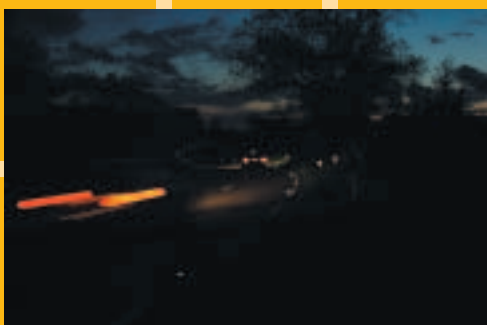


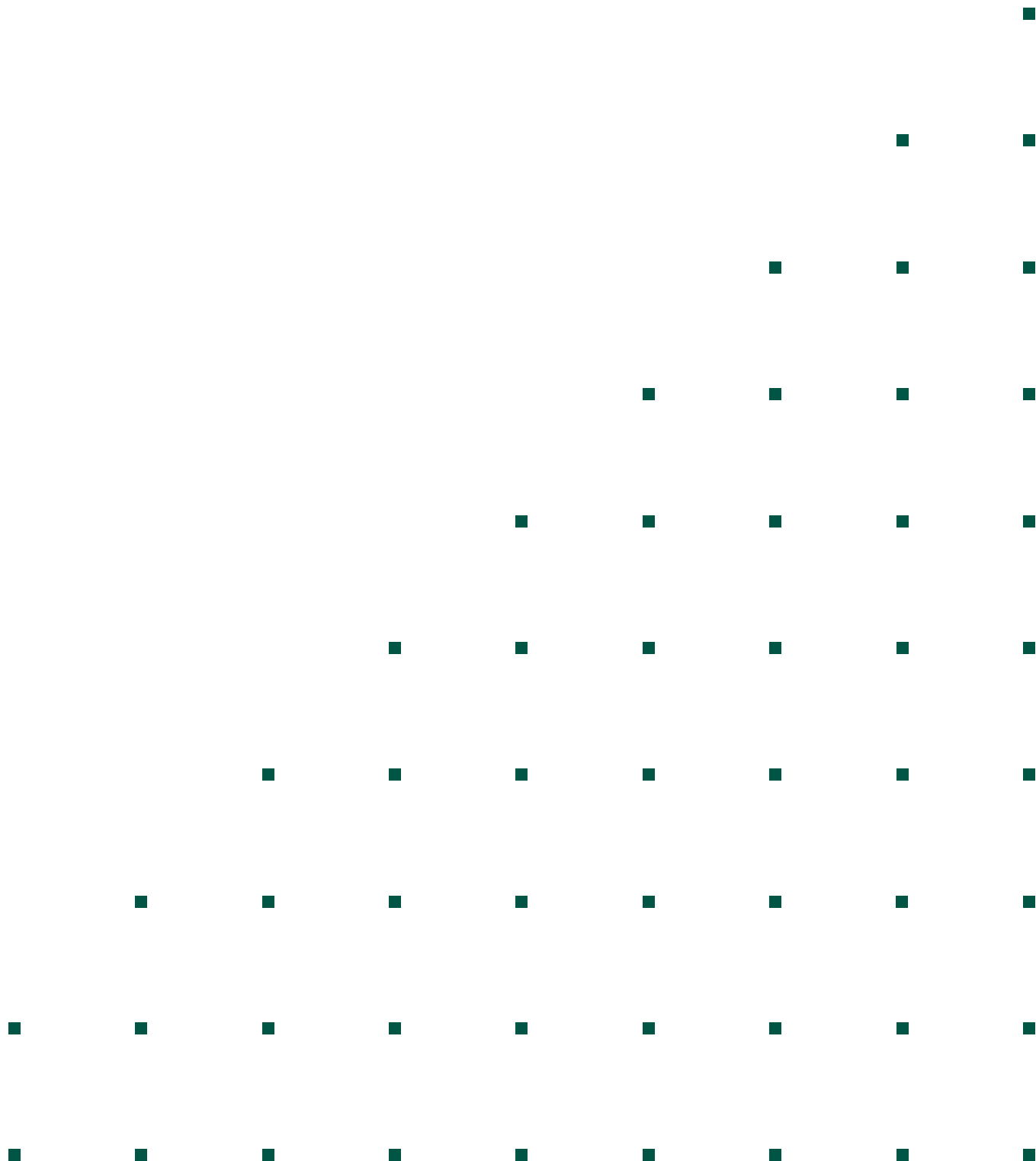
Waarom brandt het licht hier?

*Openbare verlichting op provinciale wegen
in Noord-Holland*



Waarom brandt het licht hier?

*Openbare verlichting op provinciale wegen
in Noord-Holland*



Augustus 2005





Inhoudsopgave

5	Woord vooraf
7	1 Inleiding
11	2 Huidige praktijk van openbare verlichting van wegen
	2.1 Algemeen
	2.2 De huidige praktijk nader beschouwd
	2.2.1 <i>Verkeersveiligheid</i>
	2.2.2 <i>Klimaat en energie</i>
	2.2.3 <i>Leefbaarheid</i>
	2.2.4 <i>Sociale veiligheid</i>
15	3 Naar een nieuw verlichtingsbeleid
	3.1 Knelpunten huidig verlichtingsbeleid
	3.2 Waarom openbare wegverlichting?
	3.2.1 <i>Duurzaam veilig</i>
	3.2.2 <i>Beperken van energieverbruik</i>
	3.2.3 <i>Tegengaan van lichthinder</i>
	3.3 Technische ontwikkelingen
	3.3.1 <i>Ontwikkelingen in de markt</i>
	3.3.2 <i>Toepassing van innovatieve systemen</i>
	3.4 Aanbevelingen nieuw beleid
19	4 Stappenplan verlichting van verkeerswegen
	4.1 Uitgangspunten voor een nieuw verlichtingsbeleid
	4.2 Stappenplan
23	5 Plaatsingscriteria en verlichtingsniveaus
	5.1 Wegen
	5.2 Fietspaden
	5.3 Overige (verkeers)situaties
29	6 Innovatieve verlichtingsoplossingen
	6.1 Actieve markering
	6.2 Dimbare verlichting
	6.3 Probeam en counterbeam

33	7 Beheerbeleid
	7.1 Beheerorganisatie
	7.2 Beheersysteem
	7.3 Toe te passen materialen
	7.4 Monitoring
	7.5 Onderhoud aan verlichtingsinstallaties
	7.6 Verhelpen van storingen
	Bijlagen
37	1 Beheerbeleid
39	2 Geraadpleegde literatuur
41	3 Gebruikte afkortingen en technische termen

D

e provincie Noord-Holland heeft een goede naam opgebouwd in het verlichten van haar wegen. Deze naam is te danken aan de kritische houding bij de afweging openbare verlichting te plaatsen. Daarbij worden steeds de vragen gesteld:

- Wat is in dit specifieke geval de toegevoegde waarde van het verlichten van een provinciale weg?
- Wat moet er worden waargenomen?
- Hoe kan dat zo energie- en milieuvriendelijk mogelijk, tegen een zo laag mogelijke kostprijs?

In die goede en oer-Hollandse traditie hebben wij deze nota de naam meegegeven:

Waarom brandt het licht hier?

1 Inleiding

De aanleiding voor het schrijven van deze nota is de behoefte aan een algemene richtlijn voor het toepassen van openbare verlichting op provinciale wegen. Wanneer wordt er overgegaan tot het verlichten van wegen? Ook is er behoefte aan meer duidelijkheid over de situaties wanneer innovatieve verlichting kan worden toegepast.

Voor het plaatsen van openbare wegverlichting door de provincie Noord-Holland wordt thans gebruik gemaakt van richtlijnen van uit het Handboek Wegontwerp van het CROW (het kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur in Nederland), aangevuld met aanbevelingen van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSvV). Deze richtlijnen en aanbevelingen zijn landelijke erkend.

Er is binnen de provincie Noord-Holland niet altijd sprake van een uniforme toepassing van bovenstaande richtlijnen en aanbevelingen. Met de introductie van innovatieve verlichtingssystemen wordt een eenduidige toepassing er niet eenvoudiger op. Een visie, mede gericht op het gebruik van moderne technieken, moet hierin duidelijkheid scheppen.

Het doel van deze rapportage is de provincie Noord-Holland een instrument in handen te geven waarmee op verantwoorde wijze beslissingen genomen kunnen worden over het al dan niet overgaan tot verlichting van wegen. Ook voor de wijze waarop verlichting dient te worden aangelegd, beheerd en onderhouden geeft deze rapportage richtlijnen.

Het belang voor de provincie voor het opstellen van een verlichtingsbeleid is primair:

- het zorgdragen voor een goede verkeersveiligheid bij duister;
- het terugdringen van het energieverbruik en de CO₂-emissie;

- het terugdringen van lichthinder of lichtvervuiling.

Daarnaast spelen de volgende belangen een rol:

- het leveren van een bijdrage aan sociale veiligheid op die plaatsen waar dat een meerwaarde heeft;
- het leveren van een bijdrage aan innovatie op verlichtingsgebied;
- het vervullen van een voorbeeldfunctie naar gemeenten.



Hoge druk Natrium. Goed te richten, weinig vervuulende componenten.

De provincie Noord-Holland beheert circa 575 kilometer provinciale weg. Het is de taak van de wegbeheerder te zorgen voor een adequate en veilige verkeersafwikkeling. Verlichting is bij duisternis een middel (naast een goed wegontwerp) dat een substantiële bijdrage kan leveren aan de waarneming



Actieve Markering bij rotondes.

van de openbare weg, waardoor doorstroming en verkeersveiligheid worden bevorderd. Hiernaast speelt ook sociale veiligheid een rol.

Openbare verlichting kent ook nadelige effecten. Het heeft een negatief effect op de natuur in de vorm van lichthinder en door de CO₂-uitstoot wordt het milieu belast. Tevens behoren in de openbare verlichting gebruikte lampen tot het chemisch afval. Het is daarom belangrijk een goed onderbouwde afweging te maken bij het plaatsen van verlichting.

De wijze waarop wordt verlicht, is belangrijk. Naast traditionele verlichting komen nieuwe, innovatieve vormen van verlichting op de markt. Hierbij moet gedacht worden aan dimbare verlichting en systemen van actieve markering en aan andere vormen van innovatieve wijzen van verlichten, zoals pro- en counterbeam (tegenstraal- en meestraal) installaties.

Door beleid te voeren dat gericht is op de inzet van innovatieve vormen van verlichting, met het doel energieverbruik en lichtvervuiling te beperken,

wordt de verlichtingsindustrie geprikkeld zich in deze richting te ontwikkelen. Hiermee kan Noord-Holland invulling geven aan haar streven wegen te verlichten tegen een zo laag mogelijke 'milieuprijs'.

De politieke 'waarderingsfactor' van openbare verlichting is hoog. Dit is het gevolg van de bijdrage van wegverlichting aan de verkeersveiligheid en de duidelijke voorbeeldfunctie die verlichting vervult in het kader van een vooruitstrevend milieubeleid. Ook de maatschappelijke belangstelling voor openbare verlichting is groot; (sociale) veiligheid is een belangrijk hedendaags thema.

