GEMEENTE HOORN

Eisen lichtmasten

Aanvullingen op de NEN-EN 40-serie

13 oktober 2023

Voorwoord

Lichtmasten moeten voldoen aan de normserie NEN-EN 40. Op diverse plekken in de normserie kunnen er keuzes gemaakt worden met betrekking tot de uitvoering van lichtmasten. Dit document beschrijft de standaard keuzen en aanvullende eisen (aanvullingen) die gesteld worden aan de lichtmasten die aan de gemeente Hoorn geleverd moeten worden.

Per normdeel zijn de aanvullingen beschreven, aan bod komen:

- Deel 2: Algemene eisen en afmetingen
- Deel 3-1: Ontwerp en verificatie – Eisen voor de karakteristieke belastingen
- Deel 3-3: Ontwerp en verificatie – Verificatie door berekening
- Deel 5: Eisen voor stalen lichtmasten

Aanvullend op de normdelen worden er vormgevingseisen gesteld. Dit document sluit af met een beschrijving van een coderingsmethode voor hoofdafmetingen.

Nota bene dienen de te leveren lichtmasten aanvullend te voldoen aan ‘Voorwaarden aansluiten openbare verlichting’ van Netbeheer Nederland (CAM).

Inhoudsopgave

Voorwoord 2
Inhoudsopgave 3
1 NEN-EN 40-2, Lichtmasten – Deel 2: Algemene eisen en afmetingen 4
2 NEN-EN 40-3-1, Lichtmasten – Deel 3-1: … Eisen voor de karakteristieke belastingen 6
3 NEN-EN 40-3-3, Lichtmasten – Deel 3-3: … Verificatie door berekening 7
4 NEN-EN 40-5, Lichtmasten – Deel 5: Eisen voor stalen lichtmasten 8
5 Vormgevingseisen 9
6 Coderingsmethode voor hoofdafmetingen 11

1 NEN-EN 40-2, Lichtmasten – Deel 2: Algemene eisen en afmetingen

Van toepassing zijnde publicatie: okt 2004.

In aanvulling op de norm worden de volgende delen nader gespecificeerd:

- Deuropening
- Kabelgat
- Deursluiting
- Deurmateriaal
- Montagegedeelte/service-ruimte
- Beschermingsgraad
- Aardpunt
- Grondstuklengte
- Afmetingen armatuurdrager

Deuropening (4.3.1, Door openings)
De maatvoering van afmeting c in figuur 3 van NEN-EN 40-2 moet 600 mm bedragen. Een tolerantie op deze maatvoering is toegestaan van ± 10 mm.

De deurafmetingen a en b zoals weergegeven in figuur c van NEN-EN 40-2 dienen overeenkomstig onderstaande tabel te zijn, afhankelijk van de nominale masthoogte (h in meters).

h in m	a in mm	b in mm
≤ 5	400	85
≥ 6	400/500	90/100/120

Kabelgat (4.3.2, Cable entry slots)
De maatvoering van de dieptemaat ≥ 500 in figuur 3 van NEN-EN 40-2 mag maximaal 600 mm bedragen. Een tolerantie op deze maatvoering is toegestaan van ± 10 mm.

De kabelgatafmeting x en y zoals weergegeven in figuur 3 van NEN-EN 40-2 dient 50 x 150 mm te zijn.

Er mogen maximaal twee kabelgaten in het grondstuk aanwezig zijn.

Deursluiting (4.4.2, Compartment door)
De kop van de sluit- of slotbout dient uitgevoerd te worden als een ∆ 11 (zoals in figuur 14 van NPR 988:2000). De sluit- of slotbout mag niet buiten de mast(deur) uitsteken.

Deurmateriaal (4.4.2, Compartment door)
De deur dient van hetzelfde materiaal te zijn als de mast.

Montagegedeelte/Service-ruimte (4.4.3, Attachment of electrical equipment)
In het montagegedeelte dient een c-rail, voorzien van twee glijrailmoeren M6, aanwezig te zijn waarop een aansluitvoorziening aangebracht kan worden. De lengte van het profiel dient ten minste dezelfde lengte te hebben als de mastdeur.

De service-ruimte dient te voldoen aan de Voorwaarden aansluiten openbare verlichting van Netbeheer Nederland (CAM).

