
ELOT TS 1501-05-04-02-00:2023

HELLEENSE TECHNISCHE SPECIFICATIE

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Wegmarkeringen

Road marking

Preamble

Deze Helleense technische specificatie herzielt en vervangt ELOT TS 1501-05-04-02-00:2009.

Deze Helleense technische specificatie is opgesteld door deskundigen en op hun terrein gecontroleerd en geëvalueerd door een toezichthouder/specialist-deskundige, die de werkzaamheden van het Technisch Comité ELOT/TE99 "Specificaties van technische werken", waarvan het secretariaat behoort tot het Directoraat Normalisatie van de Helleense Organisatie voor Normalisatie (ELOT), heeft bijgestaan.

De tekst van deze Helleense technische specificatie ELOT TS 1501-03-07-06-01 werd op 24-3-2023 aangenomen door ELOT/TE 99 in overeenstemming met de verordening betreffende het opstellen en publiceren van Helleense normen en specificaties.

De Europese, internationale en nationale normen waarnaar in de normalisatiereferenties wordt verwezen, zijn beschikbaar via ELOT.

Inhoud

Inleiding.....	4
1 Doelstelling.....	5
2 Normalisatiereferenties.....	5
3 Termen en definities.....	5
3.1 Tijdelijke markering.....	6
3.2 Permanente markering.....	6
3.3 Markeringssystemen.....	6
3.4 Kenmerken van de markering van de kwaliteit.....	6
3.5 Alkydverf voor wegmarkering.....	7
3.6 Acrylverf voor wegmarkering.....	7
3.7 Dispersieverven.....	7
3.8 Koud-kunststof materialen.....	7
3.9 Thermoplastische materialen.....	7
3.10 Vooraf geconfigureerde tapes.....	8
3.11 Bepoederingsmaterialen.....	8
4 Vereisten.....	8
4.1 Gehalte aan oplosmiddelen.....	8
4.2 Prestaties van markeringen.....	8
4.3 Eisen voor ingebedde materialen.....	9
5 Wijze van werkuitvoering.....	11
5.1 Werkprocedures om de markering te implementeren.....	11
5.2 Verhardingstijd.....	12
5.3 Filmdikte.....	13
5.4 Markeersterkte en goede verrichtingswaarborgtijd.....	13
5.5 Geometrie en toleranties.....	14

5.6	Opnieuw tekenen.....	14
6	Acceptatiecriteria voor voltooide werkzaamheden.....	14
7	Methode voor het meten van werken.....	15

Inleiding

Deze Helleense technische specificatie (HTS) maakt deel uit van de technische teksten die oorspronkelijk zijn opgesteld door het Ministerie van Milieu, Ruimtelijke Ordening en Openbare Werken en het Instituut voor de Economie van de Bouw (IOK) en is vervolgens door ELOT uitgewerkt om te worden toegepast op de bouw van nationale openbare technische werken, met het oog op de productie van werken die robuust zijn en in staat zijn te voldoen aan de behoeften die aan de bouw ervan zijn opgelegd en die gunstig zijn voor de samenleving als geheel.

In het kader van een overeenkomst tussen NQIS/ELOT en het Ministerie van Infrastructuur en Vervoer (online publicatienummer 6EOB465XΘΞ-02T) werd aan ELOT de bewerking en bijwerking als tweede editie van driehonderdveertien (314) Helleense technische specificaties (HTS) toegewezen, in overeenstemming met de toepasselijke Europese normen en voorschriften en de procedures die zijn vastgelegd in de verordening betreffende de opstelling en publicatie van Helleense normen en specificaties en in de verordening betreffende de instelling en werking van technische normalisatie-instrumenten.

Deze Helleense technische specificatie is opgesteld door de contractant van de niet-openbare inschrijving nr. 1/2020 voor de toekenning van de werkzaamheden “Herziening van de 1e editie van 314 HTS” (online publicatienummer ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), gecontroleerd en geëvalueerd op zijn gebied door een toezichthouder/specialist-deskundige en voor openbare raadpleging ingediend. Het werd goedgekeurd door het Technisch Comité ELOT/TE 99 ‘Specificaties van technische werken’, dat werd opgericht bij de beslissing van de algemeen directeur van de NQIS, Δv.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Deze HTS behandelt de vereisten die voortvloeien uit de EU-wetgeving, de relevante nieuwe aanpakrichtlijnen die momenteel van kracht zijn en de nationale wetgeving, en verwijst naar en is verenigbaar met geharmoniseerde Europese normen.

Wegmarkeringen

1 Doelstelling

Deze Technische Specificatie heeft tot doel het vaststellen van de vereisten voor de tenuitvoerlegging van tijdelijke en permanente wegmarkering, met doorlopende of stippellijnen, berichten of symbolen.

2 Normalisatiereferenties

Deze technische specificatie bevat – ter referentie – bepalingen van andere, al dan niet gedateerde publicaties. Deze verwijzingen verwijzen naar de respectieve delen van de tekst en daarna wordt een lijst van deze publicaties gepresenteerd. In geval van verwijzingen naar gedateerde publicaties zijn alle latere wijzigingen of herzieningen daarvan van toepassing op dit document wanneer het door middel van wijziging of herziening erin is opgenomen. Met betrekking tot verwijzingen naar niet-gedateerde publicaties is de meest recente versie ervan van toepassing.

