



Ingenieursbureau

Notitie

Bezoekadres gebouw: De Rotterdam
3072AR Wilhelminakade 137 Rotterdam
Postadres: Postbus 6575
3002 AN Rotterdam
Website: www.rotterdam.nl

Van: [redacted]

Telefoon: [redacted]

E-mail: [redacted]@Rotterdam.nl

Aan [redacted] (RWS-CD)
Datum : 07-10-2021
Betreft : Vuurtoren Lange Jaap:

In deze notitie komende de volgende onderwerpen aan de orde:

- Belangrijkste referenties,
- Samenvatting advies,
- Duiding van het faalrisico van de toren en het besluit tot gebiedsontruiming,
- Berekeningen,
- Toekomstscenario's,
- Managementvragen (4-10-2021),
- Bijlage: chronologisch overzicht situatie vanaf 2019.

Referenties

- 1 Rapport, Inspectie Lange Jaap, scheurinspectie, Nebest, 30-09-2021
- 2 Rapport: Vuurtoren Lange Jaap Kijkduin, Den Helder Onderzoeksrapport
Scheurvorming vloeren V4.0 d.d.27-01-2020, [redacted]
- 3 Notitie: Vuurtoren Lange Jaap, instandhoudingsonderzoek d.d. 14-01-2021, [redacted]
- 4 Email [redacted] (aan: CD): Veiligheidssituatie Lange Jaap d.d. 10-9-2021-
- 5 Email [redacted] (aan: CD): Scheuren Lange Jaap d.d. 16-9-2021-22.12
- 6 Email [redacted] (aan CD): Feiten relaas Lange Jaap d.d. 21-9-2021-11.21
- 7 Email [redacted] : ([redacted]) Feiten relaas Lange Jaap d.d. 24-9-
2021-11.49

Samenvatting

Bij onderzoek door Nebest (sept 2021) zijn voor het eerst lange scheuren in de wand gevonden die (bij verdere groei) bedreigend zijn op de constructieve veiligheid in combinatie met andere gebreken in de toren (zeer bros materiaal, zwelroest voegen, inwendige spanningen, ingeteerde bouten, onthechte vloeren). Vooral omdat de scheurgroeisnelheid in de wand hoog is en niet beheerst (progressieve toename in aantal en groeisnelheid) is besloten tot een gebiedsontruiming rond de toren. Bij dit ingrijpende besluit zijn specialisten van GPO-TNO en IbR betrokken.

Direct na dit besluit is een rekenaarsproject opgestart om beter inzicht te krijgen in de actuele veiligheidssituatie. Het dominante scheur-initiërende effect van de voegzwellings blijkt echter niet betrouwbaar rekenkundig te modelleren. Er zijn verschillende testmodellen opgesteld.

Tijdens het specialistisch overleg op 4 oktober j.l. (GPO, IbR, PT-Structural) is vastgesteld dat aanvullende berekeningen niet kunnen resulteren in een betrouwbaar advies ten aanzien van de constructieve veiligheid. Daarbij is het gemeenschappelijke oordeel dat de actuele veiligheidssituatie als ongewijzigd potentieel onveilig moet worden aangemerkt. Op basis van dit oordeel is het opstellen van verdere berekeningen gestaakt.

Er is op basis van de huidige kennis geen aanleiding om de gebiedsontruiming geheel of gedeeltelijk op te heffen. Er is ook geen concreet criterium vastgesteld op basis waarvan een dergelijke maatregel wel zou kunnen worden genomen.

