

Memo

betreft **Lessons learned- reconditioneren en beschermen van stalen en gietijzeren masten**
datum 20 januari 2026 / 21 augustus 2026
auteur H. van Bakel, Verkeer en Openbare ruimte, Asset team verlichting

Inleiding

De gemeente Amsterdam, afdeling Verkeer en Openbare Ruimte, assetteam Verlichting, heeft in het kader van de transitie naar duurzaam beheer verschillende pilots uitgevoerd om de levensduur van lichtmasten te verlengen. Het doel is om de assets in de buitenruimte zo lang mogelijk te behouden door levensduur verlengende maatregelen toe te passen. Door het opknappen van masten, ook wel reconditioneren genoemd, heeft de gemeente de afgelopen jaren waardevolle kennis opgedaan. Deze leerpunten wil Amsterdam graag delen met de markt. Zo biedt de gemeente inzicht in haar doelen en hoe zij deze, met ondersteuning van marktpartijen, wil realiseren.

De opgebouwde kennis tot nu toe richt zich op zowel stalen als gietijzeren masten. De gemeente wil deze kennis inzetten door deze mee te nemen bij reconditioneringswerkzaamheden en de levering van nieuwe masten. Omdat staal en gietijzer sterk van elkaar verschillen, worden deze materialen afzonderlijk aanbesteed. Bij aanbestedingen wordt dus specifiek gekozen voor óf gietijzer óf staal. Dit geldt zowel voor het reconditioneren als voor het leveren van masten. In dit document worden beide materiaalsoorten besproken, maar niet alle aspecten zijn relevant voor zowel staal als gietijzer.

Structuur van dit document, aan de orde komen de onderwerpen:

Achtergrond: verduurzamen van areaal en instandhoudingsmanagement

Waarom bestaande masten behouden

Delen van kennis en ervaring op gebied van beheer en duurzaamheid

Gietijzeren masten en aandacht voor erfgoedwaarde

Risico's van roest en schade

Herstelmethodes gietijzer

Ontroesten van gietijzeren masten

Beperkingen en waarschuwingen

Specifieke aandachtspunten

Stalen masten

Veiligheid en eigendomseisen

Afkeurcriteria masten

Inspectie vóór reconditioneren

Herstel en bescherming stalen masten voor kwaliteitsbehoud

Aanbrengen voorzieningen aan & in de mast

Levensduur

Gezondheid en milieu gevaren

Achtergrond: verduurzamen van areaal en instandhoudingsmanagement

Waarom bestaande masten behouden

Tot voor kort was het gebruikelijk om verouderde masten voor openbare verlichting te vervangen door nieuwe exemplaren. Tegenwoordig ligt de nadruk op het opknappen en hergebruiken van bestaande masten. Alleen masten die constructief niet meer te herstellen zijn, komen in aanmerking voor vervanging.

Deze keuze draagt bij aan circulariteit, omdat minder nieuw materiaal nodig is, en helpt de CO₂-voetafdruk te verlagen. De productie van nieuwe stalen masten vergt veel energie en veroorzaakt uitstoot, zolang energie nog niet volledig duurzaam kan worden opgewekt. Het verlengen van de levensduur van bestaande masten levert daarom een aanzienlijke milieuwinst op.

Delen van kennis en ervaring op gebied van beheer en duurzaamheid

Dit document brengt kennis en ervaringen bijeen rond het reconditioneren van masten. Onder reconditioneren verstaan we: het opknappen van masten zodanig dat zij opnieuw een volledige levensduur mee kunnen. Het doel is belanghebbenden inzicht te geven in de technische mogelijkheden, de milieuvoordelen en de randvoorwaarden van reconditionering, zodat deze kennis wordt toegepast in toekomstige onderhoudsprogramma's.

Reconditioneren in plaats van vervangen: Milieu-impact van nieuwe masten

Een analyse van de Milieu Kosten Indicator (MKI) laat zien dat bij de productie van nieuwe stalen masten 82% van de milieubelasting afkomstig is van de staalproductie zelf. Bij gebruik van gerecycled staal is dat iets lager, namelijk 72%. Hieruit volgt dat de grootste milieuwinst ontstaat door masten niet te vervangen, maar bestaande masten zo lang mogelijk te behouden. Hierbij hoeft immers geen nieuwe staal of gerecycled staal toegepast te worden om een nieuwe mast te "vormen".

