

Evaluatie pilot “Zichtbaarheid fietspaden N631”

Provincie Noord-Brabant

Evaluatie pilot "Zichtbaarheid fietspad N631"

projectnummer 0406479.00
definitief revisie 02
16 maart 2016

Auteurs

Anton van Osta
Jacob Tiellemans

Opdrachtgever

Provincie Noord-Brabant
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch

datum vrijgave

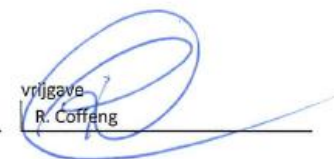
16 maart 2016

beschrijving revisie 02
definitief eindrapport

goedkeuring
A. van Osta



vrijgave
R. Coffeng



Inhoud

1. Inleiding	4
<i>Aanleiding</i>	4
<i>Doel</i>	4
<i>Leeswijzer</i>	4
2. De Vijf Eikenweg N631	5
<i>Huidige situatie</i>	5
<i>De pilot</i>	5
<i>Richtlijnen</i>	5
3. Beoordelingskader	6
4. Analyse pilot situatie	7
<i>Soorten markering</i>	7
<i>De verschillende soorten aangebrachte markering</i>	8
<i>Fietscamera</i>	9
5. Beheer en Onderhoud	10
<i>Analyse beheer en onderhoud</i>	10
<i>Weginspecteurs</i>	12
6. Gebruikersgroepen	13
<i>Enquête</i>	13
<i>Expertbijeenkomst met Senioren</i>	15
<i>Expertbijeenkomst met Scholieren</i>	16
7. Beoordelingsaspecten en systematiek	18
8. Totaalbeschouwing	33
<i>Algemeen</i>	33
<i>Individuele aspecten</i>	33
9. Advies voor toepassing en aanbevelingen	34
Bijlagen	35



1. Inleiding

Aanleiding

Op 14 november 2014 hebben Provinciale Staten van Noord-Brabant een motie ingediend (M35). Daarin wordt het college gevraagd te onderzoeken of bij nieuwe wegen of groot onderhoud van bestaande fietspaden het mogelijk is om op sobere, kostenefficiënte wijze technieken toe te passen die de verkeersveiligheid op donkere fietspaden verbeteren.

Ten tijde van het indienen van de motie is een *quick scan* uitgevoerd naar de fietsveiligheid van de fietspaden langs de N631 tussen Oosterhout en Rijen. Dit naar aanleiding van verzoeken van gebruikers om de zichtbaarheid van het daar gelegen fietspad te verbeteren.

In de *quick scan* is geadviseerd om in een pilot de gebruikerservaringen te analyseren. Daarvoor zijn verschillende wegvakken langs de N631 in november 2015 ingericht met verschillende reflecterende, fotoluminescerende of lichtgevende kantmarkeringen.

Beleid provincie Noord-Brabant

In deze pilot is geen externe verlichting betrokken. Op basis van het in 2008 door Provinciale Staten vastgestelde beleid 'Zicht op licht' worden provinciale fietspaden alleen verlicht als dit een aantoonbaar positief effect heeft op de verkeersveiligheid. Met deze keuze hebben Provinciale Staten zich primair gericht op haar wettelijke zorgplicht om de verkeersveiligheid en doorstroming op haar wegen te beschermen en te bevorderen. Deze keuze past bij het Energieakkoord dat de provincie en andere overheden hebben gesloten teneinde het energieverbruik van het totale verlichtingsnetwerk in Noord-Brabant te reduceren. De provincie plaatst derhalve geen verlichting die ten dienste staat van de openbare orde of sociale veiligheid.

Doel

De verschillende soorten kantmarkeringen hebben invloed op vele aspecten. Zo is het van belang beheer en onderhoud mee te nemen, maar ook de beleving en verkeersveiligheid. Om dit te beoordelen worden de drie volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Welk materiaal wordt objectief gezien als beste beoordeeld?
2. Welk materiaal wordt door gebruikers als beste beoordeeld?
3. Wat zijn naar verwachting de effecten gedurende de rest van het jaar qua zichtbaarheid voor de gebruikers en uit oogpunt van wegbeheer?

Om de gestelde onderzoeksvragen te beantwoorden, is onderzoek gedaan naar de inzichten vanuit drie perspectieven:

Perspectief 1: gezien vanuit het onderzoeksbureau

Perspectief 2: de blik vanuit de wegbeheerder

Perspectief 3: ervaringen vanuit de weggebruiker

Het resultaat van deze evaluatie is een gewogen advies om in situaties vergelijkbaar met de N631, de zichtbaarheid van fietspaden en daarmee de verkeersveiligheid te verbeteren.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 "De Vijf Eikenweg N631" wordt de huidige situatie beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het beoordelingskader van de verschillende aspecten waarop de markering is beoordeeld. De analyse van de pilotsituatie wordt in hoofdstuk 4 beschreven, waarin de soorten markering zijn weergegeven en de beoordeling van fietscamera beelden. In hoofdstuk 5 wordt het beheer- en onderhoudsaspect belicht. Hoofdstuk 6 beschrijft de beleving van de gebruikersgroepen. In hoofdstuk 7 is het onderzoeksresultaat van de afweging tussen de verschillende varianten te zien. Hoofdstuk 8 geeft een totaalbeschouwing van deze resultaten en in hoofdstuk 9 wordt het advies voor toepassing en aanbevelingen gegeven.



Figuur 1: Beeld van de Vijf Eikenweg (N631)

2. De Vijf Eikenweg N631

Huidige situatie

De N631 (Vijf Eikenweg) is een provinciale weg tussen Oosterhout, Rijen en de N282. De N631 is een 2x1 gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom met een 80 km/u regime, vormgegeven met dubbele onderbroken strepen als asmarkering.

Aan de weg ligt een aantal bestemmingen, waaronder industrieterrein Vijf Eiken, Restaurant De Seterse Hoeve, recreatiepark 't Haasje en Manege de Vijf Eiken. De N631 loopt door bosrijk gebied, aan weerszijden van de weg natuurgebied en tussen de rijbaan en het fietspad staan bomenrijen in een ruime groene berm. Door de begroeiing heeft de weg een donker karakter.

Langs weerszijden van de N631 zijn fietsvoorzieningen aanwezig. Het betreffen vrijliggende eenrichtingsfietspaden in grijs asfalt van circa 2 m. breed. In de ochtendspits rijden de meeste fietsers in de richting Oosterhout. Op het drukste moment (ochtendspits) rijden gemiddeld circa 70 fietsers per kwartier over het fietspad richting Oosterhout, en 40 fietsers per kwartier (middagspits) richting Rijen¹.

De pilot

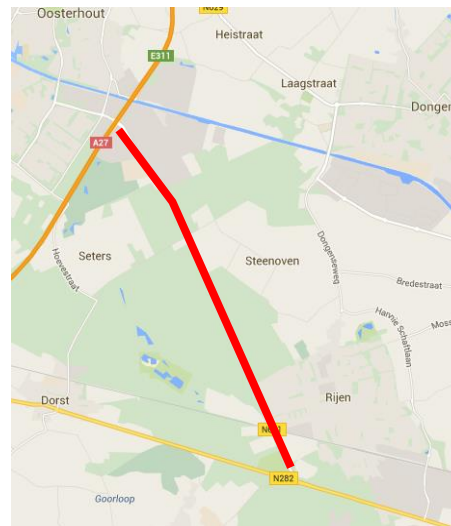
Op de fietspaden langs de N631 zijn op 20 tracédelen verschillende soorten fietspadmarkering aangebracht. De markering is aangebracht door twee verschillende aannemers, te weten Ballast Nedam en Strukton. In figuur 3 is een overzicht te zien van deze soorten markering; op pagina 8 zijn foto's te zien van de verschillende soorten markering. De markering is gemiddeld 10 tot 15 cm van de rand van het asfalt aangebracht.

Richtlijnen

In de publicatie "Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015" (nr. 207) van het CROW wordt voor buiten de bebouwde kom kantmarkering (aan beide zijden) geadviseerd op utilitaire fiets-/bromfietspaden. Bij een gefaseerde of locatiegerichte aanpak komen de volgende situaties als eerste in aanmerking voor het aanbrengen van kantmarkering:

- plotselinge tracéwijzigingen en bochten;
- hellingen;
- relatief hoge intensiteiten;
- ontbreken van openbare verlichting;
- relatief hoge ongevallencijfers;
- een bosrijke omgeving;
- bij relatief onveilige bermen door obstakels en/of hoogteverschil tussen fiets/bromfietspad en berm;
- smalle fiets-/bromfietspaden.

De breedte van de kantmarkering langs fietspaden en fiets-/bromfietspaden bedraagt minimaal 0,05 meter en bij voorkeur 0,10 meter. De kantmarkering wordt bij voorkeur op enige afstand van de rand aangebracht (minimaal 0,10 meter) zodat een fietser nog tijdig kan corrigeren. In de pilot is derhalve voldaan aan de CROW-richtlijnen.



Figuur 2: Ligging van de Vijf Eikenweg (N631)

¹ Bron: "Fietsveiligheid N631, Quick Scan" Royal Haskoning DHV (2015)
Understanding today. Improving tomorrow.

3. Beoordelingskader

Om de verschillende soorten markering te kunnen vergelijken, wordt een aantal aspecten tegen elkaar afgewogen. Om deze aspecten te bepalen is gezocht naar vergelijkbare onderzoeken in Nederland. Er zijn nog niet veel onderzoeksresultaten beschikbaar, alleen een onderzoek van SWOV “Safe Cycling Network, Ontwikkeling van een systeem ter beoordeling van de veiligheid van fietsinfrastructuur”. In dit onderzoek komt een aantal factoren naar voren die invloed hebben op de beleving van een fietspad zoals gladheid markering, bermkwaliteit en aanwezigheid van middeneilandjes. Deze aspecten zijn meegenomen in de algemene beoordeling van de fietspaden, maar bieden geen toegevoegde waarde in de beoordeling van de soorten markering. De beoordelingsfactoren van de soorten markering voor deze pilot zijn bepaald op basis van expert judgement.

De afweging tussen de verschillende soorten markering is gedaan op basis van 5 categorieën. Deze categorieën zijn:

- **Beleving**
De beleving is een score op basis van de kwalitatieve beoordeling door de gebruikersgroepen. Deze beoordeling is vertaald naar een cijfer. Het oordeel van de groep senioren is hierbij samengevoegd met het oordeel van de groep scholieren, waarbij het oordeel van scholieren (vanwege intensiever gebruik van het fietspad, zeker ook bij duisternis) zwaarder meeweegt.
- **Onderhoud**
De mate van onderhoud is beoordeeld op basis van de gesprekken met wegininspecteurs en expert judgement van een specialist Beheer van Antea Group. Hierbij is het effect van de markering op de reguliere onderhoudswerkzaamheden, zoals maaien van bermen, vegen en gladheidsbestrijding meegenomen.
- **Duurzaamheid**
Duurzaamheid is enerzijds het risico dat belijning over de levensduur van het asfalt vaker opnieuw aangelegd moet worden en anderzijds de kans op vandalisme. De duurzaamheid is beoordeeld op basis van de gesprekken met wegininspecteurs en expert judgement van een specialist Beheer van Antea Group.

- **Aanlegkosten**
Op basis van aangeleverde informatie van de Provincie Noord-Brabant, in combinatie met opgevraagde informatie bij leveranciers, is een inschatting gemaakt van de kosten per kilometer per jaar van de verschillende soorten markering.
- **Verkeersveiligheid**
De beoordeling van de verkeersveiligheid is een optelsom van verschillende factoren. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen zien en voelen. Zien omvat: of er belijning is, of deze doorgetrokken is, mate van reflecterend effect en/of belichting en de duurzaamheid van de witte laag. Voelen is beoordeeld naar de mate van reliëf. Daarnaast zijn met een fietscamera filmbeelden gemaakt van het fietspad in het donker. Op basis van deze beelden is een beoordeling gemaakt naar de kwaliteit van de verschillende soorten markering. Dit is meegewogen in de beoordeling van de verkeersveiligheid.

