

MEMO

Onderwerp:
 Constructieve veiligheid transportroutes in
 vuurtoren Lange Jaap te Huisduinen, Gem. Den
 Helder

Rotterdam,
 6 maart 2015

Projectnummer:
 E01032.000264.0100

DIVISIE GEBOUWEN

Van:

Opgesteld door:

Afdeling:
 Divisie Gebouwen Rotterdam

Ons kenmerk:
 078333892:A

Aan:

Kopieën aan:

Geachte [REDACTED],

In uw opdracht heeft ARCADIS onderzoek verricht naar de constructieve veiligheid van vuurtoren Lange Jaap te Huisduinen, gemeente Den Helder. In voorliggend memo wordt hiervan verslag gedaan.

Vraagstelling

Centrale vraag van RWS die beantwoord gaat worden is deze:

Is de toren nog constructief veilig om de aannemer voor het onderhoud aan de radarinstallatie zijn werkzaamheden naar behoren te kunnen laten uitvoeren. Werkzaamheden vinden (voornamelijk) plaats in de technische ruimte. De aannemer moet met 1 of 2 monteurs inclusief normaal persoonlijk gereedschap de werkplek kunnen bereiken. Hiertoe maakt hij gebruik van de trap en verdiepingsvloeren om de volgende trap te bereiken. In principe worden geen zwaardere lasten meegenomen dan met 1 of 2 personen te verplaatsen. Zwaardere lasten worden per goederlift naar boven gebracht.

Mede gezien de scheuren in de vloer vraagt de aannemer zich af wat de constructieve staat van de toren is en of hij zijn werk vanuit dat oogpunt nog veilig kan uitvoeren. Hierop wil RWS een deskundig oordeel van een onafhankelijk adviseur.

Beschikbaar gestelde gegevens

De volgende rapporten zijn door de opdrachtgever beschikbaar gesteld.

- TNO Industrie: briefrapport "Inspectiebezoek kunstlichttoren Huisduinen", d.d. 13 mei 1998. Hierin wordt de schade geconstateerd en worden oorzaken gegeven.
- Vaarwegmarkeringsdienst: "Technische Omschrijving voor het repareren van de vloeren in de kunstlichttoren te Huisduinen – Gem. Den Helder d.m.v. het aanbrengen van ondersteunings-

strippen”, d.d. juli 2000.

Hierin wordt een advies gegeven voor herstel van de schade.

- Machinefabriek Kortenoord B.V.: brieffrapport “Advies reparatie vloeren kunstlichttoren Huisduinen”, d.d. 19 maart 2001.

Hierin wordt een alternatieve bevestiging gegeven van de ondersteuningsstrippen.

- L. Fopma, rapport “Vuurtoren de Lange Jaap, Den Helder, Huisduinen; Praktijkonderzoek gericht op de uitvoeringsrichtlijnen voor de restauratie.”, d.d. 10 december 2012.

Hierin worden mogelijkheden voor algehele renovatie verkent, en wordt de scheurvorming systematisch vastgelegd. De bijlage met al het fotomateriaal is niet ter beschikking gesteld.

Achtergronden en onderzoeksmethode

De nadruk van dit onderzoek ligt op de transportroutes via de trappen.

Aangezien in het verleden al groepen toeristen in de toren zijn rondgeleid, is gebleken dat de trappen belasting van personen goed kunnen weerstaan.

De problematiek van de vuurtoren zit dus meer in de vloeren, waar in een groot aantal vloerdelen geringe tot zeer ernstige scheurvorming is opgetreden. Zoals ook bij eerdere onderzoeken is genoemd, is dit naar verwachting het gevolg van overbelasting door de toeristen. Een andere mogelijke oorzaak is een ongelijkmatige zettingen van de ondergrond, waardoor de binnenschacht ongelijke vervormingen heeft met de buitenschacht. De scheurvorming in de vloerplaten ter plaatse van de trappen is niet ernstiger dan de overige vloerdelen. Hieruit mag geconcludeerd worden dat het oorspronkelijke constructieprincipe van trappen die op de vloerdelen rusten een werkzame constructieve draagweg is. Daarom moet gecontroleerd worden of de constructieve draagweg van de vloerdelen die de trappen dragen niet verslechterd is door genoemde scheurproblematiek.

Indien de draagweg van deze vloerdelen visueel in orde is, wordt de transportroute als veilig beschouwd.

