



ALGEMENE SPECIFICATIES

ONDERSTEUNINGSCONSTRUCTIES VOOR VERKEERSREGELINSTALLATIES

ASOV 2020

ALGEMENE SPECIFICATIES

ONDERSTEUNINGSCONSTRUCTIES VOOR VERKEERSREGELINSTALLATIES

ASOV 2020

Colofon

Uitgegeven door:
Stichting SMIN. Verenigde Nederlandse producenten van stalen masten.
Datum publicatie: 22 november 2019

Correspondentie:

Stichting Stalen Masten in Nederland (Stichting SMIN)
Gasstraat-Oost 7, 5349 AH OSS
Kamer van Koophandel: 76288714
Web: www.stichting-smin.nl

Aan de samenstelling van de weergegeven teksten en afbeeldingen is de meeste zorg besteed. Er kunnen geen rechten worden ontleend aan de inhoud van deze uitgave.



INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding

1.1	Scope	4
1.2	Doel van deze specificatie	4
1.3	Verwijzing	4
1.4	Status	5
1.5	Opbouw specificatie	5
1.6	Definities	5
1.6.1	VRI	5
1.6.2	Drukknopmast	5
1.6.3	Universeelmast	5
1.6.4	Voorwaarschuwingsseinmast	5
1.6.5	Combimast	6
1.6.6	Uithoudercombinatie	6
1.6.7	Portaal	6
1.6.8	Overspanning	7
1.6.9	Uithouderlengte	7
1.6.10	Verkanting	7
1.6.11	Verkeerslantaarn	7
1.6.12	Opzetstuk	8
1.6.13	Neiginrichting	10
1.6.14	Knieopzetstuk	10
1.6.15	Klemmenstrook	10
1.6.16	Openbare verlichting	11
1.6.17	Bewegwijzering	11
1.6.18	RVV-verkeersborden	13

2. Aanleverspecificaties opdrachtgever

2.1	Geografische locatie	14
2.2	Maatvoering	14
2.2.1	Hoogte VRI-uithouder of portaalligger	14
2.2.2	Lengte VRI-uithouder	14
2.2.3	Lengte portaalligger	15
2.2.4	Verkanting	15
2.3	Aantal en type verkeerslantaarns	15
2.4	Drukknopgaten	15
2.5	Eindkleur	15
2.6	Gecombineerde voorzieningen	15
2.6.1	Openbare verlichting	16
2.6.2	Bewegwijzering	16
2.6.3	Camerasystemen	17
2.6.4	Bovenleiding	17
2.6.5	RVV-borden en overige belastingen	17

3. Programma van Eisen

3.1	Materiaaleisen	19
3.1.1	Profielkeuze	19
3.1.2	Materiaal	19
3.1.3	Staal	19
3.1.4	Aluminium	19
3.2	Constructieberekeningen	19
3.2.1	Toepasbare normen	20
3.2.2	Classificering binnen de normen	20
3.2.3	Windvormfactoren	20
3.2.4	Geografische omstandigheden	20
3.2.5	Verplaatsing ten gevolge van wind (horizontale verplaatsing)	21
3.2.6	Verplaatsing ten gevolge van eigen gewicht (verticale verplaatsing)	21
3.2.7	Vaste inklemming ter plaatse van maaiveld	21
3.2.8	Voetplaatberekeningen	22
3.2.9	Laagste eigenfrequentie	22
3.2.10	Deurberekeningen	22
3.2.11	Bouwwerkfactor	22
3.2.12	Dynamische berekeningen	22
3.3	Productie en certificering	22
3.4	Montageluiken	22
3.4.1	Aantal montageluiken	22
3.4.2	Afmetingen montageluiken	23
3.4.3	Positie montageluiken	23
3.4.4	Voorzieningen achter montageluik	23
3.5	Kabelgat	23
3.6	Bevestigingsmaterialen	24
3.7	Verankering	25
3.8	Druipwaterdicht	25
3.9	Bovenzijde drukknopmasten	25
3.10	Conservering	25
3.10.1	Conservering van stalen constructies	26
3.10.2	Conservering van aluminium constructies	27
3.11	Toleranties	27

4. Inspectie en oplevering

4.1	Afname in fabriek (FAT) of op locatie (SAT)	29
4.1.1	Uiterlijk (visuele keuring)	30
4.2	Standaard opleverdocumenten	30
4.2.1	Aanvullende opleverdocumenten	30

1

Inleiding

1.1 Scope

Dit document beschrijft ondersteuningsconstructies, die worden toegepast bij verkeersregelininstallaties. Met deze ondersteuningsconstructies worden de volgende masttypen bedoeld: drukknopmasten, universeelmasten, combimasten, uithoudercombinaties, portalen, etc. Ook de opzetstukken, knieopzetstukken en neiginrichtingen behoren tot de scope van dit document.



ondersteuningsconstructies voor verkeersregelininstallaties

1.2 Doel van deze specificatie

Het doel van dit document is het eenduidig specificeren van de constructies, zoals genoemd in de scope. In deze uitgave zijn de technische eisen voor deze productgroep beschreven. Veel gebruikte termen worden in woord en beeld beschreven. Ook wordt aangegeven welke gegevens de opdrachtgever dient te specificeren bij een aanvraag en/of een opdracht.

Dit document is bedoeld voor wegbeheerders, opdrachtgevers en bestekschrijvers en producenten, zodat zij kunnen werken met één en dezelfde uitgangspunten. De wegbeheerder, opdrachtgever en bestek-

schrijver worden in dit document verder benoemd als: opdrachtgever.



ondersteuningsconstructies voor verkeersregelininstallaties

1.3 Verwijzing

De opdrachtgever kan eenvoudig dit document van toepassing verklaren door de volgende zin op te nemen in zijn bestek: Alle mastmateriaal moet voldoen aan de ASOV 2020. De ASOV 2020 is te downloaden via de website van de SMIN: www.stichting-smin.nl

1.4 Status

De ASOV 2020 is een initiatief van meerdere producenten, die het overgrote deel van deze ondersteuningsconstructies voor de Nederlandse markt produceren. De ASOV 2020 vervangt de ASOV 2010. De ASOV 2010 is in 2010 gepubliceerd omdat er geen nationaal of internationaal normblad of praktijkrichtlijn was opgesteld, waarin deze productgroep duidelijk wordt beschreven. Op dit moment (november 2019) is een dergelijk document er nog steeds niet. Veel opdrachtgevers verwijzen inmiddels naar de ASOV 2010 als het gaat om specificaties van ondersteuningsconstructies.

