# NHG0401

Rapportage instandhoudingsinspectie en conditiemeting NEN2767-4

projectnr. 275172.08
revisie 1.0
13 juli 2015


**auteur(s)**

[redacted]


## Opdrachtgever

RVE Verkeer en Openbare ruimte
Afdeling Assets
Postbus 95089
1090 HB Amsterdam

| datum vrijgave | beschrijving revisie 1.0 | goedkeuring | vrijgave |
|---|---|---|---|
| 13 juli 2015 | Definitief | [redacted] | [redacted] |

# Colofon

**Projectgroep bestaande uit:**



**Datum van uitgave:**
13 juli 2015

**Contactadres:**



Copyright © 2015 **Ingenieursbureau Antea Group**
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs of de opdrachtgever zoals vermeld op het voorblad.

# Inhoud

blz.

1 Inleiding ..... 2
1.1 Gegevens uitvoering inspectie ..... 2
1.2 Omschrijving werkwijze inspectie ..... 2
1.3 Uitgevoerde (nader) onderzoeken ..... 2

2 Vaste gegevens / situatie ..... 3
2.1 Situatie ..... 3
2.2 Vaste gegevens kademuur ..... 3

3 Inspectieresultaten ..... 4
3.1 Samenvatting resultaten ..... 4
3.2 Analyse resultaten (na oordeel van de inspecteur) ..... 7

4 Hersteladvies ..... 8
4.1 Geadviseerd nader onderzoek ..... 8

## Bijlagen

1 Bureaustudie
2 Inspectierapportage Keur-IT
3 Inspectietekening

# 1 Inleiding

RVE Verkeer en Openbare ruimte heeft Antea Group opdracht gegeven om instandhoudingsinspecties uit te voeren aan diverse kunstwerken. De inspecties zijn uitgevoerd conform CUR-Aanbeveling 72, klasse 1.2. De geconstateerde schades zijn vastgelegd conform de NEN2767-4 systematiek en beoordeeld conform de risicobeoordeling RAMSHEEP.

Tevens is bij de inspectie beoordeeld in hoeverre een object aan de wettelijke eisen en regelgeving voldoet (bijvoorbeeld het bouwbesluit).

In de voorliggende rapportage zijn de resultaten gepresenteerd van de inspectie aan:

**NHG0401**

In hoofdstuk 2 zijn de vaste gegevens van de kademuur weergegeven en in hoofdstuk 3 zijn de resultaten van de technische inspectie beschreven, met een analyse van de resultaten van de conditiemeting. In hoofdstuk 4 zijn de hersteladviezen weergegeven en is het benodigd nader onderzoek beschreven.

In bijlage 1 zijn de resultaten van de bureaustudie opgenomen, in bijlage 2 is de rapportage van de conditiemeting opgenomen en bijlage 3 bevat de inspectietekening.

## 1.1 Gegevens uitvoering inspectie

Datum opname : 10-04-2015
Hoofdinspecteur : [redacted]
Weer : zonnig
Temperatuur : 13 °C

## 1.2 Omschrijving werkwijze inspectie

Bij de inspectie zijn de volgende hulpmiddelen gebruikt:

- Klein gereedschap;
- Fotocamera;
- Bootje.

Alle onderdelen zijn toegankelijk en geïnspecteerd.

## 1.3 Uitgevoerde (nader) onderzoeken

In aanvulling op de inspectie is geen nader onderzoek uitgevoerd.

# 2 Vaste gegevens / situatie

## 2.1 Situatie

De onderstaande foto's geven een indruk van de kademuur en de omgeving.

