

Voorschriften tijdelijke rijbaanverlichting

Vastgestelde voorschriften

18 augustus 2006

Voorschriften tijdelijke rijbaanverlichting

Vastgestelde voorschriften

18 augustus 2006

Colofon

Deze voorschriften zijn opgesteld door Toine Adams (Rijkswaterstaat Noord-Brabant) en gecontroleerd door de Initiatiefgroep Openbare Verlichting. De Initiatiefgroep Openbare Verlichting bestaat uit verlichtingsdeskundigen van diverse diensten van Rijkswaterstaat en alle provincies.

Op 23 juni 2006 zijn deze voorschriften vastgesteld door het DT-RWS en voor Rijkswaterstaat van toepassing verklaard.

Extra exemplaren

Te downloaden van www.intranet.rws.nl/rws/avv/home/vka, doorklikken onder 'ontwerpen en inrichten – verlichting' of 'ontwerpen en inrichten – werkvakken'.

Informatie

A.C.C.M. Adams (a.c.c.m.adams@dnb.rws.minvenw.nl)

Versie

Versie 1.0

18 augustus 2006

.....

Inhoudsopgave

.....	
1. INLEIDING	5
2. ALGEMEEN	6
3. GELDIGHEID	8
4. VOEDING.....	9
4.1 Netvoeding.....	9
4.2 Aggregaat.....	10
5. BEVEILIGING TEGEN INDIRECTE AANRAKING	11
5.1 TN-stelsel.....	12
5.2 IU-stelsel.....	12
6. IN BEDRIJF STELLEN TIJDELIJKE RIJBAANVERLICHTING	13
7. TECHNISCHE EISEN.....	14
7.1 Lichtmast & armatuur	14
7.2 Plaatsing van de lichtmasten	15
7.3 Instandhouding van de verlichting	16
7.4 Verwijderen van de verlichting.....	16
7.5 Koppelkabels	16
7.6 Overspanning	17
8. LICHTTECHNISCHE EISEN	18
BIJLAGE A CHECKLIST DOCUMENTEN.....	21
BIJLAGE B CHECKLIST PLAATSING TIJDELIJKE RIJBAANVERLICHTING.....	22

1. Inleiding

In dit document wordt aangegeven aan welke kwaliteitseisen een tijdelijke rijbaanverlichting in een bepaald gebied of langs een rijbaan moet voldoen. Als parameters voor het beschrijven van de verlichtingskwaliteit worden onder andere zaken als horizontale verlichtingssterkte, luminantie, gelijkmatigheid en verblinding genoemd. Ook worden diverse zaken beschreven met betrekking tot de toe te passen (elektro)techniek en de in te bouwen veiligheid voor zowel de wegwerker als weggebruiker.

Dit document is opgesteld door Toine Adams (projectleider EWD/Productmanager Openbare Verlichting Rijkswaterstaat, Noord Brabant, Elektrotechnische en Werktuigbouwkundige Dienst).

Vanwege het verschijnen van de RWS richtlijn voor verkeersmaatregelen bij wegwerkzaamheden op rijkswegen en de herziene CROW publicaties W.I.U. 96a en 96b is het document "eisen werkvakverlichting" vervallen en wordt vervangen door het document "voorschriften tijdelijke rijbaanverlichting".

2. Algemeen

Tijdelijke rijbaanverlichting moet toegepast worden op onverlichte autosnelwegen in situaties zoals beschreven in CROW publicaties W.I.U. 96a en 96b.

Toepassen tijdelijke rijbaanverlichting:

- 1) bij werkvakken op en naast de rijbaan (binnen de obstakelvrije zone) met werkvakverlichting (omdat er bij duisternis wordt gewerkt), ongeacht type en tijdsduur van de afzetting;
- 2) bij stationaire afzettingen waarbij de rijstroken zijn versmald en/of verschoven en die bij duisternis blijven staan (ongeacht of er wel of niet wordt gewerkt en of werkvakverlichting aanwezig is);
- 3) bij stationaire afzettingen waarbij een of meerdere rijstroken zijn afgesloten; en
- 4) bij rijbaanverleggingen (in de slingers en langs het "rechte" werkvak).