1.5 Opbouw specificatie

In hoofdstuk 1 wordt de ondersteuningsconstructie in algemene zin beschreven. Ook worden definities gegeven van veel voorkomende benamingen.

In hoofdstuk 2 worden de specifieke locatiegegevens opgenoemd, die de opdrachtgever dient te specificeren bij de uitvraag en opdrachtverstrekking.

In hoofdstuk 3 wordt het Programma van Eisen weergegeven. Hierbij wordt ingegaan op materiaaleisen, berekeningsmethodiek, uitvoeringsaspecten, conserveringen en toleranties.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op bepalingen ten aanzien van inspectie en oplevering.

1.6 Definities

1.6.1 VRI

VRI is de afkorting van verkeersregelininstallatie. Een verkeersregelininstallatie is een verzameling van losse elementen die nodig zijn om één of meerdere verkeersstromen te regelen middels het geven van optische signalen aan weggebruikers.

1.6.2 Drukknopmast

Een mast, die alleen wordt toegepast voor bevestiging van een drukknop voor voetgangers en/of fietsers.



drukknopmast en universeelmast

1.6.3 Universeelmast

Een mast, die wordt toegepast voor het bevestigen van verkeerslantaarns en eventueel één of meerdere drukknoppen, radardetectoren, RVV-verkeersborden, etc.

1.6.4 Voorwaarschuwingssseinmast

Een mast, die wordt toegepast voor een voorwaarschuwingsssein, achtergrondschild en een RVV-verkeersbord, type J32.



uithoudercombinatie

1.6.5 Combimast

Een mast, die primair wordt gebruikt voor verkeerslantaarns en aanvullend eventueel één of meerdere drukknoppen, openbare verlichting, bewegwijzing, radardetectoren, RVV-verkeersborden, etc.; uithoudercombinaties en portalen vallen niet onder deze categorie.

1.6.6 Uithoudercombinatie

Een combinatie van een staander en een uithouder, die primair wordt gebruikt voor verkeerslantaarns en aanvullend eventueel één of meerdere drukknoppen, openbare verlichting, bewegwijzing, radardetectoren, RVV-verkeersborden, etc. De maximale lengte van een uithouder wordt geadviseerd tot 12 meter.



voorwaarschuwingssseinmast

1.6.7 Portaal

Een combinatie van twee staanders en een ligger, die worden gebruikt voor verkeerslantaarns en eventueel drukknoppen, openbare verlichting, bewegwijzing, radardetectoren, RVV-verkeersborden, etc. De maximale overspanning van een portaalligger vervaardigd uit één buis- of kokerprofiel of door middel van koppelflazen aaneengeschakelde buizen- of kokerprofielen wordt geadviseerd tot 40 meter.



portaal

1.6.8 Overspanning

De breedte van een portaal. De overspanning wordt gemeten als hart-op-hart maat tussen twee portaalstaanders.

1.6.9 Uithouderlengte

De breedte van een uithoudercombinatie. De uithouderlengte wordt gemeten als afstand van hart van de staander tot aan het uiteinde van de VRI-uithouder.

1.6.10 Verkanting

De verkanting is het hoogteverschil op maaiveldniveau bij de linker en rechter staander bij een portaal. De verkanting van beide staanders wordt veelal bepaald ten opzichte van hoogste punt wegdek.

1.6.11 Verkeerslantaarn

Een kunststof of aluminium behuizing met één of meerdere lichtaspecten, die in de meeste gevallen rood, geel en groen licht uitstralen. Deze lichtaspecten zijn veelal ø80 mm (onderlicht), ø200 mm of ø300 mm. Ook zijn er verkeerslantaarns, die worden gebruikt voor openbaar vervoer (9-oog, witte lichtaspecten). In Nederland zijn meerdere bedrijven actief met de productie en/of levering van diverse soorten verkeerslantaarns, te weten Groenpol, Vialis, Peek/Dynniq en

Swarco. Ieder type verkeerslantaarn beschikt over een eigen bevestigingsmethodiek. Zie ook de normen NEN 3322 en NEN-EN 12368 voor meer informatie.

onderlicht opbouw



onderlicht inbouw

1.6.12 Opzetstuk

Een opzetstuk, waarmee een verkeerslantaarn op- of aan-mast bevestigd kan worden op een universeelmast. Deze opzetstukken zijn in veel varianten beschikbaar.

Opzetstukken voor op-mast-montage zijn beschikbaar in veel varianten. Zo zijn er opzetstukken geschikt voor 1 tot en met 5 verschillende verkeerslantaarns.



opzetstuk voor op-mast-montage

Opzetstukken voor aan-mast-montage zijn beschikbaar in verschillende hoogten. De hoogte van het opzetstuk wordt bepaald door de hoogte van de verkeerslantaarn, bijvoorbeeld 2 x 200 mm verkeerslantaarn of een 3 x 300 mm verkeerslantaarn.



verkeerslantaarn aan-mast-montage middels opzetstuk

opzetstuk met verschillende formaten van verkeerslantaarns



1.6.13 Neiginrichting

Bevestigingsbeugel, waarmee een verkeerslantaarn wordt bevestigd aan een cilindrische VRI-uthouder of een cilindrische portaalligger. Ook zijn zogenaamde 'schuifconstructies' beschikbaar, die worden gebruikt voor het monteren van een verkeerslantaarn aan een vierkante of rechthoekige VRI-uthouder of portaalligger.