## 2.2 Vaste gegevens kademuur

**Hoofdkenmerken:**

| | |
|---|---|
| Hoofdtype | : Kademuur |
| Bouwjaar | : Onbekend |

**Materialen:**

| | |
|---|---|
| Kademuur | : Metselwerk |
| Deksloof | : Beton |
| Leuningen | : Staal, geconserveerd |

**Ligging / situatie:**

| | |
|---|---|
| Water | : Nieuwe Herengracht |
| Straat | : - |

# 3 Inspectieresultaten

## 3.1 Samenvatting resultaten

Op basis van de NEN2767-4 systematiek (versie 1.3) is een decompositie van de kademuur gemaakt.
Nadat de decompositie gemaakt is, is een inspectie uitgevoerd met behulp van de NEN 2767-4 systematiek. Hierbij is gebruik gemaakt van de inspectietool Keur-IT. Een uitdraai van het programma is opgenomen in bijlage 2. In bijlage 3 is de inspectietekening weergegeven met daarop de aanwezige gebreken.
Hieronder zijn per element de resultaten van de inspectie samengevat.
Per gebrek is de locatie en de hoeveelheid nader gedefinieerd en is een analyse gemaakt van de oorzaak.
Tevens is er per gebrek een risicobeoordeling gemaakt aan de hand van de RAMSHEEP-systematiek.
In de overige paragrafen van dit hoofdstuk zijn de resultaten samengevat en geanalyseerd.

| Gebrek nr. | Element NEN2767-4 | Conditie-score | Verzorging-score | Bouwdeel NEN2767-4 | Conditie-score | Verzorging-score | Gebrek NEN2767-4 | Locatie schade | Omvang/Eenheid | Oorzaak | Risico-analyse RAMSHEEP | | | | | | | | RG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | R | A | M | S | H | Ec | En | P | |
| 1 | Kerende constructie | 5 | 1 | Bebording/bewegwijzering, Algemeen | 5 | 1 | Functie, afwezig | | 2 st | Veroudering | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | L |
| | Kerende constructie | 5 | 1 | Dilatatievoeg | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | Kerende constructie | 5 | 1 | Elementenverharding | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kerende constructie | 5 | 1 | Keermuur | 4 | 1 | Afschuiving | | Gehele lengte | Zetting / overbelasting | 1 | 6 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | L |
| 3 | Kerende constructie | 5 | 1 | Keermuur | 4 | 1 | Scheur, constructief | | 8 m1 | Zetting / overbelasting | 1 | 6 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | L |
| 4 | Kerende constructie | 5 | 1 | Keermuur | 4 | 1 | Scheur, niet constructief | | 14 m1 | Zetting | 1 | 6 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | L |
| 5 | Kerende constructie | 5 | 1 | Keermuur | 4 | 1 | Scheefstand | | gehele lengte | Zetting / overbelasting | 1 | 6 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | L |
| 6 | Leuning | 2 | 1 | Leuning, Algemeen | 2 | 1 | Corrosie, uniform | | 100 m1 | Klimatologische invloeden | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | L |
| | Leuning | 2 | 1 | Beschermlaag | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |

**Toelichting Risico-analyse RAMSHEEP:**

Voor ieder geconstateerd gebrek is een risico-analyse op RAMSHEEP-aspecten verricht. De aspecten zijn als volgt verwoord:

| Letter | Aspect | Omschrijving |
|---|---|---|
| R | Reliability = Betrouwbaarheid | De kans dat door het uitblijven van maatregelen het object door de geconstateerde schade zijn functie niet meer kan uitoefenen in de komende 5 jaar. |
| A | Availability = Beschikbaarheid | De stremmingsduur (voor weg- en/of scheepvaartverkeer) indien falen van het bouwdeel/element door de geconstateerde schade optreedt. |
| M | Maintainability = Onderhoudbaarheid | De mate waarin het onderdeel te bereiken / te onderhouden / te leveren is. |
| S | Safety = Veiligheid | De gevolgen voor de persoonsveiligheid indien falen van het bouwdeel/element optreedt. |
| H | Health = Gezondheid | De mate waarin de gezondheid van de gebruiker aangetast kan worden. |
| Ec | Economics = | De mate waarin de herstelkosten zullen toenemen door het uitblijven van maatregelen. Deels betreft dit de schade-ontwikkeling, deels betreft het de wijze waarop hersteld kan worden. |
| En | Environment = Milieu | De mate waarin de omgeving wordt vervuild als gevolg van het gebrek. |
| P | Political = Politiek | De mate waarin de kademuur vervuild is en dit invloed heeft op de uitstraling van het object. |

