



ALGEMEEN LASTENBOEK 005

UITRUSTINGEN VOOR OPENBARE VERLICHTING

VOORSCHRIFTEN VOOR HET LEVEREN VAN LICHTMASTEN

Deel III

1. Domein.....	4
2. Referentiedocumenten	4
3. Algemene eisen en afmetingen (NBN EN 40-2)	7
3.1 Dwarsdoorsnede.....	7
3.2 Rechte lichtmast of met mastarm (NBN EN 40-2 §4.1&2)	7
3.3 Deuropening (NBN EN 40-2 §4.3.1).....	7
3.4 Inleidopening voor kabel (NBN EN 40-2 §4.3.2).....	8
3.5 Elektrische ruimte (NBN EN 40-2 §4.4).....	8
3.5.1 Volume voor het aansluitkastje (NBN EN 40-2 §4.4.1)	8
3.5.2 Deurtje (NBN EN 40-2 §4.4.2)	8
3.5.3 Bevestiging aansluitkastje (NBN EN 40-2 §4.4.3)	9
3.5.4 Ruimte voor de elektrische kabels (NBN EN 40-2 §4.4.4).....	10
3.5.5 Beschermingsgraad (NBN EN 40-2 §4.4.5).....	10
3.5.6 Aansluiting voor aarding (NBN EN 40-2 §4.4.6)	10
3.6 Inplantingsstuk (NBN EN 40-2 §4.5)	10
3.7 Voetplaat (NBN EN 40-2 §4.6)	11
3.8 Eindstuk voor verlichtingstoestel (NBN EN 40-2 §4.7)	11
4. Eisen karakteristieke belastingen (NBN EN 40-3-1).....	12
4.1 Belasting (NBN EN 40-3-1 §3).....	12
4.1.1 Dood gewicht (NBN EN 40-3-1 §3.1)	12
4.1.2 Winddruk $q_{(z)}$ (NBN EN 40-3-1 §3.2).....	12
4.2 Krachten en momenten (NBN EN 40-3-1 §4).....	13
5. Verificatie door berekening (NBN EN 40-3-3)	13
5.1 Eisen sterkte (NBN EN 40-3-3 §5).....	13
5.2 Eisen doorbuiging (NBN EN 40-3-3 §6).....	13
6. Eisen voor lichtmasten	14
6.1 Materialen	14
6.1.1 Basismateriaal lichtmasten uit beton (NBN EN 40-4)	14
6.1.2 Basismateriaal stalen lichtmasten (NBN EN 40-5 §4).....	14
6.1.3 Basismateriaal aluminium lichtmasten (NBN EN 40-6 §4).....	14
6.1.4 Basismateriaal composiet lichtmasten (NBN EN 40-7 §5).....	14
6.1.5 Basismateriaal lichtmasten uit hout.....	14
6.1.6 Andere metalen onderdelen.....	14
6.2 Lassen (NBN EN 40-5&6 §7).....	15
6.2.1 Algemeen	15
6.2.2 Werkwijze van het lassen (NBN EN 40-5&6 §7.1)	15
6.2.3 Kwalificeren van lasprocedures (NBN EN 40-5&6 §7.2)	15
6.2.4 Lassers	15
6.3 Afwerking en scherpe randen (NBN EN 40)	15
6.4 Bescherming tegen corrosie	16
6.4.1 Bescherming tegen corrosie voor beton	16
6.4.2 Bescherming tegen corrosie voor staal (NBN EN 40-5 §11).....	16
6.4.3 Bescherming tegen corrosie voor aluminium (NBN EN 40-6 §11).....	17
6.4.4 Bescherming tegen corrosie voor composiet lichtmasten	17
6.4.5 Bescherming tegen corrosie voor lichtmasten uit hout	17
6.4.6 Bescherming van het onderste deel van alle soorten lichtmasten	17
6.5 Markering (NBN EN 40-5&6 §12).....	18
6.5.1 Algemeen	18

6.5.2	CE-markering	18
6.5.3	Bijkomende markering	18
7.	Verpakking en levering.....	19
8.	Garantiebepalingen	19
9.	Veiligheid - Milieu	20
9.1	<i>Veiligheid</i>	20
9.2	<i>Milieu</i>	20
10.	Proeven, controles en berekeningsnota's	21
10.1	<i>Classificatie en uitvoering der proeven</i>	21
10.1.1	Algemeenheden	21
10.1.2	Proeven.....	21
10.1.3	Proeven op vraag.....	21
10.2	<i>Goederen- en procescontroles</i>	24
10.3	<i>Berekeningsnota's</i>	24
11.	Technisch dossier.....	25

1. Domein

Deze technische specificatie behandelt de kenmerken waaraan alle lichtmasten, zonder passieve veiligheid, voor openbare verlichting moeten beantwoorden.

Het geeft een duidelijke omschrijving op het gebied van:

- de gebruikte materialen
- de constructieve eigenschappen
- de bescherming tegen corrosie
- de afmetingen
- de veiligheid

2. Referentiedocumenten

De laatste uitgave van de hieronder vermelde documenten is van toepassing:

Lichtmasten:

NBN EN 40-1	Lichtmasten - Deel 1: Definities en benamingen
NBN EN 40-2	Lichtmasten - Deel 2: Algemene eisen en afmetingen
NBN EN 40-3-1	Lichtmasten - Deel 3: Ontwerp en verificatie Deel 1: Eisen voor de karakteristieke belastingen
NBN EN 40-3-2	Lichtmasten - Deel 3: Ontwerp en verificatie Deel 2: Verificatie door beproeving
NBN EN 40-3-3	Lichtmasten - Deel 3: Ontwerp en verificatie Deel 3: Verificatie door berekening
NBN EN 40-4 voorgespannen beton	Lichtmasten - Deel 4 : Eisen voor lichtmasten van gewapend en
NBN EN 40-5	Lichtmasten - Deel 5: Eisen voor stalen lichtmasten
NBN EN 40-6	Lichtmasten - Deel 6: Eisen voor aluminium lichtmasten
NBN EN 40-7	Lichtmasten - Deel 7: Eisen voor composiet lichtmasten van met vezel versterkte polymeren
NBN S 28-010	Lichtmasten - Ontwerp en verificatie - Verificatie door berekening (Aanvulling bij NBN EN 40-3-3:2003)
NBN EN 12767	Passieve veiligheid van draagconstructies voor weguitrusting - Eisen en beproevingsmethoden

Materialen:

NBN EN ISO 3506-1, -2 en -3	Mechanische eigenschappen van bevestigingsartikelen van corrosievast staal
NBN EN 10088-1	Corrosievaste staalsoorten - Deel 1: Lijst van corrosievaste staalsoorten
NBN EN 10204	Producten van metaal - Soorten keuringsdocumenten
NBN EN 13369	Algemene bepalingen voor geprefabriceerde betonproducten
NBN EN 335-1	Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten - Definitie van gebruiksklassen - Deel 1: Algemeen
NBN EN 335-2	Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten - Definitie van gebruiksklassen - Deel 2: Toepassing bij massief hout
NBN EN 335-3	Duurzaamheid van hout en houtwaren - Bepaling van risicoklassen voor biologische aantasting - Deel 3: Toepassing op houten plaatmateriaal
NBN EN 386	Lagengelijmd hout - Gedragingseisen en laagste vervaardigingseisen
NBN EN 350-1	Duurzaamheid van hout en produkten op basis van hout - Natuurlijke duurzaamheid van massief hout - Deel 1: Basisprincipes voor het testen en indelen van de natuurlijke duurzaamheid van hout