ELOT EN 1423	<i>Road marking materials - Drop on materials - Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two -- Wegmarkeringsmaterialen - Opvallende materialen - Glasparels, antislipaggregaten en mengsels van beide</i>
ELOT EN 1424	<i>Road marking materials - Premix glass beads -- Wegmarkeringsmaterialen - Premix glasparels</i>
ELOT EN 1436	<i>Road marking materials - Road marking performance for road users and test methods -- Wegmarkeringsmaterialen - Prestaties van wegmarkeringen voor weggebruikers en testmethoden</i>
ELOT EN 1790	<i>Road marking materials - Preformed road markings -- Wegmarkeringsmaterialen - Voorgevormde wegmarkeringen</i>
ELOT EN 1824	<i>Road marking materials - Road trials -- Wegmarkeringsmaterialen - Wegproeven</i>
ELOT EN 1871	<i>Road marking materials - Paint, thermoplastic and cold plastic materials - Physical properties -- Wegmarkeringsmaterialen - Verf, thermoplastische en koudkunststof materialen - Fysische eigenschappen</i>
ELOT EN 12802	<i>Road marking materials - Laboratory methods for identification -- Wegmarkeringsmaterialen - Laboratoriummethoden voor identificatie</i>
ELOT EN 13197	<i>Road marking materials - Wear simulator Turntable -- Wegmarkeringsmaterialen - Slijtagesimulator draaitafel</i>

ELOT EN 13459

*Road marking materials - Sampling from storage and testing --
Wegmarkeringssystemen - Monsters uit opslag en testen*

3 Termen en definities

In deze technische specificatie worden de volgende termen en definities gebruikt:

3.1 Tijdelijke markering

Tijdelijk wordt gedefinieerd als de markering, die moet worden aangebracht op wegooppervlakken die binnen korte tijd extra asfaltlagen aanbrengen, alsmede de markering voor tijdelijke verkeersinrichtingen (figuur 1).

3.2 Permanente markering

Permanent wordt gedefinieerd als de markering die wordt aangebracht op de laatste laag van de weg en dient voor de normale werking van de weg (figuur 2).



Figuur 1 — Tijdelijke markering



Figuur 2 — Permanente markering

3.3 Markeringssystemen

Markeringssystemen worden onderscheiden op basis van hun prestaties tijdens het nachtrijden onder regen en vochtigheid in de volgende typen:

- **Type I**, zonder specifieke functionele prestaties onder regen- en vochtigheidsomstandigheden, met typisch een glad dekvloerooppervlak
- **Type II**, met verbeterde eigenschappen voor betere functionele prestaties bij regen en vochtigheid. Deze eigenschappen worden bereikt door een reliëflaag of door het gebruik van glasparsels, waarvan de korrelgroottesortering bolletjes bevat met afmetingen $d > 1 \text{ mm}$, en/of door het gebruik van glasparsels met een verhoogde brekingsindex ($n \geq 1,7$).

3.4 Kenmerken van de markering van de kwaliteit

3.4.1 Duurzaamheid en goede verrichtingswaarborgtijd

Duurzaamheid verwijst naar het handhaven van de sterkte van het markeringsmateriaal. Garantietijd van goede markeerfunctionaliteit wordt gedefinieerd als de periode gedurende welke het materiaal voldoet aan de oorspronkelijke prestatievereisten zoals vastgelegd in de Contractuele Uitgiften van het Project.

3.4.2 Helderheid (Luminantie)

Het is de eigenschap van de markering bepaald door de helderheid van zijn kleur. Norm EN 1436 biedt 6 prestatieklassen van Q0 tot Q5.

3.4.3 Retroreflectiviteit

De retroreflectie van de markering kenmerkt zijn functionaliteit in omstandigheden van nachtrijden, regen en vochtigheid. Dit wordt bereikt door, in voorkomend geval, voormenging van glaskralen aan het markeringsmateriaal toe te voegen. De prestaties zijn afhankelijk van de kwaliteit, kwantiteit, wijze van toepassing, samenwerking van de glasbol met het onderliggende materiaal, enz.

Norm EN 1436 biedt 6 prestatieklassen voor droge oppervlakken van R0 tot R5 en 7 klassen voor natte oppervlakken van RW0 tot RW6.

3.4.4 Kleurkwaliteit

De tint van de markering wordt bepaald op basis van de chromatische coördinaten x,y in het chromatische diagram van de CIE (Commission Internationale de l'éclairage). De grenzen van het kleurvlak voor witte en gele permanente en tijdelijke markeringen worden gedefinieerd in de ELOT-norm EN 1436.

3.4.5 Antislip (slipweerstand)

De slipweerstand van de markering moet worden bepaald met behulp van de Britse slinger in SRT-eenheden. ELOT EN 1436 biedt 6 slipweerstandsklassen van S0 tot S5.

3.5 Alkydverf voor wegmarkering

Het is een oplosmiddelhoudende ééncomponentenverf op basis van alkydharsen en chloorrubber. Stollen door het oplosmiddel te verdampen. De fysische eigenschappen worden gedefinieerd in de ELOT-norm EN 1871.

Het is voornamelijk verkrijgbaar in witte en gele tinten.

Opgemerkt moet worden dat de toepassing van alkydverven beperkt is geweest vanwege aanzienlijke nadelen zoals het vergelen van de markering en de verminderde sterkte ervan.

3.6 Acrylverf voor wegmarkering

Het is een oplosmiddelkleur van een of meer componenten die tijdens het aanbrengen met elkaar worden gemengd en creëert een stabiele film met oplosmiddelverdamping en een chemisch proces van polymerisatie van de bestanddelen ervan. De fysische eigenschappen worden gedefinieerd in de ELOT-norm EN 1871.

Het is voornamelijk verkrijgbaar in witte en gele tinten.

