

Functioneel Eisenpakket Signaalgevers

Subsystem specification

Functioneel Eisenpakket Signaalgevers

(Subsysteem specificatie, SSS)

1 februari 2013, versie 2.0, Definitief

Functioneel Eisenpakket Signaalgevers

Subsystem specification

Functioneel Eisenpakket Signaalgevers

(Subsysteem specificatie, SSS)

1 februari 2013, versie 2.0 (Definitief)

Afdeling Verkeerssystemen

Contactpersoon : ing. P.P.J. Beckers
Goedgekeurd :
Document ID : DVS.SSS.SG
Versie : 2.0 (Definitief)
Datum : 1 februari 2013

Aanpassingsoverzicht

Versie	Status	Datum	Gereviseerd door	Reden
1.0	Draft	1 juli 2004	G. Mol J. van Montfort R. Leppers M. Westera	Eerste versie
1.1	Draft	1 januari 2005	G. Mol	Aanpassing n.a.v. ontvangen commentaar.
1.2	Draft	28 januari 2005	G. Mol J. van Montfort R. Leppers M. Westera	
1.3	Definitief	14 maart 2005	G. Mol	Kleine wijzigingen + aanpassing klasse R3 in R2
1.4	Definitief	1 december 2007	P. Kik	Doorvoering: PRWV0007: Diverse Signaalgever en Profibus correcties en verduidelijkingen PRWV0008: Integratie Bijzondere Borden in spec Matrixsignaalgever Wijzigingen in het kader van WKS specificatie release 1.2: PRWV0010, PRWV0014, PRWV0018 en PRWV0033. Document beter gepositioneerd binnen WKS specificaties en document ID gewijzigd van AVV.FE.MS in DVS.WKS.SSS.SG
1.41	Concept	24 juni 2009	N.Smit	Reviewcommentaar ASTRIN verwerkt m.u.v. dimstand/lichtsterkte tabellen.
1.42	Concept	25 augustus 2009	N. Smit	Beeld 60 en eisen mbt tot dimstand/lichtsterkte toegevoegd
1.43	Concept	1 september 2009	N. Smit	Uitval beeldelementen o.b.v. NEN-EN 12966-1
1.44	Concept	8 september 2009	N. Smit	J-31 symbool toegevoegd
1.45	Concept	9 september 2009	N. Smit	Gereed voor opname in WKS release 1.2.0
1.5	Definitief	14 september 2009	N. Smit	- Paragraafindeling hoofdstuk 3 conform J-STD-016 gemaakt. - Optionele beelden 30, 40, 110 voor rijstrooksignaalgever toegevoegd. - Doorvoeren wijzigingsvoorstellen t.b.v. WKS release 1.2.1: PRWV0080: Maatvoering MSI in relatie tot achtergrondschilden PRWV0082: S11 Ophangbeugel zaken PRWV0083: F6 Niet alleen COTS producten mogelijk PRWV0084: S13 pictogrammen - Verwijderen overbodige ballast (Relatietabel eisen, Toelichting op de eisen, Eisenstructuur) - Op aanwijzing RWS: Eis [F27] aangepast, eis [F28] verwijderd, eis [S21b] toegevoegd.
1.51	Concept	17 januari 2010	N. Smit	
1.6	Definitief	1 februari 2010	N. Smit	Gereed voor opname in WKS release 1.2.1
1.61	Concept	7 november 2011	N. Smit	Errata verwerkt PRWV0132 doorgevoerd
1.7	Definitief	1 december 2011	N. Smit	Gereed voor opname in WKS release 1.2.2
1.71	Concept	24 januari 2012	N. Smit	Gewijzigde eisen aan vorm en afmetingen gestoken beelden Gewijzigde uitvallen ob.v. PRWV0143 Eisidentificatie en –opmaak gewijzigd Specificatie ook toepasbaar in andere context dan WKS
1.72	Concept	13 februari 2012	N. Smit	Opmerkingen marktpartijen verwerkt.
1.73	Concept	3 mei 2012	N. Smit	Uitvallen gewijzigd o.b.v. PRWV0153
1.74	Concept	11 mei 2012	N. Smit	Verwerking review
1.8	Definitief	5 juni 2012	N. Smit	Gereed voor opname in WKS release 1.2.3
1.81	Concept	29 november 2012	N. Smit	PRWV0160: Diverse aanpassingen signaalgever specificatie
1.82	Concept	5 december 2012	P. Boontje	Versienummering van referentiedocumenten verwijderd
2.0	definitief	1 februari 2013	H.Quakkelaar, B. Verwoerd	Doorvoeren deltaspec PRWV0164, Gereed voor WKS release 1.3

Inhoudsopgave

1.	Scope	7
1.1	Identificatie	7
1.2	Systeemoverzicht	7
1.2.1	Systeembeschrijving	7
1.2.2	Definitie signaalgever	7
1.2.3	Historische achtergronden	8
1.2.3.1	Technische specificaties	8
1.2.3.2	Rol Rijkswaterstaat	8
1.2.3.3	Functionele eisen	8
1.2.3.4	Technologische innovaties	8
1.3	Uitgangspunten eisenpakket	8
1.4	Documentoverzicht	9
1.4.1	Doel van de SSS	9
1.4.2	Documentstructuur	10
1.4.3	Aanwijzen voor het lezen	10
1.4.4	Eisen	10
1.4.5	Beveiliging en intellectueel eigendom	11
2.	Aangehaalde documenten	12
2.1	Normatieve documenten	12
2.2	Informatieve documenten	13
2.3	Standaarden	13
3.	Eisen	14
3.1	Vereiste states en modes	14
3.2	Eisen t.a.v. systeemmogelijkheden (functies)	14
3.2.1	Algemene eisen	14
3.2.2	Eisen aan beelden	15
3.2.2.1	Eisen rijstrookgebonden beelden	17
3.2.2.2	Eisen aan argumentatiebeelden	25
3.2.2.3	Diagnostiek	27
3.2.3	Besturing, bewaking en beveiliging	28
3.2.4	Integriteitseisen	30
3.3	Systeem externe interface-eisen	30
3.4	Systeem interne interface-eisen	31
3.5	Systeem interne gegevenseisen	31
3.6	Aanpassingseisen	31
3.7	Veiligheidseisen	31
3.7.1	Toegankelijkheid	31
3.7.2	Onbrandbaarheid signaalgever	31
3.7.3	Aarding	31
3.8	Eisen t.a.v. beveiliging en privacybescherming	31
3.9	Eisen t.a.v. de omgeving van het systeem	32
3.9.1	Prestatieclassificatie [NEN-EN 12966]	32
3.9.2	Trilbestendigheid	32
3.9.3	Afvoer (condens)vocht	32
3.9.4	Bestandheid UV- en ozonbelastingen	33
3.9.5	Bestandheid thermische schokbelastingen	33
3.9.6	Bestandheid tegen ijsvorming en thermische uitzettingen	33
3.9.7	Bestandheid tegen aangroei of afzetting van het beeldvlak	33
3.10	Eisen t.a.v. computerresources	33

3.11	Factoren ten aanzien van systeemkwaliteit.....	34
3.11.1	Beschikbaarheid en betrouwbaarheid.....	34
3.12	Randvoorwaarden t.a.v. ontwerp en bouw	34
3.12.1	Afmetingen beeldvlak	34
3.12.2	Kleur beeldvlak	34
3.12.3	Afmetingen fysiek object.....	35
3.12.4	Kleur fysiek object	35
3.12.5	Glans	35
3.12.6	Uitwisselbaarheid materialen en componenten	35
3.12.7	Ophangconstructie / bevestiging aan portaal met achtergrondschild of bewegwijzering	36
3.12.8	Identificatie onderdelen	36
3.12.9	Identificatie signaalgever	37
3.12.10	Vervormbaarheid elektrische componenten	37
3.12.11	Bevestigingen	37
3.13	Personeel gerelateerde eisen.....	37
3.14	Training gerelateerde eisen.....	37
3.15	Logistiek-gerelateerde eisen	37
3.15.1	Transporteerbaarheid	37
3.16	Overige eisen	38
3.17	Packaging eisen	38
3.18	Prioriteit en afhankelijkheid van eisen.....	38
4.	Opmerkingen	39
4.1	Afkortingen en acroniemen	39
4.2	Terminologie	39
5.	Voorgescreven maatvoering beeldelementen	42
5.1	Beeldelementen rijstrooksignaalgevers	42
5.1.1	30	42
5.1.2	40	42
5.1.3	50	43
5.1.4	60	43
5.1.5	70	44
5.1.6	80	44
5.1.7	90	45
5.1.8	100	45
5.1.9	110	45
5.1.10	120	46
5.1.11	130	46
5.1.12	Pijl links	47
5.1.13	Pijl rechts.....	48
5.1.14	Vallende pijl	49
5.1.15	Andreaskruis	50
5.1.16	Einde teken	51
5.2	Beeldelementen argumentatieborden.....	52
5.2.1	Inhaalverbod motorvoertuigen	52
5.2.2	Einde inhaalverbod motorvoertuigen	53
5.2.3	Inhaalverbod vrachtwagens	54
5.2.4	Einde inhaalverbod vrachtwagens.....	55
5.2.5	Motorvoertuig F01.....	56
5.2.6	Vrachtwagen F03.....	57
5.2.7	Ronde rand	58
5.2.8	Beweegbare brug	58
5.2.9	Werk in uitvoering	59
5.2.10	Rijbaanversmalling.....	59
5.2.11	Rijbaanversmalling rechts.....	60
5.2.12	Rijbaanversmalling links.....	61
5.2.13	Tegenliggers.....	62

5.2.14	Verkeerslichten	63
5.2.15	Zijwind	64
5.2.16	Gladheid	64
5.2.17	File teken	65
5.2.18	Algemeen gevaarteken	65
5.2.19	Driehoekige rand	66
5.3	Algemene beeldelementen	67
5.3.1	Rode rand	67
5.3.2	Knipperlichten	68
6.	Ophangconstructie	69
7.	Herleidbaarheid van eisen	73

1. Scope

1.1 Identificatie

Documentidentificator: DVS.SSS.SG.

Dit document bevat de functionele eisen voor signaalgevers (rijstrooksignaalgevers en argumentatieboren).

De eisen in dit document zijn voorzien van de prefix: SG.

1.2 Systeemoverzicht

1.2.1 Systeembeschrijving

De signaalgever zoals bedoeld in dit document heeft de functie van rijstrooksignaalgever of argumentatiebord. Een signaalgever kan een ledmatrixsignaalgever met vaste beelden of een vol-grafische ('vrij configureerbare' of 'vrij programmeerbare') (led)signaalgever zijn. Op die plaatsen waar de uitvoeringsvorm en/of functie verder niet relevant zijn, wordt in dit document verder de algemene term 'signaalgever' gebruikt.

Een signaalgever is boven de weg gemonteerd aan een portaal of naast de weg gemonteerd aan een mast.

De signaalgever is een onderdeel van dynamische verkeersmanagementsystemen (DVM). Deze dynamische systemen hebben tot doel om een veilige en effectieve doorstroming van het verkeer te bevorderen. Andere onderdelen hiervan zijn onder andere DRIP's, tunnelsignaalgevers of rotatiepanelen. Deze zijn geen onderwerp van dit document.

De functionaliteit van de signaalgever is op 2 manieren beschreven. Vanuit:

- [A] Het fysieke object
De constructie met de daarin opgenomen diverse componenten.
- [B] Het presentatiesysteem
Eén beeldvlak met alle componenten die voor de totstandkoming van voorgeschreven beelden zorgen.

Zowel aan het fysieke object als aan het presentatiesysteem worden functionele eisen gesteld.

1.2.2 Definitie signaalgever

De signaalgever is een fysiek object met als primaire functie de weggebruiker op ergonomisch verantwoorde wijze te informeren, waarschuwen, adviseren of gebieden met behulp van, qua afmetingen en vormgeving, uniforme en éénduidig oplichtende beelden.

Een belangrijke taak van de signaalgever is weggelegd voor het presentatiesysteem. Dit systeem bestaat uit een beeldvlak met de daarbij behorende elektrische componenten die het presentatiesysteem in staat stelt beelden te tonen. Het fysieke object biedt plaats aan het presentatiesysteem en dient voornamelijk ter bescherming ervan.

De signaalgever is gepositioneerd boven of naast de weg volgens een bij Rijkswaterstaat gestandaardiseerde bevestigingsmethode.

Met rijstrooksignaalgevers worden de signaalgevers bedoeld die boven de rijstroken hangen en waarmee snelheden, verdrijfpijlen, rode kruisen, groene pijlen, etc. worden getoond om onder meer de weggebruikers te waarschuwen voor een file, een snelheidsbeperking op te leggen of het gebruik van rijstroken te regelen. De onderlinge coördinatie van deze beelden in plaats en tijd vindt in verregaande mate geautomatiseerd plaats door de MTM-2 methodiek.

Met argumentatieborden worden signaalgevers bedoeld die naast of boven rijstroken en/of naast de rijbaan hangen om overige beelden te tonen zoals een inhaalverbod en waarschuwingsborden.

1.2.3 Historische achtergronden

1.2.3.1 Technische specificaties

Productgerichte eisen aan huidige in Nederland toegepaste rijstrooksignaalgevers en argumentatieborden werden voorheen vastgelegd in zogenaamde technische specificaties (zoals: Verkeersignalering, Technische Specificatie Signaalgevers, versie 3.7.4 [TS-3^eSIGN]). Ook voor bijvoorbeeld DRIP's en tunnelsignaalgevers zijn technische specificaties opgesteld. Specificaties zijn beschrijvende eisen op basis van jarenlange ervaringen met de genoemde systemen.

Deze binnen Rijkswaterstaat ontwikkelde technische specificaties zijn ontwerpvoorschrijvend en op technische uitvoering gericht.

1.2.3.2 Rol Rijkswaterstaat

De aanleiding voor dit eisenpakket is een rolverschuiving die Rijkswaterstaat wil bewerkstelligen. Rijkswaterstaat heeft als oogmerk haar rol, wat betreft het ontwerp en de ontwikkeling van nieuwe systemen steeds meer te beperken. Dit om leveranciers meer vrijheid te geven om nieuwe technische ontwerp mogelijkheden en innovaties te benutten, waardoor tevens de kosten gedurende de levenscyclus verlaagd kunnen worden.

Bovendien heeft Rijkswaterstaat de behoefte om het onderhoud gedurende de levensduur van de signaalgever uit te besteden. Bij het invullen van deze rolverschuiving past een nieuw eisenpakket gebaseerd op functionaliteit. De komst van een Europese norm voor Variable Message Signs sluit hierop aan.

1.2.3.3 Functionele eisen

In dit eisenpakket zijn voor de signaalgever, productgerichte functionele (prestatie-) eisen en specificaties vastgelegd.

1.2.3.4 Technologische innovaties

Dit document is zo opgesteld dat technologische innovaties mogelijk zijn. De basis voor het accepteren van een innovatie door Rijkswaterstaat is dat aan de eisen in dit eisenpakket wordt voldaan.

1.3 Uitgangspunten eisenpakket

Als uitgangspunt voor het functionele eisenpakket hanteert Rijkswaterstaat algemene gebruikerseisen. Dit zijn kwalitatief uitgewerkte eisen die als basis

dienen voor alle functionele eisen van Dynamische Verkeersmanagement systemen.

Gebruikerseisen hebben betrekking op algemene aspecten als tijd, kosten, milieu en uniformiteit (zoals aansluitingen, ophanging, vormgeving en kleur).

Rijkswaterstaat stelt de volgende gebruikerseisen:

- I. De signaalgever moet gedurende tenminste 10 jaar veilig functioneren naast of boven de Nederlandse wegen waarbij de gegarandeerde en contractueel vastgelegde levensduur en de mate van onderhoud, wat betreft handelingen en kosten, inzichtelijk zijn gemaakt.
- II. De signaalgever moet op éénduidige en voor de weggebruiker herkenbare wijze functioneren.
- III. De milieubelasting door productie en gebruik van de signaalgever moet beperkt zijn.
- IV. De signaalgever moet een marktgericht (competitief) product zijn ("fit for purpose").
- V. De lichttechnische en elektrische prestaties van de signaalgever moeten gedurende de gebruiksfase worden bewaakt.

De functionele (prestatie-)eisen en specificaties die afgeleid worden van bovenstaande uitgangspunten maken een éénduidige toetsing mogelijk.

- Met functionele (prestatie-)eisen beoogt Rijkswaterstaat het minimale prestatieniveau van signaalgevers vast te leggen met een maximum aan ontwerp vrijheid, gelijk aan de wijze waarop dit wordt toegepast in [NEN-EN 12966].
- Met specificaties beoogt Rijkswaterstaat op essentiële kwaliteitsaspecten éénduidigheid en uniformiteit voor de weggebruiker.

1.4 Documentoverzicht

1.4.1 Doel van de SSS

Dit document beschrijft de functionele eisen aan een signaalgever van een Wegkantstelsel voor Signaleren en Monitoren (wegkantstelsel, WKS). Het document dient als basis voor de realisatie en de kwalificatietesten van signaalgevers.

De eisen in dit document hebben betrekking op:

- optische prestaties;
- fysische en mechanische prestaties;
- elektrische prestaties;
- communicatie / besturingsprestaties.

CE-Markering

Basiseisen zijn weergegeven in [NEN-EN 12966]. In deze Europese norm vallen de rijstrooksignaalgevers en argumentatieborden in de categorie van Discontinuous Variable Message Signs. Indien aan de van toepassing zijnde eisen uit deze norm wordt voldaan kan de signaalgever een CE-markering voeren en vrij worden verhandeld binnen de Europese lidstaten.

Toepassing in Nederland

Voor toepassing van rijstrooksignaalgevers en argumentatieborden binnen Nederland, moet aan alle eisen uit dit document worden voldaan. De eisen in dit document zijn derhalve aanvullend op [NEN-EN 12966].

In regionale bestekken mogen geen aanvullende eisen aan signaalgevers worden gesteld of bestaande eisen verzwagd, verlicht of niet van toepassing verklaard worden, tenzij in dit document anders vermeld wordt.

Omdat signaalgevers in verschillende contexten kunnen worden ingezet, bijvoorbeeld: een wegkantstelsel voor Signaleren (WKS) of een MRS, kunnen aanvullende eisen wel opgenomen zijn in interface specificaties die het

(verplichte) koppelvlak beschrijven voor toepassing in die context. Een voorbeeld is de op Profibus of Profinet gebaseerde interfacespecificatie voor een WKS: het document DVS.WKS.IRS-IDD.WKS-SG.

1.4.2 Documentstructuur

Dit document is gestructureerd conform de J-STD-016 standaard.

Sectie 1 beschrijft de scope, identificatie, doel en toepassing van dit document.

Sectie 2 beschrijft de aangehaalde documenten.

Sectie 3 beschrijft de eisen.

Sectie 4 bevat een lijst met acroniemen, afkortingen, terminologie.

Sectie 5 bevat tekeningen van signaalgeveerbeelden.

1.4.3 Aanwijzingen voor het lezen

Toelichtingen, voorbeelden en afbeeldingen worden uitsluitend gebruikt als toelichting en bevatten geen eisen.

Een toelichting wordt voorafgegaan door "Opmerking:" of "Noot:" en kan *cursief* zijn weergegeven.

Een voorbeeld wordt voorafgegaan door "Voorbeeld:".

Daar waar in dit document *hij* en *zijn* als verwijzing naar een gebruiker voorkomt, moet dit worden gelezen als *hij* of *zij* en *zijn* of *haar*.

In geval van eventuele inconsistentie tussen dit document en [DocStd.ComSpec], heeft de tekst van dit document voorrang.

1.4.4 Eisen

Dit document bevat eisen en begeleidende tekst. Eisen zijn expliciet vermeld.