Vroeger was de bovenzijde van de vloeren in de vuurtoren voorzien van een coating. N.a.v. optredende scheuren is destijds deze coating verwijderd middels stralen, waardoor het blanke gietijzer zichtbaar is. Aanwezige scheurvorming is hierdoor goed zichtbaar. Een visuele inspectie voldoet dus om de constructieve draagweg te onderzoeken.

In de situatie die in dit memo wordt onderzocht, moeten er personen via de trap naar boven kunnen lopen, terwijl de vloeren verder niet belast zijn door veranderlijke belasting. De overige vloerdelen worden daarom niet beschouwd. Opgemerkt moet wel worden dat deze onveilig zijn voor mensen, en dat er beslist maatregelen genomen moeten worden als deze vloeren toegankelijk voor mensen moeten zijn. Dat valt echter buiten de scope van dit onderzoek.

Op 18 februari 2015 hebben [REDACTED] van Arcadis, in aanwezigheid van [REDACTED] RWS), een visuele inspectie gedaan van de vuurtoren. De bevindingen worden hieronder toegelicht. Fotomateriaal is opgenomen in de bijlagen. Met z'n drieën zijn we op korte afstand van elkaar over de trappen omhoog en omlaag gelopen. Hinderlijke trillingen of krakende geluiden ten gevolge van het lopen waren niet aan de orde.

Bevindingen

1. De trappen zijn bij belopen stijf en stabiel. Er zijn geen constructieve gebreken geconstateerd.

Ten aanzien van de vloeren in de looproute naar boven zijn de onderstaande gebreken geconstateerd.

2. Op de vloer van de 13 etage zijn ter plaatse van de trapoplegging 3 ribben doorgescheurd. Hierdoor kan de constructieve veiligheid niet gegarandeerd worden. Voor veilig personenverkeer over de trappen, dient hier een versterkende maatregel genomen te worden. De foto's zijn opgenomen in bijlage 1.
3. De overige vloerdelen ter plekke van de trappen hebben voldoende sterkte om de trappen te kunnen dragen. Gezien de scheurvorming in de vloerdelen buiten de transportroute is het betreden niet zondermeer veilig. Met name in het vloerdeel naast het trapgat van de 15e verdieping zit een scheur door de vloerplaat en de bijbehorende rib heen. Daardoor is de middelste plaat niet goed opgevangen. Een foto hiervan is opgenomen in bijlage 2.
4. De oplegging van de trap op laag 15 ziet er slecht uit, omdat ter plaatse van de buitenste trapboom een scheur in de vloer zit. De vloer is hierdoor ook oneffen. Omdat de binnenste trapboom echter boven een kleine rib afsteunt en de belasting dus goed naar de grote ribben kan overdragen, is hier geen veiligheidsrisico. Omdat deze situatie afwijkt van de overige trappen, wordt dit expliciet genoemd om de gebruiker gerust te stellen. Foto's zijn opgenomen in bijlage 3.

Ten aanzien van de algehele stabiliteit van de toren is het volgende gebrek geconstateerd.

5. In het verleden zijn enkele vloerdelen verwijderd voor onderzoek. Hierbij zijn de bouten rondom het vloerdeel verwijderd. Het gevolg is echter dat er op deze plek geen verticale trekkracht meer opgenomen kan worden door de schachtwand. Voor de algehele stabiliteit van de toren als geheel, dienen hier nieuwe bouten bevestigd te worden.

Ook op meerdere plekken elders in de toren ontbreken bouten. Deze dienen ook teruggebracht te worden.

Het ontbreken van de bouten zorgt niet voor een acuut gevaar bij het gebruik van de trappen, maar is vooral een bezwaar bij hoge windbelastingen. Dit probleem is dus relevant voor de levensduur van de toren, want als de bouten niet teruggebracht worden, kunnen de spanningen in de omringende bouten overbelast worden. Bij harde wind of hoge zonbestraling kunnen er dus steeds meer bouten gaan knappen.

Foto's van ontbrekende bouten zijn opgenomen in bijlage 4.

Ter informatie wordt het principe van de reparatie die in het jaar 2000 is uitgevoerd nog een keer toegelicht in bijlage 5. Dit principe is ook relevant bij de oplegging van enkele trappen. Ondanks dat er scheurvorming langs de randen zichtbaar is, is hier toch sprake van een goede en veilige oplegging.