3.7 Dispersieverven

Het zijn voornamelijk waterige dispersieverven met een percentage organische vluchtige bestanddelen (VOC) < 3 % w/w. De fysische eigenschappen worden gedefinieerd in de ELOT-norm EN 1871.

Ze worden gestold door oplosmiddelverdamping en door een chemisch proces van polymerisatie van hun bestanddelen.

3.8 Koud-kunststof materialen

Koudkunststoffen zijn zeer sterke materialen die bestaan uit specifieke harsen (methylnmethacrylsamenstelling, MMA genoemd) en die gestold worden door een chemisch

polymerisatieproces van hun componenten door een exotherme reactie na toevoeging van een speciaal reagens, dibenzoylperoxide, dat als katalysator werkt. De fysische eigenschappen worden gedefinieerd in de ELOT-norm EN 1871.

Koudkunststoffen kunnen zowel gespreid als gespoten worden. De beschikbare systemen kunnen één, twee of drie componenten zijn (behalve katalysator). Een machine met één, twee of drie pompen kan worden gebruikt om deze systemen te installeren. Het katalysatorreagens kan in vloeibare vorm, vaste vorm of met glaskralen bekleed zijn. Ze kunnen premix glaskralen bevatten.

Als u koudemiddelen op een bestaande markering aanbrengt, zullen ze waarschijnlijk losraken door incompatibiliteit met de bestaande markering. Om deze reden is het noodzakelijk om de tractiecontrole vooraf te doen voordat u met het werk begint.

3.9 Thermoplastische materialen

Het zijn oplosmiddelvrije materialen met een hoge sterkte, verkrijgbaar in de vorm van korrels, poeders of blokjes, en worden verwarmd tussen 130 °C en 200 °C. Ze zijn koud gestabiliseerd. Ze kunnen premix glaskralen bevatten. De fysische eigenschappen worden gedefinieerd in de ELOT-norm EN 1871.

Wanneer thermoplasten op een bestaande markering worden aangebracht, zullen ze waarschijnlijk worden losgemaakt vanwege onverenigbaarheid met de reeds bestaande markering. Om deze reden is het noodzakelijk om de tractiecontrole vooraf te doen voordat u met het werk begint.

3.10 Vooraf geconfigureerde tapes

Voorgevormde reflecterende strips met een glad of reliëf oppervlak 2-2,5 mm dik. Ze worden koud aangebracht (zelfklevende of zelfklevende tapes), warm (verwarmd met een vlam), of met een cilinder in het verse, nog warme asfalt. Ze zijn voornamelijk bedoeld voor tijdelijke markering, omdat ze gemakkelijk te verwijderen zijn, of voor permanente markering, bijv. op voetgangersoversteekplaatsen, vanwege hun hoge sterkte. Hun individuele kenmerken worden gedefinieerd in de ELOT-norm EN 1790.

3.11 Bepoederingsmaterialen

Gedefinieerd als glazen kogels of een mengsel van glaskralen en antislipaggregaten, met korrels die evenredig zijn aan de dikte van de toegepaste film. Wordt op de natte markering gespoten of verspreid. Bepoederingsmaterialen verhogen de sterkte van de markering, zijn essentieel voor de functionaliteit van de markering in het donker of in ongunstige rijomstandigheden en voor de slipweerstand.

Het oppervlak van de glaskralen is onderworpen aan verschillende behandelingen, zoals:

- (1) siliconencoating om klonteren te voorkomen in geval van vocht
- (2) silaancoating om de hechting met het onderliggende materiaal te verbeteren
- (3) organische silica coating om beter te drijven
- (4) actieve glaskralen die fungeren als katalysator voor koud-kunststof materialen

Hun individuele kenmerken zijn gedefinieerd in geharmoniseerde ELOT-norm EN 1423.

4 Vereisten

4.1 Gehalte aan oplosmiddelen

Het wordt aanbevolen om materialen en markeringsystemen te gebruiken, waarvan de kleuren een laag percentage organische vluchtige componenten (lage VOC) bevatten, om redenen van milieu- en personeelsveiligheid.

Het gehalte aan organische vluchtige oplosmiddelen van alle markeringsmaterialen mag niet hoger zijn dan 25 % m/m. Het percentage aromatische oplosmiddelen ingedeeld in de categorieën T+ (zeer giftig) en T (giftig) moet minder zijn dan 0,1% (m/m), het percentage van die van categorie Xn (schadelijk) minder dan 1% (m/m).

4.2 Prestaties van markeringen

De prestaties van dag- en nachtmarkeringen en hun slipweerstand moeten worden gecategoriseerd en bepaald in overeenstemming met de ELOT-norm EN 1436.

Er moet opgemerkt worden dat oude tapijten met duidelijke beschadigingen en een hoge slipweerstand de kwaliteitskenmerken van de markeringen beïnvloeden, omdat ze de verwachte prestaties helpen verminderen.

De volgende eisen zijn van toepassing op de individuele eisen.

4.2.1 Luminantiefactor Q_d

Voor de luminantiefactor Q_d in diffuse lichtomstandigheden, gemeten in droge en schone markeringen, wordt aanbevolen tabel 1 toe te passen.

De chromatische coördinaten voor witte en gele markeringen moeten binnen het in ELOT-norm EN 1463 gedefinieerde kleurbereik liggen.

Tabel 1: Minimale aanbevolen waarden van de luminantiefactor Q_d in diffuse lichtomstandigheden

Permanente markeringen	Initiële voorwaarde ⁽¹⁾		Modusstatus ⁽²⁾	
	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	categorie	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	categorie
	160	Q4	130	Q3
Tijdelijke markeringen	Begintoestand en exploitatietoestand			
	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$		categorie	
	100		Q2	

⁽¹⁾ De initiële status wordt gedefinieerd als een periode van 15 werkdagen vanaf de toepassing van de horizontale markering.