Ieder aspect verkrijgt een score van 1-6. De scores zijn als volgt gedefinieerd:

| Score | Gevolgen | | | |
|---|---|---|---|---|
| | R | A | M | S |
| | Betrouwbaarheid | Beschikbaarheid | Onderhoudbaarheid | Veiligheid |
| 1 | Kans op falen is nihil (0%) | < 1 uur | Onderhoudbaarheid is zeer goed:<br>- Geen bereikbaarheidsvoorzieningen<br>- Elke aannemer kan het | Nihil veiligheidsrisico, geen gevolgen |
| 2 | Zeer kleine kans op falen (< 1%) | > 1 uur<br>< 2 uur | Onderhoudbaarheid is goed:<br>- Geen bereikbaarheidsvoorzieningen<br>- Vakman benodigd | Zeer klein veiligheidsrisico, geen letsel / zonder bezoek aan huisarts |
| 3 | Kleine kans op falen (1-2%) | > 2 uur<br>< 1 dag | Onderhoudbaarheid is redelijk:<br>- Eenvoudige bereikbaarheidsvoorzieningen nodig (ladder/steiger/boot)<br>- Ervaren vakman benodigd | Klein veiligheidsrisico, niet blijvend letsel / bezoek aan huisarts |
| 4 | Reële kans op falen (2 -10%) | > 1 dag<br>< 1 week | Onderhoudbaarheid is matig:<br>- Bereikbaarheidsvoorzieningen nodig (Ponton/hoogwerker)<br>- Specialistisch bedrijf benodigd | Reëel veiligheidsrisico, blijvend letsel / opname aan ziekenhuis |
| 5 | Grote kans op falen (10-50%) | > 1 week<br>< 1 maand | Onderhoudbaarheid is slecht<br>- Zware bereikbaarheidsvoorzieningen nodig (vijzelen / kraan)<br>- Zeer specialistisch bedrijf benodigd | Groot veiligheidsrisico, zwaar blijvend letsel |
| 6 | Zeer grote kans / Vrijwel zeker kans op falen (> 50%) | > 1 maand | Onderhoudbaarheid is zeer slecht:<br>- Onderdeel is niet te onderhouden<br>- Onderdeel is niet te leveren / maken | Zeer groot veiligheidsrisico, dodelijk afloop |

| Score | Gevolgen | | | |
|---|---|---|---|---|
| | H | Ec | En | P |
| | Health | Economics | Environment | Political |
| 1 | Nihil gezondheidsrisico, geen gevolgen | Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar minder dan [redacted] | Geen effect op milieu | De kademuur vertoont geen vervuiling |
| 2 | Zeer klein gezondheidsrisico, korte periode werkzaam in uitstootgassen | Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar [redacted] | Gevolgen voor milieu beperkt, lokaal en beheersbaar | De kademuur vertoont lichte vervuiling |
| 3 | Klein gezondheidsrisico, korte periode werkzaam in uitstootgassen op en schadelijke stoffen aanwezig | Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar € [redacted] | Gevolgen voor milieu lokaal, lichte verontreiniging | De kademuur vertoont lichte vervuiling en op enkele plaatse graffity (geen aanstootgevende teksten) |
| 4 | Reëel gezondheidsrisico, langere periode werkzaam in uitstootgassen en meerdere schadelijke stoffen aanwezig | Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar € [redacted] | Gevolgen voor milieu lokaal, verontreiniging die sanering behoeft | De kademuur vertoont zware vervuiling en op enkele plaatsen graffity (geen aanstootgevende teksten) |
| 5 | Groot gezondheidsrisico aanwezig, zeer veel schadelijke materialen aanwezig en werkzaam in niet ventilerende ruimte | Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar € [redacted] | Grootschalige verontreiniging bodem/water, maatregelen nodig | De kademuur vertoont zware vervuiling en op meerdere plaatsen graffity (geen aanstootgevende teksten) |
| 6 | Zeer groot gezondheidsrisico aanwezig, zeer schadelijke materialen (asbest) aanwezig en werkzaam in niet ventilerende ruimte | Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar meer [redacted] | Ernstige milieuschade. Ingrijpende herstellende maatregelen nodig met (mogelijk) blijvende schade impact/hinder voor regio (gebied > 5 km) | De kademuur vertoont zware vervuiling en op meerdere plaatsen graffity (aanstootgevende teksten) |