NBN EN 350-2	Duurzaamheid van hout en produkten op basis van hout - Natuurlijke duurzaamheid van massief hout - Deel 2: Gids van de natuurlijke duurzaamheid en behandelbaarheid van houtsoorten van belang in Europa
Lassen:	
NBN EN ISO 5817	Lassen - Smeltlasverbindingen in staal, nikkel, titanium en hun legeringen (laserlassen uitgezonderd) - Kwaliteitsniveaus voor onvolkomendheden
NBN EN 1011-1	Lassen - Aanbevelingen voor het lassen van metalen Deel 1: Algemene richtlijnen voor het booglassen
NBN EN 1011-2	Lassen - Aanbevelingen voor het lassen van metalen Deel 2: Booglassen van ferritische staalsoorten
NBN EN 1011-3	Lassen - Aanbevelingen voor het lassen van metalen - Deel 3 : Booglassen van corrosievaste staalsoorten
NBN EN 1011-4	Lassen - Aanbevelingen voor het lassen van metalen Deel 4: Booglassen van aluminium en aluminiumlegeringen
NBN EN ISO 15607	Het beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Algemene regels (vroeger NBN EN 288-1)
NBN EN ISO 15609-1	Het beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeschrijving Deel 1: Booglassen (vroeger NBN EN 288-2)
NBN EN ISO 15613	Het beschrijven en goedkeuren van lasprocedures voor metalen - Goedkeuring op basis van een lasproef voor aanvang van de productie (vroeger NBN EN 288-8)
NBN EN ISO 15614-1	Het beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeproeving Deel 1: Boog- en autogeenlassen van staal en booglassen van nikkel en nikkellegeringen (vroeger NBN EN 288-3)
NBN EN ISO 15614-2	Het beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeproeving Deel 2: Booglassen van aluminium en zijn legeringen (vroeger NBN EN 288-4)
NBN EN 287-1	Het kwalificeren van lassers – Smeltlassen Deel 1: Staal
NBN EN ISO 9606-2	Het kwalificeren van lassers - Smeltlassen Deel 2: Aluminium en aluminiumlegeringen (vroeger NBN EN 287-2)
NBN EN 22553	Las- en soldeerverbindingen - Symbolische weergave op tekeningen
NBN EN 970	Niet-destructief onderzoek aan gesmeltlaste verbindingen - Visueel onderzoek
NBN EN 571-1	Niet-destructief onderzoek - Penetrantonderzoek - Deel 1 : Algemene beginselen
Andere:	
DIN 22424	Dreikantschrauben
NBN EN ISO 228-1	Niet-afdichtende pijpschroefdraad ;Deel 1: Afmetingen, toleranties en aanduiding
NBN C 20-529 (EN 60529)	Beschermingsgraden gegeven door de omhulsels (IP-code)
NBN EN 50102 (EN 62262)	Beschermingsgraden van omhulsels van elektrisch materieel tegen uitwendige mechanische stoten (IK-codering)
NBN EN ISO 4017	Zeskantbouten met schroefdraad over de volle lengte van de steel – Productklassen A en B
NBN ENV 1991-2-4	Eurocode 1 - Grondslag voor ontwerp en belasting op draagsystemen - Deel 2-4: Belasting op draagsystemen - Windbelasting samen met Belgische toepassingsrichtlijn
ARAB	Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming
Codex	Codex voor het welzijn op het werk

Corrosie:

NBN EN ISO 1461	Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties
NBN EN ISO 14713	Bescherming van ijzer en staal in constructies tegen corrosie - Deklagen van zink en aluminium - Leidraden
BPR 1197	Kwaliteitseisen voor het industrieel aanbrengen van organische deklagen op discontinu thermisch verzinkt staal - duplex systeem - 3e herziene uitgave september 2004 door VOM vzw & PROGALVA vzw
NBN EN ISO 12944-1	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 1: Algemene informatie
NBN EN ISO 12944-2	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 2: Indeling van de omgevingsomstandigheden
NBN EN ISO 12944-5	Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 5 : Beschermende verfsystemen Specifications Qualanod Quality Label for Anodic Oxide Coatings on Wrought Aluminium for Architectural Purposes Specifications Qualicoat Quality Label for Coating on Metal for Architectural Applications
NBN EN ISO 1513	Verf en vernis - Onderzoek en voorbereiding van monsters voor verdere beproevingen
NBN EN ISO 1514	Verven en vernissen - Standaardproefpanelen
EN ISO 9227	Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests (vroeger NBN EN ISO 7253)
NBN EN ISO 4628-3	Verven en vernissen - Beoordeling van de kwaliteitsafbraak van verflagen - Aanduiding van de hoeveelheid en omvang van gebreken en van de intensiteit van uniforme veranderingen in uitzicht - Deel 3: Beoordeling van de mate van roestvorming
NBN EN ISO 4628-8	Verven en vernissen - Beoordeling van de kwaliteitsafbraak van verflagen - Aanduiding van de hoeveelheid en omvang van gebreken en van de intensiteit van uniforme veranderingen in uitzicht - Deel 8: Beoordeling van de mate van delaminatie en corrosie rond een kras
NBN EN ISO 2808	Verven en vernissen - Bepaling van de filmdikte
NBN EN ISO 2409	Verf en vernis - Ruitjesproef
NBN EN ISO 2815	Verven en vernissen - Bepaling van de weerstand tegen indringen volgens Buchholz
NBN EN ISO 3668	Verven en vernissen - Visuele vergelijking van de kleur van verven
NBN EN ISO 4628-2	Verven en vernissen - Beoordeling van de kwaliteitsafbraak van verflagen - Aanduiding van de hoeveelheid en omvang van gebreken en van de intensiteit van uniforme veranderingen in uitzicht - Deel 2: Beoordeling van de mate van blaarvorming
NBN EN ISO 2360	Niet-geleidende deklagen op niet-magnetische elektrisch geleidende basismaterialen - Meting van de laagdikte - Pulsgevoelige wervelstroommethode
NBN EN 12373-4	Aluminium en aluminiumlegeringen - Anodiseren - Deel 4: Schatting van het verlies aan absorberend vermogen van anodisch aangebrachte oxidelagen na afsluiting door kleurvlekproef met voorafgaand een zuurbehandeling
NBN EN 12373-5	Aluminium en aluminiumlegeringen - Anodiseren - Deel 5: Beoordeling van de kwaliteit van gesloten, anodisch aangebrachte oxidelagen door het meten van de admittantie
NBN EN 12373-9	Aluminium en aluminiumlegeringen - Anodiseren - Deel 9: Meting van de slijtweerstand en het slijtgetal van anodisch aangebrachte oxidelagen met een slijtproef met gebruik van een beproevingsapparaat met een slijpwiël
NBN EN 12373-18	Aluminium en aluminiumlegeringen - Anodiseren - Deel 18: Beoordelingssysteem voor de bepaling van de putcorrosie - Methode met kaarten
NBN EN 12373-19	Aluminium en aluminiumlegeringen - Anodiseren - Deel 19: Beoordelingssysteem voor de putcorrosie - Methode met raster

3. Algemene eisen en afmetingen (NBN EN 40-2)

Indien geen specifieke vermelding, zijn de toleranties in NBN EN 40-2 §5 van toepassing.

3.1 Dwarsdoorsnede

Af te spreken met de opdrachtgever (met de bijhorende tekeningen).

3.2 Rechte lichtmast of met mastarm (NBN EN 40-2 §4.1&2)

De voorziene lichtpunthoogtes h en de horizontale draagwijdte w van de mastarmen zijn opgegeven door de opdrachtgever (bij voorkeur te kiezen uit de norm).

