensepad/Roeleveenseweg – Sprinterpad Zoetermeer



Het Nieuweveensepad ligt tegen de A12 en is hiervan gescheiden door een heg. Het pad is niet verlicht en de verlichting van de A12 wordt door de heg afgeschermd. Naast het pad ligt een sloot welke in de donkere periode nauwelijks opgemerkt wordt. Hoewel het pad overzichtelijk is is verlichting op dit pad is zeer zeker gewenst.

Aan het begin van het pad bevindt zich een tunnel welke van verlichting is voorzien en wit geschilderd is wat de verlichting ten goede komt. Vanwege de vervuiling zal de verlichting echter niet optimaal zijn.



Komend uit de tunnel aan de Zoetermeerse kant buigt het pad direct naar rechts en weer naar links af. Hierdoor ontstaat een zeer onoverzichtelijke situatie. De verlichting welke hier staat is minimaal. Door verhoging van het verlichtingsniveau en het plaatsen van een spiegel zou de veiligheid verbeterd worden.

Waar het Nieuweveensepad eindigt gaat de route verder over de Roeleveenseweg / Sprinterpad. Dit deel van de route is goed verlicht.



Ook het aansluitende Sprinterpad langs de golfbaan richting Voorweg Zoetermeer is geheel verlicht. Deze verlichting brandt 's avonds continue en zou zeer geschikt zijn voor toepassing van bijvoorbeeld een diminstallatie of aanwezigheidsdetectie.

Zowel het Nieuweveensepad als het Sprinterpad zijn overzichtelijk en hebben een open karakter. Door de afgelegen ligging is er geen sprake van sociale controle waardoor de sociale veiligheid ondanks de aanwezigheid van verlichting in het geding is.

Waar de Roeleveenseweg overgaat in het Sprinterpad komen de fietsroutes ten zuiden en ten noorden van de A12 bij elkaar. De route loopt via een onderdoorgang onder de A12

door. De situatie bij dit viaduct is zeer slecht.



De verlichting in het viaduct is grotendeels vernield en de onderdoorgang is beklad met graffiti waardoor er een donkere en lugubere situatie is ontstaan. Ook is de verlichting uitgevoerd in geel licht wat de situatie niet aantrekkelijker maakt. Herstel van de verlichting en reiniging van het viaduct is direct noodzakelijk.

- Fietspad langs A12 vanaf Sprinterpad tot Oostweg

Het laatste deel van de noordelijke route vanaf het sprinterpad tot de Stationstraat in Zoetermeer heeft een lengte van ± 5 km. Omdat de verlichting van de naastgelegen A12 onvoldoende is om het fietspad te verlichten is of wordt het fietspad momenteel van een eigen verlichting voorzien. De al aanwezige fietspadverlichting heeft een goed verlichtingsniveau en een grote gelijkmatigheid.



Op een aantal plaatsen is het pad ingesloten tussen een groengebied en een geluidsscherm of talud hetgeen een gevoel van onveiligheid kan oproepen. Over het algemeen is er naast het pad voldoende open ruimte waardoor het (sociale) veiligheidsgevoel toeneemt

Vanwege de grote lengte van het pad, en daarmee het aantal lichtpunten, is het totaal elektrisch vermogen en verbruik vrij groot. Hierdoor is het zinvol de verlichting te voorzien van een diminstallatie en een eventuele aanwezigheidsdetectie waarmee het energieverbruik aanmerkelijk afneemt.

Op het resterende deel van de route ten oosten van de Stationstraat loopt het fietspad verder richting Bleiswijk. Op dit deel is door Rijkswaterstaat en Zoetermeer een aparte fietspadverlichting aangebracht over een lengte van ruim 3,5 km.

Voor ongeveer de helft van deze route is de aangebrachte fietspadverlichting overbodig vanwege de grote invloed van de verlichting van de A12. De gemiddelde verlichtingssterkte



Fietspadverlichting aan



Fietspadverlichting uit

van het fietspad bedraagt 14,7 lux waarvan slechts 2,7 lux door de fietspadverlichting wordt gerealiseerd. (zie lichtberekening locatie 1a en 1b). Globaal zijn hier 50 masten overbodig geplaatst welke per jaar 5200 kWh aan energie verbruiken.