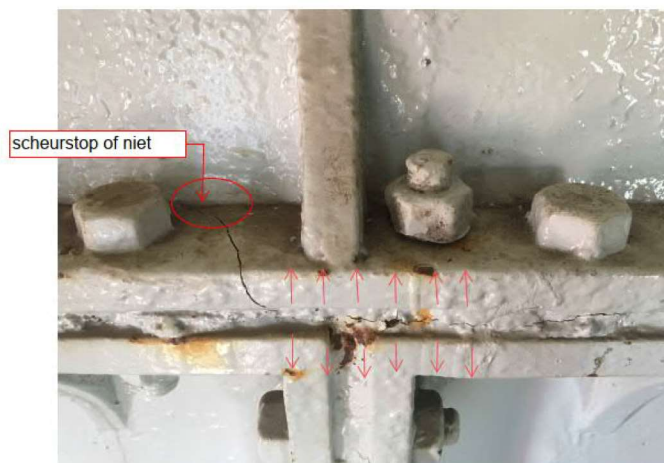
Er wordt op dit moment onderzoek gedaan om onbemande inspecties uit te voeren (drones). Ook als met drone inspecties zou blijken dat de scheuren over een bepaalde tijd nauwelijks groeien kan hieruit geen gewijzigd veiligheidsoordeel volgen omdat de scheuren niet gelijkmatig in de tijd groeien.

Duiding van het faalrisico van de toren en het besluit tot gebiedsontruiming



Vloerscheur [ref. 2, 2019]

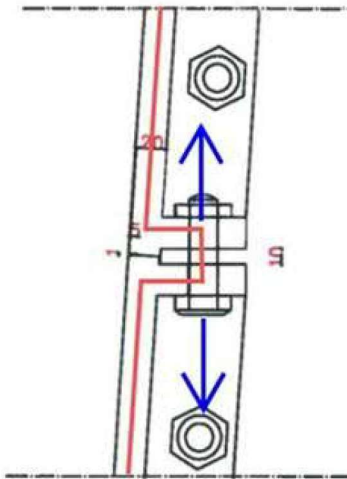
Op een aantal verdiepingen is sinds de jaren negentig van de vorige eeuw sprake van zware scheurvorming langs de aansluiting van de buitenwand en binnenschacht. De scheurvorming is als eerste begonnen op de tussenverdiepingen 8 – 11. In de loop van de tijd is de scheurvorming uitgebreid naar andere aansluitende verdiepingen en zijn ook scheuren in de vloerpanelen zelf ontstaan. Deze vloerscheuren zijn rekenkundig onderzocht en als niet kritisch voor de veiligheid van de toren als geheel gekwalificeerd. Uit het feit dat de vloerscheuren ver open staan kan worden afgeleid dat er sprake is van hoge inwendige spanningen in de toren. Dit laatste is van belang voor het vervolg.



Scheur in de lip van het wandpaneel (ref. 2, 2019)

In de 2019 [ref. 2] zijn op enkele plaatsen beginnende scheuren in de lip van het wandpaneel gevonden. De oorzaak van deze scheurvorming is een lekke voeg waardoor vocht en chloriden in de ijzercementvoeg toetreden. Door corrosie van het ijzer in de voeg treedt

extreme zwelling op van de voeg. Dit veroorzaakt sterke buiging in de lip van het wandpaneel. Door het brosse materiaal resulteert dit in lokale scheurvorming.

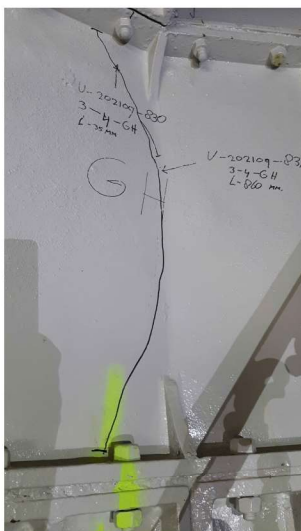


krachtweg (rood) draagwerking via de horizontale voeg

Aan de hand van berekeningen (2020) is onderzocht of de beginnende scheuren in de lip van het wandpaneel voor het bereiken van de wand zouden stoppen, vertragen of afbuigen. Dit heeft niet tot een betrouwbaar resultaat geleid omdat de optredende zwelling constructief niet betrouwbaar te modelleren is evenals het brosse materiaaleigenschappen van het oude gietijzer. Bij inspectie van de toen aan de buitenzijde met een hoogwerker wordt een aantal plaatsen met een open spleet in de stuikverbinding van de wandpanelen waargenomen. Dit betekent dat de volledige krachtwerking overgenomen is door de gezwollen voeg in de lip. De zwelkracht is aangegeven in blauw en de draagwerking in rood. Dit betekent dat de lip nu op bijkomende buiging belast wordt door de excentrische krachtdoorleiding. Door de voegzwelling treedt ook een sterke toename van het aantal boutbreuken op. Bij onderzoek van het breukvlak blijkt dat de bouten zwaar ingeteerd zijn door corrosie in de voeg waarna deze bezwijkt als gevolg van een restbreuk.

