

DE LICHTTECHNISCHE EIGENSCHAPPEN VAN LICHTGEKLEURDE WEGOPPERVLAKKEN

Artikel Wegen 56 (1982) 10: 803-324 t/m 803-325

R-82-39

Dr.ir. D.A. Schreuder

Leidschendam, 1982

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

DE LICHTTECHNISCHE EIGENSCHAPPEN VAN LICHTGEKLEURDE WEGOPPERVLAKKEN

Om ook bij nacht een goede en veilige afwikkeling van het verkeer te kunnen waarborgen, is het nodig dat het wegoppervlak een aanzienlijke helderheid heeft.* Een hoge luminantie is in drie opzichten gunstig voor het verkeer:

- de oogadaptatie bij hogere luminanties leidt tot een beter functioneren van het gezichtsorgaan;
- een heldere weg is een zeer belangrijk hulpmiddel bij het koershouden en het volgen van de weg;
- een heldere weg vormt een lichte achtergrond voor donkere obstakels, zodat die optimaal te zien zijn (obstakels blijken vrijwel altijd donker te zijn).

De lichttechnische aspecten blijken, zowel wat betreft de verkeersveiligheid als de kosten van belang te zijn. Wat betreft de verlichting kunnen drie gevallen onderscheiden:

- openbare verlichting;
- verlichting door autolantaarns;
- daglicht.

Eerst de openbare verlichting. Daarbij is de kwaliteit alleen behoorlijk uit te drukken in de luminantie van het wegdek - per slot is dat hetgeen men ziet. De luminantie is evenredig met de hoeveelheid licht die op het oppervlak valt (de verlichtingssterkte) en met de reflectie. Nu is de reflectie van een gebruikte cementbetonweg globaal anderhalf maal zo hoog als die van een donkere bereden asfaltweg. Nadere informatie hieromtrent is te vinden in de recente publikatie van F. Burghout: Lichtreflectie en samenstelling van wegdekken (Wegen, september 1982).

Wegoppervlakken waarbij kunstmatige ophelderende stoffen (zoals bijvoorbeeld "Luxovit" - een handelsmerk) zijn toegepast, zijn wat de globale lichtreflectie te vergelijken met cementbetonwegen.

Een lichtreflectie die 50% hoger is, betekent een luminantie-rendement dat ook 50% hoger is of, anders uitgedrukt, bij gelijke lichtstroom een

*De objectieve maat voor de helderheid is de luminantie die wordt uitgedrukt in candela per m² (cd/m²)

wegdekluminantie die anderhalf maal hoger is, of, weer anders, om een bepaalde wegdekhelderheid te realiseren is slechts tweederde van de te installeren lichtstroom nodig. Dit betekent dus een aanzienlijke vermindering van de stroomkosten en meestal ook een reductie in aanleg- en onderhoudskosten. Wanneer men bedenkt dat in de jaarlijkse kosten van een goede verlichting deze drie elementen ongeveer even zwaar wegen, is een totale reductie van 20% mogelijk. De jaarlijkse kosten van de verlichting op hun beurt bedragen bij een goed verlichte autosnelweg iets in de orde van 20% van de totale jaarlijkse bedrijfskosten. Daarmee kan, uitsluitend ten gevolge van de meer efficiënte verlichting, de toepassing van cementbeton of van een wegdek met kunstmatige ophelderende stoffen leiden tot een besparing van 3 à 4% van de totale jaarlijkse bedrijfskosten van een weggedeelte, wanneer dat van een openbare verlichting is voorzien.

Blijft natuurlijk de vraag naar de totale kosten. Momenteel is daar niet iets in het algemeen over te zeggen. De kosten van een weg hangen in sterke mate af van de constructie en de bouwwijze, maar ook van de wereldmarktprijzen van de grondstoffen.

