



RWS INFORMATIE

Eisen Markering

Datum	31 oktober 2018
Status	definitief

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Informatie	Dienst Grote Projecten en Onderhoud
Telefoon	06-15479049
Fax	
Uitgevoerd door	André Kleis
Opmaak	
Datum	31 oktober 2018
Status	Definitief
Versienummer	3

Inhoud

Inleiding—4

1 Begrenzing Markering—5

2 Eisen Markering—7

3 Documentenlijst Markering—16

4 Begrippenlijst Markering—18

Bijlage 1 Eisen materialen markering—20

1. Algemeen—20
2. Kleur van Markeringen—20
3. KOMO-product en -procescertificaat—20
4. CE gemarkeerde producten—21
5. Eisen aan specifieke materialen en uitvoeringsmethoden—21
6. Markeringen in werk in uitvoeringsituaties—21
7. Markeringen geluidsemissie en -productie—21
8. Verificatiemethoden—22
9. Voorbeelden van markeringsmaterialen—22

Bijlage 2 Risico geluidhinder vanwege wegmarkeringen—26

1. Achtergrond—26
2. Meetmethode ter bepaling van geluidemissie wegmarkeringen—27
3. Metingen op het HWN—28
4. Voorstel werkwijze—29
5. Referenties bijlage 2—34

Inleiding

Voor diverse objecten van de weg zijn door RWS/GPO Afdeling Wegen en Geotechniek vaste eisen sets opgesteld ten behoeve van het gebruik in contracten. Dit document bevat de specificaties voor de horizontale Markering van de weg.

De Markering bestaat uit (on)onderbroken brede of smalle strepen, blokmarkeringen, puntstukken en witte vlakken, pijlmarkeringen, verdrijfstrepen, symbolen en verkeerstekens, letters en cijfers. De Markering is uitgevoerd in de kleur wit. In tijdelijke situaties, bijvoorbeeld tijdens werkzaamheden waarbij voor langere duur de rijstroken verlegd worden, kan de kleur geel toegepast worden. Ter ondersteuning van de Markering en extra accentuering van het verloop van de weg kunnen naast de Markering, Wegdekreflectoren of Actieve Markeringen toegepast worden.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 is de ruimtelijke begrenzing van de Markering beschreven.

In hoofdstuk 2 zijn de eisen en verificatiemethoden van de Markering opgenomen.

In Hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de documenten die in de eisen en verificatiemethoden zijn aangehaald tussen rechte haken.

Hoofdstuk 4 geeft de definities van begrippen die met een hoofdletter zijn geschreven en specifiek zijn voor de Markering.

Bijlage 1 geeft een toelichting op de eisen en een beschrijving van enkele markeringsmaterialen.

Bijlage 2 geeft achtergrondinformatie over geluidsemissie vanwege het overrijden van markeringen en een werkwijzebeschrijving t.b.v. geluidmetingen op wegmarkeringen.

1 Begrenzing Markering

De Markering wordt aan de onderzijde begrensd door de deklaag van de bovenbouw. De overige begrenzing van de Markering is afhankelijk van het gebruikte materiaal, de maatvoering en vormgeving. De hoogte ofwel de laagdikte mag echter niet meer dan 3mm bedragen voor 'normale' duurzame markeringen en 5mm voor waterdoorlatende Type II wegmarkeringen.



Kantlijn: Type II markering

2 Eisen Markering

Eis ID	MK.01
Eistitel	GELEIDEN WEGVERKEER
Eistekst	De Markering dient het wegverkeer te geleiden in zowel lengte- als breedterichting, door middel van markering (en bebakening) conform CROW publicatie 207 "Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015"[1].
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: Inspectie m.b.v. CROW publicatie 207 "Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015"[1].

Eis ID	MK.02
Eistitel	INFORMEREN WEGVERKEER
Eistekst	De Markering dient het wegverkeer te informeren over de plaats op de weg in zowel lengte- als breedterichting teneinde het gewenste rijgedrag ter plaatse te realiseren, door middel van markering (en bebakening) conform CROW publicatie 207 "Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015"[1].
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: Inspectie m.b.v. CROW publicatie 207 "Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015"[1].

Eis ID	MK.03
Eistitel	ZICHTBAARHEID VAN WITTE MARKERINGEN
Eistekst	De <u>dagzichtbaarheid</u> van de markering onder <u>droge</u> omstandigheden dient te voldoen aan NEN-EN 1436 [2], waarbij de volgende klassen gelden: - Luminantiefactor klasse B3, $\beta \geq 0,40$; - Luminantiefactor klasse B5, $\beta \geq 0,60$ voor voorgevormde markering; - Luminantiecoëfficiënt klasse Q3, $Q_d \geq 130 \text{ mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ voor Type II markering De <u>nachtzichtbaarheid</u> van de markering, ook Type II markering, onder <u>droge</u> omstandigheden dient te voldoen aan NEN-EN 1436 [2], waarbij de volgende klasse geldt: - Wit: R2, retroreflectie, $R_L \geq 100 \text{ mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ De nachtzichtbaarheid van een Type II markering onder <u>natte</u> omstandigheden dient te voldoen aan NEN-EN 1436 [2], waarbij de volgende klasse geldt: - RW2: retroreflectie, $R_L \geq 35 \text{ mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: Geschiktheid van het materiaal kan aangetoond worden; - door overlegging van een KOMO-productcertificaat conform BRL9141 [5] en een KOMO-procescertificaat conform BRL9142 [9] of gelijkwaardig daaraan, - door overlegging van een CE-verklaring op basis van EAD 230011-00-0106 [13] testmethode B (NEN-EN 13197 [11]), - Toetsing conform NEN-EN1436 [2]

Eis ID	MK.04
Eistitel	ZICHTBAARHEID VAN GELE (tijdelijke) MARKERINGEN
Eistekst	De <u>dagzichtbaarheid</u> van de markering onder <u>droge</u> omstandigheden dient te voldoen aan NEN-EN 1436 [2], waarbij de volgende klassen gelden: • Luminantiefactor klasse B1, $\beta \geq 0,20$; • Luminantiefactor klasse B3, $\beta \geq 0,40$ voor voorgevormde markering; • Luminantiecoëfficiënt klasse Q2, $Q_d \geq 100 \text{ mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ voor Type II markering De <u>nachtzichtbaarheid</u> van de markering, ook Type II markering, onder <u>droge</u> omstandigheden dient te voldoen aan NEN-EN 1436 [2], waarbij de volgende klasse geldt: • R3, retroreflectie, $R_L \geq 150 \text{ mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ De nachtzichtbaarheid van een Type II markering onder <u>natte</u> omstandigheden dient te voldoen aan NEN-EN 1436 [2], waarbij de volgende klasse geldt: • RW2: retroreflectie, $R_L \geq 35 \text{ mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: Geschiktheid van het materiaal kan aangetoond worden; • door overlegging van een KOMO-productcertificaat conform BRL9141 [5] en een KOMO-procescertificaat conform BRL9142 [9] of gelijkwaardig daaraan, • door overlegging van een CE-verklaring op basis van EAD 230011-00-0106 [13] testmethode B (NEN-EN 13197 [11]), • Toetsing conform NEN-EN1436 [2]

Eis ID	MK.05
Eistitel	ZICHTBAARHEID VAN PERMANENTE WEGDEKREFLECTOREN
Eistekst	De <u>nachtzichtbaarheid</u> van een permanente wegdekreflector dient te voldoen aan <u>tabel 4</u> van NEN-EN 1463-1 [3], (par. 5.3.1.1) • Klasse: PRP1.
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: • Toetsing conform NEN-EN1463-1[3] of, • de CE verklaring inclusief de Declaration of Performance (DoP)