4. Analyse pilot situatie

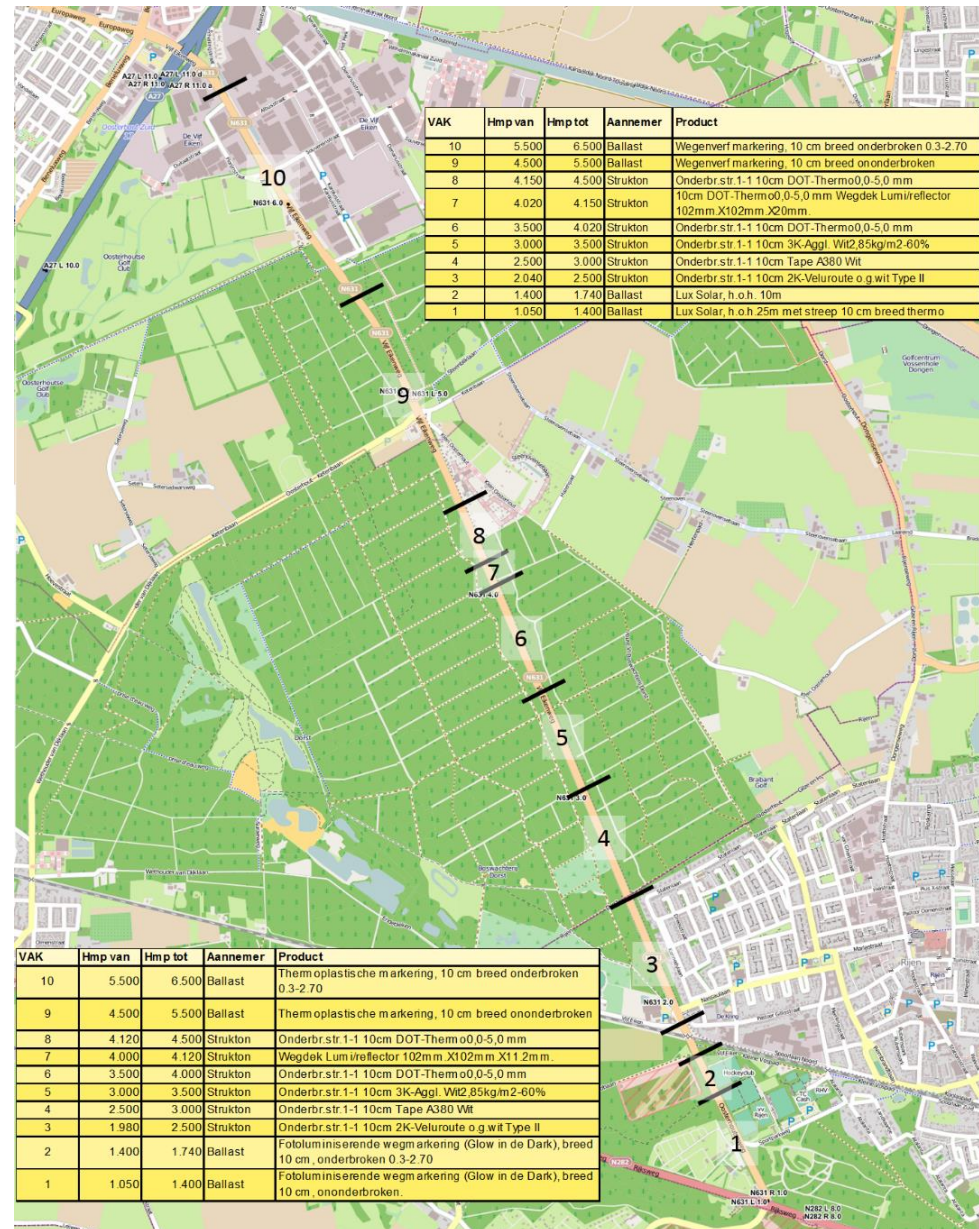
In dit hoofdstuk worden de eigenschappen van de verschillende soorten markering besproken. Hiervoor zijn de kenmerken van de verschillende markeringen in kaart gebracht. Ook de resultaten van de filmbeelden worden beschreven. Bij deze beelden is het tracé gefilmd met een klein fietslampje en een grote fietslamp.

Soorten markering

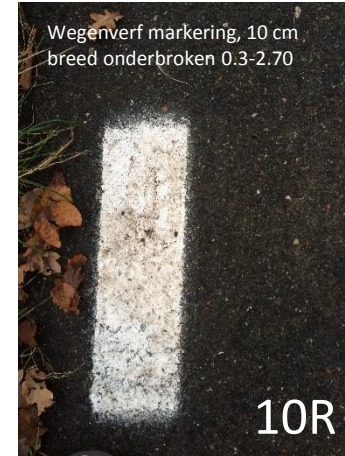
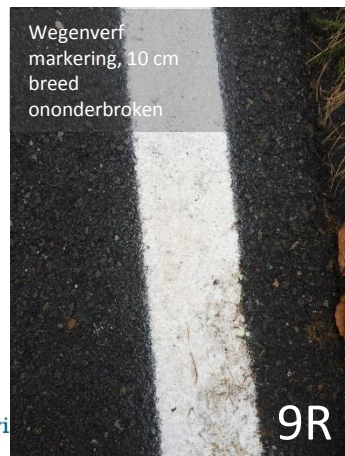
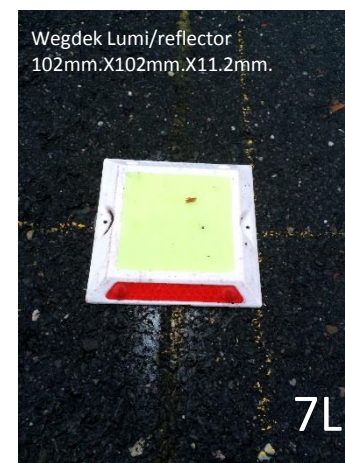
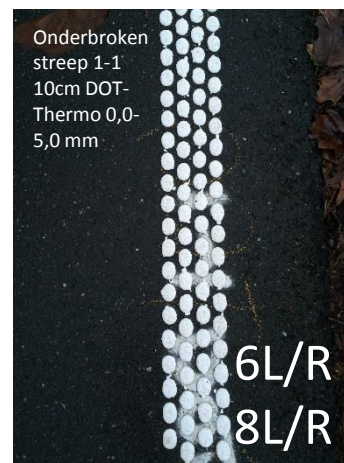
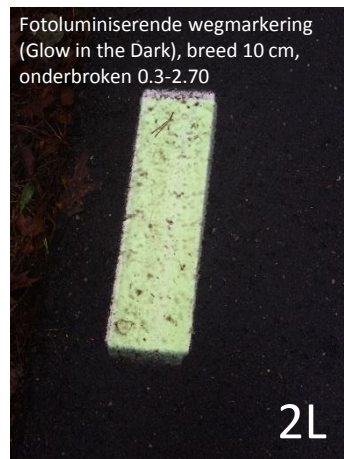
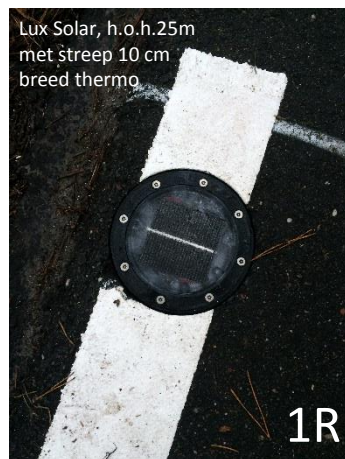
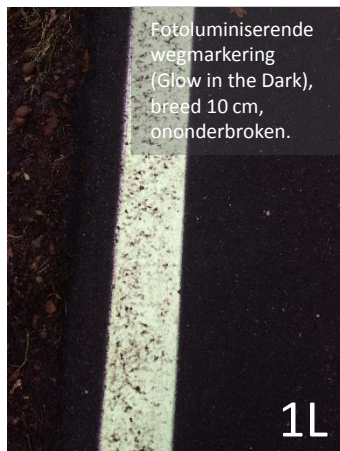
Over de gehele lengte van de N631 zijn op 10 verschillende wegvakken, aan weerszijden van de weg, verschillende soorten markering aangebracht. Op pagina 8 zijn hiervan afbeeldingen weergegeven. De verschillende soorten markering betreft:

- Fotoluminerende wegmarkering (Glow in de Dark)
- Lux Solar, LED-verlichting verzonken in het wegdek
- Thermoplastische markering
- Wegdek lumireflector
- DOT-thermoplastische markering
- 3K-Agglomeraat Wit
- Tape A380 wit
- 2K-Velouroute
- Wegenverf

Ook zijn er combinaties gemaakt van markeringen. In totaal zijn er 14 verschillende varianten van markering aangebracht.



Figuur 3: Overzichtskaat soorten fietsmarkering



De verschillende soorten
aangebrachte markering
(gerangschikt naar wegvak)

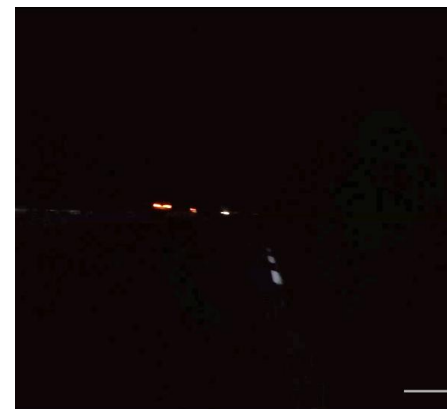
Fietscamera

Met een fietscamera zijn beelden gemaakt van de fietspaden. Op identieke wijze is gefilmd vóór de reconstructie (zonder markering) en nadat de verschillende soorten markering zijn aangebracht. Hierbij is onderscheid gemaakt naar beelden met een fiets uitgerust met minimale fietsverlichting (voor zichtbaarheid van de fietsers) en een uitrusting van een fiets met sterke fietsverlichting (van en voor de fietser).

De beelden zijn geanalyseerd vanuit de beleving als fietser. De conclusies op basis van deze beelden zijn:

- In de basis is de belijning een sterke verbetering. In de voorsituatie was tijdens duisternis en vanwege het donkere asfalt de overgang tussen fietspad en berm zeer slecht waarneembaar. Door de belijning is deze overgang nu wel zichtbaar en in een aantal gevallen ook voelbaar.
- Belijning is een minimum vereiste. Enkel belijning lijkt voldoende om het verloop van het fietspad in de duisternis goed weer te geven.
- De hoeveelheid bladeren aan de bomen heeft een sterke invloed op de zichtbaarheid van het fietspad.
- Omgevingslicht (bijvoorbeeld licht van automobilisten, sportveldenverlichting) heeft een zeer positief effect op zichtbaarheid van de lijnen.
- Kattenogen en LED-verlichting geven 'diepte' aan het fietspad. Het is daardoor mogelijk om te focussen op het verloop van het fietspad. Dit komt positief over op de gebruiker.
- Uitsluitend rode reflectoren zijn minder prettig dan witte belijning. De rode reflectie is te weinig onderscheidend in het donker.
- Doorgetrokken markering heeft een beter effect op diepte en bermmarkering dan een onderbroken streep.
- Kattenogen zijn effectiever wanneer een sterke koplamp wordt gebruikt.
- Belijning is effectiever bij sterke koplampen (zie figuur 4). Bij een lage kwaliteit koplamp blijft de belijning slecht waar te nemen (rechtse foto's figuur 4). Wanneer een sterke koplamp wordt gebruikt is het verloop van het fietspad aanmerkelijk beter te volgen.

NB: in de 0-situatie zijn de camerabeelden zeer donker. Deze zijn daarom niet afgebeeld in figuur 4.



Figuur 4: Vergelijking fietsen met sterke koplamp (links) en zwakke koplamp (rechts)

5. Beheer en Onderhoud

In dit hoofdstuk wordt het aspect beheer en onderhoud beoordeeld. De vergelijking van verschillende eigenschappen van de soorten markering zijn gemaakt door producteigenschappen zoals opgegeven door de leveranciers en de provincie Noord-Brabant. De duurzaamheid van de markering is hiermee bepaald. Daarnaast zijn de eigenschappen van de soorten markering technisch met elkaar vergeleken.

De mate van duurzaamheid en onderhoud is tevens besproken met weginspecteurs van Provincie Noord-Brabant. Zij hebben inzichten gegeven in kansen en mogelijkheden bij het aanbrengen van de verschillende soorten markering.

Analyse beheer en onderhoud

De eigenschappen van de verschillende soorten markering zijn weergegeven in tabel 1 op pagina 11. De markeringen zijn gerangschikt op naam van de markering. In kolom 2 is te zien waar de markering zich bevindt op de fietspaden (zie figuur 5).

Hierin zijn de volgende aspecten meegenomen.

Technische eigenschappen

Technisch zijn de verschillende soorten markering met elkaar vergeleken. Daarbij is gekeken naar de kosten, de duurzaamheid, het beheer en onderhoud en de veiligheid. In Nederland bestaat een privaatrechtelijk systeem van product- en procescertificatie van markeringsmaterialen en applicatieprocessen (KOMO-keurmerk of daaraan gelijkwaardig). Voordat een product voorzien wordt van een KOMO-keurmerk, vindt een uitgebreide toetsing van het product plaats, in het laboratorium en op de weg conform de Nationale Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO-productcertificaat voor wegmarkeringsmaterialen (BRL9141). Deze BRL is opgesteld in overeenstemming met de vigerende Europese normen met betrekking tot wegmarkeringsmaterialen.

Op het gebied van markeringsmaterialen zijn diverse ontwikkelingen gaande voor zowel materialen als applicatiemethoden. De gestelde functionele kwaliteitseisen conform NEN-EN 1436 en/of de Standaard RAW Bepalingen zijn voor alle markeringen van kracht².