Toegestane maatafwijking (indien van toepassing) van de nominale kromtestraal (niet standaard voorzien in NBN EN 40-2)¹:

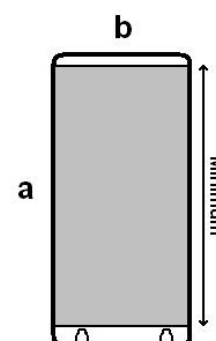
Straal [mm]		Maatafwijking [mm]
>	<	
-	1600	+/- 100
1600	2500	+/- 250
2500	4000	+/- 400
4000	6300	+/- 630
6300	10000	+/- 1000
10000	-	+/- 1600

3.3 Deuopening (NBN EN 40-2 §4.3.1)

Af te spreken met de opdrachtgever. Indien niet opgegeven zijn de afmetingen van de **vrije** deuopening minimum hoogte a 300 mm X breedte b 85 mm. De hoeken zijn afgerond zodat thermische verzinking of verflaag zich goed hecht.

Bij lichtmasten uit beton zijn de minimale afmetingen hoogte a 300 mm X breedte b 90 mm.

De hoogte vanaf het maaiveld is af te spreken met de opdrachtgever. Indien niet opgegeven minimum 600 mm vanaf de onderkant van de opening.
Bij lichtmasten met arm zal de opening aangebracht worden langs de linkerzijde (voor een waarnemer op de weg die naar de lichtmast kijkt).



Er kan nog een extra deuopening gevraagd worden voor een extra aansluitkastje (feestverlichting, ...) met dezelfde minimale afmetingen.

¹ Uit de vroegere norm NBN S 28-002:1982

3.4 Inleidopening voor kabel (NBN EN 40-2 §4.3.2)

De lichtmasten met inplantingsstuk zijn onder de deuropening voorzien van een inleidopening voor kabels op 600 mm (midden opening) onder het maaiveld (beton op 650 mm). Een tweede diametraal aangebracht is toegelaten.

Minimale afmetingen:

- Breedte 50 mm (beton 100 mm)
- Lengte 150 mm (beton 195 mm)

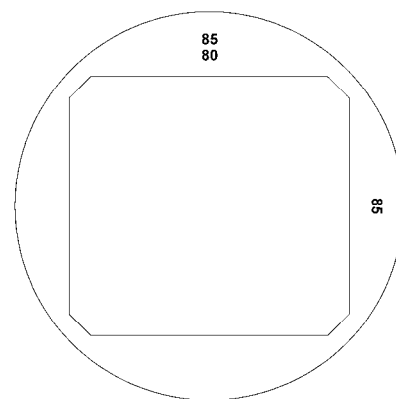
De inleidopening voor kabels van lichtmasten met voetplaat is het onderste uiteinde van de mastschacht.

3.5 Elektrische ruimte (NBN EN 40-2 §4.4)

3.5.1 Volume voor het aansluitkastje (NBN EN 40-2 §4.4.1)

Af te spreken met de opdrachtgever. Indien niet opgegeven is de minimale afmeting van de mastschacht aan de bovenkant van de deuropening (rekening houdend met het C-profiel en het mechanisme van de deur) b 85 mm X d 85 mm (afgeschuind tot 80 mm).

Bij lichtmasten uit beton is dit minimum b 85 mm X d 120 mm.



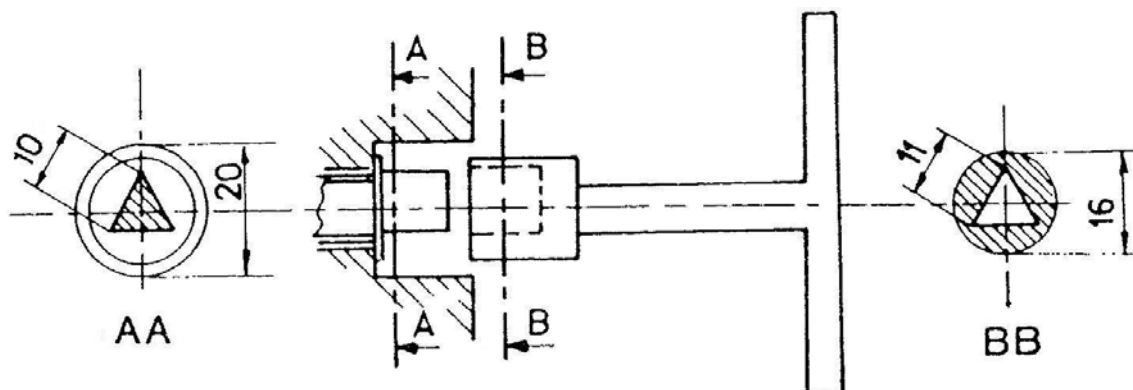
3.5.2 Deurtje (NBN EN 40-2 §4.4.2)

Alle lichtmasten zijn voorzien van een deurtje, uit hetzelfde materiaal en dikte van de lichtmast, om de deuropening af te sluiten.

Bij lichtmasten uit beton kan dit deurtje gemaakt zijn uit thermisch verzinkt staal, roestvrij staal, aluminium of composiet.

Het sluitmechanisme bestaat uit een combinatie van roestvrij staal (zie §6.1 Materialen) en thermisch verzinkt staal (dit om het koud lassen te vermijden) dat bediend wordt met maximum 2 bouten (**geschikt voor gebruik van elektrisch handgereedschap**). Deze bouten hebben een driekante kop² waarvan de lengte van de zijden 10 mm bedraagt (met een afschuining van iedere hoek met 1 mm zie de norm DIN 22424 driekantkop M5). De opening heeft een diameter van minimum 20 mm (zie figuur) en bij voorkeur 25 mm.

² vroegere norm NBN S 28-002:1982



Figuur 1: Driekante kop

Het systeem moet zo ontworpen zijn dat men geen onderdelen kan verliezen en dat het geen hindernis vormt voor de montage van het aansluitkastje. Het moet bestand zijn om minimum 100 keer te openen en te sluiten.

Tenzij anders opgegeven mag dit deurtje niet uitsteken ten opzichte van het oppervlak van de lichtmast.

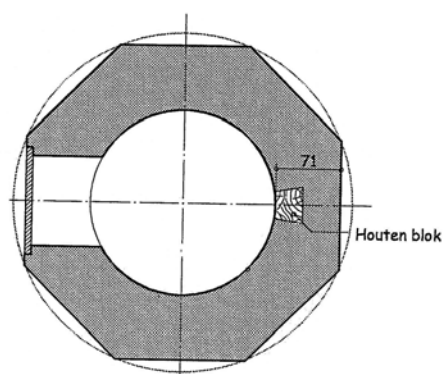
Het gemonteerde deurtje (op de lichtmast) heeft geen uitsteeksels of randen die een verwonding bij onderhoud of bij eventuele voorbijgangers (zelfs ter hoogte van het sluitingsmechanisme) kan veroorzaken.

De bediening van het sluitingsmechanisme van het deurtje voor het extra aansluitkastje kan op een andere manier gebeuren om andere diensten toegang te verlenen tot die elektrische ruimte.

3.5.3 Bevestiging aansluitkastje (NBN EN 40-2 §4.4.3)

Tegenover het deurtje, achteraan in de lichtmast, is een C-profiel aangebracht uit gepassiveerd roestvrij staal (zie §6.1 Materialen) of hetzelfde materiaal en behandeling als de paal voor de bevestiging van het aansluitkastje. Deze heeft minimum de hoogte van de deuropening en is voorzien van twee **onverliesbare glijmoeren** M6 uit roestvrij staal (zie §6.1 Materialen) voor de bevestiging van het aansluitkastje.

Bij lichtmasten in beton is er een houten blok (grenenhout) ingegoten.



