

Openbare en voertuigverlichting

SWOV-factsheet, juli 2018

SWOV



SWOV-factsheets bevatten korte en duidelijke antwoorden op de meest gestelde vragen over een specifiek verkeersveiligheidsonderwerp en worden met enige regelmaat geactualiseerd. Zie [swov.nl/factsheets](https://www.swov.nl/factsheets) voor de meest actuele versie van de factsheets.

Samenvatting

Visuele informatie is voor verkeersdeelname van groot belang. Zowel openbare verlichting als voertuigverlichting helpt om in het donker de verkeerssituatie te (over)zien en om zelf gezien te worden. Het plaatsen van openbare verlichting zorgt voor een afname van 50% van het aantal letselongevallen in het donker. Nadelen van openbare verlichting zijn onder andere de kans op botsingen met lichtmasten, lichthinder en de kosten voor materiaal, onderhoud en energieverbruik. De effecten van verlaging van het verlichtingsniveau op autosnelwegen op de verkeersveiligheid verschillen per situatie. In het donker fietsen is veiliger met verlichting dan zonder verlichting. Motorvoertuigverlichting overdag (MVO) resulteert in minder ongevallen bij daglicht. Het vermindert de zichtbaarheid van fietsers en voetgangers niet.

1 Waarom is (goede) verlichting belangrijk voor verkeersveiligheid?

Openbare verlichting

Visuele informatie is voor verkeersdeelname van groot belang. In het donker is deze informatie lastiger te verkrijgen dan bij daglicht. Ogen zijn in het donker namelijk minder goed in staat om objecten, kleuren en bewegingen te onderscheiden [1] [2]. Om de ogen te helpen op tijden en plaatsen waar de natuurlijke lichtbronnen niet goed genoeg zijn, kan openbare verlichting worden ingezet.

Openbare verlichting maakt het mensen mogelijk om in het donker de weg, andere weggebruikers en de omgeving voldoende te onderscheiden. Hoe hoger het lichtniveau is, hoe eerder een ander object wordt waargenomen. Bovendien vermindert de aanwezigheid van openbare verlichting verblinding door het grote contrast tussen de koplampen van andere auto's met de duistere omgeving, ook wel 'headlight glare' genoemd [3]. Dergelijke verblinding zorgt vooral bij oudere verkeersdeelnemer voor een verhoogd risico op een ongeval (zie de gearchiveerde SWOV-factsheet [Visuele beperkingen en hun invloed op de verkeersveiligheid](#)).

Volgens sommige studies heeft openbare verlichting ook een positieve invloed op gedrag. Naarmate de kwaliteit van de verlichting beter wordt, nemen automobilisten kruisingen eerder waar, en passen ze eerder hun snelheid aan (Rockwell, 1969, zoals beschreven in Beyer & Ker [4]). Er zijn echter ook studies die geen verschil in snelheid door openbare verlichting hebben aangetoond [2] [5] en studies die juist onveilig gedrag hebben aangetoond [6].

Voertuigverlichting

Het voeren van verlichting op het eigen voertuig is van belang om zelf goed het verloop van de weg en andere verkeersdeelnemers te kunnen zien en om zelf gezien te worden door de andere verkeersdeelnemers. De lampen moeten daarom werken en goed afgesteld zijn. Niet goed afgestelde lampen, of verkeerde lampen of armaturen kunnen bovendien tot verblinding van tegenliggers leiden. Verblinding ontstaat als een menselijk oog dat gewend is aan een laag lichtniveau (als het donker is) ineens aan zodanig helder licht wordt blootgesteld, dat het oog zich hier niet voldoende aan kan aanpassen.

Fietsverlichting is vooral van belang om door anderen gezien te worden. Gezien de beperkte lichtintensiteit zal fietsverlichting waarschijnlijk nauwelijks helpen voor het bepalen van het verloop van de weg.

2 Hoe belangrijk is (goede) verlichting voor de verkeersveiligheid?

Openbare verlichting

Uit de meta-analyses van studies uit verschillende landen blijkt dat het aantal ongevallen in het donker substantieel afneemt na het plaatsen van openbare verlichting [2] [4]. Op Nederlandse wegen neemt het aantal letselongevallen in het donker met 50% af na plaatsing van openbare verlichting [7]. De positieve effecten van verlichting worden doorgaans afgezwakt doordat mensen de neiging hebben zich minder veilig te gedragen op het moment dat de omgeving veiliger aan doet. Dit heet 'gedragscompensatie' [6]. Toch is het netto-effect (zeer) positief.

Tabel 1. Effect van openbare verlichting op voorheen onverlichte wegen op ongevallen in het donker¹ [2].

Type weg/wegomgeving	Dodelijke ongevallen	Letselongevallen	Ongevallen met blikshade
Alle typen wegen	-60%	-23%	-16%
Snelwegen	niet bepaald	-13%	niet bepaald
Landelijke omgeving	-87%	-26%	-27%
Stedelijke omgeving	-43%	-29%	-14%
Kruispunten in landelijke omgeving	niet bepaald	-22%	-30%

1. Voor een aantal categorieën (ongevallen met gewonden bij alle wegen en wegen in landelijke gebieden) omvatte de meta-analyse van Elvik et al. voldoende resultaten om de resultaten te corrigeren voor publicatiebias. Publicatiebias verwijst naar de vertekening die ontstaat doordat vooral onderzoeksresultaten worden gepubliceerd als deze significant of positief zijn, waardoor onderzoeken met negatieve of onduidelijke resultaten onderbelicht worden. Omdat niet alle categorieën op deze bias zijn gecorrigeerd, worden in deze factsheet alleen de ongecontroleerde resultaten weergegeven zodat de resultaten vergelijkbaar zijn.