⁽²⁾ Bedrijfsmodus wordt gedefinieerd als de tijdsperiode die wordt bepaald door de garantietijd van goede werking.

4.2.2 Retro-reflecterende coëfficiënt R_L

Voor de retroreflecterende coëfficiënt R_L , gemeten in droge en natte markeringen, tenzij in het onderzoek anders is bepaald, wordt aanbevolen tabel 2 toe te passen.

Tabel 2: Minimum aanbevolen waarden van de retroreflecterende coëfficiënt R_L in droge en natte markeringen voor type I en II

Markeringssystemen van type I en II, droog				
Permanente/ tijdelijke markeringen	Initiële voorwaarde ⁽¹⁾		Modusstatus ⁽²⁾	
	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie
	200	R4	100	R2
Type II-markeringssystemen, vloeistoffen				
Permanente/ tijdelijke markeringen	Initiële voorwaarde ⁽¹⁾		Modusstatus ⁽²⁾	
	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie
	50	RW3	25	RW1

⁽¹⁾ De initiële status wordt gedefinieerd als een periode van 15 werkdagen vanaf de toepassing van de horizontale markering.

⁽²⁾ Bedrijfsmodus wordt gedefinieerd als de tijdsperiode die wordt bepaald door de garantietijd van goede werking.

4.2.3 Antislip

De antislip voor alle typen markeringssystemen (type I/II) en alle markeringsklassen (permanent/tijdelijk) moet voldoen aan ten minste categorie S1 (≥ 45 SRT-eenheden) van ELOT-norm EN 1436 in zowel initiële als op-modusstatus. Bij wijze van uitzondering worden wegmarkeringssystemen van type II en S0 geaccepteerd wanneer het reliëf van het oppervlak de toepassing van de SRT-methode niet betrouwbaar toelaat, in overeenstemming met bovenstaande norm (zie ook paragraaf 3.4.5).

4.3 Eisen voor ingebedde materialen

4.3.1 De materialen

De materialen die in het project moeten worden verwerkt, moeten op de werkplek met zorg worden gelost om schade, vervormingen, enz. te voorkomen en moeten overeenkomstig de instructies van de fabrikant worden opgeslagen in een beschermde opslaglocatie om ze te beschermen tegen vervormingen, veranderingen of vervuiling.

De ingebedde materialen kunnen zijn:

- (1) Verfsysteem van oplosmiddel of water en glaskralen, aangebracht door spuiten of injectie.
- (2) Systeem van koud-plastisch materiaal en glaskralen, aangebracht door spuiten of injectie.
- (3) Systeem van thermoplastisch materiaal en glaskralen, toegepast door spuitinjectie of trekken.
- (4) Klevende of zelfklevende voorgevormde tapes.

4.3.2 Aanvaardbare materialen

De contractant dient voor alle materialen die hij voornemens is te gebruiken bij de bevoegde instantie een technisch voorstel in, vergezeld van een testrapport overeenkomstig ELOT-norm EN 1824 (uit veldtests) of ELOT-norm EN 13197 (van verkeerssimulator).

Testrapporten moeten afkomstig zijn van erkende laboratoria in de Europese Unie en moeten worden ingediend door middel van een technische vertaling in het Grieks.

In de ingediende testrapporten moet te allen tijde worden vermeld:

- (1) de producent, het type en de handelsnaam van alle materialen in het te gebruiken markeringssysteem en het type daarvan;
- (2) de toepassingselementen (verfdekte, afstofverhouding, wijze van toepassing)
- (3) de verkeerscategorie (aantal sporen P) waarvoor de tests zijn uitgevoerd overeenkomstig ELOT-norm EN 1824 of ELOT-norm EN 13197 voor veldtests of verkeerssimulators (tabel 3)
- (4) de categorie van luminantiefactor Q_d
- (5) categorie retroflecterende factor R_L in droge markeringen voor type I- en II-markeringsystemen
- (6) categorie retroflecterende factor R_L in natte markeringen voor type II-markeringsystemen
- (7) de antislipklasse S
- (8) de chemische eigenschappen van het materiaal, d.w.z. oplosmiddelen en vaste stoffen (alleen in verven en koude kunststoffen), KREBS-viscositeit (alleen in verven), gewichtsprocent bindmiddel en TiO_2 asresidu volgens ELOT-norm EN 12802.

De fabrikant en de codenaam van de materialen van het markeringssysteem die op het project moeten worden aangebracht, moeten identiek zijn aan die welke in het ingediende testrapport zijn vermeld. Elke differentiatie van de kenmerken van zelfs een deel van het markeringssysteem ten opzichte van de kenmerken die in het testrapport zijn vermeld, maakt de goedkeuring automatisch ongeldig.

4.3.3 Materialen en verkeerscategorieën per wegcategorie

Tabel 4 bevat de eisen per wegcategorie voor verkeerscategorieën (tabel 3) en klasse materialen, gespecificeerd in punt 4.3.2.