Beschermingsgraad (4.4.5, Protection category)
De in bepaling 4.4.5 van NEN-EN 40-2 beschreven beschermingsgraad van IP 3X wordt vervangen door IP 4X.
De in bepaling 4.4.5 vanNEN-EN 40-2 beschreven beschermingsgraad van IK08 wordt vervangen door IK10.

Aardpunt (4.4.6, Earthing terminals)
Alle masten moeten voorzien zijn van een aardpunt. In aanvulling op de gemakkelijke zichtbaarheid- en bereikbaarheidseisen zoals beschreven in 4.4.6 onder c van NEN-EN 40-2, dient de plaats van het aardpunt overeenkomstig CROW Publicatie 215 (Lichtmasten) uitgevoerd te worden. Zie ook het onderstaande figuur (doorsnede, bovenaanzicht ter hoogte van circa 5 centimeter gemeten vanaf de onderzijde van de mastdeur).



Grondstuklengte (4.5.1, Planting depth)
De grondstuklengte e zoals weergegeven zal gekozen worden uit de rechterkolom van tabel 7 van NEN-EN 40-2, dat is dan de minimale lengte. De exacte (minimale) lengte dient te blijken uit de sterkteberekening.

Grondplaat (4.5.2, Base plate)
Masten dienen uitgevoerd te worden zonder grondplaat.
Masten dienen uitgevoerd te worden zonder zg. vleugels danwel uitsteeksels aan het grondstuk.

Armatuurdrager van mast zonder uithouder (4.7.2, Post top lanterns)
De afmeting van de paaltoparmatuurdrager d1 x l1 zoals benoemd in NEN-EN 40-2 dienen gekozen te worden overeenkomstig de onderstaande tabel, deze zijn afhankelijk van de nominale masthoogte h in meter.

Nota benen dient de lengte l1 meegerekend te worden in de totale nominale lichtmasthoogte.

h in m	d1 in mm	l1 in mm
≤ 6	60	120
≥ 8	76	250

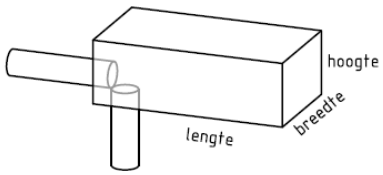
Armatuurdrager van uithoudermasten (4.7.3, Side entry lanterns)
De afmeting van uithouderarmatuurdrager d2 x l2 zoals benoemd in NEN-EN 40-2 worden bepaald door de vormgeving van de uithouder. Zie hoofdstuk vormgeving van dit document.

2 NEN-EN 40-3-1, Lichtmasten – Deel 3-1: … Eisen voor de karakteristieke belastingen

Volledige naam van de publicatie: Lichtmasten – Deel 3-1: Ontwerp en verificatie – Eisen voor de karakteristieke belastingen. Van toepassing zijnde publicatie: apr. 2013..

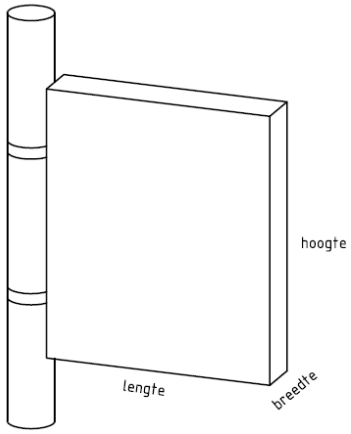
Belasting armaturen
Qua armaturen dient er gerekend te worden met de gegevens uit de onderstaande tabel.

Masthoogte (m)	Armatuur	Gewicht
3,5	Kegelvormig, hoogte 0,5, diameter 0,6 m	15 kg
5	Kegelvormig, hoogte 0,5, diameter 0,7 m	15 kg
5	Koffermodel, 0,75 x 0,4 x 0,25 m (lxbxh)	12 kg
6	Koffermodel, 0,75 x 0,4 x 0,25 m (lxbxh)	12 kg
≥ 8	Koffermodel, 0,75 x 0,4 x 0,25 m (lxbxh)	12 kg



Belasting lichtmastreclame
Lichtmasten met een nominale hoogte van ≥ 8 m moeten geschikt zijn voor het dragen van één verlicht reclamebord. De montagerichting van het reclamebord dient zodanig te zijn dat de berekening in alle montagerichtingen voldoet. Er dient gerekend te worden met onderstaande gegevens.