Bij werkzaamheden achter een voertuigerende barrière zonder versmalling en/of verschuiving van de rijstroken hoeft geen tijdelijke rijbaanverlichting te worden toegepast wanneer er niet bij duisternis wordt gewerkt. Wordt er wel bij duisternis gewerkt en is er om die reden werkvakverlichting aanwezig en ingeschakeld, dan moet er ook tijdelijke rijbaanverlichting toegepast te worden (al dan niet gecombineerd).

Opmerkingen: Duisternis is de periode tussen een half uur voor zonsondergang en een half uur na zonsopkomst.

Tijdelijke rijbaanverlichting moet voldoen aan een aantal standardeisen. Omdat deze standardeisen uit verschillende normen komen zullen de belangrijkste eisen in dit document per onderdeel op een rijtje gezet worden.

Dit document vervangt niet de geldende normen en eisen die gesteld worden aan de tijdelijke installaties, zoals deze te vinden zijn in de NEN 1010 en NEN 3140, maar moet gezien worden als een aanvulling.

De opbouw van dit voorschrift is als volgt:

- ✓ geldigheid
- ✓ voedingsbron;
- ✓ beveiligen tegen indirecte aanraking;
- ✓ in bedrijf stellen aggregaat/netvoeding;
- ✓ technische eisen;
- ✓ lichttechnische eisen;
- ✓ bijlage A: documenten;
- ✓ bijlage B: checklist.

Opmerking: De bijlagen kunnen door zowel de opdrachtgever als opdrachtnemer gebruikt worden.

3. Geldigheid

Dit voorschrift is van toepassing op alle tijdelijke rijbaanverlichtinginstallaties ongeacht de plaatsingsduur met uitzondering van tijdelijke rijbaanverlichtingsinstallaties uitgevoerd door middel van Mobilights.

In aanvulling op dit voorschrift wordt verwezen naar onderstaande normen, richtlijnen en voorschriften:

- ✓ RWS richtlijn voor verkeersmaatregelen bij werkzaamheden op rijkswegen;
- ✓ CROW publicaties W.I.U. 96a en 96b;
- ✓ Veiligheidsvoorschriften voor werken in de nabijheid van 220kV en 380kV hoogspanningslijnen beheerd door T TSO B.V.
- ✓ Algemene voorwaarden betreffende de uitvoering en instandhouding van werken in de nabijheid van eigendommen van energiebedrijven.

4. Voeding

Om tijdelijk rijbaanverlichting te realiseren zijn er twee mogelijkheden:
Ten eerste een elektrische voeding geleverd vanuit het aanwezige laagspanningsnet, ten tweede elektrische voeding afkomstig van een aggregaat.

4.1 Netvoeding

- 4.1.1. Er zijn twee mogelijkheden om tijdelijke rijbaanverlichting aan te sluiten op het laagspanningsnet en wel:
- ✓ door een tijdelijke aansluiting bij het elektriciteitsbedrijf aan te vragen; of
 - ✓ door een aansluiting te realiseren op bestaande voedingspunten van Rijkswaterstaat.
- 4.1.2. De elektrische voeding en beveiliging moet aan de standardeisen van NEN1010 voldoen waarbij de toegepaste beveiliging moet worden uitgevoerd door middel van:
- ✓ conventionele beveiliging door middel van smeltpatronen, automaten of;
 - ✓ beveiliging door middel van het Pro-Tec 4000 systeem.

De achterliggende elektrotechnische installatie moet voldoen aan de NEN1010. Voor het berekenen van de maximaal toe te passen kabellengte(n) per eindgroep moet de opdrachtnemer kabelberekeningen uitvoeren. Hierbij moet zowel kortsluitvastheid, het maximaal toelaatbaar spanningsverlies, de maximaal toegestane aanrakingsspanning en de beveiliging tegen indirecte aanraking berekend worden.