Iedere eis is weergegeven in een kader met een grijze achtergrondkleur dat de volgende informatie bevat:

1. Een unieke identificatie van de eis. De identificatie bestaat uit:
 - a. De eis prefix, zie paragraaf 1.1;
 - b. Het paragraafnummer (inclusief eventuele subparagrafen), maximaal 4 niveau's diep;
 - c. Een volgnummer binnen de paragraaf. Opeenvolgende eisen hoeven niet opeenvolgend genummerd te zijn omdat als gevolg van het ontwikkelingsproces eisen kunnen zijn vervallen of tussengevoegd.
Het volgnummer wordt voorafgegaan door een minteken, '-'
2. Een (eveneens unieke) alias van de identificatie, bestaande uit de eis prefix en een aantal steekwoorden.
3. De formulering van de eis.

Voorbeeld:

SG.1.2.3-000

sg.eis.voorbeeld

Hier de ondubbelzinnige formulering van de eis.

Een verwijzing naar een eis wordt geschreven als

<documentidentificator>.[<eis-identificatie>], waarbij de voorvoegseldelen van

de documentidentificator achterwege kunnen blijven voor zover deze identiek zijn aan die in het document waarin de verwijzing voorkomt.

1.4.5 Beveiliging en intellectueel eigendom

Zie de auteursrechtvermelding op de voorpagina.

De keuzen gemaakt uit de, bij verschillende eisen in [NEN-EN 12966], geboden alternatieven (klassen) zijn in dit document vastgelegd. Delen van de eisen van hoofdstuk 3 zijn gedeeltelijk gebaseerd op [CV21] en met toestemming van de auteur hieruit overgenomen.

2. Aangehaalde documenten

2.1 Normatieve documenten

Onderstaande tabel bevat de normatieve documenten waar dit SSS naar verwijst. Voor de te gebruiken exacte versie, zie de lijst met vigerende documenten van de release of de Systeembeschrijving.

[DVS.WKS.SB]	Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren, Systeembeschrijving, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart.
[DVS.WKS.SSS]	Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren, Systeem Specificatie (SSS), Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart.
[DVS.WKS.IRS-IDD.WKS-SG]	Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren, Interface WKS – Signaalgever, Interface Requirements Specification & Design, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart.
[DVS.WKS.IDD.WKS-SG-topologie]	Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren, Veldbustopologie WKS - signaalgever, Interface Design Description, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart.
[DVS.WKS.IDD.Beelden]	Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren, Specificatie Beeldenbibliotheek, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart
[CIE 107]	Review of the official recommendations of the CIE for the colours of signal lights, CIE 107-1994
[EN12899-1]	Fixed, vertical road traffic signs – part 1: fixed signs, December 2001 (ICS 93.080.30)
[NEN-EN 12966]	Verticale verkeerstekens – Variabele verkeersborden – Deel 1, 2 en 3: Productnorm, ICS 93.080.30, mei 2005, Nederlands Normalisatie-Instituut
[RVV-1990]	Staatsblad (1990). Vaststelling reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990, Bijlage 1 – Verbetering (RVV 1990). Staatsblad 1990, 459
[ISO 2813]	Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20 degrees, 60 degrees and 85 degrees.
[ISO 7000]	Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis
[VDC 2005-001]	Programma van Eisen Verkeerskundige DraagConstructies, Rijkswaterstaat Bouwdienst,

2.2 Informatieve documenten

- [CV 21] Procesbeheersingssystemen,
Aandachtspunten voor een veilige en correcte toepassing,
Arbeidsinspectie, ISBN 90-5307-192-X
- [TS-3^eSIGN] Technische specificatie 3^e generatie signaalgevers versie
3.7.4 AVV-VESTA-INTABO, 20 Februari 2002 (R249-
02.005)

2.3 Standaarden

- [J-STD-016] EIA/IEEE J-STD-016:1995 Standard for Information
Technology - Software Life Cycle Processes - Software
development: Acquirer-Supplier Agreement.
- [MIL-STD-498] Military Standard: Software Development and
Documentation, MIL-STD-498, US Department of
Defense, 5 December 1994.

3. Eisen

3.1 Vereiste states en modes

Er zijn geen specifieke states en modes onderkend.

3.2 Eisen t.a.v. systeemmogelijkheden (functies)

In dit hoofdstuk staan alle productgerichte eisen aan de signaalgever weergegeven.

3.2.1 Algemene eisen

SG.3.2.1-010 **sg.alg.object.vorm**

Het fysieke object van de signaalgever:

1. moet vanaf de voorkant gezien rechthoekig van vorm zijn.
2. moet zodanig zijn opgebouwd dat er geen volledig ontoegankelijke en onbereikbare ruimten voorkomen.

SG.3.2.1-020 **sg.alg.object.componenten**

Het fysieke object bestaat tenminste uit de volgende componenten:

1. presentatiesysteem (één beeldvlak en de daarbij behorende elektrische componenten).
2. ophangconstructie.

SG.3.2.1-030 **sg.alg.normen.1**

Signaalgevers dienen te voldoen aan de producteisen van [NEN-EN 12966-1]. Voor de toe te passen prestatieklassen, zie eis SG.3.9-030.

SG.3.2.1-040 **sg.alg.normen.2**

Producttypetesten van signaalgevers dienen plaats te vinden volgens de methoden van [NEN-EN 12966-2].

SG.3.2.1-050 **sg.alg.normen.3**

Productiecontroles bij de leverancier dienen plaats te vinden in overeenstemming met [NEN-EN 12966-3].

3.2.2 Eisen aan beelden

Deze specificatie beoogt zoveel mogelijk implementatie onafhankelijk te zijn. Gezien de huidige en de nabije toekomst verwachte stand van de techniek is het echter zinnig om rekening te houden met twee specifieke uitvoeringsvormen:

1. Signaalgevers met een vaste beeldenset. Deze beelden zijn vast in de zin dat de beeldpatronen in het beeldvlak in de vorm van vast gestoken beeldpunten zijn gerealiseerd. Verlichting van deze punten vindt in het algemeen plaats door middel van leds (één led per beeldpunt).
2. Vrij programmeerbare, volgrafische, 'full colour' signaalgevers.

Deze uitvoeringsvormen zijn dermate verschillend dat het onvermijdelijk is er verschillende eisen voor te onderkennen. Dit document bevat de eisen aan signaalgevers als bedoeld onder punt 1. Signaalgevers als bedoeld onder punt 2 zijn onderwerp van een aparte specificatie.

In de eisen aan beelden wordt een aantal termen gebruikt om beelden en delen daarvan aan te duiden. Hierbij worden de volgende definities gehanteerd:

- Beeldvlak: Het voor de weggebruiker zichtbare deel van de signaalgever.
Opmerking: in NEN-EN 12966 wordt hiervoor het begrip "display surface" gebruikt.
- Beeld: een op het beeldvlak te tonen boodschap. Een beeld kan een tekst zijn of een RVV bord.
Opmerking: in NEN-EN 12966 wordt hiervoor het begrip "message" gebruikt.
- Beeldelement: Een onderdeel van een beeld dat afzonderlijk en/of in combinatie getoond kan worden. Voorbeelden van beeldelementen zijn het getal "50", "rode rand" en "knipperlichten".
Opmerking: voor dit begrip bestaat in NEN-EN 12966 geen equivalent.
- Beeldpunt: Een enkelvoudig lichtgevend object in het beeldvlak, dat wordt aangestuurd samen met ander beeldpunten om het gewenste beeldelement te vormen. In gestoken signaalgevers is een beeldpunt in het algemeen één enkelvoudig LED in een specifieke kleur of een meervoudig meerkleuren LED.
Opmerking: in NEN-EN 12966 wordt hiervoor het begrip "element" gebruikt.

SG.3.2.2-010

sg.beelden.gestoken.layout.voorschrift

Beelden voor gestoken (led)signaalgevers met een vaste beeldenset moeten voldoen aan de layout en maatvoering zoals vastgelegd in Hoofdstuk 5. Afwijkingen hierop zijn zonder voorafgaande beoordeling door en schriftelijke toestemming van de Functioneel Beheerder niet toegestaan.

Opmerking: de Functioneel Beheerder kan leveranciers op aanvraag voorzien van tekeningen in verschillende digitale formaten (AutoCad, W3C Scalable Vector Graphics, Adobe Illustrator) ter ondersteuning van het ontwerpproces.

SG.3.2.2-020**sg.beelden.gestoken.maas.tolerantie**

Voor de afmetingen van de in Hoofdstuk 5 vastgelegde beeldelementen gelden de volgende toleranties:

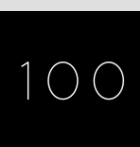
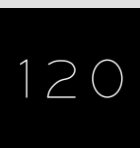
1. Voor de rode rand: 10 mm.
2. Voor de hart-op-hart-afstand van de knipperlichten: 10 mm.
3. Voor de totale breedte en hoogte van de overige beeldelementen: 30 mm.
NB: Voor beeldelementen bestaande uit meer dan 1 cijfer heeft deze tolerantie betrekking op het totaal, niet op de afzonderlijke cijfers.

In de volgende paragrafen worden de beeldeisen beschreven specifiek voor rijstrooksignaalgevers en voor argumentatieborden.

3.2.2.1 Eisen rijstrookgebonden beelden

SG.3.2.2-030 sg.beelden.gestoken.rs.elem.snelh.verplicht

Een gestoken signaalgever voor toepassing als rijstrooksignaalgever dient voorzien te zijn van de volgende beeldelementen voor snelheidsbeelden:

Beeldelement	kleur	Voorbeeld	Tekening in paragraaf
50	wit		5.1.3
60	wit		5.1.4
70	wit		5.1.5
80	wit		5.1.6
90	wit		5.1.7
100	wit		5.1.8
120	wit		5.1.10

De cijfers dienen elk opgebouwd te zijn uit een enkele rij beeldpunten.

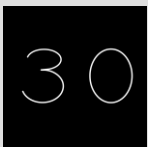
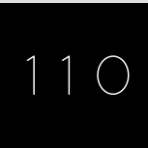
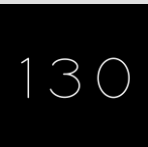
Noot: hierbij wordt geen uitspraak gedaan over de wijze van aanstralen. Dit kan dus één lichtbron per beeldpunt zijn, maar ook één lichtbron voor alle beeldpunten van het beeldelement. Ook wordt hiermee geen uitspraak gedaan over de wijze van (elektrische) aansturing van beeldpunten of de lichtbronnen daarvan.

- **Opmerking:**
Bovenstaande eis (evenals diverse andere eisen in dit document) bevat grafische representaties van diverse signaalgever beeld(element)en. Deze zijn nadrukkelijk bedoeld als voorbeeld en zijn op geen enkele manier normatief met betrekking tot kleuren en absolute of relatieve afmetingen. Voor te gebruiken kleuren, zie [NEN-EN 12966-1]. Voor afmetingen, zie hoofdstuk 5.

SG.3.2.2-040

sg.beelden.gestoken.rs.elem.snelh.optioneel

In bestekken mag opgenomen zijn dat in een gestoken signaalgever voor toepassing als rijstrooksignaalgever, naast de in eis SG.3.2.2-030 genoemde verplichte snelheidsbeeldelementen, een of meer van de volgende beeldelementen aanwezig moet zijn:

Beeldelement	kleur	Voorbeeld	Tekening in paragraaf
30	wit		5.1.1
40	wit		5.1.2
110	wit		5.1.9
130	wit		5.1.11

De cijfers dienen elk opgebouwd te zijn uit een enkele rij beeldpunten.

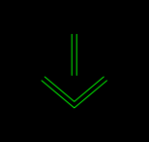
SG.3.2.2-050

sg.beelden.gestoken.snelheid.geheel

De beeldelementen zoals vermeld in de eisen SG.3.2.2-030 en SG.3.2.2-040 dienen altijd als één geheel te worden aangestuurd en op te lichten, ongeacht de wijze van aanstralen.

SG.3.2.2-060
sg.beelden.gestoken.rs.elem.overig.verplicht

Naast de in eis SG.3.2.2-030 genoemde snelheidbeeldelementen moeten in een signaalgever voor toepassing als rijstrooksignaalgever de volgende overige beeldelementen aanwezig zijn:

Beeldelement	kleur	Voorbeeld	Tekening in paragraaf
pijl links	wit		5.1.12
pijl rechts	wit		5.1.13
vallende pijl	groen		5.1.14
andreaskruis	rood		5.1.15
einde teken	wit		5.1.16

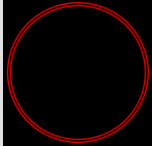
Het beeldelement 'einde' moet opgebouwd zijn uit een enkele rij beeldpunten.

De beeldelementen 'pijl links', 'pijl rechts' en 'vallende pijl' moeten elk opgebouwd zijn uit twee rijen beeldpunten.

Het beeldelement 'andreaskruis' moet opgebouwd zijn uit minimaal 3 rijen beeldpunten. Het midden bevat geen beeldpunten, met andere woorden: het centrum van het beeldelement 'andreaskruis' is zwart.

SG.3.2.2-070**sg.beelden.gestoken.rs.elem.variatie**

Voor het kunnen tonen van beeldvariaties moeten in een signaalgever voor toepassing als rijstrooksignaalgever de volgende overige beeldelementen aanwezig zijn:

Beeldelement	kleur	Voorbeeld	Tekening in paragraaf
rode rand	rood		5.3.1
knipperlichten (4x)	geel		5.3.2

Het beeldelement 'rode rand' moet opgebouwd zijn uit twee rijen (cirkels) beeldpunten

SG.3.2.2-080**sg.beelden.gestoken.knipperlichten**

Knipperlichten dienen te functioneren in de volgende cyclus:

1. boven aan, onder uit: 600 ms
2. boven uit, onder aan: 600 ms
3. boven en onder uit: 800 ms

SG.3.2.2-090
sg.beelden.gestoken.rs.samenstelling.verplicht

Met de in eisen SG.3.2.2-030, SG.3.2.2-060 en SG.3.2.2-070 genoemde beeldelementen moeten in een signaalgever met toepassing rijstrooksignaalgever de volgende beelden als één geheel kunnen worden aangestuurd, op basis van het overeenkomstige beeld-ID uit de beeldenbibliotheek:

1.50.1 	1.50.2 	1.50.3 	1.60.1 	1.60.2
1.60.3 	1.70.1 	1.70.2 	1.70.3 	1.80.1
1.80.2 	1.80.3 	1.90.1 	1.90.2 	1.90.3
1.100.1 	1.100.2 	1.100.3 	1.120.1 	1.120.2
1.120.3 	2.1.1 	2.1.2 	2.2.1 	2.2.2
2.3.1 	2.3.2 	2.4.1 	2.4.2 	255.1.1
255.1.2 	255.2.1 			

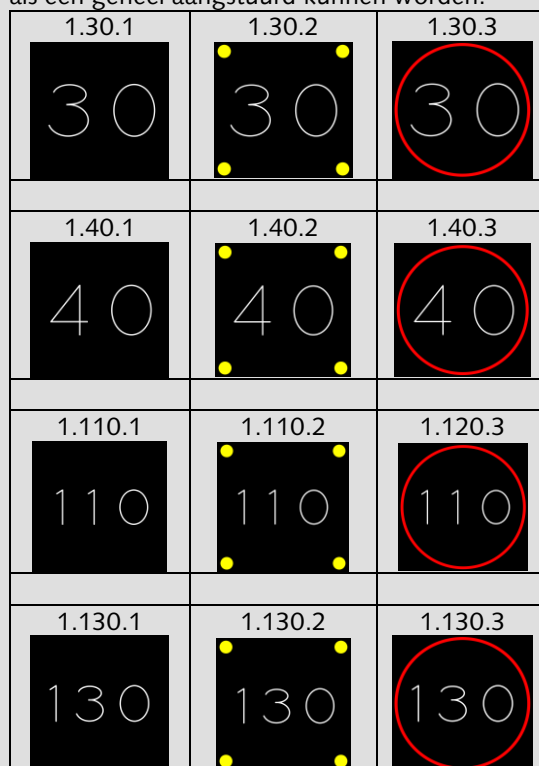
Niet genoemde beelden mogen niet aanstuurbaar zijn.

SG.3.2.2-100**sg.beelden.gestoken.afstand**

De minimale afstand tussen de beeldpunten van twee verschillende beeldelementen uit SG.3.2.2-030 en SG.3.2.2-060, die in combinatie getoond worden, dient 45mm te zijn.

SG.3.2.2-110**sg.beelden.gestoken.rs.overig.opbouw**

Indien in een bestek is opgenomen dat naast de in eis SG.3.2.2-090 genoemde beelden een of meer van de beelden 30, 40, 110 of 130 (en hun variaties) aanwezig moeten zijn, dan moeten daarmee respectievelijk de volgende beelden als één geheel aangestuurd kunnen worden:

**SG.3.2.2-120****sg.beelden.gestoken.rs.uitval**

Indien het aantal defecte beeldpunten van een beeld een maximum overschrijdt, mag de signaalgever dat beeld niet meer tonen. Dit maximum is van toepassing op de afzonderlijke beeldelementen (i.e. zoals vermeld in SG.3.2.2-030, -040, -060 en -070).

Een defect beeldpunt is een beeldpunt dat niet zichtbaar oplicht op het moment dat het beeld waarvan het onderdeel is wordt aangestuurd.

Dit maximum is versie- en beeld afhankelijk, volgens onderstaande eisen SG.3.2.2-130 t/m -150.

SG.3.2.2-130**sg.beelden.gestoken.rs.uitval.versies**

Een signaalgever moet voor de detectie van defecte beeldpunten conform SG.3.2.2-120 in twee varianten geleverd kunnen worden:

1. Een variant voor toepassing op trajecten waar door Justitie permanent of tijdelijk wordt gecontroleerd op handhaving van de wettelijk toegestane maximumsnelheid, getoond door de signaalgever;
2. Een variant voor alle overige trajecten.

Deze varianten moeten zich kenmerken met behulp van verschillende softwareversies en bijbehorende identificatiecode. Deze softwareversies moeten opvraagbaar zijn.

Noot:

Deze wijze waarop deze gegevens opgevraagd kunnen worden is afhankelijk van de toegepaste interface en wordt gespecificeerd in het betreffende IRS.

SG.3.2.2-140**sg.beelden.gestoken.rs.uitval.versies.handhaving**

Voor een signaalgever in de variant onder punt 1 in eis SG.3.2.2-130 zijn de volgende maxima voor defecte beeldpunten van toepassing:

- Voor de beelden "80 met rode rand" en "100 met rode rand" is het maximum aantal toegestane defecte beeldpunten afhankelijk van het aantal beeldpunten per beeldelement:

Aantal beeldpunten in een beeldelement	maximaal aantal defecte beeldpunten
26-50	1
51-75	2
76-100	3
101-125	4
126-150	4
151-175	5
176-200	6

- Deze beelden bestaan elk uit twee beeldelementen (respectievelijk "80" in combinatie met "rode rand" en "100" in combinatie met "rode rand"). Deze beelden moeten als defect beschouwd worden zodra in één van beide beeldelementen het aantal defecte beeldpunten het toegestane maximum heeft overschreden.
- Voor de overige beeldelementen behalve "rood kruis" en flashers: maximaal 15% defecte beeldpunten.
- Voor het beeldelement "rood kruis": maximaal 50% defecte beeldpunten.
- Er is geen bovengrens aan het aantal toegestane defecte beeldpunten in het beeldelement "flashers".

Historie:

Gewijzigd in versie 2.0: toestand "defect" eenduidiger gespecificeerd.