Eis ID	MK.06
Eistitel	ZICHTBAARHEID VAN TIJDELIJKE WEGDEKREFLECTOREN
Eistekst	De <u>dagzichtbaarheid</u> van een tijdelijke wegdekreflector dient te voldoen aan NEN-EN 1463-1 [3], Annex C (par. 5.4, tabel 10) klasse: DCR1. De <u>nachtzichtbaarheid</u> van een tijdelijke wegdekreflector dient te voldoen aan <u>tabel 8</u> van NEN-EN 1463-1 [3], (par. 5.3.1.2) • Klasse: PRT3.
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: • Toetsing conform NEN-EN1463-1[3] of, • de CE verklaring inclusief de Declaration of Performance (DoP)

Eis ID	MK.07
Eistitel	ZICHTBAARHEID VAN DEMARKERINGSMATERIAAL
Eistekst	De zichtbaarheid van demarkeringsmateriaal dient te voldoen aan: • Luminantiefactor voor zwart/grijs: $\beta \leq 0,15$
Verificatie methode	In gebruiksfase: Geschiktheid van het materiaal kan aangetoond worden; • door overlegging van een KOMO-productcertificaat conform BRL9141 [5] of gelijkwaardig, • door overlegging van een CE-verklaring op basis van EAD 230011-00-0106 [13] en NEN-EN 13197 [11], • Meting conform NEN-EN 1436 [2]

Eis ID	MK.08
Eistitel	ZICHTBAARHEID VAN ACTIEVE MARKERINGEN
Eistekst	De intensiteit van door actieve markeringen uitgestraald licht dient te voldoen aan het gestelde in de functionele eisen van de "NSVV Richtlijn voor Actieve Markering" [4] par. 3.2.1.
Verificatie methode	Toetsing in realisatie- en/of gebruiksfase. • de technische specificaties van het systeem. (prEN-1463-3 m.b.t. Active Road Studs is in ontwikkeling) • CE verklaring inclusief de Declaration of Performance (DoP).

Eis ID	MK.09
Eistitel	STROEFHEID VAN MARKERINGSMATERIALEN
Eistekst	De stroefheid van de Markering dient te voldoen aan NEN-EN 1436 [2] (par. 4.5 tabel 8) waarbij de volgende klassen gelden: • S2: voor de stroefheid bij een laagdikte $\leq 0,5\text{mm}$ • S3: voor de stroefheid bij een laagdikte $\geq 0,5\text{mm} - \leq 3\text{mm}$ • S3: voor de stroefheid van een Type II markering indien uitgevoerd als een volle lijn • S1: voor de stroefheid van een Type II markering indien uitgevoerd als een agglomeraat- of spettermarkering
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: Geschiktheid van het materiaal kan aangetoond worden; • door overlegging van een KOMO-productcertificaat conform BRL9141 [5] of gelijkwaardig, • door overlegging van een CE-verklaring op basis van EAD 230011-00-0106 [13] en NEN-EN 13197 [11], • Meting conform NEN-EN 1436 [2] §4.5 en/of NEN-EN 13036-4 [16]

Eis ID	MK.10
Eistitel	STROEFHEID VAN DEMARKERINGSMATERIAAL
Eistekst	De stroefheid van de demarkeringsmateriaal dient te voldoen aan NEN-EN 1436 [2] (par. 4.5 tabel 8) waarbij de volgende klasse geldt: • S3: voor de stroefheid van demarkeringsmateriaal
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: Demarkeringsmateriaal is: • KOMO-product gecertificeerd conform BRL9141[5] of gelijkwaardig daaraan of • CE-gemarkeerd op basis van EAD 230011-00-0106 [13] en NEN-EN 13197 [11],

Eis ID	MK.11
Eistitel	LAAGDIKTE VAN DE MARKERING
Eistekst	De maximale, boven de (open)deklaag voorkomende hoogte, laagdikte, van de markering mag niet meer bedragen dan 3mm met een tolerantie van $\pm 10\%$. Bij een Type II, waterdoorlatende markering dient deze laagdikte niet meer te bedragen dan 5mm.
Verificatie methode	In realisatiefase: Laagdikte meting; methode i.o.m. Opdrachtgever te bepalen door Opdrachtnemer

Eis ID	MK.12
Eistitel	AFVOER VAN WATER
Eistekst	Op een dichte deklaag dienen, in een ononderbroken streep van markeringsmateriaal met een laagdikte $\geq 1,5\text{mm}$, uitgezonderd waterdoorlatende Type II markeringen, onderbrekingen te worden aangebracht: - met een onderlinge afstand van 1 meter met een afwijking van ten hoogste -50 en $+100\text{mm}$ en - met een lengte van 30 tot 50mm en - met een laagdikte $\leq 1\text{mm}$. Op een open asfaltbeton deklaag zijn deze onderbrekingen niet persé nodig omdat de vlucht- en redresseerstroken regelmatig gereinigd dienen te worden waarmee de drainerende werking van de open deklaag geborgd moet zijn.
Verificatie methode	In realisatiefase: - Visuele waarneming op aan-/afwezigheid van onderbrekingen - Onderlinge afstanden meten met daartoe geschikte middelen.

Eis ID	MK.13
Eistitel	VORMGEVING VAN DE MARKERING
Eistekst	De vorm en afmeting van de markering dient te voldoen aan de CROW publicatie 207 [1]. - Een markering dient strak omlijnd te zijn, - De breedte van de lengtemarkering mag niet meer dan 5mm afwijken van de voorgeschreven breedte - De lengte van een streep deel uitmakend van een onderbroken streep dient niet meer dan -50mm en $+100\text{mm}$ af te wijken van de voorgeschreven lengte. - De omranding van een blokmarkering of figuratie dient niet meer dan 20mm af te wijken van het voorgeschreven patroon.
Verificatie methode	In realisatiefase: - Visueel Bij twijfel: - Metingen met geschikte middelen, plaatsbepaling conform NVN-ENV13459-3 annex A [10]

Eis ID	MK.14
Eistitel	VOORKOMEN VAN GELUIDSOVERLAST
Eistekst	Het geluidniveau van de Wegmarkering dient, als gevolg van het overrijden door lichte motorvoertuigen, het geluidniveau van het aangrenzende of onderliggende geluidreducerende wegdek met niet meer dan 5 dB(A) te overschrijden.
Verificatie methode	In ontwerpfasen (plan VO) en/of realisatiefase (DO): - Keuze maken voor een voldoende stil type wegmarkering i.c.m. de onderliggende deklaag, m.b.v. de matrix in bijlage 1, §7 of figuur 26 uit het rapport "Acoustic properties of road markings" [12]. In gebruiksfase: - In geval van discussie over de gerealiseerde kwaliteit op de weg of indien nodig geacht kan de geluidemissie van de wegmarkering worden bepaald d.m.v. CPX-metingen conform de CPXP-methode: NEN-EN-ISO 11819-2 [14] en de "Werkwijze geluidhinder vanwege wegmarkeringen" [15]

Eis ID	MK.15
Eistitel	KLEUR VAN DE MARKERING: wit, geel of groen
Eistekst	Het kleurpunt van wit of geel (tijdelijk) markeringsmateriaal dient overeenkomstig het CIE 1931 kleurendiagram te liggen binnen de kleurcoördinaten voor wit of geel conform tabel 6 van NEN-EN 1436 [2]. Het kleurpunt van demarkeringsmateriaal dient overeenkomstig het CIE 1931 kleurendiagram te liggen binnen de kleurcoördinaten voor wit conform tabel 6 van NEN-EN 1436 [2]. Ter herkenning van een regionale stroomweg Type I (1X2) dient de ruimte binnen de dubbele asmarkering te zijn voorzien van een groene 'vulling'. Voor met name kleurenblinde weggebruikers dient de kleur RAL 6018(Geelgroen) toegepast te worden.(zie bijlage 1)
Verificatie methode	In realisatiefase: - KOMO-product gecertificeerd conform BRL9141[5] of gelijkwaardig daaraan of - CE- gemarkeerd op basis van EAD 230011-00-0106 [13] en NEN-EN 13197[11])