Tabel 3: Verkeerscategorieën (Bron: tab. 4 van EUR 13197+Φ1:2014)

Verkeerscategorieën	Aantal kruisingen
P2	100.000
P4	500.000
P5	1.000.000
P6	2.000.000
P7 ⁽¹⁾	4.000.000

⁽¹⁾ alleen in een verkeerssimulator

Tabel 4 — Selectie van materialen en categorie verkeer per wegcategorie

Wegklasse (volgens OMOE-LKOD, Tab. 2-4).		Besproeide markeringsystemen met een dikte van de		Alle systemen behalve verven met toepassingsfilmdikt e ≥ 1,2 mm	Vooraf geconfigureerde markering
		Type I	Type II		
Stedelijk					
BI & BII	Stedelijke wegen en snelwegen	(P6)	P6	P6, P7*	P7, (P7)
Wat zijn de voordelen	Verkeersader & hoofdverzamelweg	P6, (P6)	P6		(P6)

BIV & ΓIV	Hoofdverzamelweg en voetgangersovergangen	P5, (P5) P6, (P6)		P7	(P6) P7, (P7)
Lange afstand					
AI	Autosnelweg en snelweg	(P6)	P6	P6, P7*	P7, (P7)
AII	Weg tussen provincies/provincies	P5, (P5)	P6		(P6)
AIII	Weg tussen provincies/nederzettingen	P5, (P5)	P6		(P6)
AIV	Weg tussen kleine nederzettingen en	P5, (P4)			(P6)

Opmerkingen

1. Haakjes zijn geldig voor tijdelijk gebruik
2. Indien gemarkeerd * wordt aanbevolen op nieuwe wegoppervlakken met een verwachte dagelijkse verkeersbelasting ≥ 10000 voertuigen per rijstrook toe te passen of wanneer ten minste vier jaar na het aanbrengen van de markering een nieuwe verkeerscoating wordt gepland

4.3.4 Reflecterende pellets

Reflecterende kogels moeten voldoen aan de eisen van de geharmoniseerde ELOT-norm EN 1423 en moeten:

(a) te zijn voorzien van een CE-markering;

(b) zo nodig vergezeld gaan van de prestatieverklaring overeenkomstig Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 574/2014 (PB EEL159/41/28.05.2014) en een veiligheidsinformatieblad overeenkomstig de bepalingen van Verordening (EG) nr. 1907/2006.

Daarnaast moeten reflecterende ballen vergezeld gaan van een certificaat van bestendigheid van prestaties (er is een systeem voor beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid (AVCP) voorzien).

De op de CE-markering en in de prestatieverklaring voor reflecterende pellets aangegeven prestaties moeten voldoen aan de eisen van het onderzoek en de specificaties van het project. De ontwerpisen en de specificaties van het project zijn in overeenstemming met de prestaties van de essentiële kenmerken van bijlage ZA bij ELOT-norm EN 1423.

De essentiële kenmerken van reflecterende kralen, in overeenstemming met de norm, zijn de volgende:

- i. de reflectiviteitsindex
- ii. het gewichtsperscentage van defecte pellets in de partij (verpakking)
- iii. de sortering van de deeltjesgrootte
- iv. de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen
- v. de weerstand tegen chemische agentia.

In geval van voormenging van glaskralen is ELOT Standard EN 1424 van toepassing.

5 Wijze van werkuitvoering**5.1 Werkprocedures om de markering te implementeren**

De uitvoeringswerkzaamheden van de markering omvatten:

- (1) Het registreren van de relatieve vochtigheid van de atmosfeer en de omgevings- en wegtemperatuur.

- i. Aangezien de vochtigheid van het wegdek een beslissende invloed heeft op de hechting van het markeringsmateriaal, is het van belang dat de markeringswerkzaamheden worden uitgevoerd bij wegetemperaturen die het dauwpunt met ten minste 3 °C overschrijden.
 - ii. In ieder geval zijn de meest geschikte voorwaarden voor een succesvolle uitvoering van de markeringen: omgevingstemperatuur tussen 10 °C en 30 °C, relatieve vochtigheid tussen 40 % en 60 % en apneu of zwakke wind.
- (2) Het wegdek waar de markering moet worden aangebracht, zo nodig mechanisch of handmatig reinigen en ontvochtigen.
 - (3) De voorbehandeling van de markering (stimulatie-picking) en de voorbereiding van materialen.
 - (4) Het verkeer regelen zodat de horizontale markering ongehinderd kan worden uitgevoerd en maatregelen nemen om de markeerwerkplaats en de verse markering te beschermen.
 - (5) De toepassing van de markering zoals gedefinieerd in de testrapporten van de ingebedde materialen (type, hoeveelheid, afstofmethode, enz.). De aanbestedende dienst heeft, in geval van twijfel, het recht om steekproefcontroles uit te voeren overeenkomstig de normen ELOT EN 13459, ELOT EN 1423, ELOT EN 1424 en controles van de identificatie van materialen overeenkomstig ELOT EN 12802. De kosten van de audits worden gedragen door de contractant van het project.
 - (6) Het verwijderen van beschermende maatregelen na voltooiing van de werkzaamheden en de volledige verharding van de markeringsmaterialen.

Markeringen op nieuwe bitumineuze wegooppervlakken moeten ten minste één week nadat ze aan het verkeer zijn opgeleverd worden aangebracht, wat strikt noodzakelijk is om de vluchtige stoffen uit het asfalt te verwijderen en een goede hechting van het markeringsmateriaal met het asfalt te garanderen.

5.2 Verhardingstijd

De verhardingstijd van het markeringsmateriaal is de periode vanaf de toepassing ervan op de weg totdat de passage van een personenvoertuig de markering niet langer beschadigt en het materiaal niet aan de wielen van het voertuig wordt bevestigd.