In deze nota wordt concreet aangegeven op welke wijze een afweging kan worden gemaakt tussen het installeren van traditionele openbare wegverlichting en/of innovatieve systemen van wegverlichting. Deze nota vormt tevens de basis voor nieuw op te stellen richtlijnen en aanbevelingen voor het inzetten van innovatieve verlichtingsoplossingen. Deze ontwerprijtlijnen en aanbevelingen zijn inmiddels aangeboden aan de NSvV, met het oogmerk de toepas-



Actieve Markering bij fiets oversteek.

sing van innovatieve systemen van verlichting op landelijk niveau een impuls te geven.

De provincie heeft in 2003 een inventarisatie gemaakt van ‘probleemwegvakken’ bij duisternis. Op deze locaties doen zich naar verhouding veel ongevallen voor bij duisternis, terwijl (adequate) wegverlichting ontbreekt. Voor deze wegvakken wordt mede gedacht aan actieve markering en dimbare systemen. Met als doel de verkeersveiligheid bij duisternis te verbeteren, met beperking van de negatieve effecten voor natuur en milieu.

De nota is als volgt opgebouwd.

In hoofdstuk 2 wordt uiteengezet de wijze waarop tot dit moment met openbare wegverlichting wordt omgegaan binnen de provincie Noord-Holland. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de redenen te komen tot nieuw beleid. Hedendaagse inzichten over verlichtingsvraagstukken en (technische) oplossingsmogelijkheden worden in dit hoofdstuk gepresenteerd. In hoofdstuk 4 wordt een beslissingsmodel gepresenteerd voor het plaatsen van traditionele, dan wel innovatieve vormen van wegverlichting. Ten behoeve van de wegbeheerder wordt in hoofdstuk 5 het plaatsingsbeleid geschetst. In hoofdstuk 6 worden verschillende innovatieve verlichtingsoplossingen nader toegelicht.

In Hoofdstuk 7 tenslotte wordt beschreven op welke wijze de verlichtingsinstallaties op en langs provinciale wegen worden beheerd.

2 Huidige praktijk van openbare verlichting van wegen

Tot op heden is er binnen de provincie Noord-Holland formeel geen verlichtingsbeleid vastgelegd. De huidige praktijk is primair gericht op het verlichten van wegen om de verkeersveiligheid te bevorderen. Bij het al dan niet verlichten van provinciale wegen zijn energiebesparing, het tegengaan van lichthinder, sociale veiligheid én efficiënt beheer en onderhoud relevante thema's.

2.1 Algemeen

Op dit moment worden de door de provincie Noord-Holland toe te passen aanlegcriteria voor wegverlichting ontleend aan het Handboek Wegontwerp van het CROW. Wat betreft verlichtingssterkte volgt de provincie niet blindelings de opgestelde richtlijnen uit dit Handboek Wegontwerp. De provincie is met name kritisch in de lichtsterkte die wordt toegepast, om reden van beperken energieverbruik en terugdringen verlichtingshinder. Voor keuze van toe te passen verlichtingsniveaus volgt de provincie de 'Aanbevelingen voor openbare verlichting' van de NSvV. Zowel de richtlijnen van het CROW, als de aanbevelingen van het NSvV zijn landelijk erkend.

Als te verlichten locaties worden onderscheiden:

- aansluitingen van wegen, kruispunten en rotondes;
- wegvakken binnen de bebouwde kom;
- bushaltes en carpoolplaatsen;
- oversteekplaatsen voor voetgangers en fietsers;
- tunnels en onderdoorgangen voor motorvoertuigen én fietstunnels;
- discontinuïteiten, waaronder worden verstaan:
 - scherpe bochten;
 - wegvakken waar bomen en andere obstakels dicht op de weg staan;
 - wegvakken met 'misleidende' omgevingsverlichting;

- beweegbare bruggen, die ook bij duisternis bediend worden.

De provincie Noord-Holland verlicht géén doorgaande wegvakken buiten de bebouwde kom, tenzij:

- de verkeersintensiteit op het wegvak getalscriteria te boven gaan die zijn vastgelegd in het Handboek Wegontwerp van het CROW;
- het wegvak tussen twee verlichte locaties gelegen, korter is dan 300 meter (dit heeft te maken met het adaptievermogen van de ogen).

Het komt voor dat het rijden op een provinciale weg bij duisternis wordt bemoeilijkt door de optelsom van een aantal omgevingsfactoren. Deskundigen van uiteenlopende disciplines komen hiervoor niet tot een eensluidende indeling en oordeel. Tot nu toe heeft Noord-Holland ervoor gekozen de ondergrens van de bovengenoemde richtlijnen en aanbevelingen te volgen. Van de ca. 575 km. weg in beheer van de provincie Noord-Holland is momenteel ongeveer een derde voorzien van openbare wegverlichting. De provincie is terughoudend in het plaatsen van wegverlichting. Bij ruimere keuzes moet rekening gehouden worden met een geschatte toename van 20 tot 25% van het aantal kilometers te verlichten provinciale weg.

2.2 De huidige praktijk nader beschouwd

De beslissing openbare verlichting te plaatsen, is in belangrijke mate afhankelijk van de toegevoegde waarde voor de verkeersveiligheid. Steeds vaker wordt bij die afweging ook het energiebeleid en milieubeleid betrokken. Openbare wegverlichting is daarmee bij uitstek een onderwerp dat zich leent voor een integrale benadering.

2.2.1 Verkeersveiligheid

Onder verkeersveiligheid wordt een veilige en overzichtelijke afwikkeling van het verkeer verstaan. De moeilijkheidsgraad van de rijtaak wordt voornamelijk bepaald door de mate waarin verkeersdeelnemers kunnen waarnemen: het kunnen onderscheiden van contouren van andere weggebruikers en de omgeving waardoor snelheid en positie bepaald kunnen worden. Bij duisternis moet een weg zodanig worden verlicht, dat de wegsituatie in de rijrichting is te overzien. Verkeersdeelnemers moeten het verloop van de weg en de aanwezigheid van zijwegen en kruispunten kunnen waarnemen.

De eigen verlichting van auto's en fietsen verlicht een klein weggedeelte en geeft in een laat stadium aan in welke richting de weg verloopt. Het 'grootlicht' van auto's kan dit bezwaar ondervangen, maar kan zelden worden gebruikt in verband met verblinding van andere weggebruikers. Van nieuwe technieken als meedraaiende koplampen en xenonverlichting wordt een brede invoering het eerstkomend decennium niet verwacht. Daarnaast staat de meerwaarde van deze kostbare technieken nog niet geheel vast. De behoefte aan wegverlichting wordt derhalve hierdoor niet lager verondersteld.

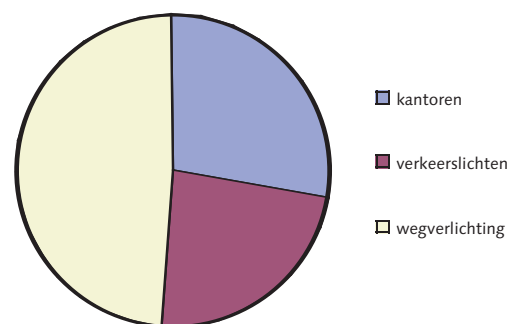
Verlichting draagt bij aan het rijcomfort van verkeersdeelnemers. In het algemeen wordt de aanwezigheid van openbare wegverlichting door bestuurders als positief ervaren. Het vereenvoudigt de rijtaak waardoor vermoeidheid wordt voorkomen. Opmerkelijk is dat het comfort al sterk toeneemt bij een laag verlichtingsniveau. Openbare wegverlich-

ting vergroot de verkeersveiligheid. Al bij daglicht hebben de masten van verlichtingsinstallaties een geleidende functie. Aan de andere kant kunnen lichtmasten een gevaar vormen voor weggebruikers als botsobject bij ongevallen. Bij de materiaalkeuze van lichtmasten en armaturen en de plaatsing hiervan wordt met dit aspect rekening gehouden.

2.2.2 Klimaat en energie

Doelstellingen op het gebied van klimaat en energie zijn vastgelegd in het Provinciaal Milieubeleidsplan. Belangrijk onderdeel hiervan is de doelstelling aangaande de reductie van de CO₂-uitstoot. Voor het totale energieverbruik in de gehele provincie Noord-Holland dient vanaf 2010 jaarlijks tenminste twee miljoen ton CO₂-reductie te worden gerealiseerd.

Verlichting van provinciale wegen heeft uiteraard effect op het milieu in Noord-Holland. De voorbeeldfunctie die van de provincie Noord-Holland wordt verwacht, kan bij openbare wegverlichting gestalte krijgen. Het totaal aangesloten vermogen van alle lichtpunten tezamen is ca. 1.100 kWatt; openbare wegverlichting brandt ca. 4.200 uur per jaar. De openbare wegverlichting is daarmee verantwoordelijk voor de helft van het elektriciteitsverbruik door de provincie Noord-Holland en zorgt daarmee ook voor de helft van de totale CO₂-uitstoot. In getallen uitgedrukt: het energieverbruik in 2003 voor het verlichten van de provinciale wegen was ca. 5,5 Gwh; de bijhorende CO₂-uitstoot ca. 3.500 ton.



Energieverbruik door de provincie Noord-Holland.

De provincie Noord-Holland maakt in haar materiaalkeuze voor de openbare wegverlichting gebruik van het programma 'Duurzaam inkopen' van het ministerie van VROM. Daarin worden overheden en bedrijven aangespoord bij onderdelen van Bouw en Wegenvbouw duurzame materialen te gebruiken en/of voor te schrijven. Noord-Holland heeft een actieve rol gespeeld in het tot stand komen van het hoofdstuk 'Openbare verlichting' van het programma 'Duurzaam Inkopen'.

2.2.3 Leefbaarheid

Leefbaarheid heeft onder meer betrekking op het bevorderen van herkenbaarheid en sfeer, of het benadrukken van het bijzondere karakter van de openbare ruimte. Openbare verlichting speelt een belangrijke rol bij het tot zijn recht komen van openbare ruimten. Het bijzondere karakter van een locatie kan met behulp van verlichting tot uitdrukking worden gebracht. Gedacht kan worden aan het uitlichten van bijvoorbeeld een landmark of een monument.

Het probleem van lichthinder wordt onderkend in het Provinciaal Milieubeleidsplan. Openbare wegverlichting legt een druk op natuur en landschap. Als negatief effect van openbare verlichting geldt steeds vaker de verstoring van het bioritme van mens en dier. In natuurgebieden is de provincie terughoudend met het verlichten van haar wegen. Actieve markering biedt sinds kort mogelijkheden de verkeersveiligheid bij duisternis te bevorderen, zonder afbreuk te doen aan de flora.

Op het gebied van lichthinder is onderzoek gaande. Nieuwe onderzoeksresultaten zullen medebepalend zijn voor toekomstige maatregelen die lichthinder tegengaan.