Tabel 1 laat zien dat het plaatsen van openbare verlichting langs wegen meer effect heeft op het aantal ongevallen met een fatale afloop dan op het aantal ongevallen met gewonden of met alleen blikshade. Ook heeft verlichting meer invloed in landelijke dan in stedelijke gebieden, vooral op ongevallen met een fatale afloop. Het plaatsen van openbare verlichting heeft bovendien meer effect op het risico dat voetgangers lopen een ongeval te krijgen, dan op het risico dat gemotoriseerd verkeer loopt [2] [8]. Onderzoek in Nederland wijst ook uit dat openbare verlichting een groter effect heeft op de veiligheid van kwetsbare verkeersdeelnemers (voetgangers, fietsers, bromfietzers) dan op de veiligheid van bestuurders van motorvoertuigen [7].

Onderzoek naar de verhoging van het bestaande verlichtingsniveau laat zien dat het effect afhangt van de mate van de verhoging en het verlichtingsniveau in de uitgangssituatie [2] [9]. Zie Tabel 2.

Tabel 2. Het effect van verhoging van het lichtniveau op het aantal ongevallen in internationale studies [2]

Mate van verhoging lichtniveau	Dodelijke ongevallen	Letselongevallen	Ongevallen met blikshade
Tot verdubbeling	niet bepaald	-8%	-1%
Twee tot vijfvoudige	niet bepaald	-13%	-9%
Meer dan vijfvoudige	-50%	-32%	-47%

Dit betekent niet dat het uitschakelen van verlichting of het verlagen van het verlichtingsniveau altijd een negatief effect op verkeersveiligheid heeft. Dit effect blijkt afhankelijk van de mate van verlaging van het verlichtingsniveau en de omstandigheden op de weg, zoals de verkeersintensiteit en de complexiteit van het wegontwerp (zie ook de vraag [Wat is het veiligheidseffect van het \(gedeeltelijk\) uitschakelen van de openbare verlichting op de snelweg?](#)).

Voertuigverlichting

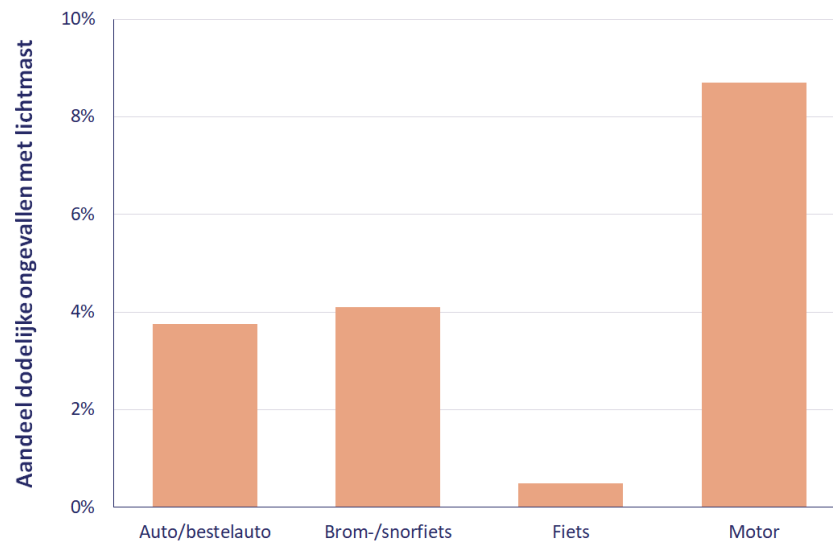
Er zijn ons geen onderzoeken bekend naar het effect van voertuigverlichting van motorvoertuigen in het donker op de verkeersveiligheid. Gezien de functie van voertuigverlichting is echter aan te nemen dat voertuigverlichting een positief effect heeft (zie ook de vraag [Waarom is \(goede\) verlichting belangrijk voor verkeersveiligheid?](#)). Dat het voeren van verlichting niet ter discussie staat, is mogelijk de reden dat onderzoek naar het effect ontbreekt. Wel weten we dat motorvoertuigverlichting overdag een positief effect heeft op de verkeersveiligheid (zie ook de vraag [Wat is het veiligheidseffect van voertuigverlichting overdag?](#)). Fietsen in het donker is veiliger als men goede verlichting voert. Betrouwbare cijfers over de omvang van het effect van goede fietsverlichting op verkeersveiligheid ontbreekt echter (zie ook de vraag [Hoe gevaarlijk is fietsen zonder goede verlichting?](#)).

3 Wat zijn mogelijke nadelen van openbare verlichting?

Naast alle voordelen, zitten er ook enkele nadelen aan openbare verlichting.

Verlichtingsmasten als botsobject

Openbare verlichting kan een ongunstig effect op de verkeersveiligheid hebben doordat de verlichtingsmasten een botsobject zijn. Jaarlijks registreert de politie in Nederland ongeveer 16 dodelijke ongevallen door een botsing met een lichtmast. In 71% van deze ongevallen botst een auto tegen de lichtmast. Het aandeel dodelijke ongevallen met lichtmasten ten opzichte van alle dodelijke ongevallen is echter het grootst voor motoren, zie *Afbeelding 1*. Vanuit dit oogpunt is het wenselijk de masten zo ver mogelijk van de rijbaan te plaatsen; vanuit verlichtingstechnisch oogpunt dient de lichtbron zelf niet te ver van de rijbaan geplaatst te zijn.