Figuur 2: Bevestiging aansluitkastje bij lichtmasten in beton

3.5.4 Ruimte voor de elektrische kabels (NBN EN 40-2 §4.4.4)

Beschreven in de norm NBN EN 40-2 §4.4.4.

3.5.5 Beschermingsgraad (NBN EN 40-2 §4.4.5)

De afsluiting van de deuropening met het deurtje moet minimum een beschermingsgraad IP3X volgens NBN C 20-529 hebben (zowel de lichtmasten met als zonder verflaag).

Het deurtje moet een beschermingsgraad IK08 volgens de norm NBN EN 50102 hebben.

3.5.6 Aansluiting voor aarding (NBN EN 40-2 §4.4.6)

Ter hoogte van de onderkant van het deurtje, wordt ook een aardverbinding aangebracht met het bijhorende **symbool voor aarding**.

Deze bestaat uit een demonteerbare bout met draad over de gehele lengte en moer M8 (zeskant kop NBN EN ISO 4017) in roestvrij staal (zie §6.1 Materialen) die een goed contact moet vormen voor de bevestiging van 2 kabelschoenen voor koperkabel van 16mm².

Deze bout en moer moeten geborgd worden om verlies tijdens transport te vermijden.

Na montage van het aansluitkastje moet de **aardverbinding zichtbaar** en **bereikbaar** blijven.

Bij lichtmasten uit beton is er geen aansluiting voor aarding voorzien.

3.6 Inplantingsstuk (NBN EN 40-2 §4.5)

De lengte e komt minimum uit kolom 2 van de tabel in NBN EN 40-2 §4.5 en is maximaal:
 $e = 0,8 + 1/10h$.

Bij lichtmasten uit beton is

$e = 1,8$ m voor nominale hoogte h 10 m en $e = 2$ m voor nominale hoogte h 12,5m.

3.7 Voetplaat (NBN EN 40-2 §4.6)

De lichtmasten met voetplaat die op een sokkel geplaatst worden, zijn voorzien van 4 sleufgaten met lengte³ 45 mm (zie type 5 figuur 7 NBN EN 40-2) die minimum een rotatie van 2° toelaten om een juiste opstelling te kunnen verwezenlijken met de bevestigingsbouten.

Tussenafstand a gaten / buitenafmeting zijde vierkante plaat⁴:

- 200 mm / 300 mm voor lichtmasten tot en met lichtpunthoogte 6,3 m
- 300 mm / 400 mm voor lichtmasten boven lichtpunthoogte 6,3 m

Indien voor de lichtmasten uit beton een voetplaat wordt voorgeschreven (in functie van de voorschriften van de betrokken distributienetbeheerder), zal de voetplaat een zijde van 400 mm breed hebben met sleufgaten 40 X 60 mm.

Minimale dikte voetplaat⁵:

- 10 mm voor lichtmasten tot en met lichtpunthoogte 6,3 m
- 15 mm voor lichtmasten boven lichtpunthoogte 6,3 m

Lichtmasten met voetplaat worden 200 mm onder het maaiveld geplaatst. Indien er bij deze lichtmasten nog bijkomende versterkingsribben gelast worden dient de totale lengte van de lichtmast verhoogd te worden met de hoogte van deze ribben.

De fabrikant moet, op basis van een stabiliteitsberekening, de afmetingen en kwaliteit van de bevestigingsstangen in roestvrij of gewoon staal, voorzien van 2 moerplaten (platte ringen) en 2 moeren uit hetzelfde materiaal als de stangen, bepalen.

In optie moet er een positioneerkaliber voor de plaatsing van de bevestigingsstangen beschikbaar zijn.

3.8 Eindstuk voor verlichtingstoestel (NBN EN 40-2 §4.7)

De afmetingen van het eindstuk voor de bevestiging van het verlichtingstoestel zijn bij voorkeur voor alle lichtmasten gelijk, tenzij anders vermeld (verticale bevestiging niet standaard voorzien in NBN EN 40-2):

- Buitendiameter $d = 60$ mm
- Lengte $l = 100$ mm (lichtmasten uit beton 95 mm)

Bij aluminium lichtmasten tot en met een lichtpunthoogte van 10 m wordt dit cilindrisch uiteinde bij voorkeur verwezenlijkt door vervorming van het conisch uiteinde van de mast.

Opgelet: bij bepaalde verlichtingstoestellen die hangend opgesteld worden, gebruikt men in- of uitwendige gasdraad (NBN EN ISO 228-1) als bevestiging. Deze moet, in samenspraak met de opdrachtgever, op de lichtmast voorzien worden.

³ vroegere norm NBN S 28-002:1982

⁴ vroegere norm NBN S 28-002:1982

⁵ vroegere norm NBN S 28-002:1982

4. Eisen karakteristieke belastingen (NBN EN 40-3-1)

4.1 Belasting (NBN EN 40-3-1 §3)

4.1.1 Dood gewicht (NBN EN 40-3-1 §3.1)

Het zwaartepunt van een armatuur, met een gewicht opgegeven door de opdrachtgever (inclusief VSA) op de top van de lichtmast, situeert zich op 0,2 m van de aslijn voor een rechte lichtmast. Voor lichtmasten met arm situeert het zwaartepunt zich 0,2 m voorbij het verlengde van het eindstuk. Indien niet opgegeven⁶ $m = 30 \text{ kg}$.

4.1.2 Winddruk $q_{(z)}$ (NBN EN 40-3-1 §3.2)

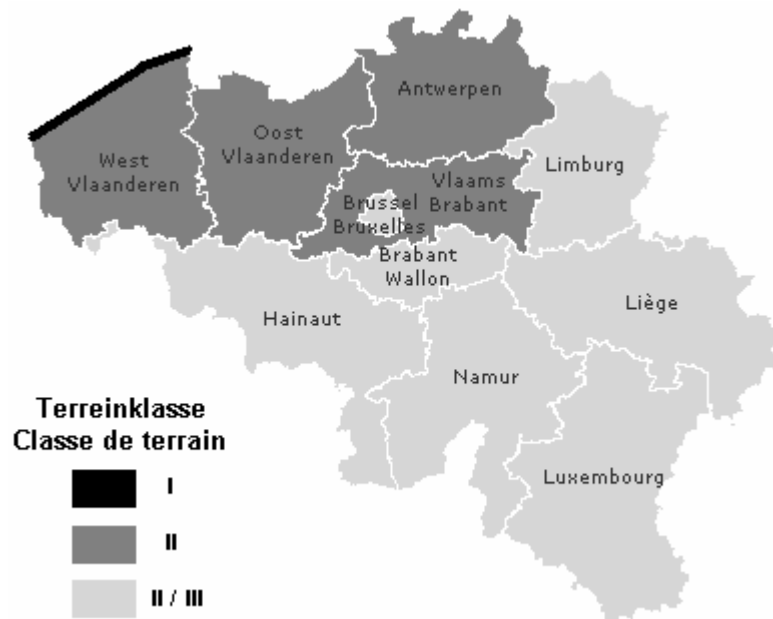
De winddruk $q_{(z)}$ moet berekend worden met volgende parameters:

Voor de berekening van de referentie winddruk $q_{(10)}$ (NBN EN 40-3-1 §3.2.2):

- Referentie windsnelheid België: $v_{ref} = 26,2 \text{ m/s}$ (Zie NBN ENV 1991-2-4)
- Terugkeer wind: op te geven door de opdrachtgever
- Luchtdichtheid: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Topografische coëfficiënt: $f = 1$

Blootstellingscoëfficiënt $C_e(z)$ bepaald door de terreinklasse (zie kaart).