verkeerslantaarn aan neig

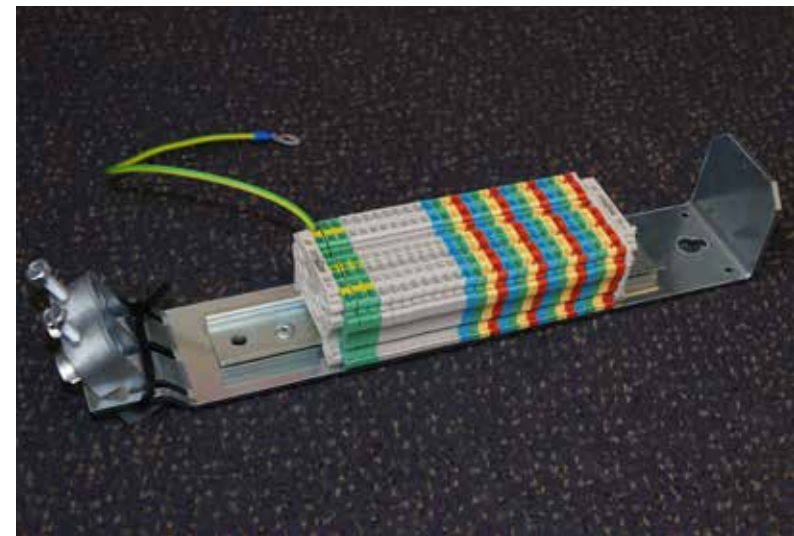
1.6.14 Knieopzetstuk

Bevestigingsbeugel, waarmee een verkeerslantaarn op-mast wordt bevestigd aan een staander.

1.6.15 Klemmenstrook

Een kunststof of metalen plaat, waarop aansluitklemmen zijn gemonteerd. Met deze aansluitklemmen wordt de grondkabel verbonden met de kabel van de verkeerslantaarns. De aansluitklemmen worden gemarkeerd in de kleur van de lichtaspecten (rood, geel en groen). De klem voor de "nul" wordt uitgevoerd in de kleur blauw. De aansluitklemmen voor drukknoppen en radardetectoren worden gemarkeerd met grijs.

klemmenstrook



1.6.16 Openbare verlichting

Openbare verlichting (afgekort OVL) is het geheel aan masten, armaturen, lampen, kabels en regelapparatuur om openbaar toegankelijk gebied, waaronder inbegrepen wegen, te verlichten.



staander gecombineerd met speciale uitlegger voor openbare verlichting

1.6.17 Bewegwijzering

Bewegwijzering is het geheel van masten en wegwijzers met als doel de ter plekke onbekende weggebruiker te helpen de weg naar zijn bestemming te vinden. Daarbij moet bewegwijzering bovendien bijdragen aan een grotere verkeersveiligheid.

In Nederland worden de bewegwijzeringsplannen voor alle opdrachtgevers gemaakt door de Nationale Bewegwijzeringsdienst (NBD). Voor de bewegwijzering wordt gebruik gemaakt van een variëteit van bewegwijzeringsproducten. In combinatie met de ondersteuningsconstructies, zoals omschreven in dit document, worden onderstaande producten toegepast:

- Verlichte wegwijzers (LWW, lichtwegwijzers). Te bevestigen aan een ronde buis met een diameter van $\varnothing 177,8$ mm
- Onverlichte grote handwegwijzer (GHW, grote handwegwijzers). Te bevestigen aan een ronde buis met een diameter van $\varnothing 168,3$ mm
- Onverlichte kleine handwegwijzer (KHW, kleine handwegwijzers). Te bevestigen aan een ronde buis met een diameter van $\varnothing 82,5$ mm

In de markt zijn verschillende beugels (adapters) verkrijgbaar, waarmee licht- of handwegwijzers kunnen worden bevestigd aan buizen met grotere buisdiameters.



uithoudercombinatie gecombineerd met bewegwijzering



beugel geschikt voor een grote handwegwijzer

lichtwegwijzer gemonteerd op een grote buisdiameter



lichtwegwijzer gemonteerd op een grote buisdiameter

1.6.18 RVV-verkeersborden

Gestandaardiseerde verkeersborden, waarvan de betekenis is vastgelegd in het reglement Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990. Zie www.verkeersbordenoverzicht.nl.

In Nederland zijn alle beschikbare verkeersborden vastgelegd in de RVV. Alle ondersteuningsconstructies in dit document worden standaard berekend zonder de aanwezigheid van RVV-verkeersborden.

portaalstaanders zijn beiden voorzien van RVV-verkeersborden



2

Aanleverspecificaties opdrachtgever

2.1 Geografische locatie

De opdrachtgever specificeert de locatie waar de mast wordt geplaatst. Dit heeft betrekking op het windgebied, terreincategorie en de eventueel verhoogde opstelling (bijvoorbeeld plaatsing op een viaduct of brug). Indien de opdrachtgever niet specificeert, dan worden de uitgangspunten volgens hoofdstuk 3.2.4 toegepast.

Basiswindsnelheid:
Windgebied 1: 29,5 m/s
Windgebied 2: 27,0 m/s
Windgebied 3: 24,5 m/s

Nederland kent drie verschillende windgebieden



2.2 Maatvoering

De opdrachtgever specificeert de algemene maatvoering van ondersteuningsconstructies, zoals een combimast, portaal of een zweepmast. De ondersteuningsconstructies mogen niet hoger of breder zijn dan functioneel noodzakelijk.

2.2.1 Hoogte VRI-uthouder of portaalligger

De opdrachtgever specificeert de hoogte van de VRI-uthouder of de portaalligger. Deze maatvoering wordt gemeten van hoogte punt wegdek tot het hart van de VRI-uthouder of portaalligger. Indien de opdrachtgever niks specificeert, dan geldt een standaard maatvoering van 6.000 mm.