Afbeelding 1. Het aandeel geregistreerde dodelijke ongevallen waar een lichtmast bij betrokken was van het totale aantal geregistreerde dodelijke ongevallen per vervoerswijze in 2007-2016, per vervoerswijze (Bron: IenW).

Botsvriendelijke varianten van lichtmasten kunnen de ernst van botsingen met een lichtmast verminderen [1] [10]. Een botsvriendelijke lichtmast is zodanig geconstrueerd dat deze weinig weerstand biedt en afbreekt wanneer een voertuig er tegenaan botst. Botsvriendelijke lichtmasten verminderen het risico op autosnelwegen op persoonlijk letsel bij een botsing met 50% [2]. Een botsvriendelijke lichtmast mag daarom zonder afschermingsvoorziening binnen de obstakelvrije zone worden geplaatst [11] [12]. Wel dient een botsvriendelijke lichtmast zodanig te worden opgesteld dat deze geen verdere schade veroorzaakt als hij na een botsing omvalt [10]. Een botsvriendelijke lichtmast is echter ontworpen voor auto's, plaatsing van een dergelijke lichtmast zal daardoor weinig effect hebben op het aantal motorrijders dat overlijdt na een botsing met een lichtmast.

Belasting voor het milieu

Volgens het platform Energie Overheid (een onafhankelijk kennisplatform over energiebeleid voor overheden) ging in 2014 in Nederland ongeveer 1,5% van de geproduceerde elektrische energie naar openbare verlichting [13]. In het Nederlandse Energieakkoord van 2013 staat dat het doel is om in Nederland in 2020 20% bespaard te hebben aan energie voor openbare verlichting ten opzichte van 2013 en in 2030 50%. Dit kan behaald worden door minstens 40% van de huidige verlichting te vervangen door led-verlichting.

Lichthinder: invloed op planten, dieren en mensen

De groei van planten kan door verlichting in de war gestuurd worden. Het kiemen, bestuiven en bloeien van sommige planten, (bijvoorbeeld hopplanten) kan verstoord worden door verlichting. Openbare verlichting kan het bioritme van dieren verwarren (dag-nacht of jaarritme), kan dieren aantrekken waardoor ze overreden kunnen worden of juist afschrikken waardoor ze potentiële broedplekken missen [14]. Ook het dag-nachtritme van mensen kan worden verstoord door openbare verlichting.

Kosten en kosteneffectiviteit

Er zijn logischerwijs kosten verbonden aan openbare verlichting. Denk daarbij aan het materiaal, onderhoud en energieverbruik. Een maatregel is kosteneffectief wanneer de baten (verkeersveiligheidswinst) opwegen tegen deze kosten. Nederlands onderzoek wijst uit dat openbare verlichting bij de wat lagere verlichtingsniveaus en goedkopere installaties kosteneffectief is op de meeste Nederlandse wegen [15]. Ook blijkt dat het verhogen van de verlichtingsniveaus buiten de bebouwde kom niet, maar binnen de bebouwde kom wel, kosteneffectief is. Volgens Noorse gegevens is het verlichten van wegen die voorheen onverlicht waren op de meeste wegen (uitgezonderd de autosnelweg) kosteneffectief vanaf een verkeersintensiteit van 15.000 voertuigen per dag [2].

4 Wat zijn de richtlijnen voor openbare verlichting?

Er zijn diverse richtlijnen die relevant zijn voor de installatie en toepassing van openbare verlichting.

Technische richtlijnen

De Nederlandse kwaliteitscriteria voor openbare verlichting zijn gebaseerd op Europese normen uit 2015. Ze zijn door NEN en de Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde (NSVV) vastgelegd in de Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) 13201. In de NPR 31201 wordt onder andere beschreven wat het lichtniveau moet zijn, afhankelijk van bijvoorbeeld wegdekluiminantie² en gelijkmatigheid van de verlichting. De plaatsing en hoogte van lichtmasten is daarbij belangrijk. Ook moet rekening worden gehouden met de wegdekreflectie: als het wegdek meer licht reflecteert, hoeft de lamp minder fel te schijnen. Bij het instellen van het lichtniveau moet een goede balans zijn tussen de veiligheid en de negatieve aspecten van verlichting (zoals lichthinder). De armaturen

2. Wegdekluiminantie is de lichtsterkte op het wegdek.

en lichtsystemen moeten voldoen aan normen zoals de Laagspanningsnorm en de NEN-EN 40 voor lichtmasten. Daarnaast zijn er de algemene normen voor elektrische installaties waaraan ook openbare verlichting moet voldoen, zoals NEN 1010, NEN-EN-50110 en NEN 3140. Tot slot heeft de NSVV de 'Algemene richtlijn betreffende lichthinder' uitgegeven met in deel V de richtlijn voor openbare verlichting. Deze richtlijnen zijn van toepassing voor wegen binnen en buiten de bebouwde kom en gelden voor alle wegbeheerders.

