

TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN	PTV	662
	Herz. 2	2013/6

PTV 662/2 2013

WEGUITRUSTING

PERMANENTE VERTICALE VERKEERSTEKENS

HERZIENING 2

BENOR vzw

01/07/2013

TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN


Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens

Technische voorschriften van het OCBS PTV 662 – Herziening 2

-
- Voorgesteld door het Adviescomité
 - Voorgesteld door het Technisch Bureau 4 op 30 juni maand 2013
 - Goedgekeurd door de Raad van Bestuur op 01 juli 2013

Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 2 van 17
-------------------------	-----------------------------	-------------------------------------	----------------------------

1. Voorwoord
2. Te raadplegen documenten (normen)
3. Wettelijke verwijzingen
4. Andere referentie documenten
5. Onderwerp
6. Beschrijving
7. Technische bepalingen
 - 7.1. Algemeen
 - 7.2. Materialen voor het beeldvlak
 - 7.2.1. Niet-retroreflecterende materialen
 - 7.2.2. Retroreflecterende materialen
 - 7.3. Slagvastheid
 - 7.4. Antigraffitistystemen
8. Constructieve aspecten
 - 8.1. Belastingen
 - 8.1.1. Windbelasting
 - 8.1.2. Dynamische belasting door opgeworpen sneeuw
 - 8.1.3. Puntbelasting
 - 8.1.4. Statische belasting
 - 8.2. Rekenfactoren
 - 8.2.1. Veiligheidsfactoren voor de belastingen
 - 8.2.2. Veiligheidsfactor voor de materialen
 - 8.2.3. Vormfactor voor de borden
 - 8.2.4. Windbelastingscoëfficiënt
 - 8.3. Belastingsgevallen
 - 8.4. Vervormingen
 - 8.4.1. Vervorming van de borden ten opzichte van de ondersteuning
 - 8.4.2. Vervorming van de ondersteuning ten opzichte van de inklemming
 - 8.5. Ondersteuning
 - 8.6. Passieve veiligheid
 - 8.7. Corrosiebestendigheid
 - 8.8. Borden
9. Aanvullende voorschriften m.b.t. deze van de norm NBN EN 12899-1
 - 9.1. Bevestigingselementen
 - 9.2. Steunen
 - 9.2.1. Typen en afmetingen
 - 9.2.2. Vakwerksteunen
 - 9.2.3. Bevestiging van het verkeersbord aan de steun.
 - 9.3. Borden
 - 9.4. Sokkels
 - 9.4.1. Stabiliteit van de sokkels
 - 9.4.2. Beton voor de funderingsokkel
10. Fundamentele eis van verwisselbaarheid
11. Bijlage 1, Oppervlakte van verkeersborden
12. Bijlage 2, Geribde steunen
13. Bijlage 3, Bijzondere bepalingen voor de bevestiging van het verkeersbord aan de steun
 - 13.1. Bijzondere bepalingen voor Vlaams Gewest
 - 13.2. Bijzondere bepalingen voor Waals Gewest
 - 13.2.1. Modèle courant
 - 13.2.2. Type urbain
14. Bijlage 4, Bijzondere bepalingen voor borden
 - Bijzondere bepalingen voor Vlaams Gewest
 - 14.2. Bijzondere bepalingen voor Waals Gewest
 - 14.3. Bijzondere bepalingen volgens Brussels Gewest

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 3 van 17

1. Voorwoord

Deze Technische Voorschriften (T.V.) werden opgesteld door het Technisch Bureau 4 - "Lichtmasten voor openbare verlichting en verkeerstekens" van de v.z.w. OCBS, met het oog op de standaardisering en de certificering van de permanente, verticale verkeerstekens.

De overeenkomstigheid betreft de specificaties van de norm NBN EN 12899-1, rekening houdend met de verduidelijkingen, wijzigingen en aanvullingen beschreven in de onderhavige Technische Voorschriften.

2. Te raadplegen documenten (normen)

NBN EN 12899-1, Weguitrusting - Permanente, verticale verkeerstekens, Deel 1: Vaste verkeersborden

NBN EN 1011, Welding - Recommendations for welding of metallic materials

NBN EN 1991-1-4, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions - Wind actions

NBN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Design of steel structures — Part 1-1: General rules and rules for buildings

NBN EN 1995-1-1, Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings

NBN EN 1999-1-1 + ANB, Eurocode 9: Design of aluminium structures — Part 1-1: General rules – General rules and rules for buildings

NBN EN 10240, Internal and/or external protective coatings for steel tubes - Specification for hot dip galvanized coatings applied in automatic plants

NBN EN 12665, Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements

NBN EN 12767, Passive safety of support structures for road equipment - Requirements and test methods

NBN EN 12899-4, Fixed vertical road traffic signs – Part 4: Factory production control

NBN EN 12899-5, Fixed vertical road traffic signs – Part 5: Initial type testing

NBN EN 13032-1, Light and lighting - Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 1: Measurement and file format


NBN EN 13201-3, Road lighting – Part 3: Calculation of performance

NBN EN 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529:1989)