Op basis van de scores per aspect, wordt een risicoklasse berekend. Er wordt onderscheid gemaakt in de volgende klassen:
L – Laag;
M – Middel;
H – Hoog.
Voor de berekening van de risicoklasse wordt gebruik gemaakt van het gewogen gemiddelde van de afzonderlijke scores. Als wegingsfactor wordt gebruikt gemaakt van het belang dat de opdrachtgever stelt aan de verschillende aspecten.

Op aangeven van de opdrachtgever resulteert in een risicobeoordeling 3 of 4 ten aanzien van de Safety (veiligheid) altijd in een risicoklasse 'M', ongeacht de berekende klasse.

## 3.2 Analyse resultaten (na oordeel van de inspecteur)

De resultaten van de inspectie zijn vertaald naar gebreken en condities conform de NEN2767-4. De rapportage van de conditiemeting is opgenomen in bijlage 2. Hieronder zijn de resultaten die volgen uit de NEN-systematiek samengevat en geanalyseerd.

**Algemeen:**
De kademuur verkeert over het algemeen in een redelijk tot matige staat. De kademuur bestaat uit 2 elementen. De leuning heeft een conditiescore 'Goed' (score: 2) en de kerende constructie heeft een score 'Slecht' (score: 5) verkregen. Deze score is verkregen door gebreken aan de keermuur (afschuiving, scheurvorming) en de bebording (functie verminderd).

**Civieltechnisch:**
De kademuur verkeert over het algemeen in een redelijk tot matige staat. De bebording is structureel gecorrodeerd en is slecht leesbaar. Hierdoor is de functie ervan deels verdwenen. Daarnaast vertoont de leuning plaatselijk corrosie als gevolg van defecten in de conservering. Deze gebreken resulteren in een laag risico, maar zorgen op termijn voor een verhoging van de herstelkosten. Geadviseerd wordt om op kort termijn deze gebreken te herstellen.

Naast de bovengenoemde gebreken vertoont de kademuur op diverse locaties scheuren en afschuiving van circa 5 cm over de gehele kademuur. Om de oorzaak en huidige staat van de kademuur vast te kunnen leggen, wordt geadviseerd om een nader onderzoek uit te voeren.

**Veiligheidsrisico's:**
Aan de kademuur zijn geen veiligheidsrisico's geconstateerd.

# 4 Hersteladvies

Onderstaand zijn de voorgestelde hersteladviezen per gebrek zichtbaar gemaakt. In een separaat document is het uitgebreide onderhoudsplan opgenomen waarin de herstelmaatregelen, herstelkosten en uitvoeringsjaar inzichtelijk is.

