

Openbare verlichting aansluiting N201/Zijdelweg

Onderzoek naar mogelijke lichthinder

Definitief

Gemeente Amstelveen

Grontmij Nederland bv
Houten, 15 oktober 2007

Verantwoording

Titel : Openbare verlichting aansluiting N201/Zijdelweg
Subtitel : Onderzoek naar mogelijke lichthinder
Projectnummer : 240119
Referentienummer : 240119.75.RH001
Revisie : 1.0
Datum : 15 oktober 2007

Auteur(s) : ing. J.P. van Hoek, ing. N. de Kruijter
E-mail adres : janpytrik.vanhoek@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ing. J.G. Groenendijk
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : ing. J.P. van Hoek
Paraaf goedgekeurd :
Contact : De Molen 48
3994 DB Houten
Postbus 119
3990 DC Houten
T +31 30 634 47 00
F +31 30 637 94 15
E midwest@grontmij.nl
I www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Probleemstelling.....	4
1.3	Doelstelling.....	4
2	Wet en regelgeving lichthinder.....	6
2.1	Wetgeving.....	6
2.2	Richtlijnen.....	6
2.3	Inleiding lichthinder.....	6
2.3.1	Criteria voor lichthinder.....	7
2.3.2	Grenswaarden.....	7
2.3.3	Berekeningen.....	9
3	Onderzoek door middel van berekeningen.....	8
3.1	Lichtsterkte.....	8
3.2	Verlichtingssterkte.....	8
3.3	De berekeningsresultaten.....	8
4	Conclusies en aanbevelingen.....	11

Bijlage 1: Wet- en regelgeving openbare verlichting

Bijlage 2: Richtlijnen openbare verlichting

Bijlage 3: Lichtberekeningen

1 Inleiding

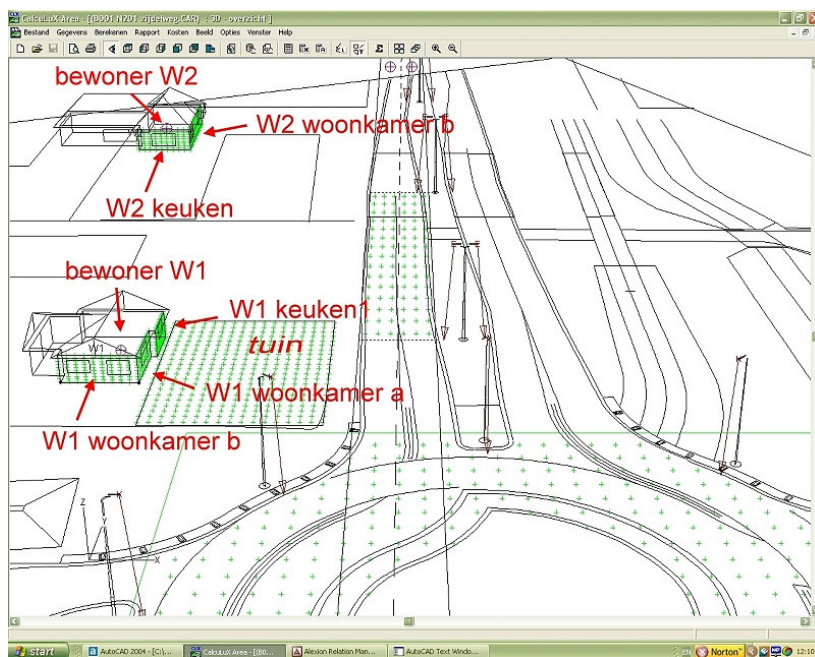
1.1 Algemeen

Als onderdeel van project omlegging N201 is een ongelijkvloerse kruising geprojecteerd tussen de N201 en de Zijdelweg. Om de effecten van de openbare verlichting te kunnen beoordelen is onderzoek gedaan naar het mogelijke voorkomen van lichthinder in de directe nabijheid van twee bewoonde percelen aan de Zijdelweg.

Het mogelijke lichthindereffect van twee bronnen is meegenomen:

- Openbare verlichting
- Voertuigverlichting van verkeersdeelnemers op de Zijdelweg

1.2 Probleemstelling



Figuur 1 situatieschets

Is er sprake van lichthinder op de gevels van de woonhuizen W1 en W2 zie figuur 1 ten gevolge van de openbare verlichting en voertuigverlichting?