Figuur 3: Kaart terreinklasse

Opgelet: Terreinklasse I is van toepassing aan de rand van de zee (met een kuststrook van 6 km⁷ breed) tenzij dit voldoet aan een andere klasse (zoals de centra van steden of gemeenten), aan de rand van een meer met een lengte in de wind van minimum 5 km en op een vlak terrein zonder obstakels.

⁶ Uit vroeger Algemeen Lastenkohier 004 Deel II voorschriften voor lichtmasten

⁷ Cahier technique candélabres pour l'éclairage public van het Franse Syndicat de l'éclairage

4.2 Krachten en momenten (NBN EN 40-3-1 §4)

Berekening van de krachten en momenten volgens de norm NBN EN 40-3-1.

Rekening houdend met:

- De belasting
- Sleepcoëfficiënt x geprojecteerd oppervlak armatuur: $C_x \cdot S$ op te geven door de opdrachtgever. Indien niet opgegeven⁸ $C_x \cdot S = 0,25 \text{ m}^2$
- Eventuele uithouders of meerdere armen, vlaggen, borden, feestverlichting, bloembakken, ... die op de lichtmast gemonteerd kunnen worden

5. Verificatie door berekening (NBN EN 40-3-3)

5.1 Eisen sterkte (NBN EN 40-3-3 §5)

Berekening van de sterkte voorgeschreven in de norm NBN EN40-3-3 met de karakteristieke belastingen volgens de norm NBN EN40-3-1 (zie §4 Eisen karakteristieke belastingen (NBN EN 40-3-1)).

Belastingsfactoren volgens NBN S 28-010 voor verlichtingslichtmasten klasse 0, volgens de definitie van NBN EN 12767, beantwoordt aan **klasse A (windbel. x 1,4)**.

Materiaalfactor $\gamma_m = 1,05$ voor staal en $\gamma_m = 1,15$ voor aluminium.

5.2 Eisen doorbuiging (NBN EN 40-3-3 §6)

Berekening van de doorbuiging voorgeschreven in de norm NBN EN40-3-3 met de karakteristieke belastingen volgens de norm NBN EN 40-3-1 (zie §4 Eisen karakteristieke belastingen (NBN EN 40-3-1)).

Maximale horizontale vervorming volgens NBN S 28-010 voor verlichtingslichtmasten klasse 0, volgens de definitie van NBN EN 12767, beantwoordt aan **klasse 1 (0,04)**.

⁸ Uit vroeger Algemeen Lastenkohier 004 Deel II voorschriften voor lichtmasten

6. Eisen voor lichtmasten

6.1 Materialen

6.1.1 Basismateriaal lichtmasten uit beton (NBN EN 40-4)

Specifieke eisen voor gewapend en voorgespannen beton in NBN EN 40-4 §4 en 7 en NBN EN 13369.

6.1.2 Basismateriaal stalen lichtmasten (NBN EN 40-5 §4)

Het staal voor de lichtmasten moet lasbaar zijn, bestand tegen veroudering en geschikt voor thermisch verzinken. De staalkwaliteit (inclusief roestvrij staal) is minimum volgens NBN EN 40-5 §4.

6.1.3 Basismateriaal aluminium lichtmasten (NBN EN 40-6 §4)

Het aluminium voor de lichtmasten moet bestand zijn tegen corrosie en geschikt voor anodisatie. De samenstelling van de legering is minimum volgens NBN EN 40-6 §4.

6.1.4 Basismateriaal composiet lichtmasten (NBN EN 40-7 §5)

Specifieke eisen voor composiet lichtmasten met vezel versterkte polymeren zijn opgenomen in NBN EN 40-7.

6.1.5 Basismateriaal lichtmasten uit hout

De lichtmasten uit hout moeten voldoen aan de NBN EN 335-1, -2 en -3 alsook aan de NBN EN 350-1 en -2.

Lichtmasten uit gelijmde houten lamellen moeten ook voldoen aan NBN EN 386.

Een bescherming onder aan de mast is wenselijk.

6.1.6 Andere metalen onderdelen

Omwille van de corrosiebestendigheid moeten:

- Bouten, schroeven en moeren vervaardigd zijn uit gepassiveerd roestvrij staal met kwaliteit A4-70 (AISI 316) volgens NBN EN ISO 3506-1, -2 en -3 of thermisch verzinkt staal.
- Sluitingsmechanismen en bevestigingsrails vervaardigd zijn uit een combinatie van gepassiveerd roestvrij staal met samenstelling X5CrNiMo17-12-2 (AISI 316) of X2CrNiMo17-12-2 (AISI 316L) volgens NBN EN 10088-1 en thermisch verzinkt staal.

6.2 Lassen (NBN EN 40-5&6 §7)

6.2.1 Algemeen

Om lasnaden met een vlak en sierlijk uitzicht te hebben moet het kwaliteitsniveau voor onvolkomenheden van uitwendige verbindingen in staal met smeltlassen voldoen aan:

- Lasnaden langs: kwaliteitsniveau C voor oppervlakte onvolkomenheden volgens de NBN EN ISO 5817.
- Lasnaden dwars: kwaliteitsniveau B.

Aluminiumlichtmasten zijn niet gelast. Lassen van aluminium is wel toegelaten voor het eindstuk, de bevestiging van het C-profiel, de aardingsbout en de bevestigingen van het deurtje. De voorkeur gaat uit naar extrusie en vervorming.

6.2.2 Werkwijze van het lassen (NBN EN 40-5&6 §7.1)

Het lassen van

- Ferritisch staal moet gebeuren volgens NBN EN 1011-1 en NBN EN 1011-2.
- Roestvrij staal moet gebeuren volgens NBN EN 1011-1 en NBN EN 1011-3.
- Aluminium moet gebeuren volgens NBN EN 1011-1 en NBN EN 1011-4.

6.2.3 Kwalificeren van lasprocedures (NBN EN 40-5&6 §7.2)

De algemene regels voor smeltlassen volgens NBN EN ISO 15607⁹ & NBN EN ISO 15609-1¹⁰ zijn van toepassing.

De goedkeuring door een lasproef voor het begin van de productie moet gebeuren volgens NBN EN ISO 15613¹¹.

De kwalificatieproeven voor het kwalificeren van het booglassen voor:

- Staal volgens NBN EN ISO 15614-1¹².
- Aluminiumlegeringen volgens NBN EN ISO 15614-2¹³.

Dit moet op vraag van de opdrachtgever voorgelegd worden.

6.2.4 Lassers

De gekwalificeerde lassers voor smeltlassen moeten voldoen aan:

- Voor het lassen van staal moet gebeuren volgens NBN EN 287-1
- Voor het lassen van aluminium en aluminiumlegeringen NBN EN ISO 9606-2¹⁴

Dit moet op vraag van de opdrachtgever voorgelegd worden.

6.3 Afwerking en scherpe randen (NBN EN 40)

De zijkanen van de inleidopening voor kabel dienen glad afgewerkt te zijn om de kabels niet te beschadigen (zie ook §6.4.6 Bescherming van het onderste deel). Zie ook NBN EN 40-4 §9 voor lichtmasten uit beton.

⁹ vroeger EN 288-1

¹⁰ vroeger EN 288-2

¹¹ vroeger EN 288-8

¹² vroeger EN 288-3

¹³ vroeger EN 288-4

¹⁴ vroeger NBN EN 287-2

Alle openingen voor de installatie en de montage van elektrische toestellen moeten vrij zijn van scherpe randen en bramen (ook voor een goede afzetting van thermische verzinking of verflaag). Indien gevraagd moeten alle krassen verwijderd worden.