Extra vraagstelling n.a.v. bovenstaande bevindingen

Als gevolg van bovenstaande bevinding nr 2, heeft [REDACTED] tevens gevraagd een tijdelijke oplossing te ontwerpen waardoor mensen toch veilig via de trap naar boven kunnen lopen.

De oplossing is om drie houten balken onder de vloerdelen te plaatsen met stempels naar het niveau eronder.

Dit is geschetst in bijlage 6.

Conclusie

De trappen zijn voldoende stijf en stabiel om de verlangde belasting te kunnen dragen.

De vloerdelen van de 13^e verdiepingsvloer hebben niet langer een directe draagweg. Hier zal een extra constructie aangebracht moeten worden om een veilige transportroute te kunnen bieden. Een tijdelijke oplossing is uitgewerkt in bijlage 6.

De overige vloerdelen waar de trappen op rusten vertonen scheurvorming maar de aanwezige constructieve draagweg is voldoende .

Gezien de scheurvorming in de vloerdelen buiten de transportroute is het betreden niet zondermeer veilig. Aanbevolen wordt de vloeren af te zetten, zodat personen alleen op de trappen en de tussengelegen vloerdelen kunnen lopen.

De gebroken bouten in de wandverbindingen en de bouten verwijderd bij het loshalen van enkele vloerdelen moeten worden vervangen respectievelijk aangebracht worden om de krachtswerking van de buitenwand en de binnenwand naar het oude niveau te brengen. Voor zover wij hebben kunnen nagaan in de inspectie, zijn overal M16 bouten aanwezig. Nieuwe bouten dienen kwaliteit M8.8 te hebben.