2.2.2 Lengte VRI-uthouder

De opdrachtgever specificeert de uthouderlengte van de VRI-uthouder. De uthouderlengte wordt gemeten vanuit het middelpunt van de staander tot het uiteinde van de VRI-uthouder.

de uthouderlengte wordt gemeten vanaf middelpunt staander tot uiteinde van de uthouder



2.2.3 Lengte portaalligger

De opdrachtgever specificeert de lengte van de portaalligger. De lengte van de portaalligger is de hart op hart afstand (HOH) van beide staanders.

2.2.4 Verkanting

De opdrachtgever specificeert de verkanting van de portaalstaanders. Een verkanting tot 300 mm wordt veelal opgevangen door de standaard constructie. Indien de opdrachtgever geen verkanting specificeert, dan hebben beide staanders een gelijke lengte (lees: 6000 mm vanaf maaiveld tot aan de hartlijn van de portaalligger).

2.3 Aantal en type verkeerslantaarns

De opdrachtgever specificeert het aantal en het type verkeerslantaarns, de eventuele aanwezigheid van een achtergrondschild en de positie op de VRI-uthouder, portaalligger en/of staander(s).

2.4 Drukknopgaten

De opdrachtgever specificeert de eventuele aanwezigheid en positie van een drukknopgat in de staander. In de praktijk worden deze gaten in het werk geboord, om zo zeker te zijn van de juiste positie.

2.5 Eindkleur

De opdrachtgever specificeert de eindkleur boven de 2,1 meter. Indien er geen eindkleur wordt opgegeven, dan gaat opdrachtnemer uit van eindkleur RAL 7032. De staanders worden tot 2,1 meter boven maaiveld voorzien van zwart/wit-bandage, zoals dit staat beschreven in de NEN 3322 (zie ook hoofdstuk 3.10.1 en 3.10.2 in dit document).

De opdrachtgever kan er ook voor kiezen om de delen boven 2,1 meter boven maaiveld ongeschilderd te laten. Dit gedeelte van mast of portaal is dan alleen thermisch verzinkt.



de opdrachtgever kan zijn eigen eindkleur definiëren

2.6 Gecombineerde voorzieningen

De opdrachtgever specificeert de gewenste opties, zoals openbare verlichting, bewegwijzering, camerasystemen, bovenleiding, RVV-verkeersborden en overige belastingen.

2.6.1 Openbare verlichting

Combimasten, uithoudercombinaties en portalen kunnen worden gecombineerd met openbare verlichting. De opdrachtgever specificeert de onderstaande punten:

- Lichtpunthoogte
- OVL-uithouderlengte
- Enkel- of meervoudige OVL-uithouder
- Elevatiehoek van de OVL-uithouder
- Optioneel: esthetische vormgeving van de OVL-uithouder
- Topdiameter van de OVL-uithouder
- Type armatuur (+ eventuele aanwezigheid van voorschakelapparatuur)

Indien een staander wordt gecombineerd met openbare verlichting en/of bewegwijzering, dan dient deze staander te worden voorzien van een extra deur. Zie ook hoofdstuk 3.4.1.

2.6.2 Bewegwijzering

Combimasten, uithoudercombinaties en portalen kunnen worden gecombineerd met bewegwijzering. De opdrachtgever specificeert de onderstaande punten:

- Hoeveelheid wegwijzers
- Hoeveelheid gewenste lagen bevestigingspunten boven de VRI-uithouder of portaalligger
- Hoeveelheid gewenste lagen bevestigingspunten onder de VRI-uithouder of portaalligger
- Type bevestigingsdetails van de wegwijzers (indien de opdrachtgever niks specificeert, dan worden er 4 gaten M12 aangebracht ten behoeve van de NBd-lichtwegwijzer model 1997)
- Beschikbaar klokdiagram

Indien een staander wordt gecombineerd met openbare verlichting en/of bewegwijzering, dan dient deze staander te worden voorzien van een extra deur. Zie ook hoofdstuk 3.4.1.

2.6.3 Camerasystemen

Combimasten, uithoudercombinaties en portalen kunnen worden gecombineerd met een camera. De opdrachtgever specificeert de onderstaande punten:

- Afmetingen en gewicht van de camera
- Gewenste positie van de camera
- Eventueel de afzonderlijke eisen ten aanzien van eigen frequentie, verplaatsing en/of hoekverdraaiing.

2.6.4 Bovenleiding

Combimasten, uithoudercombinaties en portalen kunnen worden gecombineerd met bovenleiding voor tram of trolleybus. De opdrachtgever specificeert de onderstaande punten

- Maximale trekkracht
- Aangrijpingshoogte
- Afzonderlijke eisen ten zien van bruikbaarheid (verplaatsing) en constructieve weerstand (sterkte, maximaal toelaatbare materiaalspanning). De rekenregels van de ASOV 2020 zijn dan niet van toepassing voor bepaalde delen van de constructie.

2.6.5 RVV-borden en overige belastingen

Masten en portalen kunnen worden voorzien van RVV-borden en/of andere belastingen. Voorwaarde is wel dat deze overige belastingen een secundaire functie hebben op deze ondersteuningsconstructies. De opdrachtgever dient deze belastingen zorgvuldig te definiëren.

portaal gecombineerd met RVV-verkeersborden

OVL-uitlegger in het midden van de portaalligger



combinatie met bewegwijzering en openbare verlichting



uithoudercombinatie met bovenleiding en openbare verlichting



3

Programma van Eisen

3.1 Materiaaleisen

3.1.1 Profielkeuze

De ondersteuningsconstructies in dit document worden standaard vervaardigd uit één of meerdere cilindrische buizen, die middels een getrompte verbinding met elkaar worden verbonden. De opdrachtgever kan desgewenst een andere profielsoort specificeren. Hierbij kan worden gedacht aan rond conische buizen of een vierkantig of rechthoekig buisprofiel. Buisdelen worden koud of warm getrompt, waardoor er een afwaterende verjonging ontstaat.



buisdeel wordt koud of warm getrompt

3.1.2 Materiaal

Alle ondersteuningsconstructies in dit document worden geproduceerd uit staal of aluminium.