Kosten

Bij bepaling van de kosten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het fietspad wordt in 1 richting bereden, is circa 4 km lang en is uitgevoerd in asfalt;
- aan beide zijden van het fietspad is markering aangebracht;
- op het fietspad bevindt zich nauwelijks verkeer dat wringende bewegingen maakt, uitgezonderd werkverkeer voor het onderhoud;
- de gemiddelde levensduur van de deklaag bedraagt 15 jaar;
- indien de verwachte levensduur van de markering langer is dan die van de deklaag, is bij omrekening naar jaarlijkse kosten de levensduur van de deklaag aangehouden;
- de kosten zijn uitgedrukt in de jaarlijkse kosten per strekkende kilometer fietspad;
- in de gehanteerde prijzen zijn geen mogelijke kortingen meegenomen;
- er is geen rekening gehouden met schade door vandalisme.

Duurzaamheid

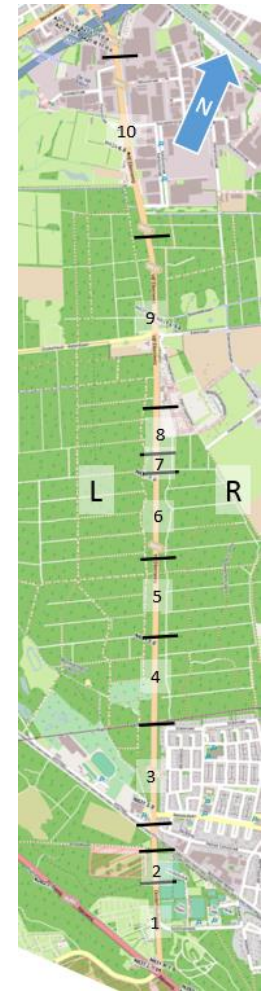
In het kader van duurzaamheid is gekeken naar de verwachte levensduur van de wegmarkering en de kans op beschadiging door het (werk)verkeer en vandalisme.

Beheer en onderhoud

In het kader van het beheer en onderhoud is gekeken wat het effect is van de markering op de reguliere onderhoudswerkzaamheden, zoals het maaien van de bermen, vegen en gladheidsbestrijding.

Veiligheid

Hierbij is gekeken naar de veiligheid van de verschillende soorten markering. Factoren als gladheid en overrijdbaarheid zijn daarbij belangrijke factoren.



Figuur 5: Overzichtskartaal wegvakken

² Bron: CROW Publicatie 207 "Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015"

		Kosten per km per jaar	Duurzaamheid	Beheer en Onderhoud	Veiligheid
Fotoluminerende wegmarkering (Glow in de Dark), 10 cm breed ononderbroken	1L	€ 1270	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag + geen/nauwelijks kans op beschadiging	+ geen extra onderhoudsmaatregelen nodig	- bij regenachtig weer kan de wegmarkering glad zijn - de markering zorgt voor een vermindering van de afwatering
Fotoluminerende wegmarkering (Glow in de Dark), 10 cm breed onderbroken 0.30-2.70	2L	€ 830	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag + geen/nauwelijks kans op beschadiging	- mogelijk extra veegronde(n) nodig in het najaar i.v.m. bedekking markering door bladval (noodzaak is minder bij doorgetrokken streep)	- bij regenachtig weer kan de wegmarkering glad zijn
Lux Solar, h.o.h.10 m	2R	€ 1660	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag - afhankelijkheid van één leverancier - ondanks massief gehard glas is extra schade door vandalisme aanwezig	- mogelijk extra veegronde(n) nodig in het najaar i.v.m. bedekking reflectoren door bladval (noodzaak is minder bij doorgetrokken streep)	- de kans op uitglijden is door afmetingen en onderlinge afstanden minimaal
Lux Solar, h.o.h.25m verzonken in wegdek met streep 10 cm breed thermo	1R	€ 940	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag - afhankelijkheid van één leverancier - ondanks massief gehard glas is extra schade door vandalisme aanwezig	+ geen extra onderhoudsmaatregelen nodig	- bij regenachtig weer kan de wegmarkering glad zijn - de markering zorgt voor een vermindering van de afwatering
Thermoplastische markering , 10 cm breed ononderbroken	9L	€ 280	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag + geen/nauwelijks kans op beschadiging	+ geen extra onderhoudsmaatregelen nodig	- bij regenachtig weer kan de wegmarkering glad zijn - de markering zorgt voor een vermindering van de afwatering
Thermoplastische markering , 10 cm breed onderbroken 0.30-2.70	10L	€ 180	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag + geen/nauwelijks kans op beschadiging	- mogelijk extra veegronde(n) nodig in het najaar i.v.m. bedekking markering door bladval (noodzaak is minder bij doorgetrokken streep)	- bij regenachtig weer kan de wegmarkering glad zijn
Wegdek lumireflector 102 mm x 102 mm x 11,2 mm (h.o.h. 2 m)	7L	€ 2100	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag - beschadiging en losrijden van reflectoren door wringend werkverkeer reëel aanwezig - beschadiging door vandalisme aanwezig	- mogelijk extra veegronde(n) nodig in het najaar i.v.m. bedekking reflectoren door bladval (noodzaak is minder bij doorgetrokken streep)	- doordat reflectoren op het wegdek bevestigd zitten is de kans op ongevallen door uitglijden groot
Wegdek lumireflector 102 mm x 102 mm x 11,2 mm met 10 cm breed DOT -Thermo 0,0-5,0 mm	7R	€ 2340	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag - beschadiging en losrijden van reflectoren door wringend werkverkeer reëel aanwezig - beschadiging door vandalisme aanwezig	- tussen de dot-markering blijft vuil zitten, waardoor zichtbaarheid wordt verminderd en mogelijk extra schoonmaakronden nodig zijn.	+ reliëf dot-markering zorgt voor extra aanduiding rand fietspad - doordat reflectoren op het wegdek bevestigd zitten is de kans op ongevallen door uitglijden groot
Wegmarkering onderbrokenstreep 1-1 10 cm breed DOT-thermo 0,0-5,0mm	6L/R 8L/R	€ 240	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag + geen/nauwelijks kans op beschadiging	- tussen de dot-markering blijft vuil zitten, waardoor zichtbaarheid wordt verminderd en mogelijk extra schoonmaakronden nodig zijn.	- bij regenachtig weer kan de wegmarkering glad zijn
Wegmarkering onderbrokenstreep 1-1 10 cm breed 3K-Agglomeraat Wit 2,85 kg/m ² -60%	5L/R	€ 210	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag + geen/nauwelijks kans op beschadiging	- mogelijk extra veegronde(n) nodig in het najaar i.v.m. bedekking markering door bladval (noodzaak is minder bij doorgetrokken streep)	- bij regenachtig weer kan de wegmarkering glad zijn
Wegmarkering onderbrokenstreep 1-1 10 cm breed tape A380 wit	4L/R	€ 460	+ levensduur van de markering is gelijk aan die van de deklaag + geen/nauwelijks kans op beschadiging	- mogelijk extra veegronde(n) nodig in het najaar i.v.m. bedekking markering door bladval (noodzaak is minder bij doorgetrokken streep)	- bij regenachtig weer kan de wegmarkering glad zijn
Wegmarkering onderbrokenstreep 1-1 10 cm breed 2K-Veluroute o.g. wit type 2	3L/R	€ 490	- geringe levensduur wegmarkering, waardoor markering ca. 2 extra markeringsronden moeten worden uitgevoerd binnen de levensduur van de deklaag + geen/nauwelijks kans op beschadiging	- mogelijk extra veegronde(n) nodig in het najaar i.v.m. bedekking markering door bladval (noodzaak is minder bij doorgetrokken streep)	- geen extra waarschuwing aan de randen van de fietspaden (geen reliëf)
Wegenverf markering , 10 cm breed ononderbroken	9R	€ 550	- geringe levensduur wegmarkering, waardoor markering ca. 4 extra markeringsronden moeten worden uitgevoerd binnen de levensduur van de deklaag	+ geen extra onderhoudsmaatregelen nodig	- geen extra waarschuwing aan de randen van de fietspaden (geen reliëf)
Wegenverf markering , 10 cm breed onderbroken 0.30-2.70	10R	€ 440	- geringe levensduur wegmarkering, waardoor markering ca. 4 extra markeringsronden moeten worden uitgevoerd binnen de levensduur van de deklaag	- mogelijk extra veegronde(n) nodig in het najaar i.v.m. bedekking markering door bladval (noodzaak is minder bij doorgetrokken streep)	- geen extra waarschuwing aan de randen van de fietspaden (geen reliëf)

Tabel 1: Overzicht eigenschappen verschillende soorten markering

Weginspecteurs

De mate van duurzaamheid van verschillende vormen van markering is bepaald vanuit het oogpunt van beheer en onderhoud. Hiervoor zijn weginsecteurs van de provincie Noord-Brabant geïnterviewd (voor het volledige verslag, zie Bijlage 2).

Hieruit zijn de volgende belangrijke aandachtspunten naar voren gekomen:

- Vegen wordt 2 tot 3x per jaar (in de herfst) gedaan met een veeg-/zuig combinatievoertuig. Vegen heeft geen invloed op de duurzaamheid van de markeringen en er is een kleine kans dat het overrijden van de markering door de veegmachine invloed heeft.
- Maaien en opzuigen gebeurt 2x per jaar, ongeveer 1 meter vanaf het fietspad aan beide zijden. Net als veegmachines rijden maai-/zuigmachines op de belijning van fietspaden. Door de lage frequentie heeft dit weinig invloed op de duurzaamheid.
- Strooien wordt nu gedaan met magnesium, maar er wordt overgestapt naar Calciumchloride. Gemiddeld wordt er 23x gestrooid in de winter, maximaal circa 50x in een winterperiode. Het vegen gebeurt met rubber. Dit levert minder slijtage op aan asfalt en markering dan borstels.
- Gemiddeld gaat een fietspaddeklaag 10 tot 15 jaar mee. De levensduur van de meeste soorten markering (behalve verf) is langer dan de levensduur van het asfalt.
- Of de reflectoren blijven zitten bij het vegen is onzeker. Hier zijn nog geen ervaringen mee opgedaan.
- Tapemarkering met reliëf lijkt niet goed schoon te worden bij het vegen. Andere soorten markering hebben dit nadeel niet.

6. Gebruikersgroepen

De ervaringen van verschillende doelgroepen zijn onderzocht aan de hand van “expert bijeenkomsten”, een enquête en inspraakreacties. Deelnemers aan de expert bijeenkomsten (senioren en scholieren) zijn eerst gevraagd een enquête in te vullen met betrekking tot de algemene beoordeling van de verkeersveiligheid op de fietspaden. Vervolgens is tijdens deze bijeenkomsten naar de beleving van de verschillende soorten markering gevraagd. Aanvullend zijn inspraakreacties van betrokkenen buiten de gebruikersgroepen ontvangen.

Enquête

Eind 2014 heeft adviesbureau Royal Haskoning/DHV een onderzoek uitgevoerd naar de zichtbaarheid en veiligheid op de fietspaden langs de N631. Basis voor het onderzoek was een vragenlijst die is ingevuld door deelnemers aan informatiebijeenkomsten.

Aanvullend hierop is onderzocht welke factoren nog meer van invloed kunnen zijn op de beleving van een fietspad. De deelnemers aan de vragenlijst hebben vragen beantwoord over de volgende onderwerpen:

- Invloed van overig verkeer
- Breedte van het fietspad
- Zichtbaarheid van het verloop van het fietspad en contrast fietspad en berm
- Hoogteverschillen, gladheid en onderhoud
- Zichtbaarheid van de markering

Voor dit onderzoek (na-situatie 2015/2016) zijn zowel senioren als scholieren gevraagd de vragenlijst in te vullen. Tijdens de expertsessie van de senioren is de vragenlijst ingevuld (7 personen, alle senioren hebben ook deelgenomen aan het vooronderzoek). In voorbereiding op de expertsessie op het Frenckencollege is door scholieren de vragenlijst digitaal ingevuld (34 personen, een klein deel van de respondenten heeft ook deelgenomen aan het vooronderzoek). De resultaten van dit onderzoek zijn bedoeld om een algemene indruk te krijgen van de fietspadbeleving van frequente gebruikers van het fietspad. Vanuit dit perspectief wordt de beoordeling door de gebruikersgroepen in het vervolg van het onderzoek meegenomen.

De volledige vragenlijst is te vinden in de Bijlage 1.

Senioren

Voor de deelnemende senioren geldt dat ze vaker overdag over het fietspad rijden dan in het donker. Ze rijden voornamelijk op een e-bike. De algemene beoordeling van het fietspad is lager dan tijdens de voormeting (5,8 t.o.v. 6,4), echter hebben niet alle deelnemende senioren een rapportcijfer gegeven.