Het uitwendige oppervlak van betonnen lichtmasten moet regelmatig, glad en niet bestreken zijn. De kanten mogen niet afgebrokkeld zijn. Deze lichtmasten mogen geen barsten vertonen die met het blote oog zichtbaar zijn (NBN EN 40-4 §7.2).

6.4 Bescherming tegen corrosie

6.4.1 Bescherming tegen corrosie voor beton

Specifieke eisen voor gewapend en voorgespannen beton in NBN EN 40-4.

6.4.2 Bescherming tegen corrosie voor staal (NBN EN 40-5 §11)

Alle stalen masten zijn geschikt voor een categorie C3 (matig), voor de corrosiegraad, volgens NBN EN ISO 12944-2 (binnenstedelijk en industriële omgeving, matige verontreiniging door zwavelhoudende neerslag en kuststroken met geringe zoutbelasting).

6.4.2.1 Stalen lichtmasten met enkel thermische verzinking

Deze stalen lichtmasten worden na fabricatie (lassen, mechanische bewerkingen,...) thermisch verzinkt volgens de specificaties van NBN EN ISO 1461 rekening houdend met NBN EN ISO 14713 (keuze deklagen voor staal).

De oppervlaktelaag van lichtmasten met enkel een thermische verzinking hebben een duurzaamheid "middel" volgens NBN EN ISO 12944-1 (onderhoud tussen 5 en 15 jaar).

Er is een gemiddelde minimum laagdikte van 70 µm en een lokale minimum laagdikte van 55 µm op om het even welke plaats vereist (NBN EN ISO 1461).

6.4.2.2 Stalen lichtmasten met verflaag

Indien gevraagd wordt om op de thermisch verzinkte lichtmast een polyesterpoeder elektrostatisch aan te brengen, dient dit te gebeuren in overeenstemming met de Belgische praktijkrichtlijn duplex BPR 1197 (Kwaliteitseisen voor het industrieel aanbrengen van organische deklagen op discontinu thermisch verzinkt staal - duplex systeem - 3e herziene uitgave september 2004 door VOM vzw & PROGALVA vzw). Bij elke afroep zal de kleur volgens de RAL-code bepaald worden. De proefresultaten moeten op vraag van de opdrachtgever voorgelegd worden.

De oppervlaktelaag van lichtmasten met thermische verzinking en polyesterlaag hebben een duurzaamheid "hoog" volgens NBN EN ISO 12944-1 (onderhoud na 15 jaar).

De nominale laagdikte van deze oppervlaktelaag is aangegeven in NBN 12944-5 (verfsystemen op thermisch verzinkt staal) bij een categorie C3 en duurzaamheid hoog.

6.4.3 Bescherming tegen corrosie voor aluminium (NBN EN 40-6 §11)

6.4.3.1 Aluminium lichtmasten zonder een anodisatielaag

Deze lichtmasten moeten door borstelen opgeruwd worden (standaard korrel 60).

6.4.3.2 Aluminium lichtmasten met een anodisatielaag

De anodisatie moet gebeuren volgens vergelijkbare specificaties van Qualanod (Quality Label for Anodic Oxide Coatings on Wrought Aluminium for Architectural Purposes).

Zie proeven §10.1.3.2.2 Aluminium lichtmast.

Een gemiddeld minimum laagdikte van 20 µm en een lokale minimum laagdikte van 16 µm is op om het even welke plaats vereist.

6.4.3.3 Aluminium lichtmasten met verflaag

Het aanbrengen van een verflaag moet gebeuren volgens vergelijkbare specificaties van Qualicoat (Quality Label for Coating on Metal for Architectural Applications).

Zie proeven §10.1.3.2.2 Aluminium lichtmast.

Een gemiddelde minimum laagdikte van 80 µm en een lokale minimum laagdikte van 64 µm is op om het even welke plaats vereist.

6.4.4 Bescherming tegen corrosie voor composiet lichtmasten

Specifieke eisen composiet lichtmasten in NBN EN 40-7.

6.4.5 Bescherming tegen corrosie voor lichtmasten uit hout

Een bescherming met een geïmpregneerde schimmelwerende en insectenwerende laag is vereist alsook een laag voor de bescherming tegen UV.

Deze lagen moeten ook in staat zijn de dimensionale veranderingen te weerstaan.

6.4.6 Bescherming van het onderste deel van alle soorten lichtmasten

Het onderste deel van lichtmasten zonder verflaag dient tot 250 mm boven het maaiveld beschermd te worden (**in- en uitwendig voor aluminium en enkel uitwendig voor staal**).

Deze behandeling dient te gebeuren op basis van een goedhechtende epoxy- of polyuretaanhars, een krimpgaine of een gelijkwaardig milieuvriendelijk product. Het moet weerstaan aan veroudering in de buitenlucht en in de grond.

Een lichtmast uit aluminium met verflaag dient ook inwendig beschermd te worden.

De onderkant van het onderste deel en de inleidopening moeten voorzien zijn van een extra bescherming (die niet loskomt tijdens de plaatsing van de lichtmast) om beschadiging van de bescherm laag en het beschadigen van kabels te voorkomen.

De voorschriften van deze paragraaf zijn niet van toepassing voor lichtmasten uit zelfbeschermend beton.

6.5 Markering (NBN EN 40-5&6 §12)

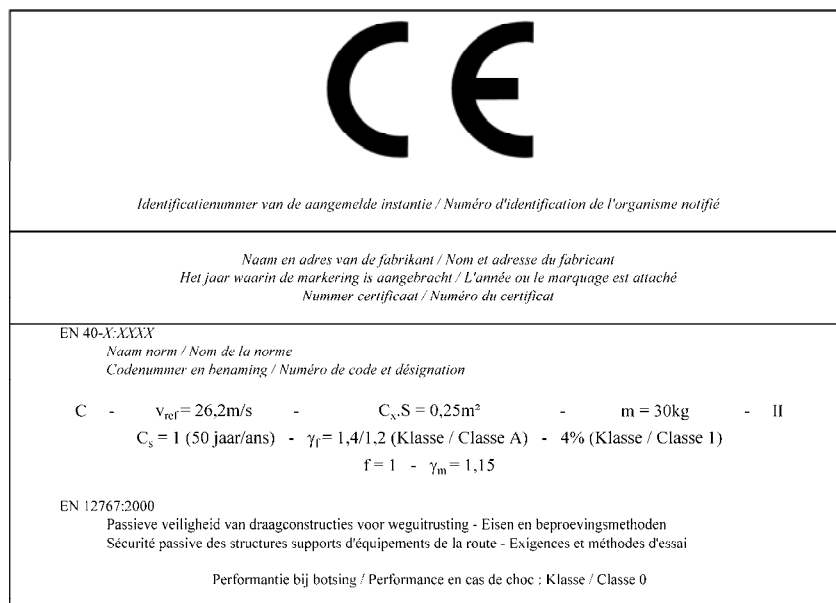
6.5.1 Algemeen

De leverancier moet aan de binnenzijde van de mastschacht ter hoogte van het deurtje een duurzame, onvergankelijke, onuitwisbare en duidelijk leesbare markering aanbrengen. Elke afwijking moet vooraf aan de opdrachtgever ter goedkeuring voorgelegd worden.

6.5.2 CE-markering

Hierop staan alle gegevens waarvoor de lichtmast berekend of getest is:

- Referentie windsnelheid
- $C_x \cdot S$ armatuur
- Gewicht armatuur
- Terreinklasse
- C_s
- Belastingfactor
- Maximale horizontale vervorming
- Topografische coëfficiënt f
- Materiaalfactor γ_m



Figuur 4: Voorbeeld CE-label

6.5.3 Bijkomende markering

Deze markering moet ook de fabricatiedatum (jaar en maand) van de lichtmast en het serienummer bevatten. Zo kan men onder andere inlichtingen terugvinden van het poeder dat gebruikt werd voor de poedercoating (merk, referentie en uitvoerder).

