

Bijlage 17 Richtlijnen en eisen aan ondersteuningsconstructies en bewegwijzering

1 Algemeen

1.1 Doel en toepassingsgebied

Deze bijlage beschrijft de functionele, technische, veiligheids-, duurzaamheids- en beheervereisten voor ondersteuningsconstructies en bewegwijzeringsobjecten.

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het leveren van een veilig, duurzaam, onderhoudbaar en toekomstvast systeem dat gedurende de gehele levensduur voldoet aan de gestelde prestaties.

1.2 Functionele eisen

Route-informatie

De bewegwijzering dient zodanig te zijn gerealiseerd dat de noodzakelijke route-informatie gedurende de gehele levensduur zichtbaar en leesbaar blijft voor weggebruikers.

Locatie van de informatie ten opzichte van de rijbaan

De informatie dient aanwezig te zijn en te blijven op de locatie ten opzichte van de rijbaan, zoals globaal door de Opdrachtgever is aangegeven en nader door de Opdrachtnemer is uitgewerkt.

Bewegwijzeringsplan

De bewegwijzering dient te zijn gerealiseerd overeenkomstig het Bewegwijzeringsplan, dat door de NBd wordt getoetst naar aanleiding van een verzoek van de gemeenten.

Richtlijn bewegwijzering

De bewegwijzering dient te zijn gerealiseerd conform de vigerende Richtlijn Bewegwijzering.

Objecten zonder functie

(Onderdelen van) bewegwijzeringsobjecten die als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden geen functie meer vervullen, mogen niet meer aanwezig zijn op de locatie van het werk.

Afwerking na verwijderen elementen

Bij het verwijderen van frames en overige constructieve onderdelen dienen achterblijvende stiftlasbouten, blindklinkmoeren, wartelgaten en overige bevestigingsopeningen op een nette en duurzame wijze te worden afgewerkt met passende kunststof afdekkappen.

De vrijgekomen oppervlakken dienen te worden gereinigd. Eventuele beschadigingen aan de conservering of afwerking dienen zodanig te worden hersteld dat de corrosiewerende bescherming en het esthetische uiterlijk van de constructie volledig worden hersteld.

1.3 Betrouwbaarheidseisen

Voorkomen van vallende onderdelen

De gehele constructie dient verliesvrij te zijn uitgevoerd. Boutverbindingen dienen te zijn geborgd en onderdelen mogen niet lostrillen of losraken.

Onderhoudsvrije periode

Het bewegwijzeringsobject dient bestand te zijn tegen alle in Nederland voorkomende weers- en omgevingsinvloeden. De constructies dienen gedurende een periode van minimaal vijftien (15) jaar onderhoudsvrij te zijn.

Voorkomen van rechtstreeks materiaalcontact

Rechtstreeks contact tussen verschillende metalen onderdelen dient te worden voorkomen. Beschadigingen zijn niet toegestaan. Bij toepassing van een klemband en bij niet-klemmende contactvlakken tussen bevestigingsconstructies en ondersteuningsconstructies, bijvoorbeeld bij ophangoren aan portaalbuizen, dient tussen de contactvlakken beschermmateriaal, zoals coroplast of densitband, te worden aangebracht.

Voor contactvlakken tussen bevestigingsconstructie en ligger bij portalen, uithouders en zwepen geldt een minimale contactvlakbreedte van 30 mm.

Kwaliteit van materialen en processen

Voor alle onderdelen van het bewegwijzeringsobject dient ten aanzien van de conformiteit van prestatiekenmerken te worden voldaan aan NEN-EN 1090, uitvoeringsklasse EXC2.

Het bewegwijzeringsobject, dan wel de afzonderlijke onderdelen daarvan, dienen te zijn voorzien van een CE-markering.

1.4 Beschikbaarheidseisen

Op de plaats houden informatie

De informatie dient met voldoende betrouwbaarheid en veiligheid plaatsvast te zijn. Dit betekent dat de weergegeven informatie onder invloed van optredende krachten niet mag verplaatsen, zetten, verdraaien of verschuiven.

Funderingsconstructie

De fundering dient geschikt te zijn om de belastingen van en op het bewegwijzeringsobject over te dragen aan de ondergrond ter plaatse. De ontwerplevensduur van de fundering dient gelijk te zijn aan die van de bijbehorende ondersteuningsconstructie. Een demontabele fundering heeft de voorkeur.

Ontwerplevensduur ondersteuningsconstructie

De ontwerplevensduur van ondersteuningsconstructies bedraagt vijftig (50) jaar. Voor stellingen en flespalen geldt een ontwerplevensduur van vijfentwintig (25) jaar.

Ondersteuning corrosiebescherming

Ondersteuningsconstructies dienen te zijn voorzien van een passende en deugdelijke corrosiebescherming. Voor staal betreft dit thermisch verzinken en voor aluminium anodiseren.