Het bovenstaande geldt voor het geval dat men het hogere luminantierendement van beton uitsluitend gebruikt ter vermindering van de kosten. Maar in vele gevallen doet men er goed aan om dit hogere luminantierendement te doen uitmonden in een hogere luminantie, bijvoorbeeld bij gelijkblijvend geïnstalleerd vermogen. Het blijkt dat in het gebied van de gangbare lichtniveaus een afname van de ongevallenfrequenties kan worden verwacht bij toename van de wegdekluminantie. Ook voor woonstraten waar lichtgekleurde wegdekken vaak ter verbetering van het uiterlijk van de weg worden toegepast, is het te overwegen voor een hoger luminantieniveau te kiezen.

Textuur

Behalve de lichtheid van de in het oppervlak gebruikte materialen is voor de lichtreflectie ook van groot belang: de textuur - en dan vooral de macrottextuur.

Een grove textuur is bijna steeds gekoppeld aan een diffuse reflectie, dat wil zeggen dat de spiegelende aspecten van de reflectie een ondergeschikte rol spelen. Daarmee kan worden bereikt dat de weg helder is bij automobiilverlichting, en dat het helderheidspatroon bij openbare

verlichting goed gelijkmatig is. Maar van veel groter belang is een grove textuur wanneer de weg nat is: vooral dan wordt op heel duidelijke wijze het - juist op natte wegen - zeer hinderlijke spiegelen onderdrukt. Alle wegen reflecteren slechter wanneer ze nat zijn dan in droge toestand; een grove macrotextuur beperkt echter in sterke mate deze achteruitgang. Voorts is een grove textuur zoals bekend van belang om de stroefheid te handhaven en opspattend water te reduceren. Betonwegen nu kunnen op betrekkelijk eenvoudige wijze - door profilering - van een grove macrotextuur worden voorzien; indirect een belangrijk voordeel dus van betonwegen tegenover de traditionele asfaltwegen. Dit betekent dat bij dezelfde autoverlichting het wegdek aanzienlijk helderder is en dat bij het gebruik van dimlicht de zichtbaarheidsafstand aanzienlijk groter is. Getalwaarden zijn in de literatuur gegeven. Het belang voor de verkeersveiligheid is evident: de weg is over een aanzienlijk grotere afstand te overzien, en daarmee zijn dus ook eventuele zich op de weg bevindende donkere voorwerpen beter te zien. De grotere lichtreflectie van cementbeton wordt soms als een bezwaar gezien bij volle zon. Dit bezwaar geldt eigenlijk alleen bij nieuwe wegen en bovendien komt volle zon in ons land weinig voor. In alle andere omstandigheden - vooral bij schemering en regen - is een lichtgekleurd wegdek een voordeel: het wegverloop kan over een grotere afstand vooruit worden gezien, omdat de weg duidelijker afsteekt tegen achtergrond en bermen.

Tenslotte de wegmarkeringen. In Nederland wordt gelukkig voor normale wegmarkeringen uitsluitend de witte kleur toegepast. Het geringere helderheidscontrast tussen markering en weg kan gemakkelijk worden overvallen door de markeringen aan te brengen in een zwart kader. In de Zweedse stad Malmö heeft men daarmee gunstige ervaringen opgedaan. Problemen bij de zichtbaarheid van wegmarkeringen doen zich echter vrijwel alleen voor bij natte wegen; dat tengevolge van het feit dat zowel het wegoppervlak als de markering door een waterlaagje worden overdekt; omdat het licht aan het oppervlak van het waterlaagje reflecteert, worden alle eventuele verschillen in helderheid onzichtbaar, en blijven alleen verschillen in textuur over. In dit opzicht is dus het feit dat het cementbeton lichtgekleurd is, en dat dus het helderheidscontrast tussen een betonweg en de wegmarkering geringer is dan bij asfalt, eigenlijk nauwelijks van belang.

Het voorgaande is voor het grootste gedeelte gebaseerd op het in de SCW werkgroep E2 "Wegverlichting en oppervlaktetextuur" uitgevoerde onderzoek. Een eindrapport is in voorbereiding.