Eis ID	MK.16
Eistitel	KLEUR VAN WEGDEKREFLECTOREN
Eistekst	De kleur van door een tijdelijke of permanente wegdekreflector geretroreflecteerd licht dient te voldoen aan NEN-EN 1463-1[3] (par.5.3.2 en tabel 9) Klasse: NCR1
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: - Toetsing conform NEN-EN1463-1[3] of, - de CE verklaring inclusief de Declaration of Performance (DoP)

Eis ID	MK.17																																		
Eistitel	KLEUR VAN DOOR ACTIEVE MARKERING UITGESTRAALD LICHT																																		
Eistekst	Het kleurpunt van door actieve markeringen uitgestraald licht, wit of geel, dient overeenkomstig prEN 1463-3 [3a] te liggen binnen het kleurvlak met de hoekpunten: <table><tr><th colspan="2">Actieve Markering</th><th colspan="4">Kleurcoördinaten van de hoekpunten:</th></tr><tr><th>Kleur</th><th>As</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td rowspan="2">Wit</td><td>X</td><td>0,300</td><td>0,440</td><td>0,440</td><td>0,300</td></tr><tr><td>Y</td><td>0,342</td><td>0,432</td><td>0,382</td><td>0,276</td></tr><tr><td rowspan="2">Geel</td><td>X</td><td>0,536</td><td>0,547</td><td>0,613</td><td>0,593</td></tr><tr><td>Y</td><td>0,444</td><td>0,452</td><td>0,387</td><td>0,387</td></tr></table>	Actieve Markering		Kleurcoördinaten van de hoekpunten:				Kleur	As	1	2	3	4	Wit	X	0,300	0,440	0,440	0,300	Y	0,342	0,432	0,382	0,276	Geel	X	0,536	0,547	0,613	0,593	Y	0,444	0,452	0,387	0,387
Actieve Markering		Kleurcoördinaten van de hoekpunten:																																	
Kleur	As	1	2	3	4																														
Wit	X	0,300	0,440	0,440	0,300																														
	Y	0,342	0,432	0,382	0,276																														
Geel	X	0,536	0,547	0,613	0,593																														
	Y	0,444	0,452	0,387	0,387																														
Verificatie methode	In realisatiefase: • Productinformatie van de leverancier (CE-markering) of, • meten conform prEN1463-3 [3a] par.5.2																																		

Eis ID	MK.18
Eistitel	MARKERING EN DEMARKERING BIJ WERK IN UITVOERING SITUATIES
Eistekst	In tijdelijke situaties dienen de markeringen en/of demarkeringen uitgevoerd te worden conform het gestelde in: • Maatregelen op autosnelwegen – Werk in Uitvoering 96a [6] (<i>paragraaf 3.4.2, Geleiden met markering</i>) • Maatregelen op niet-autosnelwegen – Werk in Uitvoering 96b [7] (<i>paragraaf 5.6.2, Geleiden met markering</i>) • Specificaties voor materiaal en materieel – Werk in Uitvoering 96a/96b [8] (<i>paragraaf 4.2, Tijdelijke markering</i>) Gedemarkeerde markeringen en/of figuraties dienen volledig bedekt te zijn.
Verificatie methode	In realisatie- en gebruiksfase: Op basis van in de eistekst genoemde documenten: • Visueel a.d.h.v. markeringenplan en/of • Inspectie in situ

Eis ID	MK.19
Eistitel	HERMARKEREN of OVERLAGEN (opfrissen) VAN DE MARKERING
Eistekst	Bij onderhoud of het opnieuw aanbrengen van een markering dient de markering, met inachtneming van CROW publicatie 207 [1], op de oorspronkelijke plaats en in de oorspronkelijke maat aangebracht te worden. Tenzij binnen 2 (twee) jaar onderhoud wordt voorzien dient geen wegenvverf aangebracht te worden op de markering.
Verificatie methode	In gebruiksfase: • Visueel; nieuw markeringsmateriaal dient bij overlagen (opfrissen) de onderliggende markering geheel te bedekken.

Eis ID	MK.20
Eistitel	AFMETINGEN: WEGDEKREFLECTOREN
Eistekst	De afmetingen van permanente wegdekreflectoren dienen conform NEN-EN 1463-1 [3] te voldoen aan de volgende klassen: • H2: voor de hoogte 18 – 20mm • HD1: maximale horizontale afmeting in de rijrichting (lxb) 250 x 190mm De afmetingen van tijdelijke wegdekreflectoren dienen conform NEN-EN 1463-1 [3] te voldoen aan de volgende klassen: • H2: voor de hoogte 18 – 20mm • HDT2: minimale horizontale afmeting in de rijrichting (lxb) 75 x 90mm
Verificatie methode	In realisatiefase: • Toetsing conform NEN-EN1463-1[3] of, • de CE verklaring inclusief de Declaration of Performance (DoP)

Eis ID	MK.21
Eistitel	AFMETINGEN: ACTIEVE MARKERINGEN
Eistekst	De afmetingen van actieve markeringen dienen conform prEN 1463-3 [3a] en de NSVV Richtlijn voor Actieve Markering [4] te voldoen aan klassen: • H1b: voor de hoogte met een maximum van 8mm boven het wegdek • HD1: maximale horizontale afmeting in de rijrichting (lxb) 250 x 190mm
Verificatie methode	In realisatiefase: • prEN 1463-3 [3a]

Eis ID	MK.22
Eistitel	PLAATSING: WEGDEKREFLECTOREN
Eistekst	Wegdekreflectoren bedoelt als ondersteuning van de kantstreep dienen buiten de rijstrook aangebracht te worden op 0,30m uit de hartlijn van de kantstreep met een tolerantie van 0,05m.
Verificatie methode	In realisatiefase: • Visueel: bij twijfel meten met daarvoor geschikte meetmiddelen.

Eis ID	MK.23
Eistitel	PLAATSING: ACTIEVE MARKERINGEN
Eistekst	De lichtelementen (units) van de actieve markeringen dienen gepositioneerd te worden conform paragraaf 3.2.3. en eis PP1 van de NSVV Richtlijn voor Actieve Markering [4]
Verificatie methode	In realisatiefase: • Visueel: bij twijfel meten met daarvoor geschikte meetmiddelen.

Eis ID	MK.24
Eistitel	VERWIJDEREN VAN MARKERING
Eistekst	Tijdens of na het geheel of gedeeltelijk verwijderen van (tijdelijke) markeringen dient: • de deklaag niet beschadigd te worden of vervolgschade op te lopen, • er geen markeringsmateriaal op de deklaag achter te blijven, • zo min mogelijk markeringsmateriaal achter te blijven in de open deklaag, • ON een gevalideerde sealingsmethode toe te passen, om te voorkomen dat de deklaag beschadigd raakt.
Verificatie methode	In realisatiefase: • Visueel In gebruiksfase: • Visueel op het optreden van overmatige rafeling t.p.v. verwijderde markeringen.