Traject Oost – Zuid 1

Westvlietweg – ‘Gravenweg Nootdorp

- Spoorlaan



De route over de Spoorlaan gaat deels over de rijbaan en deels over een apart fietspad. Het deel vanaf de Westvlietweg tot aan de onderdoorgang van de A4 is zeer slecht verlicht. De al weinige lichtmasten welke er staan hebben door hun plaatsing tussen de bomen en struiken totaal geen effect. Door deze slechte verlichting en het vele groen direct langs de kant van de rijbaan is het sociaal onveilig. Uitbreiding en aanpassing van de verlichting is zeer noodzakelijk.

Het vervolg van de route tussen de A4 en de Ypenburgse Boslaan gaat over een separaat fietspad welk goed verlicht is. Op een aantal plaatsen zou de aanliggende beplanting welke over het pad groeit verwijderd moeten worden om een overzichtelijk route te krijgen.



- Ypenburgse Stationsweg - Hofweg



Het vervolg van de fietsroute loopt langs de Ypenburgse Boslaan, - Stationsweg en de Hofweg. De fietspaden zijn door een berm gescheiden van de rijbaan en zijn op een deel van de Hofweg na verlicht door een eigen verlichting. Het verlichtingsniveau en de gelijkmatigheid zijn ruim voldoende. Ook het deel van de Hofweg waar geen aparte fietspadverlichting staat is van een voldoende niveau. Op een aantal plaatsen wordt de verlichting gehinderd door bomen waardoor er in de toekomst mogelijk een aparte verlichting geplaatst moeten worden.

- 's Gravenweg - Roeleveenseweg

Het laatste deel van dit traject gaat vanaf de Hoflaan over de 's Gravenweg tot aan de Roeleveenseweg waar het Noord en Zuid traject bij elkaar komen. Een deel van de route heeft een vrijliggend fietspad wat goed verlicht wordt door de verlichting van de naastgelegen rijbaan. Het andere deel van de route (richting A12) heeft geen apart fietspad, de fietsers maken hier gebruik van de rijbaan.



Dit deel is, door de grote mastafstanden, zeer slecht verlicht en uitgevoerd met geel licht wat een slechte kleurweergave heeft. De route is wel overzichtelijk.

Traject Oost – Zuid 2

- Baleibos – Rokkeveen

Dit traject gaat vanaf de 'Gravenweg door het Baleibos naar de wijk Rokkeveen Zoetermeer en eindigt bij de Baleibrug over de A12. De gehele route is niet verlicht en loopt in het beging door een open en overzichtelijk gebied wat op een gegeven moment over gaat in een bos gebied.



Door het ontbreken van enige bebouwing of nabij gelegen wegen is er geen enkele vorm van sociale controle. Dit maakt het gebruik van het pad in met name de avond en nachtelijke uren niet aantrekkelijk.

Omdat er aan de andere zijde van de A12 een verlichte alternatieve route is welke nauwelijks langer is wordt aanbevolen de route door het Baleibos niet te verlichten. Door deze route niet te verlichten en een goed alternatief te bieden zullen fietsers deze route mogelijk ook mijden. Hierdoor wordt de route aan de noordzijde meer gebruikt en daarmee sociaal veiliger.

Lichtmetingen

Zie bijlage 2 Lichtmetingen en berekeningen.

Om de invloed van in de nabijheid geplaatste verlichting (bijv. van een naastgelegen weg) te bepalen is in een aantal gevallen de verlichting ook gemeten met een uitgeschakelde "eigen" fietspad verlichting. Aan de hand van deze meting kan daarmee ook de werkelijke waarde van de "eigen" fietspad verlichting worden berekend.