NBN EN ISO 139, Textiles - Standard atmospheres for conditioning and testing (ISO 139:2005)

NBN EN ISO 877, Plastics - Methods of exposure to direct weathering, to weathering using glass-filtered daylight, and to intensified weathering by daylight using Fresnel mirrors (ISO 877:1994)

NBN EN ISO 1460, Metallic coatings - Hot dip galvanized coatings on ferrous materials - Gravimetric determination of the mass per unit area (ISO 1460:1992)

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 4 van 17

NBN EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999)

NBN EN ISO 4892-2, Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps (ISO 4892-2:2006)

NBN EN ISO 6272-1/-2, Paints and varnishes - Rapid-deformation (impact resistance) tests

NBN EN ISO 9001, - Quality management systems - Requirements

ISO 4:1997, Information and documentation — Rules for the abbreviation of title words and titles of publications

CIE 15, Colorimetry

CIE 54.2, Retroreflection – Definition and measurement

CIE 74:1988, Road signs

CUAP June 2002 – Microprismatic retro-reflective sheetings + Amendment 1

3. Wettelijke verwijzingen

De belangrijkste wetten, reglementen en wijzigingen daarvan die op dit hoofdstuk van toepassing zijn, zijn:

- de wet van 16 maart 1968 betreffende de politie over het wegverkeer;
- het koninklijk besluit van 1 december 1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer;
- het ministerieel besluit van 11 oktober 1976 houdende de minimumafmetingen en de bijzondere plaatsingsvoorwaarden van de verkeerstekens;
- het ministerieel besluit van 7 mei 1999 betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg;
- de koninklijke en ministeriële besluiten van 1 februari 1991 betreffende de bewegwijzering van plaatsen of inrichtingen van algemeen belang of van toeristische aard.

4. Andere referentie documenten

- Voor het Brussels Gewest: Typebestek 2011, Hoofdstuk J – Verkeerstekens;
- Voor het Vlaams Gewest: Hoofdstuk 10. – Verticale verkeerstekens, Standaardbestek 250;
- Voor het Waals Gewest: Cahiers des Charges Type Qualiroutes, Chapitre L – Signalisation routière.


5. Onderwerp

Onderhavige Technische Voorschriften (T.V.) geven de specificaties waaraan de vaste, verticale verkeerstekens moeten voldoen.

Deze Technische Voorschriften specificeren de voorschriften voor de nieuwe vaste verkeerstekens:

- retroreflecterende en niet retroreflecterende vaste verkeerstekens.

De vaste verkeerstekens zijn hoofdzakelijk bestemd om de weggebruikers op de openbare en particuliere wegen te oriënteren en te begeleiden.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 5 van 17

Deze technische voorschriften bepalen de prestaties voor verkeerstekens in hun geheel, voor de borden met en zonder beeldvlak, voor de steunpalen, voor de materialen voor de opbouw van het beeldvlak en voor alle andere toebehoren (bevestigingen, ...).

De eigenschappen van kleur en retroreflectie, evenals luminantie, worden gespecificeerd.

De mechanische voorschriften voor de verkeerstekens en hun steunen omvatten de prestaties onder statische en dynamische belasting.

Deze technische voorschriften bepalen eveneens de prestatieniveaus die na natuurlijke of kunstmatige veroudering moeten bekomen worden.

De technische voorschriften houden rekening met de onderlinge verwisselbaarheid van de samenstellende delen van de verkeersborden.

De technische voorschriften vereisen niet de vervanging van de bestaande verkeerstekens.

Deze technische voorschriften zijn niet van toepassing op de volgende producten en voorschriften:

- a) portalen, galgpalen;
- b) verkeerstekens met lichtgevende dioden (LED) of optische vezels;
- c) verkeerstekens met dynamische boodschappen;
- d) panelen die voor een tijdelijke duur worden gebruikt buiten de steunen van panelen voor werven.

6. Beschrijving

Een verkeersteken bestaat uit:

- een draagconstructie met voldoende weerstand tegen de verschillende optredende belastingen;
- een bord met voldoende weerstand tegen de verschillende optredende belastingen;
- een voldoende zichtbaar beeldvlak, bestaande uit een folie met daarop de verschillende symbolen en vermeldingen;
- alle toebehoren voor de assemblage van de verschillende onderdelen, zodat het geheel voldoende weerstand biedt tegen de optredende belastingen;
- een sokkel.

De functionaliteit van het geheel en de verschillende onderdelen dient gedurende de functionele levensduur te worden gegarandeerd.

7. Technische bepalingen


7.1. Algemeen

De verschillende onderdelen van verkeerstekens en het geassembleerde geheel voldoen aan NBN EN 12899-1 (Weguitrusting - Vast opgestelde, verticale verkeerstekens - Deel 1: Verkeersborden) en aan wat volgt.

7.2. Materialen voor het beeldvlak

De kleuren, de vormen en de symbolen van de verkeerstekens¹ en de onderborden voldoen aan de wetten en reglementen die in punten 3 en 4 zijn vermeld.