In de weergegeven grafieken op pagina 14 zijn de gemiddelde waarden zoals ingevuld door senioren vergeleken met de voormeting. De waarde 0 staat voor ‘helemaal niet mee eens’, de waarde 5 staat voor ‘helemaal mee eens’. Hierin is te zien dat senioren het fietspad in toenemende mate breed genoeg ervaren. Een mogelijke verklaring is dat de belijning zorgt voor betere beleving van de bermrand. In de duisternis geven senioren aan een minder prettig gevoel te hebben dan in de voormeting en het verloop van het fietspad minder goed te kunnen zien. Een mogelijke verklaring hiervoor is het beoordelen vanuit een ander verwachtingsperspectief, bijvoorbeeld de wens voor straatverlichting langs de weg.

Aanvullend is uit de vragenlijst gebleken (niet weergegeven in grafieken) dat senioren hobbels en gladheid niet als problemen ervaren, de zichtbaarheid van de markering ruim voldoende vinden en dat het fietspad voldoende wordt schoongehouden.

Scholieren

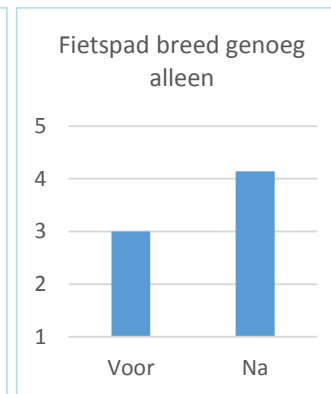
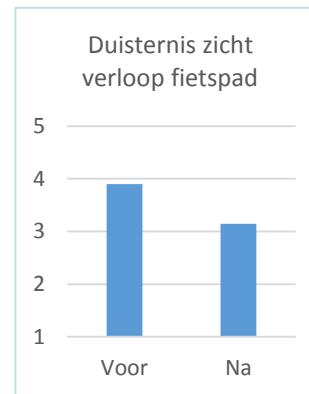
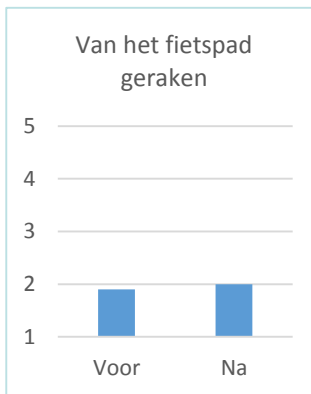
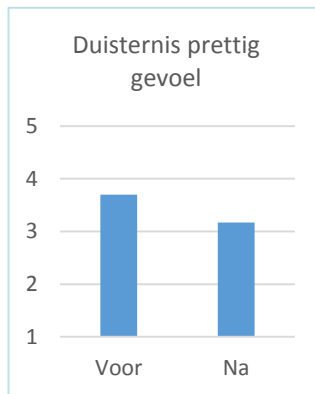
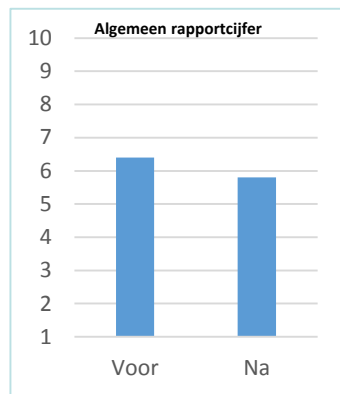
Scholieren rijden vaker in de duisternis over het fietspad, met name gedurende de winter in de ochtend. De scholieren die deel hebben genomen aan de enquête geven allen aan (bijna) dagelijks over het fietspad te rijden. Zij doen dit allen op een normale fiets. De beoordeling van het fietspad is aanzienlijk verbeterd. In de voormeting werd gemiddeld een 5 gegeven, ten opzichte van gemiddeld een 6,7 tijdens dit onderzoek.

In de weergegeven grafieken op pagina 14 is te zien dat het fietspad breed genoeg wordt ervaren wanneer zonder gezelschap wordt gefietst en dat dit gevoel is verbeterd ten opzichte van de voormeting (in groepen is dit niet veranderd). Scholieren geven aan in duisternis het verloop van het fietspad iets minder goed te ervaren dan tijdens de voormeting maar ook minder vaak van het fietspad te geraken. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat niet dezelfde scholieren als uit de voormeting de enquête hebben ingevuld.

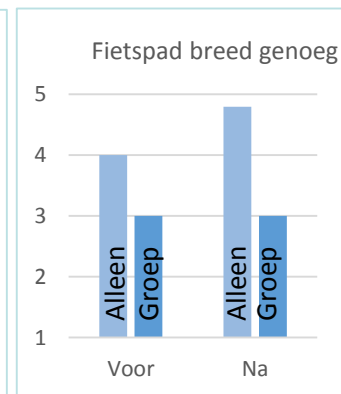
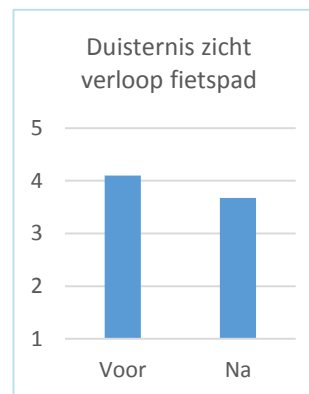
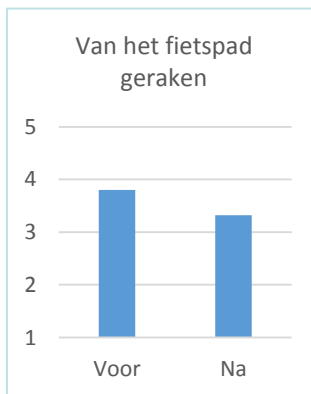
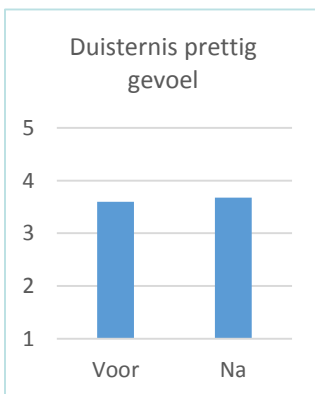
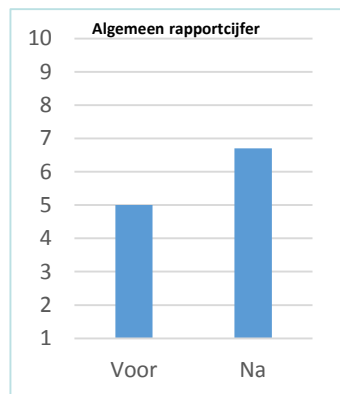
Tot slot voelen scholieren zich in duisternis nog steeds onprettig.

Gevaarlijke situaties doen zich met name voor bij kruispunten, waar autoverkeer voor gevaarlijke situaties kan zorgen. Scooters, verblinding van autoverkeer en tegenliggers op het fietspad worden ook genoemd als bron van gevaarlijke situaties.

Senioren



Scholieren



Figuur 6: Resultaten vragenlijst (links voormeting; rechts nameting)

Gebruikersgroep bijeenkomst met Senioren

Op 22 december 2015 is met een delegatie van 7 senioren gesproken over de ervaringen met de nieuwe belijning. Met het plakken van *post-it's* op foto's van de verschillende soorten markering is een oordeel gegeven over de soorten belijning. De conclusies hieruit zijn:

- Doorgetrokken markering wordt als minder prettig ervaren. Volgens senioren maakt dit het fietspad langer en eentoniger. Dit is onprettig bij lange fietstochten.
- LED verlichting heeft niet direct toegevoegde waarde, omdat veel senioren vooral overdag fietsen.
- De reflectoren worden als positief ervaren. Wel is daarbij een aandachtspunt dat bij tegenliggers (welke volgens de regels niet toegestaan zijn) het minder prettig fietsen is op deze weggedeelten. Dit omdat de reflectoren hoger zijn en een verhoogde kans om over uit te glijden hebben.
- Geribbelde markering heeft een toegevoegde waarde, dit geeft de rand van het fietspad goed weer.
- Wegenverf is minder prettig, uit eigen ervaring wisten de senioren dat deze vorm van belijning sneller slijtage en vervaging vertoont.
- De Glow-in-the-dark markering wordt minder prettig ervaren, omdat deze overdag vanwege de geel/groene kleur minder goed opvalt.

Kortom: senioren hebben een voorkeur voor witte, goed voelbare, onderbroken markering. Optioneel hebben reflectoren een toegevoegde waarde, maar dit levert wel onveiligheid op wanneer (niet toegestane) tegenliggers op het fietspad aanwezig zijn.

In bijlage 3 is het verslag van de bijeenkomst te lezen.



Figuur 7: Foto's tijdens de expert bijeenkomst met senioren

Gebruikersgroep bijeenkomst met Scholieren

Op 18 januari 2016 is op het Frenckencollege in Oosterhout een sessie gehouden met scholieren uit Rijen die dagelijks met de fiets naar Oosterhout reizen. Tijdens deze sessie konden de scholieren met behulp van *post-it's* aangeven welke soort markering ze goed en minder goed vinden, met bijbehorende redenen. In totaal hebben 17 scholieren hun bijdrage geleverd. In de Bijlage is de samenvatting hiervan te vinden.

De belangrijkste conclusies zijn:

- Doorgetrokken markering wordt als prettig ervaren. Hierdoor is overal de rand goed zichtbaar.
- Veel onderbroken belijning wordt als 'niet goed' beoordeeld, omdat de onderlinge afstand tussen strepen te groot is.
- LED verlichting, in combinatie met belijning, wordt goed gewaardeerd. Kanttekening is dat het licht wat feller zou mogen.
- Anderzijds wordt ook aangegeven dat de verlichting zonder belijning niet voldoende is. LED verlichting lijkt dus een meerwaarde te hebben, maar is geen uitgesproken wens.
- Ook over de reflectoren zijn de meningen verdeeld. Enkel met een goede koplamp zijn ze duidelijk, maar ze zijn ook gevaarlijk wanneer je met meerderen naast elkaar fietst. Gladheid van de reflectoren wordt ook diverse keren benoemd.
- Geribbelde markering geeft duidelijk de randen weer, maar is niet fijn om overheen te fietsen.
- Wegenverf is prettig omdat je niet voelt dat je er overheen fietst.
- De Glow-in-the-dark markering wordt als 'niet goed' beoordeeld.
- Thermoplast wordt als prettig ervaren. Je voelt het wel, maar het is niet hinderlijk om overheen te rijden.
- Duidelijk witte belijning wordt als positief ervaren.

Kortom: witte, voelbare maar egale, doorgetrokken markering wordt door scholieren als beste beoordeeld. LED verlichting wordt door een deel van de aanwezigen als positief ervaren en kan van toegevoegde waarde zijn. Reflectoren worden door een aantal aanwezigen als negatief ervaren en bieden volgens de meesten geen toegevoegde waarde. In Bijlage 4 is een kort verslag van de bijeenkomst te lezen.



Figuur 8: Foto's tijdens de expert bijeenkomst met scholieren

Aanvullende informatie

Enkele gebruikers van het fietspad hebben aangeboden hun bevindingen te delen over het fietspad door middel van de enquête. Hieruit komen nog een aantal zaken naar voren, te weten:

- Geconstateerd is dat sinds de jaarwisseling van de Lux Solar een groot aantal niet meer functioneert. Navraag bij de leverancier leert dat de Lux Solar een batterij en zonnepaneel heeft. Bij installatie in donkere maanden is het noodzakelijk dat de batterij volledig geladen is, omdat er onvoldoende zonlicht is om met het zonnepaneel de batterij te laden. Dit is niet gebeurd. De leverancier gaat de Lux Solars nu vervangen door exemplaren met volle batterij. In het voorjaar/zomer laden de Lux Solars dermate veel op dat ze in de wintermaanden geen problemen ondervinden³.
- De fotoluminerende verf geeft een uitstekende zichtbaarheid in het donker. Echter wordt deze wegmarkering, zowel de belijning als de onderbroken strepen, bij natte weersomstandigheden als 'glad en gevaarlijk' ervaren.
- De witte belijning en onderbroken markeringen op de overige wegvakken lijken prima te voldoen. Waar deze worden gecombineerd met goed werkende Lux Solar of Lumi reflectoren ontstaat een zeer veilige situatie.
- De aangebrachte markering, in combinatie met juiste fietsverlichting, zorgt voor een goede verkeersveiligheid op de fietspaden.
- De algemene mening is dat de verkeersveiligheid sterk is verbeterd.

Via het programma Coosto is social media in de gaten gehouden op berichten over dit onderzoek. Hieruit zijn geen relevante berichten naar voren gekomen.