Analogie:

Het lokaal optreden van zwelroest is te vergelijken met een autokrik. Daar waar de zwelling optreedt treedt een sterke concentratie van belasting op. De mate van belastingtoename is afhankelijk van onzekere factoren (zoals het klemeffect van aanwezige bouten) en de geconcentreerdheid van de zwelling.

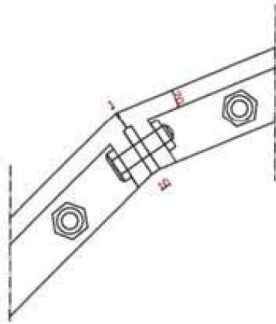


Door-en-door verticale scheur wandpaneel (ref. 1,2021)

Naar aanleiding van de snel verslechterende situatie ten aanzien van de lekke voegen is opdracht verstrekt aan Nebest voor een nauwkeurige documentatie van alle gebreken in de toren. Bij dit onderzoek (sept 2021) zijn voor het eerst lange scheuren in de wand gevonden die (bij verdere groei) bedreigend zijn op de constructieve veiligheid in combinatie met andere gebreken in de toren (zeer bros materiaal, zwelroest voegen, inwendige spanningen, ingeteerde bouten, onthechte vloeren).

In de ref 2 is aan de binnenzijde van de horizontale voeg een zwelling tot 20 mm gerapporteerd. De zwelling aan de buitenzijde is bij het onderzoek met de hoogwerker (2020) beperkt tot enkele mm. Dit betekent dat de lip door de zwelling sterk geroteerd is, waarbij mogelijk plastische vervorming is opgetreden. Het materiaal gietijzer is constructief ongeschikt om hoge lokale (plastische) rekken op te nemen. Mogelijk is er sprake van verborgen schade in deze onderdelen.

Gerapporteerd is dat tenminste op een plaats wandpanelen in de knik (zie figuur onder) over de gehele paneelhoogte is doorgescheurd. Niet uitgesloten is dat dit mede komt door expansie door zwelroest in de aansluitende verticale voegen. Omdat de wanden in halfsteensverband gelegd zijn kan deze zwelroest en scheurvorming nu ook de bouten in de aansluitende voeg laten breken. In dat geval treedt een doorgaande scheur of fysieke ontkoppeling van 3 paneelhoogtes op. Door de brosheid van het materiaal (i.c.m. 2e orde vervorming) kan de lange scheur zich dan snel (onbeheerst) doorzetten. Dit risico wordt verhoogd omdat door het grote aantal scheuren deze elkaar kunnen gaan opzoeken. Bij scheuren met een hoogte van vier velden of meer wordt de stabiliteit van de toren (zonder verdere ongunstige invloeden) kritisch. Inwendige spanningen en brosheid van het materiaal maken de situatie echter ongunstiger. Een afgeleid risico is dat bij breken van bouten de horizontale ringen deels los op elkaar staan en kunnen verschuiven door interne opgedrongen vervormingen.



verticale voeg in halfsteens verband

Analogie:

Het materiaalgedrag van oud gietijzer heeft veel weg van glas. Een steentje tegen een ruit heeft geen rekenkundig betrouwbaar voorspelbaar scheur/schadegedrag. Dit kan per direct in een kleine scheur of grote scheur resulteren. Ook het verder doorscheuren in de tijd is niet rekenkundig voorspelbaar (zoals wel het geval is bij moderne elastische staalsoorten). Er kan een hele tijd niets gebeuren waarna de scheur ineens schijnbaar zonder aanwijsbare oorzaak over de volle lengte doorscheurt. Vastgesteld is nu dat in de toren het doorscheur effect over de wandpanelen daadwerkelijk optreedt. De snelheid waarmee dit bij andere beginnende scheuren ook gebeurt is onzeker maar zou in theorie ook morgen kunnen zijn. (en niet voorwaardelijk gecorreleerd aan bijzondere weersomstandigheden als hitte of storm) .Als scheuren elkaar opzoeken wordt het schade effect versneld ongunstig beïnvloed