¹ Beeldvlak betekent het afgewerkte product dat uit verschillende folies of lagen kan bestaan

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 6 van 17

Grijze en zwarte symbolen op verkeerstekens worden met niet-retroreflecterende materialen uitgevoerd.

Het beeldvlak wordt steeds bekleed met een folie die voldoet aan de hierna volgende voorschriften.

Indien twee folies naast elkaar gekleefd worden (geen overlappende randen) mag de tussenafstand tussen de randen niet meer dan 3 mm bedragen.

7.2.1. Niet-retroreflecterende materialen

Op alle soorten van retroreflecterende folies kunnen niet-retroreflecterende materialen worden aangebracht om het beeldvlak (figuren, symbolen, enz.) af te werken. Niet-retroreflecterende materialen voor verticale verkeerstekens omvatten onder meer:

- grijze en zwarte folies met de identificatie van de fabrikant;
- "overlay"-folies;
- drukinkten.

Niet-retroreflecterende materialen zijn niet fluorescent.

Niet-retroreflecterende folies moeten in de massa gekleurd zijn. De achterzijde dient zelfklevend te zijn. De folie draagt steeds de identificatie van de fabrikant.

Kleur en luminantiefactor

De kleurcoördinaten en de luminantiefactor van niet-retroreflecterende grijze folies voldoen aan de volgende eisen van NBN EN 12899-1.

Klasse	Voor nieuwe folies	NR2
	Gedurende functionele levensduur	NR1

De kleurcoördinaten en de luminantiefactor van niet-retroreflecterende zwarte folies voldoen aan de volgende eisen van NBN EN 12899-1.

Klasse	NR1
--------	-----

Duurzaamheid

De duurzaamheid van de visuele prestaties van niet-retroreflecterende materialen dient te worden aangetoond zoals in de NBN EN 12899-1 norm beschreven staat.

7.2.2. Retroreflecterende materialen

De achterzijde van retroreflecterende folies dient zelfklevend te zijn. De folie draagt steeds tenminste de identificatie van de fabrikant.


Folies met glaspereis

De aanbestedende overheid geeft in het bijzonder bestek aan welke klasse voor de retroreflectiecoëfficiënt van toepassing is. De retroreflectiecoëfficiënt moet gedurende de functionele levensduur aan de eisen voor de voorgeschreven klasse voldoen.

Klasse	RA1 of RA2
--------	------------

De kleurcoördinaten en de luminantiefactor dienen zowel bij nieuwe folies als gedurende de gehele functionele levensduur periode binnen de volgende grenswaarden van NBN EN 12899-1 te blijven.

Klasse	Voor nieuwe folies	CR2
	Gedurende functionele levensduur	CR1

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 7 van 17

Voor oranje folies gelden de volgende grenswaarden.

Klasse	CR1
--------	-----

Na de verouderingsproeven moeten de kleurcoördinaten en de luminantiefactor voldoen aan de eisen voor nieuwe folies. De retroreflectiecoëfficiënt mag niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies.

Folies met microprismatische materialen

De Europese norm NBN EN 12899-1 verwijst naar de ETA procedure² voor prismatische folies. De hierna vermelde prestatie klassen zijn van toepassing in België.

Prismatische folies:

Klasse	Alle Regio's:	Klasse 1: RA1 + Klasse 2: R2 (=RA2) volgens EN 12899-1
	Alle Regio's	Klasse 3 Fluorescerende kleuren: Tabel C
	+ Specifiek Wallonië + Brussels Gewest	Klasse 3: Tabel A
	+ Specifiek Vlaanderen	Klasse 3a: Tabel A Klasse 3b: Tabel B
zie NBN EN 12899-1 §4.4.1.4 <i>"The coefficient of retroreflection (RA) of all printed colours, except white, shall be not less than 70 % of the values in Table 3 or Table 4 for Class RA1 and Class RA2 signs respectively."</i> "De retroreflectiecoëfficiënt (RA) van alle gedrukte kleuren, zal buiten het wit, niet lager dan 70% van de waarden in de Tabel 3 of de Tabel 4 respectievelijk voor de Klasse RA1 en de Klasse RA2 van de tekens zijn."		

Alternatief:

Klasse	Fluorescerende kleuren	Klasse 3: Tabel C
	Andere kleuren	Klasse 1: RA1* Klasse 2: R2 (=RA2)* Klasse 3: Tabel A en B
(*) RA1 en RA2 volgens EN 12899-1 zie NBN EN 12899-1 §4.4.1.4 <i>"The coefficient of retroreflection (RA) of all printed colours and/or Overlay, except white, shall be not less than 70 % of the values in Table 3 or Table 4 for Class RA1 and Class RA2 signs respectively."</i> "De retroreflectiecoëfficiënt (RA) van alle gedrukte kleuren, zal buiten het wit, niet lager dan 70% van de waarden in de Tabel 3 of de Tabel 4 respectievelijk voor de Klasse RA1 en de Klasse RA2 van de tekens zijn."		