Richtlijnen voor toepassing

De technische richtlijnen voor autosnelwegen zijn beschreven in de ROA Verlichting [16] en ROA Bermbeveiligingsvoorzieningen [17]; de uitwerking van deze richtlijnen is beschreven in het Uitvoeringskader verlichting. In de ROA Verlichting staat onder andere op welk type wegvakken en kruisingen verlichting nodig is en wat de minimale kwaliteit moet zijn van de verlichting op autosnelwegen. In de ROA Bermbeveiligingsvoorzieningen staan richtlijnen voor de plaatsing van lichtmasten in de berm. In het Uitvoeringskader verlichting staat onder andere dat op rijkswegen de verlichting zes minuten na zonsondergang wordt aangezet en twaalf minuten voor zonsopkomst wordt uitgeschakeld.

Het plaatsen van lichtmasten buiten de bebouwde kom op regionale wegen is beschreven in het Handboek wegontwerp [18] [19]. De richtlijnen voor verlichting binnen de bebouwde kom zijn opgenomen in de ASVV [20]. De richtlijnen ter ondersteuning van de keuze voor het type lichtmast staan in het Handboek lichtmasten [21]. Deze richtlijnen gelden voor alle wegen in Nederland.

De technische richtlijnen en de toepassing daarvan voor de verlichting van woongebieden zijn beschreven in het Politiekeurmerk Veilig Wonen. De technische richtlijnen van dit keurmerk zijn gebaseerd op de NSVV. De toepassing ervan voldoet, anders dan bovenstaande richtlijnen, aan de minimale waarden voor sociale veiligheid.

5 Wat is het veiligheidseffect van het (gedeeltelijk) uitschakelen van de openbare verlichting op de snelweg?

Over het algemeen leidt het verlagen van het verlichtingsniveau op autosnelwegen tot een vermindering van de verkeersveiligheid. Het effect op de verkeersveiligheid is echter afhankelijk van de mate van verlaging van het verlichtingsniveau en de omstandigheden op de weg, zoals de verkeersintensiteit en de complexiteit van het wegontwerp. Er is daardoor geen consensus over de invloed van het (gedeeltelijk) uitschakelen van openbare verlichting op snelwegen.

Om milieuredenen en om energiekosten te besparen wordt de openbare verlichting in Nederland op sommige tijdstippen gedimd of uitgezet (zie bijvoorbeeld [22] [23] [24]). Zo wordt van 23 uur tot 5 uur het licht op stedelijke ringwegen en autosnelwegen met hoge verkeersintensiteit of bij een suboptimaal wegontwerp gedimd en op de overige autosnelwegen geheel uitgeschakeld.

Een internationale meta-analyse op ongevallenniveau wijst uit dat een halvering van het verlichtingsniveau, door het om en om uitschakelen van de lichtmasten langs (veelal) autosnelwegen, gepaard gaat met een toename van ongeveer 17% aan letselongevallen en 27% aan ongevallen met alleen blikschade [2]. Volgens een onderzoek van Rijkswaterstaat heeft het geheel uitschakelen van de verlichting op Nederlandse autosnelwegen met een lage verkeersintensiteit en een veilig wegontwerp echter nauwelijks effect op de verkeersveiligheid [25] [26]. Dit onderzoeksresultaat is opmerkelijk tegen de achtergrond van de internationale meta-analyse: de negatieve gevolgen van het uitschakelen van de verlichting zijn volgens de onderzoekers afhankelijk van de verkeersintensiteit op het wegvak. Als de intensiteit zeer laag is, heeft dit geen nadelige gevolgen voor de verkeersveiligheid. Martens [23] rapporteert dat het om en om uitschakelen van lichtmasten op provinciale wegen (met uitzondering van kruisingen en rotondes) geen nadelige gevolgen heeft voor rijgedrag, veiligheidsbeleving en subjectieve werklast. In dit onderzoek is niet gekeken naar de effecten van om en om uitschakelen van lichtmasten op het risico op ongevallen.

Op dit gebied is dynamische openbare verlichting een bekend concept. Een voorbeeld is dimbare openbare verlichting die de mogelijkheid biedt om te variëren tussen twee of meer verlichtingsniveaus, afhankelijk van bijvoorbeeld verkeers- en weersomstandigheden. In een Nederlands onderzoek naar deze vorm van dynamische openbare verlichting is het effect ervan op rijgedrag, beleving en acceptatie onderzocht [27]. De conclusie is dat onder gunstige omstandigheden (lage verkeersintensiteit, droog weer) zonder problemen een (veel) lager lichtniveau dan gebruikelijk gehanteerd kan worden, namelijk 20% van het normale niveau.

6 Waarom is verlichting van tunnels belangrijk?

De overgang van de open weg naar een tunnel vormt met name overdag een overgang in lichtomstandigheden. Het is belangrijk om deze overgang bij de tunnelingang en -uitgang geleidelijk te laten plaatsvinden; het oog heeft namelijk enkele seconden nodig om zich aan te passen aan de gewijzigde situatie. Is de lichtovergang te abrupt, dan kan de weggebruiker even geen details waarnemen en kan hij zijn afgeleid (zie de gearchiveerde SWOV-factsheet [Verkeersveiligheid van tunnels in autosnelwegen](#)).

7 Wat zijn de regels in Nederland voor het voeren van voertuigverlichting?

Personen- en bestelauto's

In Tabel 3 staan de regels voor het gebruik van verschillende lampen voor personen- en bestelauto's [28].

Tabel 3: Wettelijke regels rondom voertuigverlichting van personen- en bestelauto's.