³ Bron: e-mail Van Wylick Wegdek-reflectoren B.V. d.d. 10-2-2016

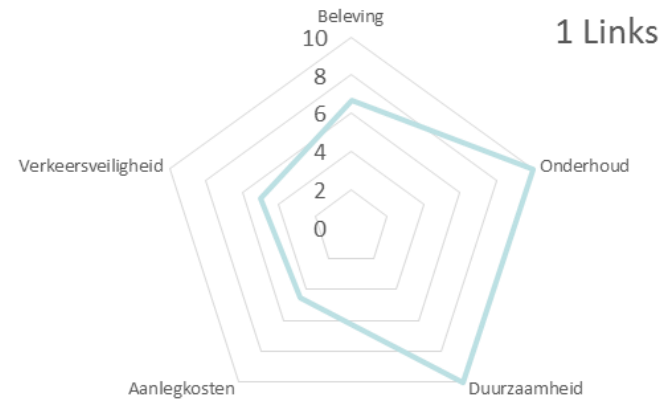
7. Beoordelingsaspecten en systematiek

In de voorgaande hoofdstukken zijn de verschillende soorten markering vanuit verschillende perspectieven beoordeeld. Er is een verkeerskundige analyse gedaan op basis van een veldinventarisatie en videobeelden. Daarnaast is gekeken naar het beheer en onderhoud van de soorten markering door onderzoek te verrichten onder leveranciers en een interview met weginspecteurs van de provincie Noord-Brabant. Tot slot is met verschillende *gebruikersgroepen* gesproken en is de beleving van de verschillende soorten belijningen gevraagd.

Dit alles resulteert in een totale beoordeling van de soorten markering.

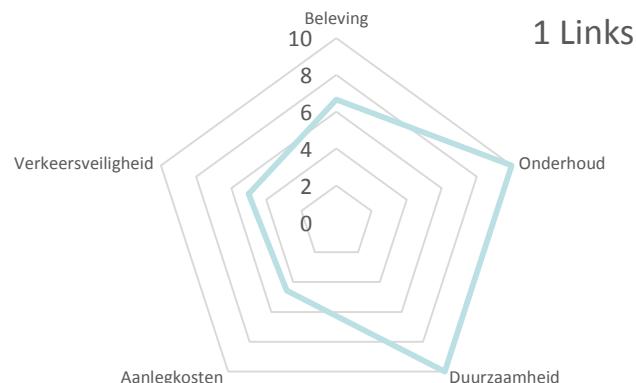
De beoordeling van de verschillende soorten markering is vormgegeven in een spinnenweb diagram. Hierin zijn de 5 beoordelingsaspecten te zien. Hoe verder de lijn naar de buitenkant van het spinnenweb staat, hoe hoger de beoordeling. Als voorbeeld is in het spinnenweb diagram hiernaast (figuur 9) te zien dat markering “1 Links” (dit is: Fotoluminerende wegmarkering (Glow in the Dark), breed 10 cm, ononderbroken) een 7 scoort op beleving, een 10 op onderhoud en duurzaamheid, een 6 op aanlegkosten en een 5 op verkeersveiligheid.

Op de volgende pagina's zijn de resultaten van de beoordeling per wegvak samenvattend beschreven.



Figuur 9: Voorbeeld spinnenweb diagram

Fotoluminiserende wegmarkering (Glow in the Dark), breed 10 cm, ononderbroken.



Ballast Nedam 1,050 – 1,400

Onderhoud

Geen aanvullende onderhoudsmaatregelen nodig.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is gelijk aan deklaag.
Weinig kans op beschadiging.

Verkeersveiligheid

Wanneer het echt donker is, licht de markering een beetje op, maar niet heel opvallend. Wel is de markering doorgetrokken en duidelijk. De markering kan bij regen glad worden.

Beleving

Senioren

Te saai. Toont zeer smal. Verf niet goed.

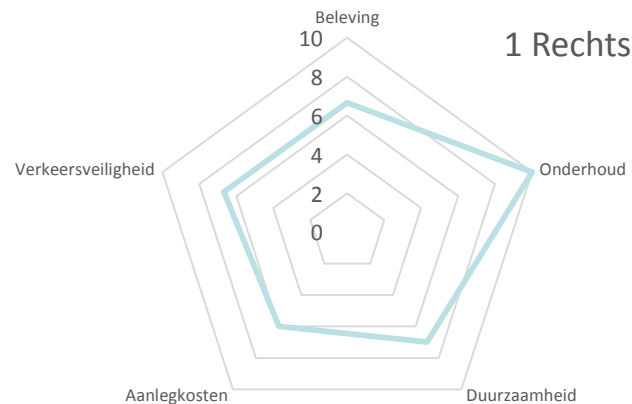
Scholieren

Goed en duidelijk, doorgetrokken is fijn.

Kosten per kilometer per jaar

€ 1.270

Lux Solar, h.o.h.25m met streep 10 cm breed thermo



Ballast Nedam 1,050 – 1,400

Onderhoud

Geen aanvullende onderhoudsmaatregelen nodig.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is gelijk aan deklaag. Mits opgeladen geplaatst, is de verwachte levensduur van de verlichting circa 10 jaar. Kans op vandalisme is groter.

Verkeersveiligheid

De combinatie van belijning en verlichting zorgt voor een zeer goede zichtbaarheid. De belijning is niet te voelen.

Beleving

Senioren

Te saai. Toont zeer smal. Verf niet goed.

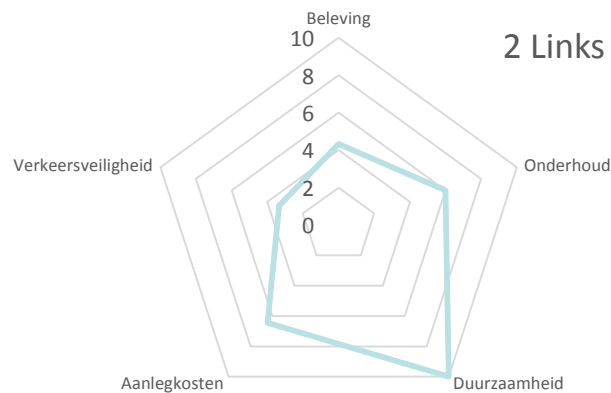
Scholieren

Goed en duidelijk, doorgetrokken is fijn

Kosten per kilometer per jaar

€ 940

Fotoluminiserende wegmarkering (Glow in the Dark), breed 10 cm, onderbroken 0.3-2.70



Ballast Nedam 1.400 – 1.740

Onderhoud

Mogelijk extra veegronden nodig i.v.m. bedekking door bladval.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is gelijk aan deklaag.

Verkeersveiligheid

Wanneer het echt donker is, licht de markering een beetje op, maar niet heel opvallend. De markering kan bij regen glad worden.

Beleving

Senioren

Te saai. Toont zeer smal. Verf niet goed.

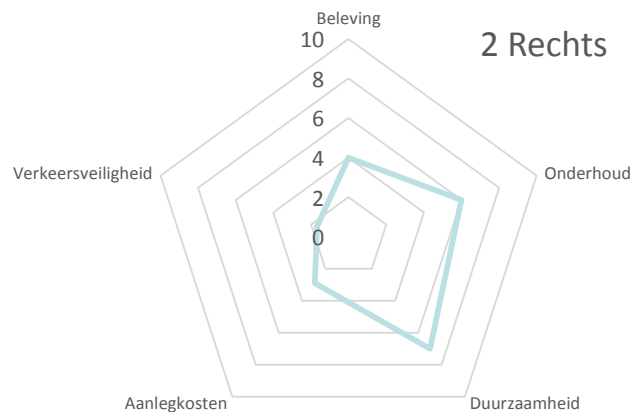
Scholieren

De strepen liggen te ver uit elkaar.

Kosten per kilometer per jaar

€ 830

Lux Solar, h.o.h. 10m



Ballast Nedam 1.400 – 1.740

Onderhoud

Mogelijk extra veeggronden nodig i.v.m. bedekking reflectoren door bladval.

Duurzaamheid

Levensduur van de verlichting is gelijk aan deklaag. Mits opgeladen geplaatst, is de verwachte levensduur van de verlichting circa 10 jaar. Kans op vandalisme is groter.

Verkeersveiligheid

Er is geen markering, enkel verlichting. Zowel qua zicht als gevoel draagt het weinig bij aan de verkeersveiligheid.

Beleving

Senioren

Het ontbreken van belijning is onprettig.

Scholieren

Heel slecht, je ziet het bijna niet. De verlichting zou feller mogen zijn.

Kosten per kilometer per jaar

€ 1.660

Onderbroken streep 1-1 10cm 2K-Veluroute o.g. wit Type II



Strukton 1.980 – 2.500

Onderhoud

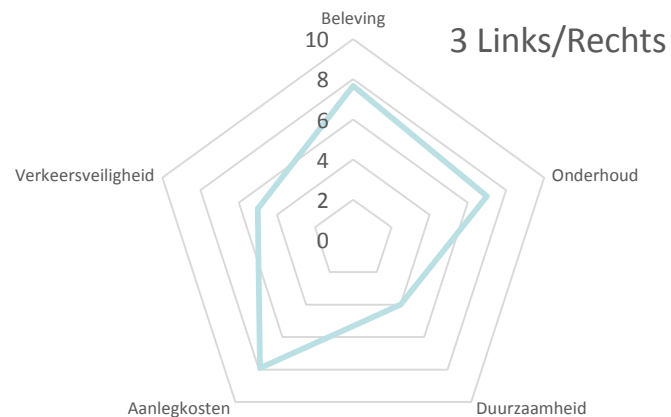
Mogelijk extra veegronden nodig i.v.m. bedekking belijning door bladval.

Duurzaamheid

De marking heeft een levensduur van circa 5 jaar, maar beschadigt niet snel.

Verkeersveiligheid

De marking is zichtbaar en behoudt goed de kleur. Daarnaast is het voelbaar wanneer er overheen gereden wordt.



Beleving

Senioren

Heel goed, geeft een rustig beeld.

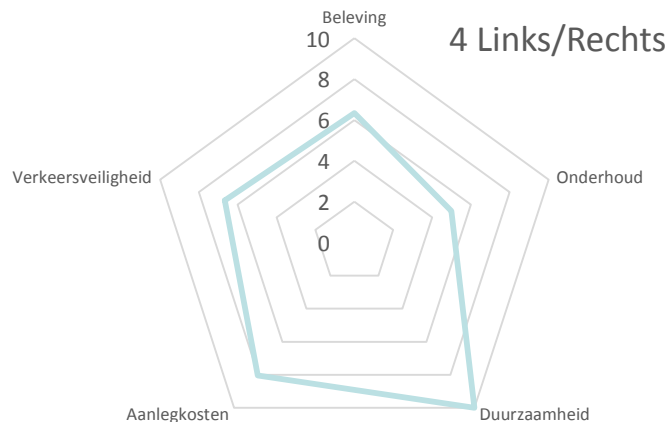
Scholieren

Goed, duidelijk, strepen liggen op goede afstand van elkaar.

Kosten per kilometer per jaar

€ 490

Onderbroken streep 1-1 10cm Tape A380 Wit



Strukton 2.500 – 3.000

Onderhoud

Mogelijk extra veeggronden nodig i.v.m. bedekking belijning door bladval. Zand blijft tussen noppen zitten.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is gelijk aan deklaag. Weinig kans op beschadigingen.

Verkeersveiligheid

De markering is zichtbaar en behoudt de kleur, zand blijft er tussen zitten. Daarnaast is het zeer goed voelbaar wanneer er overheen gereden wordt.

Beleving

Senioren

Goed zichtbaar en prettige randmarkering.

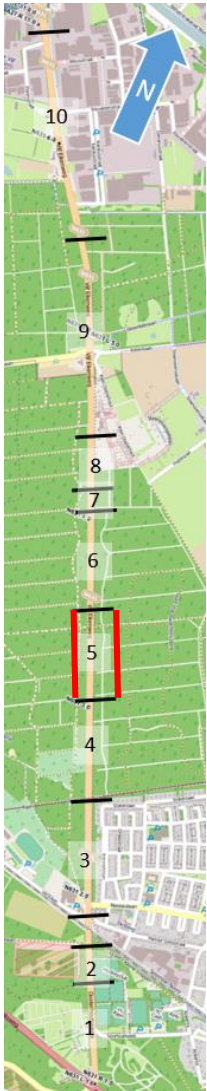
Scholieren

Meningen verdeeld; enerzijds goed, anderzijds niet prettig om overheen te rijden en het wordt snel vies.