Bijlage 1 - laag 13 met doorgescheurde ribben



Foto 1 Vloer laag 13 met drie doorgescheurde ribben



Foto 2 Vloer laag 13 vanaf andere zijde gezien



Foto 3 Bovenzijde vloer laag 13

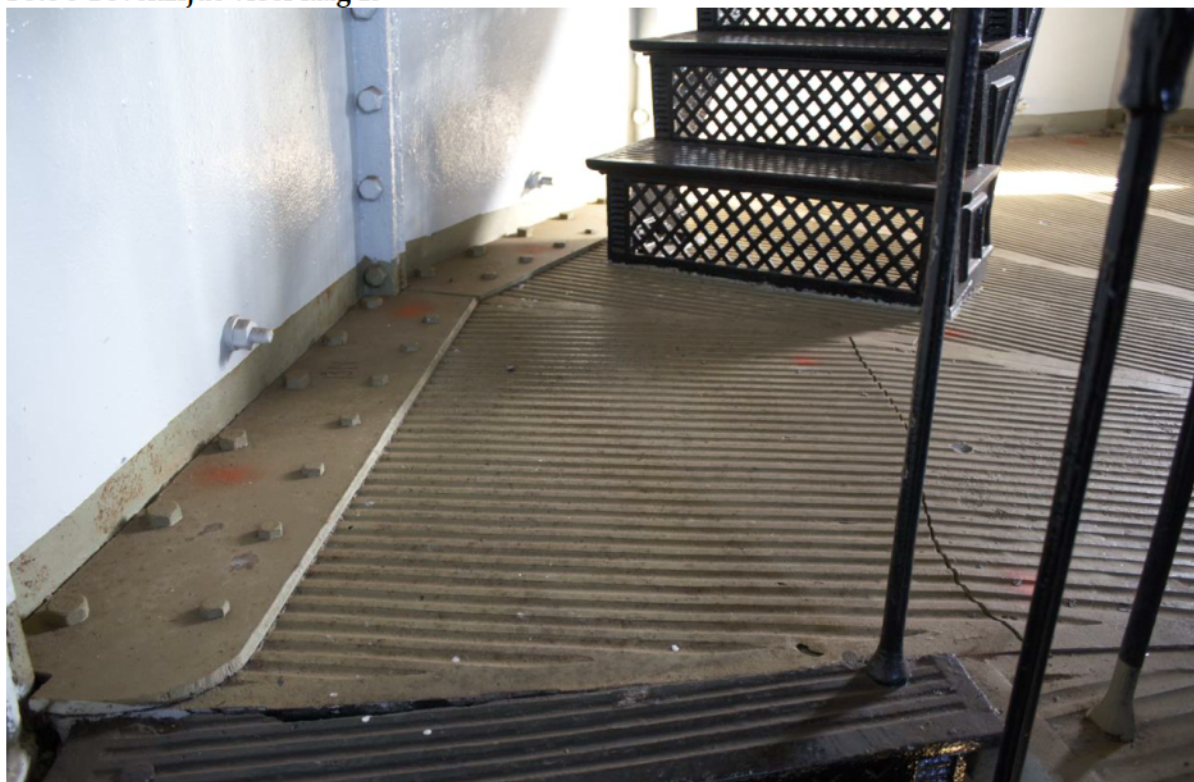


Foto 4 Vloer laag 13 t.p.v. buitenschacht heeft een goede oplegging

Bijlage 2 – vloer laag 15 naast trap

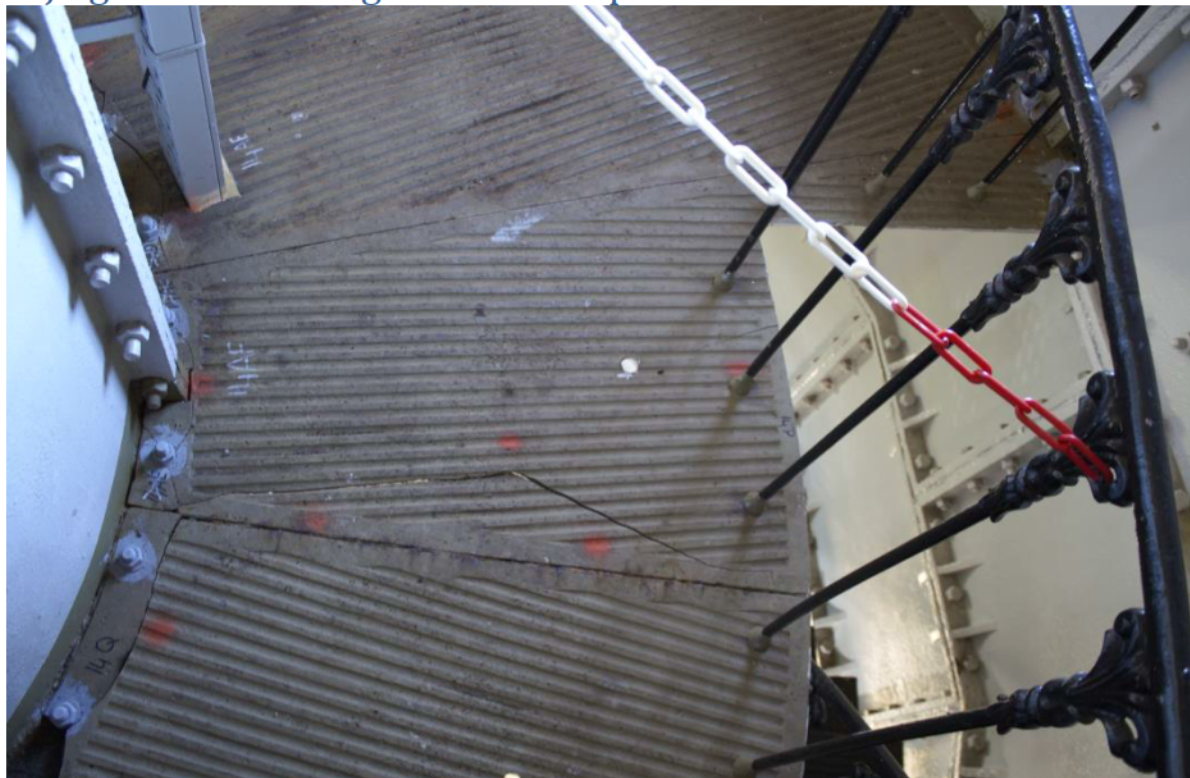


Foto 5 Vloer laag 15 heeft een kapot vloerdeel naast de trap

ARCADIS

Bijlage 3 – vloer van laag 15 tpv trapoplegging



Foto 6 Vloer laag 15 met trapoplegging - niet fraai maar er zijn wel alternatieve draagwegen mogelijk