Reconditionering als beste optie

Reconditionering verlengt de levensduur en kan herhaaldelijk worden toegepast. Zolang de milieubelasting van het opknappen lager blijft dan die van productie en transport, is dit de meest duurzame keuze. Het uiteindelijke doel is een vrijwel oneindige levensduur door herhaald herstel, totdat een mast aantoonbaar niet meer veilig of bruikbaar is.

Belang van grondstukbescherming

Het ondergrondse deel van masten (staal en gietijzer) is het meest gevoelig voor aantasting door vocht en zouten. Een goede vocht- en corrosie werende bescherming van dit deel is essentieel voor de verlenging van de levensduur.

Gietijzeren masten en aandacht voor erfgoedwaarde

Veel gietijzeren masten in Amsterdam kennen een lange historie. Grachtenmasten dateren van rond 1880 en Apollo-masten en Paal'24 masten van rond 1920. Ze hebben daardoor niet alleen een functionele, maar ook een cultuurhistorische waarde. Vanwege dit erfgoedkarakter ligt omsmelten of verschromen niet voor de hand. Pas bij onherstelbare schade of veiligheidsrisico's is vervanging noodzakelijk.

Risico's van roest en schade

Corrosie bij gietijzer treedt vooral op wanneer de beschermende coating onvoldoende is. Zinkverf biedt geen afdoende bescherming. Alleen schooperen vormt een betrouwbare kathodische bescherming. Ook gebruik van RVS-bevestigingsmateriaal kan versnelde roestvorming veroorzaken door galvanische corrosie.

Scheurvorming, vaak zichtbaar door uitlopend roest, vormt een ernstig veiligheidsrisico. Aanrijdschade kan eveneens leiden tot gevaarlijke situaties.

Herstelmethodes gietijzer

Voor veilig herstel van gietijzeren masten gelden de volgende stappen:

1. demonteren en volledig reinigen (verwijderen vuil, los materiaal, oude coatings, roest);
2. stralen tot schoon metaal, waarbij goed hechtende restzink zo mogelijk behouden blijft;
3. Controle in hoeverre het materiaal na reinigen en stralen voldoende constructieve veiligheid heeft behouden
4. schooperen tot een zinklaagdikte van minimaal 100 µm
5. aanbrengen van coatings: bovengronds corrosieklasse C4, ondergronds C5;
6. afwerken met poedercoating of natlak klasse C4;
7. voorzien van een blijvende identificatieplaat (jaar, batchnummer, leverancier).

Voor grachtenmasten geldt RAL 3007 als standaardkleur.

Ontroesten van gietijzeren masten



De afbeelding toont een grachtenmast die ten behoeve van het reconditioneren volledig schoon gestraald is van roest. Waarneembaar is dat de wanddikte op bepaalde plekken is afgenomen, echter heeft dit niet geleid tot kritische verzwakking van het materiaal.

Beperkingen en waarschuwingen

(Op)lassen als herstelmaatregel voor afgenomen wanddikte of is af te raden. Door het lassen kunnen holtes, scheuren of verzwakte plekken ontstaan die de veiligheid aantasten. Vooral bij hoge Apollo-masten kan dit leiden tot gevaarlijke situaties: door de grotere masthoogte en de krachten die gedurende in-bedrijf fase zijn groot.

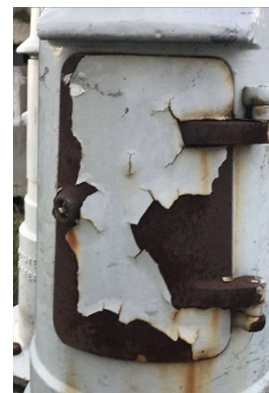
Specifieke aandachtspunten

Met name bij de hogere Apollo masten kan dit een veiligheidsrisico tot gevolg hebben. Er dient daarom aandacht te zijn voor de aanwezigheid van scheuren in de mast, met als indicatie uitlopend roest. De foto hiernaast toont 2 roestsporen als gevolg van een scheur of gat in de mast, wat tot een zwakte in de mast heeft geleid. Dus roest op zichzelf is niet het probleem, maar dit is een indicator van een scheur (= potentiële zwakte of onveiligheid), waardoor een roestspoor optreedt.