4.2 Aggregaat

- 4.2.1. Als voedingsbron moet een 3-fasen geluidsgedempt dieselaggregaat gebruikt worden, die een werkspanning levert van 400/230V (50 Hz).
- 4.2.2. De dieselmotor moet voorzien zijn van een beveiliging tegen:
 - ✓ oververhitting; en
 - ✓ olieverlies.
- 4.2.3. Het aggregaat moet zoveel mogelijk in het midden tussen de verbruikende toestellen (lichtmasten) opgesteld worden.
- 4.2.4. Het aggregaat moet buiten de obstakelvrije zone geplaatst worden. Als een barrier of geleiderail aanwezig is moet het aggregaat buiten de uitbuigingsruimte van de barrier of geleiderail geplaatst worden. Als de uitbuigingsruimte niet bekend is wordt uitgegaan van een minimale afstand van 1,50 meter achter de barrier of geleiderail.
- 4.2.5. Het aggregaat moet goed bereikbaar zijn voor onderhoud en het vullen van brandstof.
- 4.2.6. Het aggregaat moet voorzien zijn van een brandstoftank die garant staat voor een minimale bedrijfscontinuïteit van vijftien uur.
- 4.2.7. De brandstoftank moet uitgevoerd zijn als een gesloten tank waarbij inregenen niet mogelijk is.
- 4.2.8. De brandstoftank moet geplaatst zijn in een milieuvriendelijke lekbak.
- 4.2.9. Het aggregaat is voorzien van minimaal twee CEE-form contactdozen (400V/16Amp).

Deze contactdozen moeten elk beveiligd zijn door middel van een conventionele beveiliging per fase met als aanvulling één van de onderstaande beveiligingscomponenten:

 - ✓ beveiliging door middel van een aardlekschakelaar; of
 - ✓ beveiliging door middel van een Pro-Tec 4000 module.
- 4.2.10. De belasting moet gelijkmatig over de fasen verdeeld worden.
- 4.2.11. Het aggregaat moet opgestart worden door middel van een interne schakelklok. Deze klok moet voorzien zijn van een voorziening waarmee het aggregaat handmatig op ieder gewenst moment te starten is.
- 4.2.12. In- en uitschakeling van de tijdelijke rijbaanverlichting moet geschieden vanaf een half uur voor zonsondergang tot een half uur na zonsopkomst.
- 4.2.13. Als de tijdelijke rijbaanverlichting in combinatie met een permanente verlichtingsinstallatie wordt gebruikt moet de in- en uitschakeling gesynchroniseerd worden met het aanwezige schakelregime.

5. Beveiliging tegen indirecte aanraking

Binnen de NEN1010 is opgenomen dat elektrische installaties beveiligd moeten zijn tegen indirecte aanraking om letsel of erger door elektrocutie te voorkomen. Om dit te bereiken zijn diverse technische oplossingen mogelijk afhankelijk van de toegepaste beveiligingswijze en aardvoorziening.

Bij met aarde verbonden stroomstelsels is de veiligheidsaarding meestal de beste oplossing voor bescherming tegen indirecte aanraking. Het probleem bij toepassing van verplaatsbare aggregaten is echter dat het vaak moeilijk is een goede aardingsvoorziening te realiseren.

In de praktijk kunnen volgende stroomstelsels toegepast worden:

- ✓ het IU-stelsel;
- ✓ het TN-stelsel.

Door het toepassen van het IU-stelsel wordt vaak gedacht een “veilige” en bedrijfszeker tijdelijke rijbaaninstallatie geplaatst te hebben. Aggregaten voorzien van een isolatiebewakingsunit worden dan ook regelmatig toegepast als tijdelijke voeding.

De toepassing van een aardlekbeveiliging wordt vaak als “niet bedrijfszeker” ervaren waardoor deze wijze van beveiliging niet vaak toegepast wordt. In de praktijk blijkt echter dat voornoemde veronderstellingen niet juist zijn. Onderstaande (noodzakelijke) handelingen worden vaak niet correct uitgevoerd, waardoor bij “aanraking” van de installatie een gevaarlijke situaties voor mens en dier ontstaat.

- ✓ Bij het IU-stelsel is de handmatig in te stellen “isolatiewaarde” vaak te “hoog” ingesteld om uitschakeling te voorkomen;
- ✓ Bij het TN-stelsel wordt vaak de aan te brengen aardelektrode niet geplaatst om uitschakeling te voorkomen. Hierdoor ontstaat een zogenaamd zwevend net.

De hiervoor benoemde stelsels mogen echter **niet** zonder beperking worden toegepast. Hieraan zijn de volgende voorwaarden verbonden:

- ✓ De opdrachtnemer kan kiezen welk van de hierboven genoemde beveiligingsmethoden in het aggregaat toegepast wordt.
- ✓ De toegepaste installatie en beveiliging moet volledig voldoen aan de NEN 1010.

Gelet op ervaringen vanuit de praktijk moet binnen het

werkgebied van Rijkswaterstaat bij voorkeur een TN-stelsel toegepast worden.