SG.3.2.2-150**sg.beelden.gestoken.rs.uitval.versies.overig**

Voor een signaalgever in de variant onder punt 2 in eis SG.3.2.2-130 zijn de volgende maxima voor defecte beeldpunten van toepassing:

- Voor alle beeldelementen behalve "rood kruis" en flashers: maximaal 15% defecte beeldpunten.
- Voor het beeldelement "rood kruis": maximaal 50% defecte beeldpunten.
- Er is geen bovengrens aan het aantal toegestane defecte beeldpunten in het beeldelement "flashers".

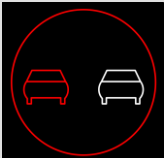
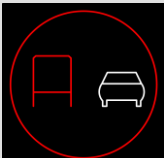
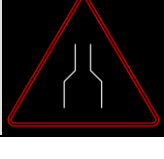
3.2.2.2 Eisen aan argumentatiebeelden

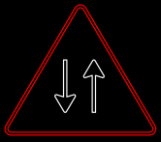
SG.3.2.2-200

sg.beelden.gestoken.arg.elementen

Een signaalgever in de uitvoeringsvorm argumentatiebord moet voldoen aan de in het bestek opgegeven eisen met betrekking tot aanwezige beelden.

Daartoe moet gebruik worden gemaakt van een of meer van de volgende beeldelementen:

Element	T.b.v. RVV bord	Kleur	Tekening in paragraaf	Voorbeeld te tonen RVV bord
Inhaalverbod motorvoertuigen	F01	wit	5.2.1	
Einde inhaalverbod motorvoertuigen	F02	wit	5.2.2	
Inhaalverbod vrachtwagens	F03	wit	5.2.3	
Einde inhaalverbod vrachtwagens	F04	wit	5.2.4	
Motorvoertuig	F01, F02, F03	wit	5.2.5	
Motorvoertuig	F01	rood	5.2.5	
Vrachtwagen	F03	rood	5.2.6	
Vrachtwagen	F04	wit	5.2.6	
Ronde rand	F01, F03	rood	5.2.7	
Beweegbare brug	J15	wit	5.2.8	
Werk in uitvoering	J16	wit	5.2.9	
Rijbaanversmalling	J17	wit	5.2.10	

Element	T.b.v. RVV bord	Kleur	Tekening in paragraaf	Voorbeeld te tonen RVV bord
Rijbaanversmalling rechts	J18	wit	5.2.11	
Rijbaanversmalling links	J19	wit	5.2.12	
Tegenliggers	J29	wit	5.2.13	
Zijwind	J31	wit	5.2.15	
Verkeerslichten	J32	rood/geel/groen	5.2.14	
Fileteken	J33	wit	5.2.17	
Gladheid	J36	wit	5.2.16	
Algemeen gevaarteken	J37	wit	5.2.18	
Driehoekige rand	J15-J19, J31-J33, J36, J37	rood	5.2.19	
Knipperlichten (4x)	J15-J19, J31-J33, J36, J37	geel	5.3.2	

De ronde rand moet opgebouwd zijn uit 1 rij (cirkel) beeldpunten.

De driehoekige rand moet opgebouwd zijn uit 2 rijen beeldpunten.

In een bestek kan opgenomen zijn dat een argumentatiebord dat het teken J37 bevat voorzien moet zijn van een tekstvak voor de teksten "ongeval" of "mist". De kleur van deze teksten is wit.

SG.3.2.2-210**sg.beelden.gestoken.arg.uitval**

Indien het aantal defecte beeldpunten van een beeldelement een maximum overschrijdt mag de signaalgever het beeld, waarvan dat beeldelement deel uitmaakt, niet meer tonen.

Voor alle beeldelementen, met uitzondering van de knipperlichten, is het maximum 50%.

Er is geen bovengrens aan het aantal toegestane defecte beeldpunten in een knipperlicht.

Historie:

Gewijzigd in versie 2.0 o.b.v. PRWV0160

3.2.2.3 Diagnostiek**SG.3.2.2-300****sg.beelden.gestoken.zelftest**

De signaalgever moet in staat zijn om voortdurend zelfstandig een zelftest uit te voeren op de beschikbaarheid van de in de signaalgever aanwezige beelden, beeldelementen c.q. beeldpunten.

SG.3.2.2-310**sg.beelden.gestoken.zelftest.frequentie**

Het resultaat van de zelftest moet als statusmelding minimaal eenmaal per uur gemeld kunnen worden.

Opmerking: de wijze waarop is geen onderwerp van dit document, maar is afhankelijk van de toegepaste interface en wordt gespecificeerd in het betreffende IRS.

SG.3.2.2-320**sg.beelden.gestoken.zelftest.onzichtbaar**

De zelftest moet voor de weggebruiker onzichtbaar uitgevoerd worden.

SG.3.2.2-330**sg.beelden.gestoken.zelftest.status-beeld**

Als onderdeel van de in SG.3.2.2-300 genoemde zelftest moet voor elk in van de SG.3.2.2-080, SG.3.2.2-090 en SG.3.2.2-200 genoemde beelden, voor zover in de signaalgever aanwezig, het aantal defecte beeldpunten worden bijgehouden.

SG.3.2.2-340**sg.beelden.gestoken.zelftest.communicatie**

Het in SG.3.2.2-310 genoemde resultaat is een gecodeerde beeldstatus die, afhankelijk van de uitkomst van de zelftest, één van de volgende (functionele) waarden heeft:

- OK, beeld is bruikbaar en heeft geen defecten.
- Gedegradeerd. beeld is bruikbaar met een aantal defecte beeldpunten dat kleiner dan of gelijk is aan de maxima genoemd in de eisen SG.3.2.2-140, SG.3.2.2-150 of SG.3.2.2-210. Soort en versie van de signaalgever bepalen welke van deze eisen van toepassing is.
- Defect, beeld is niet bruikbaar omdat het aantal defecte beeldpunten groter is dan de maxima genoemd in de eisen SG.3.2.2-140, SG.3.2.2-150 of SG.3.2.2-210. Soort en versie van de signaalgever bepalen welke van deze eisen van toepassing is.

De wijze waarop de beeldstatus gecodeerd moet worden is afhankelijk van de toegepaste interface en wordt gespecificeerd in het betreffende IRS.

3.2.3 Besturing, bewaking en beveiliging

SG.3.2.3-010**sg.besturing.opdracht.bevestigen**

Een opdracht voor de signaalgever en het volledig opgebouwd en daardoor zichtbaar zijn van beelden voor de weggebruiker moet met een melding bevestigd worden.

SG.3.2.3-020**sg.besturing.opdracht.responstijd**

De tijd tussen het binnenkomen van een opdracht in de signaalgever en het volledig opgebouwd en daardoor zichtbaar zijn van beelden voor de weggebruiker mag ten hoogste 1s bedragen.

SG.3.2.3-030**sg.besturing.beveiliging**

Er dienen beveiligingsmechanismen te zijn, die het opstarten van onderdelen van het presentatiesysteem voorkomen, indien er integriteitfouten zijn.

SG.3.2.3-040**sg.besturing.beeldidentificatie**

In de signaalgever moeten de beelden (zie SG.3.2.2-080, -100 en -200) die door de signaalgever getoond kunnen worden aangestuurd worden aan de hand van beeldidentificatienummers conform de Beeldenbibliotheek (DVS.WKS.IDD.Beelden).

SG.3.2.3-050**sg.besturing.fataal**

Indien er een fatale fout optreedt, mag de signaalgever geen enkel niet-blank beeld tonen. Als fatale fouten moeten tenminste beschouwd worden:

- De (elektronische) besturing functioneert niet of niet goed (zulks naar inzicht van de fabrikant);
- Meer dan 0,5% van het totaal aantal in de signaalgever aanwezige beeldpunten licht op, op een moment dat die beeldpunten geen onderdeel zijn van het getoonde beeld.
Noot: Bij ledsignaalgevers wordt doorgaans gesproken van 'onterecht brandende leds'. Hiervoor geldt dus een absolute bovengrens van 0,5% van het totaal aantal aanwezig leds.

Historie:

Gewijzigd in versie 2.0 o.b.v. PRWV0160

SG.3.2.3-060**sg.besturing.luminantie.wijziging**

De luminantie (lichtsterkte) van de beelden moet in maximaal 1s na opdracht zijn aangepast.

SG.3.2.3-070**sg.besturing.beveiliging.automatisch**

Geprogrammeerde functies en taken voor het regelen, bewaken en beveiligen van besturingsprocessen, alsmede communicatietaken, dienen van beveiligingsmechanismen te zijn voorzien, die automatisch in werking treden wanneer tijdens normaal bedrijf fouten of defecten optreden.

SG.3.2.3-080**sg.besturing.beveiliging.functie**

De genoemde beveiligingsmechanismen zorgen tenminste voor:

1. een gedefinieerde, veilige ruststand van de aansturing van beeldpunten en eventuele andere actuatoren;
2. een adequate alarmering (communicatie van alarmstatus) aan het besturende systeem¹.

SG.3.2.3-090**sg.besturing.integriteit**

De beveiligingsmechanismen zijn identiek aan - en een vervolgstuk van - de in dit document geëiste integriteitsmechanismen; zie paragraaf 3.2.4.

¹ Bijvoorbeeld: een wegkantsysteem voor signalering.

3.2.4 Integriteitseisen

SG.3.2.4-010

sg.integriteit.

Meldingen van een ongewenste of kritieke status, alsmede fouten van onderdelen van het presentatiesysteem, die het verlies van een essentiële functie kunnen bewerkstelligen, dienen gemeld te worden aan het besturende systeem.

Noot: Te registreren statusmeldingen en fouten kunnen bijvoorbeeld betrekking hebben op:

- zekeringsautomaten;
- overspanningsbeveiligingen;
- schakelaars van toegangsdeur(en) (indien aanwezig);
- ventilator(en) klimaatbeheersing (indien aanwezig);
- verwarming(en) klimaatbeheersing (indien aanwezig);
- binnenverlichting (indien aanwezig);
- fasebewaking; het wel of niet aanwezig zijn van de fasespanningen moet per fase gedetecteerd worden;
- noodstroomvoorziening (UPS) (indien aanwezig);
- statussignaleringen van lichtbronnen of van een groep lichtbronnen;
- status van luminantieregeling (i.e. luminantieverhoudingsklasse);
- voorzieningen voor het aan- en uitschakelen van de voeding per VMS-paneel en van de lokale besturing en bewaking;
- het optreden van normoverschrijdende spanningsdippen;
- het falen van noodstroomvoorziening en voedingseenheden;
- het kritisch zijn van de temperatuur binnen de VMS-behuizing;
- het detecteren van vocht en condensvorming;
- buitengewoon hoge omgevingsluminantie tengevolge van instralend zonlicht.

SG.3.2.4-020

sg.integriteit.responstijd

Het melden van een defect moet binnen 1 seconde na het optreden ervan gemeld worden.

SG.3.2.4-030

sg.integriteit.mechanismen.ontoegankelijk

De integriteitsmechanismen mogen niet toegankelijk zijn.

3.3 Systeem externe interface-eisen

Dit functioneel eisenpakket is niet specifiek voor toepassing van een signaalgever in een bepaalde context.

SG.3.3-010

sg.exif.wks

Indien de signaalgever wordt toegepast in de context van een Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren (WKS) dan moet de communicatie tussen de signaalgever en (de besturingseenheid van) het wegkantsysteem voldoen aan alle daarop betrekking hebbende eisen in [DVS.WKS.IRS-IDD.WKS-SG].

Indien de signaalgever in een andere context wordt toegepast kan een andere door Rijkswaterstaat voorgeschreven interface van toepassing zijn. Indien nodig worden in de toekomst in deze paragraaf daartoe aanvullende eisen

opgenomen.

3.4 Systeem interne interface-eisen

Er zijn geen systeem interne interface-eisen onderkend.

3.5 Systeem interne gegevenseisen

Er zijn geen systeem interne gegevens eisen onderkend.

3.6 Aanpassingseisen

Er zijn geen aanpassingseisen onderkend.

3.7 Veiligheidseisen

3.7.1 Toegankelijkheid

SG.3.7-010

sg.veiligheid.toegang

Het fysieke object moet zodanig zijn beveiligd dat de toegang door ongeautoriseerde personen en / of incorrect gebruik niet mogelijk zijn.

3.7.2 Onbrandbaarheid signaalgever

SG.3.7-020

sg.veiligheid.onbrandbaar

De constructie, de componenten en materialen in de constructie en het presentatiesysteem dienen onbrandbaar te zijn óf moeilijk ontvlambaar en zelfdovend.

3.7.3 Aarding

SG.3.7-030

sg.veiligheid.aarding

In de signaalgever moet de bedrading aangeduid met "aarde" minimaal worden verbonden met de behuizing (bij toepassing van metalen). De aardingsverbindingen en aansluitingen moeten, zover van toepassing, voldoen aan [NEN 1010].

3.8 Eisen t.a.v. beveiliging en privacybescherming

Er zijn geen eisen t.a.v. beveiliging en privacybescherming onderkend.

3.9 Eisen t.a.v. de omgeving van het systeem

3.9.1 Prestatieclassificatie [NEN-EN 12966]

SG.3.9-010

sg.omgeving.prestatieklassen

De norm [NEN-EN 12966] is van toepassing. Voor die onderdelen waarbij sprake is van een te kiezen prestatieklasse zijn de volgende prestatieklassen van toepassing:

Tabel 1 Prestatieklassen

Onderwerp	Klasse	Toelichting
Fysieke object / presentatiesysteem		
Temperatuur	T2	Bereik in de klimaatzone (buiten): -25°C - +55°C.
Bescherming	P2	Gelijk aan IP55
Belastingen	WL6 PL3 DSL2	Wind load Point load Dynamic snow load
Vervormingen	TDB2 TDT0	Temporary deflection Temporary deflection torsion
Presentatiesysteem		
Kleur	C2 C1	Alle kleuren behalve wit Geldt voor de kleur wit
Luminantie (L_a)	L3(*)	
Luminantie verhouding	R2	
Bundelbreedte	B1	

3.9.2 Trilbestendigheid

SG.3.9-020

sg.omgeving.trillingen

De ophangconstructie, het presentatiesysteem en alle bevestigingen van en in de signaalgever moeten bestand zijn tegen de als gangbaar veronderstelde trilbelastingen en mechanische schokken tijdens transport, installatie en onderhoud. In- en uitwendige bevestigingen moeten daarom verliesvrij zijn toegepast.

Noot: voor de eigen frequentie van het portaal kan $1 < f_{g<} < 10$ Hz worden aangehouden.

3.9.3 Afvoer (condens)vocht

SG.3.9-030

sg.omgeving.condens

Eventueel ingedrongen vocht of condensvocht moet eenvoudig en binnen 5 minuten naar buiten zijn afgevoerd, conform EN 60529 (pagina 55; opmerking over "drainholes").

3.9.4 Bestandheid UV- en ozonbelastingen

SG.3.9-040

sg.omgeving.uv_ozon

Het in- en uitwendige van de constructie, de toegepaste componenten en het presentatiesysteem dienen bestand te zijn tegen ultraviolette stralingsbelasting respectievelijk ozonbelastingen, waarbij gedurende de onderhoudsvrije periode aan de gestelde eisen uit dit document wordt voldaan.

3.9.5 Bestandheid thermische schokbelastingen

SG.3.9-050

sg.omgeving.thermische-schok

Het in- en uitwendige van de constructie, de toegepaste componenten en het presentatiesysteem dienen bestand te zijn tegen thermische schokbelastingen zoals die kunnen optreden in het Nederlandse klimaat, waarbij gedurende de onderhoudsvrije periode aan de gestelde eisen uit dit document wordt voldaan.

3.9.6 Bestandheid tegen ijsvorming en thermische uitzettingen

SG.3.9-060

sg.omgeving.ijsvorming

De toegankelijkheid van de signaalgever mag niet belemmerd worden door ijsvorming of thermische uitzettingen.

3.9.7 Bestandheid tegen aangroei of afzetting van het beeldvlak.

SG.3.9-070

sg.omgeving.condens

De bevestiging van verschillende componenten in het beeldvlak (zoals lichtpunten) mag niet leiden tot aangroei of afzetting van vuil, mos, stof, ijs en sneeuw, zodanig dat hierdoor niet meer aan de eisen uit document wordt voldaan.

3.10 Eisen t.a.v. computerresources

Er zijn geen eisen t.a.v. computerresources onderkend.

3.11 Factoren ten aanzien van systeemkwaliteit

3.11.1 Beschikbaarheid en betrouwbaarheid

SG.3.11-010

sg.kwaliteit..rams

Alle in dit document gespecificeerde materialen, constructiedelen, koppervlakken en oplossingen (inclusief mechanische, elektrische en lichttechnische componenten) van de gehele opstelling (inclusief draagconstructie(s), plus indien van toepassing fundatie en mast met uithouder) moeten veilig blijven functioneren volgens in dit document vermelde functionele, optische, mechanische en elektrische eisen gedurende tenminste 10 jaar. Binnen de gestelde gebruiksperiode (van 10 jaar) met 100% gebruik (in bedrijfstoestand) moet het informatiepaneel volgens de gespecificeerde eisen blijven functioneren. Indien regulier en/of jaarlijks onderhoud nodig is om aan deze gestelde eisen te kunnen blijven voldoen dient dit aangetoond te worden.

Deze periode van minimaal 10 jaar wordt verder in het document aangegeven als gebruiksperiode. De aannemer moet voor deze periode een duidelijk aantoonbare onderbouwing geven.

3.12 Randvoorwaarden t.a.v. ontwerp en bouw

3.12.1 Afmetingen beeldvlak

SG.3.12-010

sg.rob.afmeting.beeldvlak.rs

In een rijstrooksignaalgever uitvoering bestaat het fysieke object uit een beeldvlak van minimaal 970 x 970 mm met een gelijk gekleurde zwarte contrastrand van minimaal 250 mm. De gelijk gekleurde zwarte contrastrand mag ook gevormd worden door een achtergrondschild.

SG.3.12-020

sg.rob.afmeting.beeldvlak.ab

In een argumentatiebord uitvoering bestaat het fysieke object uit een beeldvlak van minimaal 970 x 970 mm met een gelijk gekleurde contrastrand van minimaal 250 mm. De gelijk gekleurde contrastrand mag ook gevormd worden door een achtergrondschild. Voor de beelden J15 t/m J19, J31 t/m J33, J36 en J37 mag de contrastrand zonder achtergrondschild 150 mm bedragen.

SG.3.12-030

sg.rob.afmeting.tekstvak

Indien op de signaalgever zoals bedoeld in SG.3.2.2-200 ook een tekst getoond moet worden dan moeten de afmetingen van het tekstvak 1150 x 300 mm zijn.

3.12.2 Kleur beeldvlak

SG.3.12-040

sg.rob.kleur.beeldvlak

Het beeldvlak moet zwart (RAL 9005 of een equivalente kleur zwart) zijn en blijven.

SG.3.12-050**sg.rob.verkleuring.beeldvlak**

Gedurende de overeengekomen gegarandeerde levensduur is een maximale verkleuring van $\Delta E^*_{ab} = 1,0$ van het beeldvlak toegestaan (gemeten volgens CIE 1975; L*a*b illuminant; lichtbron D65; 10° hoek).

Noot: deze eis geldt ook voor geïntegreerde onderdelen binnen het beeldvlak en achtergrondschilden.

3.12.3 Afmetingen fysiek object**SG.3.12-060****sg.rob.afmetingen**

De afmeting van de signaalgeverbehuizing mag maximaal 1500 x 1500 mm zijn.

3.12.4 Kleur fysiek object**SG.3.12-070****sg.rob.kleur.object**

Het vooraanzicht van het fysieke object en de overige voor de weggebruiker zichtbare delen dienen zwart (RAL 9005 of een equivalente kleur zwart) te zijn en te blijven.