Een serienummer is niet van toepassing bij lichtmasten uit beton.

7. Verpakking en levering

Voor alle lichtmasten moet de leverancier de nodige maatregelen nemen tegen beschadiging tijdens de opslag, het transport, het laden en lossen.

Voor lichtmasten met poedercoating moet dit gebeuren door een **efficiënte, individuele verpakking** die ervoor zorgt dat de deklaag en de kleur op langere termijn niet aangetast wordt (ook niet door de verpakking zelf).

Identificeren van de lichtmast dient te kunnen gebeuren zonder de verpakking te verwijderen. De verpakkingsmaterialen moeten zoveel mogelijk recycleerbaar zijn en dus via een erkende afvalophaler kunnen afgevoerd worden.

8. Garantie bepalingen

De waarborg geldt vanaf de leveringsdatum.

De algemene garantietermijn bedraagt **10 jaar** voor de mechanische karakteristieken.

De bedekking van verzinkte stalen lichtmasten en aluminium lichtmasten zijn ten minste **10 jaar** gewaarborgd tegen loskomen van de polyesterbekleding en tegen roestvorming indien er geen beschadigingen werden aangebracht door aanrijdingen of vandalisme.

Voor de stalen lichtmasten die enkel thermisch verzinkt werden, geldt een garantieperiode van **6 jaar** tegen roestverschijnselen. De gemiddelde dikte van de zinklaag dient dan nog steeds minimum 30 µm te bedragen.

Alle lichtmasten die in de garantieperiode moeten behandeld of vervangen worden, krijgen opnieuw dezelfde garantietermijn als de oorspronkelijke. De volledige vervangingskost hiervan valt ten laste van de leverancier.

9. Veiligheid - Milieu

9.1 Veiligheid

De leverancier/fabrikant dient de vigerende Belgische en Europese reglementering na te leven. Het betreft in het bijzonder het ARAB/CODEX¹⁵.

De leverancier/fabrikant zal eveneens alle noodzakelijke maatregelen nemen om de veiligheid en de gezondheid van de werknemers te verzekeren zelfs al zijn ze niet noodzakelijkerwijs door de vigerende wetgeving opgelegd.

9.2 Milieu

De volgende algemene milieuvoorschriften van de opdrachtgever zijn van toepassing:

- Overtollige verpakking dient zoveel mogelijk vermeden te worden.
- Gebruikte verpakking dient zoveel mogelijk milieuvriendelijk te zijn (biologisch afbreekbaar - recycleerbaar).
- Eventuele gebruikte paletten dienen herbruikbare en gemerkte Europaletten te zijn.

De aandacht wordt getrokken op de regionale regelgeving betreffende het beheer van de afvalstoffen:

- Vlaanderen : VLAREA reglementering.
- Wallonië : Plan Wallon de Déchets.
- Brussel : Leefmilieu Brussel (BIM)

Men moet ook voldoen aan de eisen van het RoHS richtlijn (Restriction of use of certain Hazardous Substances: Richtlijn 2002/95/EC (van januari 2003) voor beperking van gevaarlijke stoffen.

Producenten zullen verantwoordelijk zijn voor het elimineren van gevaarlijke stoffen in nieuwe apparatuur. De beperkte stoffen zijn lood, kwik, cadmium, chroom, polybroomdifenylethers (PBDE 's) en polybroombifenylen (PBB 's).

¹⁵ Algemeen Reglement voor de ArbeidsBescherming / Codex over het welzijn op het werk

10. Proeven, controles en berekeningsnota's

10.1 Classificatie en uitvoering der proeven

10.1.1 Algemeenheden

De proeven tonen de conformiteit aan met de eisen die in de onderhavige specificatie vermeld worden.

De uitvoering van de proeven maakt het voorwerp uit van een naar behoren gedetailleerd proefverslag. Alle gemeten waarden dienen geregistreerd te worden.

De opdrachtgever behoudt zich het recht voor om alle of een deel van deze proeven opnieuw uit te voeren of te laten uitvoeren.

Voor verplichte proeven moet een rapport afgeleverd worden. De rapporten voor niet verplichte proeven kunnen steeds opgevraagd worden.

10.1.2 Proeven

10.1.2.1 **Controle ontwerp (NBN EN 40-5&6 §13.7&14.6)**

In principe is er geen proef voorzien aangezien de controle van het ontwerp is gebaseerd op de verificatie via berekening met de karakteristieke belastingen (zie §4 Eisen karakteristieke belastingen (NBN EN 40-3-1) en §10.3 Berekeningsnota's). Indien er later problemen ontstaan die aanwijzingen geven dat het concept niet voldoet kan er gevraagd worden om een proef te doen volgens NBN EN 40-3-2.

10.1.2.2 **Impact van een voertuig (NBN EN 40-5&6 §16)**

In principe is er geen proef voorzien aangezien deze technische specificatie over lichtmasten gaat waarvan de **passieve veiligheid** volgens de NBN EN 12767 niet vereist is (**klasse 0**).

10.1.3 Proeven op vraag

10.1.3.1 **Mechanische schokken**

Volgende proeven zijn nodig op:

- Elk basistype zoals beschreven in NBN EN 40-5&6 §9 of NBN EN 40-4 §8.
- Het deurtje volgens NBN EN 40-2 §4.4.5.

De behaalde waarde moet IK08 zijn volgens NBN EN 50102.

10.1.3.2 Controle bescherming tegen corrosie (NBN EN 40-5&6 §13.8)

10.1.3.2.1 Stalen lichtmast

Stalen lichtmasten met enkel thermische verzinking:

Voor stalen lichtmasten met enkel een thermische verzinking zijn volgende proeven van toepassing:

- Uiterlijk (visuele keuring op 3m) geen onregelmatigheden op het oppervlak zoals: rimpels, zakkers, lopers, insluitingen, porositeit,...
- Laagdikte gemeten volgens NBN EN ISO 1461 op 5 verschillende plaatsen (eisen zie §6.4 Bescherming tegen corrosie)
- Hechting bescherming onderste deel: minimum klasse 1 volgens NBN EN ISO 2409 (ruitjesproef)

Stalen lichtmasten met verflaag:

Voor stalen lichtmasten met een coating zijn volgende proeven van BPR 1197 hoofdstuk 8 Controle van de coating van toepassing:

- Uiterlijk (visuele keuring op 3 m) geen onregelmatigheden op het oppervlak zoals: rimpels, zakkers, lopers, insluitingen, porositeit,...
- Laagdikte gemeten volgens NBN EN ISO 2808 op 5 verschillende plaatsen (eisen zie §6.4 Bescherming tegen corrosie)
- Hechting minimum klasse 1 volgens NBN EN ISO 2409 (ruitjesproef)
- Hardheid ≥ 80 Buchholz volgens NBN EN ISO 2815
- Kleur volgens NBN EN ISO 3668 (visuele vergelijking)

10.1.3.2.2 Aluminium lichtmast

Aluminium lichtmasten zonder een anodisatielaag:

Voor aluminium lichtmasten zonder anodisatielaag zijn volgende proeven van toepassing:

- Uiterlijk (visuele keuring op 3 m) geen onregelmatigheden op het oppervlak zoals: rimpels, zakkers, lopers, insluitingen, porositeit,...