² (Common Understanding of Assessment Procedure) for ETA (European Technical Approval), CUAP 01.06/04:2002 – Microprismatic retro-reflective Sheetings + Amendment 1

Observatiehoek $\alpha(^{\circ})$	Invalshoek $\beta(^{\circ})$	Wit	Geel	Rood	Blauw	Groen
0.2	5	430	350	110	25	45
0.33	5	300	250	75	17	35
1.0	5	80	65	20	5	10
0.2	15	350	270	90	20	35
0.33	15	250	200	65	15	25
1.0	15	60	45	16	3.5	7
0.2	30	235	190	60	11	24
0.33	30	150	130	35	7	18
1.0	30	50	40	13	2.5	5
0.2	40	55	40	12	3	7
0.33	40	30	25	7	2	4
1.0	40	15	13	5	1	2

Observatiehoek $\alpha(^{\circ})$	Invalshoek $\beta(^{\circ})$	Wit	Geel	Rood	Oranje	Blauw	Groen
0.1	5	850	550	170	425	55	85
0.2	5	625	400	125	310	40	60
0.33	5	425	275	85	210	28	40
0.1	20	600	390	120	300	40	60
0.2	20	450	290	90	225	30	45
0.33	20	300	195	60	150	20	30
0.1	30	425	275	85	210	28	40
0.2	30	325	210	65	160	20	30
0.33	30	225	145	45	110	15	20
0.1	40	200	140	40	100	10	20
0.2	40	160	112	32	80	8	16
0.33	40	110	77	22	55	5.5	11

Observatiehoek $\alpha(^{\circ})$	Invalshoek $\beta(^{\circ})$	Fluorescent bescherming	
		Oranje	Geel - Groen
0.2	5	200	375
0.33	5	150	270
1.0	5	7.5	70
0.2	15	175	
0.33	15	130	
1.0	15	5	
0.2	30	120	200
0.33	30	90	140
1.0	30	2.5	43
0.2	40	80	36
0.33	40	60	24
1.0	40	2.5	9

De kleurcoördinaten en de luminantiefactor dienen zowel bij nieuwe folies als gedurende de gehele waarborgperiode binnen de grenswaarden voor klasse B1 of B2 in de huidige CUAP te blijven.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 9 van 17

Na de verouderingsproeven voldoen de kleurcoördinaten en de luminantiefactor aan de eisen voor nieuwe folies. De retroreflectiecoëfficiënt mag niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies.

7.3. Slagvastheid

Bij beproeving volgens EN ISO 6272-1, waarbij een massa van 450 g met een bolvormig contactoppervlak met een straal van 50 mm van een hoogte van 220 mm op het proefstuk valt, mogen er buiten een cirkel met een straal van 6 mm om het inslagpunt geen barsten optreden of mag het beeldvlakmateriaal niet loskomen van om het even welke drager.

Het te beproeven verkeersbord moet worden ondersteund zoals bij de eigenlijke opstelling, of het te beproeven monster moet worden ondersteund boven een open ruimte van 100 mm x 100 mm.

7.4. Antigraffitisystemen

Antigraffitisystemen bestaan uit een transparante laag die op het beeldvlak wordt aangebracht. Zij beschermen het beeldvlak, zodat verf en andere vervuiling verwijderd kunnen worden zonder dat het beeldvlak zelf wordt aangetast. De beschermende laag dient transparant te zijn. De vermindering van de retroreflectiecoëfficiënt ten opzichte van het nieuwe, niet-bedekte materiaal moet beperkt blijven tot maximaal 10 %. De beschermende laag mag geen verkleuring van het beeldvlak veroorzaken. De kleurcoördinaten van de bedekte vlakken dienen binnen de grenswaarden van de oorspronkelijke kleur te blijven. Deze kenmerken dienen gedurende de gehele waarborgperiode te worden gegarandeerd.

8. Constructieve aspecten

Stalen constructies voldoen aan NBN EN 1993-1-1.

Aluminium constructies voldoen aan NBN EN 1999-1-1 + ANB.

De afzonderlijke onderdelen en het geassembleerde geheel moeten alle optredende belastingen weerstaan zonder dat de vervormingen en spanningen te groot worden.

De vervorming van de borden wordt bepaald ten opzichte van de steunpaal. De vervorming van de steunpalen wordt afzonderlijk bepaald. Alle vervormingen worden bepaald op de plaats waar zij het grootst zijn.

De constructieve eigenschappen (vervormingen en spanningen die optreden als gevolg van de uitgeoefende belastingen) van de onderdelen en van het geassembleerde geheel kunnen worden aangetoond


- door berekening volgens § 5.4.3 in NBN EN 12899-1 of
- door beproeving volgens § 5.4.4 in NBN EN 12899-1.

De geschiktheid van de onderdelen voor de verbinding van de verschillende samenstellende delen dient aangetoond aan de hand van een belastingsproef (volgens 5.4.4.5 v.d. norm) Deze controle dient uitgevoerd te worden voor elk type verbinding.