Eis ID	MK.25
Eistitel	OPENSTELLEN WEGVAK VOOR HET VERKEER
Eistekst	De markering dient te zijn aangebracht voordat een wegvak voor het openbaar verkeer wordt opengesteld tenzij anders is overeengekomen.
Verificatie methode	In realisatiefase: • Visueel, • Check op overeenkomst met OG

3 Documentenlijst Markering

Nr.	Titel	Versie	Beheer
[1]	CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen	2015	CROW
[2]	NEN-EN 1436: 2018 Wegmarkeringsmaterialen – Eisen gesteld aan de wegmarkering ten behoeve van de weggebruiker en beproevingsmethode	2018	NEN
[3]	NEN-EN 1463-1 Wegmarkeringsmaterialen - Retroreflecterende wegdekreflectoren - Deel 1: Initiële producteisen	2009	NEN
[3a]	prEN 1463-3 (ontwerpnorm) Road marking materials-Road studs- Part 3: Active road studs	2017	NEN
[4]	Richtlijn voor Actieve Markering	2014	NSVV
[5]	BRL9141 Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO® productcertificaat voor Wegmarkeringsmaterialen	2018	Stichting Infra Kwaliteit
[6]	Maatregelen op autosnelwegen – Werk in Uitvoering 96a (publicatie 514)	2013	CROW
[7]	Maatregelen op niet-autosnelwegen – Werk in Uitvoering 96b (publicatie 517)	2014	CROW
[8]	Specificaties voor materiaal en materieel – werk in Uitvoering 96a/96b (publicatie 515)	2013	CROW
[9]	BRL9142 Beoordelingsrichtlijn voor procescertificaten voor de realisatie van “Het appliceren van wegmarkeringsmaterialen”	2017	Stichting Infra Kwaliteit
[10]	NVN-ENV 13459-3 Road marking materials-Quality control- Part 3: performance in use	1999	NEN
[11]	NEN-EN 13197:2011+A1:2014 Wegmarkeringsmaterialen – Beproeving op de slijtagesimulator	2014	NEN
[12]	Acoustic properties of road markings (report M+P.RGPO15021rev2)	2016	RWS/M+P
[13]	EAD 230011-00-0106 Road Marking Products (European Assessment Document)	2015	EOTA
[14]	NEN-EN-ISO 11819-2 Akoestiek – Meting van de invloed van het wegoppervlak op verkeerslawaaï – Deel 2: Nabijheidmethode (CPX)	2017	NEN
[15]	Memo: Risico geluidhinder vanwege wegmarkeringen	2018	RWS/GPO
[16]	NEN-EN 13036-4 Oppervlak-eigenschappen van weg- en vliegveld-verhardingen - Beproevingsmethoden - Deel 4: Methode voor de meting van de stroefheid van een oppervlak - De slingerproef	2011	NEN

4 Begrippenlijst Markering

Begrip	Definitie
Actieve Markeringen	In of op het wegdek aangebrachte lichtelementen die voor de weggebruiker bij duisternis het verloop van de weg zichtbaar maken, ook buiten het bereik van koplampen. (bron: NSVV Richtlijn voor Actieve Markeringen)
Attentieverhogende markering	Een markering welke door zijn specifieke uitvoering (vorm, geometrie) de weggebruiker door middel van trillingen of akoestische geluidstoename waarschuwt voor het (ongewild) verlaten van de rijbaan of rijstrook.
Demarkeren	Het (nagenoeg) onzichtbaar maken van bestaande markeringen door middel van het overlagen met een zwart/grijs demarkeeringsproduct, welke de kleur van het omliggende wegdek zoveel mogelijk benadert.
Luminantie(factor)	Een maat voor de helderheid van uitgestraald of gereflecteerd licht.
Markering	Op de verharding van de weg aangebrachte belijning en/of figuratie ter geleiding, waarschuwing of regeling van het verkeer, waarbij de markeringen de indeling en het verloop van de weg in lengte en breedterichting weergeven.
Stroefheid (markering)	De wrijvingsweerstand, SRT-waarde, van een markering onder natte omstandigheden.
SRT-waarde	De waarde van de wrijvingsweerstand van een markering wanneer deze gemeten is volgens een gestandaardiseerde methode, de slingermethode. (NEN-EN 13036-4 [16])
Tijdelijke markering	Tijdelijke markering bestaat uit tekens die op of in het oppervlak van de verharding zijn aangebracht en dienen ter geleiding, waarschuwing, regeling of informatie van het verkeer bij wegwerkzaamheden of andere tijdelijke situaties. (bron: Specificaties voor materiaal en materieel [8])
Type II markeringen	Markeringen met een verbeterde natte nachtzichtbaarheid t.o.v. de 'normale' markeringsmaterialen welke soms ook wel Type I genoemd worden.
Wegdekreflector	Een retroreflecterende wegdekreflector: een horizontaal geleidende voorziening die invallend licht reflecteert door middel van retroreflectoren met het doel weggebruikers te waarschuwen, te leiden of te informeren.

Bijlage 1 Eisen materialen markering

1. Algemeen

De eisen zoals in dit document weergegeven zijn geactualiseerd naar de huidige stand van zaken. Voor de meeste eisen gelden dat zij afkomstig zijn uit de Standaard RAW bepalingen of door RWS opgesteld zijn maar zijn vrijwel altijd te herleiden tot van toepassing zijnde EU-normen. Eisen voor actieve markeringen zijn opgesteld overeenkomstig de Richtlijnen voor actieve markeringen[4] en prEN1463-3[3a] deze laatste verkeert in de ontwerpfase.

Voor markeringsmaterialen zijn (nog)geen aparte interventieniveaus vastgesteld, hieruit volgt dat de markeringen gedurende de gebruiksduur dienen te voldoen aan de gestelde eisen. Een eis voor de geluidsproductie van met name (agglomeraat) type II- of geprofileerde attentie verhogende markeringsmaterialen op geluidreducerende wegdekken is in deze versie opgenomen. Als dergelijke materialen toegepast worden omdat de weg- of verkeerssituatie daarom vraagt dan dient rekening gehouden te worden met de mogelijk hogere geluidsproductie van deze materialen, vooral in bewoonde omgevingen.

2. Kleur van Markeringen

De Conventie van Wenen schrijft voor dat markeringen wit moeten zijn. Op het RWS hoofdwegennet kunnen 4 kleuren worden toegepast:

- 1 Wit: permanente markeringen
- 2 Geel: in tijdelijke situaties
- 3 Zwart/grijs: demarkeringsmateriaal
- 4 Groen: voor de herkenbaarheid van de regionale stroomweg type I (1x2,100km/u)

Voor deze kleuren worden in de eisen kleurcoördinaten weergegeven van de hoekpunten van het kleurvlak van de betreffende kleur overeenkomstig het CIE 1931 kleurendiagram.

Het is gebleken dat kleurenblinde weggebruikers van de regionale stroomweg type I, het geelgroene (RAL6018) tussenvlak beter waarnemen dan de gangbare verkeersgroene kleur (RAL6024). Hierdoor kunnen zij ook beter herkennen op welk type weg zij zich bevinden en daardoor hun weggedrag, lees 'snelheid', aan kunnen passen. RAL 6018 Geelgroen neigt iets meer naar het gele gebied en oogt daardoor als een frisse groene kleur.



RAL 6018 Geelgroen¹



RAL 6024 Verkeersgroen¹

Daarom wordt aanbevolen de regionale stroomweg type I voor iedereen beter herkenbaar te maken door de applicatie van de geelgroene markering tussen de asstrepen.

3. KOMO-product en -procescertificaat

Bij voorkeur worden KOMO product gecertificeerde of daaraan gelijkwaardige markeringsmaterialen toegepast. Dit zijn materialen die conform de in de BRL9141

¹ Afgebeelde kleuren kunnen afwijken van de werkelijke kleuren

[5] voorgeschreven of gelijkwaardige methoden onderzocht zijn. Een dergelijk certificaat toont aan dat een product kan voldoen aan de door RWS gestelde eisen en prestatie niveaus gedurende de gebruiksduur mits geapliceerd door een gecertificeerde applicateur die beschikt over het KOMO procescertificaat conform BRL9142[9] of gelijkwaardig.

Deze producten behoeven, behalve bij twijfel, na applicatie niet extra onderzocht te worden op hun eigenschappen.

4. CE gemarkeerde producten

Naast de KOMO-productcertificatie bestaat sinds 2017 ook de mogelijkheid om via de EOTA een CE-markering te verkrijgen op basis van het EAD 230011-00-0106 [13] en de daarin aangegeven testmethode B conform NEN-EN 13197+A1: 2014 "Wegmarkeringsmaterialen – Beproeving op de slijtagesimulator". Indien een product aan deze beproeving is onderworpen dan kan d.m.v. het overleggen van de CE-verklaring én de Declaration of Performance aangetoond worden dat het product duurzaam kan voldoen aan de door RWS gestelde eisen, mits geapliceerd door een gecertificeerde applicateur die beschikt over het KOMO procescertificaat conform BRL9142[9] of gelijkwaardig.