| Decompositie NEN2767-4 | Gebrek NEN2767-4 | Herstelmaatregel NEN2767-4 |
|---|---|---|
| Kerende constructie | | |
| Bebording/bewegwijzering, Algemeen | | |
| | Functie, afwezig | Diversen: vervangen onderdeel |
| Dilatatievoeg | | |
| Elementenverharding | | |
| Keermuur | | |
| | Afschuiving | Diversen: Nader onderzoek |
| | Scheur, constructief | Zie herstel: Afschuiving |
| | Scheur, niet constructief | Zie herstel: Afschuiving |
| | Scheefstand | Zie herstel: Afschuiving |
| Leuning | | |
| Leuning, Algemeen | | |
| | Corrosie, uniform | Staal: schilderen leuning (bijwerken en overlagen) |
| Beschermlaag | | |

## 4.1 Geadviseerd nader onderzoek

Naar aanleiding van de inspectie wordt geen nader onderzoek geadviseerd.

- **Onderdeel:** Kerende constructie, keermuur
  - **Gebrek:** Afschuiving en Scheur, constructief. De kademuur vertoont 11 diagonale en verticale scheuren. De scheurwijdte varieert van 0,2 tot 0,5 mm. De scheuren zijn hoogstwaarschijnlijk ontstaan door overbelasting door autoverkeer, verdrukking door boomwortels en/of door bezwijking van de fundering. Tevens vertoont de kademuur plaatselijk afschuiving. Mogelijk ook als gevolg van verkeersbelasting, verdrukking door boomwortels en/of door bezwijken van de fundering. De afschuiving bedraagt circa 5 cm. De schade is in het verleden hersteld, maar er is opnieuw schade ontstaan.
    - **Doel nader onderzoek:**
      1. Het vaststellen van de oorzaak van de scheurvorming;
      2. Het vaststellen van de oorzaak van de verschuiving;
      3. Monitoren of scheuren nog in beweging zijn.
    - **Werkstappen:**
      1. Bureauonderzoek;
      2. Aanbrengen tell-tales en inmeten scheuren en afschuiving;
      3. Jaarlijks monitoren.

# **Bijlage 01**: Bureaustudie

| Algemeen | |
|---|---|
| Opdrachtgever: | RVE |
| Project: | Instandhoudingsinspectie civiele objecten |
| Deelopdracht: | 8 |
| Datum: | 1-4-2015 |
| Kunstwerk: | NHG0401 |

| Element | Functie | Risico |
|---|---|---|
| Kerende constructie | Keren van grond | Deformatie / Afschuiving<br>Falen Fundering<br>Degradatie constructie (gaten in de constructie) |
| Fundering | Dragen van de belasting | Overbelasting<br>Degradatie constructie (houtrot) |
| Leuning | Keren van personen | Deformatie<br>Corrosie |

**Ontvangen bestanden**

-Plattegrond object
-Inspectierapport 2005
-

**Aandachtspunten vanuit bureaustudie**

- Geen

**Geadviseerd nader onderzoek**

- Geen

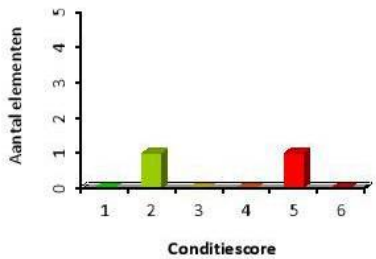
# **Bijlage 02**: Inspectierapportage Keur-IT

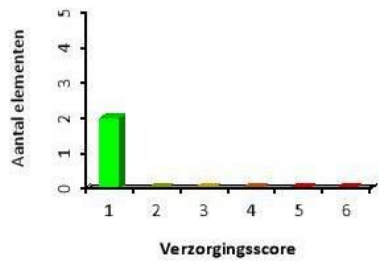
| | |
|---|---|
| | **Inspectierapportage** |
| | *NEN 2767-4-2 Conditiemeting van infrastructuur, gebrekenlijsten, 1.3* |
| | **Algemeen** |
| Omschrijving | |
| Objectcode | NHG0401 |
| Beheercode | Kades |
| | **Opdrachtgever** |
| Opdrachtgever | RVE Verkeer en Openbare ruimte |
| Afdeling | Afdeling Assets |
| Contract-/projectnummer | 275172 |
| Contactpersoon | [redacted] |
| Telefoonnummer | |
| Telefoonnummer(mobiel) | |
| E-mailadres | [redacted]@amsterdam.nl |
| | **Inspectiebedrijf** |
| Inspectiebedrijf | Antea Group |
| Datum inspectie | 10-04-2015 |