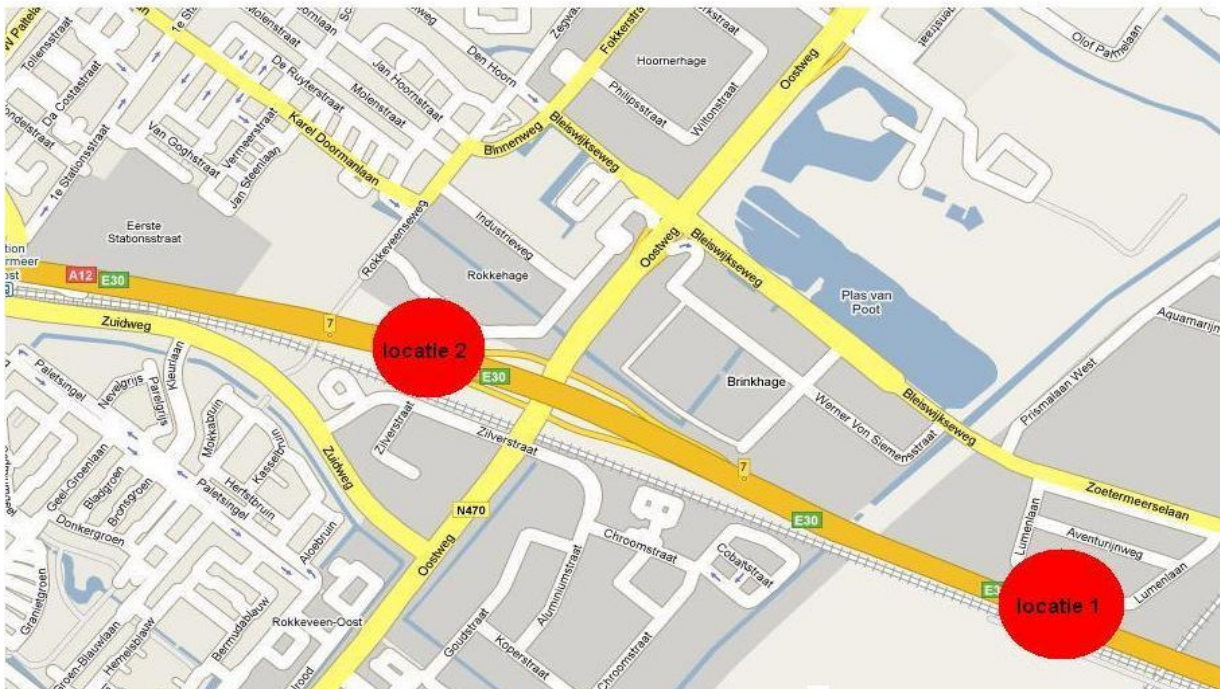
Traject Oost – Noord

- Locatie 1

Het fietspad ligt direct naast de verlichte A12 en is verlicht door een eigen verlichting en de verlichting van de A12. Het verlichtingsniveau is hoog (14,76 lux, zie meting 1a). De bijdrage van de fietspad verlichting hierin is minimaal (2,69 lux, zie meting 1c). De verlichting van de rijbaan A12 is op zich al ruim voldoende (12,07 lux, zie meting 1b) met een hoge gelijkmatigheid. De aparte fietspadverlichting is in feite overbodig.

