

Mobility & Built Environment  
Molengraaffsingel 8  
2629 JD Delft

Molengraaffsingel 8, 2629 JD Delft

Rijkswaterstaat Corporate Dienst

Postbus 2232  
3500 GE UTRECHT

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)  
[redacted]@tno.nl

Datum  
15 februari 2023  
Onze referentie  
TNO 2023 R10328  
Projectnummer  
060.53045/01.01

Onderwerp Rapport TNO 2023 R10328 Toegang tot Lange Jaap

Kopie aan SEC [redacted]

Geachte heer [redacted]

## 1. Inleiding

Vanwege geconstateerde schades in de vuurtoren te Huisduinen, gemeente Den Helder (Lange Jaap) was vanaf oktober 2021 een algeheel toegangs- en gebieds-verbod ingesteld ter plaatse van de vuurtoren.

Begin 2022 hebben Spelt Engineering & Contracting B.V. (SEC) en TNO een onderzoek uitgevoerd inzake de mogelijkheden tot behoud van de vuurtoren (TNO-rapport 2022 R10129/ SEC-rapport 22.01.001). In die rapportage is tevens een vervolgonderzoek geadviseerd naar het kunnen opheffen van het toegangs- en gebiedsverbod.

Dat vervolgonderzoek is inmiddels uitgevoerd en beoordeeld door SEC/TNO (TNO 2022 R10790 / SEC rapport 22.04.001 "Herbeoordeling gebiedsverbod rond vuurtoren Lange Jaap" d.d. 29 april 2022). In deze rapportage heeft SEC/TNO geadviseerd om het gebiedsverbod op te heffen, met uitzondering voor de perioden waarin sprake is van windkracht 9 of hoger.

Ten aanzien van het toegangsverbod heeft SEC/TNO in de bovengenoemde rapportage het volgende geadviseerd:

- *Veilig maken van de looproute in de vuurtoren. Omdat op dit moment onvoldoende zicht is op de toestand van de aansluiting van de vloeren op de wanden wordt geadviseerd om deze werkzaamheden in de toren uitsluitend uit te voeren bij een relatief lage windbelasting op de vuurtoren (geen toegang voor personen bij een windkracht 5 Beaufort of hoger).*

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor Opdrachten aan TNO, zoals gedeponeed bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op [www.tno.nl](http://www.tno.nl). Op verzoek zenden wij u deze toe.

- *Opheffen van het toegangsverbod tot de vuurtoren, nadat de looproute veilig is gemaakt. Ook hiervoor wordt geadviseerd om vooralsnog geen toegang tot de vuurtoren toe te staan bij een windkracht 5 Beaufort of hoger.*

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft SEC/TNO onderzocht op welke wijze de looproute in de toren veilig gemaakt kan worden, teneinde het toegangsverbod op te kunnen heffen.

## 2. Uitgevoerd onderzoek

Op 20 juni 2022 is een fysieke visuele inspectie en constructieve beoordeling uitgevoerd van de vloeren en trappen in de Lange Jaap. In verband met de aanwezige scheuren in de vloeren en de vereiste veiligheid tijdens de uitvoering van de visuele inspecties en constructieve beoordelingen zijn de werkzaamheden vanaf de begane grond per verdiepingvloer puntsgewijs uitgevoerd. De werkzaamheden zijn uitgevoerd door [REDACTED] van TNO en [REDACTED] van SEC.

Tijdens deze inspecties zijn de volgende aspecten per verdiepingvloer geïnspecteerd en beoordeeld:

- Visuele beoordeling van de volgende verdiepingvloer, geïnspecteerd vanaf de onderzijde; noodzakelijk in verband met vrijgave voor betreding van de volgende verdiepingvloer.
- Beoordeling van de veiligheid van de trappassage naar de volgende verdieping.
- Constructieve beoordeling van de vloer en trappen in relatie tot de zichtbare gebreken.
- Vaststellen van de toegangsconditie voor de verdiepingvloer.
- Juistheid en volledigheid van de gerapporteerde scheuren en eventuele aanwezigheid van nieuwe scheuren in de vloer.

## 3. Bevindingen

In de onderhavige rapportage worden de werkelijke verdiepingen aangegeven, rekening houdend met de begane grond. In enkele andere rapporten, waaronder het Nebest rapport, wordt de toren onderverdeeld in lagen/niveaus, waarbij de begane grond vloer volgnummer 1 heeft.

### 3.1 Vloeren

De constructieve conditie van de vloeren verschilt sterk per verdieping.

#### Verdieping 1 tot en met 5

In de vloeren van de eerste 5 verdiepingen komen relatief weinig gebreken voor. De meeste daarvan zijn scheuren. Deze komen voor aan de schachtzijde van de toren en lopen in tangentiële (omtrek) richting, "parallel" aan de buitenwand, over een beperkte lengte.

Vanaf de vloer van 5<sup>e</sup> verdieping zijn alle vloeren voorzien van oplegstrippen, waardoor de vloerpanelen extra worden ondersteund aan de schacht- en kuipzijde.

De vloeren van de eerste 5 verdiepingen zijn nog steeds veilig te betreden voor periodieke inspecties en onderhoudswerkzaamheden.