Kosten per kilometer per jaar

€ 460

Onderbroken streep 1-1 10cm 3K-Agglomeraat Wit 2,85kg/m²-60%



Strukton 3.000 – 3.500

Onderhoud

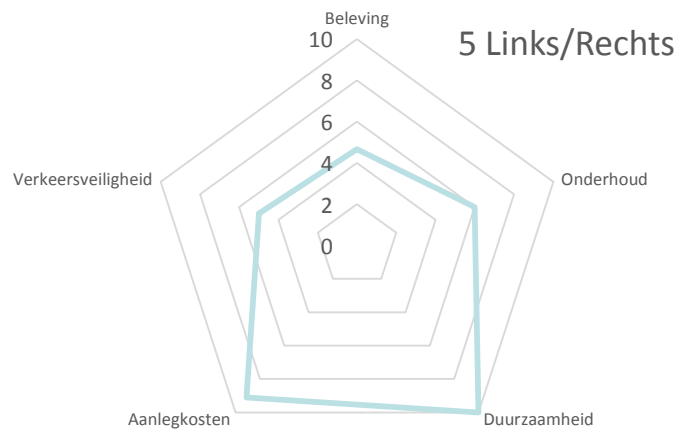
Mogelijk extra veeggronden nodig i.v.m. bedekking belijning door bladval. Er blijft zand tussen de markering zitten.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is gelijk aan deklaag. Weinig kans op beschadigingen.

Verkeersveiligheid

De markering is redelijk zichtbaar en behoudt de kleur, al blijft zand tussen de verf zitten. Daarnaast is het goed voelbaar wanneer er overheen gereden wordt.



Beleving

Senioren

Voldoende.

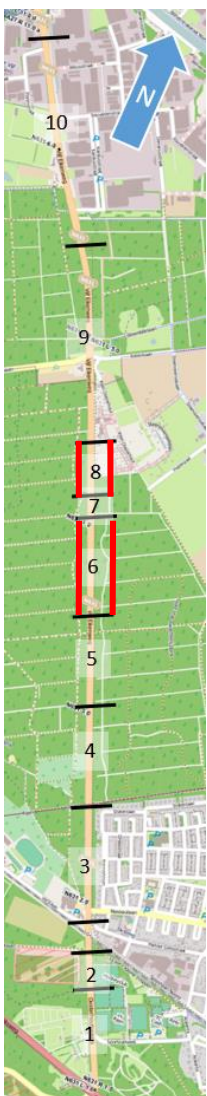
Scholieren

Onduidelijk, niet goed zichtbaar van afstand en wordt snel bedekt door bladeren.

Kosten per kilometer per jaar

€ 210

Onderbroken streep 1-1 10cm DOT-Thermo 0,0-5,0 mm



Strukton 3.500 – 4.000

Onderhoud

Tussen de dot-markering blijft vuil zitten, waardoor zichtbaarheid wordt verminderd en mogelijk extra schoonmaakronden nodig zijn.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is gelijk aan deklaag. Weinig kans op beschadigingen.

Verkeersveiligheid

De markering is goed zichtbaar en behoudt de kleur, al blijft zand tussen de stippen zitten. Daarnaast is het zeer goed voelbaar wanneer er overheen gereden wordt.

Beleving

Senioren

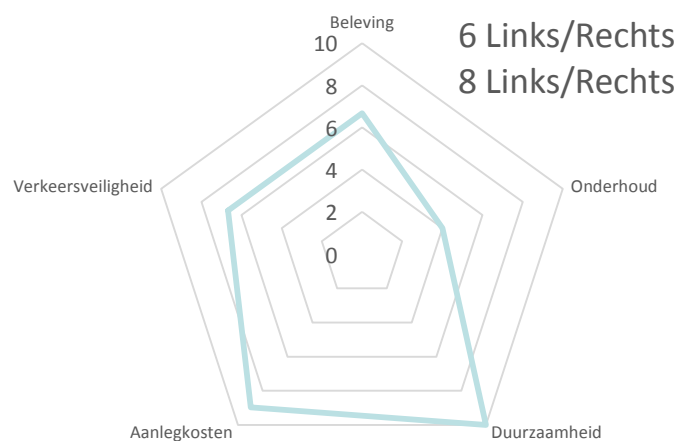
Belijning is prettig.

Scholieren

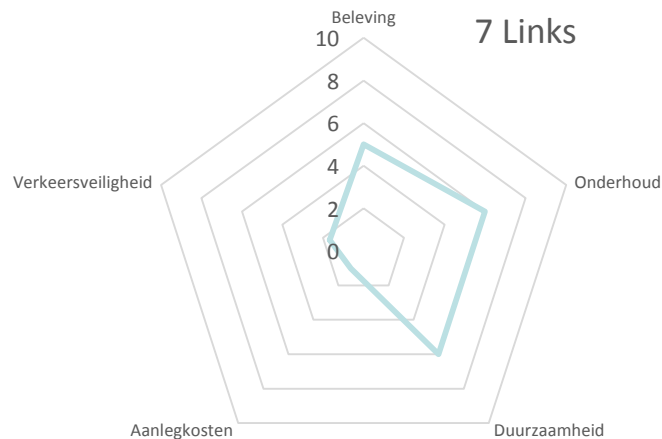
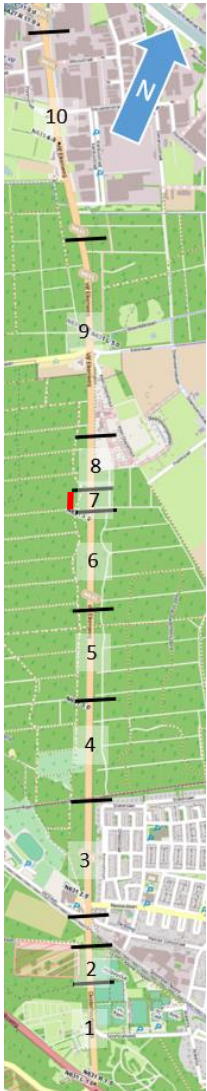
Verdeelde meningen: heel fijn, al is het een beetje glad. Maar ook: niet prettig om overheen te rijden.

Kosten per kilometer per jaar

€ 240



Wegdek Lumi/reflector 102mm.X102mm.X11.2mm.



Strukton 4.000 – 4.120

Onderhoud

Mogelijk extra veegronden nodig i.v.m. bedekking reflectoren door bladval.

Duurzaamheid

Levensduur van reflectoren is gelijk aan deklaag. Wel is er kans op beschadiging door gemotoriseerd verkeer en vandalisme.

Verkeersveiligheid

Er is geen markering, de reflectoren lichten enkel op wanneer er met een goede koplamp wordt gefietst. Er is een risico op uitglijden over de reflectoren.

Beleving

Senioren

Het ontbreken van belijning is slecht. Angst om er overheen te fietsen.

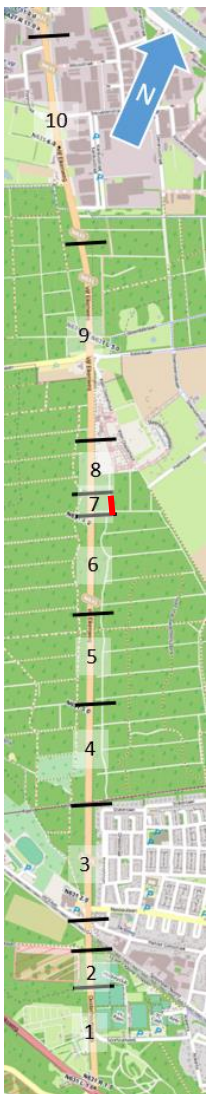
Scholieren

Onvoldoende, zonder lamp bestaat de kans op uitglijden, zeker als je met meerderen naast elkaar fietst.

Kosten per kilometer per jaar

€ 2.100

10cm DOT-Thermo 0,0-5,0 mm Wegdek Lumi/reflector 102mm.X102mm.X20mm.



Strukton 4.020 – 4.150

Onderhoud

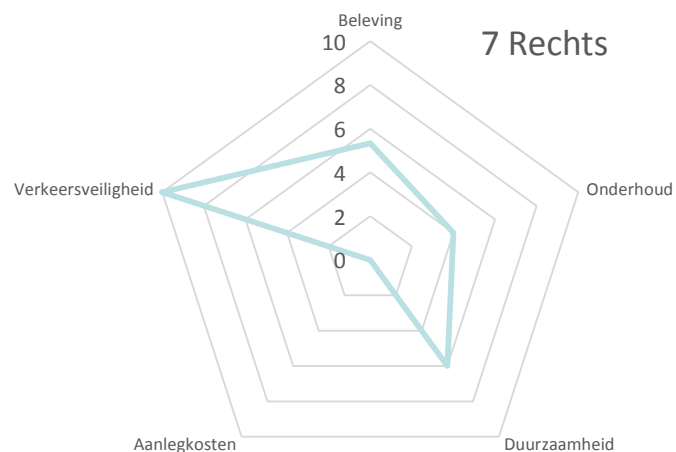
Tussen DOT-markering blijft vuil zitten. Mogelijk extra veeggronden nodig.

Duurzaamheid

Levensduur van markering en reflectoren is gelijk aan deklaag. Kans op beschadiging door gemotoriseerd verkeer en vandalisme.

Verkeersveiligheid

Goede zichtbare en voelbare markering, de reflectoren lichten op wanneer er met een koplamp wordt gefietst.



Beleving

Senioren

Combinatie van strepen en reflectoren is goed. Er is een risico op uitglijden over de reflectoren.

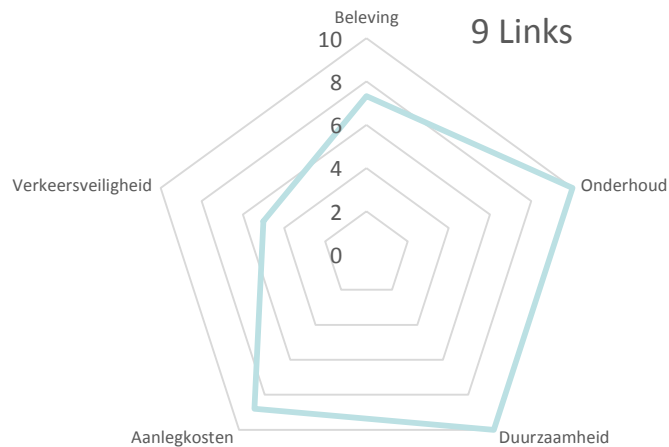
Scholieren

Combinatie van strepen en reflectoren is prettig. Reflectoren zijn wel gevaarlijk als met meederen wordt gefietst.

Kosten per kilometer per jaar

€ 2.340

Thermoplastische markering, 10 cm breed ononderbroken



Balast Nedam 4.500 – 5.500

Onderhoud

Geen extra onderhoudsmaatregelen nodig.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is gelijk aan deklaag.
Weinig kans op beschadigingen.

Verkeersveiligheid

De markering is goed zichtbaar en markeert de rand van het fietspad helemaal. De markering wordt niet gevoeld bij het er overheen rijden. Bij regen kan de markering glad zijn.

Beleving

Senioren

Doorgetrokken belijning zonder reliëf is saai en niet persé veilig.

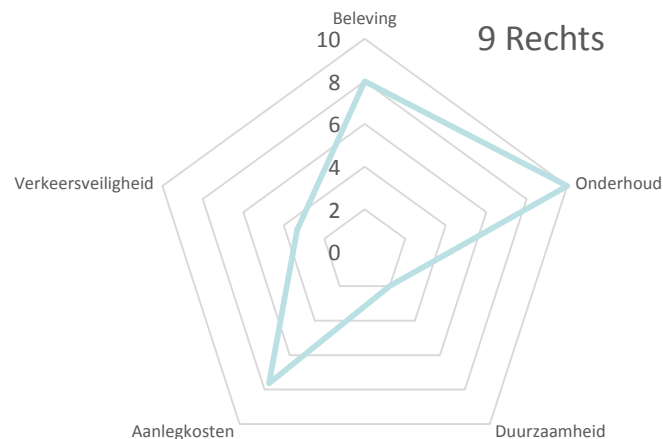
Scholieren

Lange lijn is fijn, wordt als prettig ervaren.

Kosten per kilometer per jaar

€ 280

Wegenverf markering, 10 cm breed ononderbroken



Balast Nedam 4.500 – 5.500

Onderhoud

Geen extra onderhoudsmaatregelen nodig.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is 3 jaar. Moet dus aantal keer opnieuw aangebracht worden binnen levensduur deklaag.

Verkeersveiligheid

De nieuwe markering is prima zichtbaar en markeert de rand van het fietspad helemaal. De belijning vervaagt echter snel. Vanwege het ontbreken van reliëf markeert de belijning onvoldoende de rand.

Beleving

Senioren

Doorgetrokken belijning zonder reliëf is saai en niet direct veilig. De lijn vervaagt snel.

Scholieren

Hele fijne markering. Lange lijn is prettig en je kunt er goed overheen fietsen.