Dragen van borden, frames en armen

Borden, frames en armen dienen met voldoende sterkte, stabiliteit en stijfheid te worden gedragen.

Voor de constructieve veiligheid van de totale constructie zijn de Eurocodes (NEN-EN 1990-serie) van toepassing, waarbij de volgende uitgangspunten gelden:

- Betrouwbaarheidsklasse RC1;
- Ontwerpsupervisie-niveau DSL2;
- Inspectie-niveau IL2;
- Terreincategorie II (onbebouwd);

- De laagste eigenfrequentie van de totale constructie dient gelijk aan of groter dan 1 Hz te zijn;
- Gevolgklasse CC2;
- CsCd berekenen met een minimumwaarde van 1.

1.5 Onderhoudbaarheidseisen

Identificatie van wegwijzers

- Wegwijzers dienen te zijn voorzien van een bewegwijzeringsobjectnummer. Dit nummer dient in zwart zelfklevende cijfers te worden aangebracht aan de verkeerszichtzijde van de ondersteuningsconstructie:
 - Direct boven de eerste verjonging;
 - Indien geen verjonging aanwezig is: direct boven de blauwe slinger;
 - Indien geen blauwe slinger aanwezig is: op 1,8 m boven maaiveld.
- Bij een donkere eindkleur dienen de zwarte cijfers op een witte ondergrond te worden aangebracht.
- Indien de ondersteuningsconstructie op een verkeersheuvel staat, dient het nummer aan de kopzijde van de verkeersheuvel te worden geplaatst.
- Op ondersteuningsconstructies met een diameter tot en met 140 mm bedraagt de cijferhoogte 2,5 cm.
- Op ondersteuningsconstructies met een diameter groter dan 140 mm bedraagt de cijferhoogte 3,5 cm.
- Indien aan een ondersteuningsconstructie een bewegwijzeringsbord hangt waarop het bewegwijzeringsobjectnummer reeds is vermeld, mag geen aanvullend nummer worden aangebracht.
- De aangebrachte cijfers dienen minimaal vijftientig (25) jaar aanwezig te blijven.
- Zwarte cijfers op een sticker met witte ondergrond zijn, ongeacht de eindkleur van de mast, toegestaan mits deze gedurende de levensduur leesbaar blijven.
- Indien een wegwijzer tevens een functie vervult voor bijvoorbeeld OVL of VRI, dient ook de identificatie van de betreffende OVL- of VRI-voorziening aanwezig te zijn. Bij één-op-één vervanging van bestaande OVL- of VRI-ondersteuningsconstructies dient het bestaande kenmerk te worden overgenomen.

Identificatie ondersteuningsconstructie

Elke ondersteuningsconstructie dient te zijn voorzien van een permanente codering die in geplaatste toestand altijd duidelijk leesbaar is. De codering dient minimaal de volgende informatie te bevatten:

- Naam producent;
- Productreferentie producent;
- Productiemaand;
- Productiejaar.

1.6 Veiligheidseisen

Vrije hoogte bord

De afstand tussen de onderzijde van een bord op een stelling en het maaiveld dient 1,50 meter te bedragen. Voor een paneel aan een portaal dient de onderdoor rijhoogte, gemeten ten opzichte van het maaiveld, 5,15 meter te bedragen op het hoofdwegennet en 5,00 meter op het onderliggend wegennet.

Situatie rondom bewegwijzeringsobject

De berminrichting rondom de bewegwijzering dient te voldoen aan de eisen zoals opgenomen in het CROW-handboek *Veilige inrichting van bermen*.

Locatie montage deur

Ondersteuningsconstructies met één of meerdere montage deuren dienen zodanig te worden geplaatst dat werkzaamheden die vanuit de mast achter de montage deur worden uitgevoerd, zo veilig mogelijk kunnen plaatsvinden.

1.7 Toekomstvastheid

Uitbreidingsmogelijkheid

Constructies dienen berekend te zijn op minimaal 10% toekomstige aanvullende belasting door uitbreiding van bewegwijzering of technische voorzieningen.

Technische voorzieningen

Constructies dienen geschikt te zijn voor toekomstige toevoegingen zoals:

- verlichting;
- sensoren;
- telapparatuur;
- communicatiemiddelen;
- verkeersmanagementsystemen.

1.8 Vormgeving en esthetiek

Algemene uitstraling

Constructies dienen schoon, onbeschadigd en representatief te worden opgeleverd.

Tegenlicht

Indien de drager uit meerdere onderdelen bestaat, mag tussen de afzonderlijke onderdelen geen zichtbare lichtspleet aanwezig zijn.

Ondersteuning, kleur

Indien in de opdracht specificatie, werkopdracht of project specifieke eisen een eindkleur is voorgeschreven, dient de ondersteuningsconstructie uitwendig te worden afgewerkt met een tweelaags poedercoatsysteem.