Onder andere omdat de scheurgroeisnelheid in de wand hoog is en niet beheerst (progressieve toename in aantal en groeisnelheid) is besloten tot een gebiedsontruiming rond de toren. Bij dit ingrijpende besluit zijn specialisten van GPO-TNO en IbR betrokken. De volgende argumenten liggen ten grondslag aan het besluit:

Uitgangspunten

- Het oude gietijzer is erg bros (zeer hoge doorgroeisnelheid scheuren)
- Dit betekent ook dat er twijfel is over de toepasbaarheid van knik-/plooiformules omdat elastisch materiaalgedrag hiervoor uitgangspunt is.
- Veel bouten zijn al zwaar ingeteerd agv voeglekkage (staan al op punt van breken)
- Er zijn veel inwendige spanningen in constructie (scheuren vloeren staan ver open)
- Vloeren geven door de zware scheurvorming langs de randen geen enkele steun meer aan wanden (ook niet als scharnier)

Actueel:

- Zwelroest tilt lokaal stuikverbinding panelen los tot +20 mm lokale verplaatsing aan binnenzijde (blauwe pijl onderstaand).
- In de zwelling vindt geconcentreerde krachtoverdracht plaats (zowel verticaal als tangentiaal)
- Lokaal wordt veel van de verticale belasting opgenomen door de voeg en niet in de stuikverbinding (zwelroest te vergelijken met autokrik)
- Krachtoverdracht gaat daarbij via excentriciteit met grote bijbehorende buigspanningen en plastische vervorming.

Nabije toekomst

- Situatie verandert relatief snel (ref. 1 en 2)
- Daarmee kijk je altijd terug in de tijd bij de analyse van de gerapporteerde scheurvorming op de sterkte.
- De constructieve veiligheid wordt juist bepaald door een situatie die zich in de nabije toekomst zou kunnen voordoen.

Berekeningen

Bureau PT Structural is belast met het uitvoeren van ANSYS-berekeningen. Zij maken hierbij gebruik van het beschikbare gedetailleerde rekenmodel wat eerder in 2020 is opgesteld om aan te tonen dat het losscheuren van de vloeren geen negatief effect heeft op de constructieve veiligheid van de toren als geheel.

Als eerste is aan het rekenbureau opgedragen om het ongunstige effect van de kritische wandscheuren op de lokale (plooi- en knik-) stabiliteit van de toren te onderzoeken.

Hierbij zijn zowel de huidige, door Nebest gerapporteerde, scheurlengtes (tot een volledige paneelhoogte van 0,8 m), als mogelijke toekomstige langere scheuren op verschillende plaatsen in de toren gemodelleerd.

Het optreden van deze lokale instabiliteit is van belang omdat deze kan resulteren in globaal bezwijken van de toren, ver voordat de sterkte van de toren wordt bereikt.

Vastgesteld is dat er alleen als gevolg van het geïsoleerd effect van alleen scheurvorming (tot scheurlengtes van 3 plaatvelden) niet direct instabiel gedrag van de torenwand te verwachten is.

De volgende stap (1 oktober) in de berekening is het rekenkundig modelleren van de lokale expansie door het roesten van de voegen. Dit zwellen wordt gezien als de belangrijkste oorzaak voor het optreden, en snel groeien van de wandscheuren.

Op 4 oktober is in specialistisch overleg vastgesteld dat aanvullende berekeningen niet kunnen resulteren in een betrouwbaar advies ten aanzien van de constructieve veiligheid.

Belangrijkste reden is dat het effect van:

- Mate van zwelling in de voeg,
- mate van excentrische draagwerking van de voeg,
- tangentele gradiënt van de zwelling,
- intering van de bouten,
- inwendige spanning in de constructie,
- gedeeltelijke onthechting van de vloeren en
- het brosse materiaalgedrag (herverdeling en scheurgroeisnelheid)

tot teveel onzekerheden resulteren bij de uitgangspunten en aannames van de berekening.