SG.3.12-080**sg.rob.verkleuring.object**

Gedurende de overeengekomen gegarandeerde levensduur is een maximale verkleuring van $\Delta E^*_{ab} = 1,0$ van het fysieke object toegestaan (gemeten volgens CIE 1975 L*a*b illuminant, lichtbron D65, 10° hoek).

3.12.5 Glans**SG.3.12-090****sg.rob.glans**

De niet uit beeldpunten bestaande delen van de voorzijde van de signaalgever dienen een maximale glansgraad van 20% te bezitten (gemeten volgens de 60°/60° symmetrie volgens [ISO 2813]).

3.12.6 Uitwisselbaarheid materialen en componenten**SG.3.12-100****sg.rob.materialen**

In de signaalgever toegepaste materialen en componenten moeten uitwisselbaar (onderhoudbaar) zijn en na uitwisselen nog steeds aan de gestelde eisen uit dit document voldoen.

3.12.7 Ophangconstructie / bevestiging aan portaal met achtergrondschild of bewegwijzering

De ophangconstructie is afhankelijk van de context waarin de signaalgever wordt toegepast.

SG.3.12-110

sg.rob.ophangconstructie

Indien de signaalgever wordt toegepast in de context van een Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren (WKS) dan moet de ophangconstructie:

1. met beugels aan de ophangbuizen (van het achtergrondschild) bevestigd kunnen worden, waarbij de beugels voorzien zijn van een blijvend elastisch, weersbestendig en drukvast beschermingsmateriaal.
2. aan de onderzijde van de bovenste beugels voorzien zijn van een scharnierende afsluitvoorziening. Deze moet in gesloten positie een hoek van 90 ± 1 graden vormen met de achterzijde van het fysieke object.
3. in de bovenste beugels voorzien zijn van een M12 bout met zeskante kop.
4. in de bovenste beugels voorzien zijn van slobgaten en geschikt zijn voor een buisdiameter van 66 mm.
5. Eisen aan dynamische belastingen zijn vastgelegd in [VDC 2005-001], deze zijn onverkort van toepassing op de in dit document beschreven signaalgevers.
6. De signaalgever dient galvanisch gescheiden van het achtergrondschild te zijn.

In hoofdstuk 6 staat de ophangconstructie voor de signaalgever voorgeschreven.

3.12.8 Identificatie onderdelen

SG.3.12-120

sg.rob.identificatie.onderdelen

Alle vervangbare onderdelen in de signaalgever dienen te zijn voorzien van een blijvend leesbare identificatie, eventueel na verwijdering van aanwezige behuizingen e.d.. De identificatie dient in gemonteerde toestand duidelijk zichtbaar te zijn.

SG.3.12-130

sg.rob.identificatie.pictogrammen

Voor waarschuwing- en aanduidingpictogrammen dienen gestandaardiseerde aanduidingen te worden toegepast [ISO7000]. De bedrading-, assemblage- en inregelomschrijvingen en -aanduidingen dienen op een eenduidige en begrijpelijke wijze te worden vastgelegd.

3.12.9 Identificatie signaalgever

SG.3.12-140

sg.rob.identificatieplaatje

De signaalgever moet aan de buitenzijde zijn voorzien van een roestvast stalen identificatieplaatje, gebaseerd op eisen conform [NEN-EN 12966].

Aanvullend moet zijn voldaan aan de volgende eisen:

1. Positie: onder op de rechter zijkant van het fysieke object.
2. Opschrift: in leesbare en onuitwisbare tekens, mechanisch aangebracht / geforceerd.

3.12.10 Vervormbaarheid elektrische componenten

SG.3.12-150

sg.rob.vervormbaarheid

De elektrische componenten van het presentatiesysteem mogen niet blijvend vervormen en moeten blijven functioneren gedurende, voor de Nederlandse situatie, als gangbaar veronderstelde temperatuurbelastingen bij transport, installatie, gebruik en onderhoud.

3.12.11 Bevestigingen

SG.3.12-160

sg.rob.bevestigingen

Elektrische bevestigingen moeten zodanig zijn uitgevoerd dat deze meerdere malen kunnen worden losgenomen zonder dat de bevestiging vervangen moet worden.

3.13 Personeel gerelateerde eisen

Er zijn geen personeel gerelateerde eisen onderkend.

3.14 Training gerelateerde eisen

Er zijn geen training gerelateerde eisen onderkend.

3.15 Logistiek-gerelateerde eisen

3.15.1 Transporteerbaarheid

SG.3.15-010

sg.logistiek.transporteren

Bij het hijsen van de signaalgever mogen er geen blijvende vervormingen aan de signaalgever, of onderdelen daarvan, optreden.

3.16 Overige eisen

Er zijn geen overige eisen onderkend.

3.17 Packaging eisen

Er zijn geen packaging eisen onderkend.

3.18 Prioriteit en afhankelijkheid van eisen

Er is geen prioriteit en afhankelijkheid van eisen onderkend.

4. Opmerkingen

4.1 Afkortingen en acroniemen

AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer
DRIP	Dynamisch Route Informatie Paneel
DVM	Dynamisch VerkeersManagement
DVS	Dienst Verkeer en Scheepvaart
FE	Functioneel Eisenpakket
FPC	Factory Production Control
ITT	Initial Type Testing
LED	Light Emitting Diode
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTR	Mean Time To Repair
SG	Signaalgever
VMS	Variable Message Signs
WKS	Wegkantsysteem

4.2 Terminologie

Beeldelement	Een zelfstandig of in combinatie met andere beeldelementen onderdeel van een te tonen signaalgeverbeeld.
Beeldpunt:	Zie [NEN-EN 12966]
Beeldpuntafstand:	Hart-op-hart afstand tussen twee naast elkaar gelegen beeldpunten.
Beeldvlak:	Zie [NEN-EN 12966]
Beschikbaarheid:	Die fractie van een totale periode waarin een systeem op correcte wijze zonder functieverlies werkt.
Betrouwbaarheid:	De kans, dat een systeem of een component onder gespecificeerde omgevings- en gebruiksomstandigheden de desbetreffende functie gedurende een bepaalde tijd zonder falen blijft vervullen. De betrouwbaarheid wordt ook wel overlevingskans genoemd.
Beveiliging:	De mate van zekerheid, die een systeem verschaft, dat ongeautoriseerde toegang tot en incorrect gebruik (manipulatie) van de systeemfuncties, alsmede taken door personen en/of andere systeemcomponenten uitgesloten, verhinderd en gerapporteerd wordt.
Bundelbreedte:	Zie [NEN-EN 12966].
Functionele eisen:	Eisen aan een object, component of systeem die de functie hiervan vastleggen.
Gebruikerseisen:	Algemene eisen aan een object, component of systeem, waarmee de meest rudimentaire eisen van de gebruiker vastliggen. In dit document betreft het de uitgangspunten die DVS aan onderdelen van

	dynamische verkeersmanagementsystemen stelt.
Gebruiksfase:	Tijdsduur waarin aan alle in dit document gestelde functionele en prestatie-eisen moet worden voldaan.
Gebruiksinterval:	Percentage van de tijd waarin het presentatiesysteem beelden, tekst en/of pictogrammen moet kunnen tonen.
Integriteit :	De verzekering, die het systeem geeft, dat alle functies en taken correct worden uitgevoerd, tenzij het systeem aangeeft hiertoe niet in staat te zijn.
Levensduur:	Tijdsduur waarin aan alle in dit document gestelde functionele en prestatie-eisen wordt voldaan.
Lichtbron:	Onderdeel dat (elektrische) energie omzet in zichtbaar licht (b.v. lamp of LED).
Lichtpunt:	Zie [NEN-EN 12966]
Lichtsterkte:	Maat voor de hoeveelheid uittredend licht in één bepaalde richting; uitgedrukt in candela (cd).
Illuminatie:	Zie [NEN-EN 12966]
Luminantieverhouding :	Zie [NEN-EN 12966]
Onderhoud:	Alle handelingen aan de apparatuur, inclusief programmatuur (software), die gewenst of nodig zijn voor de instandhouding, verbetering, aanpassing en optimalisering van verschillende functies en taken van een systeem gedurende de levenscyclus of missie van een systeem.
Onderhoudbaarheid:	Het vermogen van een onderdeel om binnen een redelijke termijn te worden hersteld of teruggebracht in een specifieke toestand, nadat onderhoud is uitgevoerd door vakkundig personeel, gebruik makende van voorgeschreven procedures en middelen.
Opdrachtgever:	Degene, die formeel opdracht geeft tot levering van een VMS.
Opdrachtnemer:	Degene, die een overeenkomst aangaat met opdrachtgever tot levering van een VMS.
Openingshoek:	De hoek tussen de referentie-as en de richting, waarin de lichtopbrengst van een lichtpunt 50% bedraagt van de lichtopbrengst in de referentie-as.
Marktgericht (competitief) product:	Op basis van gelijkwaardige eisen tot stand gekomen product dat in serie kan worden vervaardigd, in concurrentie kan worden aangeboden en onafhankelijk kan worden getoetst.
Presentatiesysteem:	Dat gedeelte van de signaalgever dat voor de weggebruiker herkenbare beelden, pictogrammen en/of teksten weergeeft, bestaande uit één of meerdere aan elkaar gekoppelde beeldvlakken.
Prestatie-eisen:	Toetsbare prestatiegerichte eisen waarmee een functie of onderdeel van een functie van een object, component of systeem beoordeeld kan worden
Profibus en Profinet:	Binnen Rijkswaterstaat gehanteerde standaarden voor de communicatie tussen een signaalgever en het wegkantstation.

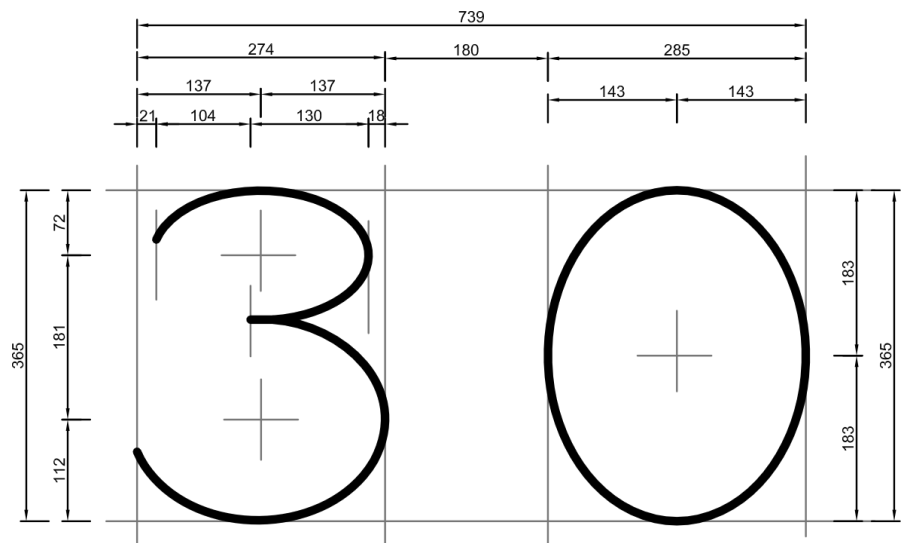
Referentie-as:	Zie [NEN-EN 12966]
Robuustheid:	De mate, waarin een softwaresysteem bestand en gehard is tegen omgevingsinvloeden en bedrijfsomstandigheden en hieronder ook blijft functioneren.
Specificatie:	Beschrijvende eis die voor een onderdeel van een object, component of systeem vastlegt hoe het eruit moet zien, waar het van gemaakt moet zijn, wat de afmetingen zijn, etc.
Veiligheid :	De mate, waarin een systeem is uitgerust met voorzieningen, die gevaren voor personen en installaties uitsluiten of tot een acceptabel minimum reduceren.

5. Voorgeschreven maatvoering beeldelementen

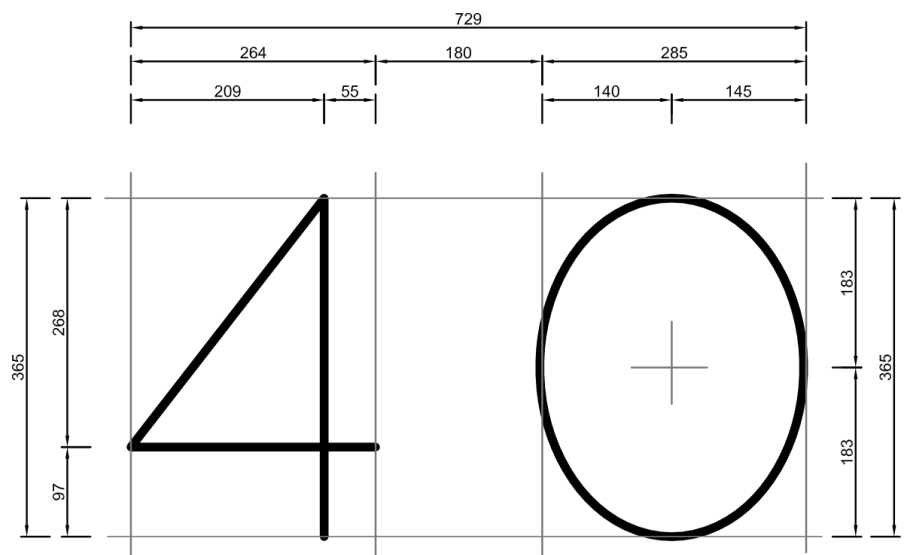
5.1 Beeldelementen rijstrooksignaalgevers

Deze paragraaf bevat de voorgeschreven maatvoering en vormgeving van de beeldelementen voor rijstrooksignaalgevers.