Tenzij anders voorgeschreven, gelden de volgende standaardkleuren:

- Handwegwijzermasten: RAL 9016 (Verkeerswit);
- Portalen, bordmasten en overige ondersteuningsconstructies: RAL 7035 (Lichtgrijs).

Indien in de project specifieke eisen een afwijkende kleurstelling is voorgeschreven, prevaleert deze boven de standaardkleurstelling.

Het grondstuk en het deel van de ondersteuningsconstructie tot 250 mm boven maaiveld dienen te worden voorzien van een duurzame epoxycoating in de kleur zwart, ter bescherming tegen corrosie en beschadigingen.

Kleur bij voorziening voor VRI

Indien een ondersteuningsconstructie wordt uitgerust met lantaarns ten behoeve van een verkeersregelinstantie, dient deze te worden uitgevoerd in de kleur RAL 7032 en te zijn voorzien van zwart-witbanden overeenkomstig NEN 3322.

1.9 Externe raakvlak eisen

Inpassen in omgeving

De bewegwijzering dient zodanig te worden ontworpen, geplaatst en geïntegreerd dat bestaande functies, objecten en gebruiksprocessen in de omgeving niet worden belemmerd.

Tevens dient de bewegwijzering functioneel en fysiek aan te sluiten op de aanwezige infrastructuur en overige relevante systemen in de openbare ruimte.

Herstel oorspronkelijke situatie

Na uitvoering van de werkzaamheden dient de omgeving volledig en deugdelijk te worden hersteld naar ten minste de oorspronkelijke staat.

Hierbij dienen alle door de werkzaamheden veroorzaakte verstoringen of beschadigingen te worden hersteld, waaronder in ieder geval:

- maaiveldinrichting;
- bestrating en verhardingen;
- groenvoorzieningen en beplanting;
- hemelwaterafvoer en drainagevoorzieningen;
- bermen, taluds en overige terreininrichting.

Indien de oorspronkelijke situatie niet kan worden hersteld, dient een gelijkwaardige oplossing ter goedkeuring aan de opdrachtgever te worden voorgelegd en na goedkeuring te worden gerealiseerd.

Uitbreiding en aanpassing

Uitbreidingen en aanpassingen van bestaande bewegwijzeringsobjecten dienen op de locatie van het betreffende bewegwijzeringsobject te worden uitgevoerd.

Vlakheid van het bord

De voorzijde van het bord dient vlak te zijn uitgevoerd, waarbij de afwijking ten opzichte van het theoretische vlak maximaal ± 5 mm mag bedragen. De lokale onvlakheid mag niet meer bedragen dan $\pm 2,5$ mm per strekkende meter.

Opzet-/onderbord

Een opzet- of onderbord dient te worden geplaatst in hetzelfde voorvlak als het bewegwijzeringsbord waaraan het is bevestigd.

Werkend systeem

De Opdrachtnemer dient de door de Opdrachtnemer aangeleverde bewegwijzeringsborden op de ondersteuningsconstructie te monteren. De daarvoor benodigde bevestigingsconstructie wordt geleverd door de Opdrachtnemer van de bewegwijzeringsborden, met uitzondering van eventuele verloopbeugels voor LWW- en GHW-frames.

De bevestigingsconstructies dienen na verstrekken van de andere opdracht in overleg met de Opdrachtnemer van de bewegwijzeringsborden te worden afgestemd. De kosten van de bevestigingsconstructie zijn voor rekening van de Opdrachtnemer, tenzij in de NOK anders is overeengekomen.

De wegwijzer dient te bestaan uit onderdelen die zodanig op elkaar zijn afgestemd dat zij gezamenlijk een goed functionerend systeem vormen.

Bij gedeeltelijke aanpassingen dienen de kleurstelling en constructieve vormgeving aan te sluiten op het bestaande object, zodat afwijkingen niet of nauwelijks zichtbaar zijn.

Indien een bewegwijzeringsbord wordt bevestigd aan een bestaande ondersteuningsconstructie, dient de bevestigingsconstructie te zijn afgestemd op de bestaande ondersteuningsconstructie.

Maaiveldniveau

Het in het ontwerp vastgelegde maaiveldniveau dient af fabriek op de ondersteuningsconstructie te zijn aangegeven door middel van een permanent zichtbare markering. Deze markering dient als referentie voor de uitvoerende partij bij plaatsing en kan worden gebruikt voor controles op de plaatsingsdiepte.

1.10 Uitvoeringseisen

Ondersteuningsconstructie, loodrecht staan

De ondersteuningsconstructies dienen loodrecht te zijn geplaatst. De maximaal toelaatbare afwijking bedraagt 0,5 graden in iedere richting.