# Conditiescore en verzorgingsscore

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Objectnaam** | : | | **Inspecteur** | : | |
| **Objectcode** | : | NHG0401 | **Datum inspectie** | : | 10-04-2015 |
| **Beheerobject** | : | Kades | **Weersomstandigheden** | : | zonnig °C |
| | | | **Temperatuur** | : | 13 |

**Algemene bevindingen inspectie**




| Conditiescore + omschrijving | | Aantal |
|---|---|---|
| 1 | Uitstekende conditie | |
| 2 | Goede conditie | 1 |
| 3 | Redelijke conditie | |
| 4 | Matige conditie | |
| 5 | Slechte conditie | 1 |
| 6 | Zeer slechte conditie | |

| Verzorgingsscore + omschrijving | | Aantal |
|---|---|---|
| 1 | Uitstekende conditie | 2 |
| 2 | Goede conditie | |
| 3 | Redelijke conditie | |
| 4 | Matige conditie | |
| 5 | Slechte conditie | |
| 6 | Zeer slechte conditie | |

| Element | Conditie | Verzorging |
|---|---|---|
| Kerende constructie | 5 | 1 |
| Leuning | 2 | 1 |

# Conditionele gebreken

| Kerende constructie | | | 5 |
|---|---|---|---|
| Bebording/bewegwijzering, Algemeen | | | 5 |
| Functie, afwezig | Ernstig Midden | >70% | 5 |
| Twee informatieborden zijn niet meer leesbaar. | | | |
| Hersteladvies: | Diversen: vervangen onderdeel | | |
| Herstelkosten: | | | |
| Planjaar: | 2015 | | |
| Dilatatievoeg | | | 1 |
| Elementenverharding | | | 1 |
| Keermuur | | | 4 |
| Afschuiving | Ernstig Midden | 2-10% | 2 |
| De kademuur vertoont plaatselijk afschuiving. Mogelijk als gevolg van verkeersbelasting, verdrukking door boomwortels en/of door bezwijken van de fundering. De afschuiving bedraagt circa 5 cm. | | | |
| Scheur, constructief | Ernstig Midden | 10-30% | 3 |
| De kademuur vertoont 2 diagonale en 2 verticale scheuren en 1 horizontale scheur. De scheurwijdte varieert van 0,2 tot 0,5 mm. De vertikale scheuren zijn hoogstwaarschijnlijk ontstaan door het ontbreken van dilatatievoegen. De horizontale scheur heeft een lengte van 30m1. | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scheur, niet constructief | Serieus Laag | 2-10% | 1 |

De kademuur vertoont 7 scheuren langs de voegmortel. Mogelijk is er lichte zetting aanwezig. De scheurwijdte bedraagt circa 0,2 mm.

| | |
|---|---|
| Hersteladvies: | Diversen: nader onderzoek |
| Herstelkosten: | [redacted] |
| Planjaar: | 2016 |

| | |
|---|---|
| **Leuning** | 2 |
| Leuning, Algemeen | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Corrosie, uniform | Serieus Midden | 10-30% | 2 |

De leuning vertoont plaatselijk corrosievorming met lichte materiaalafname.