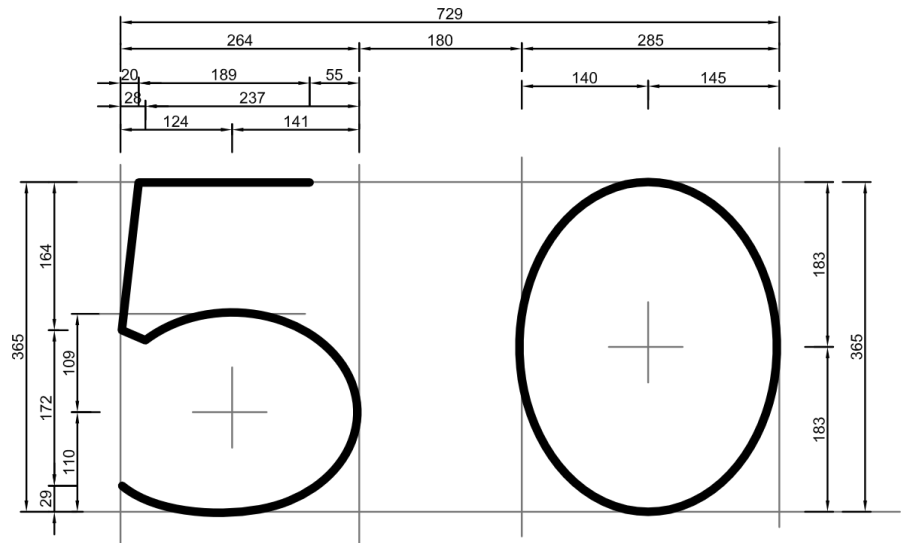
5.1.1 30



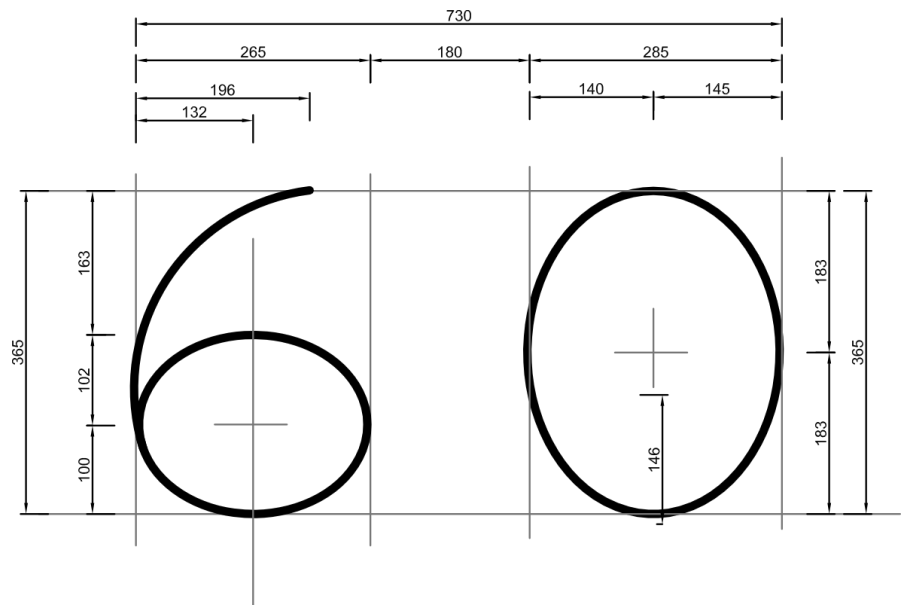
5.1.2 40



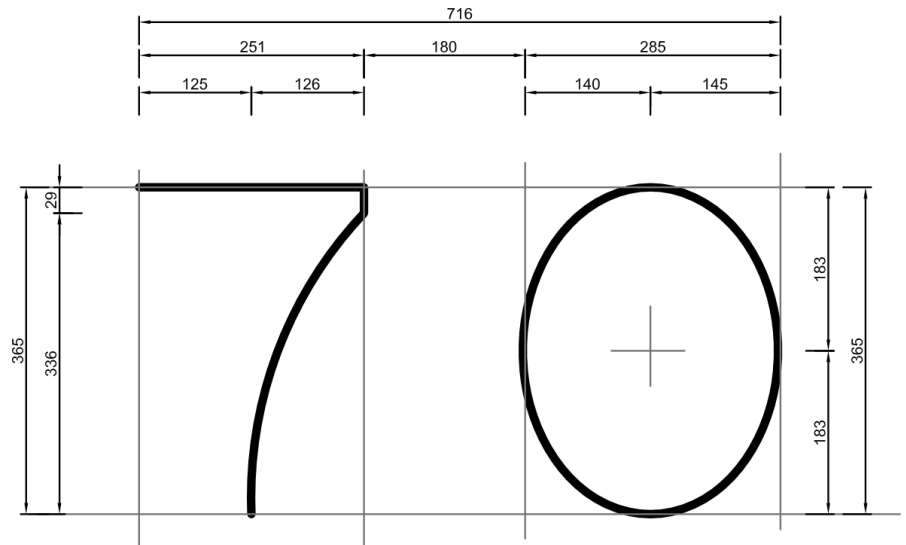
5.1.3 50



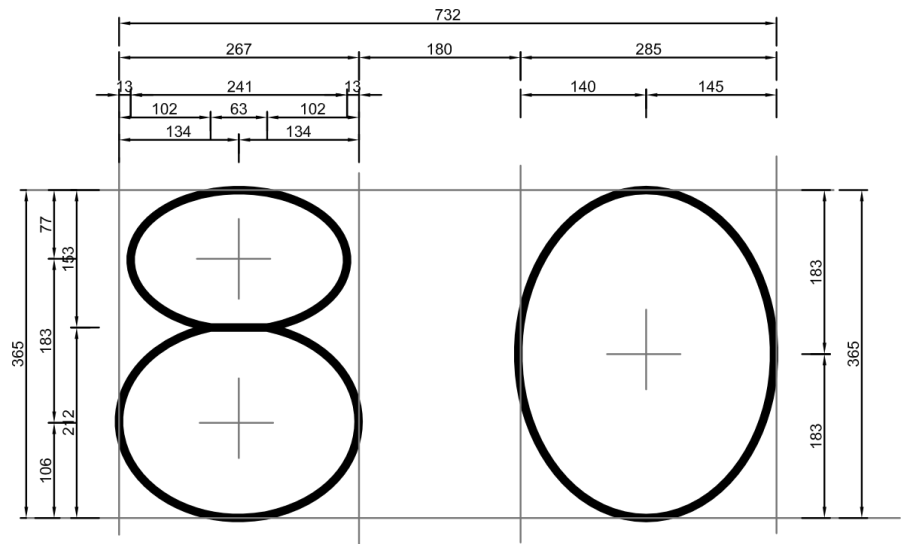
5.1.4 60



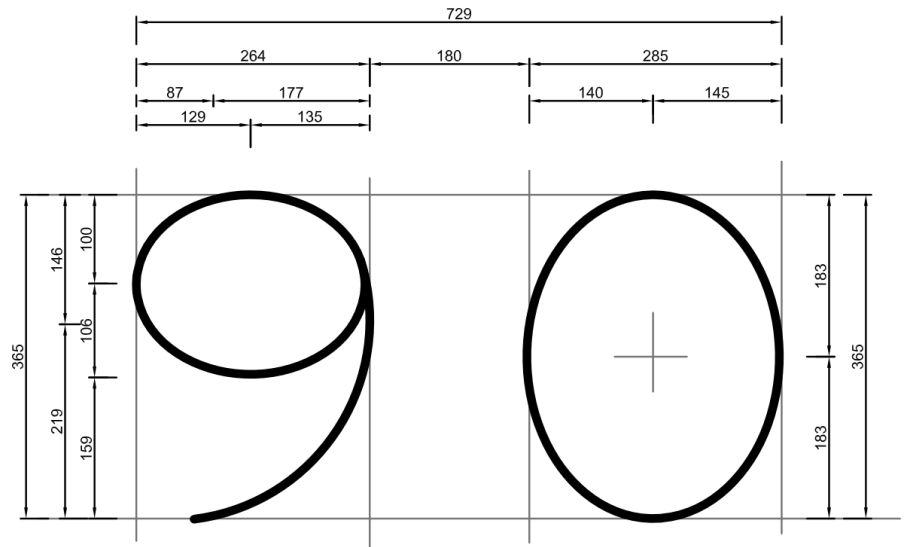
5.1.5 70



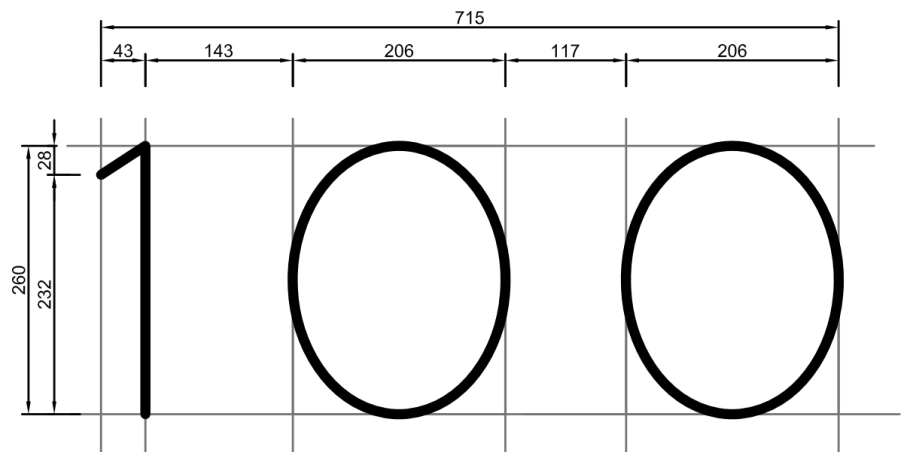
5.1.6 80



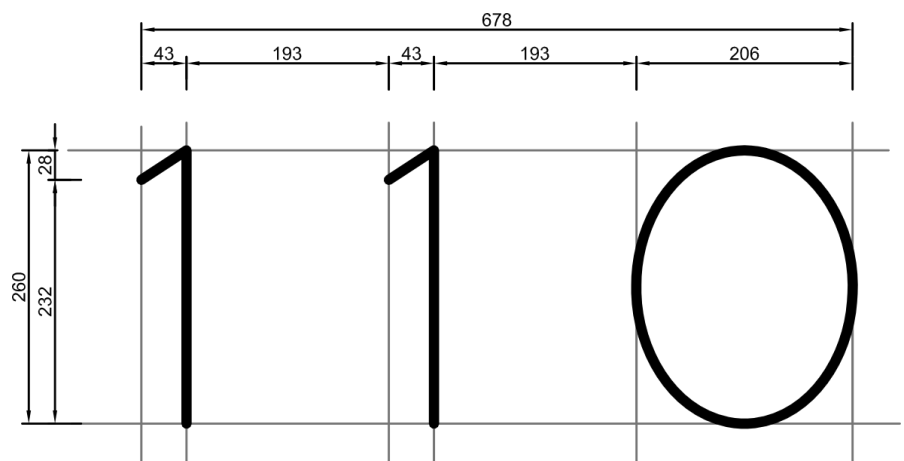
5.1.7 90



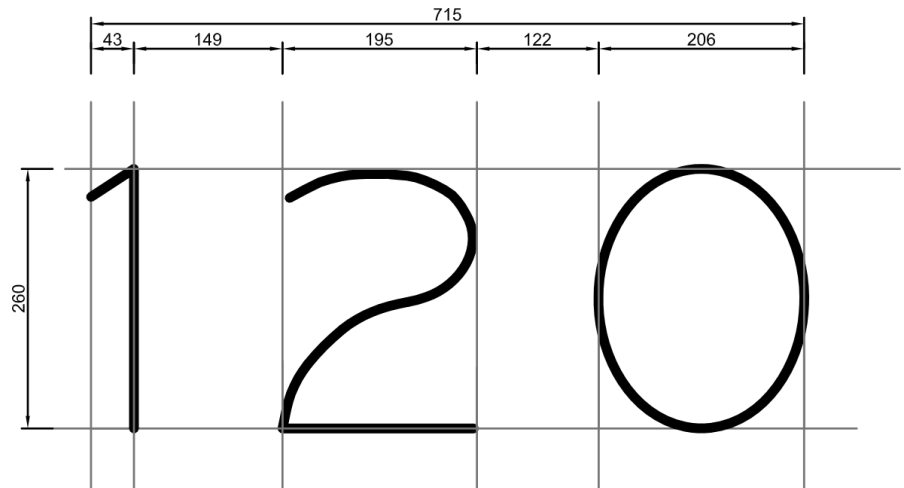
5.1.8 100



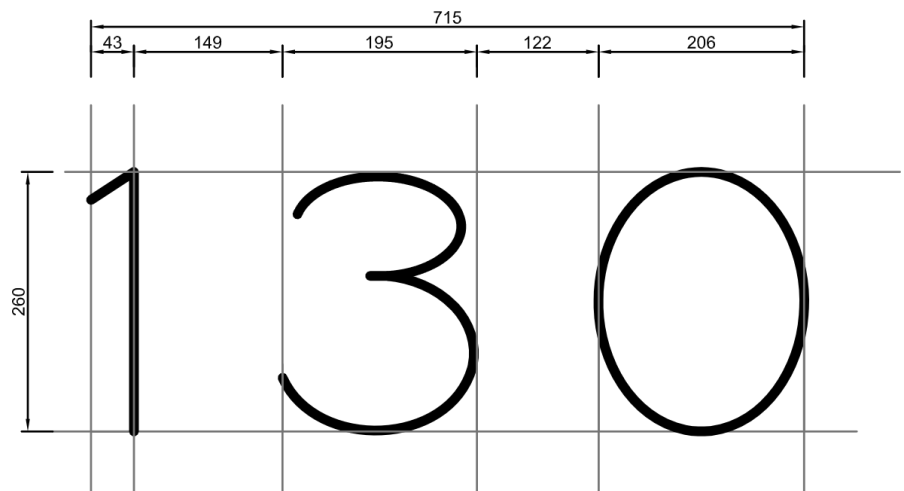
5.1.9 110



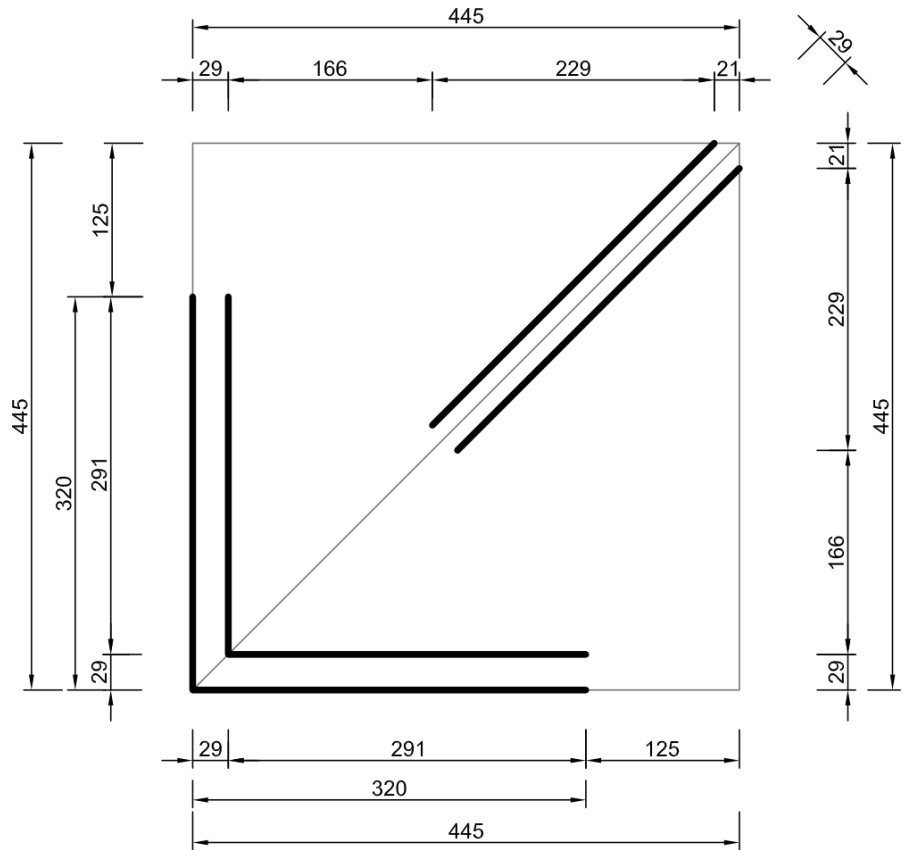
5.1.10 120



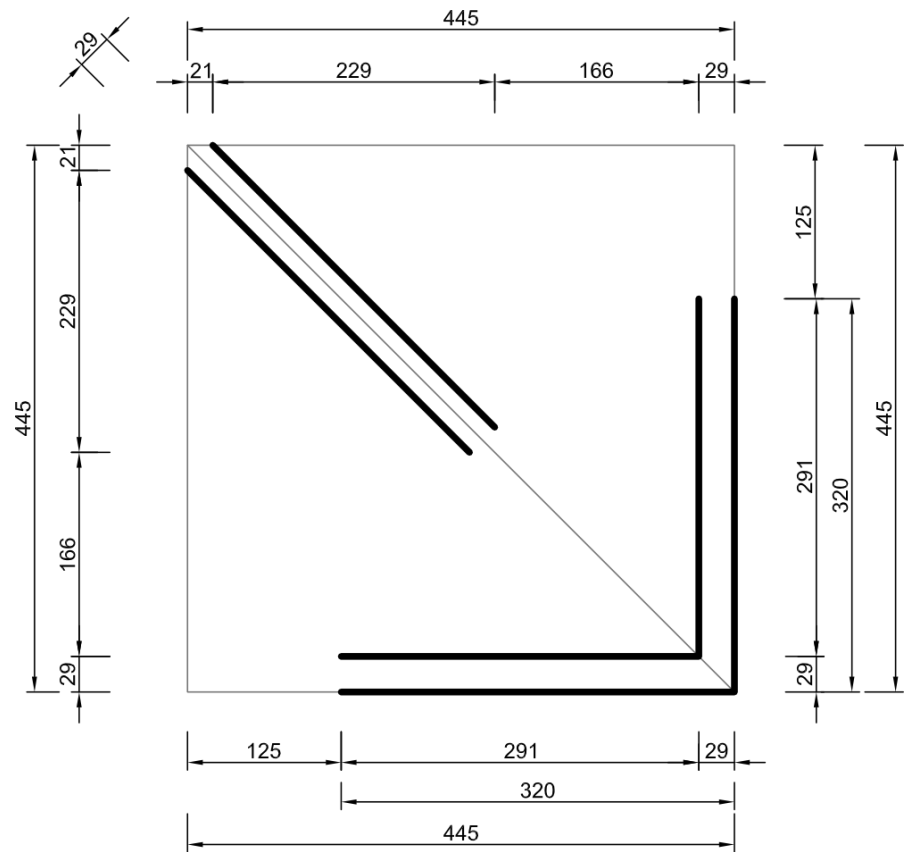
5.1.11 130



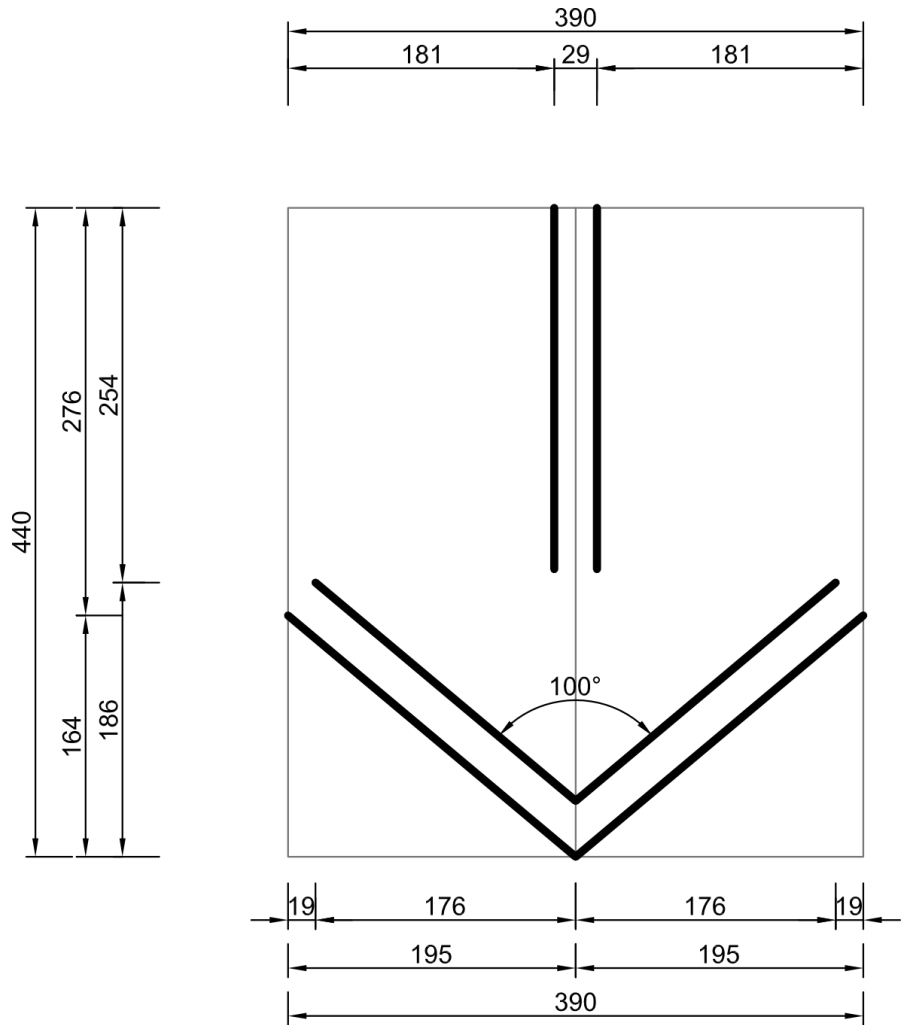