2.2.4 Sociale veiligheid

Verlichting en sociale veiligheid staan in nauwe relatie met elkaar. Bij duisternis is vaker dan bij daglicht sprake van vandalisme, openlijke bedreiging en geweldpleging. Voor het bieden van sociale veiligheid moet aanwezige openbare verlichting het mogelijk maken tegemoetkomende personen op enige



Lage druk Natrium. Slecht te richten. Strooilicht wordt gebruikt voor meeverlichten van fietspad.

afstand te signaleren en in zekere mate te herkennen. Hierbij moet ook kleurherkenning mogelijk zijn.

Kleur speelt een belangrijke rol in de gevoelens van (on)veiligheid. Dit stelt specifieke eisen aan openbare verlichtingsinstallaties. Multichromatische verlichtingsinstallaties hebben voor dat doel de voorkeur boven monochromatische lampsoorten. De eisen aan verlichtingsinstallaties ten behoeve van sociale veiligheid verschillen met andere woorden met de eisen gesteld vanuit verkeersveiligheid.

Voor de provincie als wegbeheerder speelt het probleem van de sociale veiligheid vooral op fietspaden; de provincie beheert bijna geen voetpaden. Door het verlichten van een fietspad moeten zich hierop afspeelende gebeurtenissen zichtbaar worden voor andere weggebruikers en/of omwonenden. Men kan echter de vraag stellen of het plaatsen van verlichting in alle gevallen daadwerkelijk de sociale veiligheid verhoogd. Er wordt door wegbeheerders met enige regelmaat verlichting geplaatst als antwoord op de vaak emotionele vraag naar meer sociale veiligheid. Evenwel geldt dat het verlichten van fietspaden ter verhoging van de sociale veiligheid in het algemeen pas zinvol is, als hierdoor sociale controle mogelijk wordt. Uit onderzoek blijkt dat, als deze sociale controle niet plaatsvindt, de verlichting slechts (deels) gevoelens van onveiligheid wegneemt en niet daadwerkelijk bijdraagt aan een grotere sociale veiligheid.

Er moet met andere woorden voor worden gewaakt dat verlichten in het kader van de sociale veiligheid wordt gebruikt als 'zoethoudertje'. In veel situaties waarin wordt gevraagd om verlichting ter bevordering van sociale veiligheid, is het belangrijk eerst uitleg te geven over wat sociale veiligheid werkelijk inhoudt. Soms is het beter het gebruik te stimuleren van alternatieve routes die sociaal controleerbaar zijn.

Voor het plaatsen van openbare verlichting op fietspaden worden in het Handboek Wegontwerp geen intensiteitscriteria genoemd. Het Handboek spreekt over 'veelvuldig gebruik', een zeer rekbaar begrip. De provincie Noord-Holland plaatst openbare verlichting op fietspaden indien bepaalde intensiteiten worden overschreden. Het plaatsingsbeleid wordt gedetailleerd beschreven in hoofdstuk 5.

In uitzonderingsgevallen worden fietspaden verlicht, die niet voldoen aan de criteria. Deze verlichting is geplaatst op verzoek van een gemeente of waterschap. Hierbij is de verlichting in eigendom, beheer en onderhoud van de betreffende instantie, terwijl het fietspad in provinciaal eigendom is. Enkele fietspaden met verlichting zijn in provinciaal beheer gekomen als uitvloeisel van de Wet Herverdeling Wegenbeheer van 1992. Deze verlichting is niet door de provincie geplaatst en wordt tot op heden door de gemeenten onderhouden.

De werkwijze met betrekking tot sociale veiligheid is gebaseerd op de notitie 'Beleidsvoornemen Sociale Veiligheid en Provinciale infrastructuur'. Bij aantoonbare sociale onveiligheid op fietspaden past de provincie een reductiefactor bij de gehanteerde intensiteitscriteria. Deze worden eveneens nader toegelicht in hoofdstuk 5. Toepassing van bovengenoemde reductiefactoren vindt plaats in overleg met betrokken gemeenten. Op basis van heldere communicatie en argumentatie moet consensus worden gevonden. Tot op heden is in slechts één geval openbare verlichting geplaatst om reden van sociale veiligheid. Het betrof een aanvraag van de gemeente Kolhorn.



Fietstunnels, goed verlichten.

3 Naar een nieuw verlichtingsbeleid

Dit hoofdstuk beschrijft allereerst de knelpunten binnen de huidige praktijk voor openbare wegverlichting. In hoofdstuk 4 worden de uitgangspunten beschreven die belangrijk zijn voor een nieuwe provinciale werkwijze voor het plaatsen van openbare wegverlichting. Deze uitgangspunten hebben betrekking op verkeersveiligheid, milieu- en energiebeleid, leefbaarheid en sociale veiligheid. Aan het einde van dit hoofdstuk worden aanbevelingen gedaan voor een nieuwe werkwijze.

3.1 Knelpunten huidige verlichtingsbeleid

Het grootste knelpunt bij de plaatsing van openbare verlichting is dat de bestaande werkwijze niet is vastgelegd. Dit geeft problemen bij de concrete beoordeling waar en wanneer verlichtingsystemen te plaatsen. Ook kunnen vragen vanuit de politiek of van burgers niet altijd adequaat worden beantwoord. Geïnteresseerden kunnen de provinciale werkwijze maar moeilijk vertalen naar de lokale situatie.

3.2 Waarom openbare wegverlichting?

Vanuit het beleidsterrein verkeer en vervoer is benutting van de bestaande infrastructuur een belangrijke doelstelling. Verdere groei van het autoverkeer leidt tot zwaardere belasting van de bestaande wegen, ook provinciale wegen. Hierdoor worden plaatsingscriteria voor verlichting eerder bereikt. Steeds vaker zal de wegbeheerder moeten overgegaan tot het aanbrengen van openbare wegverlichting.

Wat betreft openbare wegverlichting zijn naast (sociale) veiligheid, de volgende twee aspecten van groot belang: energieverbruik en hinder naar de omgeving. Deze aspecten zijn ook belangrijke peilers binnen het Verkeers- en Vervoerplan van Noord-Holland of hebben daar direct een relatie mee: verkeersveiligheid, leefbaarheid én bereikbaarheid.

3.2.1 Duurzaam veilig

De provincie vindt het onaanvaardbaar dat ieder jaar in Noord-Holland meer dan 100 mensen de dood vinden in het verkeer en ca. 1.600 mensen zodanig gewond raken dat ziekenhuisopname noodzakelijk is. Het terugdringen van de verkeersonveiligheid is daarom een speerpunt binnen het verkeers- en vervoersbeleid. De provincie is bezig haar wegen duurzaam veilig in te richten. Verkeersveiligheid maakt



Actieve markering; Verkeer geleiden met een zeer gering energieverbruik.

als kwaliteitscriterium onderdeel uit van alle plannen op het gebied van verkeer en vervoer en is bovengemiddeld bepalend voor het maken van keuzes.

Een deel van de verkeersslachtoffers op provinciale wegen valt bij duisternis. Hieraan kan de provincie als wegbeheerder direct iets doen. Daartoe zijn in 2003 de probleemwegvakken bij duisternis geïnventariseerd en wordt er gewerkt aan een uitvoeringsprogramma.

3.2.2 Beperken van energieverbruik

Het verbruik van energie opgewekt uit fossiele brandstoffen leidt tot CO₂-uitstoot. Deze CO₂-uitstoot is een belangrijke veroorzaker van het broeikaseffect. Gevolg van het broeikaseffect is uiteindelijk het stijgen van de zeespiegel. Noord-Holland zal hiermee als kustprovincie letterlijk worden geconfronteerd.

Hoewel de productiecapaciteit van duurzame energie gestaag toeneemt, blijven we voor de energievoorziening voorlopig grotendeels afhankelijk van fossiele brandstoffen. Het is daarom belangrijk spaarzaam met energie om te gaan. Energiebesparing is ook een belangrijk middel om een CO₂-reductie te realiseren. Het besparen op energie zorgt tevens voor een kostenreductie. Noord-Holland heeft zich in de beleidsnota 'Energie-CO₂-beleid 2000-2005' ten doel gesteld energiebesparing door te voeren in de eigen provinciale organisatie. Hiertoe behoort het verlichten van provinciale wegen.

Het energieverbruik voor het verlichten van provinciale wegen bedraagt ca. 5,5 Gwh per jaar. Dit leidt tot een CO₂-uitstoot van ca. 3500 ton per jaar. De provincie wil het huidige energieverbruik van openbare verlichting op haar wegen in Noord-Holland in 2010 met 10% verlagen ten opzicht van het jaar 2005; de CO₂-uitstoot neemt dan af met 350 ton per jaar. Het toepassen van energiezuinige openbare verlichting, actieve markering en dimbare verlichtingsystemen kan op termijn een verdere reductie in de CO₂-uitstoot opleveren van meer dan 500 ton per jaar. De ervaring bij inmiddels gerealiseerde installaties maakt duidelijk dat actieve markering een besparingspotentieel heeft tot meer dan 95% van het energiegebruik ten opzichte van een wegvak dat over dezelfde lengte traditioneel wordt verlicht.

De provincie ziet de Noord-Hollandse gemeenten als een belangrijke doelgroep in haar energiebeleid. Ter ondersteuning van het gemeentelijke energiebeleid is het CO₂-servicepunt opgericht. Er is een Duurzame Energielijst opgesteld met energiebesparende maatregelen. Gemeenten kunnen overeenkomsten sluiten met de provincie waardoor ze in aanmerking komen voor subsidie. De subsidieregeling geldt voor de periode tot 2008. Op de Duurzame Energielijst van medio 2005 is opgenomen 'zonnepanelen voor verlichting'. Gemeenten kunnen hiermee subsidie krijgen voor energiebesparende maatregelen voor wegverlichting.

3.2.3 Tegengaan van lichthinder

Steeds meer burgers stellen de provincie de vraag of het plaatsen van wegverlichting niet eerder moet worden tegengegaan dan uitgebreid. Gewezen wordt op het versturende effect van openbare verlichting op het bioritme van mens en dier. Anderen daarentegen vragen wegbeheerders te komen tot méér verlichting.

Licht staat voor leven en bewegen. Met name in stedelijke gebieden komen meer en meer situaties voor waarin met licht een totaal eigen beleving wordt gecreëerd. Anderzijds veroorzaakt verlichting in landelijke gebieden én (beschermde) natuurgebieden een 'versnippering' van het landschap. Dit aspect kan bij dieren leiden tot verstoring van hun natuurlijke



Lichthinder, een steeds groter probleem.

gedrag. Hoewel de negatieve effecten niet altijd meetbaar zijn, is het inmiddels een goed gebruik geworden wegen in en grenzend aan natuurgebieden niet óf op terughoudende wijze te verlichten.



Bij openbare wegverlichting in natuurgebieden is terughoudendheid geboden. Dit kan door gebruik te maken van actieve markering.

Voor Noord-Holland is het instandhouden en bevorderen van de Provinciaal Ecologische Hoofd Structuur (PEHS) een belangrijk instrument voor het behoud van natuurwaarden. Het Provinciaal Milieubeleids Plan spreekt in dit verband over het realiseren van ecologische verbindingzones en het verbeteren van de natuur- en landschapskwaliteit. Terughoudendheid in het verlichten van wegen in natuurgebieden draagt hiertoe bij.