Op basis van deze vaststelling heeft het geen zin de berekeningen verder door te zetten en zijn deze per 4-oktober gestaakt.

Toekomstscenario's

Bij het overleg van 4 oktober zijn onderstaande scenario's besproken en gewaardeerd. Deze scenario's moeten in het vervolg nog nader worden verdiept en beargumenteerd.

1. Toren behouden: beperkte reparaties op de aanwezige scheurvorming en herstel van voegen en bouten

- Scheurvorming in het brosse materiaal is niet reparabel
- Het brosse materiaal is met huidige constructienormen feitelijk ongeschikt al constructiemateriaal.
- Het uitnemen van het voegmateriaal zonder de panelen te beschadigen is niet praktisch uitvoerbaar.
- Het terugbrengen van de voegzwellung of het
- Als de inwendige spanning in de constructie niet wordt weggenomen is voortschrijdende scheurvorming niet te stoppen
- Er is sprake van veel schade (spanningspieken, plastische vervorming) ni de lippen van de wandpanelen. Hiermee is hergebruik onrealistisch
- Etc.

2. Toren behouden: nieuwe inwendige draagconstructie toevoegen en de volledige draagwerking overnemen (inwendig stalen vakwerk)

- Vloeren zitten in de weg voor een inwendige draagconstructie
- Verbinding tussen oude wand en nieuwe draagconstructie is zeer complex
- Constructieve schades in de buitenwand moeten worden beheerst
- Sealen buitenzijde moet kwalitatief goed worden uitgevoerd over de lekke voegen (hier voor is nog geen esthetisch aanvaardbare oplossing
- Lange voorbereidingstijd tot uitvoering met verslechtering huidige situatie

3. Toren behouden: uitwendige stalen toren toevoegen en de volledige draagwerking overnemen (huidige torenconstructie vrij maken van draagwerking)

- Constructief complexe opgave
- Impact op verschijningsvorm (grotere diameter, raamdetails)
- Lange voorbereidingstijd tot uitvoering met verslechtering huidige situatie

4. Toren behouden: uitwendige verlijmdde vezelversterkte kunststof (VVK) draagconstructie toevoegen en de volledige draagwerking overnemen

- Impact op verschijningsvorm
- Is innovatief en risicovol (composietwerking complex: E-modulus VVK veel lager dan van gietijzer. Dit betekent dat gietijzeren toren initieel lastdragend blijft)
- Lange voorbereidingstijd tot uitvoering met verslechtering huidige situatie

5. Toren tijdelijk demobiliseren: alle panelen demonteren en deels opnieuw gebruiken na machineren van de stuikvlakken

- Boutverbindingen zijn niet gangbaar en niet effectief te demonteren
- Veel van de panelen zijn gescheurd of plastisch vervormd (plastisch omgezette lippen) en zijn niet herbruikbaar
- Door de conische vorm ontstaat een passingsprobleem van de plaalementen na machineren
- Het systeem van ijzersegmentvoegen is niet geschikt voor toekomstige toepassing
- Het “brosse” materiaal is niet geschikt voor toepassing in moderne draagconstructies

6. Toren tijdelijk demobiliseren: huidige toren demobiliseren door het doorhalen van de ringen juist onder de verdiepingsvloer. De toren volledig opnieuw opbouwen met een nieuwe draagconstructie (replica)

- De huidige onveilige situatie kan relatief snel veilig gesteld worden
- Nieuwbouw neemt alle problemen van materiaal en scheurvorming weg.
- Er kan goed worden aangesloten op de huidige verschijningsvorm van de toren

7. Toren definitief demobiliseren. Toren wordt gesloopt en niet teruggeplaatst

Waardering:

- Optie 6/7 scoort technisch en vanuit risicoprofiel verreweg het beste. Huidige toren kan relatief snel worden ontmanteld waarmee een veilige situatie wordt verkregen.
- Optie 4 scoort technisch en vanuit risicoprofiel gematigd positief. De toren kan worden behouden. Deze variant heeft echter esthetisch en technisch aandachtspunten en heeft een relatief lange periode tot uitvoering (standtijd onveilige situatie)
- Optie 5 wordt onhaalbaar geacht omdat hergebruik materiaal in een constructieve toepassing niet mogelijk is.
- Optie 2 en 3 worden om verschillende redenen als niet praktisch toepasbaar aangemerkt en verder niet beschouwd.
- Optie 1 wordt als technisch onhaalbaar aangemerkt.