Ook deze producten behoeven, behalve bij twijfel, na applicatie niet extra onderzocht te worden op hun eigenschappen.

5. Eisen aan specifieke materialen en uitvoeringsmethoden

Markeringsmaterialen die niet KOMO gecertificeerd, niet daaraan gelijkwaardig zijn of CE-gemarkeerd, kunnen onder voorwaarden toegepast worden. Dit kunnen nieuwe of innovatieve producten zijn met eventueel een van de gangbare wijze afwijkende applicatiemethode. Van deze nieuwe producten dient vooraf aangetoond te worden dat zij kunnen voldoen aan de gestelde eisen. De zichtbaarheid en stroefheid van deze materialen dienen vanaf het moment van applicatie te voldoen aan de eisen.

Als opdrachtgever akkoord gaat met de toepassing van dergelijke materialen dan wordt dit met eventuele voorwaarden in het contract vastgelegd.

Na applicatie dient op vooraf afgesproken momenten aangetoond te worden dat de markeringen nog voldoen aan de gestelde eisen. Hiervoor dienen metingen uitgevoerd te worden waarvoor verkeersmaatregelen nodig zijn waardoor de mobiliteit van de weggebruiker en de beschikbaarheid van de weg in het geding komt. Bijvoorbeeld bij metingen aan as-, scheidings-, of deelstrepen dienen veelal 2 rijstroken afgezet te worden, hierdoor kan zelfs een complete wegafsluiting met alle (financiële) risico's van dien, het gevolg zijn.

Aanbevolen meetmomenten zijn:

- 1: binnen 14 dagen na aanleg
- 2: 6 maanden na aanleg
- 3: na 18 maanden na aanleg
- 4: daarna jaarlijks of in overleg met OG.

6. Markeringen in werk in uitvoeringsituaties

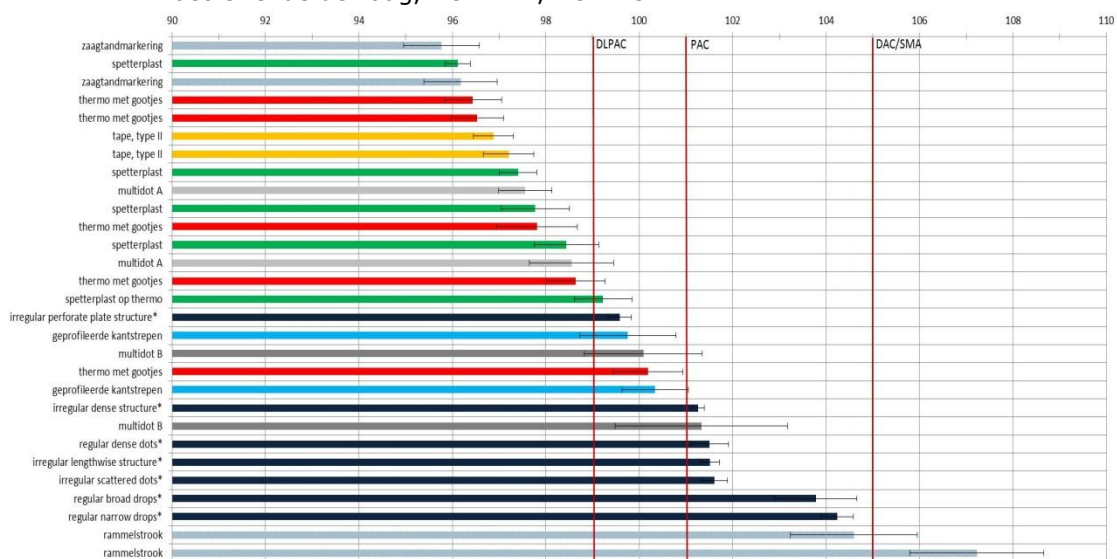
Bij werk in uitvoeringsituaties en tijdelijke rijstrookverleggingen kunnen witte en gele markeringen toegepast worden. In de eisen MK.15 en MK.18 wordt naar de daarvoor van toepassing verklaarde documenten verwezen.

7. Markeringen geluidsemissie en -productie

Ter voorkoming van geluidsoverlast door het toepassen van geprofileerde-, Attentieverhogende-, of sommige waterdoorlatende Type II markeringen is een nieuwe eis MK.14 opgenomen.

De geluideis voor de wegmarkering is gekoppeld aan het CPXP-geluidniveau van de beoogde deklaag in nieuwe staat. (geluideis = $CPXP_{\text{beoogde deklaag}} + 5 \text{ dB}$)

In de **plan- of aanbestedingsfase** dient getoetst te worden dat het geluidniveau van het beoogde type markering kan voldoen aan de eis bij het beoogde type deklaag. Onderstaande keuzematrix kan hiervoor als indicatie dienen. Deze matrix is overgenomen uit het document "Acoustic properties of road markings"[12] en zal regelmatig bijgewerkt worden op basis van metingen op nieuwe markeringen. De verticale rode lijnen geven het maximaal toegestane geluidsniveau aan van de betreffende deklaag, ZOABTW, ZOAB en DAB.



* resultaten op proefstrepen vliegveld Gelsenkirchen

In de realisatiefase dient in het definitief ontwerp getoetst te worden dat het geluidsniveau van de beoogde markering zal voldoen aan de geluideis bij het beoogde type deklaag. Een aannemer of producent kan ook zelf de geluidsemissie van het geapliceerde product laten bepalen en deze resultaten aanbieden als verificatiemiddel.

Zie verder bijlage 2 of Memo: Risico geluidhinder vanwege wegmarkeringen [15].

8. Verificatiemethoden

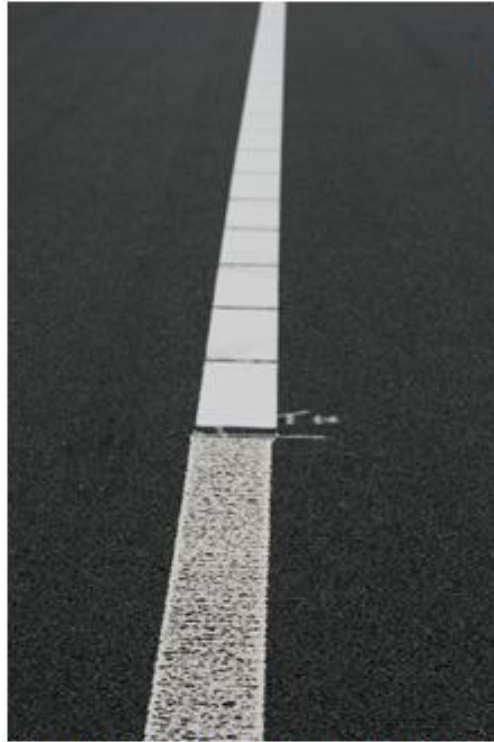
Waar in de eisen verwezen wordt naar normen, publicaties etc. wordt indirect verwezen naar de juiste verificatie methoden waarmee aangetoond kan worden dat de toe te passen materialen en de uitvoering daarvan kunnen voldoen aan de gestelde eisen.

Producten voorzien van het KOMO-productcertificaat of daaraan gelijkwaardig of CE-gemarkeerd kunnen worden geverifieerd aan de hand van de op het certificaat en de DoP vermelde eigenschappen, klassen en waarden.

Wegdekreflectoren, of glasbolreflectoren en actieve markeringen dienen voorzien te zijn van een CE-markering + bijbehorende DOP.

9. Voorbeelden van markeringsmaterialen

Enkele voorbeelden van wegmarkeringsmaterialen volgen hierna.



Type II spetterplast en 'normaal' proefvak A6



Type II dot-markering, A4 Steenbergen



Type II markering wit en groen



Wegdekreflectoren in asbelijning



Wegdekreflector



Glasbolreflectoren



Actieve markering

Bijlage 2 Risico geluidhinder vanwege wegmarkeringen

1. Achtergrond

Het risico op geluidhinderbeleving door markeringen werd al snel gesignaleerd na de invoering van ZOAB op het HWN in 1990 en staat beschreven in de rapportage "Wegmarkeringen en wegmarkeringsmaterialen in Nederland", H. Clee, DWW 1994 [1].