Kosten per kilometer per jaar

€ 550

Thermoplastische markering, 10 cm breed onderbroken 0.3-2.70



Balast Nedam 5.500 – 6.500

Onderhoud

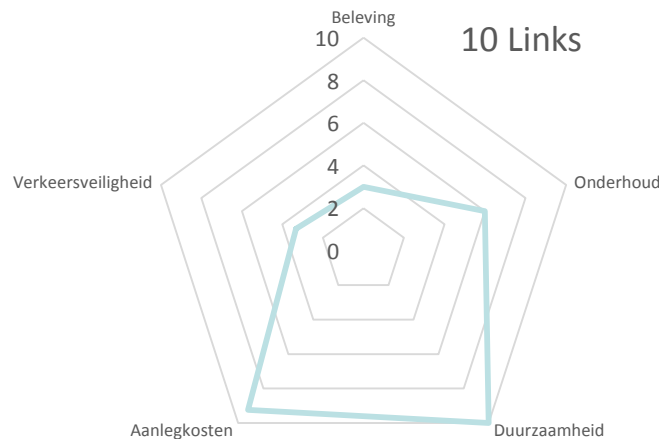
Mogelijk extra veegronden nodig i.v.m. bedekking belijning door bladval.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is gelijk aan die van de deklaag.

Verkeersveiligheid

De markering is goed zichtbaar, maar markeert slecht de rand vanwege de onderlinge afstand van de strepen. Vanwege het ontbreken van reliëf markeert de belijning onvoldoende de rand. Bij regen kan de markering glad zijn.



Beleving

Senioren

Deze markering is onvoldoende.

Scholieren

Niet prettig, de strepen zijn te klein en liggen te ver uit elkaar.

Kosten per kilometer per jaar

€ 180

Wegenverf markering, 10 cm breed onderbroken 0.3-2.70



Balast Nedam 5.500 – 6.500

Onderhoud

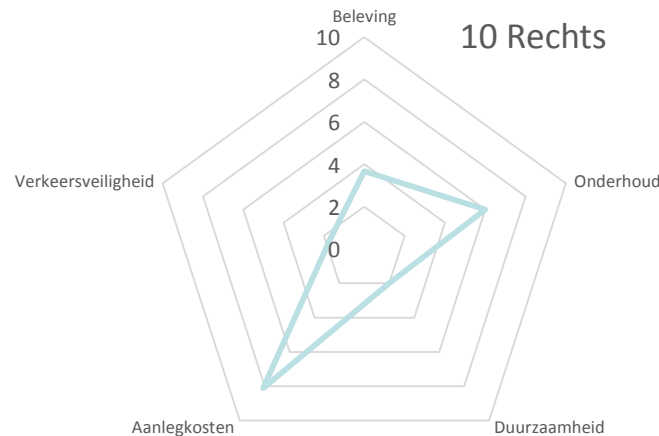
Mogelijk extra veeggronden nodig i.v.m. bedekking belijning door bladval.

Duurzaamheid

Levensduur van markering is 3 jaar. Dit moet dus aantal keer opnieuw aangebracht worden binnen levensduur deklaag.

Verkeersveiligheid

De nieuwe markering is prima zichtbaar, maar markeert slecht de rand vanwege de onderlinge afstand van de strepen. De belijning vervaagt snel. Vanwege het ontbreken van reliëf markeert de belijning de rand onvoldoende. Bij regen kan de markering glad zijn.



Beleving

Senioren

Deze markering is slecht zichtbaar.

Scholieren

Niet prettig, de strepen zijn te klein en liggen te ver uit elkaar.

Kosten per kilometer per jaar

€ 440

8. Totaalbeschouwing

In het voorgaande hoofdstuk is een overzicht gegeven van de verschillende soorten wegmarkering op de fietspaden langs de N631. Op basis van de “spinnenweb analyse” komt de rangschikking zoals hiernaast weergegeven van fietspadmarkering naar voren.

Algemeen

De *algemeen best beoordeelde markering* is de “Thermoplastische markering, 10 cm breed ononderbroken” (9 Links). Deze markering scoort hoog op beleving, het hoogst op onderhoud en duurzaamheid en zeer gunstig op aanlegkosten. Op gebied van verkeersveiligheid scoort deze markering gemiddeld.

Als 2^e beste markering komt de “Lux Solar, h.o.h.25m met streep 10 cm breed thermo” (1 Rechts) naar voren. Deze markering scoort met name lager op aanlegkosten en duurzaamheid. De “Onderbroken streep 1-1 10cm DOT-Thermo 0,0-5,0 mm” (6 L/R 8 L/R), de “Fotoluminerende wegmarkering (Glow in the Dark), breed 10 cm, ononderbroken” (1 Links) en de “Onderbroken streep 1-1 10cm Tape A380 Wit” hebben bijna dezelfde overall score.

Individuele aspecten

Kijkend naar beleving en verkeersveiligheid, komen respectievelijk “Onderbroken streep 1-1 10cm 2K-Veluroute o.g. wit Type II” (9 Rechts) en “10cm DOT-Thermo 0,0-5,0 mm Wegdek Lumi/reflector 102mm.X102mm.X20mm” (7 Rechts) het beste naar voren. De 2K-Veluroute markeert prettig de randen van het fietspad en is goed overrijdbaar. De combinatie reflector (als lichtbron) en reliëfbelijning geeft een hoge score van de DOT-Thermo op gebied van veiligheid.

Op basis van aanlegkosten komt Onderbroken thermoplastische markering (10 Links) het voordeligst naar voren, gevolgd door 3K-Agglomeraat (5 L/R) en DOT-Thermo (6 L/R 8 L/R).

In Bijlage 5 zijn de onderlinge scores op individuele aspecten weergegeven.

Op pagina 8 is het overzicht te zien van de verschillende markering met bijhorende nummering en benaming.

	Beleving	Onderhoud	Duurzaamheid	Aanlegkosten	Verkeers- veiligheid	Totaal
9 L	7,33	10,00	10,00	8,80	5,00	41,14
1 R	6,67	10,00	7,00	5,98	6,67	36,32
6 L/R 8 L/R	6,67	4,00	10,00	8,97	6,67	36,31
1 L	6,67	10,00	10,00	4,57	5,00	36,24
4 L/R	6,33	5,00	10,00	8,03	6,67	36,03
5 L/R	4,67	6,00	10,00	9,10	5,00	34,77
3 L/R	7,67	7,00	4,00	7,91	5,00	31,57
10 L	3,00	6,00	10,00	9,23	3,33	31,56
9 R	8,00	10,00	2,00	7,65	3,33	30,98
2 L	4,33	6,00	10,00	6,45	3,33	30,12
7 R	5,33	4,00	6,00	0,00	10,00	25,33
2 R	4,00	6,00	7,00	2,91	1,67	21,57
10 R	3,67	6,00	2,00	8,12	1,67	21,45
7 L	5,00	6,00	6,00	1,03	1,67	19,69

Tabel 2: Overzicht beoordeling alle verschillende varianten



Figuur 9: “Thermoplastische markering, 10 cm breed ononderbroken” (L) en de “Lux Solar, h.o.h.25m met streep 10 cm breed thermo” (R)

9. Advies voor toepassing en aanbevelingen

De eerste conclusie is dat markeringen altijd een toegevoegde waarde heeft ten opzichte van een situatie zonder voorzieningen. Veel markeringen hebben al een directe toegevoegde waarde: “iets” doen heeft daarmee altijd een positief effect. Het verdient nadrukkelijk de aanbeveling om op soortgelijke situaties in de provincie de best beoordeelde markering toe te passen.

In het vorige hoofdstuk is beschreven welke markering de beste totaal score behaalt wanneer alle aspecten worden meegewogen: “Thermoplastische markering, 10 cm breed ononderbroken”. Echter, er zijn markeringen die specifieke aandacht behoeven, omdat bepaalde individuele aspecten beter scoren dan deze voorkeursmarkering. Zo wordt door met name senioren aangegeven dat markering met reliëf als zeer prettig wordt ervaren. Ook de “Lux Solar” wordt goed beoordeeld, wanneer het in combinatie is met kantmarkering. Mocht er verder geëxperimenteerd gaan worden met soorten markering, is het een optie om te onderzoeken of verschillende soorten markeringen in combinatie met elkaar uit te voeren. Daarmee kunnen de (per markering) individuele sterke eigenschappen gecombineerd terugkomen in de infrastructuur.

Wegverlichting

Naast het aanbrengen van goede markering is regelmatig aangegeven dat externe verlichting gewenst is vanwege sociale veiligheid en verkeersveiligheid. Zoals beschreven in de inleiding is het Provinciale beleid om geen externe verlichting te plaatsen ten behoeve van openbare orde en/of sociale veiligheid. We willen ter nadere overweging meegeven om fietsers mogelijk aanvullend te informeren over dit beleid via de gebruikelijke informatiekanalen van de provincie.

Rol van fietsverlichting

Uit de filmbeelden komt verder naar voren dat een sterke koplamp op de fiets een duidelijk toegevoegde waarde heeft ten opzichte van kleine verlichting. Een gerichte stimuleringsactie richting in ieder geval scholieren om een sterke koplamp te gebruiken, verdient nadrukkelijk de aanbeveling. Gedacht kan worden aan fietsverlichtingsacties op scholen met deze kwalitatief goede koplampen. De samenwerking met het Frenckencollege en mogelijk fietshandelaren biedt gerichte mogelijkheden om dit goed onder de aandacht te brengen.

Tot slot

De mate van duurzaamheid van de verschillende soorten markering is gebaseerd op de opgaven van de fabrikanten. Tijdens deze studie is vanwege de korte doorlooptijd niet de mogelijkheid geweest dit te kunnen beoordelen. Het advies aan de Provincie Noord-Brabant is om de mate van slijtage van de verschillende soorten markering te monitoren in de komende jaren.

Bijlagen

Bijlage 1

1	Welk cijfer (1 = zeer slecht; 10 = zeer goed) zou u de verkeersveiligheid langs de Vijf Eikenweg willen geven, zoals u dat als fietser ervaart?					
Toelichting						
2	Nu volgt een aantal stellingen over weggebruikers op het fietspad. Kunt u op een schaal van 1 t/m 5 aangeven in hoeverre u het hiermee eens bent (1 = helemaal niet mee eens; 5 = helemaal mee eens)	1	2	3	4	5
a	Ik vind dat bestuurders van gemotoriseerd verkeer zich (op kruispunten) veilig gedragen richting fietsers					
b	Ik vind het fietspad breed genoeg om veilig te kunnen fietsen als:					
	ik alleen fiets					
	ik met meerdere personen samen fiets					
c	Ik vind de snelheid van brommers te hoog om veilig te kunnen fietsen					
d	Bij schemering of in het donker is het verloop van de het fietspad onduidelijk					
e	Hoe schat u de mate van contrast fietspad/berm?					
f	Bij schemering of in het donker voel ik mij niet op mijn gemak op het fietspad					
g	Ik raak wel eens van het fietspad af					
Wat is daarvoor de reden?						

h	Ik maak vaak gevaarlijke situaties mee					
i	Ik vind het fietspad glad					
j	Ik vind dat er veel hobbels in het fietspad zitten					
k	Hoe schat u de zichtbaarheid van de markering in?					
l	Hoe schat u de mate van ervaren verlichting wegdek in?					
m	Ik vind dat het fietspad goed wordt schoongehouden					
n	Hoe schat u de mogelijkheid tot verblinding door tegemoet rijdend verkeer in?					
3 Wat is een voorbeeld van een gevaarlijke situatie?						
4	Hoe vaak rijdt u over de Vijf Eikenweg tijdens daglicht?	Bijna iedere dag	Minimaal 1x per week	Minimaal 1x per maand	Enkele keren per jaar	
5	Hoe vaak rijdt u over de Vijf Eikenweg tijdens schemering of in het donker?	Bijna iedere dag	Minimaal 1x per week	Minimaal 1x per maand	Enkele keren per jaar	
6	Rijdt u voornamelijk alleen, samen of in groepen?	Alleen	Samen	In groepen		
7	Op wat voor fiets rijdt u?	Wielrenfiets	MTB	E-bike	Normale fiets	Overig
8	Hoe zou de verkeersveiligheid voor u als fietser verbeterd kunnen worden op deze weg?					
9	Heeft u nog vragen of opmerkingen? Laat ze hieronder achter!					