Locatie 1 - Wegvak A12 Zoetermeer Oost

Locatie 2 - Wegvak Zoetermeer t.h.v. gevangenis



- Locatie 2

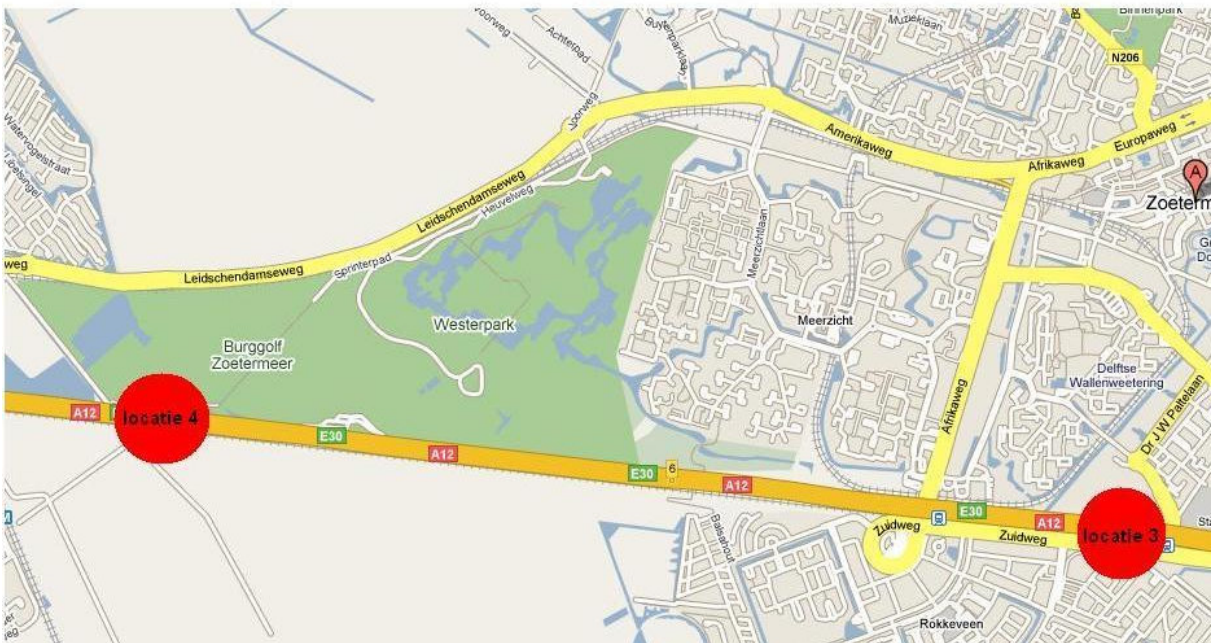
Ook dit fietspad ligt pal naast de rijbaan van de A12. Het totale verlichtingsniveau bedraagt 7,42 lux (zie meting 2a). De invloed van de verlichting van de A12 hierin is 4,67 lux (zie meting 2b) bij een gelijkmatigheid van 0,75. Dit is op al voldoende voor een goede fietspadverlichting. De aangebrachte fietspad verlichting welke een bijdrage levert van 2,74 lux (zie meting 2c) is in principe overbodig.

- Locatie 3

Het fietspad ligt opgesloten tussen bomen en een talud van de A12. de verlichting van de A12 heeft geen invloed op de verlichting van het fietspad. Het pad is verlicht met 4m masten en heeft een verlichtingsniveau van 3,71 lux bij een goede gelijkmatigheid van 0,4 en voldoet daarmee ruim aan de minimale verlichtingseis voor deze situatie. De lichtberekening wijkt met name bij de hogere waarden zeer veel naar boven af t.o.v. de meting. Een duidelijke verklaring is hiervoor niet te geven. Een oorzaak kan zijn vervuiling van de armaturen, veroudering van de lampen of scheefstand van masten of armaturen.

Locatie 3 - Zoetermeer t.h.v. Vernedepark

Locatie 4 - Zoetermeer Roeleveenseweg nabij tunneltje A12



- Locatie 4

De locatie maakt onderdeel uit van het geheel verlichte Sprinterpad vanaf de Voorweg Zoetermeer naar de Roeleveenseweg. Het gemiddelde gemeten verlichtingsniveau is 5,34 lux met een gelijkmatigheid van 0,32 en is daarmee als zeer goed te waarden. De berekende gemiddelde verlichtingwaarde ligt iets hoger op 6,94 lux bij een gelijkmatigheid van 0,33. De afwijking wordt mogelijk veroorzaakt door veroudering van de lampen en vervuiling van de armaturen.