Toepassen van het IU-stelsel binnen het werkgebied van Rijkswaterstaat is alleen toegestaan na toestemming van de opdrachtgever.

5.1 TN-stelsel

- 5.1.1. Een TN-stelsel is een stroomstelsel waarvan één punt van de voedingsbron rechtstreeks met aarde is verbonden en de metalen gestellen in de installatie door beschermingsleidingen met dat punt zijn verbonden.
- 5.1.2. De installatie moet worden beveiligd zoals aangegeven in artikel 4.2.9.
- 5.1.3. Het stroomstelsel moet worden verbonden met aarde door middel van een ingedreven aardelektrode. De maximale verspreidingsweerstand moet voldoen aan de eis gesteld in de NEN1010. De aardelektrode moet zodanig aangebracht worden dat deze demontabel blijft.

5.2 IU-stelsel

- 5.2.1. Het IU stelsel is een stroomstelsel waarvan geen punt van de voedingsbron met aarde of met het metalen gestel van de voedingsbron is verbonden en alle metalen gestellen door een niet met aarde verbonden vereffeningleiding (PU) met elkaar en met het metalen gestel van de voedingsbron zijn verbonden.
- 5.2.2. Het stelsel moet elektrisch geïsoleerd blijven ten opzichte van aarde. Een isolatiebewakingstoestel moet de fasen automatisch uitschakelen als de isolatieweerstand van het stelsel kleiner wordt dan de ingestelde waarde.
- 5.2.3. Het systeem moet ingeregeld worden op een isolatiewaarde kleiner dan 100 kOhm. Een overschrijding van deze waarde moet resulteren in een uitschakeling van het systeem.

6. In bedrijf stellen tijdelijke rijbaanverlichting

Voordat een tijdelijke rijbaanverlichtingsinstallatie in bedrijf gesteld wordt moeten eerst de onderstaande gegevens door de opdrachtgever goedgekeurd zijn:

- ✓ lichttechnische berekening tijdelijke rijbaanverlichting (zie hoofdstuk 8) op basis van een aan te leveren situatieschets;
- ✓ een berekening van de maximale kabellengte bij de aangegeven berekende mastafstanden.

Onderstaande zaken moeten ter acceptatie aangeboden worden:

- ✓ een beschrijving van de toe te passen voeding;
- ✓ een beschrijving van het toe te passen beveiligingssysteem;
- ✓ het aardingsrapport (verspreidingsweerstand) bij toepassing van TN-stelsel;
- ✓ de waarde ingesteld op de isolatiebewakingsmodule bij toepassing van IU-stelsel;
- ✓ een rapport betreffende de aangesloten faseverdeling en fasen en nulstroom plaatsingsoverzicht tijdelijke lichtmasten.

De opdrachtgever kan op verzoek, in bijzijn van de opdrachtnemer, het toegepaste beveiligingssysteem functioneel testen.

7. Technische eisen

7.1 Lichtmast & armatuur

7.1.1. De toe te passen tijdelijke lichtmasten moeten uitgevoerd worden volgens de NEN-EN 40 als de tijdelijke lichtmasten buiten de obstakelvrije zone geplaatst worden. Dit geldt ook als tijdelijke lichtmasten buiten het gebied van de maximaal optredende uitbuigingsruimte van een geleiderail of barrier geplaatst zijn.

Opmerking: In dit lid is bewust afgeweken van de eis "uitvoering tijdelijke rijbaanverlichting" zoals opgenomen in CROW publicatie 96a, blz 29. Dit in overleg met de voorzitter van de werkgroep binnen CROW.

7.1.2. In alle andere situaties moeten tijdelijke lichtmasten uitgevoerd worden volgens de NEN-EN 40 en NEN-EN 12767.

7.1.3. De toe te passen botsveiligheidsklasse volgens de NEN-EN 12767 voor de tijdelijke rijbaanverlichtingsmasten moet minimaal zijn volgens een van onderstaande klassen:

- ✓ 100,HE,3
(exit speed \leq 50 km/h, ASI \leq 1,0 en THIV \leq 27 km/h)
- ✓ 100,LE,3
(exit speed \leq 70 km/h, ASI \leq 1,0 en THIV \leq 27 km/h).
- ✓ 100,NE,2
(exit speed \leq 100 km/h, ASI \leq 1,0 en THIV \leq 27 km/h)

Opmerking : Lichtmasten volgens 100,NE,3 voldoen dus ook.
(In een eerdere versie stond hier abusievelijk 'Lichtmasten volgens 110?110,NE,3 voldoen dus ook.')