Lamp	Regels
Dimlicht 	Dimlicht is verplicht om in het donker te voeren. Bij slecht zicht overdag mag het dimlicht ook ontstoken worden.
Groot licht 	Groot licht mag alleen gevoerd worden als er geen ander verkeer in de buurt is.
Mistlicht 	Mistlicht mag alleen gevoerd worden als mist, sneeuwval of regen het zicht ernstig belemmert. Het mistachterlicht mag alleen gebruikt worden als het zicht minder is dan 50 m.
Dagrijlicht	Dagrijlicht is verlichting die overdag gebruikt mag worden. Sinds 2011 moeten alle nieuw op de markt te brengen autotypes dagrijlichten hebben.
Achterlichten	Achterlichten moeten altijd samen branden met dimlicht, grootlicht, stadslicht of mistlicht.
Combinatie stadslicht en achterlicht	Buiten de bebouwde kom moet bij stilstand op een parkeerstrook, parkeerhaven, vluchtstrook en vluchthaven langs autosnelwegen en autowegen in het donker of bij slecht zicht het stadslicht en achterlicht branden.

De Europese Commissie heeft in 2008 met de 'Richtlijn 2008/89/EG' motorvoertuigverlichting overdag (MVO) verplicht gesteld in nieuwe auto's vanaf 2011. Dit betekent dat bij het starten van de auto, de daglichten automatisch aan gaan. In een aantal landen is het voeren van verlichting overdag verplicht, maar niet overal. In Nederland is het voeren van licht overdag niet verplicht, maar het resulteert in minder ongevallen bij daglicht (zie ook de vragen [Wat is het veiligheidseffect van voertuigverlichting overdag?](#) en [Wat zijn mogelijke nadelen van voertuigverlichting overdag?](#)).

Vrachtverkeer

Aan vrachtverkeer³ worden dezelfde verlichtingseisen gesteld als aan personenauto's, plus extra eisen:

- > twee markeringslichten aan de voorzijde en de achterzijde van het voertuig;
- > zijmarkeringslichten;
- > lijnmarkering aan zij- en achterkant;
- > twee rode reflectoren aan de achterkant;
- > ambergele reflectoren aan de zijkant.

3. Deze eisen zijn afhankelijk van de breedte en de lengte van het voertuig. Meer informatie hierover is te vinden op de website van RDW (<https://handboek.rdw.nl/bedrijfsautos-zwaar/lichten-lichtsignalen-en-retroreflecterende-voorzieningen/verplichte-lichten-en-retroreflectoren>).

Motoren, bromfietsen en driewielige voertuigen

Voor motoren gelden dezelfde regels als voor auto's. Daarnaast moet de motor een rode reflector aan de achterzijde hebben [29]. In het donker en bij slecht zicht dient een bromfiets, snorfiets, brommobiel, elektrische step, fiets met hulpmotor of speed-pedelec een geel of wit voorlicht (dimlicht) en een rood achterlicht te voeren. Daarnaast moeten deze voertuigen een aantal reflectoren hebben: rood aan de achterkant en ambergeel op de trappers en langs de zijkant van het voertuig [30].

Vanaf 1 januari 2016 dienen alle nieuw geregistreerde voertuigen in de L-categorie (twee- en driewielige motorvoertuigen) voorzien te zijn van Automatic Headlights On (AHO). Dit betekent dat bij alle motoren, speed pedelegs, brom- en snorfietsen de koplamp automatisch aan gaat als de motor wordt gestart.

Fietsers

In het donker of bij slecht zicht dient een fietser een wit of geel voorlicht en een rood achterlicht te voeren. Deze lampen dienen recht vooruit, respectievelijk achteruit, te schijnen en niet te knipperen. Dit mogen losse lampen zijn die aan de fiets of aan de fietser bevestigd zijn, mits ze goed zichtbaar zijn. Daarnaast dient de fiets van reflectoren voorzien te zijn: een rode reflector op de achterkant, gele reflectoren op de trappers en witte of gele reflectoren op de velgen of banden [31]. Er worden geen eisen gesteld aan de kwaliteit van de verlichting op de fiets. Ook voorlichting over fietsverlichting richt zich met name op het voeren van verlichting en niet op het voeren van goede verlichting. Dit terwijl de kwaliteit van de fietsverlichting vaak te wensen over laat [32]. In 2017 is daarom door de RAI een Keurmerk fietsverlichting opgesteld om fietsers wegwijs te maken bij de aanschaf van verlichting (zie www.keurmerkfietsverlichting.nl). Dit keurmerk is bekend bij de meeste fietsenwinkelmedewerkers, maar door hun klanten wordt er zelden naar gevraagd [33]. Er is geen informatie over hoeveel fietslampen aan het keurmerk voldoen.



8 Wat is het veiligheidseffect van voertuigverlichting overdag?

Motorvoertuigverlichting overdag (MVO) resulteert in minder ongevallen bij daglicht. Het voeren van verlichting overdag geeft een groter contrast tussen voertuig en omgeving, waardoor naderende voertuigen meer opvallen.

Uit dieptestudies naar ongevallen blijkt dat bij 50% van de ongevallen overdag meespeelt dat de andere weggebruiker niet of te laat is gezien; op kruispunten is dit zelfs het geval bij 80% van de ongevallen [34]. Op basis van theoretische inzichten en waarnemingsonderzoek wordt de werking van MVO vooral verklaard uit het grotere contrast tussen het voertuig en zijn omgeving: daardoor neemt de opvallendheid van voertuigen toe en zijn ze beter identificeerbaar (herkenbaar als naderend motorvoertuig). Een bijkomend effect is dat voertuigen met MVO

dichterbij worden geschat dan in werkelijkheid het geval is. Hierdoor neemt naderend verkeer minder risico bij inhaalmanoeuvres en bij het oprijden van een kruispunt [34].