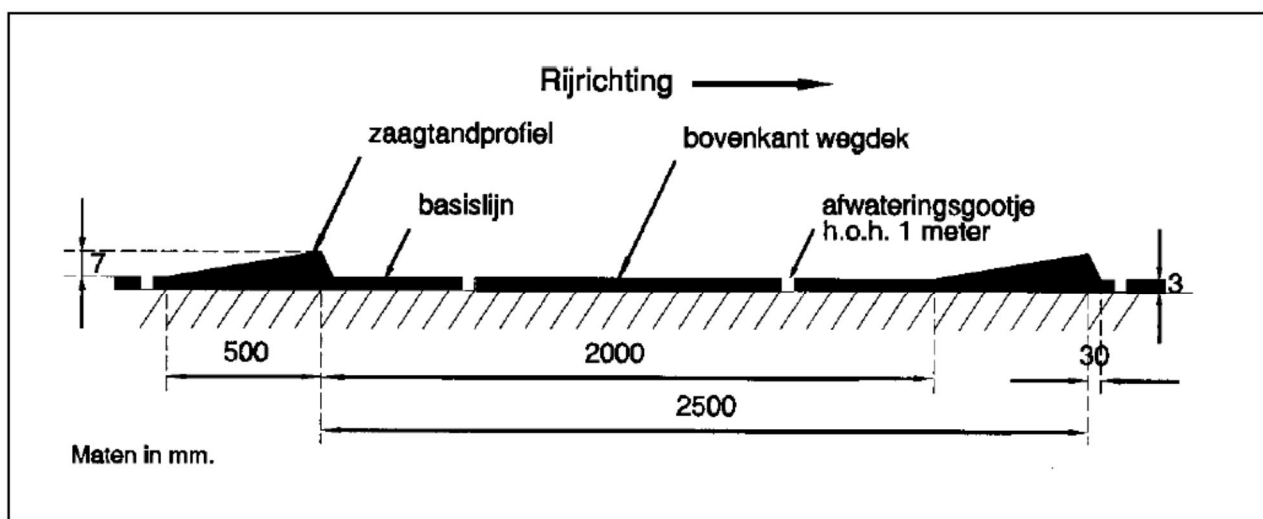
Eindoordeel in deze rapportage is dat een geprofileerde markering bij overrijden kan leiden tot extreme geluidhinder beleving in de verre omgeving.

"Geprofileerde markeringsmaterialen worden door Rijkswaterstaat slechts op beperkte schaal toegepast. Het risico van geluidsoverlast bij de huidige uitvoeringen, in een periode dat allerwege inspanningen worden verricht deze geluidsoverlast juist te beperken, verminderd de toepassingsmogelijkheden daarvan sterk."

Vanwege de kans op geluidsoverlast kan een geprofileerde markering slechts in uitzonderlijke situaties worden toegepast.

"Er dient dus zeer terughoudend met de toepassing van geprofileerde markeringen te worden omgegaan. Alleen indien er een duidelijke verkeerstechnische noodzaak is om materialen met een hoge geluidemissie toe te passen, en er binnen een straal van bijvoorbeeld 1000 m geen woonhuizen of speciale "stiltegebieden" zijn, kan toepassing worden overwogen."

In de periode 1994-1996 is door TNO een geluidarme attentieverhogende markering ontwikkeld voor toepassing op het HWN. [2]. Met deze zgn. zaagtand markering werd het beste van 2 mogelijk tegenstrijdige eisen verenigd.



Zaagtandprofiel zoals in Nederland toegepast

Met de vrijgave van het nog stiller ZOABTW in 2008 is het risico van hinderbeleving vanwege lawaaiige markeringen nog verder toegenomen. Extra hinderbeleving strookt niet met het doel van het bronbeleid met stille wegdekken, en dient daarom te worden voorkomen. Dit kan door het toepassen van minder luide typen wegmarkeringen.

In situaties waar de weg- of verkeerssituatie vraagt om toepassing van extra veiligheidsmaatregelen, dient dus ook rekening gehouden te worden met het aspect geluidhinder. Indien er sprake is van mogelijk conflicterende eisen tav verkeersveiligheid en het geluidniveau van de wegmarkering, dan dient het risico van verkeersveiligheid te worden beheerst met een andere maatregel dan een (te) luide wegmarkering.

Geschikte oplossingen zijn dan het toepassen van een stille attentieverhogende markering (zaagtand) of extra bebakening.

Oplossingen zoals wegdekreflectoren en actieve markeringen aangebracht naast de kantlijn, waar kans is op overrijden dienen net als wegmarkeringen te voldoen aan de geluideis.

Voorstel is om het risico van toepassen van lawaaiige wegmarkering te beheersen door;

- Het opnemen van het risico in de risicotabel voor ontwerp en aanleg van wegen
- het opnemen van een eis aan de geluidemissie van wegmarkeringen in de Eisen Markering. De eis is relatief tov de geluideigenschap van de te realiseren deklaag.

2. Meetmethode ter bepaling van geluidemissie wegmarkeringen

In Europees verband wordt in de CEN werkgroep *Horizontal Road markings* (CEN/TC226/WG2) gewerkt aan het opstellen van een meetmethode om de geluidstechnische eigenschappen van wegmarkeringen te kunnen bepalen. Binnen de CEN werkgroep was hiervoor een taakgroep *Noise* samengesteld. Het Belgische onderzoekscentrum voor de wegenbouw (OCW / BRRC) is hier de centrale partij in.

Op aangeven van RWS is vanuit NL deelgenomen aan een door CEN (BAST) georganiseerd meetexperiment op het vliegveld Geilenkirchen. Hier zijn door meerdere bureaus geluidmetingen uitgevoerd op een 8-tal wegmarkeringen. De meetresultaten worden gebruikt voor het beoordelen en beschrijven van een Europese meetmethode voor de geluideigenschappen van wegmarkeringen.

De nieuwe meetmethode is grotendeels gebaseerd op de Close Proximity (CPX) methode [3, 4].

De aanpassingen t.o.v. de CPX-methode betreffen:

- Alleen meten met de Standard Reference Test Tyre (SRTT); Conform de meetnorm wordt hiermee het zgn. CPX(P) geluidniveau bepaald, wat representatief is voor personenauto's.
- Metingen uitvoeren bij een constante snelheid (bv. 80 ± 4 km/h);
- Markering moet op een recht stuk weg liggen zonder bochten;
- Geverifieerd moet worden dat de meetband op de markering rolt tijdens de meting. Voor een CPX-trailer met omkasting kan hiervoor een camera systeem worden gebruikt;
- Metingen moeten worden herhaald tot een totale meetlengte van minimaal 200m. (10 segmenten van 20m lengte)
- Er moeten tenminste 2 meetruns worden uitgevoerd om herhaalbaarheid te kunnen beoordelen.