3.3 Technische ontwikkelingen

3.3.1 Ontwikkelingen in de markt

De provincie Noord-Holland werkt op integrale wijze, dat wil zeggen zowel vanuit het beleidsvelden verkeer en vervoer als vanuit milieu, samen op het gebied van openbare verlichting. Op deze manier wordt gewerkt aan innovaties in het toepassen van openbare wegverlichting en het uitbreiden van de mogelijkheden hiertoe.

De provincie Noord-Holland werkt nauw samen met de verlichtingsindustrie om te komen tot innovatieve en duurzame oplossingen. De ervaring leert dat het Nederlandse bedrijfsleven in samenwerking met wegbeheerders nieuwe verlichtingsconcepten wil uitdenken en beproeven. De provincie Noord-Holland staat open voor samenwerking en wil de verlichtingsindustrie de mogelijkheid bieden nieuwe systemen op provinciale wegen uit te proberen.

Het samenbrengen van technisch inhoudelijke kennis door de industrie én verkeerstechnische en beheertechnische kennis van de wegbeheerder blijkt een sterke combinatie te zijn. Ter illustratie hiervan kan verwezen worden naar enkele in de praktijk reeds getoetste verlichtingsconcepten:

- actieve markering (bijv. N200 tussen Overveen en Bloemendaal aan Zee en N513 bij Castricum aan Zee);
- verbetering van verlichtingsarmaturen (het licht brengen op de plaats waar het nodig is);
- verbeterde lampen (hoger lichtrendement, langere levensduur, minder chemisch afval);
- lichtmanagementsystemen/dynamische verlichting, waarmee op afstand verlichting kan worden geschakeld, gedimd en gecontroleerd.



Hoge druk natrium verlichting, een installatie die geschikt is voor telemanagement.

Bij lichtmanagementsystemen en -installaties wordt de hoeveelheid licht – automatisch – aangepast aan de behoefte van het moment. Variabelen als verkeersdrukte, weersgesteldheid en calamiteiten vormen de basis voor de gewenste verlichtingsniveaus (een proef hiermee heeft plaatsgevonden op de N208 in Haarlem).

3.3.2 Toepassing van innovatieve systemen

Om te komen tot beperkingen van energieverbruik en lichtvervuiling is het belangrijk te onderzoeken aan welke informatie een weggebruiker behoefte heeft in een bepaalde weg- of verkeerssituatie en op welke wijze openbare wegverlichting hierin kan voorzien.

Nagegaan moet worden of een weggebruiker behoefte heeft aan informatie over:

- zijn positie op de weg;
- zijn positie ten opzichte van de directe omgeving;
- zijn positie ten opzichte van medeweggebruikers;
- het verloop van de weg;
- de sociale aspecten van de weg en directe omgeving.

Nieuwe en innovatieve verlichtingstechnieken bieden andere oplossingen, dan tot op heden gebruikte technieken. De hedendaagse praktijk is nog immer gestoeld op onderzoeken daterend uit de jaren dertig van de vorige eeuw. Uitgegaan wordt van een wegbeeld verkregen op basis van aanstralen en reflectie. Een zeer uitgebreide interpretatie van te verlichten objecten, personen, wegvakken en directe omgeving is hierdoor mogelijk. Voor gemotoriseerd verkeer op autowegen is het de vraag of dit wel nodig is. Het weergeven van een silhouet is in de meeste gevallen voldoende om weggebruikers de juiste actie te laten ondernemen.

Dit soort waarnemingen wordt bereikt met met probeam- of counterbeamverlichting (zie hoofdstuk 6). Het betreft hier een geheel nieuw verlichtingsconcept dat in ontwikkeling is. Noord-Holland is door een marktpartij verzocht deel uit te maken van een selecte groep deskundigen, die deze nieuwe concep-

ten beoordelen. De eerste indrukken zijn positief. Met een geschatte reductie van 35 tot 45% van het huidige energieverbruik en een hoge reductie van de lichtvervuiling, blijkt een goede waarneming door de weggebruiker mogelijk te zijn.

In 1999 is het pilot-project Innovatieve verlichtingsystemen tot stand gekomen. In deze pilot, 'Een Nieuwe Richting voor Wegverlichting', heeft de provincie Noord-Holland laten zien dat zij in staat is de combinatie industrie/overheid te onderhouden, innovatieve projecten te initiëren en de resultaten ervan op heldere en overtuigende wijze uit te dragen.

Het is belangrijk dat nieuwe verlichtingsconcepten een kans krijgen. Bredere toepassing van energiezuinige concepten, geeft de wegbeheerder de mogelijkheid CO₂-uitstoot en lichtvervuiling op adequate wijze tegen te gaan. De verkeersveiligheid bij duisternis wordt hiermee op milieuvriendelijke wijze bevorderd.

3.4 Aanbevelingen nieuw beleid

De provincie Noord-Holland voert een terughoudend beleid bij het toepassen van openbare wegverlichting. Terugdringen van energieverbruik en lichthinder krijgen steeds meer aandacht. Daarnaast wordt actief gewerkt aan het verkennen en toepassen van innovatieve systemen van verlichting. De aandacht gaat daarbij momenteel vooral uit naar actieve markering op rotondes en het dimmen en bewaken van verlichting op afstand.

Bij het uitvoeren van innovatieve verlichtingsprojecten staat de verkeersveiligheid voorop. Bij het ontwikkelen van toepassing van actieve markering heeft de provincie Noord-Holland richtlijnen voor ontwerp opgesteld. Deze worden ter beschikking van anderen gesteld. Hiermee wil de provincie bijdragen aan de landelijke reductie van energieverbruik en lichthinder door openbare wegverlichting.

4 ■ Stappenplan verlichting van verkeerswegen

In dit hoofdstuk wordt een stappenplan gepresenteerd. Dit plan is een leidraad voor de provincie als wegbeheerder om duurzaamheid en milieuaspecten te betrekken bij de afweging welke vorm van openbare wegverlichting te plaatsten.

In de verlichtingspraktijk wordt onderscheid gemaakt tussen reeds (traditioneel) verlichte wegen, wegen die momenteel onverlicht zijn én nieuw aan te leggen wegen, c.q. openbare ruimten. De meest milieuvriendelijke manier van rijweggeleiding is *niet verlichten*. Niet verlichten is alleen mogelijk wanneer objecten zodanig zichtbaar zijn, dat dit niet direct leidt tot gevaarlijke verkeerssituaties. Bij de afweging (innovatief) te verlichten, dienen de hieronder genoemde uitgangspunten van het stappenplan te worden gevolgd.



Goede verlichting vraagt om stapsgewijze aanpak.

4.1 Uitgangspunten voor een nieuw verlichtingsbeleid

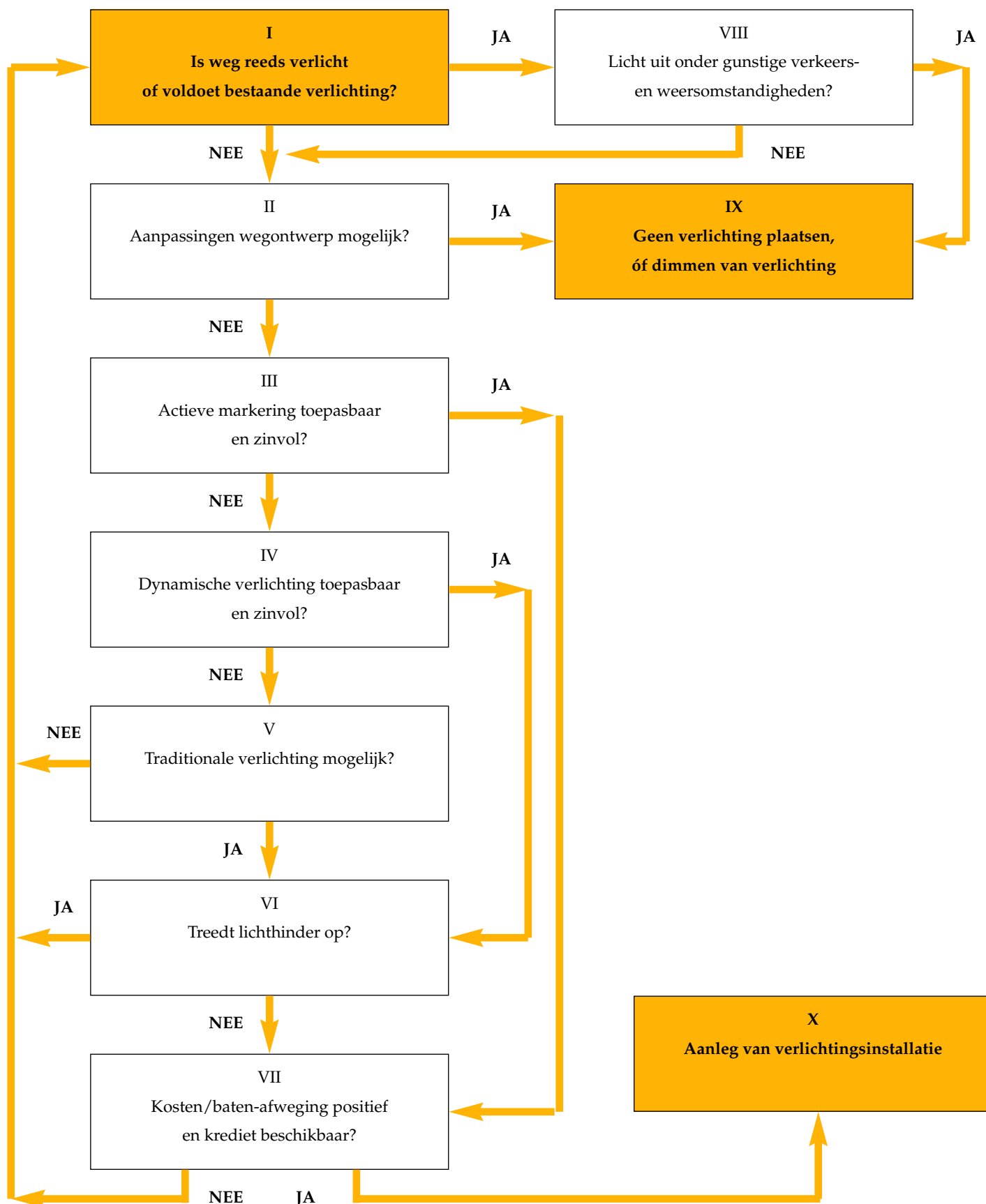
Het nieuwe verlichtingsbeleid kent de volgende uitgangspunten:

- 1 verkeersveiligheid is het primaire doel;
- 2 niet méér verlichting aanbrengen dan voor de verkeersveiligheid is vereist;
- 3 actuele taakbelasting van de weggebruiker bepaalt hoeveel verlichting nodig is;
- 4 verlichten in kader van het opheffen sociale veiligheid is onder voorwaarden mogelijk;
- 5 voorkeur voor verlichtingstechnieken die efficiënt gebruik maken van energie;
- 6 voorkomen en beperken van lichthinder is belangrijk;
- 7 voor wegen binnen of grenzend aan natuurgebieden en wegen binnen de PEHS gelden stringente richtlijnen.