Aluminium lichtmasten met een anodisatielaag:

Voor aluminium lichtmasten met enkel een anodisatielaag zijn volgende proeven van de specificaties Qualanod van toepassing:

- Uiterlijk (visuele keuring op 3 m) geen onregelmatigheden op het oppervlak zoals: rimpels, zakkers, lopers, insluitingen, porositeit,...
- Laagdikte gemeten volgens NBN EN ISO 2360 op 5 verschillende plaatsen (eisen zie §6.4 Bescherming tegen corrosie)
- Hechting bescherming onderste deel: minimum klasse 1 volgens NBN EN ISO 2409 (ruitjesproef)
- Verdichtingstest (Sealing test): druppeltest ≤ 2 volgens NBN EN 12373-4 of geleidbaarheid $\leq 20\mu\text{S}$ volgens NBN EN 12373-5 (enkel op anodisatie)
- Slijtagevastheid index $< 1,4$ volgens NBN EN 12373-9 (enkel op anodisatie)
- Zoutnevel proef volgens NBN EN ISO 9227 (1000 uur) en beoordeling van putcorrosie volgens NBN EN 12373-18: maximaal C (0,05% oppervlakte).

Aluminium lichtmasten met verflaag:

Voor aluminium lichtmasten met coating zijn volgende proeven van de specificaties van Qualicoat van toepassing:

- Uiterlijk (visuele keuring op 3m) geen onregelmatigheden op het oppervlak zoals: rimpels, zakkers, lopers, insluitingen, porositeit,...
- Laagdikte gemeten volgens NBN EN ISO 2360 op 5 verschillende plaatsen (eisen zie §6.4 Bescherming tegen corrosie)
- Hechting minimum klasse 1 (niet klasse 0 zoals Qualicoat) volgens NBN EN ISO 2409 (ruitjesproef)
- Hardheid ≥ 80 Buchholz volgens NBN EN ISO 2815
- Kleur volgens NBN EN ISO 3668 (visuele vergelijking)
- Zoutnevel proef volgens EN ISO 9227 (1000 uur)

Beoordeling blaarvorming (3 plaatjes zonder kras) volgens NBN EN ISO 4628-2:
densiteit: Q1 (minder dan weinig) en afmeting: S4 (0,5-5 mm)

10.1.3.2.3 Lichtmast uit beton

Voor lichtmasten uit beton zijn de duurzaamheidsvereisten met betrekking tot de betondekking van de wapening als volgt opgegeven:

- Tegenover corrosie:
Omgevingsklasse E
Blootstellingklasse xD1/xS1
- Tegenover vorst/dooi:
Klasse xF1

10.1.3.3 *Controle van de afmetingen*

Alle afmetingen worden gecontroleerd en moeten binnen de hoger vermelde toleranties liggen (NBN EN 40-5&6 §13.3&14.2 / -4 §12.4&13.2).

10.1.3.4 *Controle op rechttheid (NBN EN 40-5&6 §13.4&14.3)*

Controle en aanvaarding moet gebeuren volgens NBN EN 40-5&6 §13.4 & 14.3 / -4 §12.5.

10.1.3.5 *Controle van de materialen (NBN EN 40-5&6 §13.5&14.4 / -4 §12.6)*

De specificatie van de bestanddelen van de materialen moeten gecontroleerd worden met een controle document volgens NBN EN 10204.

10.1.3.6 *Controle van identificatie (NBN EN 40-5&6 §13.9)*

De identificatie moet leesbaar zijn en voldoen aan de hoger vermelde eisen.

10.1.3.7 *Registreren (NBN EN 40-5&6 §13.10)*

Deze controle moet duidelijk maken of de relevante gegevens up to date en beschikbaar zijn.

10.1.3.8 *Controle van de lassen (NBN EN 40-5&6 §13.6&14.5)*

Visuele controle volgens NBN EN 970. Is er een vermoeden van breuk, scheur of een slechte las dan moet men een controle doen volgens NBN EN 571-1.

10.2 Goederen- en procescontroles

Controles van goederen en van fabricage- en aanverwante processen kunnen worden uitgevoerd door een afgevaardigde expert van de opdrachtgever (vóór, tijdens en na de fabricage). Hiertoe verschaft de fabrikant aan deze de vrije toegang tot zijn werkplaatsen, laboratoria en magazijnen.

10.3 Berekeningsnota's

Deze berekeningsnota's worden uitgevoerd conform de voorschriften en de referentienormen van de onderhavige specificatie.

Voor elk type lichtmast dient een berekeningsnota voor de spanningen en vervormingen (conform NBN EN 40-3-2) te worden voorgelegd.

11. Technisch dossier

De kandidaat overhandigt:

- Verplicht, bij offerte: berekeningen (deel 3) en technische documentatie (deel 6)
- Op vraag, bij offerte vóór de definitieve bestelling: attesten, certificaten, ... (alle andere delen)

Alle bladzijden van het dossier dienen geïdentificeerd te worden (bv: sectie en/of hoofdstuk en/of paginanummer) en gemarkeerd met naam/logo fabrikant + datum (bij volledige documenten: enkel op 1ste pagina).

Het dossier dient een inhoudstafel te bevatten. Bovendien moet het gestructureerd zijn in hoofdstukken en gescheiden met behulp van tussenbladen.

Attesten, certificaten en verklaringen dienen gedateerd en ondertekend te zijn door een gevolmachtigde van de fabrikant.

Indien sommige punten niet van toepassing zijn, dient dit aangetoond te worden.

Het dossier heeft de volgende structuur:

1 Inhoudstafel

2 Attesten, certificaten en verklaringen

Conformiteit t.o.v. de technische eisen

Samenvattende verklaring met betrekking tot de conformiteit van het product ten opzichte van onderhavige technische specificatie. Eventuele niet-conformiteiten worden expliciet opgegeven.

Certificaten

De certificaten van de gebruikte materialen maken melding van:

- soort materiaal
- treksterkte en rekgrens
- soortelijk gewicht
- ...

Certificaat dat de lichtmast voldoet aan de NBN EN 40 (CE-attest).

Certificaat volgens de NBN EN ISO 1461 voor thermische verzinking.

Veiligheid en milieu

Specifieke verklaring dat voldaan wordt aan de eisen van veiligheid en milieu (cf. art. 54 quater 3.2 van het ARAB/CODEX).

3 Technische documentatie

Gedetailleerde opgave van de karakteristieken:

- Tekeningen:
 - Afmetingen van de mastschacht, eindstuk, deuropening, deur, inplantingsstuk, sluitingsmechanisme, ...
 - Aanduiding plaats markering, aarding, ...
 - Toleranties
 - Aanduiding lasnaad (oppervlaktetoestand,...) volgens NBN EN 22553
 - Materialen: Basismaterialen en behandelingen (verzinking, anodisatie, verf, ...) van de verschillende onderdelen
 - Totaal gewicht
 - Code leverancier
 - Deurtje
 - Bevestigingssysteem van het aansluitkastje
 - ...
- Beschrijving van alle beschermingsprocessen tegen corrosie (inclusief de voorbehandeling) met vermelding van de types van de gebruikte producten.

4 Gebruikershandleiding, indienstname- en onderhoudsinstructies

In het Nederlands en in het Frans.

5 Proefverslagen

Samenvatting en samenvattend overzicht van de resultaten per proef (controle) en per type en verwijzend naar de betrokken gedetailleerde proefverslagen.

6 Berekeningsnota

Berekeningsnota's die voorzien zijn in de onderhavige specificatie.

Voor elk type lichtmast:

- Gegevens
 - gebruikte afmetingen
 - materialen en eigenschappen
 - karakteristieke belasting
 - factoren
 - ...
- Formules
- Resultaten
- Besluiten

Nota:

De proeven worden uitgevoerd op kosten van de fabrikant.

Bij het voorstellen van plannen of wijzigingen wordt er geen gebruik gemaakt van clausules van stilzwijgende goedkeuring