8.1. Belastingen

8.1.1. Windbelasting

De windbelasting wordt verondersteld gelijkmatig over het volledige oppervlak van het bord te zijn verdeeld. De totale resulterende kracht (winddruk x oppervlakte van het bord) grijpt altijd in het middelpunt van het bord aan (excentriciteit = 0). De oppervlakte van het bord wordt berekend volgens Bijlage 01.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 10 van 17

Voor de windbelasting wordt gerekend met de volgende waarde van NBN EN 12899-1.

Windklasse	Terrein klasse 0 (kust)**	Terrein klasse 2 (binnenland)**
Hoogte* ≤ 3.5 m	WL4	
Hoogte ≤ 4.5 m		WL3
Hoogte > 3.5 m	WL5	
Hoogte > 4.5 m		WL4
(*) Hoogte van het geometrische zwaartepunt van alle bordoppervlakken samen		
**In deze criteria wordt door terreinklasse 0 verstaan: de kustzone tot 2 km landinwaarts en 2 km vanaf de rand van de Schelde voorbij Antwerpen (vanaf Kallo tot aan de Nederlandse grens).		
***De opdrachtdocumenten geven aan met welke terreinklasse rekening gehouden dient te worden.		

8.1.2. Dynamische belasting door opgeworpen sneeuw

Bij de bepaling van de vervormingen dient met deze belasting geen rekening te worden gehouden (klasse DSL0 in NBN EN 12899-1).

8.1.3. Puntbelasting

Voor geconcentreerde lasten wordt rekening gehouden met de volgende waarde van NBN EN 12899-1.

Klasse	PL3
--------	-----

Op de volledige opbouw wordt slechts één puntbelasting uitgeoefend. Voor elke te verifiëren randvoorwaarde (spanningen, wringing, enz.) wordt deze belasting op de nadeligste plaats uitgeoefend.

8.1.4. Statische belasting

De statische belasting is de som van het eigen gewicht van de verschillende onderdelen.

8.2. Rekenfactoren

8.2.1. Veiligheidsfactoren voor de belastingen

De opdrachtgevende overheid geeft in het bijzonder bestek aan welke partiële veiligheidsfactor op de belastingen dient te worden toegepast. Als hierover niets vermeld wordt, gelden de volgende factoren van NBN EN 12899-1.

Klasse	PAF1 = 1.35
--------	-------------

8.2.2. Veiligheidsfactor voor de materialen

Voor de materialen gelden de veiligheidsfactoren van § 5.2 in NBN EN 12899-1.

8.2.3. Vormfactor voor de borden


De windbelasting wordt steeds vermenigvuldigd met een vormfactor.

De vormfactor **1,2** wordt voor kleine en middelgrote borden (politionele borden) gebruikt.

Voor grote borden (borden >2m², borden op galpalen, portieken, ...) wordt er gerekend met een vormfactor **1,5**.

8.2.4. Windbelastingscoëfficiënt

Voor de bepaling van de tijdelijke vervorming door windbelasting, wordt deze windbelasting vermenigvuldigd met de coëfficiënt die in § 5.4.1 van NBN EN 12899-1 wordt aangegeven (**0,56**).

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 11 van 17

8.3. Belastingsgevallen

De belastingen worden uitgeoefend volgens bijlage A bij NBN EN 12899-1.

8.4. Vervormingen

8.4.1. Vervorming van de borden ten opzichte van de ondersteuning

Tijdelijke vervorming

Voor de tijdelijke vervorming wordt enkel rekening gehouden met de windbelasting. De windbelasting wordt vermenigvuldigd met factor 0,56. Er worden geen veiligheidsfactoren in rekening gebracht.

Tenzij het bijzonder bestek anders vermeldt, dient de tijdelijke vervorming van het bord ten opzichte van de ondersteuning beperkt te blijven tot de volgende grenswaarde voor klasse in NBN EN 12899-1. De referentie lengte is de afstand tot het dichtst bijzijnde bevestigingspunt.

Klasse	TDB5
--------	------

Blijvende vervorming

De blijvende vervorming wordt bepaald onder de gecombineerde inwerking van de verschillende belastingen. Er dient rekening te worden gehouden met de geldende veiligheidsfactoren (zie hierboven bij "Rekenfactoren").

Blijvende vervormingen van het bord ten opzichte van de ondersteuning zijn niet toegestaan. De optredende spanningen moeten in het elastische gebied blijven.

8.4.2. Vervorming van de ondersteuning ten opzichte van de inklemming

Tijdelijke vervorming

Voor de tijdelijke vervorming wordt enkel rekening gehouden met de windbelasting. De windbelasting wordt vermenigvuldigd met factor 0,56. Er worden geen veiligheidsfactoren in rekening gebracht.

Tenzij het bijzonder bestek anders vermeldt, dient de maximale vervorming van de ondersteuning ten opzichte van de inklemming beperkt te blijven tot de volgende grenswaarde van NBN EN 12899-1. In geval de constructie ook moet beantwoorden aan een van de categorieën van de norm EN 12767 kan het bijzonder bestek andere klassen toelaten.

Klasse	TDB3
--------	------


Voor verkeerstekens met één asymmetrisch belaste steunpaal dient bovendien te worden aangetoond dat de wringing beperkt blijft tot de volgende waarde van NBN EN 12899-1.