7.1.4. Uitgangspunt voor de sterkteberekening (NEN-EN 40) van lichtmasten zijn:

- ✓ Windklassegebied klasse 1, conform NEN-EN 40-3-1;
- ✓ Veiligheidsklasse B;
- ✓ Uitbuiging 6%.

Opmerking: lichtmasten moeten berekend worden volgens windklassegebied 1, ook wanneer plaatsing buiten windklassegebied 1 voorzien is. Hiervoor is gekozen om beheertechnische redenen. (Lichtmasten volgens windklassegebied 1 kunnen zonder probleem worden geplaatst in andere windklassegebieden, andersom geldt dat niet.)

-
- 7.1.5. De opdrachtgever kan de constructietekeningen, sterkteberekeningen, certificering botsveiligheidsklasse en CE-verklaring van de toe te passen tijdelijke lichtmasten opvragen en controleren.
 - 7.1.6. Alle lichtmasten binnen één werkvak moeten van gelijke lichtpunthoogte zijn.
 - 7.1.7. Elk armatuur moet afzonderlijk elektrotechnisch beveiligd worden.
 - 7.1.8. Achter het montageluis van elke tijdelijke lichtmast moet een fasewisselaar aanwezig zijn.
 - 7.1.9. Het gekozen type lichtbron moet consequent toegepast worden over het gehele traject.
 - 7.1.10. De mastluisjes van de lichtmasten moeten gesloten zijn. Deze sluiting moet gerealiseerd worden met een knevelverbinding.

7.2 Plaatsing van de lichtmasten

- 7.2.1. Het plaatsen, aansluiten en het instandhouden van de tijdelijke rijbaanverlichting moet uitgevoerd worden door een gespecialiseerd bedrijf. Het aansluiten van tijdelijke rijbaanverlichting op een netaansluiting kan alleen uitgevoerd worden door een erkend installateur.
- 7.2.2. Nadat de tijdelijke rijbaanverlichtingsinstallatie geplaatst is moet de opdrachtnemer een plaatsingslijst, en/of overzichtstekening overhandigen aan de opdrachtgever. Hierop moet exact aangegeven zijn waar elke tijdelijke lichtmast geplaatst is.
- 7.2.3. Op wegen zonder openbare verlichting moeten minimaal twee lichtmasten geplaatst worden vóór het nulpunt van de verkeersmaatregel (actiewagen) tot tien meter voor het bord "einde alle door borden aangegeven verboden".
- 7.2.4. Een tijdelijke rijbaanverlichting moet minimaal uit zes lichtmasten bestaan.
- 7.2.5. Op wegen met openbare verlichting kan de in- en uitleidende verlichting vervallen als de permanente verlichtingsinstallatie buiten het werkvak in bedrijf is.
- 7.2.6. Tijdelijke lichtmasten zodanig plaatsen dat deze in alle richtingen waterpas staan.
- 7.2.7. Tijdelijke lichtmasten moeten minimaal 1,50 meter uit de zijkant van de verharding geplaatst worden.
- 7.2.8. Wanneer een barrier of geleiderail aanwezig is in de berm waar de tijdelijke rijbaanverlichting geplaatst wordt, moeten de lichtmasten buiten de uitbuigingsruimte van de barrier of geleiderail geplaatst worden. Als de uitbuigingsruimte niet bekend is wordt uitgegaan van een minimale afstand van 1,50 meter achter de barrier of geleiderail.
- 7.2.9. Direct voor het plaatsen van de lichtmasten moeten gaten gegraven of geboord worden met een voldoende diepte. Bij aanwezigheid van kabels en/of leidingen moeten de gaten met de hand gegraven worden.

-
- 7.2.10. Tijdelijke lichtmasten geplaatst op een "semi-permanent" grondanker zijn toegestaan.
 - 7.2.11. Tijdelijke lichtmasten geplaatst op een stelconplaat zijn alleen toegestaan na goedkeuring van de opdrachtgever.
 - 7.2.12. Bij de plaatsing van de lichtmast moet het montage/serviceluik in de lichtmast in tegengestelde richting van het armatuur c.q. uithouder geplaatst worden.
 - 7.2.13. Na het plaatsen van de mast moet de grond rond de mast met behulp van een stamper verdicht worden.
 - 7.2.14. Alle lichtmasten die na plaatsing scheefstand vertonen en of gedraaid staan ten opzichte van de rijbaan moeten na melding van de opdrachtgever binnen 24 uur rechtgezet worden.