4.2 Stappenplan

In deze paragraaf wordt het beslissingsmodel gepresenteerd. Onderstaand stappenplan is ontleend aan het programma 'Duurzaam inkopen' van het ministerie van VROM. Het doorlopen van de verschillende stappen zorgt ervoor dat de wegbeheerder op systematische wijze de keuze maakt wel of niet een weg of wegvak te gaan verlichten. Het stappenplan zal voor een weg of wegvak in de volgende gevallen worden doorlopen:

- bij een bestaande onverlichte weg of aanleg van een nieuwe weg:
 - de (verwachte) verkeersintensiteit overschrijdt de normen zoals in hoofdstuk 5 geschetst;
 - in geval van (relatief) veel verkeersongevallen bij duisternis.
- bij een traditioneel verlichte weg bij groot onderhoud of vervanging van de installatie onderzoeken of innovatieve of dimbare verlichting voordelen heeft.



Toelichting van het Stappenplan verlichting

Stap I Beginsituatie	Onderscheid maken tussen al verlichte wegen en niet verlichte wegen. Bij verlichte wegen wordt bezien of bestaande verlichting (nog) voldoet [zie voor een uiteenzetting hoofdstuk 5].
Stap II Aanpassen wegontwerp	Door optimalisatie van het wegontwerp vermindert de taakbelasting (ook) bij rijden in duisternis. Aanpassingen kunnen zowel op de inrichting als op de uitrusting van de weg betrekking hebben.
Stap III Actieve markering	In deze stap wordt nagegaan of het installeren van actieve markering – in of langs de weg – het mogelijk maakt traditionele verlichting uit te schakelen, dan wel weg te laten [zie paragrafen 3.3.2 en 6.1].
Stap IV Dynamische verlichting	In deze stap wordt nagegaan of het energieverbruik en de omgevingshinder kunnen worden beperkt door de traditionele verlichting te vervangen door schakelbare of dynamische verlichting met meerdere lichtniveaus. Indien al (traditionele) verlichting aanwezig is, kan overwogen worden te schakelen tussen traditionele- en innovatieve verlichting [zie paragrafen 3.3.2 en 6.2].
Stap V Traditionele verlichting	Indien geen andere verlichtingsvormen mogelijk of zinvol zijn, moet worden nagegaan of traditionele verlichting geplaatst kan worden [zie hoofdstuk 5].
Stap VI Lichthinder	In deze stap wordt nagegaan of de verlichting die vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid en doorstroming (minimaal) vereist is, omgevingshinder veroorzaakt. Nagegaan moet worden hoe lichthinder voorkomen of beperkt kan worden. In en bij natuurgebieden en gebieden binnen de PEHS is dit met name van belang [zie paragraaf 3.3.2].
Stap VII Kosten/baten	In deze stap wordt nagegaan of de verlichtingsvorm die voor de verkeersveiligheid en doorstroming (minimaal) vereist is, acceptabel is vanuit het oogpunt van de verhouding tussen kosten en baten. Wat kosten betreft gaat het om aanleg- en beheerskosten. Het ministerie van VROM hanteert een terugverdientijd die in 2001 is vastgelegd op 10 jaar. Bij keuze van innovatieve verlichting in natuurgebieden en gebieden binnen de PEHS kan eventueel een andere terugverdientijd worden gehanteerd.
Stap VIII Traditionele verlichting uit?	In deze stap wordt nagegaan of het mogelijk is bij duisternis bestaande traditionele verlichting, onder gunstige verkeers- en weersomstandigheden uit te schakelen, zonder hiermee de taakbelasting van weggebruikers op een te hoog niveau te brengen [zie paragraaf 6.2].
Eindsituatie IX Geén verlichting of dimmen ervan	Verlichting kan achterwege blijven of worden verwijderd, indien door aanpassingen in het wegontwerp de taakbelasting van de weggebruikers in voldoende mate teruggebracht wordt. Dimmen van verlichting is een optie, indien verkeers- en weersomstandigheden dit toelaten.
Eindsituatie X Aanleg verlichtingsinstallatie	Indien verlichting gewenst is en in het stappenplan een keuze is gemaakt voor het verlichtingsconcept wordt deze bij een positieve kosten-baten vergelijking en bij beschikbaarheid van financiële middelen geïnstalleerd.

5 Plaatsingscriteria en verlichtingsniveaus

In dit hoofdstuk wordt per onderdeel van de openbare ruimte aangegeven in welke situaties openbare verlichting wordt geplaatst. Er worden criteria gegeven voor plaatsing van openbare wegverlichting. Voor traditionele verlichting worden de richtlijnen uit het Handboek Wegontwerp van het CROW en de aanbevelingen van de NSvV als basis gebruikt.

Onderscheid wordt gemaakt tussen situaties waarin traditionele verlichting wordt toegepast en situaties die in aanmerking komen voor innovatieve vormen van verlichting. Innovatieve verlichtingsoplossingen worden beschreven in hoofdstuk 6.

Openbare ruimten van de Provincie

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van in beheer zijnde openbare ruimten binnen de provincie. Het begrip ‘openbare ruimte’ wordt gebruikt, omdat er naast wegen ook andere (verkeers)situaties zijn. Voor alle hier genoemde openbare ruimten is het verlichtingsbeleid van toepassing.

Wegen:

- binnen bebouwde kom;
- buiten bebouwde kom.

Fietspaden:

- aanliggend;
- vrijliggend;
- recreatief.

Overig (verkeers)situaties

- solitaire oversteekplaatsen;
- (fiets)tunnels en onderdoorgangen;
- beweegbare bruggen;
- halteplaatsen openbaar vervoer;
- carpoolplaatsen;
- natuurgebieden;
- werk in uitvoering.

5.1 Wegen

Wegen binnen bebouwde kom

Voor wegen binnen de bebouwde kom onderscheiden we de volgende situaties:

■ *Wegvakken*

Wegvakken binnen de bebouwde kom worden altijd van traditionele verlichting voorzien. Vanuit de optiek van wegverlichting zijn er binnen de bebouwde kom derhalve geen discontinuïteiten.

■ *Kruispunten, aansluitingen en rotondes*

Kruispunten, aansluitingen en rotondes binnen de bebouwde kom worden altijd van traditionele verlichting voorzien.

Wegen buiten bebouwde kom

Voor wegen buiten de bebouwde kom onderscheiden we de volgende situaties:

■ *Autowegen met gescheiden rijbanen*

Wegvakken op autowegen met gescheiden rijbanen worden van verlichting voorzien indien de gemiddelde werkdagspitsuurintensiteit op één of meer rijstroken in dezelfde rijrichting groter is dan 70% van de ontwerpcapaciteit.

In de praktijk betekent dit >1.500 mvt/uur bij één rijstrook en 2.150 mvt/uur bij twee rijstroken (uit ervaringsgegevens blijkt dat tot 70% van de automobilisten op linker rijstrook rijdt).

- *Autoweg met één rijbaan en weg met geslotenverklaring voor langzaam verkeer*

Op autowegen met één rijbaan zonder langzaam verkeer is verlichting noodzakelijk indien de gemiddelde werkdagspitsuurintensiteit in beide richtingen samen groter is dan 2.000 mvt/uur.

- *Wegen met langzaam verkeer op de hoofdrijbaan*

Op wegen met langzaam verkeer op de hoofdrijbaan is verlichting noodzakelijk indien de gemiddelde werkdagspitsuurintensiteit in beide richtingen samen groter is dan 1.800 mvt/uur

- *Kruispunten, aansluitingen en rotondes*

Kruispunten, aansluitingen en rotondes worden altijd van verlichting voorzien

- *Discontinuïteiten*

Discontinuïteiten als scherpe bochten, wegvakken met begroeiing dicht langs de weg en situaties met misleidende omgevingsverlichting komen voor verlichting in aanmerking. In geval van misleidende omgevingsverlichting heeft openbare verlichting tot doel schrikeffecten te voorkomen.

- *Parallelwegen*

Parallelwegen worden niet verlicht. In uitzonderlijke gevallen waarbij een parallelweg om reden van verkeersveiligheid moet worden verlicht, dient ook de hoofdrijbaan te worden verlicht. In deze gevallen heeft het de voorkeur om de hoofdrijbaan te verlichten en de parallelweg van hieruit mee te verlichten.



Rotondes. Altijd verlichten vanaf de buitenzijde.



Discontinuïteiten. In veel gevallen is actieve markering goed toepasbaar; hier bij een scherpe bocht in de Vogelenzangseweg (N206).

5.2 Fietspaden

Fietspaden aanliggend

Fietspaden *aanliggend* aan een verlichte weg worden niet afzonderlijk verlicht. De verlichting op de hoofdrijbaan wordt zodanig geplaatst dat het fietspad in het strooilicht wordt meeverlicht. Uitgangspunt blijft evenwel het verlichten van de hoofdrijbaan. Op basis van het Handboek Wegontwerp wordt hiermee als volgt omgegaan: aanliggende fietspaden die door een tussenberm van minder dan twee meter van de rijbaan zijn gescheiden, worden meeverlicht met de hoofdrijbaan, indien op de hoofdrijbaan verlichting noodzakelijk is.

Aanliggende fietspaden langs niet verlichte wegen worden niet verlicht, tenzij:

- het fietspad in twee richtingen bereden wordt en het aantal fietsers per etmaal in beide richtingen tezamen meer dan 1.500 bedraagt;
- het fietspad in één richting bereden wordt en het aantal fietsers per etmaal meer dan 2.000 bedraagt.

Indien aan deze criteria wordt voldaan, wordt gelet op bovenstaande overweging de hoofdrijbaan verlicht en niet het fietspad zelf. Overigens zal langs een

niet verlichte weg buiten de bebouwde kom slechts bij uitzondering het aantal fietsers hoger liggen dan 1.500, respectievelijk 2.000 per etmaal.

Mogelijke verblinding van (brom)fietsers op een in twee richtingen bereden fietspad door verkeer op de hoofdrijbaan moet worden voorkomen. De oplossing moet bij voorkeur worden gezocht in anti-verblindingschermen.

Fietspaden vrijliggend

Een fietspad wordt als *vrijliggend* aangemerkt indien de breedte van de berm tussen weg en fietspad groter is dan 2 meter en/of de begroeiing in de berm hoger is dan 60 centimeter. Bij meeverlichting vanuit de hoofdrijbaan en een grotere afstand ten opzichte van de weg dan 2 meter zou slechts de berm worden verlicht. Dit komt de efficiency van de verlichting niet ten goede en geeft een vertekend en daarmee onveilig wegbeeld.

Zelfstandige, vrijliggende fietspaden worden niet verlicht, tenzij:

- het fietspad in twee richtingen bereden wordt en het aantal fietsers per etmaal in beide richtingen tezamen meer dan 1.500 bedraagt;
- het fietspad in één richting bereden wordt en het aantal fietsers per etmaal meer dan 2.000 bedraagt.