Montagehoogte onderzijde bord: 4,5 meter
Afmetingen bord: 100 x 25 x 120 (lxbxh).
Gewicht bord: 30 kg.



Blootstellingscoëfficiënt (5.2.6 Exposure coefficient)
Voor de blootstellingscoëfficiënt dient terreincategorie I volgens tabel 1 uit NEN-EN-40-3-1 aangehouden te worden.

3 NEN-EN 40-3-3, Lichtmasten – Deel 3-3: … Verificatie door berekening

Volledige naam van de publicatie: Lichtmasten – Ontwerp en verificatie - Deel 3-3: Verificatie door berekening. Van toepassing zijnde publicatie: apr. 2013.

Prestatieniveaus

Voor de berekening van de rekenwaarde van de windbelasting en het eigen gewicht, moet de partiële belastingsfactoren Yr, de waarden behorende bij klasse A volgens tabel 1 van NEN-EN 40-3-3 toepassen.

Voor E- en G-modulus en de maximale toelaatbare horizontale uitbuiging het e.e.a. overeenkomstig het Nederlands voorwoord van NEN-EN 40-3-3.

4 NEN-EN 40-5, Lichtmasten – Deel 5: Eisen voor stalen lichtmasten

Van toepassing zijnde publicatie: mei 2002

In aanvulling op de norm worden de volgende delen nader gespecificeerd:

- Maatregelen ter bescherming tegen corrosie
- Markeringen

Maatregelen ter bescherming tegen corrosie (11.2, Corrosion protection measures)
Specifieke details van lichtmasten dienen zodanig ontworpen en uitgevoerd te worden zodat deze niet gevoelig zijn voor corrosie, zie ook NEN-EN-ISO 12944-3.

Lichtmasten dienen volledig thermisch verzinkt te worden (maatregel A.1 uit de Annex van NEN-EN 40-5). Alleen bij lichtmasten in een specifieke kleur is aanvullende bescherming in de gebieden A, B en C van toepassing.

In afwijking van hoofdstuk 6.3 van ISO 1461 mag de totale oppervlakte waar geen zink-coating aanwezig is, en daarmee in aanmerking komt voor renovatie niet groter zijn dan 0,1 % van de totale oppervlakte. Daarbij mag het in aanmerking komende gebied zonder zink-coating niet groter zijn dan 1 cm 2.

Masten in kleur moeten worden uitgevoerd in een duplex-systeem (zink-poeder), daarbij de mast volledig thermisch verzinken en de volledige buitenzijde van de lichtmast en het lichtmastdeurtje poedercoaten. De coating dient te voldoen aan de gespecificeerde corrosieklasse en levensduur-eis.

Corrosieklasse van de coating: C4 volgens ISO 9223 resp. 12944-2
Levensduur coating: hoog (>15 jaar) volgens ISO 12944-1.

Markeringen (12, Marking)
De markering van een lichtmast dient aan de binnenzijde, ter hoogte van het mastdeurtje, aangebracht te worden. De markering dient duidelijk leesbaar te zijn nadat een montagevoorziening (aansluitkastje) aangebracht is.

In aanvulling op de standaard markering dient er een sticker aangebracht te worden met de lichtmastcodering, grondstuklengte (aangegeven als “e=…”), topdiameter (aangegeven als “d1=..” of “d2=…”) alsook het productiejaar en de tekst "geen grondplaat en/of vleugels”.

Aan de buitenzijde van de mast mogen geen markeringen (logo’s, beeldmerken of fabrikantnamen) aanwezig zijn, zie ook de vormgevingseisen.

5 Vormgevingseisen

Dit hoofdstuk beschrijft de vormgevingseisen, de volgende onderwerpen komen aan bod:

- Basisvorm
- Dikte
- Gekleurde masten
- Lasnaden
- Beeldmerken, stickers e.d.
- Uithoudervorm

Basisvorm

Alle lichtmasten dienen een rond conische vorm te hebben. Het onderste stuk van de lichtmast tot circa 20 centimeter boven de mastdeur mag cilindrisch uitgevoerd worden. Ongeveer de bovenste meter van lichtmasten met een uithouder dient niet conisch te zijn.