ARCADIS



Foto 7 Vloer laag 15 – bovenzijde met schuin lopende vloer

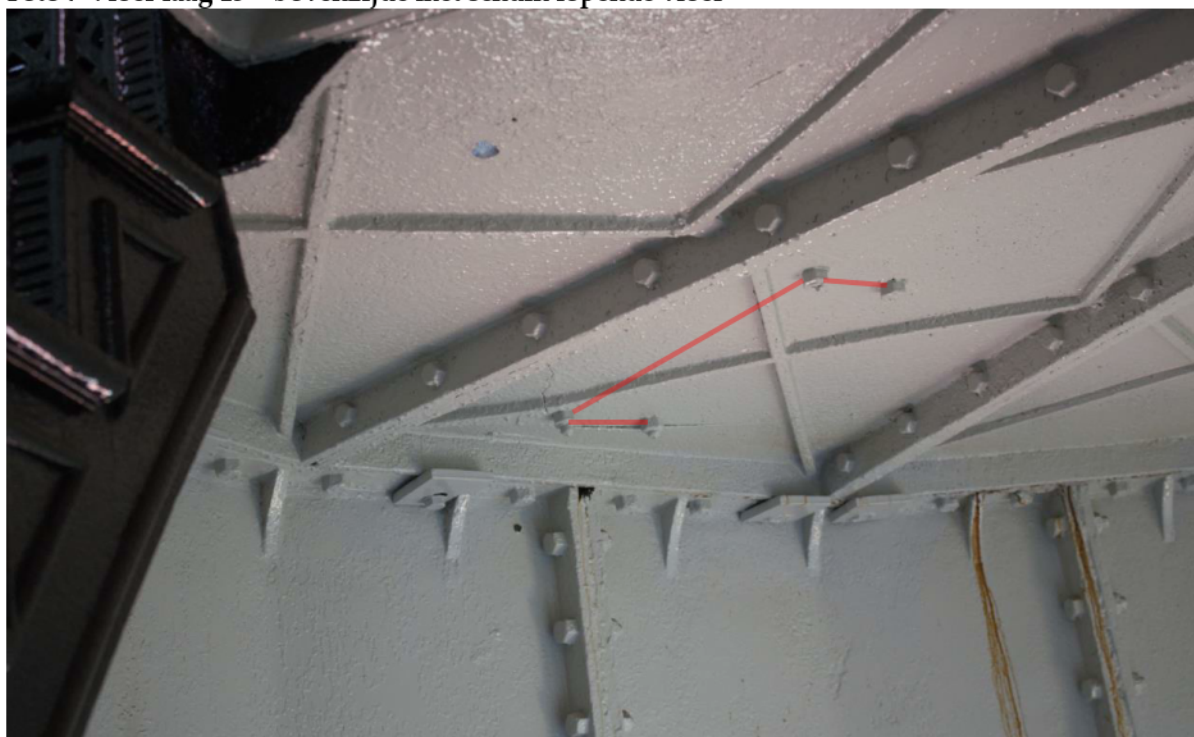


Foto 8 Vloer laag 15 met trapoplegging – de rechter trapboom kan haar belastingen goed afdragen naar de vloer

Bijlage 4 – terugbrengen bouten in binnen-en buitenschil



Foto 9 Verwijderd vloerdeel op de 12^e verdieping – hier moeten bouten terug geplaatst worden



Foto 10 Vloer laag 15 - hier moeten bouten terug geplaatst worden



Foto 11 Vloer van laag 7 – de bouten moeten hier teruggebracht worden



Foto 12 Vooral op laag 8 ontbreken verschillende bouten in de buitenschil



Foto 13 Laag 8 met afgebroken bouten

Bijlage 5 – reparatie anno 2001

In het volgende rapport anno 2000 is de reparatie toegelicht om de vloerdelen op te vangen:
Technische omschrijving, Voor het repareren van de vloeren in de kunstlichttoren te Huisduinen – Gem. Den Helder d.m.v. het aanbrengen van ondersteunings-strippen, juli 2000.

De oplegging van de platen gebeurt nu niet meer middels de bovenplaat van het gietstalen vloerdeel, maar middels de rib die een sterke ondersteuning heeft gekregen middels twee schotjes per vloerelement.

Ook als aan de bovenzijde ernstige scheurvorming te zien is, hoeft dat niet verontrustend te zijn, aangezien het losliggende plaatdeeltje geen functie meer heeft voor de oplegging van de vloer.