3.1.3 Staal

Bij het gebruik van staal zijn onderstaande eisen van toepassing:

- Materiaal moet geschikt zijn om te lassen
- Materiaal moet bestand zijn tegen veroudering
- Toegepast staal moet qua chemische samenstelling geschikt zijn voor thermisch verzinken.
- De toegepaste materialen dienen te voldoen aan de volgende eisen:
 - plaat en profiel staal: kwaliteit S235, S250, S355 of S420 volgens NEN-EN10025
 - ronde buizen: kwaliteit S235 of S355 volgens NEN-EN10210, NEN-EN10217 of NEN-EN10219
 - vierkantige of rechthoekige buisprofielen: kwaliteit S235, S275 of S355 volgens EN10210 of EN10219

3.1.4 Aluminium

Bij het gebruik van aluminium zijn onderstaande eisen van toepassing:

- Materiaal moet geschikt zijn om te lassen
- Materiaal moet bestand zijn tegen veroudering
- Kwaliteit EN-AW 6005A, EN-AW 6060 of EN-AW 6063 met hardheidstoestand T5, T6 of T66 volgens de norm EN 1991-1-1

3.2 Constructieberekeningen

Voor het berekenen van ondersteuningsconstructies wordt de Eurocode toegepast. De Eurocode is opgesteld voor het berekenen van gebouwen en staalconstructies. In de Eurocode worden maximale verplaatsingen benoemd, die niet van toepassing zijn voor het berekenen van ondersteuningsconstructies. Een werkbare maximale eis ten aanzien van de verplaatsing door windbelasting wordt hierbij overgenomen uit de norm NEN-EN40. Dit is een productnorm voor lichtmasten met een maximale bovengrondse lengte van 20 meter, die qua toepasbaarheid en uitvoering veel overeenkomsten kent met de ondersteuningsconstructies, zoals genoemd in de scope (hoofdstuk 1.1)

3.2.1 Toepasbare normen

De ondersteuningsconstructies voor verkeersrege-linstallaties worden berekend volgens de Europese normen NEN-EN1991, NEN-EN1993 en NEN-EN1999 (Eurocode 1, Eurocode 3 [staalconstructies] en Eurocode 9 [aluminiumconstructies]). Voor de verplaatsingen gelden afwijkende eisen: zie hoofdstuk 3.2.5 en 3.2.6.

3.2.2 Classificering binnen de normen

Bij het uitvoeren van de constructieberekening wordt standaard gebruik gemaakt van onderstaande punten:

- Gevolgklasse CC2
- Betrouwbaarheidsklasse RC2
- Ontwerpsupervisioniveau DSL2
- Inspectieniveau IL2
- Ontwerplevensduur 50 jaar.

Hiermee is ook executieklasse 2 uit de normen NEN-EN 1090 deel 2 (staal) en 3 (aluminium) onderbouwd.

3.2.3 Windvormfactoren

Bij het uitvoeren van de constructieberekening wordt voor verkeerslantaarns met een achtergrondschild standaard gerekend met een vormfactor van 1,32 [toelichting: volgens hoofdstuk 7.7 van de norm NEN-EN 1991-1-4 is voor scherphoekige constructiedoorsneden zonder eindeffecten de aanbevolen waarde voor $c_f;0 = 2,0$. Volgens hoofdstuk 7.13 van deze norm is voor verkeerslichten, die zijn voorzien van een achtergrondschild [afmetingen 1.600 x 900 mm] de slankheid $l = 3.55$ en dus de eindeffectfactor $Y_l = 0,66$. Met $c_f = c_f;0 \cdot Y_l = 2,0 \times 0,66 = 1,32$. C_f is daarmee 1,32. Dit is ook in overeenstemming met BS- EN 12899-1, British Standard, Table NA.2]

De vormfactoren van andere objecten (borden, kasten, etc.) worden op gelijke wijze berekend. De ontwerper mag hiervoor ook een vormfactor C_f van 1,8 toepassen. De vormfactoren van buizen en koker worden afgeleid volgens de NEN-EN 1991-1-4.



windvormfactor van een verkeerslantaarn met achtergrondschild: 1,32

3.2.4 Geografische omstandigheden

Indien door de opdrachtgever geen geografische informatie van de projectlocatie wordt opgegeven, dan wordt bij constructieberekeningen volgens Eurocode voor de bepaling van de onderstaande stuwdruk toegepast.

- Windgebied II, Nederland
- Terreincategorie II

Indien door de opdrachtgever een windgebied met een andere windsnelheid wordt gespecificeerd of indien informatie wordt gegeven over een verhoogde positie (bijvoorbeeld op een talud of op een brug), dan wordt de stuwdruk van deze locatie gebruikt.

3.2.5 Verplaatsing ten gevolge van wind (horizontale verplaatsing)

De verplaatsing ten gevolge van windbelasting is gemaximaliseerd op 6%. De waarde van 6% (6% naar links, 6% naar rechts) is hierbij overgenomen uit de Europese norm voor lichtmasten (NEN-EN40). Deze waarde wordt ook in het Nederlandse voorwoord van deze norm aanbevolen. De maximale verplaatsing bij uithoudercombinaties met lange uithouderlengten en portalen met grote overspanningen wordt hierbij verder gemaximaliseerd met een maximale verplaatsingswaarde (mm).

De horizontale verplaatsing is hierbij als volgt gemaximaliseerd:

- Drukknopmasten, universeelmasten, voorwaarschuwingsseinmasten of combimasten: maximaal 6% van de totale bovengrondse hoogte ($0,06 \times H$).
- Uithoudercombinaties: 6% van de bovengrondse hoogte van de staander tot VRI-uithouder + lengte VRI-uithouder ($0,06 \times [H + W]$). De verplaatsing van het uiteinde van de uithouder mag hierbij niet groter zijn dan 500 mm.
- Portaal: 6% van de bovengrondse hoogte van staander tot portaalligger + halve lengte (L) van de ligger ($0,06 \times [H + 0,5 \times L]$). De verplaatsing van de portaalligger mag hierbij niet groter zijn dan 500 mm.