Recreatieve fietspaden

Vrijliggende fietspaden die niet langs een weg liggen worden *zelfstandige* fietspaden genoemd. Alleen in deze situatie wordt gesproken van fietspadverlichting. Vrijliggende fietspaden met een verbindende functie heeft de provincie Noord-Holland niet in beheer, met uitzondering van enkele fietspaden in recreatieschappen. Uitgaande van de situatie dat recreatieve fietspaden alleen overdag worden gebruikt, worden deze niet van verlichting voorzien. Slechts bij hoge uitzondering wordt oriëntatieverlichting toegepast, op bijvoorbeeld kruispunten.

Reductiefactoren

Voor het verlichten van zowel aanliggende- als vrijliggende fietspaden gebruikt de provincie Noord-

Holland, vanuit het oogmerk te verlichten om de sociale veiligheid te verbeteren, een reductiefactor. Praktisch gezien houdt deze reductiefactor in dat het getalscriterium van 1.500 (brom)fietsers per etmaal bij een in twee richtingen bereden fietspad en 2.000 (brom)fietsers per etmaal bij een in één richting bereden fietspad wordt verlaagd.

De reductiefactoren zijn als volgt:

■ *Geen reductiefactor*

Fietspaden die voldoen aan vermelde getalscriteria worden meeverlicht vanuit de verlichting op de hoofdrijbaan in geval van een aanliggend fietspad. Verlichting wordt in die gevallen zonder meer aangebracht vanuit het criterium voor verkeersveiligheid.

■ *Reductiefactor 0,8*

Wordt toegepast wanneer er sprake is van een duidelijk aantoonbare, gemiddelde sociale onveiligheid. Deze onveiligheid moet met objectieve gegevens (bijv. slachtofferonderzoek) worden aangetoond. Bovengenoemde getalscriteria worden dan 1.200, respectievelijk 1.600 (brom)fietsers per etmaal. Een aanliggend fietspad wordt ook in dit geval meeverlicht vanuit de verlichting op de hoofdrijbaan.

■ *Reductiefactor 0,6*

Wordt toegepast als de sociale onveiligheid als aanmerkelijk bovengemiddeld kan worden beschouwd. Hierbij dient aantoonbaar te zijn dat er sprake is van een aanmerkelijk verhoogd risico. Getalscriteria worden 900, respectievelijk 1.200 (brom)fietsers per etmaal.

■ *Reductiefactor 0,4*

Wordt toegepast als er sprake is van een relatief geringe intensiteit, op een locatie waar de sociale onveiligheid, op basis van objectieve gegevens, als extreem hoog is te kwalificeren. In dit geval zijn de getalscriteria 600, respectievelijk 800 (brom)fietsers per etmaal.

De vraag wanneer een locatie gemiddeld, bovengemiddeld of extreem sociaal onveilig is, kan niet in kwantitatieve zin worden beantwoord. Er is geen directe maatstaf voor sociale onveiligheid.

5.3 Overige (verkeers)situaties

Solitaire oversteekplaatsen

Binnen de bebouwde kom worden provinciale wegen over de gehele weglengte verlicht. Hierbij worden de fietspaden meeverlicht. Kritieke plaatsen, zoals solitaire oversteekplaatsen, worden afzonderlijk verlicht. Dit op basis van plaatsingscriteria uit het Handboek Wegontwerp, dat voorschrijft kruisingen en aansluitingen altijd van openbare wegverlichting te voorzien.

Bij solitaire oversteekplaatsen voor voetgangers en fietsers buiten de bebouwde kom geldt een getalscriterium van meer dan 200 oversteken per etmaal.



Fietstunnels, veilig verlichten.

In bijzondere gevallen, zoals kruispunten van fietspaden onderling, wordt bij beperkt uitzicht incidenteel een lichtmast als oriëntatieverlichting geplaatst. Bij afwezigheid van elektrische infrastructuur kan deze lichtmast via een zogenaamde PV-installatie (zonnepanelen) worden gevoed. Bij oriëntatieverlichting hoeft niet te worden voldaan aan het intensiteitscriterium. Kruispunten van fietspaden onderling komen op het provinciale fietspadennetwerk niet of nauwelijks voor.

Tunnels en onderdoorgangen

(Fiets)tunnels en onderdoorgangen worden verlicht indien dit bij daglicht noodzakelijk is. Daarnaast wordt er altijd verlicht wanneer het voorliggende

wegvak ook verlicht is. Voor het verlichten van tunnels zijn door de NSvV aparte richtlijnen uitgebracht. De provincie Noord-Holland past deze richtlijnen toe.

Beweegbare bruggen

Beweegbare bruggen, die bij duisternis worden bediend, worden verlicht. Toeleidende wegen moeten worden verlicht over de lengte van de gemiddelde wachtrij bij een brugopening; deze verschilt van brug tot brug. Daarnaast wordt er verlicht wanneer het voorliggende wegvak ook is verlicht.

Aanvullend kan de optie worden onderzocht om de verlichting uitsluitend in te schakelen wanneer de brug wordt bediend. Technisch gesproken houdt dit in dat gekozen moet worden voor een 'snelstartende verlichting'. Deze optie komt in beeld bij nieuwbouw en renovatie van bruggen.

Halteplaatsen voor openbaar vervoer

Halteplaatsen voor openbaar vervoer worden voorzien van verlichting die het mogelijk maakt gebruikers tijds globaal te herkennen. Als de nabij gelegen weg is verlicht, zal deze verlichting zodanig worden gedimensioneerd dat de halte wordt meeverlicht. Halteplaatsen in natuur- en recreatiegebieden worden niet verlicht.

Carpoolplaatsen

Carpoolplaatsen worden voorzien van verlichting die het mogelijk maakt andere gebruikers tijds globaal te herkennen.

Wegen in natuurgebieden

Het beleid is erop gericht wegen in en grenzend aan natuurgebieden niet te verlichten, tenzij de noodzaak vanuit verkeersveiligheid is aangetoond en andere oplossingen niet mogelijk zijn. Wanneer toch verlichting wordt aangelegd, worden aan de technische uitvoering van de verlichtingsinstallatie speciale eisen gesteld. Het doel hiervan is de negatieve invloed op aanwezige flora en fauna en het landschap te minimaliseren. Wat betreft verlichting op wegen in gebieden die behoren tot de PEHS is de



Actieve markering op wegen in en langs natuurgebieden.

provincie op dezelfde wijze terughoudend bij het plaatsen van openbare wegverlichting.

Aan de hand van de stappen in het beslissingsmodel van hoofdstuk 4 kan de keuze worden gemaakt tussen traditionele verlichting, dan wel innovatieve vormen van wegverlichting. Innovatieve verlichting (bijv. actieve markering), of het dimmen van verlichting tijdens 'stille' uren moet voor natuurgebieden nadrukkelijk in overweging worden genomen.

Werk in uitvoering

Bij werk in uitvoering is tijdelijke verlichting wenselijk dan wel noodzakelijk, in verband met de veiligheid van zowel verkeersdeelnemers als wegwerkers. Tijdelijke verlichting wordt te allen tijde in de buitenberm geplaatst, waarbij de verlichting geen misleidend en/of afleidend karakter mag hebben. De richtlijnen CROW publicatie 96b 'Maatregelen bij werken in uitvoering op niet-autosnelwegen en wegen binnen de bebouwde kom' beschrijft één en ander hieromtrent.

6 Innovatieve verlichtingsoplossingen

In het vorige hoofdstuk zijn de criteria voor plaatsing van openbare wegverlichting gegeven. Teneinde een lagere milieubelasting te realiseren, komen in bepaalde situaties innovatieve vormen van verlichting in aanmerking. In dit hoofdstuk wordt een aantal innovatieve oplossingen beschreven. Met verschillende van deze systemen is reeds ervaring opgedaan, andere verkeren in een meer conceptuele fase.

Toepassingsgebieden innovatieve verlichting.

Verlichtingssysteem	Mogelijk toepassingsgebied			
	Bochten	Rotondes	Wegen in natuurgebieden	Bijzondere verkeerssituaties, bijvoorbeeld drempels
Actieve markering	JA	JA	JA	JA
Dimbare verlichting	JA, bij lage verkeersintensiteit	NEE	JA	NEE
Probeam en Counterbeam	Nader onderzoek aanbevolen, zie paragraaf 3.3			

6.1 Actieve Markering

Bij actieve markering wordt in de weg een rij lichtpunten aangebracht tussen of naast de al aanwezige markering op de rijbaan. Deze lichtpunten maken het verloop van de weg voor de weggebruiker zichtbaar, ook buiten het bereik van koplampen. Actieve markering is goed voor de verkeersveiligheid en levert winst op voor het milieu.

Winst voor de veiligheid:

- tijdige informatie over het verloop van de weg;
- goede geleiding bij duisternis;
- gelijkmatiger rijgedrag, men hoeft niet plotseling te remmen voor de bocht;
- grootlicht is niet nodig, waardoor geen verblinding van andere weggebruikers;
- minder misleiding door omgevingshinder.

Winst voor het milieu:

- bijzonder laag energieverbruik, besparing van minstens 95%;
- zeer geringe hoeveelheid strooilicht, dus geen lichthinder;
- systemen hebben een lange levensduur en geven minder restmaterialen;
- geen verstoring van fauna;
- lichtmasten overdag niet zichtbaar waardoor geen verstoring van het landschap optreedt.

Actieve markering kan een alternatief zijn voor traditionele wegverlichting op wegen buiten de bebouwde kom. Actieve markering wordt al toegepast bij wegvakken en rotondes op bijzondere locaties, in bijvoorbeeld natuurgebieden (N232, N502, N513), en daarbuiten in geval van discontinuïteiten (N206, N236, N244). Op de kaart wordt aangegeven



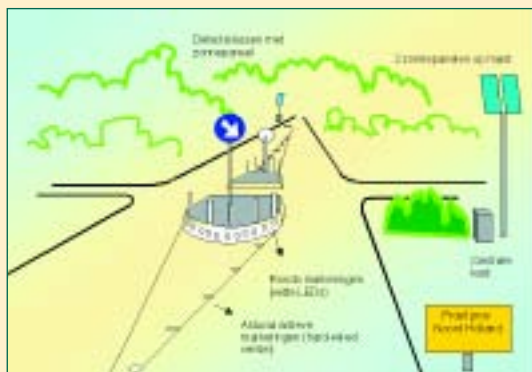
Met actieve markering goed zicht op verloop van de weg.

waar deze systemen al zijn gerealiseerd, en welke locaties momenteel in studie zijn (zie pag. 42). Of actieve markering toepasbaar is, hangt af van het type weg en het daarmee gepaard gaande informatie waaraan de bestuurder behoefte heeft.