5.1.12 Pijl links



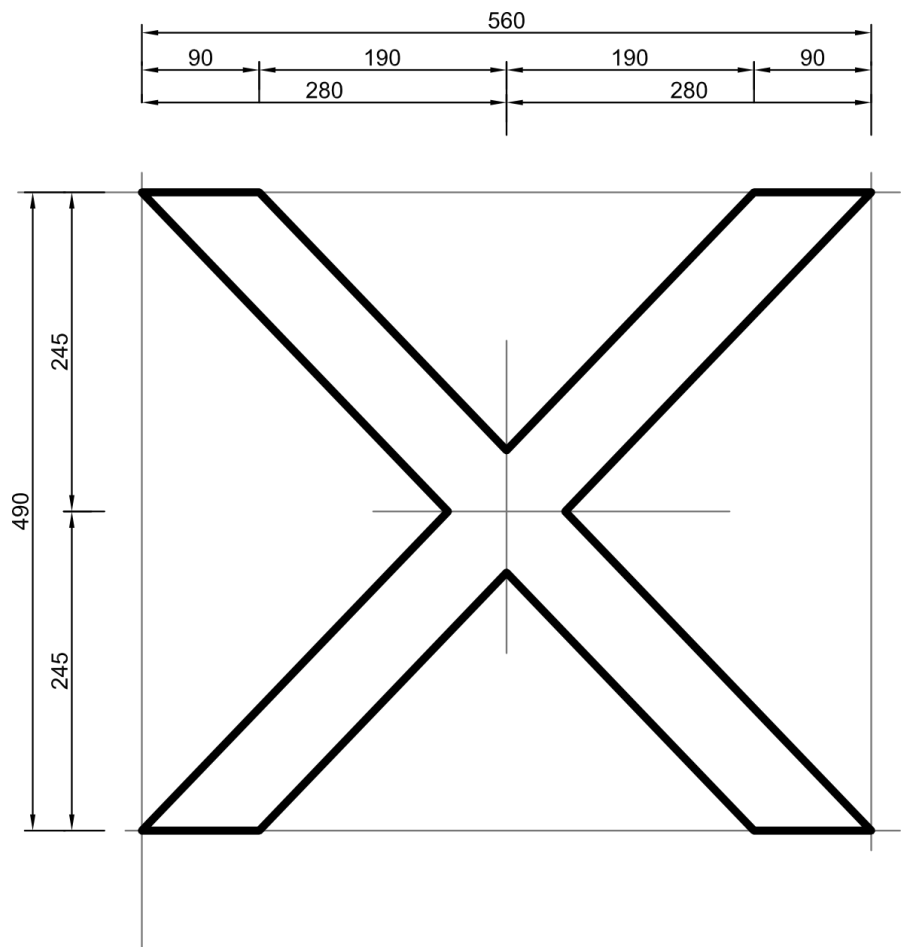
5.1.13 Pijl rechts



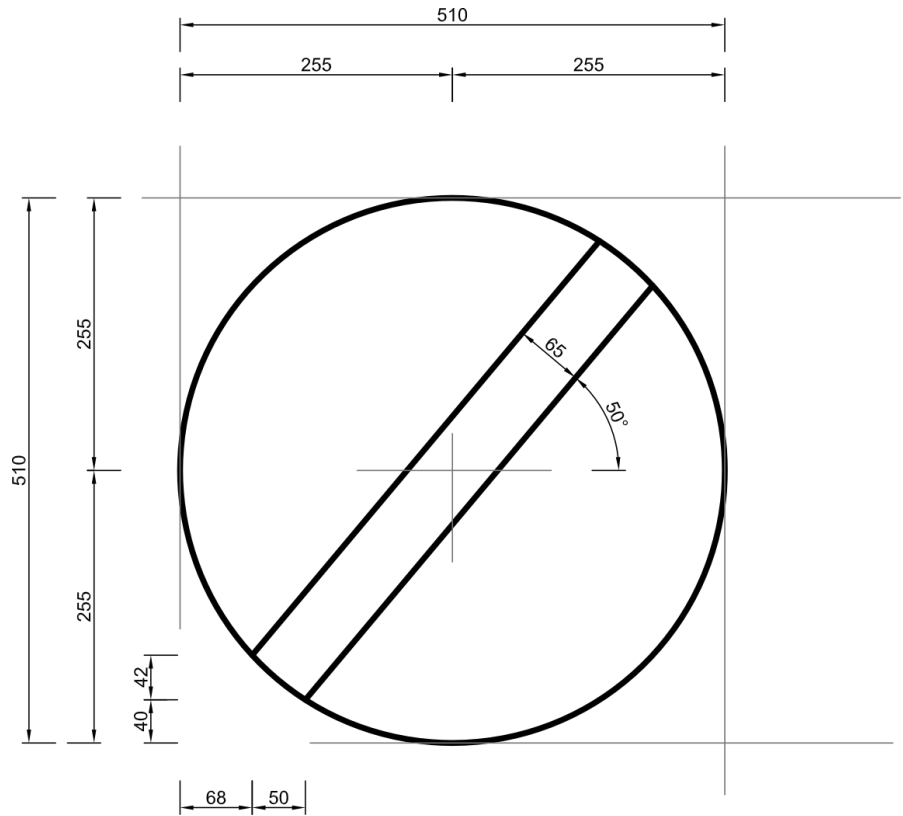
5.1.14 Vallende pijl



5.1.15 Andreaskruis



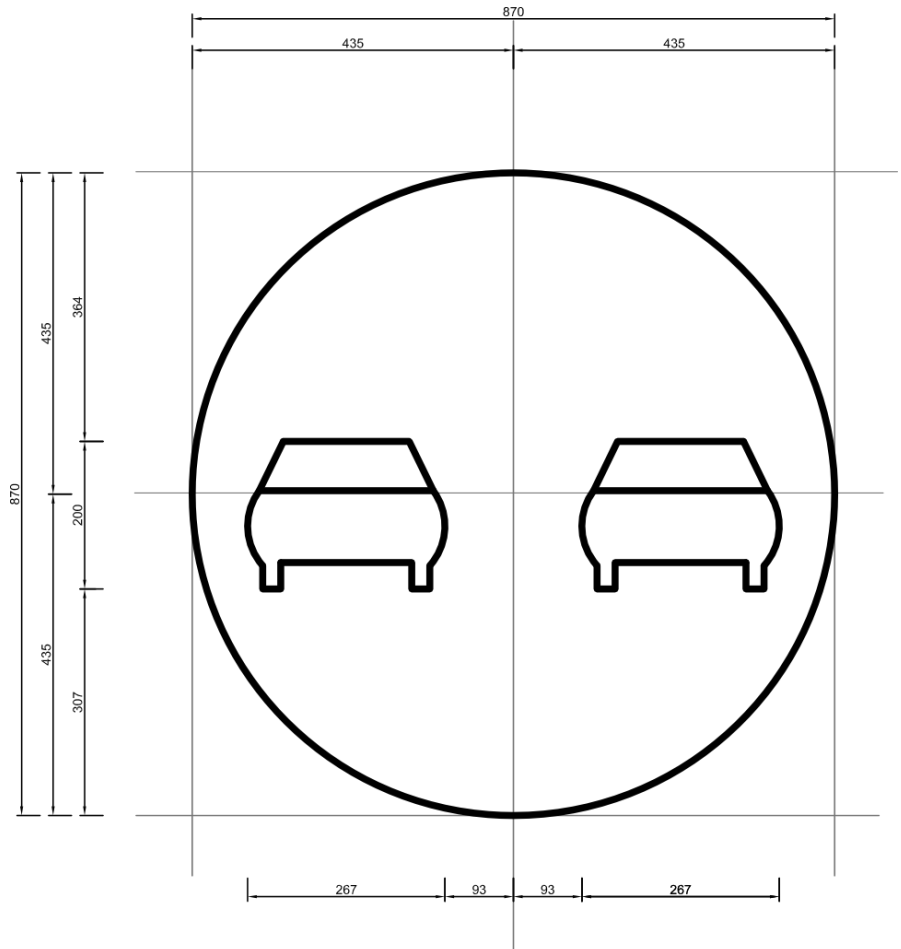
5.1.16 Einde teken



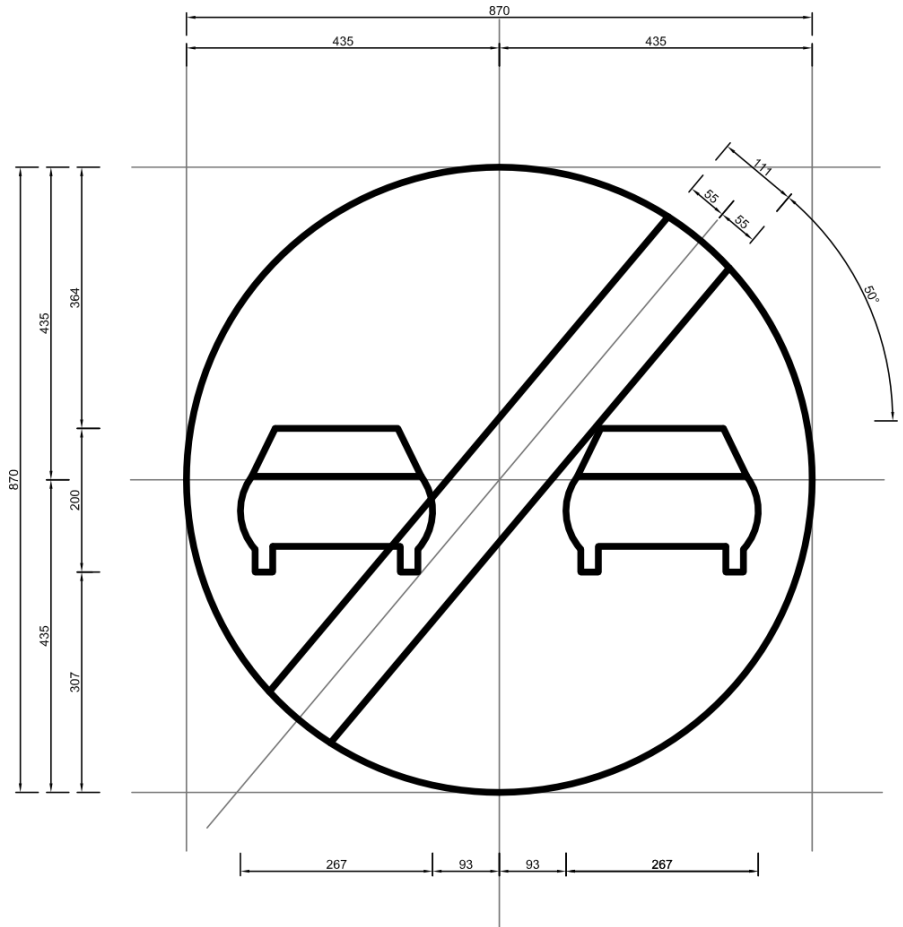
5.2 Beeldelementen argumentatieborden

Deze paragraaf bevat de voorgeschreven maatvoering en vormgeving van de beeldelementen voor argumentatieborden.

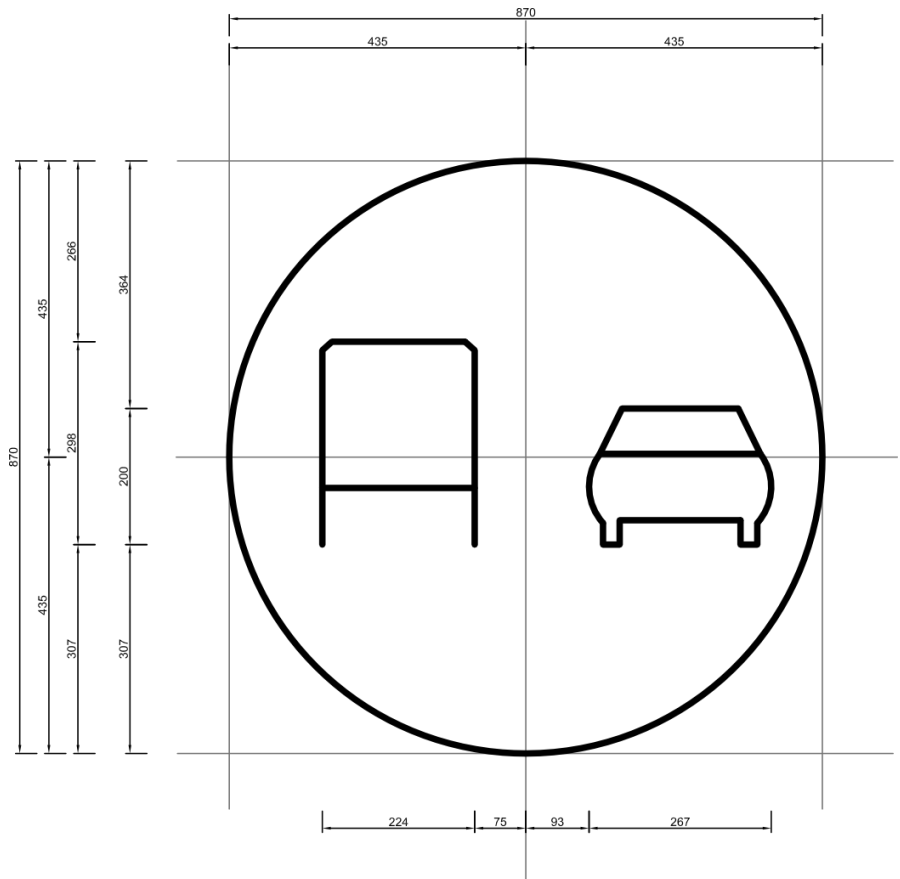
5.2.1 Inhaalverbod motorvoertuigen



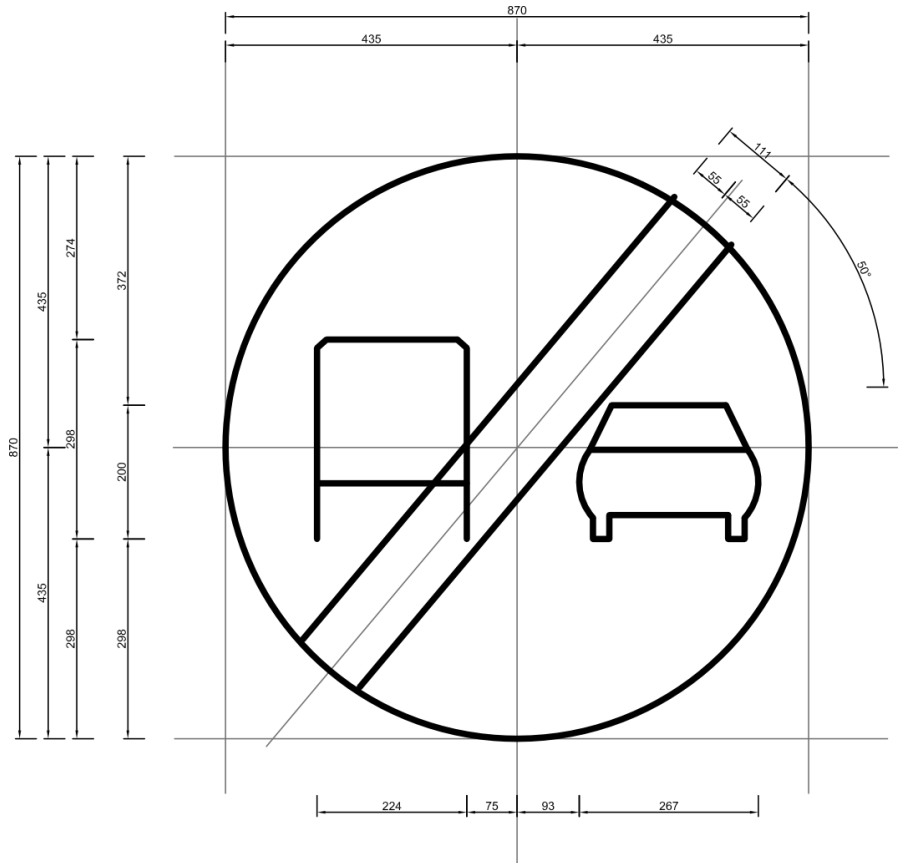
5.2.2 Einde inhaalverbod motorvoertuigen