3.2.6 Verplaatsing ten gevolge van eigen gewicht (verticale verplaatsing)

De verplaatsing door eigen gewicht en permanente belasting wordt op de volgende aspecten gemaximaliseerd:

- Uithoudercombinaties: het hoogste punt van de uithouder bevindt zich aan het uiteinde van de uithouder. Dit punt ligt na plaatsing en montage van de verkeerslantaarns minimaal 4 mm per meter hoger dan het aanvangspunt van deze VRI-uithouder.

- Portaal: het hoogste punt van de portaalligger bevindt zich in het midden van de ligger. Dit punt dient na plaatsing en montage van de verkeerslantaarns te beschikken over een toog van minimaal 2 mm per meter overspanning ($0,002 \times L$).

3.2.7 Vaste inklemming ter plaatse van maaiveld

Bij de berekening van het bovengrondse deel van de ondersteuningsconstructie wordt uitgegaan van een oneindig stijve inklemming ter hoogte van het maaiveld. Dit uitgangspunt is overgenomen uit de norm NEN-EN 40 (lichtmasten). Indien de opdrachtgever andere uitgangspunten wil hanteren, dan dient dit bij aanvang bekend te zijn.

portaal, dat is ingeklemd met een standaard grondstuklengte van 2 meter.



3.2.8 Voetplaatberekeningen

Een voetplaatberekening wordt uitgevoerd met behulp van de Eurocode NEN-EN 1993-3.

3.2.9 Laagste eigenfrequentie

De laagste eigenfrequentie van de totale constructie dient 0,5 Hz of hoger te zijn om mogelijke resonantie door windvlagen en opslingering door verkeer te voorkomen.

3.2.10 Deurberekeningen

Voor deurberekeningen in buisprofielen wordt de berekeningsmethodiek volgens norm NEN-EN 40 gehanteerd.

3.2.11 Bouwwerkfactor

De bouwwerkfactor $C_s C_d$ wordt berekend door de ontwerper. De waarde van de bouwwerkfactor is hierbij altijd hoger dan of gelijk aan 1,0.

3.2.12 Dynamische berekeningen

Voor alle ondersteuningsconstructies zoals omschreven in dit document wordt uitgegaan van een quasi-statische windbelasting (dus inclusief de bouwwerkfactor). Dynamische berekeningen worden standaard niet uitgevoerd. Zie onderstaande motivatie.

- Door de lage bouw van ondersteuningsconstructies met een VRI-uthouder of portaalligger op 6 meter hoogte en het overwegend wat ruwere terrein waarin deze ondersteuningsconstructies geplaatst worden, maakt de wind in deze hoogte te turbulent om wervelvorming te veroorzaken. Resonantie door wervelvorming (vortex-shedding) en galop-ping zoals beschreven in de Eurocode zijn niet van invloed.
- Resonantie door verkeersbelasting en regelmatige windvlagen kan enkel voorkomen bij masten als de eerste eigenfrequentie lager is dan 0,5 Hz. Dit is in de praktijk zeer onwaarschijnlijk.

3.3 Productie en certificering

De productie van stalen ondersteuningsconstructies valt onder NEN-EN 1090 deel 2 executieklasse 2. De producent dient gecertificeerd te zijn conform NEN-EN 1090 executieklasse 2 of hoger.

De productie van aluminium ondersteuningsconstructies valt onder NEN-EN 1090 deel 3 executieklasse 2. De producent dient gecertificeerd te zijn conform NEN-EN 1090 executieklasse 2 of hoger.

3.4 Montageluiken

3.4.1 Aantal montageluiken

Ondersteuningsconstructies, die uitsluitend worden gebruikt voor verkeerslantaarns, worden voorzien van minimaal één montageluik. Indien een ondersteuningsconstructie aanvullend wordt gebruikt voor openbare verlichting en/of bewegwijzering, dan wordt er een tweede montageluik aangebracht. Hierdoor kunnen verschillende aansluitingen van elkaar worden gescheiden.

gecertificeerde lassers



3.4.2 Afmetingen montageluiken

Een drukknopmast heeft een montageluik met een minimaal formaat van 300 x 85 mm. Alle overige ondersteuningsconstructies beschikken over een montageluik met een minimaal formaat van 400 x 85 mm. Het montageluik wordt standaard afgesloten met een sluitingsbout, type driekant 10.

montageluik, groot 400 x 100 mm



3.4.3 Positie montageluiken

Indien een ondersteuningsconstructie wordt voorzien van één montageluik, dan bevindt de onderzijde van het montageluik zich op minimaal 600 mm boven maaiveld.

Indien een ondersteuningsconstructie wordt voorzien van twee montageluiken, dan bevindt de onderzijde van het onderste montageluik zich op minimaal 600 mm boven maaiveld. De onderzijde van het bovenste montageluik bevindt zich op maximaal 1400 mm boven maaiveld.

3.4.4 Voorzieningen achter montageluik

Achter het montageluik worden één of meerdere bevestigingsstrippen of een montagerail aangebracht, waarop een klemmenstrook kan worden gemonteerd.

Achter het montageluik wordt aan de binnenzijde van de mast een aardingsvoorziening aangebracht. Deze aardingsvoorziening dient duidelijk zichtbaar en gemakkelijk toegankelijk te zijn. Deze aardingsvoorziening dient uitgevoerd te worden als een boutverbinding in minimaal M8 maatvoering.

3.5 Kabelgat

Het grondstuk van een ondersteuningsconstructie moet worden voorzien van minimaal één kabelgat, groot 150 x 50 mm. De onderzijde van het kabelgat bevindt zich op 500 tot 650 mm beneden maaiveld.

3.6 Bevestigingsmaterialen

Alle bevestigingsmaterialen worden standaard uitgevoerd in thermisch verzinkt staal. Om moverende redenen kan de producent in bepaalde, niet zwaar belaste situaties ook RVS-bevestigingsmaterialen toepassen. De producent dient voldoende aandacht te besteden aan de borging van de bevestigingsmaterialen.