Locatie van de informatie/pijl

Rijstrookpijlen die op borden boven de rijbaan zijn weergegeven, dienen te zijn gepositioneerd boven het hart van de betreffende rijstrook. Hierbij geldt een maximaal toelaatbare afwijking van 250 mm.

Ligging panelen op dezelfde ligger

De voorzijde van alle panelen die aan dezelfde ligger zijn bevestigd, dient in één vlak te liggen. Daarnaast dienen de panelen onderling zodanig te zijn aangebracht dat de onderzijden zich op gelijke hoogte bevinden.

Ligging borden ten opzichte van wegas

De borden dienen in beginsel haaks op de wegas te worden geplaatst, tenzij de lokale situatie een afwijkende positionering noodzakelijk maakt. Borden dienen centrisch ten opzichte van de ondersteuningsconstructie te worden gemonteerd, tenzij anders is voorgeschreven. Indien een excentrische plaatsing noodzakelijk is, bepaalt de opdrachtnemer de positionering op basis van de lokale omstandigheden, waarbij de constructieve veiligheid, functionaliteit en leesbaarheid van de bewegwijzering zijn gewaarborgd.

Plaatsing van het bord

Het bord dient zodanig te worden geplaatst dat de afwijking ten opzichte van de verticale stand in het vooraanzicht maximaal 0,5° bedraagt. In het zij aanzicht mag de afwijking naar voren eveneens maximaal 0,5° bedragen. Een achterover hellende positie van het bord is niet toegestaan.

Tijdelijk aanpassen van de informatie

Na het verwijderen van tijdelijke afdekkingen of aangebrachte tekstwijzigingen mogen geen beschadigingen, lijmresten of andere zichtbare sporen achterblijven.

Achtergrondschilden en signaalgevers

Het achtergrondschild dient deugdelijk te worden bevestigd aan het bewegwijzeringspaneel of rechtstreeks aan de ondersteuningsconstructie.

Signaal- en voedingskabels dienen zodanig te worden aangebracht dat deze vanuit de primaire aanrijrichting niet zichtbaar zijn.

Afdichtplaten dienen deugdelijk te zijn bevestigd en geborgd tegen losraken. Kabeldoorvoeringen en doorvoergaten dienen volledig te worden afdicht tegen het binnendringen van vocht, vuil en ongedierte. Deze afdichting dient ook na het aanbrengen van kabels volledig in stand te blijven.

1.11 Eisen aan technische installaties in ondersteuningsconstructies

Zichtbaarheid bekabeling

De kabels dienen uit het zicht gemonteerd te worden.

Verdeelinrichting

Binnenkomende voedingskabels, afkomstig van een grondkabel of een verbindingskabel vanaf een OVL-montageplaat, dienen veilig, overzichtelijk en deugdelijk te kunnen worden aangesloten op de primaire zijde van de verdeelinrichting.

De bekabeling naar de verlichtingsunits dient veilig, overzichtelijk en deugdelijk te worden aangesloten op de secundaire zijde van de verdeelinrichting.

Alle aansluitingen dienen zodanig te zijn uitgevoerd dat een betrouwbare werking, veilige bediening en doelmatig onderhoud gedurende de volledige gebruiksduur zijn gewaarborgd.

Eisen aan OVL-uitlegger

De ontwerp levensduur van de OVL-uitlegger dient gelijk te zijn aan die van de bijbehorende ondersteuningsconstructie. Het materiaal en de kleur van de OVL-uitlegger dienen overeen te komen met die van de bijbehorende ondersteuningsconstructie. Daarnaast dient de OVL-uitlegger passend te zijn voor de ondersteuningsconstructie en geschikt te zijn voor de montage van de voorgeschreven OVL-armaturen. Voor het deel van de constructie dat uitsluitend een OVL-functie vervult, is NEN-EN 40 van toepassing.

Uitbreiding met openbare verlichting

Indien een portaal wordt voorzien van openbare verlichting, dient het gedeelte van de ondersteuningsconstructie boven de ligger te zijn uitgevoerd als een cilindrisch verjongende opzetmast.

Bij toepassing van openbare verlichting dient de ondersteuningsconstructie te zijn voorzien van één of meer verjongingen, afgestemd op de vereiste lichtpunthoogte en de benodigde buisdiameters. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Bij een lichtpunthoogte tot en met 10 m zijn maximaal drie verjongingen toegestaan.
- Bij een lichtpunthoogte tot en met 12 m zijn maximaal vier verjongingen toegestaan.
- De minimale lengte van een buisdeel bedraagt 1.000 mm, met uitzondering van de top.