7.3 Instandhouding van de verlichting

- 7.3.1. Met het herstel van eventueel aan de tijdelijke rijbaanverlichting optredende storingen moet binnen een uur na melding worden aangevangen.
- 7.3.2. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het storingvrij instandhouden van de tijdelijke rijbaanverlichting.

7.4 Verwijderen van de verlichting

- 7.4.1. Onmiddellijk na het verwijderen van de tijdelijke lichtmasten moeten de mastgaten worden gedicht. Indien er een tekort aan grond is om het gat te dichten zal de opdrachtnemer grond moeten aanvoeren en verwerken in de mastgaten.
- 7.4.2. Beschadigde bermen, uitgespoelde gaten en verzakkingen die ontstaan zijn door het plaatsen en/of weghalen van de tijdelijke lichtmasten moeten hersteld worden door de opdrachtnemer.

7.5 Koppelkabels

- 7.5.1. Tijdelijke lichtmasten moeten onderling elektrisch gekoppeld worden door middel van koppelkabels volgens KEMA voorschrift KEMA 157-1 t/m KEMA 157-4. Deze koppelkabels moeten voorzien zijn van voor deze toepassing geschikte koppelcontactstoppen.
- 7.5.2. De koppelkabels moeten in de lichtmast ingevoerd worden door uitsparingen in het montage/serviceluik. Dit moet zo gebeuren dat er geen beschadigingen op kunnen treden aan de isolatie.
- 7.5.3. Koppelcontactstoppen mogen zich niet buiten de mast bevinden.
- 7.5.4. Koppelkabels mogen de werking van botsvriendelijke lichtmasten niet hinderen bij aanrijding.

7.6 Overspanning

- 7.6.1. Het overspannen van rijstroken en/of rijbanen mag alleen na goedkeuring van de opdrachtgever.
- 7.6.2. Bij het toepassen van overspanningen over rijstroken en/of rijbanen moet de minimale doorrijhoogte vijf meter (boven de rijbaan) bedragen.
- 7.6.3. De maximale afstand tussen spanmasten is twintig meter.
- 7.6.4. Overspanningen moeten uitgevoerd worden door middel van een staaldraad spankabel tussen beide masten waaraan de koppelkabel bevestigd (opgehangen) wordt.
- 7.6.5. De koppelkabel in de overspanning moet opgehangen c.q. bevestigd worden aan de stalen spandraad volgens NEN1010, artikel 522.8.1.3.
(maximale afstand tussen bevestigingspunten dertig cm).
- 7.6.6. Voornoemde staaldraad overspanning kan vervallen als de overspanning uitgevoerd wordt door middel van een speciaal voor dit doel geconstrueerde koppelkabel (kabel voorzien van interne of externe trekelementen).

8. Lichttechnische eisen

- 8.1. Lichtpunthoogte, armatuurtype, lampvermogen en onderlinge afstand voor tijdelijke rijbaanverlichting in rechte stukken moeten door middel van een verlichtingstechnisch berekeningsprogramma berekend worden op basis van het binnen de CEN (13201) vastgesteld rekenraster op basis van wegdekluminantie.
- Opmerking: De kwaliteitscriteria zoals beschreven in de CEN 13201 en NPR13201, deel 1: "kwaliteitscriteria voor openbare verlichting" gelden voor elk van de rijstroken en het totaal van de rijbaan. Bij het verschuiven van het verkeer in dwarsrichting op een rijbaan moet de verlichtingskwaliteit opnieuw berekend en beoordeeld worden op basis van het nieuwe profiel.
- Als een berekening aangeboden wordt op basis van alle mogelijke rijstroken op een rijbaan waarbij de berekende resultaten voor alle rijstroken voldoen kan zonder nieuwe berekening het verkeer in zijdelingse richting verschoven worden.
- Als voorbeeld kan een rijbaan met twee rijstroken en vluchtstrook genomen worden waarbij tijdens de werkzaamheden het verkeer naar buiten gezet wordt op bijvoorbeeld de rechtse rijstrook en vluchtstrook. De vluchtstrook moet op dat moment beschouwd worden als rijstrook.
- 8.2. Lichtpunthoogte, armatuurtype, lampvermogen en onderlinge afstand voor tijdelijke rijbaanverlichting in doorsteken en slingers moeten door middel van een verlichtingstechnisch berekeningsprogramma berekend worden op basis van het binnen de CEN (13201) vastgesteld rekenraster op basis van verlichtingssterkte.
- Opmerking: De kwaliteitscriteria zoals beschreven in de CEN 13201 en NPR13201, deel 1: "kwaliteitscriteria voor openbare verlichting" gelden voor het gehele dwarsprofiel ter plaatse van de doorsteek en/of slinger.
- 8.3. De opdrachtnemer moet alle berekeningen betreffende tijdelijke rijbaanverlichting ter goedkeuring aan de opdrachtgever aanbieden.
- 8.4. De berekening van een tijdelijke rijbaanverlichting moet aangevuld worden met een situatieschets voorzien van alle relevante maatvoeringen en dwarsprofielen ter plaatse.