M⁺P CPX-trailer tijdens een meting

3. Metingen op het HWN

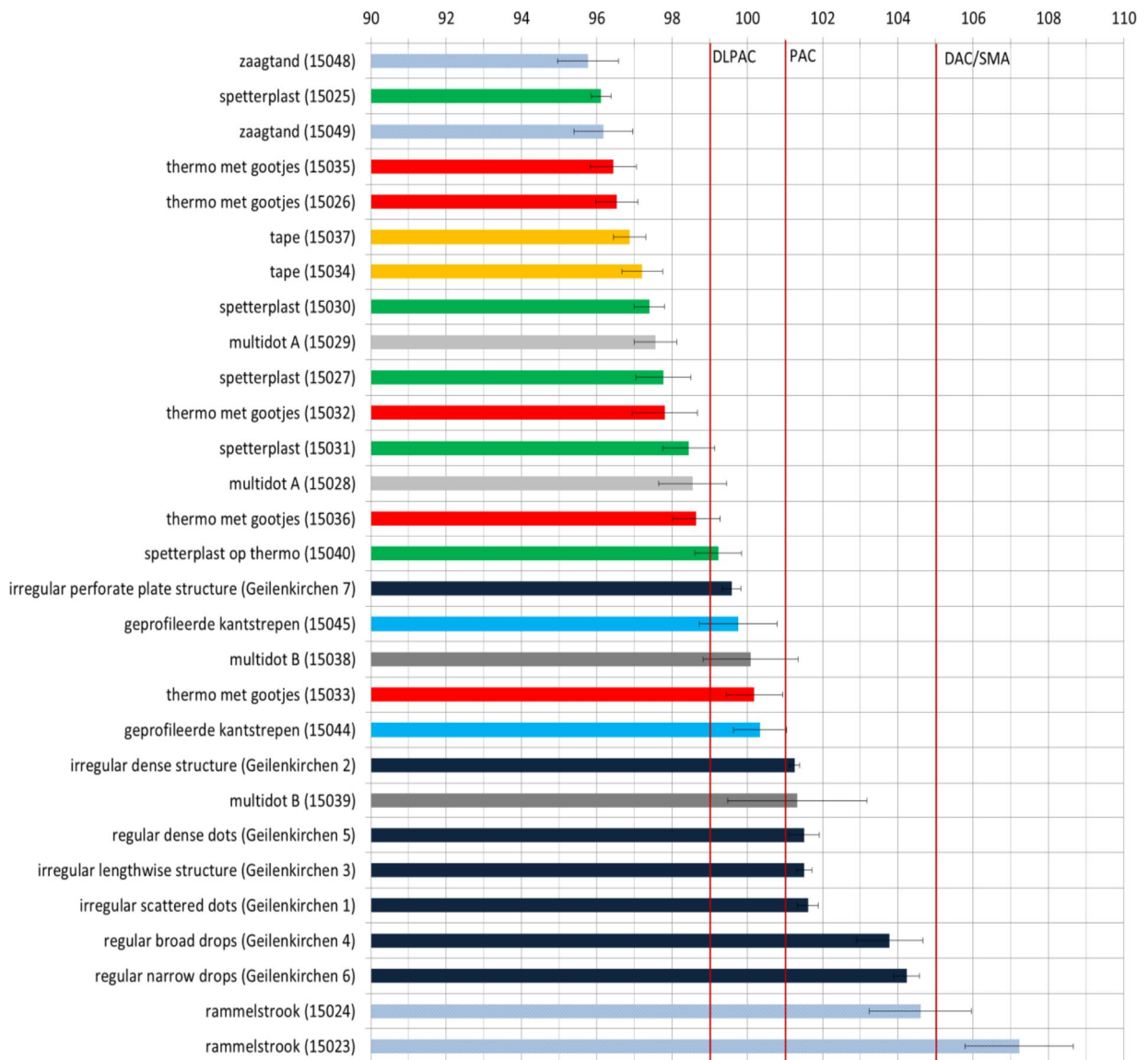
Om een beeld te krijgen van de geluideigenschappen van verschillende typen /producten wegmarkeringen zijn in 2015 en 2016 op een reeks locaties in NL geluidmetingen uitgevoerd op regulier gerealiseerde wegmarkeringen . De metingen zijn uitgevoerd met de CPX-methode (meetaanhanger) cf het voorstel van de CEN werkgroep. In de rapportage van M+P [5] is naast de gemeten geluidniveaus tevens een beschrijving van de wegmarkeringen opgenomen.

In onderstaande matrix zijn de resultaten weergegeven van de CPXP-metingen uitgevoerd aan wegmarkeringen op een reeks locaties op het HWN en op vliegveld Geilenkirchen. De resultaten geven een representatief beeld van de geluidniveaus voor de verschillende typen wegmarkeringen die op het HWN worden toegepast. De verticale rode lijnen in de figuur geven het maximaal toegestane geluidniveau (+5dB) per type deklaag aan (de geluideis).

In de regel geldt dat een grotere laagdikte van de agglomeraten, met name voor dot-en ribbelmarkering, leidt tot een hoger geluidniveau. Ook de bedekkingsgraad (eis $\geq 55\%$) van een markering (spetter- of dot) kan maatgevend zijn. Met een hogere bedekkingsgraad kan het geluidniveau afnemen.

De matrix zal periodiek, als nieuwe data beschikbaar is, aangepast worden naar de dan geldende stand van zaken.

De typen/producten wegmarkeringen zijn weergegeven aan de linkerkzijde van de figuur . De tussen haakjes aangegeven 5-cijferige code geeft het proefvaknummer volgens de proefvakken en Boorkernen database, PenB, weer. Het gemiddeld gemeten CPXP-geluidniveau staat weergegeven als horizontale gekleurde balken, de spreiding in het geluidniveau is aangegeven met een interval rond de gemiddelde waarde.



Matrix: CPXP-geluidniveaus bij 80 km/u voor diverse wegmarkeringen

Bron - "Acoustic properties of road markings", M+P.RGPO.15.02.1, revisie 2, 02-05-2016 [5].

De verticale rode lijnen geven het maximaal toegestane geluidniveau (+5dB) per type deklaag aan (de geluideis voor: DLPAC=ZOABTW en DGD, PAC=ZOAB en DAC=DAB).

Bij toetsing aan de geluideis dient de onzekerheid in het CPXP geluidniveau van de markering te worden meegenomen. Dit houdt in dat de hoogst gemeten gemiddelde waarde, vermeerderd met de onzekerheid, wordt gebruikt bij de toets aan de geluideis. Voor de gegevens in de matrix wordt de beoordeling gegeven in de toelichting bij het voorstel voor de werkwijze.

4. Voorstel werkwijze

Bij de keuze voor een type markering dient naast verkeersveiligheid (geleiding) tevens rekening gehouden te worden met het voorkomen van geluidhinderbeleving voor omwonenden.

Bepalend voor verkeersveiligheid zijn;

1. de (natte) nachtzichtbaarheid, (m.n. van belang op wegen waar de openbare verlichting gedimd of gedoofd wordt of niet aanwezig is.)
2. attentieverhogende werking voor de weggebruiker (ter voorkoming van eenzijdige ongevallen),

3. of beide.

Ad. 1 Alle in de matrix voorkomende markeringen kunnen voldoen aan de eisen tav natte nachtzichtbaarheid, de thermo (met gootjes) in mindere mate.

Ad.2 De markeringen met een regelmatig patroon in het agglomeraat zullen wegens of een hoger geluidniveau en/of trillingen in het voertuig de bestuurder attenderen dat de markering overreden wordt.

Alle in de matrix voorkomende markeringen kunnen voldoen aan de eisen tav verkeersveiligheid.

Voorgestelde werkwijze is dat bij de keuze voor een type markering cq product, het CPXP-geluidniveau moet voldoen aan de geluideis voor het beoogde type wegdek. Bij de toetsing aan de eis dient de onzekerheid in het CPXP geluidniveau van de markering te worden meegenomen.

toelichting;

- De resultaten in de matrix laten zien dat de meeste soorten markeringen kunnen voldoen aan de geluideis voor standaard ZOAB16 (PAC). De eis is 101 dB (snelheid 80 km/u).
Rammelstrook, Multidot B en geprofileerde kantstreep voldoen niet aan de geluideis, en kunnen daarom niet worden toegepast op een ZOAB deklaag.
- Er is een beperkt aantal markeringen die kunnen voldoen aan de geluideis voor tweelaags-ZOAB (ZOABTW, DLPAC) en DGD. De eis is 99 dB (snelheid 80 km/u).
De zaagtand markering blijkt de meest stille wegmarkering te zijn, gevolgd door de Tape-markering (Stamark A380 ESD van 3M). Beide voldoen aan de geluideis voor ZOABTW.
De geluidemissie van "spetterplast" (groene balken 4x) laat een bandbreedte zien van 96 – 99 dB. Deze variatie wordt waarschijnlijk bepaald door verschillen in vorm/geometrie. Conclusie is dat de spetterplast kan voldoen aan de geluideis indien de vorm/geometrie leidt tot een lage geluidemissie.
De geluidemissie van "multidot A" (licht grijs 28 en 29) laat waarden zien van 97 – 99/100 dB. Dit type wegmarkering voldoet daarom niet aan de geluideis voor ZOABTW.
De geluidemissie van "thermo met gootjes" (rode balken 5x) laat waarden zien van 96 – 101 dB. Dit type wegmarkering voldoet niet aan de geluideis voor ZOABTW.