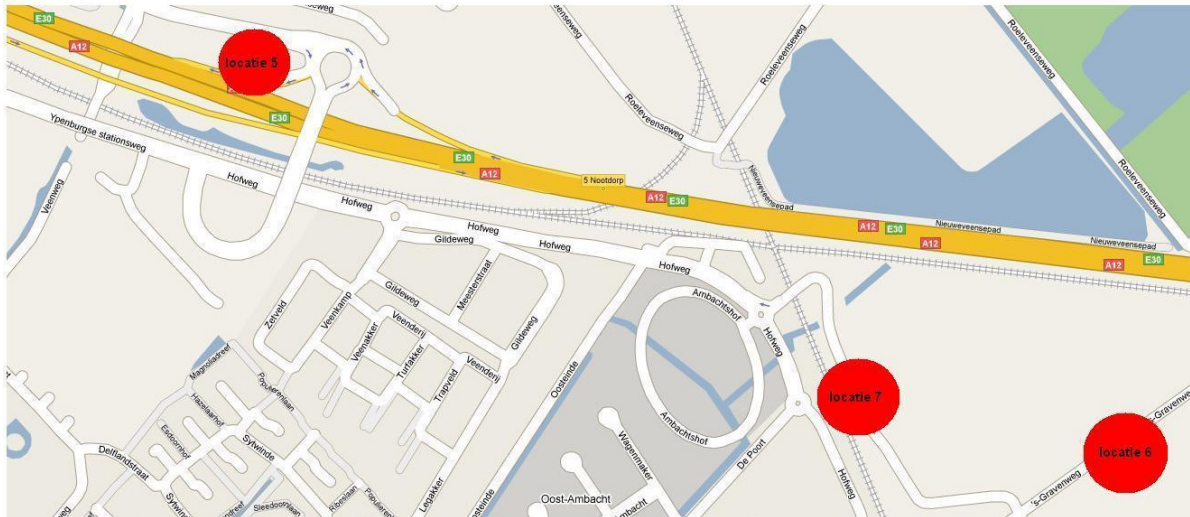
- Locatie 5

Het fietspad ligt ingesloten tussen de rijksweg A12 en een afrit welke beiden verlicht zijn. De invloed van deze verlichting is vrijwel nihil. (0,85 lux). De totale verlichting van het fietspad bedraagt 6,59 lux met een gelijkmatigheid van 0,65 wat als zeer goed wordt ervaren. De invloed van de fietspadverlichting hierin is Deze vrij hoge waarde komt voort uit de korte mastafstanden welke gehanteerd zijn. Het berekende verlichtingsniveau ligt 1 lux lager dan de werkelijke waarde. Deze afwijking kan voorkomen uit een andere instelling van het armatuur.

Locatie 5 - Leidschendam nabij rotonde veenweg en Nootdorp

Locatie 6 - Pijnacker - Nootdorp 's Gravenweg

Locatie 7 - Pijnacker - Nootdorp 's Gravenweg (fietspad naast rijbaan)



Traject Oost – Zuid 1

- Locatie 6

De meting is uitgevoerd op de rijbaan omdat op deze locatie geen apart fietspad aanwezig is. De verlichting is uitgevoerd met gele natrium verlichting en heeft een gemiddeld verlichtingsniveau van 3,7 lux wat net boven het minimaal vereiste niveau ligt. De gelijkmatigheid ligt voornamelijk door de grote mastafstanden net onder het minimaal vereiste niveau. Mede door de gele kleur en de matige gelijkmatigheid doet het geheel donker aan. Aanpassing van de verlichting is gewenst.

- Locatie 7

Het verlichtingsniveau (3,59 lux) op deze locatie (op het fietspad) is lager dan het niveau op locatie 6. Toch doet de gehele situatie, door de betere lichtkleur en de betere gelijkmatigheid (0,36), veel prettiger aan. Ondanks dat het lichtniveau net boven het minimaal vereiste niveau ligt voldoet de verlichting goed en is aanpassing of het aanbrengen van een "eigen" fietspadverlichting niet noodzakelijk.

De verlichtingsberekening geeft weliswaar een hogere waarde aan dan de gemeten waarde wat veroorzaakt kan worden door veroudering van lampen of een andere lampinstelling dan in de berekening is toegepast.

- Locatie 8

Het fietspad op deze locatie is gelegen naast de rijbaan en gescheiden door een berm met op een aantal plaatsen bomen.