-
- 8.5. Als op de hoofdrijbaan **geen** werkende permanente, verlichting aanwezig is, moet de verlichtingsklasse van de tijdelijke rijbaanverlichting volgens NPR 13201-1 "Kwaliteitscriteria Openbare Verlichting" uitgevoerd worden volgens verlichtingsklasse ME3b (zie paragraaf 8.8) met uitzondering van doorsteken en slingers. Hiervoor gelden de lichttechnische eisen zoals beschreven in paragraaf 8.9.
- 8.6. Het is toegestaan de tijdelijke rijbaanverlichting in een lagere verlichtingsklasse uit te voeren als op basis van de determineermethode aangetoond wordt dat een lagere verlichtingsklasse gekozen kan worden. Hiertoe moet de opdrachtnemer een voorstel indienen bij de opdrachtgever voorzien van een toelichting op de gedetermineerde verlichtingsklasse.
- 8.7. Als op de hoofdrijbaan **een** werkende permanente verlichting aanwezig is, moet bekeken worden of de tijdelijke rijbaanverlichting kan vervallen. Slingers en doorsteken moeten verlicht worden volgens de lichttechnische eisen zoals aangegeven in paragraaf 8.9.

Opmerking: In het geval dat een nieuwe (tijdelijke) rijbaan langs de bestaande rijbaan aangelegd wordt kan per definitie gesteld worden dat de bestaande openbare verlichtingsinstallatie niet toereikend is voor deze (tijdelijke) rijbaan. Deze (tijdelijke) rijbaan moet beschouwd worden als een rijbaan zonder permanente verlichting (paragraaf 8.5.). In andere gevallen kan de tijdelijke rijbaanverlichting vervallen ook als de verlichtingskwaliteit van bijvoorbeeld de tijdelijk bereden vluchtstrook lager is dan de verlichtingskwaliteit van een permanent bereden rijstrook.

- 8.8. De lichttechnische eisen voor tijdelijke rijbaanverlichting zijn:

Gemiddelde luminantie (Cd/m_2)	=	$\geq 1,0$ Cd/m_2
Totale gelijkmatigheid (U_0)	=	$\geq 0,40$
Langsgelijkmatigheid (U_l)	=	$\geq 0,60$
Storende verblinding (T_i)	=	$\leq 15\%$
Verlichting omgeving (SR)	=	$\geq 0,5$

(ME3b classificatie volgens NPR 13201-1)

Opmerking: Een toename in de drempelwaardeverhoging (T_i) met vijf procent is toegestaan als lichtbronnen met lage luminantie worden toegepast.