Managementvragen (4-10-2021)

Vraag 1

Direct: Is de huidige constructie veilig genoeg zodat er geen afzetting meer nodig is. Kan de VT weer worden betreden? Of in bepaalde omstandigheden en dan welke omstandigheden.

Antwoord:

De huidige constructie is op dit moment niet aantoonbaar veilig. Dit betekent dat met de huidige kennis en inzichten de afzetting niet verwijderd kan worden. Verdere berekeningen en/of inspecties zijn naar verwachting niet van invloed op dit oordeel.

Toelichting:

Bij de inspectie van Nebest (september 2021) zijn een groot aantal (17) kritische scheuren in de torenwand gerapporteerd. Zowel voor het aantal als de lengte van deze scheuren geldt een sterk progressieve toename of exponentiele verslechtering ten opzichte van eerdere registraties. (opm. de zware scheurvorming in de vloeren is al decennia aanwezig maar deze zijn niet kritisch voor de toren). Het effect van deze wandscheuren op de sterkte van de toren en de snelheid waarmee deze scheuren doorgroeien is niet betrouwbaar door berekening vast te stellen. Dit laatste wordt vooral veroorzaakt door dominante, onzekere invloedseffecten zoals: brosheid van het gietijzer materiaal, optredende zware voegzwellings door corrosie, inwendige spanningen in de toren, verborgen schade in de boutverbindingen en onthechting van de vloeraansluitingen. Er is geen reden om aan te nemen dat de huidige hoge scheurgroeisnelheid in de toren vertraagt dan wel tot stilstand komt. Dit betekent dat de veiligheidssituatie in de tijd verder verslechtert. Omdat een restbreuk bij het huidige schade-niveau in de toren niet kan worden uitgesloten kan de afzetting niet verwijderd worden.

Vraag 2

Korte termijn: Kan de constructie weer veilig worden gemaakt zodat de afzetting kan worden verwijderd en de VT weer betreden kan worden.

Antwoord:

De huidige constructie is op dit moment niet aantoonbaar veilig en deze veiligheidssituatie verslechtert verder in de tijd. Het risico van falen van de toren is bij het huidige niveau van schade niet betrouwbaar vast te stellen. Dit betekent dat zelfs indien verdere monitoring van de defecten (scheuren, boutbreuken) bijvoorbeeld met een drone geen, of een beperkte scheurgroei te zien zou geven dan zou dit niet kunnen resulteren in een onderbouwd advies voor veilige toegankelijkheid.

De afzetting kan dus niet worden verwijderd en VT kan niet worden betreden.

Toelichting:

Het is niet betrouwbaar vast te stellen of de toren op dit moment op punt van bezwijken staat of dat er nog sprake is van voldoende draagwerking bij de huidige defecten. Mogelijk is met drones van binnenuit vast te stellen of scheuren verder groeien en of er meer scheuren ontstaan. Een volledige beschrijving van de toestandssituatie van de toren is met drones wordt als onmogelijk ingeschat, gelet op het grote aantal scheurposities en locaties waar zich nieuwe scheuren zouden kunnen ontwikkelen.

Opmerking:

Er waren de komende periode werkzaamheden aan de toren gepland. Deze werkzaamheden hebben tot doel om lekke voegen tijdelijk te sealen en daarmee de achteruitgang van de toren te vertragen. Door de afzetting zijn deze werkzaamheden opgeschort. Dit betekent dat door het niet uitvoeren van deze werkzaamheden de toren verder versneld achteruit zal gaan.

Er is ook naar omgeving en gebruikers van de toren is gecommuniceerd dat er "Genoeg reden zijn om te twifelen aan de constructieve veiligheid".

Vraag 3

Waaruit blijkt bij opening van de toren dat deze twijfels (deels) zijn "weggenomen"?