1.3 Doelstelling

De doelstelling is om door middel van een berekening aan te tonen dat bij aanleg van een ongelijkvloerse kruising tussen de N201 en de Zijdelweg te gemeente Amstelveen er wel of geen sprake is van lichthinder. Wanneer sprake is van lichthinder worden oplossingsrichtingen voorgesteld.

Inhoud document:

Hoofdstuk 2 Wet- en regelgeving, Hierin wordt de regelgeving rond lichthinder toegelicht en wordt verdedigd waarom de richtlijn betreffende lichthinder door sportverlichting worden gebruikt.

In hoofdstuk 3 worden de berekeningen toegelicht. Aan de hand van de grenswaarden wordt aangegeven waar mogelijk lichthinder zal optreden.

In Hoofdstuk 4 worden conclusies getrokken en aanbevelingen gegeven voor mogelijke oplossingsrichtingen voor zowel de hinder afkomstig van openbare verlichting en voertuigverlichting.

2 Wet en regelgeving lichthinder

2.1 Wetgeving

De voornaamste wettelijke kaders voor openbare verlichting zijn de gemeentewet, wet Milieubeheer, wet op de Ruimtelijke Ordening, Wegenwet en het Burgerlijk Wetboek 1992.

Deze laatste wet stelt dat de wegbeheerder aansprakelijk is voor schade als de weg, inclusief de openbare verlichting, niet voldoet aan de eisen die men daaraan in de gegeven omstandigheden mag stellen en daardoor gevaar voor personen of zaken oplevert. Wetgeving met concrete eisen ten aanzien van openbare verlichting in relatie tot lichthinder is echter niet voor handen. Zie bijlage 1 voor een toelichting.

2.2 Richtlijnen

Bij (juridische) conflicten wordt snel naar *richtlijnen* teruggegrepen als er geen wetgeving en/ of gemeentelijk beleid voorhanden is.

Thans gelden onder andere de volgende richtlijnen:

- NPR-13201 Richtlijnen voor openbare verlichting;
- Algemene richtlijn betreffende lichthinder. Deel 1 Algemeen en Grenswaarden voor sportverlichting (1999) NSVV te Ede (Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde)
- Algemene richtlijn betreffende lichthinder - Deel 2: Terreinverlichting (juni 2003 NSVV, met verwijzingen naar Deel 1: Algemeen en Grenswaarden voor sportverlichting uit november 1999)
- Algemene richtlijn betreffende lichthinder - Deel 3: Aanstraling van gebouwen en objecten buiten (NSVV november 2004)
- Algemene richtlijn betreffende lichthinder - Deel 4: Reclameverlichting (NSVV november 2004)

Als basis voor de beoordeling van de lichthinder ongelijkvloerse kruising N201 Zijdelweg in de gemeente Amstelveen is de “ Algemene richtlijn betreffende lichthinder” van NSVV toegepast. Hierin wordt lichthinder door sportverlichting behandeld.

Omdat een richtlijn betreffende lichthinder door openbare verlichting nog in voorbereiding is gekozen om de richtlijnen ten aanzien van sportveldverlichting als basis te nemen. Dit komt het dichtst in de buurt van de situatie in dit project.

2.3 Inleiding lichthinder

Elke verlichtingsinstallatie heeft, hoe goed ook ontworpen, effect op de omgeving rondom het object of terrein dat verlicht wordt. Dit effect kan door personen die wonen in de nabijheid van het te verlichten object als hinderlijk worden ervaren.

Onder lichthinder wordt in de genoemde richtlijn verstaan: “ *Het ten gevolge van een verlichtingsinstallatie ontstaan van visuele neveneffecten bij meer dan en nader bepaald percentage van personen buiten de groep van personen waarvoor de verlichtingsinstallatie oorspronkelijk bestemd is.*”

2.4 Criteria voor lichthinder

In de richtlijn staat een tabel waarin de volgende visuele effecten omschreven staan die mogelijk lichthinder kunnen opleveren:

- A: Lichtinval, vooral daar waar bijvoorbeeld het licht kamers van woningen binnenvalt, die normaal gesproken donker zijn, zoals slaapkamers;
- B1: (te) heldere verlichtingsarmaturen;
- B2: Heldere objecten met een zekere oppervlakte die hinder, afleiding of ongemak veroorzaken;
- B3: Een veelheid aan lichtbronnen met verschillende en/of veranderende kleuren en intensiteiten, leidend tot verwarring bij de waarnemer;
- B4: Bewegend of knipperend licht, eveneens leidend tot verwarring of afleiding bij de waarnemer;
- C: Het hebben van zicht op een lichtwaas die ontstaat door verstrooiing van het van de lichtbron(nen) afkomstig licht en van het door de grond naar boven gereflecteerd licht;
- D: Het effect van het gebruik van een bepaalde kleurstelling of bepaalde spectrale energieverdeling van het licht;

Voor de beoordeling van de lichthinder in dit project zijn effecten A, B en C direct van toepassing. Voor effect C zijn nog geen grenswaarden bekend en effect D is niet van toepassing, het effect hiervan is alleen te bepalen bij sommige diersoorten.

2.4.1 Grenswaarden openbare verlichting

In de richtlijn worden grenswaarden voor de lichtemissie aangegeven welke de NSVV als Nederlandse richtlijn acceptabel acht. Dit echter allen voor sportaccommodaties, voor andere toepassingsgebieden zijn nog geen tabellen beschikbaar. Om deze reden wordt van deze tabel uitgegaan voor bepaling lichthinder van openbare verlichting.

Ad. A directe lichtinval op de gevel

Deze norm geeft aan dat er voor het geclassificeerde gebied “landelijk gebied” E2 niet meer dan een verlichtingsniveau van E vertikaal < 5 lux op de gevel in de periode van 7:00 – 23:00 en tussen 23:00 – 07:00 uur niet meer dan 1 lux op de gevel mag zijn.

Ad B1/B2 te heldere armaturen/objecten

De lichtsterkte (I) van de armaturen (in candela cd) mag niet hoger zijn dan 7500 cd in de periode van 07:00 uur tot en met 23:00 uur, en niet hoger dan 500 cd in de nacht (23:00-07:00 uur).

Voor uitgebreide informatie betreffende de genoemde tabellen dient de “algemene richtlijn betreffende lichthinder” deel 1 geraadpleegd te worden.

Met de huidige versie van onze berekeningssoftware is het mogelijk deze lichtsterkte te kunnen berekenen. Deze lichtsterkte geldt voor een lichtbron en wordt ervaren wanneer rechtstreeks kan worden gekeken in de richting van de lichtbron zoals hier het geval is. Dit begrip is dus verschillend van het verlichtingsniveau van een te verlichten gebied.

De waarnemer is dan een persoon die staat voor het raam achter een van de berekende gevels. De panden w1 en w2 bezitten geen verdieping, de waarnemer kan zich alleen bevinden op de begane grond.

Volgens tekeningen ligt het maaiveld ter plaatse van de woning ongeveer een halve meter lager in vergelijking met de rotonde.

3 Onderzoek door middel van berekeningen

3.1 Lichtsterkte

De lichtsterkte is de hoeveelheid licht die een verlichtingsarmatuur in een bepaalde richting uitzendt. De lichtsterkte wordt uitgedrukt in Candela. De sterkte van het licht kan per richting aanzienlijk verschillen en hangt af van het ontwerp van het verlichtingsarmatuurtype.

3.2 Verlichtingssterkte

De verlichtingssterkte is de hoeveelheid opvallend licht (lichtstroom) per oppervlakte eenheid (m^2). De verlichtingssterkte wordt uitgedrukt in Lux (lx). In het algemeen wordt er gesproken van een gemiddelde verlichtingssterkte.

De berekening van de lichtsterkte kan worden herleid uit de luxwaarde op de gevel. De formule hiervoor is

$$I = E \times r^2 \quad \text{waarbij} \quad r^2 = a^2 + h^2$$

E = de verlichtingssterkte loodrecht op de invalrichting

a = de horizontale afstand tussen meetpunt en mast

h = de lichtpunthoogte minus de meethoogte

Een kanttekening die bij het meten van de verlichtingssterkte (luxwaarde) moeten worden geplaatst is dat alleen de luxwaarde moet worden gemeten van het armatuur waar we de lichtsterkte van willen bepalen. Het uitschakelen of afschermen van overige verlichting is daarbij noodzakelijk

3.3 De berekeningsresultaten

Berekening van de verlichtingssterkte (Lux)

In het programma Calculux zijn de gevels van de woningen berekend. In het onderstaande figuur ziet u de resultaten.