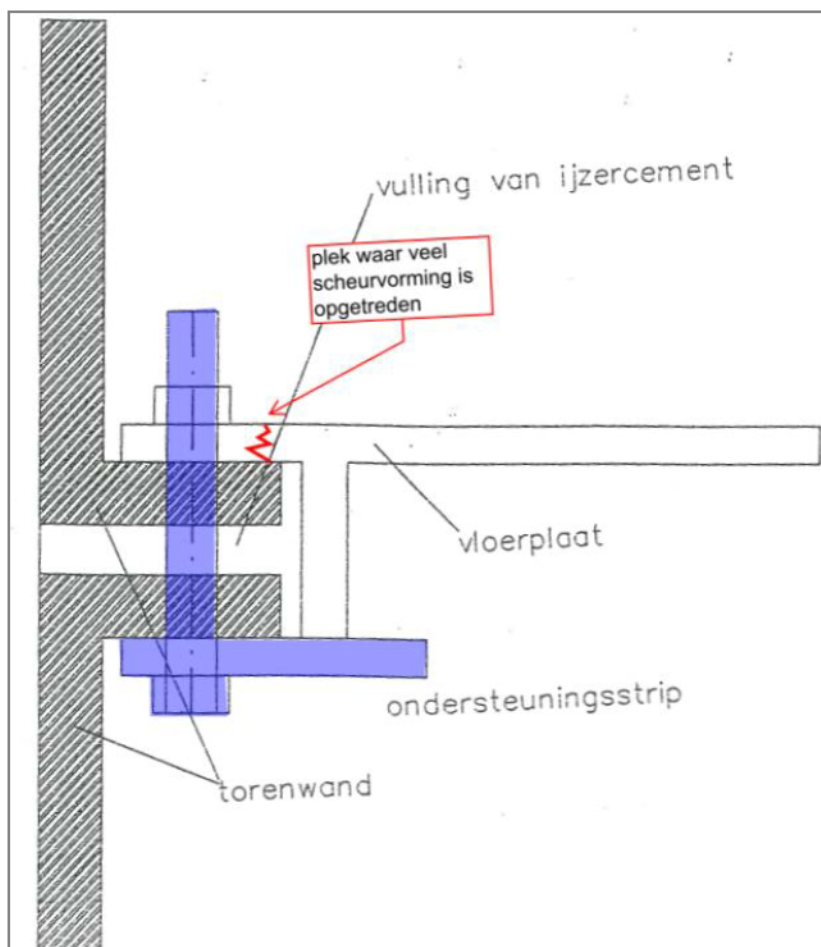


Foto 14 Fragment uit het rapport, met daarin gearceerd de nieuwe constructie



Foto 15 Reparatie uit het jaar 2000



Foto 16 Bestaande bouten zijn vervangen

ARCADIS

In de praktijk bleek bovenstaande oplossing op sommige plekken niet mogelijk, omdat het niet mogelijk was sommige bouten te verwijderen. Er is hier voor gekozen om een plaatje aan de bestaande bout te lassen. Zie onderstaande afbeelding (afkomstig uit het rapport uit 2001) en foto.

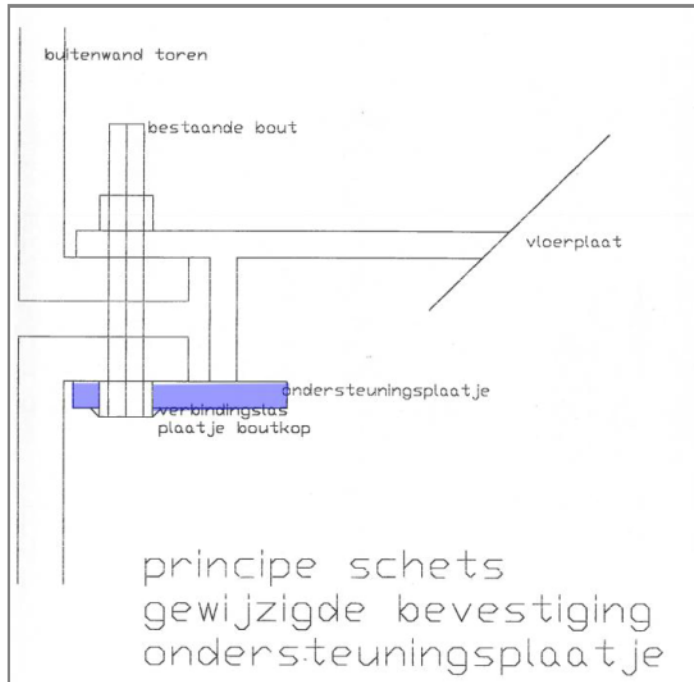


Foto 17 Fragment uit het rapport, met daarin gearceerd de (gewijzigde) nieuwe constructie