Antwoord:

Er is op dit moment geen aanleiding om betreding van de toren als voldoende veilig te verklaren

Vraag 4

Mocht de toren toegankelijk worden onder bepaalde omstandigheden. Dat kan dus betekenen dat iemand deze toren onder bepaalde omstandigheden weer moet afsluiten. Moet dan het geheel circuit weer opnieuw (RWS CD, Gemeente, DG, minister, omgeving)?

Antwoord:

Er is op dit moment geen aanleiding om betreding van de toren als voldoende veilig te verklaren.

Vraag 5

Moet na een afsluiting (storm) een inspectie (indien mogelijk) plaatsvinden door (Nebest) Waarop moet je anders besluiten dat het weer veilig is.

Antwoord:

Er zijn vanuit het overleg van 4 oktober geen condities naar voren gekomen waarvoor een voldoende veilige betreding van de toren kan worden gefaciliteerd

Vraag 6

Korte termijn: "weer veilig maken". Wat is dan periode waar we aan moeten denken dat de benodigde constructie (varianten?) gereed kan zijn? Wat is de inschatting van de kosten?

Antwoord:

Scenario's zullen in een aparte notitie verder worden uitgewerkt. Er dient serieus rekening mee gehouden te worden dat de huidige onveilige situatie leidend is bij de kansrijke varianten voor toekomstscenario's. Met name voor scenario's waarbij de toren behouden blijft vereisen intensieve toegang tot de toren om de benodigde versterkingen aan te kunnen brengen

Bijlage chronologisch overzicht situatie vanaf 2019

- 2019 – Beschouwend onderzoek, met de volgende conclusies:
 - Scheuren in de vloeren vormen geen bedreiging voor de stabiliteit van de toren
 - Zwelroest in de voegen zorgt voor scheurtjes in de wanden
 - Progressie van de scheuren in de wanden bedreigen de instandhouding van de toren

- 2020 – Rekenkundig onderzoek ter bevestiging van het onderzoek in 2019, met de volgende conclusies:
 - Bevestigt dat vloeren niet nodig zijn voor de stabiliteit van de toren
 - Scheurvorming in de vloeren niet éénduidig verklaarbaar
 - Scheurprogressie in de wanden niet goed rekenkundig te voorspellen

- Zomer 2021 Volgende besluiten zijn genomen door RWS:…
 - Najaar 2020; waterdicht tapen van lekke voegen (ca. 10%)
 - Zomer 2020; definitief waterdicht maken volledige toren

- September 2021:
 - Inspecties laten uitvoeren naar scheurvorming in de wanden
 - Donderdag 9 september; melding van de eerste lange wandscheur en meerdere kleinere scheurtjes.
 - Vrijdag 10 september; Er wordt contact opgenomen met specialisten van TNO om de situatie te bespreken, met name m.b.t. de te verwachte scheurgroeisnelheid. De situatie wordt als zorgelijk beschouwd.
 - Maandag 13 september; Telefonisch contact over de situatie tussen specialisten bij RWS.
 - Woensdag 15 september; Overleg over de te volgen stappen. Er wordt afgesproken dat er rekenkundig onderzoek gedaan moet worden naar het effect van het doorgroeien van de scheuren op de stabiliteit van de toren.
 - Donderdag 16 september (avond); melding van meerdere lange wandscheuren en veel kleine scheurtjes. Op dit moment maakt een adviseur zich grote zorgen over de constructieve veiligheid.
 - Vrijdag 17 september; er wordt opnieuw contact opgenomen met TNO om de huidige situatie te bespreken. Er wordt een gezamenlijke conclusie getrokken dat er redenen zijn om te twijfelen aan de constructieve veiligheid van de toren en dat we uit voorzorg de toren en de directe omgeving moeten afzetten.

- 4 oktober 2021 specialistisch overleg GPO, IbR, PT-Structural:
 - Berekening geven geen betrouwbare en bruikbare uitkomst en worden gestaakt.
 - De veiligheidssituatie is ongewijzigd. De gebiedsontruiming blijft voor iedereen gehandhaafd.
 - Er is geen concrete conditionele mogelijkheid voor het veilig betreden van de toren voorzien.