Klasse	TDT4
--------	------

Blijvende vervorming

De blijvende vervorming wordt bepaald onder de gecombineerde inwerking van de verschillende belastingen. Er dient rekening gehouden te worden met de geldende veiligheidsfactoren (zie hierboven bij "Rekenfactoren").

Blijvende vervormingen van de ondersteuning ten opzichte van de inklemming zijn niet toegestaan. De optredende spanningen moeten in het elastische gebied blijven.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 12 van 17

8.5. Ondersteuning

Holle ondersteuning dienen bovenaan te worden afgesloten, om waterinfiltratie te voorkomen.

8.6. Passieve veiligheid

Het vereiste niveau van passieve veiligheid volgens NBN EN 12767 wordt aangegeven in het bijzonder bestek. Als het niet expliciet vermeld staat, worden hieraan geen eisen gesteld.

8.7. Corrosiebestendigheid

Alle ondersteuning moeten tegen corrosie naar de volgende klasse van NBN EN 12899-1 worden beschermd.

Klasse	Staal: SP1
	Aluminium: SP2

De ondergrondse delen van steunen in aluminium moeten van een beschermende coating voorzien zijn.

8.8. Borden

De vorm, afmetingen en kleuren van de borden voldoen aan de eisen in de wetten en reglementen die in punten 3 en 4 vermeld zijn. Bij gebruik van een omrandingsprofiel dient dit bevestigd te worden nadat de bekleding op het bord aangebracht werd. Het omrandingsprofiel dient de rand van het beeldvlak over de volledige omtrek volledig af te dekken.

Het beeldvlak van verkeerstekens mag niet doorboord worden.

Klasse	P3
--------	----

De randen van alle borden moeten voorzien zijn van een beschermende rand volgens tabel in NBN EN 12899-1.

Klasse	E2 of E3
--------	----------

9. Aanvullende voorschriften m.b.t. deze van de norm NBN EN 12899-1


9.1. Bevestigingselementen

Tenzij het bijzonder bestek expliciet anders bepaalt, bestaan de bevestigingselementen, behalve de GROWER schijfjes, uit type A2 roestvrij staal volgens de normen:

- NBN EN ISO 4017 voor de schroeven,
- NBN EN ISO 4032 voor de moeren,
- NBN EN ISO 3506-1: Mechanische eigenschappen van bevestigingsartikelen van corrosievast staal - Deel 1: Bouten, schroeven en tapeinden
- NBN EN ISO 3506-2: Mechanische eigenschappen van bevestigingsartikelen van corrosievast staal - Deel 2: Moeren

9.2. Steunen

Steunen zijn uit staal of aluminium. Afgewerkte steunen uit staal worden thermisch verzinkt volgens norm NBN-EN ISO 1461. De gehele steun wordt behandeld om een goede hechting van de coating te garanderen.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 13 van 17

9.2.1. Typen en afmetingen

In verband met de duurzaamheid van de steunpalen dient de minimale wanddikte 2,5 mm te bedragen. Omwille van de stabiliteit kunnen de gewestelijke typebestekken aanvullende eisen opleggen.

De waarde van het weerstandbiedend moment van de paal (kNm) op maaiveldhoogte moet door de fabrikant vastgelegd worden en op een zichtbare en duurzame wijze weergegeven op de paal.

De steun bestaat uit een recht kokerprofiel. Behoudens specifieke eisen die vastgelegd worden in andere referentiedocumenten en afhankelijk van de optredende belastingen, zullen de buitenafmetingen van de steunpalen voldoen aan:

Cirkelvormige palen Buitendiameter (mm)	Vierkante palen Buitenkanten (mm * mm)
51	40 x 40
76 (*)	60 x 60
89 (*)	120 x 120
114	
133	
140 (**)	
Andere mogelijke afmetingen voor de palen met passieve veiligheid	
(*) Ook geldig voor geribde aluminium steunen	
(**) enkel geldig voor geribde aluminium steunen (zie Bijlage 2)	

9.2.2. Vakwerksteunen

De verbindingen tussen de delen van het vakwerk onderling zijn gelast. Onderaan zijn deze steunen uitgerust met een voetplaat die is voorzien van minimum drie boorgaten voor ankerbouten. Na samenstelling wordt het geheel thermisch verzinkt.

De kleur van deze afsluitstukken is overeenkomstig met de kleur van de paal.

9.2.3. Bevestiging van het verkeersbord aan de steun.

Bijzondere voorschriften worden in Bijlage 3 beschreven.

9.3. Borden

Bijzondere voorschriften worden in Bijlage 4 beschreven.

9.4. Sokkels

De sokkels zijn in principe van beton. Ze mogen geprefabriceerd en/of ter plaatse gestort worden.


Voor borden met maximum afmetingen tot en met 700 mm en op lage steun ($\leq 2,20$ m), mogen de geprefabriceerde betonsokkels ook worden vervangen door sokkels van gerecycleerde kunststof.