gebied	berekening	Egemiddeld Gewenst (lux)	Egemiddeld Berekend (lux)	Min/gem Gelijkmaticheid gewenst	Min/gem Gelijkmaticheid berekend
Rotonde	Verl.sterke (horizontaal)	20	22,8	0,40	0,41
W1 gevel keuken I	Verl.sterke (vertikaal)	(Dag/avond) 52 (Nacht) 1	1.79	-	0,75
W1 tuin	Verl.sterke (hor.)	Geen grenswaarde	4.54	-	0,14
W2 gevel keuken	Verl.sterke (vert.)	(Dag/avond) 5 lux (Nacht) 1 lux	0.28	-	0,58
W2 gevel woonkamer b	Verl.sterke (vert.)		0.82	-	0,76
W1 gevel woonkamer a	Verl.sterke (vert.)		2.09	-	0,70
W1 gevel woonkamer b	Verl.sterke (vert.)		1.46	-	0,45

Figuur 2 verlichtingssterkte op rotonde en gevels.

Berekening van de lichtsterkte (candela)

In het programma Calculux kan de lichtsterkte per armatuur worden uitgerekend. Zo kan gemakkelijk worden bepaald in welke mate armaturen hinder veroorzaken op de omliggende appartementen.

Maximale lichtintensiteit TI ULR

Berekeningen maximale lichtintensiteit

	Vaarnemer	Schakelstap	Limiet (cd)	I-max (cd)	Armatuurtypen
1	bewoner W1	*	0	1532	2695 SNN/2D 1x1SONT150
2	bewoner W2	*	0	581	2685 SNN/2E 1x1SONT100

Toevoegen Verwijderen

Armaturen boven limiet in berekening 1

I (cd)	Armatuurtypen	Pos X	Pos Y	Pos Z	Draai [°]	Kantel90[°]	Kantel0[°]
1532	2695 SNN/2D 1x1SONT150	65.43	-14.11	10.00	-134.6	5.0	0.0
1087	2695 SNN/2D 1x1SONT150	30.25	-53.57	10.00	50.8	5.0	0.0
711	2685 SNN/2E 1x1SONT100	44.24	9.87	10.00	-175.7	5.0	0.0
468	2695 SNN/2D 1x1SONT150	74.37	-31.35	10.00	-178.8	5.0	0.0
436	2695 SNN/2D 1x1SONT150	52.15	-56.56	10.00	100.3	5.0	0.0
425	2695 SNN/2D 1x1SONT150	21.40	-33.21	10.00	0.0	5.0	0.0
325	2685 SNN/2E 1x1SONT100	41.99	52.86	10.00	-178.9	5.0	0.0
246	2685 SNN/2E 1x1SONT100	40.57	95.95	10.00	-179.5	5.0	0.0

Figuur 3 Lichtsterkte per armatuur.

In het bovenstaande overzicht kan worden gezien dat er twee armaturen uitspringen in hun lichtsterkte.

3.3.1 Berekeningen

Woning 1

Uit de berekening volgt (zie bijlage 3) dat in de periode van 7:00-23:00 uur geen lichthinder zal optreden. De gemiddelde verticale verlichtingssterkte $E_v < 5$ lux op de gevel en de lichtsterkte (I) van de armaturen (in candela cd) is lager dan 7500 cd.

Echter in de periode van 23:00 – 07:00 uur wordt de 1 lux norm op de gevel overschreden voor woning W1 zowel op gevel a als b. Ook de lichtsterkte van de armaturen op de rotonde is te hoog $I = 1532$ cd

Opmerking tuin woning 1

Om het effect van de verlichting voor de woning te illustreren is een berekening gemaakt van de tuin voor woning 1. De gemiddelde verlichtingssterkte in het horizontale vlak in de tuin is 4,54 lux. Hoewel er geen grenswaarden voor tuinen zijn moet gezegd worden dat de aanwezige verlichting hoger is als normale straatverlichting in een woonwijk.

Woning 2

Uit de berekening volgt dat het armatuur coördinaat (x,y) 40,57 / 95,95 een te hoge lichtsterkte veroorzaakt in de nachtelijke uren (23:00 tot en met 07:00 uur).

3.4 Lichthinder door voertuigverlichting

In het geval van deze ongelijkvloerse kruising kan er, naast de wegverlichting tevens hinder ontstaan door voertuigverlichting. Regelgeving rondom lichthinder veroorzaakt door voertuig-

verlichting is bij Grontmij niet bekend. Wij achten ons niet bevoegd om tot een objectieve wetenschappelijk onderbouwde uitspraak te komen.