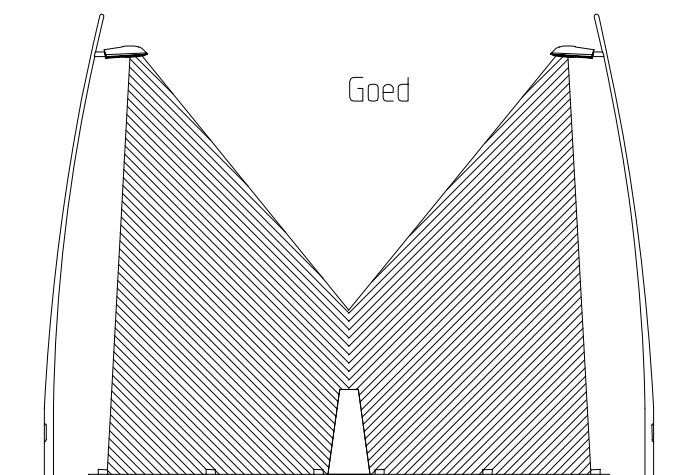
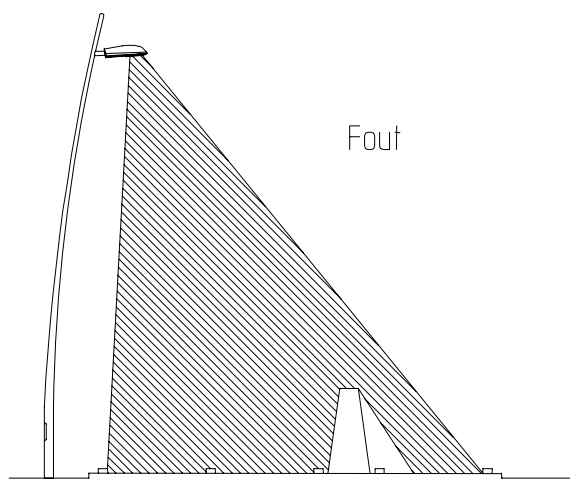
8.9. De lichttechnische eisen voor doorsteken en slingers zijn:

Horizontale verlichtingssterkte $E_{h, gem.} = \geq 15 \text{ Lux}$

Gelijkmatigheid $U_h = \geq 0,40$

(CE3 classificatie volgens NPR 13201-1)

8.7. Bij toepassing van verlichting in doorsteken en slingers moet de tijdelijke rijbaanverlichting dusdanig geplaatst worden dat er geen schaduwband ontstaat achter bijvoorbeeld een barrier. In de praktijk betekent dit dat de tijdelijke rijbaanverlichting aan twee zijden van de doorsteek of slinger geplaatst dient te worden).



Voorbeeld van goed en fout geplaatste lichtmasten ten opzichte van obstakel (bijvoorbeeld barrier).

Bijlage A Checklist documenten

In dit voorschrift worden diverse zaken van de opdrachtnemer gevraagd om ervoor zorg te dragen dat de te plaatsen tijdelijke rijbaanverlichting voldoet aan de voorschriften. Om deze documenten snel en gemakkelijk inzichtelijk te maken is onderstaande tabel opgenomen.

Volgnr.	Document	Wie	Goedkeuren RWS	Wanneer	Aanwezig (Paraaf)
1	lichttechnische berekening tijdelijke rijbaanverlichting aangevuld met een dwarsprofiel/situatieschets	opdrachtnemer	X	voor plaatsen	
2	beschrijving toe te passen voeding	opdrachtnemer		voor plaatsen	
3	beschrijving toe te passen beveiliging (type en beveiligingswaarde)	opdrachtnemer		voor plaatsen	
4	Kabelberekeningen (eventueel gebaseerd op maximaal aantal lichtmasten en kabellengte)	opdrachtnemer	X	voor plaatsen	
5	aardverspreidingsrapport (meting)	opdrachtnemer		na plaatsen aggregaat	
6	fase verdeling, fase- en nulstromen (meting)	opdrachtnemer		na plaatsen lichtmasten	
7	Plaatsingslijst of overzichttekening	opdrachtnemer		na plaatsen lichtmasten	

Bijlage B Checklist plaatsing tijdelijke rijbaanverlichting

Bestek:
Datum:
Opsteller:



- berekeningen aanwezig
- voedingssysteem: aggregaat (TN / IU)* / net*
- rapport aarding
- rapport fase-verdeling + belastingstromen
- rapport instelling beveiliging (LLPU / isolatiebewaking / aardlekbeveiliging)*
- aggregaat veilig geplaatst (incl. lekbak)
- botsvriendelijkheidsklasse lichtmasten tijdelijke rijbaan (100,NE,2 / 100,LE,3 / 100,HE,3)*

	lichtmast correct geplaatst	lichtmast veilig opgesteld	aansluitingen correct	servicekluis gesloten	grond rondom mast verdicht	aangesloten met juiste kabel		juiste type lichtmast	armatuur volgens berekening	juiste spiegelstand volgens berekening	juiste lamp volgens berekening	afstand tov vorige lichtmast (lengte in meters)
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												