9.4.1. Stabiliteit van de sokkels

De stabiliteit van sokkels wordt nagezien met de hierna vermelde methode voor de berekening van het kantelevenwicht.

Het weerstandsbiedende moment (M_{st}) is minstens gelijk aan 1,5 maal het aandrijvende moment (M_w). Het weerstandsbiedende moment mag met de hieronder staande formules aangenomen worden:

$$M_{st} = k a^3 c + g M b/2 \text{ (sokkels met rechthoekig basisvlak)}$$

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 14 van 17

$$M_{st} = k a^3 d + g M d/2 \text{ (sokkels met cirkelvormig basisvlak)}$$

hierin is:

- M_{st} weerstandsbiedend moment onder invloed van de gronddrukken en het eigengewicht van het funderingsblok (eventueel vermeerderd met de invloed van het eigen gewicht van de steunen en het verkeersbord), in Nm;
- a hoogte van het funderingsblok, in m;
- b zijde van het funderingsblok gemeten loodrecht op het bord, in m (=diepte);
- c zijde van het funderingsblok gemeten evenwijdig met het bord, in m (=breedte);
- d diameter van het funderingsblok, in m;
- $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
- M massa van het funderingsblok, in kg. Voor de berekening van de massa en voor beton wordt een volumemassa van 2400 kg/m^3 aangenomen;
- k een waarde in N/m^3 , afhankelijk van de aard en het natuurlijke talud van de grond.
- Ten informatieve titel zijn in de tabel hieronder enkele waarden van k vermeld afhankelijk van de aard en het natuurlijke talud van de grond.

Grond	Hoek van het natuurlijke talud van de grond	Waarde van k in N/m^3
fijn zand	12°	2 800
vochtig klei	22°	5 200
grof zand	28°	6 700
droge klei	30°	7 200

9.4.2. Beton voor de funderingsokkel


Tenzij het bijzonder bestek expliciet anders bepaalt, voldoet het beton voldoet aan NBN EN 206-1 en NBN B15-001:

- Optie 1, klasse: XC2 (EE1), minimale druksterkteklasse: C25/30;
- Optie 2, klasse: XF3, minimale druksterkteklasse: C30/37;
- Optie 3, klasse: XF4 (EE4), minimale druksterkteklasse: C30/37.

10. Fundamentele eis van verwisselbaarheid

Het rationele beheer van een wegennet vereist uitwisselbaarheid van de verkeersborden.

Daartoe heeft de aanbestedende overheid de mogelijkheid om de geometrische kenmerken van de verkeerstekens geheel of gedeeltelijk op te leggen.

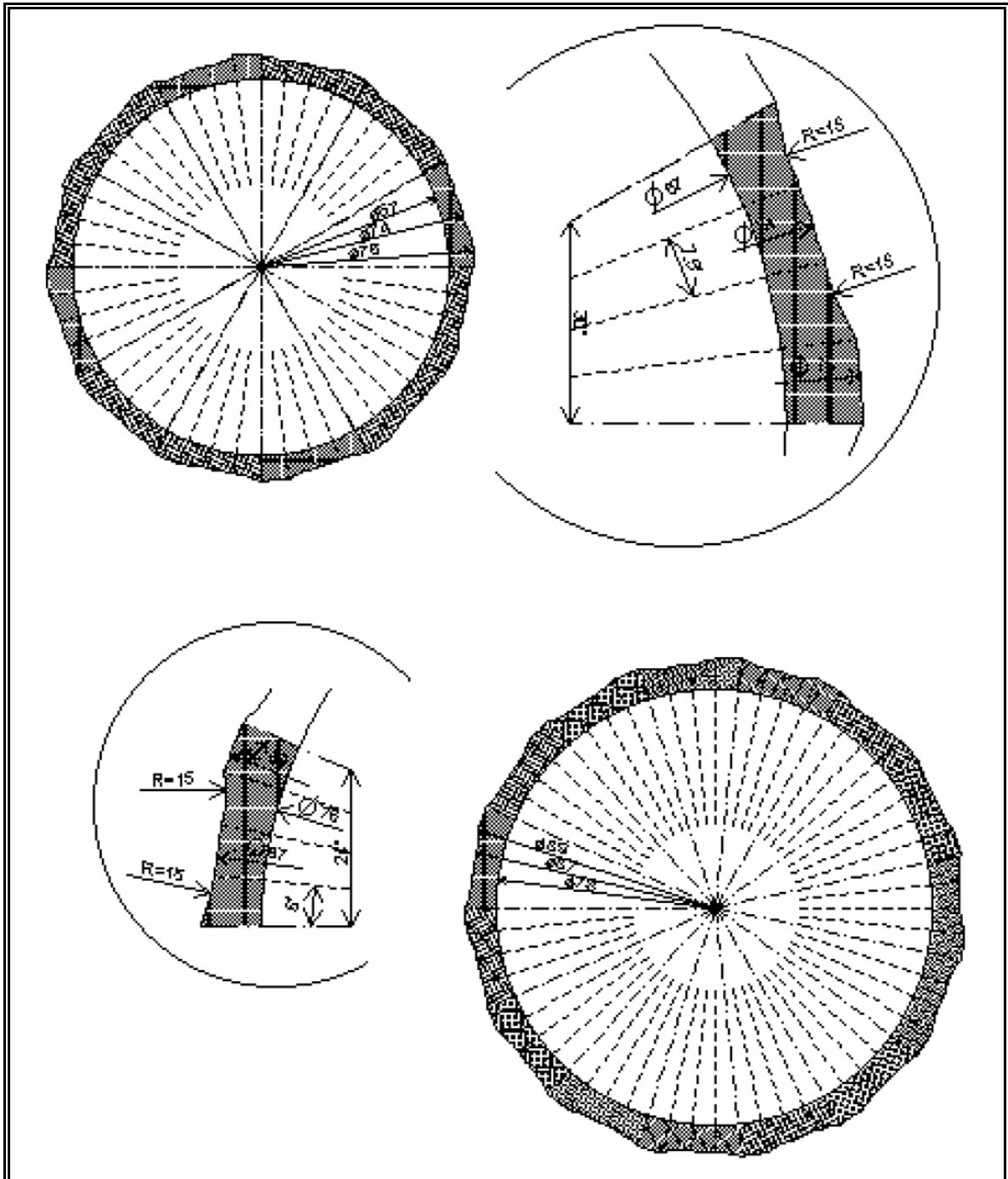
		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 15 van 17