Wel is op basis van algemene kenmerken van voertuigverlichting een aantal aspecten te benoemen. Op de Zijdelweg wordt de verlichting voornamelijk gevoerd parallel aan de gevels W1 keuken / W1 woonkamer a en W2 woonkamer b. In de huidige situatie is hier ook reeds verkeer, bovendien raken de lichtbundels niet de gevels. Van een toename van hinder is dus geen sprake.

De situatie verandert echter door de aanleg van de rotonde. Voertuigen afkomstig van de N201 die zich bewegen in de richting van en op de noordelijk gelegen rotonde veroorzaken naar verwachting wel lichthinder. Volgens UNECE agreement addendum 111 regulation nr 112 heeft een genormeerde koplamp een maximale hoogte van 0,9m met een hoek naar beneden van 1 %. Dit betekent dat een autokoplamp een bereik heeft van 90m.

De afstand van voertuigen op de rotonde tot gevel W1 woonkamer a+b en W1 keuken is minder dan de 90m. Er is in dit kader waarschijnlijk sprake van lichthinder. De lichthinder heeft een niet-continu karakter (visueel effect B3 en B4 volgens Algemene richtlijn betreffende lichthinder deel 1). Hiervoor zijn nog geen objectieve bruikbare criteria voorhanden.

Wel is aannemelijk dat de voertuigverlichting door de bewoners als lichthinder wordt ervaren. In mindere mate zal dit ook voor woning 2 gelden.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusie openbare verlichting

In de periode 7:00- 23:00 uur is geen sprake van lichthinder volgens genoemde criteria in hoofdstuk 2. Echter in de nachtelijke periode van 23:00 – 07:00 uur is sprake van lichthinder voor woning 1 en 2 ten gevolge van de openbare verlichting. De woningen zijn aangemerkt als bedrijfswoning. Voor de richtlijn maakt het echter niet uit wat de bestemming van de woning is.

4.2 Conclusie voertuigverlichting

Grontmij kan geen wetenschappelijk onderbouwde uitspraak doen over het optreden van lichthinder door voertuigverlichting. Naar verwachting zullen beide woningen wel een vorm van lichthinder ondervinden door voertuigverlichting. De koplampbundels van voertuigen zullen over de gevels van woning W1 en W2 strijken bij het passeren van de rotonde. Er zijn echter geen grenswaarden bekend voor de bepaling van lichthinder door voertuigverlichting.

4.3 Aanbevelingen openbare verlichting

Het strekt tot aanbeveling om maatregelen te treffen tegen lichthinder.

De lichthinder in de nachtelijke uren zou kunnen worden vermeden door een openbare verlichtingsinstallatie dimbaar uit te voeren.

De verlichting moet dan om 23:00 uur worden gedimd naar 20-30% van het oorspronkelijke verlichtingsniveau.

Vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid moet beoordeeld worden of de intensiteit van het verkeer dit toelaat tijdens deze periode. Ook zal de wegbeheerder dit moeten toetsen aan zijn beleid ten aanzien van het dimmen van openbare verlichtingsinstallaties.

De verlichting moet op de gehele noordelijke rotonde en het noordelijke deel van de Zijdelweg worden gedimd. Het totale ontwerp van de Zijdelweg moet zo worden aangepast dat er geen grotere verschillen optreden in de verlichtingssterkte en of luminantie tussen twee aaneensluitende wegvakken dan 1 staat tot 3. De overgangen van normale naar gedimde verlichting dient niet abrupt plaats te vinden.

Een dimbare openbare verlichtingsinstallatie kan in de regel niet worden gevoed vanuit het net van de plaatselijke netbeheerder Continuon. De gemeente en / of provincie moet(en) de verlichting aansluiten op een eigen kabelnet met een eigen voedingskast als inkooppunt.

Een alternatieve oplossing is gelegen in een afwijkend ontwerp van de openbare verlichting waarbij speciale voorzieningen worden aangebracht in de armaturen om lichthinder tegen te gaan (louvres/lamellen). Een zeer specialistische ontwerpberekening is hierbij noodzakelijk. Mogelijk voldoen de standaard armaturen niet en moeten speciale schijnwerpers op de rotonde worden toegepast.