Dikte

De dikte (buitendiameter) van de mast is afhankelijk van de nominale masthoogte, zie onderstaande tabel. Dikte is gemeten ter hoogte van het midden van het mastdeurtje.

Nominale masthoogte h in m	Diameter van de mast in mm ± 2 mm
3,5	114
5	114
6	133
8	168
10	177

Gekleurde lichtmasten

De kleur van de coating staat vermeld in het RAW-gedeelte van het bestek.

Lasnaden

Afwerking van lasnaden is afhankelijk van nominale lichtmasthoogte, zie onderstaande tabel.

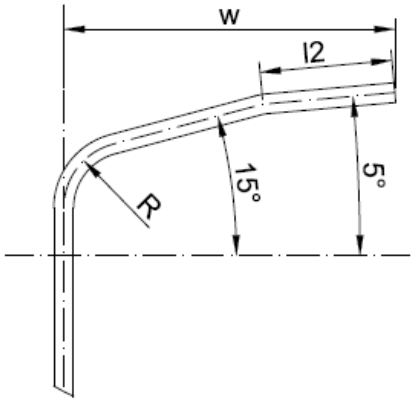
Nominale masthoogte h in m	Afwerking lasnaad
≤ 5	Onzichtbaar, geen lasnaad zichtbaar op een afstand van ten minste 1 m.
≥ 6	Geen aanvullende eisen

Beeldmerken, stickers e.d.

Aan de buitenzijde van de mast mogen geen markeringen (logo’s, beeldmerken of fabrikantnamen) aanwezig zijn.

Uithoudervorm

Uithouders dienen overeenkomstig de onderstaande figuur vormgegeven te worden. In de basis betreft het een gebogen uithouder met een 15 – 5 instelling (twee keer een buiging). Het uitgangsmateriaal van de uithouder dient een ronde buis te zijn, buitendiameter circa 60 mm.



Lengte van l2 is afhankelijk van de uithouderlengte w, zie onderstaande tabel.

Uithouderlengte w in meter	Afmetingen van l2 in millimeters
≤ 1,5	200 - 400
≥ 2	500 - 600

De waarde van de radius R dient tussen 200 en 350 te zijn.

Nb. Uithouders mogen zowel demontabel als vast zijn. Als uithouders demontabel zijn dan mogen geen dikte/diameter overgangen zichtbaar zijn, alsook geen uitstekende bevestigingsmiddelen zichtbaar zijn.

6 Coderingsmethode voor hoofdafmetingen

Coderingen worden binnen een bestek toegepast om op een korte manier de hoofdafmetingen van lichtmasten te beschrijven. Er is geen genormaliseerde coderingswijze of coderingssysteem. De wijze waarop binnen het bestek voor Hoorn lichtmasten worden gecodeerd is hierna uiteengezet doormiddel van enkele voorbeelden.

De gebruikte letters en grootheden zijn in overeenstemming met de algemene norm voor lichtmasten (zie ook figuur 2 uit NEN-EN 40-2:2004).

Masthoogte
De nominale masthoogte wordt voorafgegaan met een letter h en is aangegeven in meters, voorbeelden zijn:
h6: Dit betreft een (paaltop)lichtmast met een nominale masthoogte van 6 meter.
h10: Dit betreft een (paaltop)lichtmast met een nominale masthoogte van 10 meter.

Uithouderlengte
De uithouderlengte wordt voorafgegaan met een letter w en is aangegeven in meters, voorbeelden zijn:
w1: Dit betreft een uithouder met een lengte van 1 meter.
w2: Dit betreft een uithouder met een lengte van 2 meter.
w2x1: In dit geval is de uithouderlengte twee maal 1 meter, of met andere woorden een dubbelvoudige uithouder met twee uithouders van ieder één meter. De totale lengte is dus twee meter.

Gecombineerde voorbeelden
h6w1: Dit betreft een mast met (enkelvoudige) uithouder. De nominale masthoogte is 6 meter en de uithouderlengte is 1 meter.

h8w2x1: Dit betreft een mast met een (dubbelvoudige of symmetrische) uithouder. De nominale masthoogte is 8 meter en de uithouderlengte is 2 x 1 meter (dus totaal twee meter breed).

Gemeente Hoorn
Nieuwe Steen 1
Postbus 603
1620 AR Hoorn
T 0229 25 22 00
www.hoorn.nl