De behoefte aan informatie is voor een drukke auto(snel)weg anders dan voor een rustige provinciale weg. Actieve markering kan een oplossing zijn voor wegen in of grenzend aan natuurgebieden of gebieden vallend binnen de PEHS én voor wegen buiten de bebouwde kom die (op een bepaald punt)

Verhoogde druppels met LED-markering bij Castricum

Op de Zeeweg bij Castricum aan Zee zijn in de jaren negentig ernstige ongelukken met overstekende fietsers gebeurd. Daarom is besloten de fietsers in twee etappes de weg te laten oversteken. Fysieke verhogingen zorgen daarbij voor bescherming. Deze moeten voor de veiligheid van het autoverkeer op de Zeeweg worden verlicht. Traditionele verlichting in het beschermde duingebied is niet wenselijk. Met actieve markering wordt daadwerkelijk fysieke bescherming geboden! De totale energiebesparing ten opzichte van traditionele verlichting is 99%.



Hoe werkt het systeem:

- actieve markeringen in het wegdek;
- LED-markering in trottoirbanden;
- voeding met een autonoom zonne-energiesysteem;
- aansturing via radiosignalen, ter voorkoming van dure bekabeling en aanlegsschade in natuurgebied;
- LED's ontbranden alleen als er aanbod is van verkeer;
- werking van het systeem wordt via GSM op afstand bewaakt.





Actieve markering is uitstekend toe te passen in natuurgebieden.

een onoverzichtelijk verloop hebben. Het zijn wegen zonder (extreem) hoge verkeersintensiteit. Op basis van de analyse van de probleemwegvakken bij duisternis is onderzocht op welke wegvakken en locaties in de provincie actieve markering of dimbare systemen mogelijk en zinvol worden geacht. Deze zijn op de kaart met geel ingekleurd. De andere onveilige locaties zullen in eerste instantie worden verbeterd met behulp van traditionele verlichting. In een aantal gevallen dient nog een nadere keuze te worden gemaakt.

In de keuze voor innovatieve verlichting moeten de (extra) kosten opwegen tegen de baten. Naast aanlegkosten gaat het ook om beheerskosten. Gelet op de snelle ontwikkeling van techniek en acceptatie door de markt ligt het in de lijn der verwachting dat innovatieve verlichting in financiële zin steeds concurrerender wordt ten opzichte van traditionele verlichting.

6.2 Dimbare verlichting

Bij dimbare verlichting gaat het om traditionele mastverlichting die, dankzij de voortschrijdende techniek, kan worden gedimd. In een meer uitgebreide vorm gaat het om schakelbare of dynamische verlichting met meerdere lichtniveaus. Hiermee kan energie worden bespaard en (nachtelijke) lichthinder worden tegengegaan. Het is toepasbaar op wegen waar, als gevolg van de hoge verkeersbelasting, behoefte is aan optimale informatie voor de bestuurders van voertuigen. In de nachtelijke uren, wanneer de verkeersintensiteit lager is, kan worden teruggedimd naar lagere waarden. Dimbare verlichting is ook goed toepasbaar in bewoonde gebieden, waar sprake is van lichthinder voor de omwonenden.

Het terugdimmen kan worden geregeld door per weg of wegvlak vooraf de nachtelijke verkeersintensiteit vast te stellen, of door het installeren van een elektronische telsysteem die het dimsysteem automatisch aanpast. Op sommige wegen kan het al toepasbaar zijn in de avond, direct na het spitsuur.

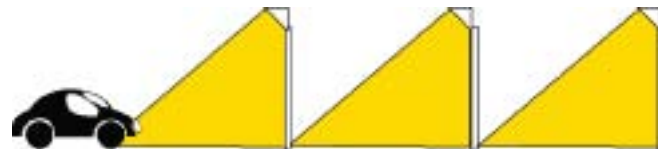
6.3 Probeam en Counterbeam

Traditionele verlichting



Deze verlichting kenmerkt zich door een symmetrische lichtverdeling. Hiermee wordt een gelijkmatige verlichting gerealiseerd. Reflectie via het wegdek is medebepalend voor het kunnen waarnemen.

Counterbeamverlichting



Met counterbeamverlichting (tegenstraal) blijft alleen de verlichtingscomponent in de kijkrichting van de weggebruiker over. Het verschil met traditionele verlichting is dat alleen het silhouet wordt waargenomen en kleurherkenning achterwege blijft. Naar verwachting levert counterbeamverlichting een besparing op van ca. 40% van de energiebehoefte. De uitstraling naar de omgeving is beduidend minder dan bij traditionele verlichting.

Probeamverlichting



Bij probeamverlichting (meestraal) wordt gebruik gemaakt van laag opgestelde lichtbronnen. Deze 'verlengen' als het ware de koplamp van de auto. Het verschil met traditionele verlichting is dat reflecties van objecten via het wegdek niet langer aanwezig zijn. Nadeel zijn grote slagschaduwen van kleine objecten (bv. een steen) die kunnen worden aangezien voor niet aanwezig grote objecten (bv. afgebroken tak). Naar verwachting kan probeam-verlichting een besparing opleveren van ca. 60% van de energiebehoefte. Door de lage opstelling is er nauwelijks sprake van lichthinder naar de omgeving.

7 Beheerbeleid

In deze nota zijn richtlijnen gepresenteerd voor een nieuw en eenduidig plaatsingsbeleid voor traditionele en innovatieve vormen van openbare wegverlichting. Het is van belang om aanwezige en nieuw te plaatsen verlichtingsinstallaties adequaat te beheren en onderhouden. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de provincie Noord-Holland daar invulling aan geeft.

Deze voorstellen hebben betrekking op:

- beheerorganisatie;
- beheerssysteem;
- toe te passen materialen;
- monitoring;
- onderhoud aan verlichtingsinstallaties;
- verhelpen van storingen.

7.1 Beheerorganisatie

De maatregelen voor preventief onderhoud, correctief onderhoud en projectmatige werkzaamheden houden in dat:

- onderhoudswerkzaamheden structureel en programmatisch worden uitgevoerd;
- er een jaarplan en meerjarenplan is opgesteld;
- inspecties en klachten worden geregistreerd;
- klachten in behandeling worden genomen.

7.2 Beheersysteem

Voor het plannen en budgetteren van onderhoudsmaatregelen is een geautomatiseerd beheerssysteem een onmisbaar instrument. Alle relevante gegevens van de aanwezige verlichtingsobjecten dienen in dit systeem te worden opgeslagen. Om snel te kunnen ingrijpen bij optredende storingen is een database van gebruikte componenten vereist. Ook in het

onderhoudsschema opgenomen te vervangen onderdelen, zoals lampen, armaturen en zelfs complete installaties, wordt via een beheerssysteem aangestuurd. In bijlage 1 wordt een aanbeveling gedaan voor de minimaal te registreren gegevens.

7.3 Toe te passen materialen

Te gebruiken materialen worden gestandaardiseerd. Enerzijds leidt dit tot een herkenbaar en eenvormig straatbeeld, anderzijds draagt een beperking van het aantal typen bij tot een betere beheersbaarheid van het onderhoudsproces.

De toe te passen materialen worden door de afdeling Beheer en Uitvoering vastgesteld. De gekozen materialen zijn duurzaam, sober en doelmatig en zo milieuvriendelijk als mogelijk is. Zoveel mogelijk worden materialen toegepast die in de toekomst recyclebaar zijn. Onder invloed van technologische ontwikkelingen wordt de keuze van toe te passen materialen voortdurend aangepast.

Tot toe te passen materialen worden gerekend:

- aluminium lichtmasten;
- lichtvervuilingbeperkende optieken;
- hoogfrequente voorschakelapparatuur;
- lampsoorten met een laag aandeel chemische stoffen;
- kabels met een laag aandeel vervuilende stoffen.

7.4 Monitoring

Bij het monitoren van de openbare verlichting gaat het om twee zaken: functioneert de verlichting en worden met de geplaatste verlichtingsinstallaties de gestelde doelen gehaald, wat betreft veiligheid en duurzaamheid. In het eerste geval gaat het om het meten van het resultaat van de inzet van de provincie (de zogenaamde output), namelijk goed werkende verlichting. In het tweede geval gaat het om de maatschappelijke effecten (de zogenaamde outcome), namelijk zo min mogelijk ongevallen en zo min mogelijk energieverbruik/lichthinder.

Metten van resultaten

Het niet adequaat functioneren van openbare verlichting levert een gevaar op voor de verkeersveiligheid. Door de aard en ligging van het provinciale wegennet komen spontane storingsmeldingen door weggebruikers nagenoeg niet voor. Het verdient daarom aanbeveling op nader te bepalen wegvakken, de goede werking van verlichting automatisch en op afstand te controleren. Een systeem van monitoring op afstand informeert de wegbeheerder 'on-line' over de werking. Ook is het met dit soort systemen mogelijk de verlichting op afstand te dimmen en op deze wijze energie te besparen. Deze systemen doen sinds kort hun intrede in de openbare verlichtingstechniek. Een bijkomend voordeel is dat op termijn nachtelijke schouwrondes niet of minder vaak nodig zijn. Dit levert een kostenbesparing op in wegbeheer.

Metten van beleidseffecten

Bij het plaatsen van nieuwe verlichting op een wegvak worden systematisch de ontwikkelingen ten aanzien van veiligheid en duurzaamheid gemonitord. Ten aanzien van veiligheid wordt nagegaan hoeveel ongevallen er op het wegvak plaatsvinden. Bij geconstateerde ongevallen wordt geanalyseerd wat de oorzaak hiervan is geweest en of er verband is met verlichting. Ten aanzien van sociale veiligheid wordt systematisch bijgehouden hoeveel klachten er op dat vlak binnenkomen van weggebruikers. Op het gebied van milieu- en energiebeleid wordt nagegaan hoeveel energie er verbruikt wordt voor het wegvak

(dat zal bijvoorbeeld voor de analyse teruggerekend kunnen worden naar het verbruik per kilometer wegvak). Na vier jaar vindt er per wegvak een evaluatie plaats en worden de gemonitorde gegevens afgezet tegen de aanvankelijke doelstellingen. Voldoet de verlichting aan de verwachtingen? Zo niet, wat is daar dan de oorzaak van? Kan er iets aan worden gedaan in termen van beheer en onderhoud? Wat betekent het voor het aanbrengen van openbare verlichting op andere wegvakken van provinciale wegen?

7.5 Onderhoud aan verlichtingsinstallaties

De afdeling Beheer en Uitvoering werkt met onderhoudsschema's voor het vervangen van lampen, het onderhoud aan lichtmasten en armaturen en het onderhoud aan schakel- en verdeelinrichtingen en kabelnetten. In bijlage 1 worden de gehanteerde onderhoudscycli weergegeven.

7.6 Verhelpen van storingen

Storingen worden op basis van melding behandeld. Er wordt een onderscheid gemaakt in urgent en niet urgent. Urgente storingen worden direct behandeld. Hierbij gaat het om storingen waarbij de veiligheid voor het verkeer of omgeving in het geding is en/of sprake is van levensbedreigende situaties.

Voorbeelden hiervan zijn:

- schades;
- gedoofde of defecte lichtmasten die een conflictvlak (op kruising of rotonde) verlichten;
- gedoofde ANWB-richtingswijzer;
- gedoofde lichtmasten van een gehele kabelstreng of op een geheel wegvak.