De stollingstijd is ingedeeld volgens ELOT-norm EN 13197 in tabel 5:

Tabel 5 — Solideringscategorieën

Categorie	Beschrijving	Stollingstijd in min
T1	extreem snelle verharding	≤ 1
T2	snelle verharding	≤ 10
T3	normale verharding	≤ 20
T4	langzame verharding	≤ 30

5.3 Filmdikte

Voor markeringsmaterialen wordt de dikte van de film (zonder glaskralen en antislipaggregaten) bepaald door middel van relevante apparatuur of berekeningen op het blad, hetzij als vloeibare foliedikte voor alle kleuren, hetzij als droge laagdikte voor alle andere materialen.

De dikte van de film mag in geen geval minder dan 20 % bedragen van de dikte die in het ingediende testrapport is aangegeven.

Voor het markeren van verf moet de minimale dikte van de vloeibare film tijdens het aanbrengen en zonder de coating van glaskralen zijn:

- 0,4 mm voor type I-markeringssystemen
- 0,6 mm voor type II-markeringssystemen.

Tijdens de eerste markering van nieuwe, tracheale wegdek (open type bestrating) is het noodzakelijk om de dikte van de vloeibare film van het aangebrachte materiaal te verdubbelen. De toepassing van de materialen wordt in twee lagen uitgevoerd door glaskralen op beide lagen te deppen.

Voor de rest van de materialen met hogere sterkte moet de minimale dikte van de droge film na stolling en vóór het instoppen van de glaspapel zijn:

- 0,4 mm voor gespoten koude kunststoffen van type I
- 0,6 mm voor besproeide koude kunststoffen type II
- 1,2 mm voor gespoten thermoplasten type II
- 2,0 mm voor alle niet-gespoten markeringssystemen.

5.4 Markeersterkte en goede verrichtingswaarborgtijd

De duurzaamheid van de markering wordt bepaald door het percentage van het resterende beklede oppervlak ten opzichte van het aanvankelijk gemarkeerde gebied.

Het minimumpercentage van het resterende gemarkeerde oppervlak vóór het verstrijken van de garantieperiode (tabel 6) moet 90% zijn.

Tabel 6 — Garantietijden in jaren

Markeringssysteem	Permanente markeringen	Tijdelijke markeringen
vooraf geconfigureerde markering type II	4	0,5

Markeringssysteem	Permanente markeringen	Tijdelijke markeringen
besproeide systemen met een dikte van droge folie $\leq 0,8$ mm	1	0,5
besproeide systemen met een droge filmdikte van 0,8 tot 1,2 mm	2	0,5
alle andere markeringssystemen	2	0,5

5.5 Geometrie en toleranties

De afmetingen en positie van de markeringen (lijnen, tekens en symbolen) moeten, wanneer ze zich in de originele staat bevinden, in overeenstemming zijn met de OMOE-OSO (Horizontale Wegmarkering) en de Etiketteringsstudie. In het bijzonder:

- De breedte van de lijnen mag niet meer dan ± 5 mm afwijken van de breedte die in de Richtlijnen is voorzien.
- Bij gestippelde langsmarkeringen mag de lengte van de lijn niet 50 mm korter en 150 mm langer zijn dan de in het onderzoek voorgeschreven lengte.

Bij pijlen, letters en cijfers mag de afstand tussen de hoekpunten niet meer dan ± 20 mm in de breedte en ± 50 mm in de lengte afwijken van het in de richtlijnen voorgeschreven beeld. De afmetingen van de markeringen mogen niet permanent worden verminderd ten opzichte van de OMOE-OSO of de markeringstekeningen, zelfs niet binnen de bovengenoemde grenzen.

5.6 Opnieuw tekenen

Opnieuw tekenen wordt aanbevolen wanneer de waarden van de luminantiefactor Q_d of de retroreflectiefactor RL 20% lager zijn dan de minimumvereisten zoals gedefinieerd in de contractuele bepalingen van het project en de antislip minder dan 45 SRT-eenheden bedraagt.

In geval van aanpassing van het wegdek is de bestaande wegmarkering bepalend en mag het ontwerp in geen geval worden gewijzigd of gewijzigd, tenzij in de studie is bepaald en de bevoegde instantie schriftelijk opdracht geeft de vorm en/of afmetingen van de bestaande markering te wijzigen.

De heruitlijning (oude markeringen) moet zoveel mogelijk betrekking hebben op de bestaande markering, teneinde een elegant en duidelijk eindbeeld te creëren en niet te worden gewijzigd (slagmarkeringen), met name wanneer lege delen van stippellijnen zijn bedekt.

De aanvaardbare afwijkingen van de afmetingen van lijnen, letters en symbolen als bedoeld in punt 5.5 zijn ook van toepassing op herschikkingen, zelfs indien de bestaande markeringen niet aan deze voorschriften voldoen.

6 Acceptatiecriteria voor voltooide werkzaamheden

Controles bij ontvangst:

- (1) Controle van de begeleidende documenten (prestatieverklaring, prestatiecertificaat, testrapporten) van de in hoofdstuk 4 bedoelde markeringsmaterialen.
- (2) Het controleren van de geometrische nauwkeurigheid en conformiteit van de horizontale kaart die is uitgevoerd met de ontwerpplannen en de in lid 5 bedoelde plannen.
- (3) Controleer de markeringen, berichten en symbolen om een homogeen en uniform oppervlak te hebben met precieze uiteinden en een duidelijke omtrek.
- (4) Controleren of de markeringsprestaties in overeenstemming zijn met de controles ter plaatse en overeenkomstig punt 4.2 gedurende de voorgeschreven operationele garantietijd (tabel 6). De controles moeten worden uitgevoerd op gezonde en homogene asfalt bestratingen (zonder afwijkingen, scheuren, enz.).