Een ander alternatief is gelegen in het verplaatsen van de rotonde uit de richting van de woningen. Door middel van aanvullende berekeningen kan de minimale afstand tussen de woningen en de Zijdelweg/rotonde zodanig worden bepaald zodat geen sprake is meer van lichthinder.

4.4 Aanbeveling voertuigverlichting

Om het effect van de koplampbundels van voertuigen te minimaliseren bevelen wij u de volgende oplossingen aan.

Het aanbrengen van een niet-transparante scheiding tussen woning 1 en weg inclusief rotonde. De scheiding dient minimaal 1,00 meter boven het maaiveld ter hoogte van de rotonde/weg te zijn.

(Maaiveld rotonde + hoogte voertuig verlichting 0,90 m + marge 0,10 m).

Dient de hinder voor woning 2 ook te worden geëlimineerd dan moet de niet-transparante afscherming vanaf de rotonde doorlopen tot woning 2.

Wanneer tot plaatsing van een haag wordt overgegaan dient deze in de winter niet zijn blad te verliezen.

Bijlage 1

Wet- en regelgeving openbare verlichting

Regelgeving openbare verlichting

Wegbeheer kan worden gedefinieerd als de zorg voor het blijven voldoen van alle verhardingen aan de wettelijke eisen en richtlijnen, een en ander binnen de beleidskaders vastgesteld door de beheerder.

De Wegenwet vereist van de beheerder ‘goed rentmeesterschap’. Dit betekent dat hij ervoor moet zorgen dat het kapitaal dat in de wegen is geïnvesteerd in stand blijft door het tijdig plegen van onderhoud. Het betreft hierbij voornamelijk technisch beheer.

De Wegenverkeerswet verwacht dat de wegbeheerder streeft naar maatregelen die de veiligheid van de weggebruiker en de functionaliteit van de wegen en de openbare verlichting waarborgen. De wet doet een beroep op de publiekrechtelijke zorg van de wegbeheerder voor de veiligheid van de weggebruiker, maar schrijft geen maatregelen voor. Het gaat hierbij dus vooral om functioneel beheer. Met de inwerkingtreding van het Nieuw Burgerlijk Wetboek is ten opzichte van het oude Burgerlijk Wetboek de bewijslast omgedraaid. De beheerder kan nu aansprakelijk worden gesteld voor schade die iemand lijdt als gevolg van gebreken aan de weg en de openbare verlichting. Dit betekent dat een preventief onderhoudsbeleid, een goede klachtenregistratie, regelmatige inspecties volgens de landelijk geaccepteerde methode en een goed werkend systeem van beheer onontbeerlijk zijn. Een gemeentelijk vastgoed beheer programma is daarbij een nuttig hulpmiddel.

Op basis van publicatie 185 ‘Handboek aansprakelijkheid beheer openbare ruimte’ van het C.R.O.W. en A.O.G. (Aansprakelijkheids-Onderlinge van Gemeenten) is gebleken dat het aantal schadeclaims vooralsnog beperkt is toegenomen (voor wegen). Het percentage claims dat wordt toegekend stijgt echter duidelijk, net als het aantal claims met letselschade. Dit heeft een negatieve invloed op de kosten, de tijdsbesteding en het imago van de beheerder. Claims hebben vooral betrekking op het beheerproduct wegen, in tegenstelling tot bijvoorbeeld groen, water, reiniging en dergelijke. De cijfers onderbouwen in deze zin de noodzaak om aandacht te schenken aan het terugdringen van het aantal claims, vooral die met letselschade, vooral op het gebied van wegbeheer.

De wettelijke aansprakelijkheid kan worden onderverdeeld in twee hoofdvormen: risicoaansprakelijkheid en schuldaansprakelijkheid.