Voorbeeld

In het project A4 Steenbergen is over een lengte van 850m een ZOABTW deklaag toegepast als geluidmaatregel in de zuidelijke boog bij Klutsdorp, het overige deel bestaat uit ZOAB als deklaag. Vanwege verkeersveiligheid is expliciet gekozen voor een type II-wegmarkering met een verbeterde natte nachtzichtbaarheid. Geadviseerd was de Stamark van 3M, echter het project heeft uiteindelijk gekozen voor type Multidot B voor alle belijning. Dit heeft geleid tot meerdere geluidhinder klachten langs dit wegvak.

De matrix laat voor type "Multidot B" een geluidniveau zien van 99 tot 103 dB. Met deze waarden wordt niet voldaan aan de geluideisen voor ZOABTW (99 dB) en voor ZOAB (101 dB).

Met de voorgestelde werkwijze kan worden gekozen voor een stiller type wegmarkering, met het gevolg dat het risico op geluidhinder vanwege het overrijden van de wegmarkeringen wordt beheerst, en er minder klachten meldingen zullen worden ontvangen.

	<i>Toelichting bij de eis MK.14</i>
Eistitel	VOORKOMEN VAN GELUIDOVERLAST
Eistekst	Het geluidniveau van de Wegmarkering, als gevolg van het overrijden door lichte motorvoertuigen, dient het geluidniveau van het aangrenzende wegdek met niet meer dan 5 dB(A) te overschrijden.
Verificatie-methode	- Ontwerpfase (plan (VO) en realisatie (DO)): Keuze maken voor een voldoende stil type wegmarkering, m.b.v. onderstaande matrix (zie bijlage 2 van de Eisen Markering [6]) - Realisatiefase (na oplevering): In geval van discussie over de gerealiseerde kwaliteit op de weg, kan de geluidemissie van de wegmarkering worden bepaald met CPX-metingen conform CPXP-methode: NEN-EN-ISO 11819-2: 2017.
Toelichting	<u>Proces</u> - In de planfase/aanbestedingsfase dient getoetst te worden dat het geluidniveau van de beoogde type wegmarkering kan voldoen aan de eis bij het beoogde type deklaag. De matrix in bijlage 2 van de Eisen Markering dient hierbij als hulpmiddel. - In de realisatie fase dient in het definitief ontwerp getoetst te worden dat het geluidniveau van het beoogde product wegmarkering zal voldoen aan de geluideis bij het beoogde type deklaag. De matrix in bijlage 2 van de Eisen Markering dient hierbij als hulpmiddel. Een aannemer kan ook zelf de geluidemissie van zijn product laten bepalen, en deze resultaten aanbieden als verificatiemiddel. - Bij het constateren van een afwijking tav de geluidemissie in het werk dient de ON op zijn kosten een analyse uit te voeren naar de oorzaak van de afwijking. Tevens dient de geluidemissie van het product opnieuw te worden uitgevoerd door ON. <u>Geluideis</u> - Met het geluidniveau in de eis wordt bedoeld het CPXP-geluidniveau conform NEN-EN-ISO 11819-2 (2017). Dit geluidniveau wordt bepaald bij een referentiesnelheid (50, 80 of 110 km/u) die correspondeert met de toepassing op de weg. - De geluideis voor de wegmarkering is gekoppeld aan het CPXP-geluidniveau van de beoogde deklaag in nieuwe staat. (geluideis = CPXP_deklaag +5 dB) <u>Geluidemissie wegmarkeringsproducten</u> - De bepalingmethode voor de geluidemissie van een wegmarkeringsproduct bestaat uit het bepalen van het CPXP-geluidniveau op minimaal 1 testsectie. - De lengte van de testsectie is minimaal 50 meter. - De markering dient aangebracht te worden op een voldoende stille deklaag, om zo min mogelijk invloed te hebben van de deklaag op het meetresultaat. Voldoende stil is een deklaag waarvan het CPX-geluidniveau gelijkwaardig of lager is dan de geluideis. Praktisch betekend dit dat het wenselijk is om de markering te testen op een stil wegdek, bijv. ZOAB of ZOABTW dat nieuw is gerealiseerd. Een ZOAB deklaag in goede onderhoudstoestand (geen rafeling) zal een CPXP-geluidniveau hebben dat onder de geluideis voor de markering op ZOABTW ligt.

	Een meting op deze deklaag kan dus volstaan. Ter verificatie dient ook het CPX-geluidniveau te worden gemeten van de deklaag naast de markering. - De markering in deze testsectie dient te zijn gerealiseerd cf de applicatieregels van het product, en dient representatief te zijn voor toepassing in werken. De geometrie dient te zijn beschreven in bijv. een KOMO certificaat of CE-gemarkeerd product. Het product dient te worden aangebracht door een KOMO gecertificeerde applicateur en de gerealiseerde geometrie dient te worden bepaald a.h.v. profielhoogte meting. - De geluidmetingen moeten worden uitgevoerd met CPX apparatuur dat is goedgekeurd binnen het meest recent uitgevoerde CROW ringvergelijk CPX. (CROW certificaat) Vanwege de korte lengte van de testsectie dient de CPX-meting enkele malen herhaald te worden om een gemiddeld geluidniveau over een totale lengte van minimaal 200m te kunnen bepalen (10 segmenten van 20m lengte) <u>Rapportage</u> De rapportage dient minimaal de volgende onderdelen te bevatten; - Een beschrijving van het gemeten product inclusief controle van de applicatie (wie bevestigt de representativiteit ?) - De hoogte van de markering d.m.v. het gemeten hoogteprofiel - Meetlocatie, datum en weersomstandigheden - Beschrijving van het type deklaag - Beschrijving CPX meetsysteem incl. Shore hardheid van de SRTT meetband. - Beschrijving van de meetsnelheid - de gemiddelde waarde voor het CPXP-geluidniveau, aangevuld met de standaarddeviatie o.b.v. 20m vakken. - Idem voor de deklaag direct naast de markering. - Conclusie voor welke type deklagen wordt voldaan aan de geluideis.
--	---

5. Referenties bijlage 2

- [1] Wegmarkeringen en wegmarkeringsmaterialen in Nederland, H. Clee;
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en
Waterbouwkunde Delft, 1994
<http://files.kennisplein.intranet.minienm.nl/get/1/5/158641/6-7-31-I-DWW.pdf> en
<http://files.kennisplein.intranet.minienm.nl/get/1/5/158641/6-7-31-II-DWW.pdf>
- [2] Beoordeling "stille" zaagtand markering
[Eindrapportage projectgroep geprofileerde wegmarkeringen 1996](#)
- [3] NEN-EN-ISO 11819-2, " Akoestiek – Meting van de invloed van het
wegoppervlak op verkeerslawaaï – Deel2: Nabijheidmethode (CPX) 2017
- [4] ISO/TS 11819-3:2017, " Acoustics – Measurements of the influence of road
surfaces on traffic noise; Part 3: Reference tyres", (NEN 2017)
- [5] "Acoustic properties of road markings", M+P.RGPO.15.02.1,
revisie 2, 02-05-2016
- [6] Eisen Markeringen 2018– Werkwijzer RWS: <https://werkwijzer.cf-prod.intranet.rws.nl/index.html>
- [7] Handreiking voor gebruik Eisen Markering in contracten (versie 2018)