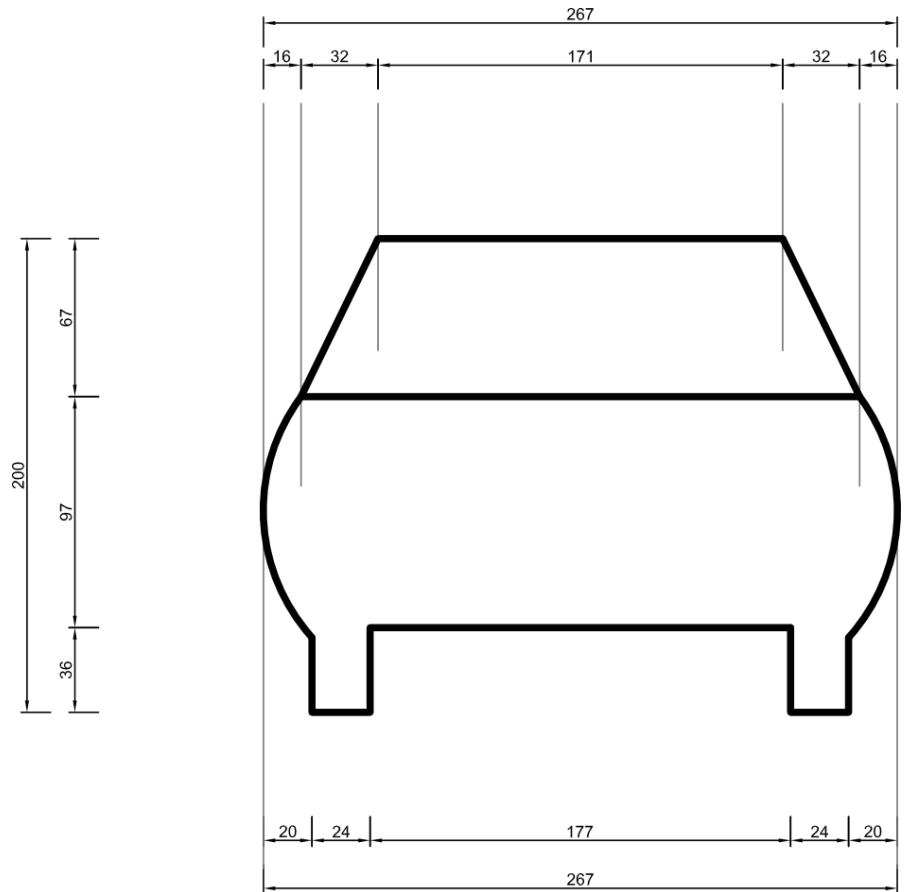
5.2.3 Inhaalverbod vrachtwagens



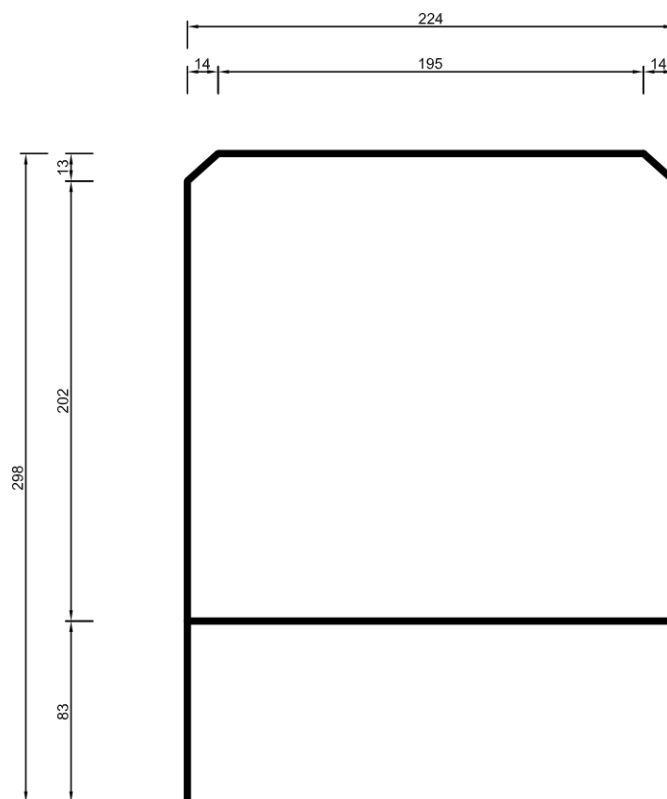
5.2.4 Einde inhaalverbod vrachtwagens



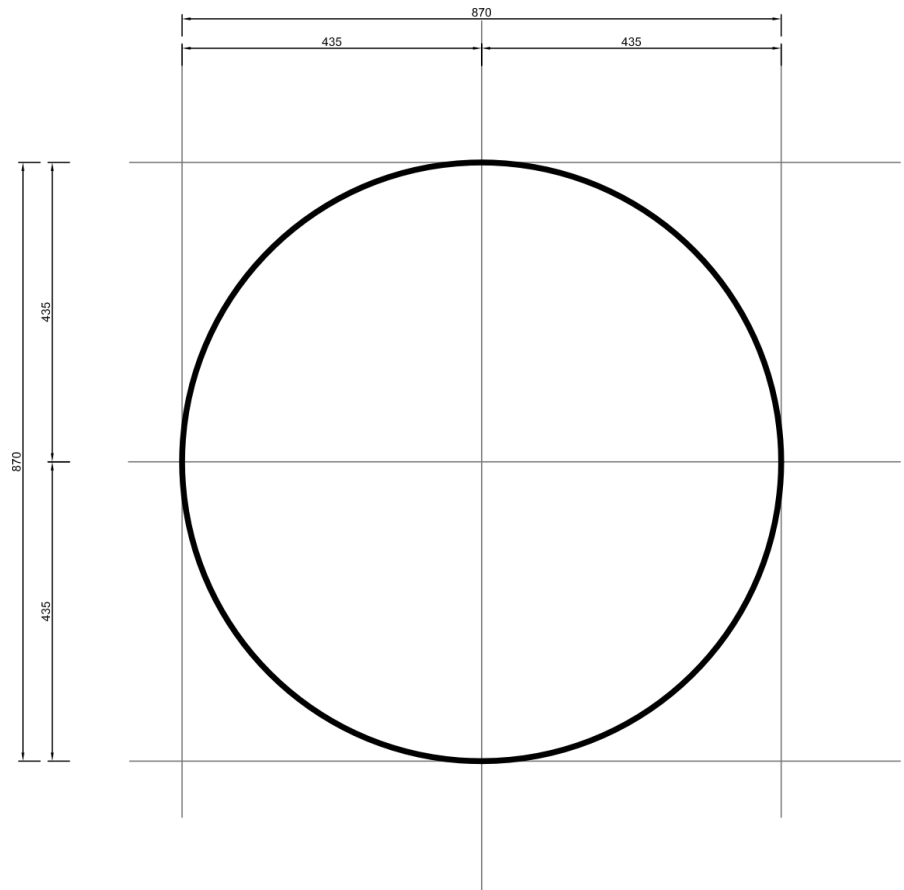
5.2.5 Motorvoertuig F01



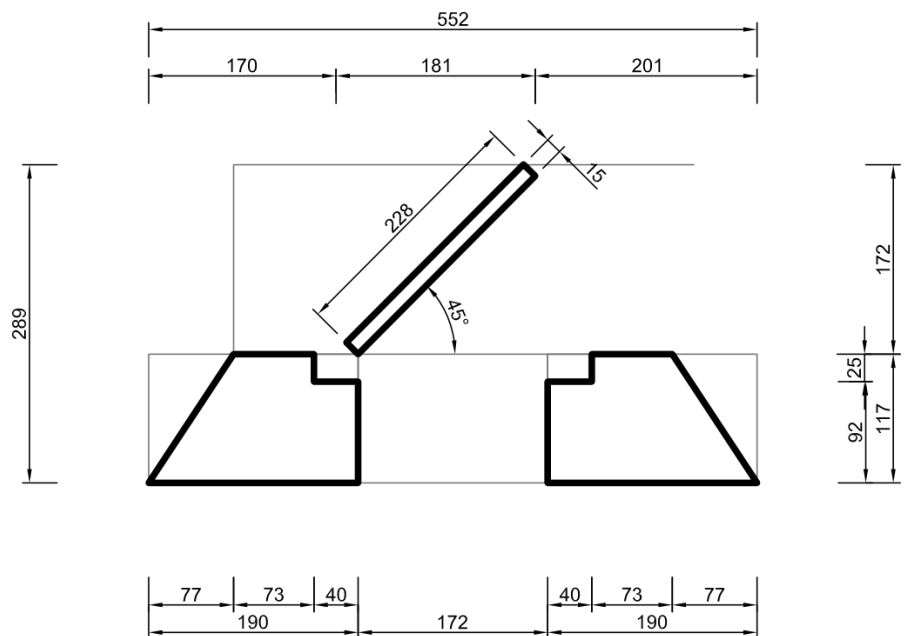
5.2.6 Vrachtwagen F03



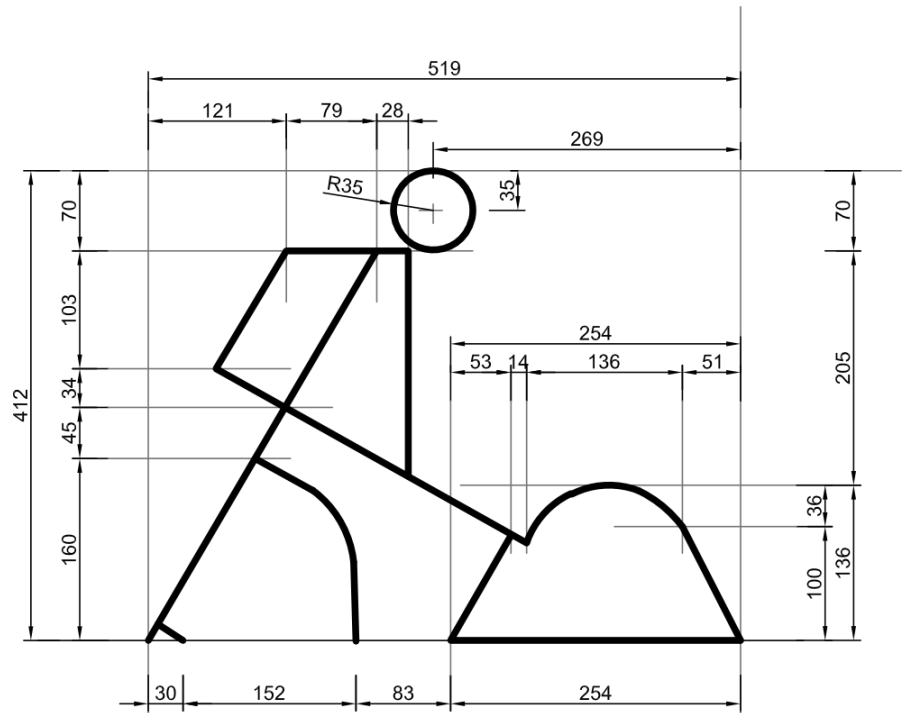
5.2.7 Ronde rand



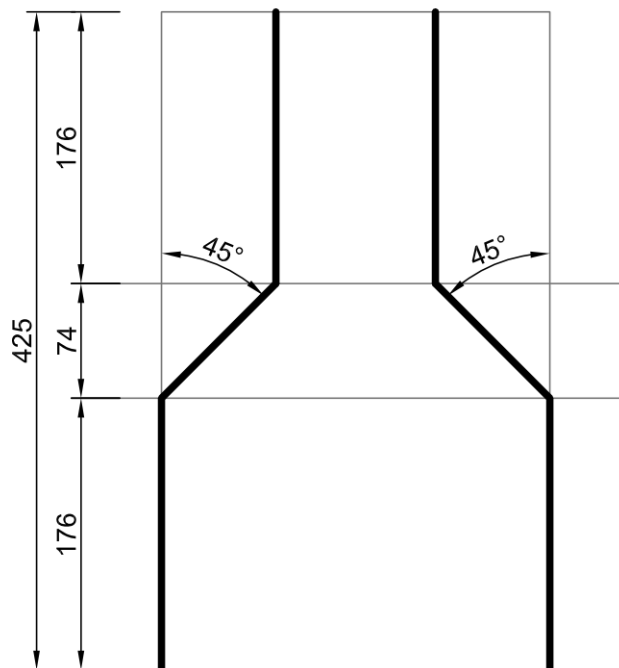
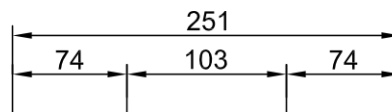
5.2.8 Beweegbare brug



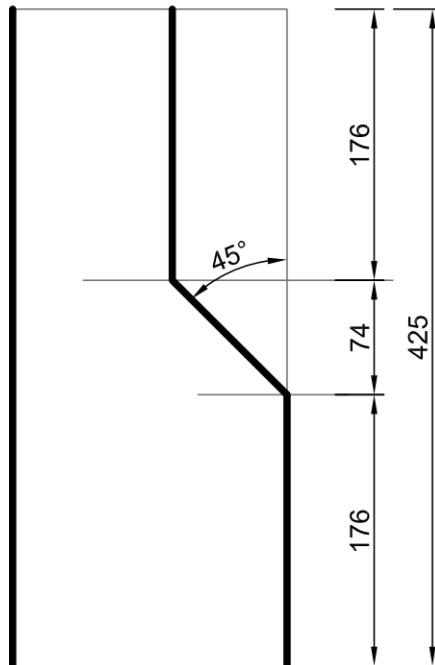
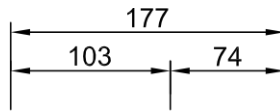
5.2.9 Werk in uitvoering



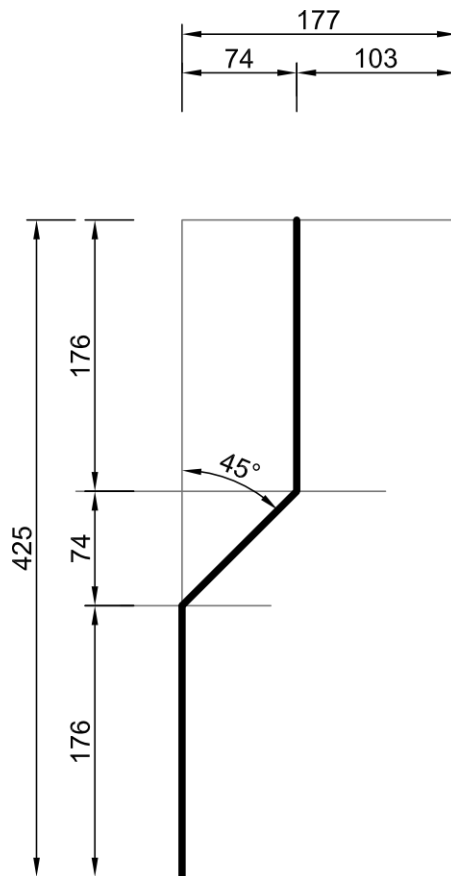
5.2.10 Rijbaanversmalling



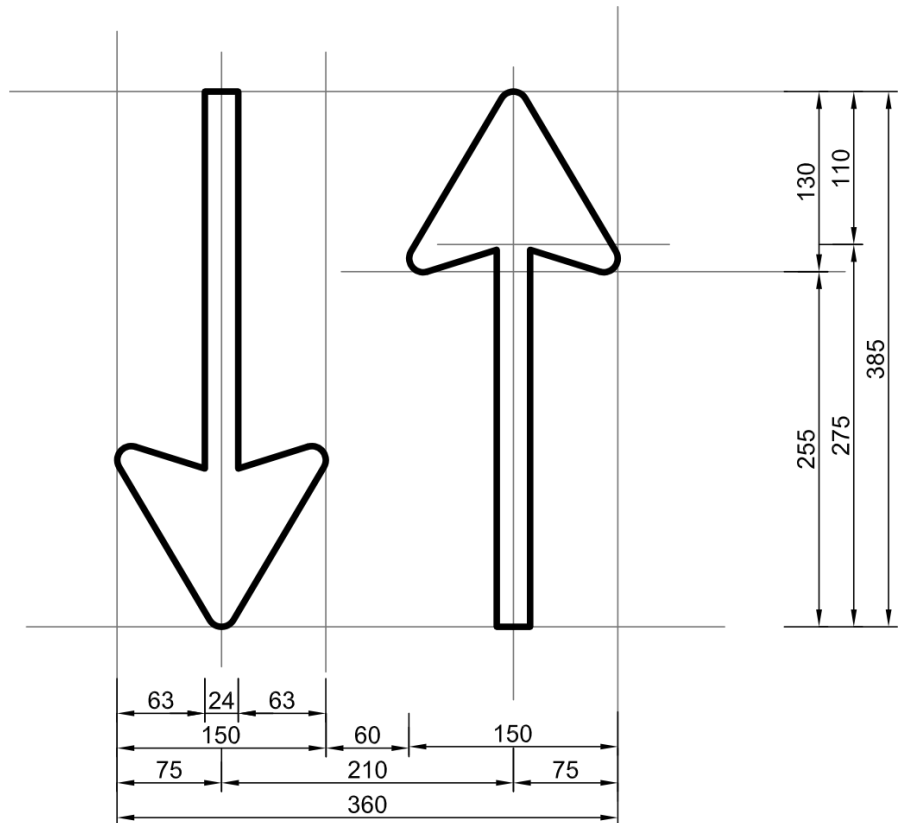
5.2.11 Rijbaanversmalling rechts



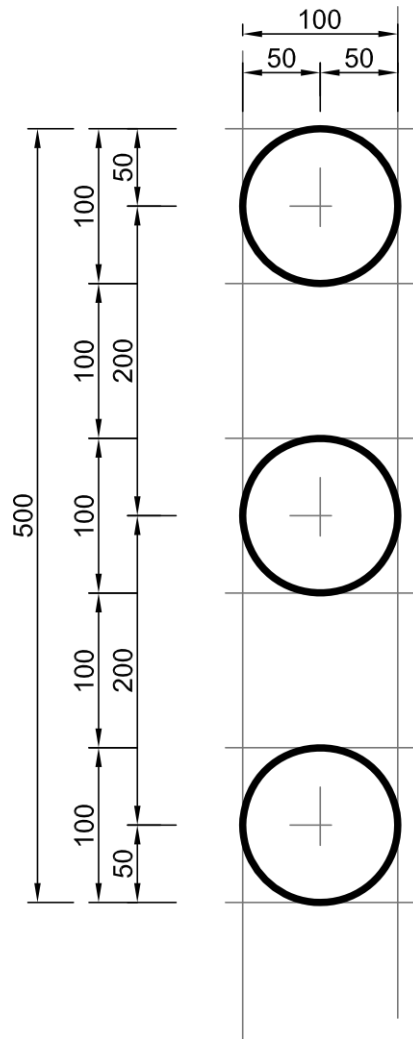
5.2.12 Rijbaanversmalling links



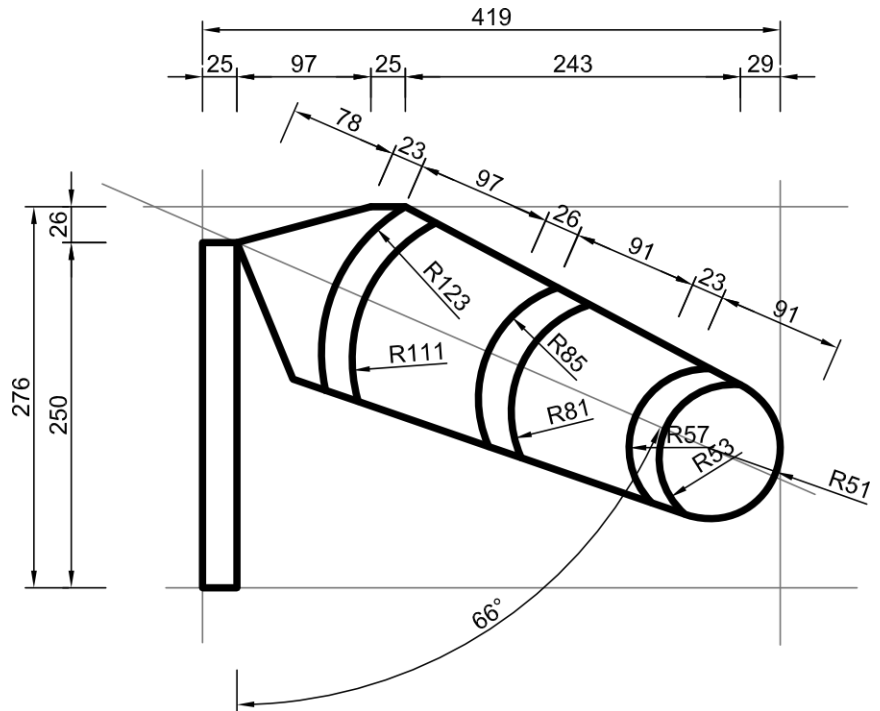
5.2.13 Tegenliggers



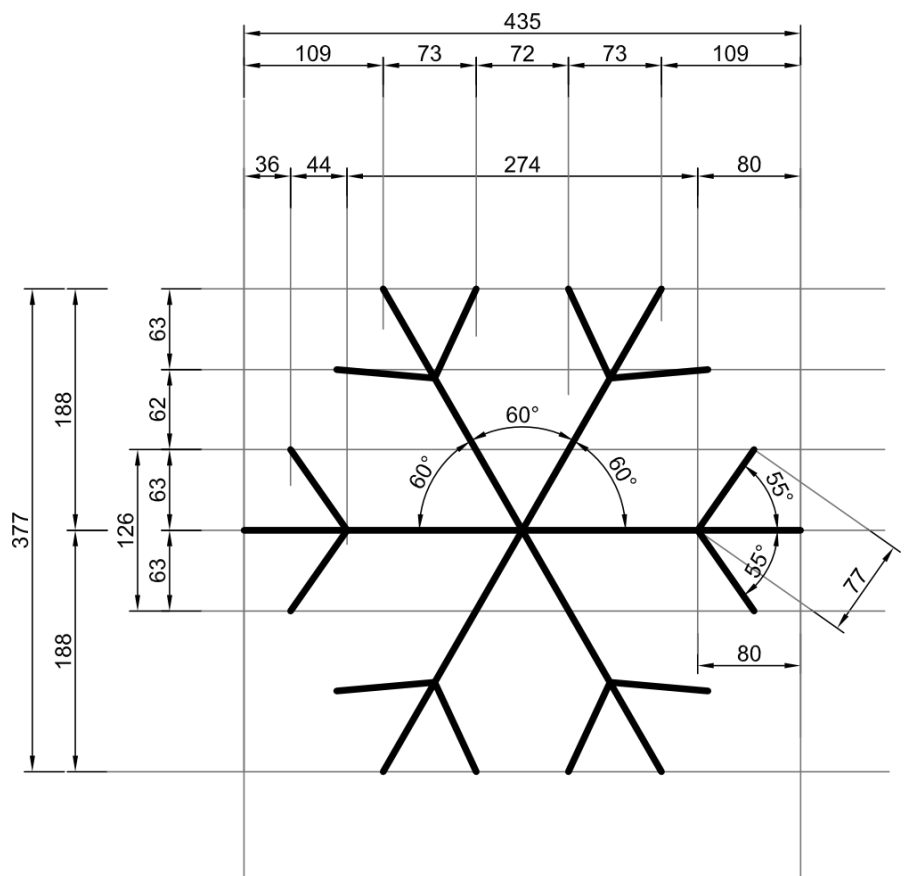
5.2.14 Verkeerslichten



5.2.15 Zijwind



5.2.16 Gladheid



[illegible]

Technical drawing of a vertical rectangular plate with a circular hole and a rounded rectangular cutout. The drawing includes dimension lines for overall and internal measurements.

Overall Dimensions:

- Total height: 502
- Total width: 42

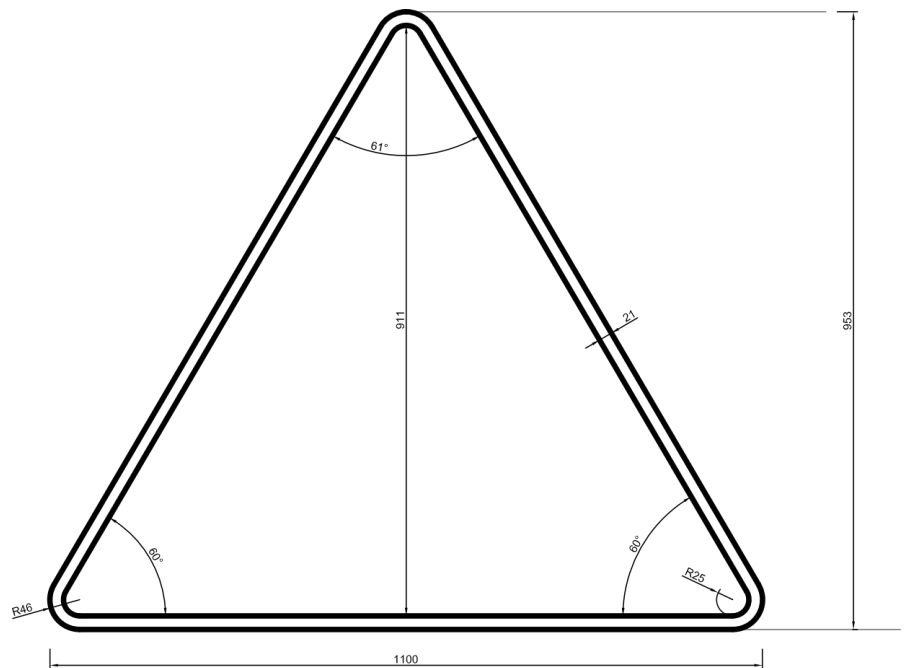
Internal Dimensions (from top edge):

- Distance to top of circular hole: 42
- Distance between top of circular hole and top of rounded cutout: 143
- Distance between bottom of rounded cutout and bottom of circular hole: 275
- Distance to bottom of circular hole: 317

Feature Details:

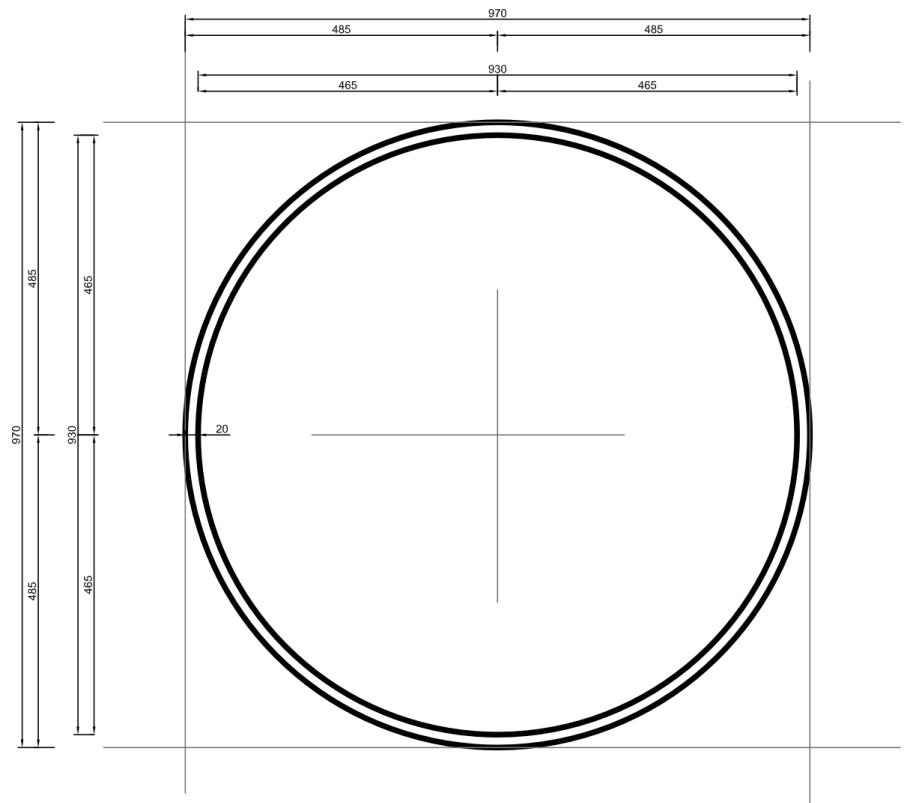
- A circular hole is located near the top, with a diameter of 42.
- A rounded rectangular cutout is located in the center, with a height of 143 and a width of 42.