Risicoaansprakelijkheid

Artikel 6:174 BW regelt de risicoaansprakelijkheid van de wegbeheerder indien de schade het gevolg is van een gebrek aan de openbare weg. Er is sprake van een gebrek aan de weg indien de weg niet voldoet aan de eisen die men er onder de gegeven omstandigheden aan mag stellen en hierdoor een gevaarlijke situatie ontstaat. Dit houdt in dat de wegbeheerder aansprakelijk is voor schade als gevolg van een gebrek, ook al was hij niet op de hoogte van het gebrek. Aansprakelijkheid treedt in, onafhankelijk van de vraag of de wegbeheerder het gebrek kende of behoorde te kennen. Ook wordt voorbijgegaan aan de vraag of de wegbeheerder een verwijt valt te maken over de aanwezigheid van een gebrek. Is eenmaal vastgesteld dat schade is ontstaan als gevolg van een gebrek, dan is de enige mogelijkheid voor de wegbeheerder om onder de aansprakelijkheid uit te komen een beroep op de zogenaamde ‘tenzijclausule’. De tenzijclausule houdt onder meer in dat de wegbeheerder niet aansprakelijk is, als een zeer korte periode ligt tussen het ontstaan van het gebrek en het ontstaan van de schade. Een beroep op deze clausule dient goed te worden onderbouwd.

Schuldaansprakelijkheid

Indien de schade niet het gevolg is van een gebrek aan de weg zelf, maar van de aanwezigheid van losse voorwerpen of substanties op de weg (die geen deel uitmaken van de weg) kan als praktische vuistregel gesteld worden dat artikel 6:174 BW niet van toepassing is. In dergelijke gevallen dient de aansprakelijkheid te worden beoordeeld op grond van artikel 6:162 BW. Toerekenbaar tekortschieten van de wegbeheerder in zijn zorgplicht om de onder zijn beheer vallende wegen naar behoren te onderhouden is een noodzakelijke voorwaarde voor aansprakelijkheid. Dit moet door de gedupeerde worden aangetoond. In tegenstelling tot artikel 6:174 BW, geldt voor artikel 6:162 BW dat de wegbeheerder aan de aansprakelijkheid kan ontkomen door aan te tonen dat zij niet op de hoogte was (of had kunnen zijn) van de betreffende situatie.

Zowel bij de risicoaansprakelijkheid als schuldaansprakelijkheid kan eigen schuld van de weggebruiker de schadevergoedingsplicht van de wegbeheerder verminderen.

Geconcludeerd wordt dat de bepalingen uit het Burgerlijk Wetboek over de aansprakelijkheid van de wegbeheerder niet zijn toegespitst op specifieke gevallen. In de rechtspraak wordt nader bepaald op welke wijze de wettelijke bepalingen worden toegepast.

De wegbeheerder kan de kans op claims verkleinen door:

- Bij aanleg van installaties zoveel mogelijk maatregelen nemen die het optreden van lichthinder beperken dan wel tegengaan;
- Een goed functionerend onderhouds- meldingen- en inspectieproces en de nadelige gevolgen van claims verminderen door middel van een goed functionerend claimbehandelingsproces.