| | |
|---|---|
| Hersteladvies: | Staal: schilderen leuning (bijwerken en overlagen) |
| Herstelkosten: | [redacted] |
| Planjaar: | 2017 |

| | |
|---|---|
| Beschermlaag | 1 |

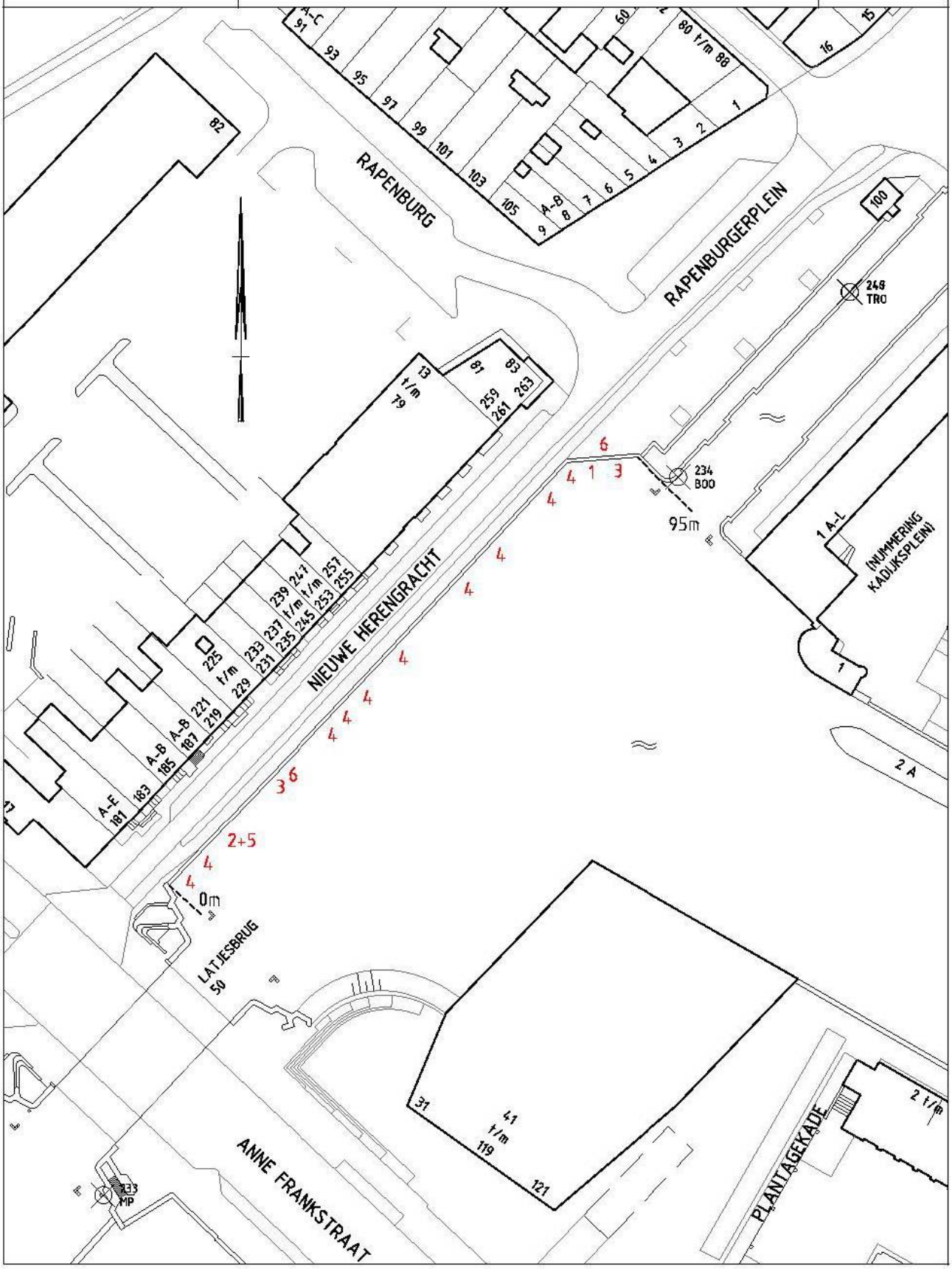
# Tekortkomingen

| Kerende constructie | | | 1 |
|---|---|---|---|
| Bebording/bewegwijzering, Algemeen | | | 1 |
| Dilatatievoeg | | | 1 |
| Elementenverharding | | | 1 |
| Keermuur | | | 1 |
| Scheefstand | Gering Laag | >70% | 2 |
| De kademuur helt plaatselijk naar voren als gevolg van zetting / overbelasting van het verkeer of door gronddruk van de bomen. | | | |