De top van de ondersteuningsconstructie dient standaard te zijn uitgevoerd als een open buisconstructie met een diameter van 51 mm, een wanddikte van 5 mm en een lengte van 300 mm. Afwijkende topafmetingen zijn uitsluitend toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Doorvoeren voor voeding/data

Kabeldoorvoeren dienen zodanig te zijn uitgevoerd dat geen water de constructie kan binnendringen. Ondersteuningsconstructies met elektrotechnische apparatuur, of een voorbereiding daarvoor, dienen per kabel te zijn voorzien van een waterdichte doorvoervoorziening met trekontlasting. Voor ondersteuningsconstructies van lichtwegwijzers geldt daarnaast dat per bevestigingsmogelijkheid van een frame een dergelijke doorvoervoorziening aanwezig dient te zijn.

Kabels, voorkomen druppelen

Er dient geen water in of op de (voeding)verdeelinrichting in de ondersteuningsconstructie te druppelen. Hiertoe dienen kabels altijd in een lus te hangen. Er dient voldoende ruimte voor

de kabels te zijn. Alvorens kabels te monteren de aders afwerken met kabelpennen of kabelgaffels.

Overspanningsbeveiliging

De elektrotechnische installatie dient zodanig te zijn uitgevoerd dat deze bestand is tegen en adequaat is beschermd tegen overspanningen die kunnen optreden op het aangesloten openbare verlichtingsnet.

Voedingskabel en afzekering

De voedingskabel tussen de verlichtingsunit en de verdeelinrichting voor de voedingsspanning dient flexibel, slijtvast en UV-bestendig te zijn uitgevoerd. Daarnaast dient de verdeelinrichting te zijn voorzien van een passende afzekering.

Aantal lichtunits per verdeelinrichting

Per verdeelinrichting dienen minimaal zeven (7) lichtunits aangesloten te kunnen worden. Indien op een specifieke locatie meer dan zeven lichtunits moeten worden aangesloten, dient de verdeelinrichting hierop te zijn afgestemd.

Inspectie op werking lichtwegwijzer

Na montage van een lichtwegwijzer dient de volledige verlichtingsinstallatie te worden gecontroleerd op een correcte en storingsvrije werking.

Deze controle is eveneens verplicht na:

- vervanging van een arm of uithouder;
- het overzetten van een arm naar een andere constructie;
- vervanging van een bestaande verlichtingsunit;
- overige werkzaamheden die invloed kunnen hebben op de werking van de verlichting.

De opdrachtnemer dient de uitgevoerde controle en de resultaten daarvan vast te leggen en op te nemen in het opleverdossier.

Indien op het moment van de controle nog geen definitieve voedingsaansluiting beschikbaar is, dient de opdrachtnemer zelf te voorzien in een tijdelijke 230 VAC-voeding, zodat de functionele werking van de verlichting volledig kan worden aangetoond.

Bereikbaarheid verdeelinrichting voedingsspanning

De verdeelinrichting voor de voedingsspanning dient op een deugdelijke, veilige en goed bereikbare wijze achter de montagedeur te zijn aangebracht.

Ruimte voor elektrotechnische componenten

Ten behoeve van de montage van elektrotechnische componenten, zoals een parkeerverwijssysteem of een ander elektrotechnisch systeem, dient de ondersteuningsconstructie te zijn voorzien van ten minste één montagedeur. Indien sprake is van één functie met elektrotechnische componenten, volstaat één montagedeur. Indien sprake is van twee of meer functies met elektrotechnische componenten, dienen twee montagedeuren aanwezig te zijn.

De montagedeur of het montageluik dient te worden aangebracht aan de meest verkeersveilige zijde van de staander. Dit betreft de zijde waar het risico op letsel voor een monteur bij calamiteiten het kleinst is.

Indien een staander is voorzien van één montagedeur, dient de onderzijde van de montagedeur zich op 900 mm boven maaiveld te bevinden. Indien een staander is voorzien

van twee montage-deuren, dient de onderzijde van de onderste montage-deur zich op 700 mm boven maaiveld te bevinden en de onderzijde van de bovenste montage-deur op 1.400 mm boven maaiveld.

De montage-deur dient een afmeting te hebben van 500 x 100 mm en te zijn voorzien van een RVS-driekantsluiting ($\Delta 10$). De montage-deur moet zonder forceren en zonder gebruik van hulpmiddelen handmatig kunnen worden gemonteerd, waarbij na montage een maximale kier van 2 mm is toegestaan.

Achter de montage-deur dienen bevestigingsstrippen of een montagerail aanwezig te zijn voor de montage van een verdeelinrichting voor de voedingsspanning. Aan de linker binnenzijde van de montage-deur dient een goed bereikbare aardnok inclusief bout en bijbehorende ring te zijn aangebracht.

De randen van montage-deuren mogen geen scherpe delen bevatten.

Doorvoermogelijkheid grondkabel

Ondersteuningsconstructies die zijn voorzien van een montage-deur dienen tevens te zijn voorzien van een kabelgat voor het invoeren van bekabeling.