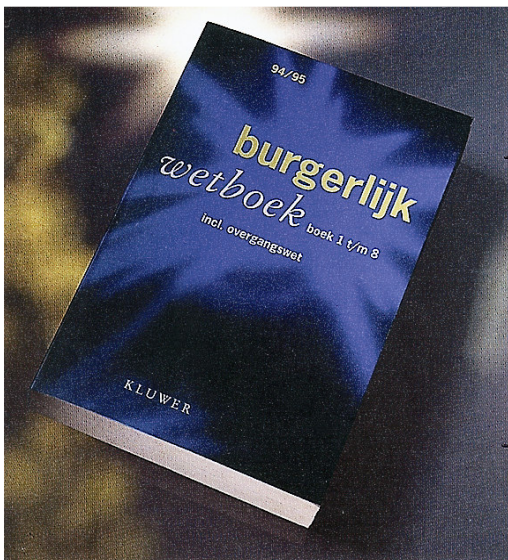


Foto SenterNovem

Bijlage 2

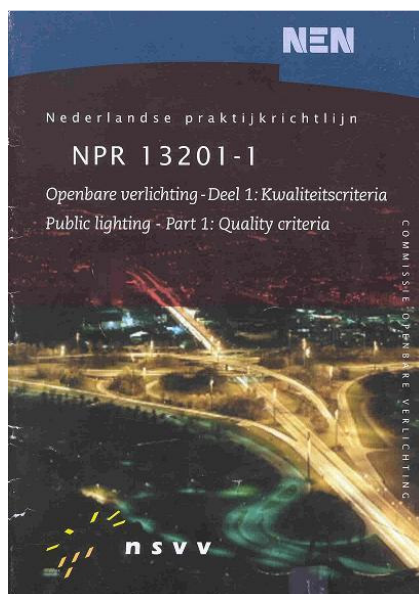
Richtlijnen openbare verlichting

Nederlandse stichting voor verlichtingskunde (NSVV) te Arnhem	• NPR 13201-1 Richtlijnen voor openbare verlichting (2002)(inclusief CD-ROM, gezamenlijke uitgave NEN en NSVV • Aanbeveling "Richtlijnen voor Openbare Verlichting - Deel 2 Meten en toetsen" (2003) • Aanbevelingen voor Openbare Verlichting deel 3 Ontwerpen (1997) • Aanbevelingen voor Openbare Verlichting deel 4 Financiële Aspecten (1995) • Kengetallen voor openbare verlichting (2004)(inclusief CD-ROM met berekeningsprogramma) • CROW/NSVV Publicatie Openbare Verlichting in Natuurgebieden (1997) CROW publicatie 112 • Aanbeveling verlichting van tunnels en onderdoorgangen (2003)(inclusief CD-ROM) • Aanbeveling verlichting van (korte) tunnels en onderdoorgangen; Kunstlicht voor onderdoorgangen voor snelverkeer en langzaam verkeer (2001) • Kalibratieset Openbare Verlichting. Een set van toetsingsgegevens voor berekeningssoftware (2002)(inclusief CD-ROM) • Algemene richtlijn betreffende lichthinder. Deel 1 Algemeen en Grenswaarden voor sportverlichting (1999) • Algemene richtlijn betreffende lichthinder - Deel 2: Terreinverlichting (juni 2003, met verwijzingen naar Deel 1: Algemeen en Grenswaarden voor sportverlichting uit november 1999) • Algemene richtlijn betreffende lichthinder - Deel 3: Aanstaling van gebouwen en objecten buiten (november 2004) • Algemene richtlijn betreffende lichthinder - Deel 4: Reclameverlichting (november 2004) • Aanbevelingen voor de verlichting van (mini-)rotondes april 1992
Rijkswaterstaat	• Zicht op Licht, Lichthinder aangepakt, november 1998, Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde te Delft. • Handboek lichtmasten (2005) • Richtlijnen voor het ontwerpen van autosnelwegen • Richtlijnen verzorgingsplaatsen langs autosnelwegen eindrapport 30 nov.1998 • Richtlijnen voor het ontwerpen van niet-autosnelwegen
CROW	• Handboek wegontwerp publicatie 164a/b/c/d(4-delig) februari 2002
Novem	• Model Beleidsplan Openbare verlichting (2007)
Nederlands Normalisatie Instituut NNI	• NEN-EN 40-1 deel 1 Lichtmasten, termen en definities 1994 • NEN-EN 40-2 deel 2 Lichtmasten, afmetingen en toleranties maart 1978 • NEN-EN 40-3-1 (en)deel 3-1 Lichtmasten, ontwerp en verificatie eisen voor de karakteristieke belastingen februari 2000 • NEN-EN-40-3-2 (en) deel 3-2 Lichtmasten, ontwerp en verificatie.-Verificatie door beproeving februari 2000

Grontmij Nederland bv. Niet-uitputtende lijst met normen en richtlijnen openbare verlichting.

Nederlands Normalisatie Instituut NNI (vervolg)	• NEN-EN 40-3-3 deel 3-3 Lichtmasten, ontwerp en verificatie. Verificatie door berekening maart 1996 • NEN-EN 40-4 deel 4 Lichtmasten, Eisen voor lichtmasten van gewapend beton en voorgespannen beton juni 1995 • NEN-EN 40-5 (en) deel 5 Lichtmasten, Eisen voor stalen lichtmasten april 2000 • NEN-EN 40-6 (en) deel 6 Lichtmasten, Eisen voor aluminium lichtmasten april 2000 • NEN-EN 40-7 (en) deel 7 Lichtmasten, Eisen voor composiet lichtmasten van met vezel versterkte polymeren februari 2003 • NEN-EN 1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties (8 delen)
Nederlands Politie instituut (Den Haag)	• Politiekeurmerk Veilig Wonen; deel Bestaande bouw en deel Nieuwbouw
Naslagwerken:	• Handboek Verlichtingstechniek; Bouwstenen en richtlijnen voor een succesvol verlichtingsplan (ten Hagen Stam uitgevers)

Grontmij Nederland bv. Niet-uitputtende lijst met normen en richtlijnen openbare verlichting.



Bijlage 3

Lichtberekeningen