5.2.19 Driehoekige rand

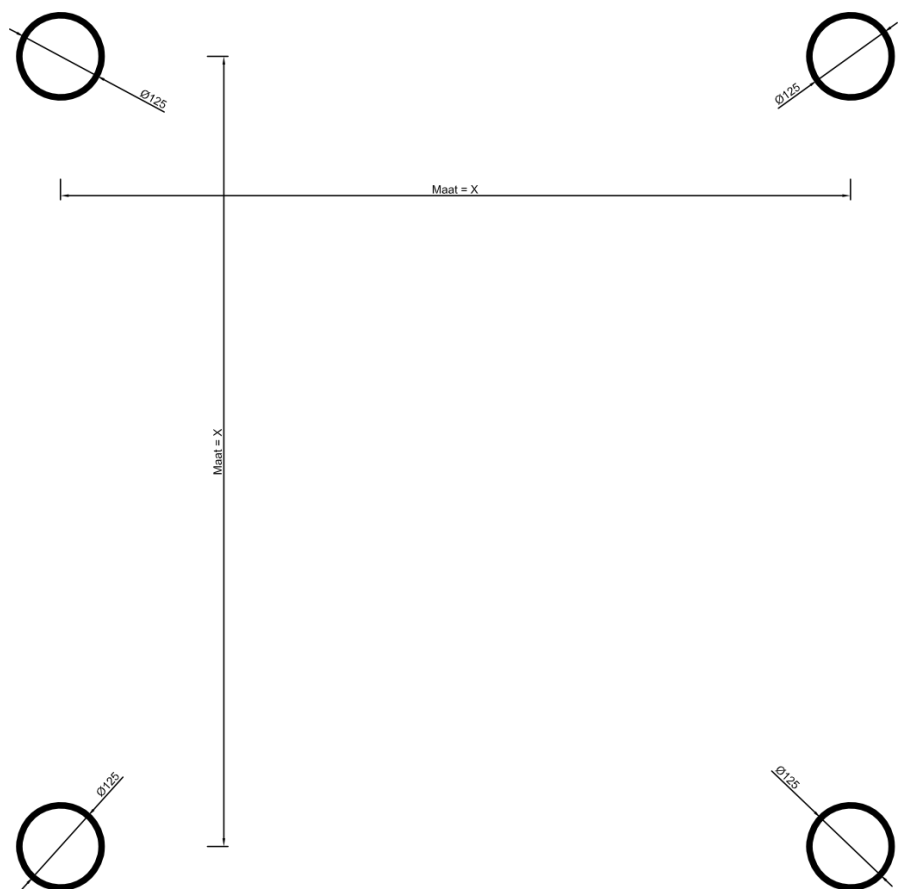


5.3 Algemene beeldelementen

5.3.1 Rode rand



5.3.2 Knipperlichten



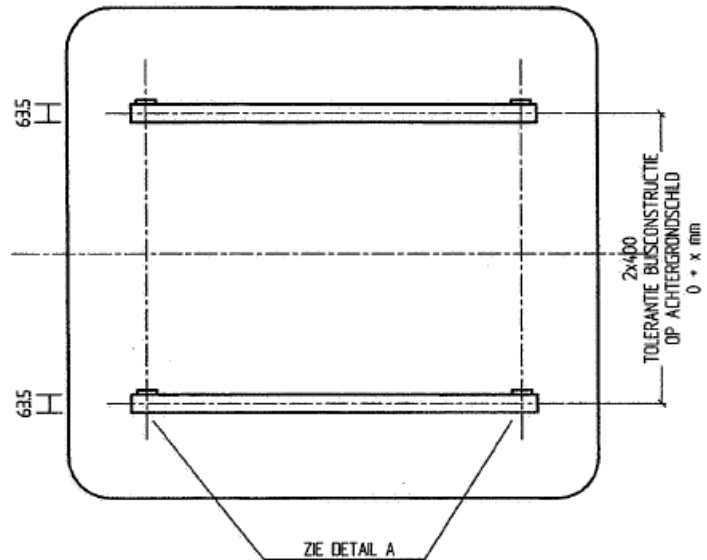
Voor rijstrooksignaalgever voorzien van RVV borden: $X = 840$ mm

Voor argumentatieborden voorzien van RVV borden met rode rand: $X = 860$ mm

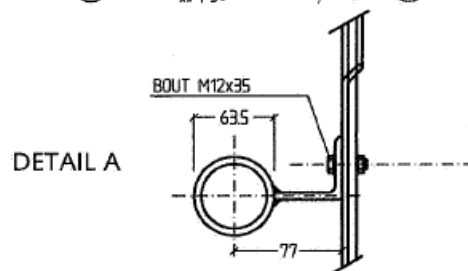
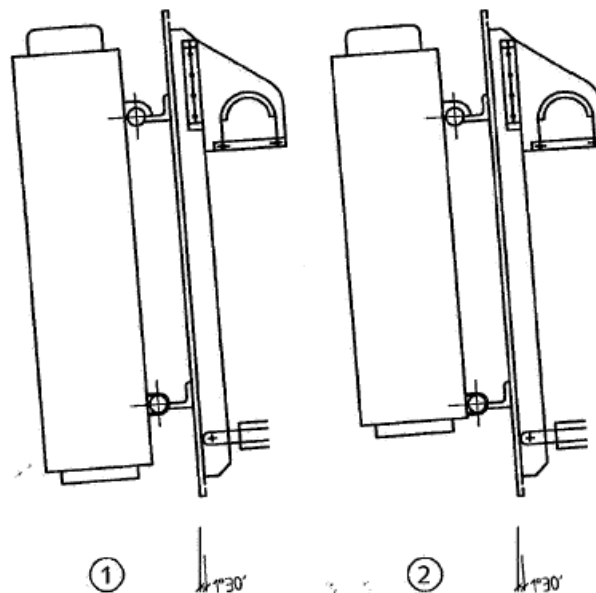
Voor argumentatieborden voorzien van RVV borden met rode driehoek: $X = 1020$ mm

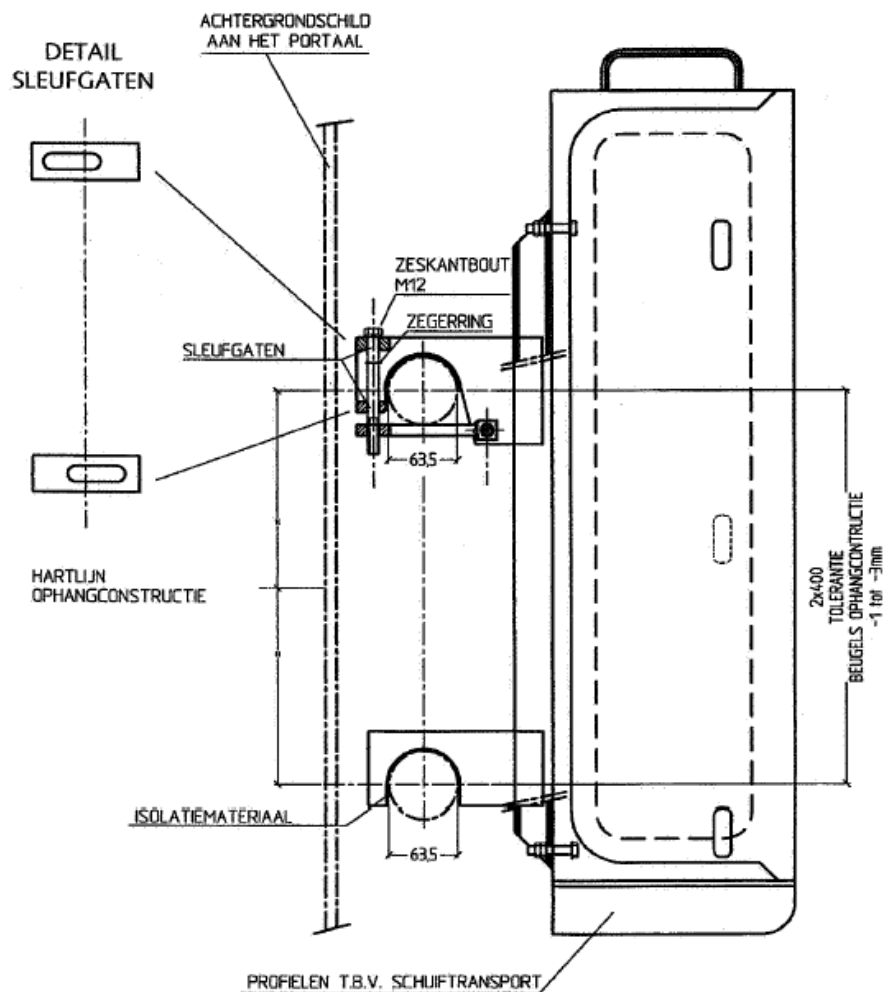
6. Ophangconstructie

In de hiernavolgende tekeningen is de ophangconstructie weergegeven die bij signaalgevers moet worden toegepast bij de bevestiging aan een achtergrondschild of bewegwijzering. De tekeningen zijn afkomstig uit de specificaties van de signaalgever, type 3.7.4. Vorm en afmetingen van de afgebeelde signaalgever zijn niet van toepassing op dit eisenpakket; deze maatvoering is indicatief.



ZIJAANZICHTEN

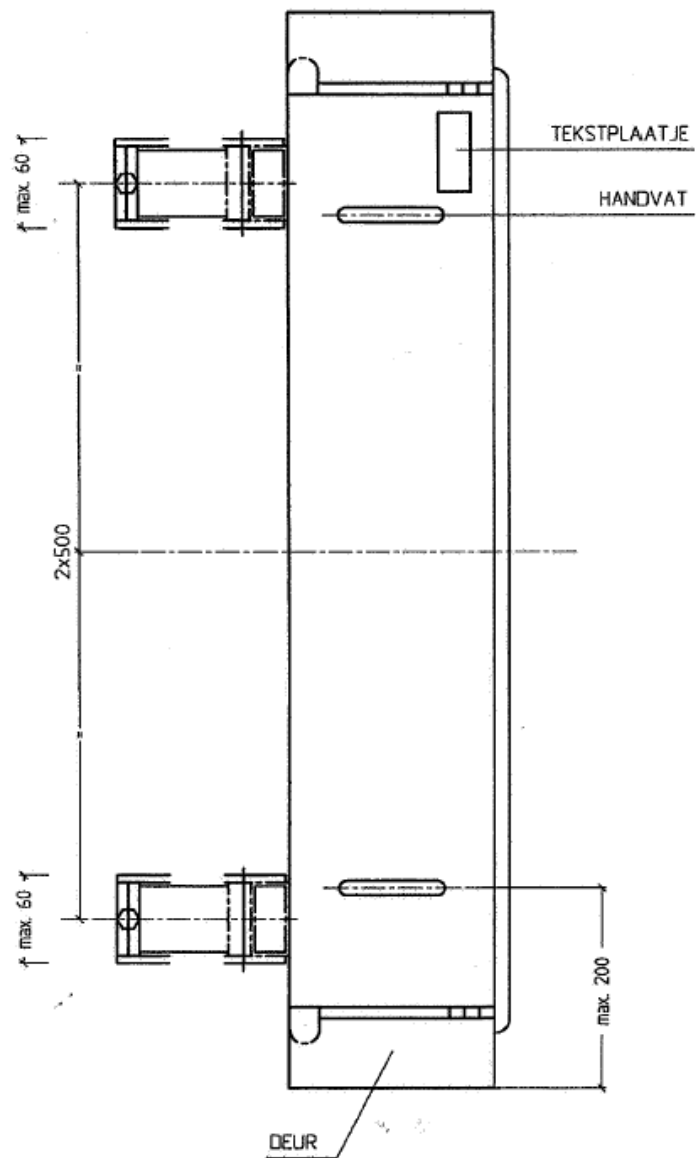




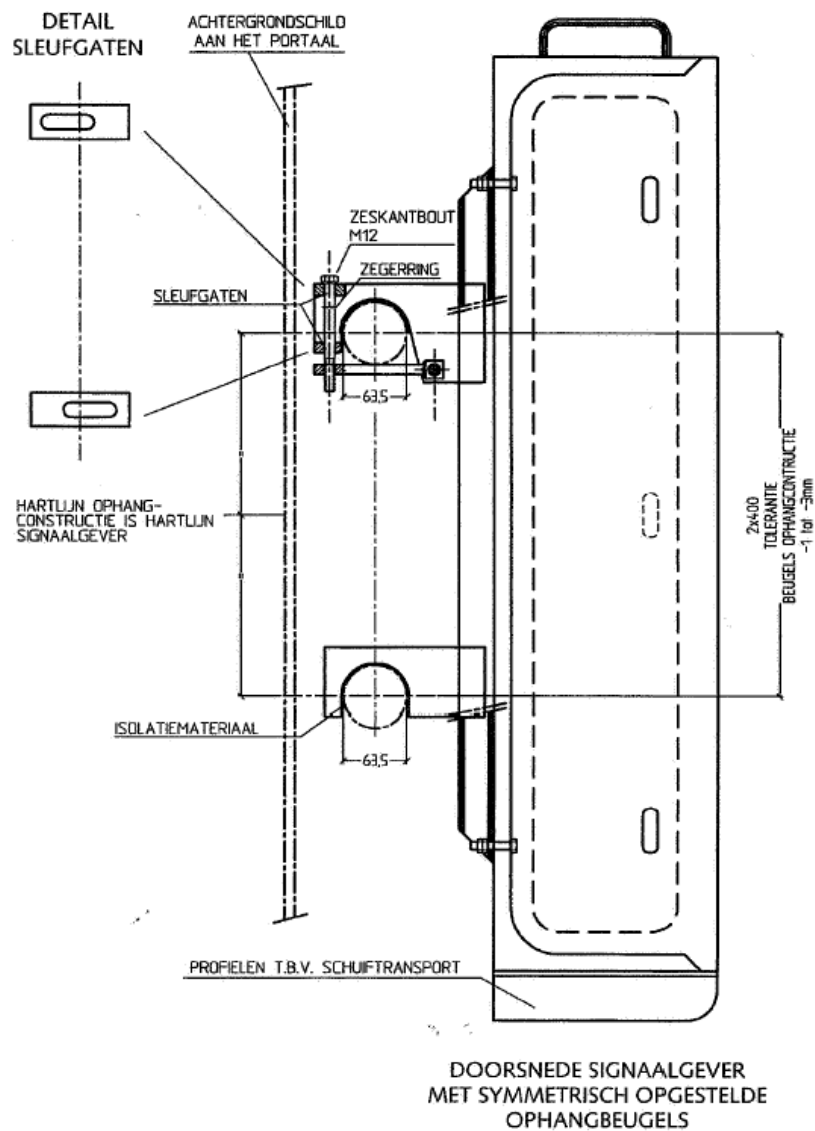
Ophangconstructie signaalgever; doorsnede bij asymmetrisch opgestelde ophangbeugels

Opmerkingen:

- Voor de in bovenstaande tekeningen vermelde diameter van 63,5 mm van de ophangbuizen geldt een tolerantie van +2,5 mm: de signaalgever dient geschikt te zijn om bevestigd te kunnen worden aan ophangbuizen met een diameter van 63,5 mm t/m 66 mm.
- Voor de in bovenstaande tekeningen vermelde afstand tussen het achtergrondschild en de ophangbuis van 77 mm moet opgevat worden als een minimum afstand met een tolerantie van 2 mm: de maximaal toegestane afstand bedraagt 79 mm.



Ophangconstructie signaalgever; bovenaanzicht



Ophangconstructie doorsnede bij symmetrisch opgestelde ophangbeugels

Opmerking:

Voor de in bovenstaande tekeningen vermelde diameter van 63,5 mm van de ophangbuizen geldt een tolerantie van +2,5 mm: de signaalgever dient geschikt te zijn om bevestigd te kunnen worden aan ophangbuizen met een diameter van 63,5 mm t/m 66 mm.

7. Herleidbaarheid van eisen

Na versie 1.7 is een ander wijze van eisidentificatie gehanteerd. Dit hoofdstuk bevat een een verwijzing van nieuwe naar oude identificatie.

Eis id na versie 1.7	Eis id t/m versie 1.7
SG.3.2.1-010	S1
SG.3.2.1-020	S2
SG.3.2.1-030	nieuw
SG.3.2.1-040	nieuw
SG.3.2.1-050	nieuw
SG.3.2.2-010	S6
SG.3.2.2-020	S6, hoofdstuk 5
SG.3.2.2-030	S6
SG.3.2.2-040	S6
SG.3.2.2-050	S6
SG.3.2.2-060	S6
SG.3.2.2-070	S6
SG.3.2.2-080	S6
SG.3.2.2-090	S6a
SG.3.2.2-100	S6
SG.3.2.2-110	S6
SG.3.2.2-120	S21, S21a
SG.3.2.2-130	PRWV0153
SG.3.2.2-140	PRWV0153
SG.3.2.2-150	PRWV0153
SG.3.2.2-200	S6
SG.3.2.2-210	S21, S21a
SG.3.2.2-300	F18
SG.3.2.2-310	F18a
SG.3.2.2-320	F18b
SG.3.2.2-330	nieuw
SG.3.2.2-340	nieuw
SG.3.2.3-010	F14
SG.3.2.3-020	F15
SG.3.2.3-030	S10
SG.3.2.3-040	S20
SG.3.2.3-050	S21b
SG.3.2.3-060	F16
SG.3.2.3-070	S22
SG.3.2.3-080	F17
SG.3.2.3-090	S23
SG.3.2.4-010	F19
SG.3.2.4-020	F20

SG.3.2.4-030	S25
SG.3.3-010	S3
SG.3.7-010	S10
SG.3.7-020	S15
SG.3.7-030	S17
SG.3.9-010	F1
SG.3.9-020	F5
SG.3.9-030	F9
SG.3.9-040	F10
SG.3.9-050	F11
SG.3.9-060	F12
SG.3.9-070	F13
SG.3.11-010	F21
SG.3.12-010	S4
SG.3.12-020	S4a
SG.3.12-030	S4b
SG.3.12-040	S5
SG.3.12-050	F2
SG.3.12-060	S7
SG.3.12-070	S8
SG.3.12-080	F3
SG.3.12-090	S9
SG.3.12-100	F6
SG.3.12-110	S11
SG.3.12-120	S12
SG.3.12-130	S13
SG.3.12-140	S14
SG.3.12-150	F8
SG.3.12-160	S16
SG.3.15-010	F4