Uit een wereldwijde meta-analyse van 41 studies naar het effect bij personenauto's en 16 studies naar het effect bij motorfietsen, blijkt dat MVO op personenauto's het aantal letselongevallen overdag reduceert met 3-12% [35]. Het effect op dodelijke ongevallen mag wat hoger worden geschat (-15%). Voor MVO op motorfietsen is de reductie van het aantal letselongevallen 5-10%. De gevonden resultaten lopen per studie wel erg uiteen [35]. Een recenter onderzoek wees uit dat frontale botsingen en flank-botsingen met 12% afnemen als gevolg van MVO; het aantal ongevallen tussen een auto en een voetganger/fietser neemt zelfs af met 20% (Hoye, 2014 genoemd in [36]). Volgens Koornstra et al. [34] bleek het effect afhankelijk van de breedtegraad van het land. Eriksson en Sandin [36] concluderen dat het huidige onderzoek aantoonde dat MVO een positief effect heeft op verkeersveiligheid, maar over de mate van de invloed is men het niet eens.

9 Wat zijn mogelijke nadelen van voertuigverlichting overdag?

Een mogelijk nadeel van het gebruik van voertuigverlichting overdag (MVO) is een toename in brandstofverbruik. Immers, als de lampen worden ingeschakeld, wordt de dynamo zwaarder belast. Het gebruik van conventionele dimlichten voor MVO heeft een meerverbruik van brandstof van 1-3%, afhankelijk van het verbruik van de auto. Door speciale dagrijlichten te gebruiken, kan men de helft van de brandstof besparen; door gebruik te maken van led-verlichting tot 90%. Zie de gearchiveerde SWOV-factsheet [Motorvoertuigverlichting overdag \(MVO\)](#).

Daarnaast wordt vaak gedacht dat door MVO van auto's andere verkeersdeelnemers, die overdag geen verlichting voeren (zoals voetgangers en fietsers), minder goed zichtbaar zijn (een maskerend effect). Uit onderzoek blijkt echter dat dit effect niet optreedt [37]. Voetgangers en fietsers lijken zelfs te profiteren van het MVO van de auto's om hen heen doordat ze door de lampen van auto's belicht worden.

Voor motorrijders is het rijden met voertuigverlichting overdag al langer gebruikelijk dan voor automobilisten. Voorheen was het gebruik van MVO voor motorrijders uniek, waardoor ze beter opvielen ten opzichte van het overige verkeer. Uit onderzoek blijkt dat met name op grote afstanden en op landelijke wegen MVO van motorrijders een positief effect heeft op de zichtbaarheid van motorrijders voor het overige verkeer [38]. Het effect van MVO van automobilisten op de zichtbaarheid van motorrijders is niet geheel duidelijk [37] [38].

10 Hoe gevaarlijk is fietsen zonder goede verlichting?

Fietsen in het donker is veiliger als men goede verlichting voert. Betrouwbare cijfers over de omvang van het effect van goede verlichting op verkeersveiligheid zijn op dit moment niet bij ons beschikbaar.

De geregistreerde letselongevallen in de periode 2002-2010 geven een indicatie dat fietsverlichting effect heeft (zie de SWOV-factsheet [Fietzers](#)). Een regressieanalyse laat zien dat het risico voor fietsers om bij duisternis slachtoffer te worden van een ongeval met circa 17% afneemt met een werkend voor- en achterlicht [32]. De onderzoekers stellen echter dat de onzekerheid in de uitkomst groot is. Ook is er geen rekening gehouden met de kwaliteit van de fietsverlichting (de resultaten hebben dus betrekking op fietsverlichting zoals die in 2002 tot 2010 gebruikelijk was) [32].

Wel staat vast dat de kans op een ongeval bij fietsen in het donker groter is dan bij licht [39] [40]. Na een correctie voor de afgelegde afstand, blijkt dat het risico om als fietser ernstig gewond te raken bij een ongeval het hoogst is in het donker 's ochtends vroeg (na middernacht en tot de ochtendschemer). Naast slechtere zichtbaarheid, dragen waarschijnlijk ook andere factoren, zoals alcoholgebruik, bij aan het hogere risico van fietsen in het donker [40].

Uit Nederlands onderzoek blijkt dat 41% (in uitgaansgebieden tussen 22.00 en 3.00 uur) tot 64% (tussen 17.00 en 21.00 uur en tussen 6.30 en 9.00 uur) van de in het donker rijdende fietsers verlichting voert [41] [42]. Zie de SWOV-factsheet [Fietzers](#).

11 Is er veiligheidsverschil tussen typen lampen?

Er is geen onderzoek over het effect op verkeersveiligheid van verschillende typen lampen die gebruikt worden voor openbare en voertuigverlichting (zie hieronder). We verwachten dat dit geen groot effect zal hebben zolang de verlichting voldoet aan de huidige richtlijnen en wettelijke kaders.

Openbare verlichting

Er zijn verschillende soorten lampen voor openbare verlichting: natrium- en metaalhalogeenvlampen zoals SON-T en SOX-E; compactfluorescentielampen zoals TL-S en Luminlux; en led-lampen. Typen lampen verschillen onder andere in rendement, lichtkleur, mate van verstrooiing van licht en dimbaarheid, waardoor op verschillende wegen andere lampen worden gebruikt. Vanuit milieuoverwegingen wordt steeds vaker op led-verlichting overgestapt [43]. Als de lampen en armaturen voldoen aan de richtlijnen voor openbare verlichting, zijn er geen effecten op de verkeersveiligheid te verwachten.