Foto 18 Gelaste schotjes

Bijlage 6 – advies voor tijdelijke onderstempeling laag 13



Foto 19 Laag 13 met daarin 3 houten balken geschetst t.b.v. opvang van de vloer (de stempels zijn hierin niet geschetst)

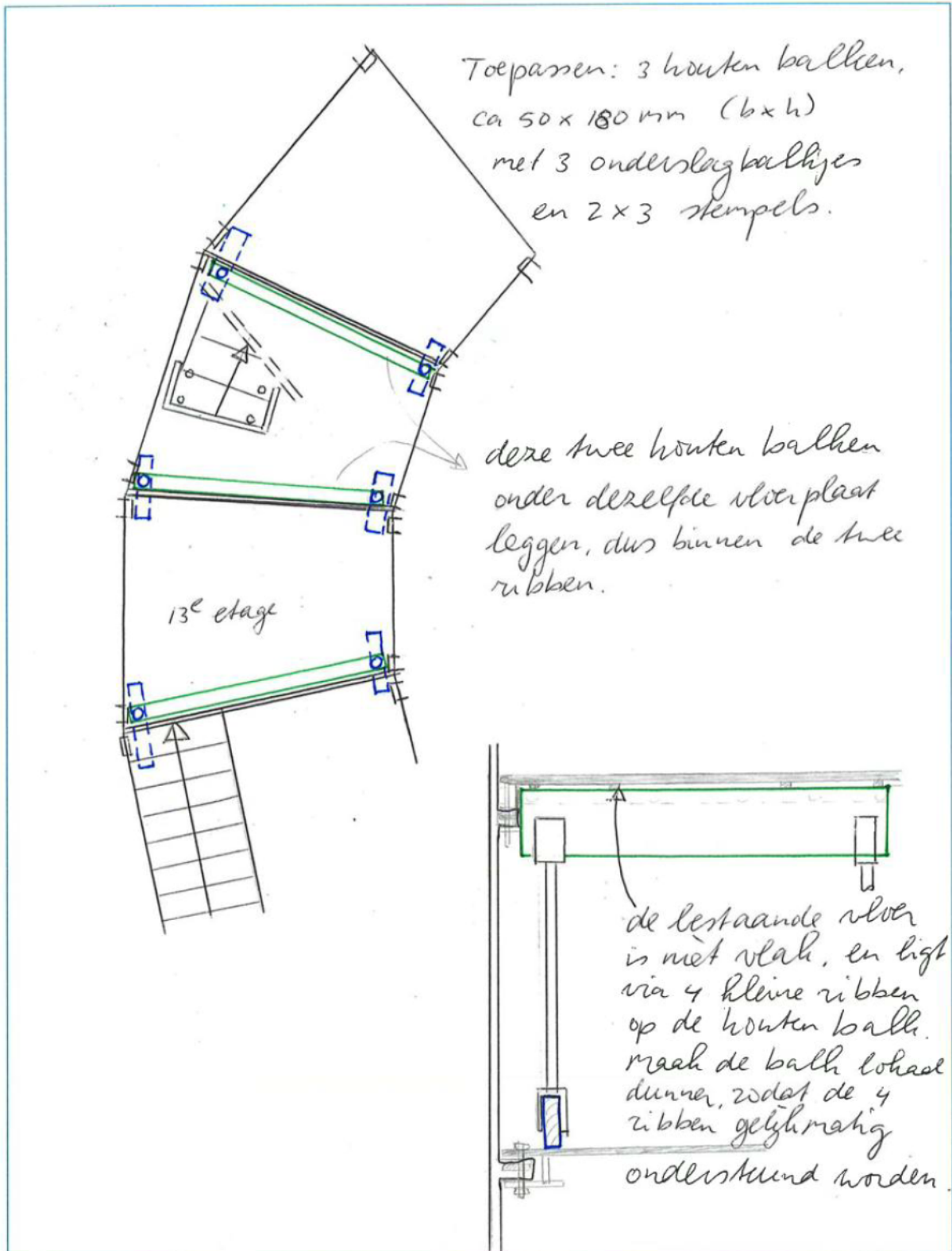


Foto 20 Tijdelijke ondersteuningsconstructie voor het veilig maken van de vloer van laag 13