11. Bijlage 1, Oppervlakte van verkeersborden

De oppervlakte S van verkeersborden wordt bepaald met behulp van de onderstaande formules, waarin B de breedte en H de hoogte van het bord is.

Driehoekige borden	$S = B \times H/2$	$= 0,433 B^2$
Achthoekige borden	$S = 2 B^2 \text{ tg } 22,5^\circ$	$= 0,828 B^2$
Ruitvormige borden	$S = 0,5 B^2$	
Ronde borden	$S = 0,25 \times \pi B^2$	$= 0,785 B^2$
Zeshoekige borden	$S = B^2 \cos 30^\circ$	$= 0,866 B^2$
Rechthoekige borden	$S = B \times H$	
Pijlen	$S = B \times H$ (omgeschreven rechthoek)	

12. Bijlage 2, Geribde steunen



		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Weguitrusting Permanente verticale verkeerstekens	
Herziening: 2	Datum: 2013-06-30	OCBS-document: PTV nr 662	Pagina: 17 van 17

13. Bijlage 3, Bijzondere bepalingen voor de bevestiging van het verkeersbord aan de steun

13.1. Bijzondere bepalingen voor Vlaams Gewest

Om het verkeersbord aan de steun te bevestigen moet dit bord aan de achterzijde over heel de breedte voorzien zijn van één of meerdere horizontale bevestigingsrails met een dwarsdoorsnede in C-vorm, waarvan de opening van het bord weg is gericht.

De binnenzijde van deze rail is rechthoekig met afmetingen in dwarsdoorsnede: 14 mm (gemeten evenwijdig met het bord) bij 9 mm (gemeten loodrecht op het bord). De opening is, in dwarsdoorsnede, 9 mm breed en bevindt zich centraal ten opzichte van de binnenopening van de rail.

Deze rail wordt zodanig tegen de achterzijde van het bord bevestigd dat geen andere elementen van het bord verder naar achter uitsteken dan het uiteinde van de rail, behalve eventueel enkele verticale verbindings- of verstijvingsprofielen die in het totaal ten hoogste 10 % van de breedte van het bord innemen.

Aan deze rail wordt een beugel bevestigd door middel van een zeskant bout M8 x 20 met vier- of zeskantmoer en sluitring; deze boutkop wordt in de rail geschoven via het uiteinde ervan of via een ronde opening die nabij het uiteinde in de rail werd geboord.

De twee beugelhelften hebben een contactvlak dat evenwijdig is met het verkeersbord; ze worden rond de paal geklemd met een bout M8 x 25 met sluitring en een zeskantmoer aan de kant van het verkeersbord en een cilinderkop met binnenzeskant aan het andere eind.

Om het draaien van de beugel rond de paal nog meer te beletten, heeft de beugel een opening met binnenschroefdraad met daarin een stelschroef met binnenzeskant M6 x 10 die bij het aandraaien tegen de buitenwand van de paal drukt.

13.2. Bijzondere bepalingen voor Waals Gewest

13.2.1. Modèle courant

Les panneaux sont fixés sur leurs supports à l'aide de colliers selon les diamètres des supports.

13.2.2. Type urbain

Les détails des brides de fixation sont spécifiés pour fixer les panneaux ordinaires de police et de direction sur des supports de type urbain.

14. Bijlage 4, Bijzondere bepalingen voor borden

De verkeersborden die volgens de voorschriften van dit hoofdstuk worden vervaardigd, worden als in overeenstemming met de voorschriften van deze PTV beschouwd.

14.1. Bijzondere bepalingen voor Vlaams Gewest

14.2. Bijzondere bepalingen voor Waals Gewest

14.3. Bijzondere bepalingen volgens Brussels Gewest