Na de montagewerkzaamheden worden de (thermisch verzinkte) bevestigingsmaterialen door de installateur voorzien van een degelijke conservering.



bevestigingsmaterialen aandraaien met een momentsleutel

om roestvorming te voorkomen is het noodzaak om thermische verzinkt bevestigingsmateriaal te voorzien van een conservering.

thermisch verzinkte bouten, moeren en ringen



3.7 Verankering

Drukknop- en universeelmasten hebben in het algemeen een grondstuklengte van 800 mm. De combimasten, uithoudercombinaties en portalen beschikken in het algemeen over een grondstuklengte van 2000 mm.

Stabilisatieverbetering kan worden bereikt door aangelaste of demontabel grondvleugels of demontabele betonplaten. Bij het gebruik van aangelaste grondvleugels wordt het grondstuk voorzien van minimaal twee grondvleugels met een minimaal oppervlak van 0,06 m² (bijvoorbeeld 400 x 150 mm of 300 x 200 mm).

Optioneel kan een ondersteuningsconstructie worden uitgevoerd met een voetplaat. Het grondstuk komt hierbij te vervallen.

Het ontwerp van de verdere fundatie, de wijze van funderen en de uitvoering blijft onder verantwoordelijkheid van de aannemer of installateur.

opdrachtgever kan kiezen voor speciale fundaties



3.8 Druipwaterdicht

De uiteinden van alle ondersteuningsconstructies moeten druiptwaterdicht (IPx2 volgens de norm IEC 60529) zijn.

3.9 Bovenzijde drukknopmasten

De bovenkant van drukknopmasten dient van hetzelfde materiaal (staal of aluminium) te zijn als de mast. De bovenkant van een drukknopmast dient één geheel te vormen met de mast.

3.10 Conservering

In de wegenverkeerswet wordt onder andere verwezen naar de NEN 3322. In deze Nederlandse norm staat omschreven dat iedere staander met een verkeerslantaarn, wordt voorzien van een zwart/wit-bandage tot 2,1 meter (2100 mm) boven maaiveld. Deze zwart/wit-bandage is verwerkt in onderliggende passages.

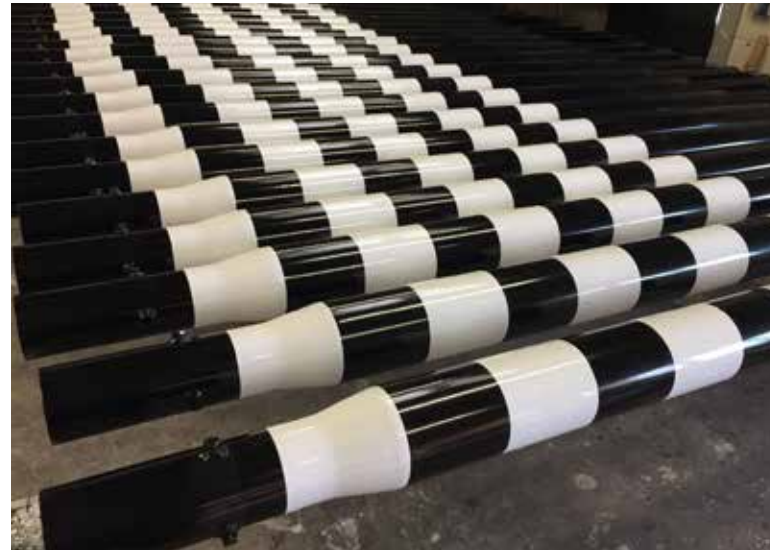
staanders van uithoudercombinaties, portalen en combimasten worden veelal voorzien van een grondstuk, lang 2 meter en 4 stuks grondvleugels en meerdere grondvleugels of betonplaten



3.10.1 Conservering van stalen constructies

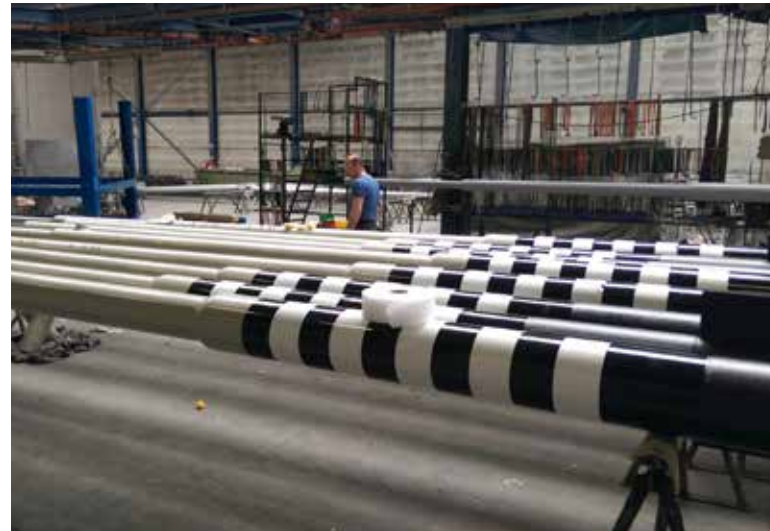
Alle stalen ondersteuningsconstructies worden standaard als volgt geconserveerd:

- Thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO1461
- Vorbereiding conform NEN5254 (De norm regelt de afspraken die gemaakt moeten worden tussen opdrachtgever, verzinkerij en applicateur van de organische deklaag. Daarnaast bevat deze norm aanvullende kwaliteitseisen voor de zinklaag, de voorbehandeling en de organische deklaag (verfsystemen, poederlakken en kunststof).
- Licht aanstralen (wapperen) of chemisch voorbehandelen
- Aanbrengen van een conserveringssysteem, dat wordt gegarandeerd voor een periode van 5 jaar (volgens algemene garantievoorwaarden van de vereniging ION, <https://vereniging-ion.nl/ion-voorwaarden>). De eindkleuren luiden als volgt:
 - Zwart RAL 9005 of zwart RAL 9017; tot 600 mm (± 50 mm) boven maaiveld.
 - Zwart/wit-banden (zwart RAL 9005 of RAL 9017 en wit RAL9010 of RAL 9016)) met een breedte van 150 mm (± 3 mm) per band; van 600 mm (± 50 mm) boven maaiveld (te beginnen met een witte band) tot 2100 mm (± 50 mm) boven maaiveld (te eindigen met een zwarte band). Een drukknopmast en een universeelmast worden voorzien van zwart/wit-banden met een breedte van 150 mm (± 3 mm) per band tot bovenzijde mast
 - Grijs RAL 7032 (alle delen boven 2100 mm (± 50 mm) boven maaiveld)
- De staanders worden ter hoogte van het maaiveld voorzien van een versterkte bandage met een hoogte van 600 mm en een minimale dikte van 2 mm.
- De bandage en eventueel het grondstuk wordt nadien voorzien van een teervrije bitumen of epoxycoating
- Alle ondersteuningsconstructies worden - standaard - geconserveerd in een fabriekshal



aanbrengen zwart/wit-bandage in de fabriek

alle ondersteuningsconstructies worden standaard geconserveerd in een fabriekshal



3.10.2 Conservering van aluminium constructies

Alle aluminium ondersteuningsconstructies worden standaard als volgt geconserveerd:

- Aanbrengen van een conserveringssysteem, dat wordt gegarandeerd voor een periode van 5 jaar (volgens algemene garantievoorwaarden van de vereniging ION, <https://vereniging-ion.nl/ion-voorwaarden>). De eindkleuren luiden als volgt:
- Zwart RAL 9005 of zwart RAL 9017; tot 600 mm (± 50 mm) boven maaiveld.
- Zwart/wit-banden (zwart RAL 9005 of RAL 9017 en wit RAL9010 of RAL 9016)) met een breedte van 150 mm (± 3 mm) per band; van 600 mm (± 50 mm) boven maaiveld (te beginnen met een witte band) tot 2100 mm (± 50 mm) boven maaiveld (te eindigen met een zwarte band). Een drukknopmast en een universeelmast worden voorzien van zwart/wit-banden met een breedte van 150 mm (± 3 mm) per band tot bovenzijde mast.
- Grijs RAL 7032 (alle delen boven 2100 mm (± 50 mm) boven maaiveld)
- De staanders worden ter hoogte van het maaiveld voorzien van een versterkte bandage met een hoogte van 600 mm en een minimale dikte van 2 mm. Het is de producent ook toegestaan om aluminium ondersteuningsconstructies als alternatief te voorzien van een PE-manchet met een minimale dikte van 2 mm, die wordt aangebracht van 150 mm (± 25 mm) beneden maaiveld tot 250 mm (± 25 mm) boven maaiveld
- De bandage en eventueel het grondstuk wordt nadien voorzien van een teervrije bitumen of epoxycoating
- Alle ondersteuningsconstructies worden - standaard - geconserveerd in een fabriekshal

3.11 Toleranties

De dimensies van de geproduceerde ondersteuningsconstructies moeten passen binnen de toleranties, zoals deze staan omschreven in de norm NEN-EN 1090 (klasse CG volgens ISO 13920) aangevuld met de toleranties, zoals deze zijn omschreven in NEN-EN 40-2 hoofdstuk 5.

De producent kan zijn eigen standaard toleranties vermelden op tekening. Deze waarden prevaleren boven alle hierboven genoemde toleranties.

4

Inspectie en oplevering

4. Inspectie en oplevering

4.1 Afname in fabriek (FAT) of op locatie (SAT)

Indien een afname/inspectie in de fabriek of op locatie wenselijk is, dan dient de opdrachtgever dit voor opdrachtverstrekking kenbaar te maken. Bij een afname/inspectie kunnen onderstaande zaken worden gecontroleerd:

- a. Dimensies op basis van goedgekeurde tekeningen
- b. Zinklaagdikterapport
- c. Verflaagdikterapport
- d. Visuele keuring van de aangebrachte conservering
- e. Toegepaste verpakkingsmaterialen
- f. Aflevergegevens (afleveradres, datum en tijdstip, contactpersoon)

Alle door de opdrachtgever te maken kosten voor de afname komen voor rekening van de opdrachtgever.



staanders liggen gereed voor een FAT



pallet met neiginrichtingen, transportgereed



laagdiktemeter voor meten laagdikte zink en coating

4.1.1 Uiterlijk (visuele keuring)

Visuele keuring van het geïnstalleerde product moet plaatsvinden met het ongewapende oog op een afstand van 5 meter, tenzij anders vooraf overeengekomen. Op deze afstanden mag de deklaag geen rimpels, zakkers, lopers, insluitingen, kraters, blazen en andere oppervlakteonregelmatigheden vertonen die als storend worden ervaren. Oneffenheden in het duplex-systeem die het gevolg zijn van oneffenheden in het staaloppervlak en/of inherent zijn aan het verzinkproces vallen buiten de visuele keuring.

4.2 Standaard opleverdocumenten

Op verzoek van de opdrachtgever levert de producent van de geproduceerde ondersteuningsconstructies een opleverdossier. Dit dossier bestaat uit de volgende documenten:

- Overzichtstekening van de te leveren materialen (zonder locatiespecifieke kenmerken)
- Rapportage met uitsluitend de in- en uitvoerdata voor het statisch berekenen van de betreffende ondersteuningsconstructies
- ISO9001-certificaat
- CE-certificaat volgens NEN-EN 1090

4.2.1 Aanvullende opleverdocumenten

Alle overige gewenste documenten kunnen tegen meerprijs worden aangeleverd.



stalen ondersteuningsconstructies; sterk en beproefd.

visuele keuring met ongewapend oog op een afstand van 5 meter



portaal met VRI-uthouder





stichting
SMiN
VERENIGDE NEDERLANDSE PRODUCENTEN
VAN STALEN MASTEN