Deurpartijen van Apollo-masten zijn extra gevoelig voor roestvorming en afbladderende verf. Mogelijke oorzaken zijn ongunstige materiaalcombinaties of verontreinigingen. Waarom deur gevoelig is, is niet duidelijk. Mogelijke oorzaken waaraan gedacht wordt zijn: onder andere, slechtere behandeling van de deur, gebruik van vervuilde mastsleutel, geforceerd open maken of edeler onderdelen van de deur (sluiting, bouten) die leiden tot galvanische corrosie (contactcorrosie).

De meeste degradatie treedt ondergronds op. Controle op roestvorming en materiaaldikte is essentieel.



Stalen masten

Veiligheid en eigendomseisen

Alle masten blijven gedurende het reconditioneerproces eigendom van de gemeente Amsterdam. Reconditionering mag geen afbreuk doen aan de structurele veiligheid. Mastdelen worden uitsluitend opnieuw ingezet als drager van armaturen, en niet voor zware of windgevoelige objecten zoals reclameborden. Vanwege het in eigendom blijven van de masten is er voor het reconditioneren geen EN-40 verplichting voor de masten. De te herplaatsen masten dienen te voldoen aan wettelijke veiligheidsvereisten.

Afkeurcriteria: masten worden afgekeurd bij:

1. te ver afgenomen wanddikte door corrosie,
2. scheuren, gaten of deuken,
3. gebrekkige of verzwakte lasnaden,
4. slecht of aangetast grondstuk.

Inspectie vóór reconditioneren

Een poortcontrole, dat wil zeggen: een kwaliteitscontrole door de marktpartij die de reconditioneerdienst levert, bepaalt of masten geschikt zijn voor herstel. Aanbevolen wordt:

1. visuele conditie (afwezigheid van deuken, vervorming, schade),
2. akoestische beoordeling (kloptest op materiaalconditie),
3. meting aanwezigheid van zink- en minimale coatingdikte,
4. controle wanddikte versus originele maatvoering.

Meetbare criteria (drempelwaarden) voor af te keuren masten moeten nog worden vastgesteld

Herstel en bescherming stalen masten voor kwaliteitsbehoud

1. verwijderen van vuil en los materiaal. De aannemer verwijdert het merendeel van de aanhangende grond bij het ontgraven van de mast.
2. stralen of schuren voor ontroesting en verwijdering oude slecht hechtende coating;
3. schooperen (zinklaag lokaal herstellen) en bijwerken van schade;
4. aanbrengen van coating: natlakken of poedercoaten;
5. grondstukbescherming aanbrengen tot ca. 25 cm boven maaiveld, in kleur mast;
6. waar mogelijk ook inwendig beschermen tegen corrosie.

Aanbrengen voorzieningen aan & in de mast

7. identificatieplaat (jaar, batchnummer, leverancier),
8. nette mastdeur in kleur mast, als de originele mastdeur niet beschikbaar is. Incl. ketting om te voorkomen dat de deur zoekraakt van de mast.
9. C-rail en aardlip volgens voorschriften netbeheerder.

Levensduur

Wanneer masten de inspectie doorstaan en correct worden beschermd, kunnen ze opnieuw ongeveer 40 jaar functioneren. Er worden geen constructieve wijzigingen aangebracht; reconditionering betreft uitsluitend conservering en de minimale technische aanpassingen om de functionele stalen mast te laten voldoen aan de netbeheer specificaties.

Gezondheid en milieugevaren

Gietijzeren en stalen masten zijn oud en eerdere coatings kunnen lood of chroom-6 bevatten. Daarmee moet bij onderhoud rekening worden gehouden. Er bestaat geen registratie van gebruikte verven in het verleden.

Voor veilig werken biedt RWS de handreiking "Beheersregime chroom-6 en andere gevaarlijke stoffen" (versie 2022) en de "Handleiding gevaarlijke stoffen bij bewerken van oude verflagen" (SAG, 2023).