Hierbij gelden de volgende eisen:

- het kabelgat bevindt zich aan dezelfde zijde van de constructie als de montage-deur;
- het kabelgat heeft een minimale afmeting van 150 × 50 mm;
- de bovenzijde van het kabelgat bevindt zich op 500 mm onder maaiveldniveau;
- de randen van het kabelgat dienen braamvrij en afgerond te zijn uitgevoerd, zodat beschadiging van kabels wordt voorkomen.

Na plaatsing van de ondersteuningsconstructie dient deze tot aan maaiveldniveau te worden gevuld met schoon zand. Het vullen dient zodanig te worden uitgevoerd dat beschadiging van de constructie, conserveringslagen en inwendige voorzieningen wordt voorkomen. Indien nodig dient gebruik te worden gemaakt van geschikte hulpmiddelen.

Ten behoeve van toekomstige aanleg, vervanging en aansluiting van voedingskabels dient een doorvoerbuis te worden aangebracht tussen het kabelgat en de verdeelinrichting. De doorvoerbuis dient zodanig te zijn gepositioneerd dat na het vullen van de ondersteuningsconstructie met zand de grondkabel alsnog zonder aanvullende werkzaamheden kan worden aangebracht en aangesloten.

Invoeren kabels, wartelgaten en trekdraden

Indien op of aan de ondersteuningsconstructie elektrotechnische objecten worden aangebracht, dient de constructie te zijn voorzien van wartelgaten met bijbehorende kabelwartels van M20 × 1,5 mm en trekdraden ten behoeve van het aanbrengen van bekabeling.

Hierbij gelden de volgende eisen:

- de wartelgaten dienen te zijn gepositioneerd achter het aan te brengen elektrotechnische object;
- bij horizontale constructieonderdelen dienen de wartelgaten aan de onderzijde te zijn aangebracht;
- de positionering van de wartelgaten dient zodanig te zijn dat bekabeling veilig, doelmatig en uit het zicht kan worden aangebracht.

De ondersteuningsconstructie dient zodanig te zijn ontworpen en uitgevoerd dat kabels kunnen worden aangebracht, vervangen of verwijderd zonder dat daarvoor

bewegwijzeringsborden, verlichtingsunits of andere op de constructie gemonteerde objecten hoeven te worden gedemonteerd.

NEN 1010

Elektrische installaties dienen aan de NEN 1010 te voldoen.

2 Specifieke eisen aan ondersteuningsconstructie

2.1 Portaal/uthouder (bij onderliggend wegennet)

Portaalligger, zeeg

Na montage van de bewegwijzeringsborden en overige objecten dient de ligger van een portaal een gelijkmatig verdeelde opwaartse zeeg te vertonen van minimaal 2 mm en maximaal 7 mm per meter overspanningslengte. Het hoogste punt van de zeeg dient zich in het midden van de ligger te bevinden.

Ligger, verbindingen

De ligger dient, voor zover dit productietechnisch mogelijk is, uit één ongedeelde deel te bestaan. Verbindingen in de ligger van een portaal mogen niet meer dan 99 mm buiten het profiel van de ligger uitsteken. Hiermee wordt aangesloten op bestaande constructies en blijft het mogelijk de flenskoppeling achter de borden te positioneren. Indien ditzelfde resultaat kan worden bereikt met een flensplaat van een andere afmeting, is dat eveneens toegestaan. Verbindingen in de ligger dienen vanuit de aanrijrichting niet zichtbaar te zijn voor verkeersdeelnemers.

Ondersteuning, liggers en staander

De uitwendige afmetingen van de dwarsdoorsnede van de staander dienen ten minste gelijk te zijn aan de uitwendige afmetingen van de dwarsdoorsnede van de ligger.

Invoeren kabels, portaal

Een portaal dient te zijn voorzien van een kabeldoorvoer met een minimale diameter van 100 mm, inclusief voorzieningen voor een veilige en geleide kabelvoering ter plaatse van de hoeken. Beide uiteinden van de ligger dienen te zijn voorzien van een afneembare afdekplaat, zodat kabeldoorvoer- en onderhoudswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd.

2.2 Zweepmast

Ondersteuning, zweepen en staanders

De uitwendige afmetingen van de dwarsdoorsnede van de staander dienen ten minste gelijk te zijn aan de uitwendige afmetingen van de dwarsdoorsnede van de zweep.

Zweepmastligger, zeeg

De zweep van een zweepmast dient ten opzichte van de staander onder een positieve hoek te zijn geplaatst van minimaal 0,5° en maximaal 1,5°.

2.3 Zweepmast, geschiktheid voor verkeerslichten

Zweepmast VRI

De voor VRI-combinaties bedoelde zweep dient geschikt te zijn voor het aanbrengen van één verkeerslicht boven iedere rijstrook. Deze eis heeft zowel betrekking op de constructieve geschiktheid van de zweep als op de aanwezigheid van de benodigde voorzieningen voor kabeldoorvoer.