Bijlage 2

Besprekingsverslag

nummer	01	project	Evaluatie zichtbaarheid markering en bebakening fietspaden N631	Beneluxweg 125 4904 SJ OOSTERHOUT Postbus 40 4900 AA OOSTERHOUT T (0162) 48 70 00 F (0162) 45 11 41 info.nl@anteagroup.com www.anteagroup.nl
datum	3 december 2015	projectnr.	0406479.00	
plaats	Oosterhout	autorisator		
opsteller		vakgroep		
onderwerp	Fietsmarkering N631 met weginsecteurs			

aanwezig	namens
Mario van Drunen	PNB
Ad van Strien	PNB
Arjan Wagemakers	AG
Jacob Tiellemans	AG

- nr.** **verslag**
- Opmerking vooraf: door de ligging van de LED-verlichting (tussen N282 en de spoorwegovergang) zullen weinig scholieren ervaring opdoen met deze markering. Veel scholieren fietsen vanuit Rijen naar Oosterhout en rijden dus niet over dit stuk markering. Hetzelfde geldt voor de Glow-in-the-Dark markering.
- Hoe vaak wordt er geveegd en met welk materiaal?**
- De veeg/zuigcombi rijdt 2 tot 3x over het fietspad in de herfst. Hier wordt altijd zo lang mogelijk mee gewacht omdat er toch veel valt en je anders bezig blijft. Vegen heeft geen invloed op de markeringen, hooguit het overrijden van de markering door de veegmachine. De frequentie is dermate laag dat dit geen probleem op moet leveren.
- Hoe vaak wordt er gemaaid en met welk materieel?**
- Per jaar wordt er 2x gemaaid en gezogen, ongeveer 1 meter van het fietspad af aan beide zijden. Deze frequentie is goed. Door de bomen langs het fietspad is er weinig vegetatie. De Berm is van ecologisch hoog niveau (ambitie niveau 1), waardoor gezorgd moet worden voor zo weinig mogelijk voedingsstoffen (m.a.w. maaisel moet opgezogen worden).
- Hoe wordt er gestrooid en met welk materieel?**
- Strooien wordt nu gedaan met magnesium, maar er wordt overgestapt naar Calciumchloride. Gemiddeld wordt er 23x gestrooid in de winter. Maximaal circa 50x in een winter periode.
- Vegen gebeurt met rubber. Dit levert minder slijtage op aan asfalt en markering.

Besprekingsverslag

nr. verslag

Wat is de gemiddelde levensduur van deklagen?

Gemiddeld 10 tot 15 jaar. Daarna is de rek uit het asfalt en gaat het scheuren. De vorige deklaag op het Vijf Eikenweg fietspad heeft daar 9 jaar gelegen.

Wat is de gemiddelde levensduur van markering op fietspaden?

Thermoplast slijt niet tijdens de levensduur van fietspaden. Verf moet altijd factor 2x opnieuw worden aangelegd. Daarnaast is het voor de zichtbaarheid beter om iedere 2 jaar verf opnieuw aan te brengen.

Mening over verschillende soorten markering

Glow-in-the-dark wordt volgens de weginspecteurs door ouderen als zeer positief ervaren. Ook met minimale verlichting komt dit er goed uit. Aan te raden als minimale markering.

LED verlichting wordt ook als zeer positief ervaren onder ouderen. Bij de N260 heeft deze verlichting 10 jaar gelegen en goed gefunctioneerd. Op de N322 ligt het in de hoofdrijbaan en functioneert het ook prima. Dit levert bij vegen geen problemen op, zit goed vast.

De LED markering zonder aanvullende belijning wordt minder goed beoordeeld, omdat overdag de zichtbaarheid van het fietspad niet goed is.

Materiaal met reliëf heeft een reflecterend effect. Bijvoorbeeld nr. 3 is prima.

Tape wordt voorgelijmd en zit goed vast aan het wegdek. Wat er gebeurt als een beginnetje los zit is niet bekend.

De tape bij o.a. 4, met kleine nopjes, blijft vies na het vegen. Dit is een negatieve eigenschap.

De nopjes is een 2^e voorkeur wat betreft de weginspecteurs. De reflectie is goed, waterafvoer is goed en je voelt ook de rand van het fietspad.

De verhoogde reflecterende blokjes worden gezien als obstakels. De angst bestaat dat je erover heen uitglijdt en valt. Ook spraken de weginspecteurs de angst uit voor de gevolgen bij het sneeuwvegen. Hier zijn geen ervaringen mee.

Gewone (doorgetrokken) thermoplast voldoet, dit is de minimale voorziening die moet worden aangelegd volgens de weginspecteurs. Verf (met parels) is in het begin goed, maar heeft een hele korte levensduur. Hierdoor wordt het als nog duur om dit te onderhouden.

Bijlage 3

Besprekingsverslag

nummer	01	project	Evaluatie zichtbaarheid markering en bebakening fietspaden N631	Beneluxweg 125 4904 SJ OOSTERHOUT Postbus 40 4900 AA OOSTERHOUT T (0162) 48 70 00 F (0162) 45 11 41 info.nl@anteagroup.com www.anteagroup.nl
datum	22 december 2015	projectnr.	0406479.00	
plaats	Oosterhout	autorisator		
opsteller		vakgroep		
onderwerp	Fietsmarkering N631 met senioren			

aanwezig	namens
Anton van Osta	AG
Jacob Tiellemans	AG
7 senioren	

nr. verslag

Als opmerking vooraf werd gegeven dat senioren in een eerdere bijeenkomst hebben aangegeven verlichting op de fietspaden heel belangrijk te vinden. Voor de jeugd, die veel in het donker fietst, is dat veel veiliger dan belijning aanbrengen.

De senioren geven aan de oversteek bij de Seterse Hoeve als zeer gevaarlijk wordt ervaren. Het is lastig om hier tijdens drukke perioden veilig over te steken.

Allereerst is gevraagd de vragenlijst in te vullen. De resultaten hiervan zijn verwerkt in de hoofdrapportage.

Vervolgens is gekeken naar verschillende soorten wegmarkering. De exacte opmerkingen zijn in de bijlage van dit gespreksverslag te vinden. In hoofdlijnen:

- Doorgetrokken markering wordt als minder prettig ervaren. Dit maakt het fietspad langer en eentoniger.
- LED verlichting heeft niet direct toegevoegde waarde, omdat veel senioren vooral overdag fietsen.
- De reflectoren worden als positief ervaren. Wel een aandachtspunt bij tegenliggers, dan is het minder prettig.
- Geribbelde markering is een toegevoegde waarde.
- Wegenverf is minder prettig, ook vanwege de slijtage en vervaging.
- De Glow-in-the-dark markering wordt minder prettig ervaren, omdat deze overdag minder goed opvalt.

Concluderend wordt witte, voelbare, onderbroken markering door senioren als beste beoordeeld. Optioneel zijn reflectoren een toegevoegde waarde, maar levert dit wel onveiligheid op bij tegenliggers.

Besprekingsverslag

nr. verslag

Geplaatste opmerkingen bij de verschillende soorten markering. De nummering van de tracédelen komt overeen met de nummering in het rapport.

- 1L Te saai. Toont zeer smal. Verf niet goed.
- 1R Goed. LED + belijning is beter
- 2R Geen belijning is slecht (4x).
- 3L Heel goed, beste oplossing. Rustig beeld. Goed (3x)
- 4L Goed
- 4R Goed (2x)
- 7L Geen belijning is slecht. Reflector is duidelijk.
- 7R Goed (2x) reflector + belijning
- 9L Niet veilig, wel saai. Lijn toont te lang.
- 9R Te saai, niet veilig. Maakt de weg heel lang.
- 10L Slecht
- 10R Slecht zichtbaar

Bijlage 4

Besprekingsverslag

nummer	01	project	Evaluatie zichtbaarheid markering en bebakening fietspaden N631
datum	18 januari 2016	projectnr.	0406479.00
plaats	Oosterhout	autorisator	
opsteller		vakgroep	
onderwerp	Fietsmarkering N631 met scholieren		

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T (0162) 48 70 00
F (0162) 45 11 41
info.nl@anteagroup.com
www.anteagroup.nl

aanwezig	namens
Anton van Osta	AG
Jacob Tiellemans	AG
20 scholieren	

nr. verslag

Tijdens de middagpauze zijn leerlingen uit Rijen uitgenodigd om hun mening te komen geven over de verschillende soorten belijning. In totaal zijn 21 scholieren aanwezig geweest om hun mening te geven. Door middel van post-its hebben zij op alle verschillende soorten markering aangegeven wat ze goed danwel niet goed bevonden aan de markering.

Een samenvatting van de genoteerde opmerkingen is hieronder te lezen.

Geplaatste opmerkingen bij de verschillende soorten markering. De nummering van de tracédelen komt overeen met de nummering in het rapport.

- 1L Goed/duidelijk (14x)
- Doorgetrokken is fijn (3x)
- Lijn mag wat meer opgevuld zijn
- Goed te zien in donker
- Geen onderbrekingen
- Minder goed

Besprekingsverslag

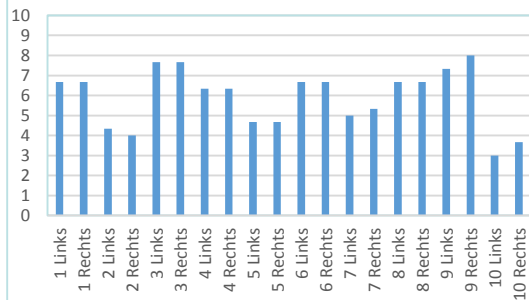
- 1R Heel fijn/heel goed/super (5x)
Werkt niet goed bij slecht weer
Slecht
Heel fijn i.c.m. goed zichtbare lijn (2x)
Je voelt het niet als je over de streep rijdt.
Wel oké
- 2L Goed (3x)
De strepen zijn te kort/liggen te ver van elkaar (11x)
Onduidelijk (2x)
- 2R Heel slecht/onduidelijk (14x)
Goed zichtbaar (5x)
Licht mag wel feller (3x)
Zie je bijna niet (2x)
Gevaarlijk in het donker
Beste
- 3L Goed/duidelijk (10x)
Niet zo goed (2x)
Duidelijk witte streep
Korte streepjes zorgt dat je oplettend blijft
Goede afstand tot elkaar
- 4L/R Niet goed/slecht (4x)
Goed/fijn (7x)
Slijtage gevoelig (4x)
Niet fijn om overheen te fietsen/gevaarlijk (3x)
Wordt vies en slecht zichtbaar
- 5L Onduidelijk (12x)
Wordt snel door bladeren bedekt
Niet goed zichtbaar van afstand
Irritant
- 6R Heel fijn/goed (10x)
Glad (2x)
Niet fijn om overheen te rijden (4x)

Besprekingsverslag

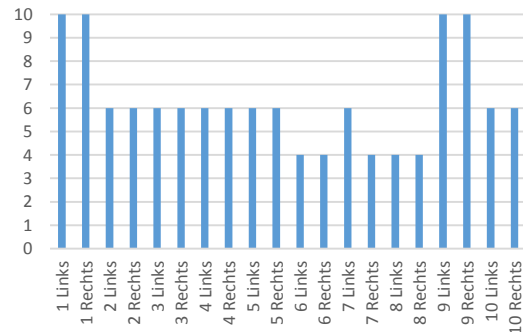
- Wel fijn dat je het voelt (4x)
- 7L Onvoldoende/slecht/niet goed (9x)
Gevaarlijk
Erg fijn, met voorlicht is het pad goed te zien
Beter dan 7R omdat er geen bolletjes streep bij zit. Ervaar het als zeer fijn.
Over de reflectoren heen rijden is gevaarlijk. Pad wordt daardoor smaller.
Je voelt het als je de berm in neigt te rijden.
Je moet wel een lamp hebben.
- 7R Fijn! Strepen en bolletjes en reflectoren.
Duidelijk (3x)
Uitgliden over reflectoren gevaarlijk (3x)
Gevaarlijk (3x)
Goed/top (2x)
Beter te zien door stippen
Goed zichtbaar, top!
Over de reflectoren heen rijden is gevaarlijk. Pad wordt daardoor smaller.
Niet fijn als je met 2 of 3 naast elkaar fietst.
De lijn zie je goed.
- 9L Goed (11x)
Lange lijn is fijn (4x)
Mag wel iets meer ruimte tussen de lijnen
- 9R Heel fijn/geweldig/beste (13x)
Je kunt er goed overheen fietsen
Te veel van het goede, mag wel met onderbreking
- 10L Slecht/niet goed (10x)
Strepen liggen te ver uit elkaar (5x)
Je kunt er goed overheen fietsen
- 10R Slecht (5x)
Belijning is te klein/licht te ver uit elkaar (6x)
Lijnen liggen niet op het wegdek. Fijn.
Belijning niet helemaal opgevuld

Bijlage 5

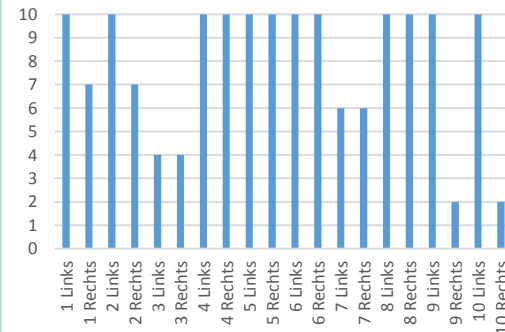
Beleving



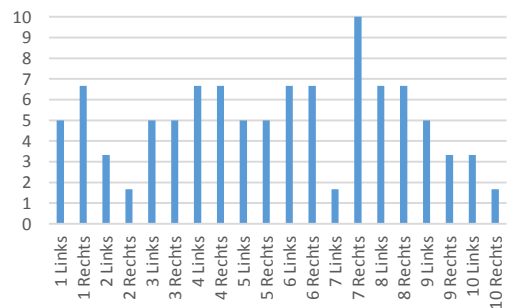
Onderhoud



Duurzaamheid



Verkeersveiligheid



Aanlegkosten