De controle ter plaatse is de som van de gedeeltelijke controles op basis van de omvang en het type van het lijnproject zoals gedefinieerd in tabel 7;

Tabel 7 — Aantal gedeeltelijke controles per lijnproject

Lengte in km van markeringsmaterialen in de lengterichting	Andere markeringen	Aantal gedeeltelijke controles
≤ 1	≤ 120	1
≤ 10	≤ 600	3
> 10 - 50	> 600 - 1200	4
> 50 - 100	-	6
> 100	-	8

Het bereik van elke gedeeltelijke controle wordt als volgt gedefinieerd:

- i. voor doorlopende markeringen in de lengte, 50 m lang
- ii. voor gestippelde markeringen in de lengte, in 3 lijnen
- iii. voor alle andere gevallen (zebra's, kruisingen, letters, enz.) moet de gedeeltelijke controle worden uitgebreid tot ten minste drie verschillende symbolen.

In ieder geval moet het rekenkundig gemiddelde van de afzonderlijke metingen bij elke gedeeltelijke controle aan de voorgeschreven eisen voldoen.

- (1) In geval van niet-naleving van het bovenstaande heeft de bevoegde instantie de mogelijkheid de constructie onder voorwaarden te snijden of te aanvaarden en de door de contractant te nemen corrigerende maatregelen vast te stellen om de markering aan de voorgeschreven eisen te laten voldoen. Elk noodzakelijk herstel van permanente markeringen met besproeiende droge filmdiktesystemen ≤ 1,2 mm verlengt de garantietijd van goede werking voor 0,5 jaar, die zeker niet vóór de in tabel 6 gespecificeerde begintijd verstrijkt.
- (2) Als de markering aan de bovenstaande informatie voldoet, is de contractant verplicht om de markering te verwijderen in overeenstemming met de ELOT-norm TS 1501-05-04-01-00 (Verwijdering van de bestaande horizontale markering).

7 Methode voor het meten van werken

De meting vindt plaats in vierkante meter [m²] van de werkelijke horizontale markeringsoppervlakte op basis van het gebruikte materiaal. In het geval van de tenuitvoerlegging van een stippellijn worden hiaten niet gemeten.

De bovengenoemde gemeten eenheden van werken omvatten:

- (1) De levering van noodzakelijke verbruiksgoederen of niet-verbruikbare materialen
- (2) Hun transport en tijdelijke opslag in het project
- (3) Het ter beschikking stellen en in dienst nemen van het personeel, de uitrusting en de middelen die nodig zijn om de werkzaamheden uit te voeren in overeenstemming met de voorwaarden van deze technische specificatie
- (4) Slijtage en verslechtering van materialen en afschrijving en stopzetting van apparatuur
- (5) Reiniging van het aanbrengen van de markering op het wegdek door handmatig afvegen
- (6) De inzameling van afvalstoffen van welke aard dan ook die het gevolg zijn van de uitvoering van de werken en het vervoer ervan voor definitieve doeleinden
- (7) Het uitvoeren van alle vereiste tests en controles in overeenstemming met deze wet, alsmede het nemen van corrigerende maatregelen (werk en materialen) als er sprake is van non-conformiteit.

Het werk wordt verdeeld in werk dat overdag of 's nachts wordt uitgevoerd, met mechanische middelen (voor assen en grenslijnen) of handmatig (pijlen, symbolen, enz.), zoals gedefinieerd in de Contractuele Uitgiften van het Project en dienovereenkomstig gemeten.

Mechanische reiniging en ontvochtiging van het wegdek worden niet meegerekend en moeten worden aangevuld.

Bijlage A **(informatief)**

Gezondheids-, veiligheids- en milieubeschermingsvoorwaarden

A.1 Algemeen

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden dienen de toepasselijke bepalingen inzake maatregelen op het gebied van gezondheid en veiligheid op het werk te worden nageleefd en dienen de werknemers te worden uitgerust met de nodige persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM), naargelang het geval, die dienen te voldoen aan de bepalingen van Verordening (EU) 2016/425.

Ook dient strikt te worden voldaan aan de bepalingen van het goedgekeurde Gezondheids- en veiligheidsplan (GVP)/Gezondheids- en veiligheidsdossier (GVD) van de werkzaamheden, overeenkomstig de ministeriële besluiten ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) en ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A2. Gezondheids- en veiligheidsmaatregelen

In ieder geval worden de bepalingen van het veiligheids- en gezondheidsplan (SAP) van het project uitgevoerd.

Potentiële risico's bij de toepassing van de markeringen moeten worden geïdentificeerd als risico's in verband met de behandeling van toepassingsmachines en chemische stoffen.

Bij de uitvoering van de in omloop zijnde werkzaamheden wordt de aandacht gevestigd op de volgende punten:

- (1) uitvoering van terreinmarkering in overeenstemming met de geldende bepalingen voor de bescherming van het personeel van de bemanning die de markeringen uitvoert en het minimaliseren van verkeershinder.
- (2) bescherming van de verse markering totdat het is verhard en heeft de kracht die nodig is om het aan het verkeer te geven.

Markeringsmaterialen (verven, thermo- en koudeplastics, stofadditieven) vereisen een behandeling volgens de instructies van de fabrikant. De verpakking moet de mate van chemische gevaren, de mengmethode en de toegestane gebruikstemperaturen aangeven (Duitse GEF Stoff V-voorschriften voor het hanteren van chemicaliën).

Waar chemicaliën worden gebruikt, zijn per geval beschermende maatregelen vereist door het personeel dat het werk uitvoert, in overeenstemming met de maatregelen die in het veiligheidsinformatieblad (MSDS) staan vermeld.