Niet urgente storingen worden meegenomen in te plannen onderhoudsrondes. Als de storing niet direct oplosbaar is wordt bepaald of er waarschuwingmaatregelen vereist zijn.

Bijlagen

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

1 Beheerbeleid

Werkzaamheden	Beheersysteem	Opmerking
Registratie van gegevens	Cyclus < 4 weken na mutatie	Minimaal de gegevens volgens onderstaande tabel
Rapportages	Nader te definiëren	

Minimaal te registreren gegevens		
Statisch		Dynamisch
Regio, provinciale weg	geografisch	
	mast	
Mastnummer		Kwaliteitsgegevens mast
Masttype		Plaatsingsdatum mast
		Schilderdatum
	armatuur	
Aantal armaturen		Kwaliteitsgegevens armatuur
Armatuurtype		Plaatsingsdatum armatuur
	lamp	
Aantal lampen		Plaatsingsdatum lamp
Lamptype		Remplacedatum lamp
Brandertype (A/N)		
	kabel	
Kabelnummer		
Kabeltype		
	kast	
Kastnummer		
	storing	Storingen

Werkzaamheden	Onderhoud lampen	Opmerking
Lampreplace	Cyclus Volgens door lampleverancier opgegeven service levensduur	
Aan/uitcontrole	5 x per jaar	Eventueel (gedeeltelijk) te automatiseren door middel van monitoring op afstand.

Beheersysteem		
Werkzaamheden	Cyclus	Opmerking
Registratie van gegevens	< 4 weken na mutatie	Minimaal de gegevens volgens onderstaande tabel
Rapportages	Nader te definiëren	

Onderhoud lichtmasten		
Werkzaamheden	Cyclus	Opmerking
Vervangen	30 jaar	Inspecties om de 10 jaar Kwalitatieve inspectie vooraf.
Schilderen	7 jaar	Kwalitatieve inspectie vooraf. Vervalt indien mast binnen 3 jaar vervangen wordt.
Preventief onderhoud	Tijdens remplace	

Onderhoud schakel- en verdeelinrichtingen		
Werkzaamheden	Cyclus	Opmerking
Vervangen	30 jaar	Eventueel hergebruik na kwaliteitstest.
Preventief onderhoud	Tijdens remplace	Tijdens remplace van bijbehorende lichtmasten.

Onderhoud kabelnet		
Werkzaamheden	Cyclus	Opmerking
Vervangen	30 jaar	Eventueel hergebruik na kwaliteitstest.
Preventief onderhoud	Geen	Met uitzondering van kabeleinden in kast en mast

2 Geraadpleegde literatuur

Kwaliteitscriteria

- 1 *NSvV*: Aanbevelingen voor openbare verlichting, deel 1: kwaliteitscriteria en aanbevolen waarden, februari 1990.
- 2 *NSvV*: Concept herziene aanbevelingen voor openbare verlichting, oktober 2001.
- 3 *NSvV*: Verlichting van (korte) tunnels en onderdoorgangen, kunstlicht voor onderdoorgangen voor snelverkeer en langzaam verkeer, juli 2001.
- 4 *CROW*: Richtlijnen voor het ontwerpen van niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom (RONA), december 1990.
- 5 *CROW*: concept herziening RONA, hoofdstuk 17 openbare verlichting, juni 2001.
- 6 *CROW*: Handboek Wegontwerp, publicatie 164 a.b.c.d.

Verlichting en milieu

- 7 *Programmabureau Duurzaam Inkopen (VROM)*: 'Milieuspecificatie Verlichting van de openbare ruimte, juli 2001.
- 8 *CROW/NSvV publicatie 112*: Richtlijn openbare verlichting in natuurgebieden, februari 1997.
- 9 *Provincie Noord-Holland*: 'n Nieuwe richting voor wegverlichting, oktober 1999.
- 10 *Directoraat-generaal Rijkswaterstaat*: Concept beleidsnota Openbare Verlichting op Rijkswegen, oktober 1999.
- 11 *Provincie Noord-Holland*: Beleidsvoornemens Sociale Veiligheid en Provinciale infrastructuur, 1 juni 1992.
- 12 *Stichting Het Geldersch Landschap*: Brochure 'Verminder lichthinder'.

Beleid

- 13 *NSvV/Novem*: Model beleidsplan Openbare verlichting, 1998.
- 14 *Provincie Utrecht*: 'Zien en gezien worden', Onderzoek openbare verlichting en sociale veiligheid provinciaal wegennet provincie Utrecht, oktober 1996.
- 15 *Provincie Noord-Holland*: 'Ruimte voor mobiliteit', Verkeers- en Vervoersplan Noord-Holland, mei 2003.

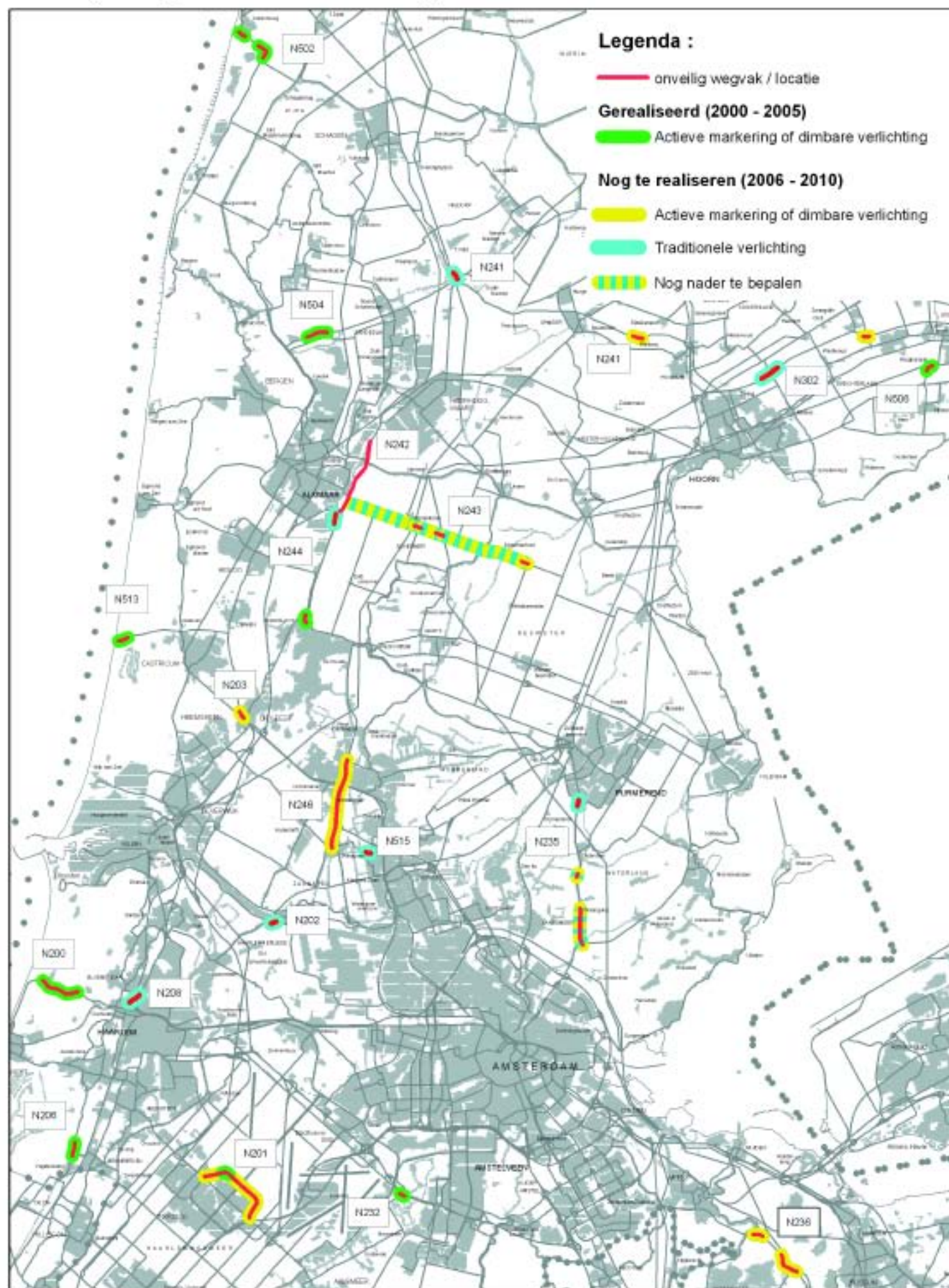
Verlichting en veiligheid

- 15 *Infra Engineering*: Onderzoek Gevaarlijke Wegvakken bij duister, november 2003.

3 Gebruikte afkortingen en technische termen

Term/afkorting	Verklaring
Actieve markering	Verlichte wegmarkeringen die zich in of langs de weg bevinden
Counterbeam	Een nieuwe vorm van verlichting, waarbij gewerkt wordt met tegenstralen
CROW	Kenniscentrum voor verkeer en vervoer, dat onder meer aanbevelingen en richtlijnen uitbrengt
Dimbare verlichting	Verlichting die in nachtelijke uren en/of bij lage verkeersintensiteiten kan worden uitgeschakeld
Duurzame/groene energie	Duurzaam opgewekte energie, zonder gebruik van fossiele brandstoffen.
Grijze energie	Energie opgewekt met fossiele brandstoffen
LED	Light emitting diode; elektronische lichtbron
Monochromatisch verlichting	Verlichting die slechts in één deel van het kleurenspectrum verlicht; gevolg hiervan is dat de omgeving één kleur aanneemt; is energie vriendelijker dan multichromatische verlichting
Multichromatische verlichting	Verlichting die in meerdere delen van het kleurenspectrum verlicht, met als gevolg een natuurlijke kleurweergave
NSvV	Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde
PEHS	Provinciaal Ecologische Hoofd Structuur
Probeam	Een nieuwe vorm van verlichting, waarbij gewerkt wordt met meestralen
RONA	Richtlijn voor het Ontwerpen van Niet-Autosnelwegen
Routegeleidingssysteem	Wegmarkeringen, waaronder actieve markering

Onveilige wegvakken en locaties bij duisternis in Noord-Holland



Colofon

Uitgave

Provincie Noord-Holland
Postbus 123
2000 MD Haarlem
Tel. (023) 514 31 43
Fax (023) 514 40 40
Internet-adres: www.noord-holland.nl
E-mail adres: post@noord-holland.nl

Eindredactie

Provincie Noord-Holland
Afdeling Ruimte, Wonen en Bereikbaarheid
Bureau Verkeer en Vervoer

Fotografie

Provincie Noord-Holland

Grafische verzorging

Provincie Noord-Holland
MediaProductie

Papier

Hello matt, houtvrij MC

Oplage

250 exemplaren

Haarlem, augustus 2005

Meer weten?

Voor meer informatie over openbare wegverlichting
Henk Bakker (023) 514 51 95; bakkerh@noord-holland.nl
Paul Rutte (023) 514 51 51; ruttep@noord-holland.nl
Kees Langeveld (023) 514 34 16; langeveldc@noord-holland.nl