2.4 Mast handwegwijzer

Bevestiging frame aan LWW-mast

De ondersteuningsconstructie dient te zijn voorzien van een bevestigingsvoorziening voor het lichtwegwijzerframe (LWW-frame), bestaande uit vier M12-bevestigingspunten met een verticale hart-op-hartafstand van 190 mm en een onderlinge hoekverdraaiing van 90°, passend op een uitwendige diameter van 178 mm.

Het LWW-frame is voorzien van een centrisch aangebrachte kraag met vier bevestigingsgaten voor M12-boutverbindingen. De afstand tussen het hart van de bovenste bevestigingsgaten en de bovenzijde van het frame bedraagt 127 mm.

Bevestiging frame aan GHW-mast

De ondersteuningsconstructie dient te zijn voorzien van een bevestigingsvoorziening voor het frame, bestaande uit vier M12-bevestigingspunten met een verticale hart-op-hartafstand van 155 mm en een onderlinge hoekverdraaiing van 90°, passend op een uitwendige diameter van 168 mm.

Het frame is voorzien van een centrisch aangebrachte kraag met vier bevestigingsgaten voor M12-boutverbindingen. De afstand tussen het hart van de bovenste bevestigingsgaten en de bovenzijde van het frame bedraagt 165 mm.

2.5 Mast, vorm en afdichting

Mast

Een mast dient te zijn opgebouwd uit cilindrische buizen. Bij masten met een diameter groter dan 178 mm dient tussen 1.500 mm en 3.000 mm boven maaiveld één verjonging aanwezig te zijn. Om inwatering te voorkomen, dient de bovenzijde van de ondersteuningsconstructie dichtgelast te zijn. Ontluchtingsgaten die noodzakelijk zijn voor het thermisch verzinken zijn toegestaan, mits deze zijn afgesloten met een kunststof dop. De verjonging dient zodanig te zijn uitgevoerd dat afwatering mogelijk is.

Standaardconfiguratie LWW-masten

Voor lichtwegwijzermasten gelden de onderstaande standaardconfiguraties voor de positie van de bevestigingspatronen:

- Bij een mast met 2 armhoogtes bevinden de onderzijden van de frames zich op 3.100 mm en 3.850 mm boven maaiveld.
- Bij een mast met 4 armhoogtes bevinden de onderzijden van de frames zich op 3.100 mm, 3.850 mm, 4.600 mm en 5.350 mm boven maaiveld.
- Bij een mast met 6 armhoogtes bevinden de onderzijden van de frames zich op 2.700 mm, 3.450 mm, 4.200 mm, 4.950 mm, 5.700 mm en 6.450 mm boven maaiveld.
- Bij een mast met meer dan 6 armhoogtes bevinden de onderzijden van de frames zich op 2.700 mm, 3.450 mm, 4.200 mm, 4.950 mm, 5.700 mm, 6.450 mm en 7.200 mm boven maaiveld. Voor iedere aanvullende armhoogte wordt vervolgens een tussenafstand van 750 mm aangehouden, afhankelijk van het benodigde aantal armhoogtes.

Grote handwegwijzermast

Grote handwegwijzermasten dienen te zijn voorzien van een gestandaardiseerd bevestigingspatroon voor de montage van bewegwijzeringsarmen. De positie van de armhoogtes wordt bepaald door de hoogte van de onderzijde van het frame.

Voor de volgende configuraties gelden de onderstaande standaard armhoogtes:

- Mast met 2 armhoogtes: onderzijde frames op 3.370 mm en 3.985 mm;
- Mast met 4 armhoogtes: onderzijde frames op 3.370 mm, 3.985 mm, 4.600 mm en 5.215 mm;
- Mast met 6 armhoogtes: onderzijde frames op 2.755 mm, 3.370 mm, 3.985 mm, 4.600 mm, 5.215 mm en 5.830 mm;
- Mast met meer dan 6 armhoogtes: onderzijde frames op 2.755 mm, 3.370 mm, 3.985 mm, 4.600 mm, 5.215 mm en 5.830 mm, aangevuld met extra armhoogtes op steeds 615 mm hart-op-hart boven de laatstgenoemde positie, afgestemd op het benodigde aantal armhoogtes.

Afwijkingen van deze standaardconfiguraties zijn uitsluitend toegestaan na voorafgaande schriftelijke goedkeuring van de opdrachtgever.

Standaardconfiguratie KHW-masten

De mast dient een diameter van 83 mm te hebben voor de bevestiging van armen met bijbehorende beugels.