Voertuigverlichting

Er worden drie typen verlichting voor motorvoertuigen gebruikt: halogeenverlichting, xenon-verlichting en led-verlichting. Deze typen verschillen in prijs, rendement, levensduur, kosten en lichtintensiteit. De traditionele halogeenlampen worden steeds vaker vervangen door xenon- of led-lampen. Deze lampen hebben een hoger rendement en een hoge lichtintensiteit. Voor deze lampen geldt wel dat een juiste montage in de juiste armatuur essentieel is voor het voorkomen van verblinding van tegenliggers. Verblinding van tegenliggers is een veelvoorkomende klacht over deze nieuwe lampen. Ook de lichtkleur van led-lampen (het geven van 'blauw' licht) wordt regelmatig als hinderlijk ervaren. Er is echter geen onderzoek dat uitwijst dat xenon- of led-lampen een negatief effect hebben op de verkeersveiligheid.

Er is een groot verschil in de kwaliteit van gevoerde fietsverlichting en de intensiteit van de gebruikte lampen. Vooralsnog is geen onderzoek gedaan naar de effecten van deze verschillende fietslampen op de verkeersveiligheid.

Publicaties en bronnen

Hieronder vindt u de lijst met referenties uit deze factsheet; alle bronnen zijn in te zien of op te vragen. Via [Publicaties](#) vindt u, naast de hier gebruikte bronnen, nog een uitgebreide collectie aan literatuur op het gebied van verkeersveiligheid.

- [1]. CROW (2002). [Handboek wegontwerp wegen buiten de bebouwde kom: Basiscriteria](#). Publicatie No. 164a. CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.
- [2]. Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. & Sørensen, M. (2009). [The handbook of road safety measures](#). Second edition. Emerald, UK.
- [3]. Boyce, P.R. (2009). [Lighting for driving: Roads, vehicles, signs, and signals](#). CRC Press, Boca Raton, Florida.
- [4]. Beyer, F.R. & Ker, K. (2009). [Street lighting for preventing road traffic injuries](#). In: The Cochrane Database of Systematic Reviews, 2009, No. 1, Art. No. CD004728.
- [5]. Mäkelä, O. & Kärki, J.L. (2004). [Tievalaistuksen vaikutus liikenneturvallisuuteen ja ajonopeuksiin \[Impact of road lighting on road safety and driving speeds\]](#). Finnish National Road Administration, Helsinki.
- [6]. Assum, T., Bjørnskau, T., Fosser, S. & Sagberg, F. (1999). [Risk compensation—the case of road lighting](#). In: Accident Analysis & Prevention, vol. 31, nr. 5, p. 545-553.
- [7]. Wanvik, P.O. (2009). [Effects of road lighting: An analysis based on Dutch accident statistics 1987-2006](#). In: Accident Analysis & Prevention, vol. 41, nr. 1, p. 123-128.
- [8]. Elvik, R. (1995). [A meta-analysis of evaluations of public lighting as accident counter measure](#). In: Transportation Research Record, vol. 1485, p. 112-123.

- [9]. Bhagavathula, R., Gibbons, R.B. & Edwards, C.J. (2015). [*Relationship between roadway illumination level and nighttime rural intersection safety*](#). In: Transportation Record: Journal of the Transportation Research Board, vol. 2485, p. 8-15.
- [10]. CROW (2002). [*Handboek wegontwerp wegen buiten de bebouwde kom: Stroomwegen*](#). CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.
- [11]. CROW (1999). [*Veilige inrichting van bermen. Richtlijnen voor het ontwerpen van Autosnelwegen \(ROA\)*](#). CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.
- [12]. AVV (2006). [*Botsveilige lichtmast biedt veel voordelen*](#). In: Bermwijzer – nieuwsbrief Steunpunt Veilige Inrichting van Bermen, juni 2006. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, Rotterdam.
- [13]. Energie Overheid (2014). [*Dossier: Openbare verlichting*](#). Geraadpleegd 29 januari 2018 op www.energieoverheid.nl/dossiers/openbareverlichting.
- [14]. Platform Lichthinder (2018). [*Ecologie*](#). Geraadpleegd 29 januari 2018 op www.platformlichthinder.nl/thema/ecologie.
- [15]. Schreuder, D.A. (1996). [*Openbare verlichting voor verkeer en veiligheid*](#). Kluwer Techniek, Deventer.
- [16]. Winter, A. de & Adams, T. (2015). [*Richtlijn ontwerp autosnelwegen verlichting*](#). Rijkswaterstaat WVL, Den Haag.
- [17]. CROW (2000). [*ROA handboek bermbeveiligingsvoorzieningen*](#). CROW, Ede.
- [18]. CROW (2013). [*Handboek wegontwerp: Basiscriteria*](#). CROW, Ede.
- [19]. CROW (2013). [*Handboek wegontwerp: Erftoegangswegen*](#). CROW, Ede.
- [20]. CROW (2012). ASVV 2012. [*Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*](#). CROW, Ede.
- [21]. CROW (2005). [*Handboek lichtmasten*](#). CROW, Ede.
- [22]. AVV (2006). [*Handboek dynamische verlichting autosnelwegen*](#). Rijkswaterstaat, Rotterdam.
- [23]. Martens, M.H. (2005). [*Kunnen we met minder openbare verlichting toe? Een veldstudie in Drenthe*](#). TNO Defensie en Veiligheid, Soesterberg.
- [24]. Rijkswaterstaat (2018). [*Minder verlichting op snelwegen*](#). Geraadpleegd 4 januari 2018 op www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/ovl/nieuws/content/minder-verlichting.
- [25]. Schepers, P. (2011). [*Verkeersveiligheidseffecten van uitschakeling van verlichting en de relatie met verkeersintensiteit*](#). Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.
- [26]. Veluwen, A. van & Vries, Y. de (2015). [*Publieksrapportage rijkswegennet*](#). Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Water, Verkeer en Leefomgeving WVL, 's-Gravenhage.