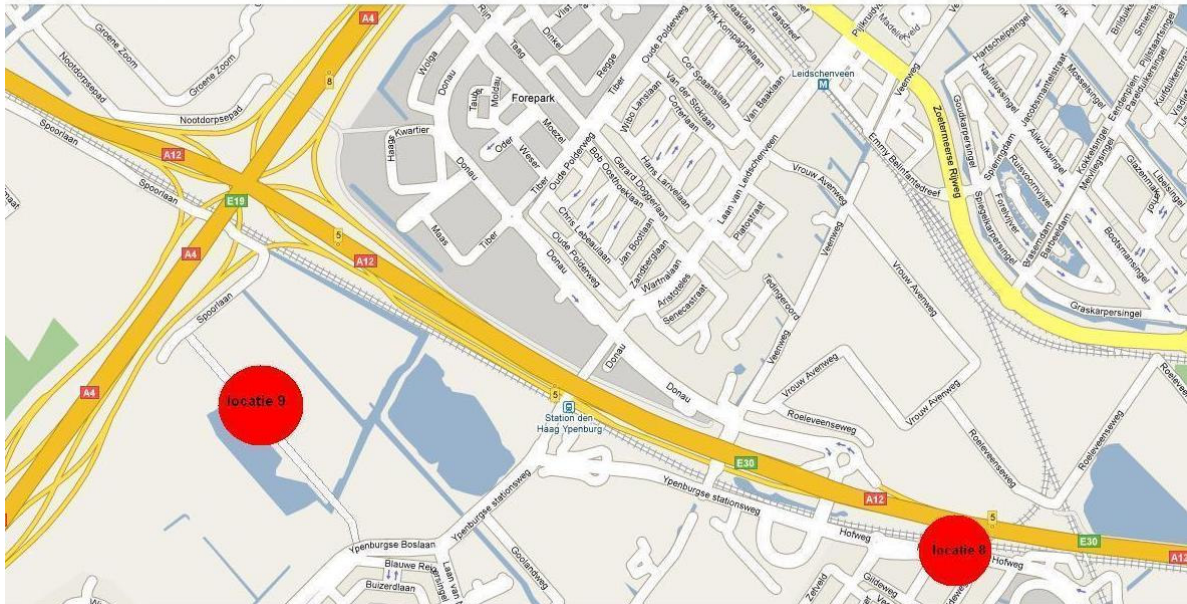
Het gemiddelde verlichtingsniveau bedraagt 6,18 lux wat redelijk hoog is. De gelijkmatigheid is in de meting zeer slecht. Dit wordt echter veroorzaakt door zeer lage lichtniveaus op één plaats, vanwege de schaduwplek van bomen.

Als deze donkere plekken niet meegerekend worden in de berekening van de gelijkmatigheid komt de gelijkmatigheid uit op een niveau van 0,43 wat zeer goed is.

Over het algemeen kan worden gezegd dat de verlichting van het fietspad op dit moment goed is. In de toekomst, wanneer de bomen groter, kan de verlichting verslechteren en is mogelijk aanvullende verlichting noodzakelijk of zullen de bomen zodanig gesnoeid moeten worden dat zij geen hinder meer veroorzaken..

Locatie 8 - Hofweg Nootdorp

Locatie 9 - Fietspad Spoorlaan ten oosten van A4



- Locatie 9

Het fietspad Spoorlaan is uitgevoerd met 6 m masten en een lamp 36 W PLL (wit licht). Het resultaat hiervan is een goed verlichtingsniveau (4,16 lux) en gelijkmatige (0,53) verlichting. Dit traject staat dan ook in schril contrast met het begin van de route vanaf de Westvlietweg waar de verlichting nauwelijks functioneert.

Geraadpleegde bronnen

- Nieuwsbrief Energiebesparing GWW
- Provincie Zuid Holland "Programma van eisen Openbareverlichting N470"
- Documentatie Philips
- Documentatie Schreder
- Allicht Licht-magazine
- Senter Novem

Bijlagen

(Zie deel bijlage)

Bijlage 1

- Selectie procedure NPR

Bijlage 2

Lichtmeting en -berekenings resultaten

- | | |
|---|----------------------------------|
| - <u>Lichtmeting Locatie 1a -1b - 1c</u> | <u>Lichtberekening Locatie 1</u> |
| - <u>Lichtmeting Locatie 2a - 2b - 2c</u> | <u>Lichtberekening Locatie 2</u> |
| - <u>Lichtmeting Locatie 3</u> | <u>Lichtberekening Locatie 3</u> |
| - <u>Lichtmeting Locatie 4</u> | <u>Lichtberekening Locatie 4</u> |
| - <u>Lichtmeting Locatie 5a - 5b - 5c</u> | <u>Lichtberekening Locatie 5</u> |
| - <u>Lichtmeting Locatie 6</u> | <u>Lichtberekening Locatie 6</u> |
| - <u>Lichtmeting Locatie 7</u> | <u>Lichtberekening Locatie 7</u> |
| - <u>Lichtmeting Locatie 8</u> | <u>Lichtberekening Locatie 8</u> |
| - <u>Lichtmeting Locatie 9</u> | <u>Lichtberekening Locatie 9</u> |