#### Verdieping 6 tot en met 9

In de vloeren van de verdiepingen 6 tot en met 9 komen naast de tangentiële scheuren soms ook radiale scheurvorming voor. De meeste scheuren zijn gevonden aan de schachtzijde en lopen in tangentiële richting, parallel aan de buiten wand, over een groot deel van de omtrek. Deze scheuren blijven voor de verstijvingsrib aan het uiteinde van het vloerdeel, waardoor de oplegstrippen, noodzakelijk voor een betrouwbare krachtsafdracht, blijven functioneren (zie foto's 1 en 2).

Op de 6<sup>e</sup> en de 8<sup>e</sup> verdieping zijn in het verleden gescheurde vloersegmenten uitgehaald en op de naastgelegen delen van de vloer geplaatst. Hierdoor wordt het onderlinge vloerverband verzwakt en is plaatselijk een ongunstige vloerbelasting gecreëerd.

De toegang tot deze verdiepingvloeren dient beperkt te blijven tot periodieke inspecties en lichte onderhoudswerkzaamheden, voor maximaal 2 personen tegelijk, verspreid over de vloer. Dit geldt echter alleen voor de vloerdelen vanaf de trap tot aan de ontbrekende vloerdelen. Geadviseerd wordt om de overige vloerdelen af te sluiten.



Foto 1: Extra strip



Foto 2: Scheuren blijven voor rib aan uiteinde

#### Verdieping 10 tot en met 15

In de vloeren van de verdiepingen 10 tot en met 15 zijn verschillende vloerdelen in de binnenring (aan kuipzijde) en in de buitenring (aan schachtzijde) ernstig gescheurd. De scheuren verlopen vanuit de rand en vanuit kabeldoorvoeren, in tangentele en radiale richting de vloerplaten in (zie foto 3 en 4)



Foto 3: Scheur uitgehaald vloerdeel



Foto 4: Scheuren in onderzijde vloer

Op de 11<sup>e</sup> en 14<sup>e</sup> verdieping zijn in het verleden vloersegmenten verwijderd, waardoor het onderlinge vloerverband extra wordt verzwakt.

Deze verdiepingvloeren zijn niet veilig te betreden en dienen te worden afgesloten.

### Verdieping 16 en 17

De vloeren van de verdiepingen 16 en 17 zijn afwijkend opgebouwd omdat de kern daar niet doorloopt. In deze 2 verdiepingvloeren komen in aantal veel minder scheuren voor.

De aanwezige tangentele scheuren aan de schachtzijde zijn vaak over de volledige breedte van het vloersegment en de gescheurde segmenten sluiten veelal op elkaar aan (zie foto 5 en 6). De scheuren lopen echter niet door over de volledige omtrek.

Geadviseerd wordt om de toegang tot deze verdiepingvloeren te beperken tot maximaal 2 personen tegelijkertijd, waarbij de vloeren alleen verspreid mogen worden betreden.



Foto 5 en 6: Scheuren langs de schachtwand

### 3.2 Trappassage

De vloerdelen tussen de trappen zijn op de meeste verdiepingen nog steeds veilig genoeg om zonder extra aanpassingen te worden gebruikt. Voor alle verdieping wordt wel geadviseerd om de passage met maximaal 1 persoon tegelijk te betreden.

De passages op de 12<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup> en 15<sup>e</sup> verdieping hebben dusdanig veel schade dat deze zonder aanpassing niet veilig gebruikt kunnen worden. Geadviseerd wordt om ter plaatse van deze passages een houten vloer aan te brengen die zorgdraagt voor lastspreiding.

### 4. Conclusies

Naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek kan worden geconcludeerd dat het toegangsverbod gedeeltelijk kan worden opgeheven, mits aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

1. De toegang tot de verdiepingvloeren 1 tot en met 5 is toegestaan voor periodieke inspecties en onderhoudswerkzaamheden.
2. De toegang tot de verdiepingvloeren 6 tot en met 9 dient beperkt te blijven tot periodieke inspecties en lichte onderhoudswerkzaamheden, voor maximaal 2 personen tegelijk, verspreid over de vloer. Dit geldt echter alleen voor de vloerdelen vanaf de trap tot aan de ontbrekende vloerdelen. Geadviseerd wordt om de overige vloerdelen af te sluiten.
3. De verdiepingvloeren 10 tot en met 15 zijn niet veilig te betreden en dienen permanent te worden afgesloten.
4. Geadviseerd wordt om de toegang tot de verdiepingvloeren 16 en 17 te beperken tot maximaal 2 personen met handgereedschap tegelijkertijd, waarbij de vloeren alleen verspreid mogen worden betreden.
5. Voor alle verdieping wordt geadviseerd om de passage tussen de trappen met maximaal 1 persoon tegelijk te betreden. Voor de passages op de 12<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup> en 15<sup>e</sup> verdieping wordt aanvullend geadviseerd om ter plaatse van deze passages een houten vloer aan te brengen die zorgdraagt voor lastspreiding

Aanvullend aan het voorgaande gelden de volgende algemene voorwaarden:

- De vuurtoren mag niet betreden worden bij een windkracht bij een windkracht 5 Beaufort of hoger.
- Zolang de renovatie van de Lange Jaap uitblijft, zal het degradatieproces doorgaan. Om die reden is SEC/TNO van mening dat het voorwaardelijk opheffen van het toegangsverbod periodiek moet worden herbeoordeeld. Het interval tussen deze herbeoordelingen dient gebaseerd te worden op het verduren van zware windbelasting (windkracht 9 Beaufort of hoger), maar is tenminste eens per 3 jaar.

## 5. Ondertekening

Delft, februari 2023

TNO