- [27]. Hogema, J.H. & Horst, A.R.A. van der (1998). *Dynamische openbare verlichting (DYNO). Fase 4: synthese*. Rapport TNO-TM 1998 C-065. TNO Technische Menskunde, Soesterberg.
- [28]. Rijksoverheid (2018). *Wanneer moet ik mijn autoverlichting gebruiken?* Rijksoverheid. Geraadpleegd 8 januari 2018 op <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/verkeersveiligheid/vraag-en-antwoord/wanneer-moet-ik-mijn-autoverlichting-gebruiken>.
- [29]. Rijksoverheid (2018). *Regeling voertuigen*. Rijksoverheid. Geraadpleegd 9 januari 2018 op <http://wetten.overheid.nl/BWBR0025798/2018-01-01>.
- [30]. Rijksoverheid (2018). *Wat zijn de regels voor verlichting en reflectie op mijn brommer?* Rijksoverheid. Geraadpleegd 9 januari 2018 op www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/brommer/vraag-en-antwoord/wat-zijn-de-regels-voor-de-verlichting-en-reflectie-op-mijn-bromfiets-brommer.
- [31]. Rijksoverheid (2018). *Wat zijn de regels voor fietsverlichting en reflectie op een fiets?* Rijksoverheid. Geraadpleegd 8 januari 2018 op www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/fiets/vraag-en-antwoord/wat-zijn-de-regels-voor-fietsverlichting-en-reflectie-op-een-fiets.
- [32]. Kuiken, M. & Stoop, J. (2012). *Verbetering van fietsverlichting. Verkenning van beleidsmogelijkheden*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.
- [33]. Goldenbeld, C., Schagen, I. van, Moore, K., Loenis, B., et al. (2017). *Monitor Verkeersveiligheid 2017 – Achtergrondinformatie en onderzoeksverantwoording*. R-2017-17A. SWOV, Den Haag.
- [34]. Koorstra, M., Bijleveld, F. & Hagenzieker, M.P. (1997). *The safety effects of Daytime Running Lights*. R-97-36. SWOV, Leidschendam.
- [35]. Elvik, R., Christensen, P. & Olsen, S.F. (2003). *Daytime running lights; A systematic review of effects on road safety*. Institute of Transport Economics TØI, Oslo.
- [36]. Eriksson, G. & Sandin, J. (2017). *Daytime running lights*. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Geraadpleegd 17 april 2018 op www.roadsafety-dss.eu.
- [37]. Brouwer, R.F.T., Jansen, W.H., Theeuwes, J., Duistermaat, M., et al. (2004). *Do other road users suffer from the presence of cars that have their daytime running lights on?* TNO Human Factors.
- [38]. Craen, S. de, Doumen, M.J.A., Bos, N.M. & Norden, Y. van (2011). *The roles of motorcyclists and car drivers in conspicuity-related motorcycle crashes*. R-2011-25. SWOV, Leidschendam.
- [39]. Reurings, M.C.B., Vlakveld, W.P., Twisk, D.A.M., Dijkstra, A., et al. (2012). *Van fietsongeval naar maatregelen: kennis en hiaten. Inventarisatie ten behoeve van de Nationale Onderzoeksagenda Fietsveiligheid (NOaF)*. R-2012-8. SWOV, Leidschendam.
- [40]. Twisk, D.A.M. & Reurings, M.C.B. (2013). *An epidemiological study of the risk of cycling in the dark: The role of visual perception, conspicuity and alcohol use*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 60, p. 134-140.

[41]. Broeks, J., Boxum, J. & Zengerink, L. (2016). *Lichtvoering fietsers 2015/2016*. Goudappel Coffeng, Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving, Delft.

[42]. Broeks, J., Boxum, J. & Zengerink, L. (2015). *Onderzoek fietsverlichting uitgaansgebieden - Zomer 2015*. Goudappel Coffeng, Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving, Delft.

[43]. Rijkswaterstaat (2016). *Openbare verlichting Rijkswaterstaat wordt led*. Geraadpleegd 29 januari 2018 op www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/nieuws/nieuwsarchief/p2016/10/openbare-verlichting-rijkswaterstaat-wordt-led.aspx.

Colofon

Overname is toegestaan met bronvermelding:

SWOV (2018). *Openbare en voertuigverlichting*. SWOV-factsheet, juli 2018. SWOV, Den Haag.

URL Bron:

<https://swov.nl/nl/factsheet/openbare-en-voertuigverlichting>

Thema's

Vervoerswijzen; Infrastructuur; Technologie & ITS

Cijfers:

Ongevallen voorkomen Letsel beperken Levens redden

SWOV

Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Postbus 93113

2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62

070 – 317 33 33

info@swov.nl

www.swov.nl

 [@swov_nl](#) / @swov

 [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)