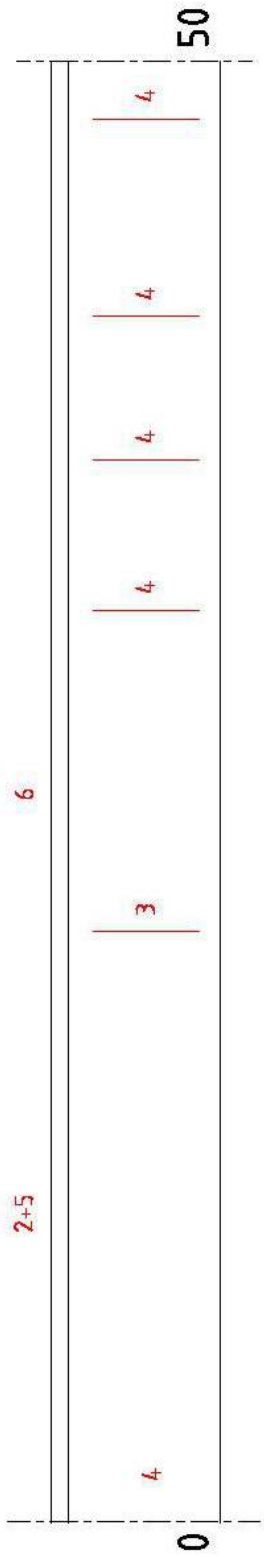
| Leuning | | | 1 |
|---|---|---|---|
| Leuning, Algemeen | | | 1 |
| Beschermlaag | | | 1 |

# **Bijlage 03**: Inspectietekening

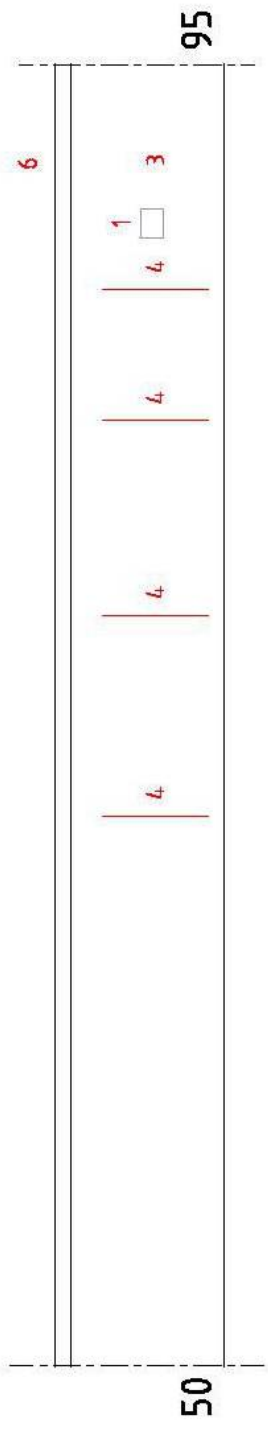
| KADE: NIEUWE HERENGRACHT | | |
|---|---|---|
| AMSTERDAM | GEHELE COMPLEX | |
| NHG0401 | BOVENAANZICHT | TEK.NR. 1/2 |



| KADE: NIEUWE HERENGRACHT | | |
|---|---|---|
| AMSTERDAM | GEHELE COMPLEX | |
| NHG0401 | VOORAANZICHT | TEK.NR. 2/2 |




Aanzicht Kade




Aanzicht Kade