De werknemers dienen in alle gevallen te zijn uitgerust met de vereiste persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM), afhankelijk van het voorwerp en de plaats van de uit te voeren werkzaamheden en het type uitrusting dat wordt gebruikt. De PBM dient in goede staat te zijn, vrij van beschadiging, te zijn voorzien van een CE-markering en een verklaring van overeenstemming in overeenstemming met de bepalingen van Verordening (EU) 2016/425 en vallen onder de volgende normen:

Tabel A.1 - Vereisten voor PBM

Soort PBM	Desbetreffende norm
Ademhalingsbeschermingsmiddelen - Filtrerende halfmaskers ter bescherming tegen deeltjes - Eisen, beproeving, merken	ELOT EN 149
Beschermende handschoenen tegen mechanische gevaren	ELOT EN 388
Industriële veiligheidshelmen	ELOT EN 397
Beschermende kleding - Algemene eisen	ELOT EN ISO 13688
Oog- en gezichtsbescherming voor gebruik op het werk — Deel 1: Algemene vereisten	ELOT EN ISO 16321-1
Oog- en gezichtsbescherming op het werk — Deel 3: Extra vereisten voor beschermers van gaastype	ELOT EN ISO 16321-3

A3. Maatregelen ter bescherming van het milieu

De Milieuvoorwaarden van het project zijn altijd van toepassing.

Afvalmaterialen en verpakkingen moeten worden ingezameld en vervoerd naar de verzamelruimte voor verwijdering op de locatie.

Bibliografie

- [1] Richtlijn 2004/42/EG en van het Europees Parlement en de Raad van 21 april 2004 inzake de beperking van de emissies van vluchtige organische stoffen als gevolg van het gebruik van organische oplosmiddelen in decoratieve verven en vernissen en producten voor het overspuiten van auto's en tot wijziging van Richtlijn 1999/13/EG en
- [2] Gezamenlijk ministerieel besluit (JMD) 437/24-10-2006 — aanpassing van de Griekse wetgeving aan Richtlijn 2004/42/EG (staatsblad, serie II, nr. 1641)
- [3] Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad en van 18 december 2006 inzake de registratie en autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH, registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen), tot oprichting van een Europees Agentschap voor chemische stoffen, tot wijziging van Richtlijn 1999/45/EG en tot intrekking van Verordening (EEG) nr. 793/93 van de Raad en Verordening (EG) nr. 1488/94 van de Commissie, alsmede Richtlijn 76/769/EEG en Richtlijnen 91/155/EEG van de Commissie, 93/67/EEG, 93/105/EG en 2000/21/EG
- [4] Verordening (EU) 2015/830 & T0 van de Commissie van 28 mei 2015 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH)
- [5] Verordening (EG) nr. 1272/2008 van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (CLP, Indeling, etikettering en verpakking) , tot wijziging en intrekking van de Richtlijnen 67/548/EEG en 1999/45/EG en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1907/2006
- [6] Wet 1568/85 "Gezondheid en veiligheid op het werk" (Grieks staatsblad, Serie I, Nr. 177)
- [7] Presidentieel decreet 396/94 „Minimum gezondheids- en veiligheidseisen voor het gebruik door werknemers van persoonlijke beschermingsmiddelen op de werkplek, in overeenstemming met Richtlijn 89/656/EEG" (Grieks staatsblad, Serie I, nr. 220)
- [8] Presidentieel besluit 397/94 "Minimum veiligheids- en gezondheidsvoorschriften voor het manueel hanteren van lasten met gevaar voor met name rugletsel voor de werknemers overeenkomstig Richtlijn 90/269/EEG van de Raad (Grieks staatsblad, reeks I, nr. 221)
- [9] Presidentieel besluit 105/95, "Minimumvoorschriften voor de veiligheids- en/of gezondheidssignalering op het werk, overeenkomstig Richtlijn 92/58/EEG" (Grieks staatsblad, serie I, nr. 67)
- [10] Presidentieel Besluit 305/96 "Minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid voor tijdelijke en mobiele bouwplaatsen, in overeenstemming met Richtlijn 92/57/EEG", in samenhang met circulaire nr. 130159/7.5.97 van het Ministerie van Arbeid en circulaire nr. 11 (Protocol nr. Δ16α/165/10/258/AΦ/19.5.97) van het Ministerie van Milieu, Ruimtelijke Ordening en Openbare Werken met betrekking tot de bovengenoemde presidentiële besluiten (Grieks staatsblad, serie I, 212)..
- [11] Presidentieel besluit 338/2001, "Bescherming van de gezondheid en veiligheid van werknemers op het werk tegen de risico's van chemische agentia" (Grieks staatsblad, serie I, nr. 227).
- [12] OMOE - SAO 2010, Richtlijnen voor studies naar wegwerkzaamheden: Vereisten en markeringsinstructies op wegen

- [13] K.O.K - Wegverkeerscode: *Wet 2696/23.03.1999 (Grieks staatsblad, serie I, nr. 57) en tot bijwerking van Wet 3542/02.03.2007 (Grieks staatsblad, serie I, nr. 50) en Wet 4530/30.03.2018 (Grieks staatsblad, serie I, nr. 59).*
- [14] Verordening (EU) 2016/425 van het Europees Parlement en de Raad van 9 maart 2016 betreffende persoonlijke beschermingsmiddelen en tot intrekking van Richtlijn 89/686/EEG van de Raad.
- [15] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Straßen (ZTV-M:2013).
- [16] OMOE-OSO (2022) - *Richtlijnen voor wegontwerp: Horizontale wegmarkering.*