Voor kleine handwegwijzermasten gelden de volgende standaard uitvoeringen:

- Mast met vier armniveaus, waarbij de onderzijde van de armen is gepositioneerd op 2.700 mm, 3.075 mm, 3.450 mm en 3.825 mm boven maaiveld.
- Mast met zes armniveaus, waarbij de onderzijde van de armen is gepositioneerd op 2.700 mm, 3.075 mm, 3.450 mm, 3.825 mm, 4.200 mm en 4.575 mm boven maaiveld.
- Mast met meer dan zes armniveaus, waarbij de onderzijde van de eerste zes armen is gepositioneerd op 2.700 mm, 3.075 mm, 3.450 mm, 3.825 mm, 4.200 mm en 4.575 mm boven maaiveld. Aanvullende armniveaus worden telkens met een hoogteverschil van 375 mm aangebracht.

Standaardconfiguratie FHW-masten

Voor de bevestiging van armen met beugels dient een mastdiameter van 83 mm te worden toegepast.

Voor fietshandwegwijzermasten gelden de onderstaande standaardconfiguraties:

- Bij een mast met 4 armhoogtes bevinden de onderzijden van de armen zich op 2.700 mm, 2.950 mm, 3.200 mm en 3.450 mm boven maaiveld.
- Bij een mast met 6 armhoogtes bevinden de onderzijden van de armen zich op 2.700 mm, 2.950 mm, 3.200 mm, 3.450 mm, 3.700 mm en 3.950 mm boven maaiveld.
- Bij een mast met meer dan 6 armhoogtes bevinden de onderzijden van de armen zich op 2.700 mm, 2.950 mm, 3.200 mm, 3.450 mm, 3.700 mm en 3.950 mm boven maaiveld. Voor iedere aanvullende armhoogte wordt vervolgens een tussenafstand van 250 mm aangehouden, afhankelijk van het benodigde aantal armhoogtes.

Klembandbeugels

Bij bevestiging van KHW- en FHW-armen aan masten met een afwijkende diameter mogen klembandbeugels worden toegepast, mits een deugdelijke en duurzame bevestiging is gewaarborgd.

Kleur verloopbeugels

De kleur van eventuele verloopbeugels voor het bevestigen van LWW en GHW-frames dient dezelfde te zijn als van de mast. De verloopbeugel dient uit één geheel te bestaan teneinde rechte bevestiging van de frames te garanderen.

2.6 Mast, frame en armpositie

Bevestigen

De bevestigingsvoorzieningen van de ondersteuningsconstructie dienen zodanig te zijn uitgevoerd dat frames en armen van handwegwijzers en lichtwegwijzers altijd verticaal kunnen worden uitgelijnd.

De mast dient geschikt te zijn voor de bevestiging van frames, al dan niet met behulp van beugels, en armen op vooraf bepaalde bevestigingsniveaus. De hoogte van de onderzijde van het frame of de arm boven maaiveld wordt hierbij aangeduid als armhoogte.

Per armhoogte dienen vier bevestigingsposities beschikbaar te zijn. Eén bevestigingspositie bevindt zich boven de montage-deur, de overige drie zijn gepositioneerd met een onderlinge hoekverdraaiing van 90°.

Het dient mogelijk te zijn om op één armhoogte twee frames of armen tegenover elkaar te bevestigen zonder toepassing van aanvullende constructieve voorzieningen.

Indien gebruik wordt gemaakt van beugels, bijvoorbeeld bij masten met grotere diameters, dient het eveneens mogelijk te zijn om twee frames of armen haaks ten opzichte van elkaar te monteren.

Mast met frames en armen, windbelasting

Bij de constructieve berekening van de mast dient te worden uitgegaan van de meest ongunstige belastingssituatie. Hierbij wordt verondersteld dat op iedere armhoogte twee armen tegenover elkaar zijn bevestigd en dat de armen op de onderste helft van de armhoogten onder een hoek van 90 graden zijn geplaatst ten opzichte van de armen op de bovenste helft.

Mast, verjongingen

Op posities waar frames of armen aan de mast zijn bevestigd, mogen geen verjongingen aanwezig zijn.

Bestandheid tegen verdraaien en losnemen

De arm dient op een deugdelijke wijze aan de beugel te zijn bevestigd. In gemonteerde toestand mag de arm niet kunnen verdraaien ten opzichte van de mast.

Blauwe slinger en top

Indien dit in de nadere opdracht is voorgeschreven, dient de ondersteuningsconstructie te zijn voorzien van een blauwe slinger en een blauwe top. Voor beide onderdelen dient de kleur RAL 5017 te worden toegepast.

Mast voor FHW, kleur en symbool

Fietsmasten dienen te zijn voorzien van een rode top in kleur RAL 3000 met een hoogte van 100 mm. Op deze rode top dienen twee witte fietssymbolen (fietsmaststickers) te zijn aangebracht, waarbij de symbolen onderling 180 graden ten opzichte van elkaar zijn geplaatst.