

Kruithuisje Valkenburg.



Project: WA270

Datum: 10-09-2018

Auteur: ing A.C.M. Storms

Inleiding:

Op verzoek van de gemeente Valkenburg hebben wij de bestaande fundering onderzocht van het kruithuisje gesitueerd aan de stadswal Halderpark. Dit onderzoek maakt deel uit van het restauratieplan van de Stadswal Halderpark. Dit onderzoek beperkt zich enkel tot het kruithuisje.

Onderzoek is nodig om de oorzaak te achterhalen van de aanwezige scheefstand en scheurvorming, voordat gestart kan worden met de restauratiewerkzaamheden.

Opzet onderzoek:

Het onderzoek heeft uit de volgende onderdelen bestaan:

- Visuele inspectie d.d. 18 april 2018 door ondergetekende samen met Dhr Canten van arch bur. HVNA.
- Geotechnisch onderzoek d.d 07 juni 2018 middels het uitvoeren van een 2 tal sonderingen en een handboring door de firma Geonius te Beek.
- Visuele inspectie bestaande funderingen d.d. 11 juni 2018 door op een 2 tal plekken ter plaatse van de uitgevoerde sonderingen gaten te graven tot onderkant bestaande fundering.

Resultaten onderzoek:

- **Visuele inspectie:**

Tijdens de inspectie is geconstateerd dat het kruithuisje in zijn totaal een scheefstand heeft richting de recent in 2014 vrij gegraven stadsgracht. Vooral de gevel evenwijdig aan de gracht staat uit het lood. De scheefstand is ook goed zichtbaar bij de ontmoeting van de gevel met de vierkante toren.



Foto 1: aansluiting gevel kruithuisje aan vierkante toren. Duidelijk zichtbaar dat gevel uit het lood staat.

Duidelijk zichtbaar is dat in het verleden reeds voorzieningen zijn getroffen om de scheef staande muur te stabiliseren. Getuige het aanwezige anker op de hoek van voor en zijgevel. En de nieuwe gevelstenen bij de aansluiting met de stadswal.



Foto 2 en 3: Anker tbv stabiliseren gevel uit het lood en nieuwe gevelstenen tpv aansluiting met stadswal.



Foto 4: Duidelijk zichtbaar dat de voorgevel in het verleden los is gekomen van de zijgevel.

Bij de in het verleden uitgevoerde stabiliserende werkzaamheden is gekozen om de scheefstaande muur niet te slopen maar om de hoek opnieuw te metselen in verband met de zijgevel en om een anker aan te brengen op ca 3m+ maaiveld. Bij de aansluiting met de vierkante toren kunnen wij geen anker waarnemen. Het lijkt erop dat men hier geen voorzieningen heeft getroffen om de muur te stabiliseren. Enkel is de staande voeg tussen beide wanden voorzien van een vulling met mortel.



Foto 5 en 6: Staande voeg tussen schuine gevel en vierkanten toren.

Ook bij inspectie in het kruithuisje is ter plaatse van de ontmoeting van beide gevels geen verankering of vertanding in het metselwerk waar genomen.



Foto 7 en 8: Geen verankering en vertanding tussen wanden met scheefstand en wand vierkante toren aanwezig.

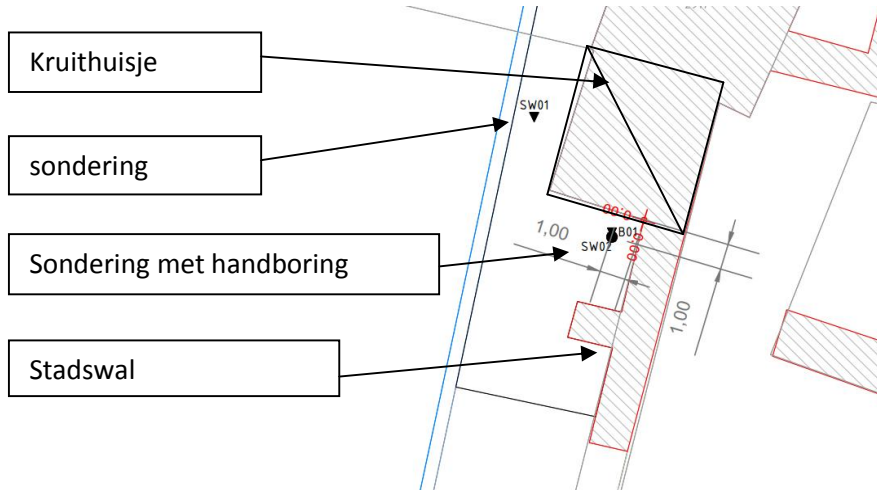
In het kruithuisjes is een tussen vloer aanwezig opgebouwd uit beschoot op houten balken. Deze balken overspannen loodrecht op de stadswal en dragen in de stadswal en de wand met scheefstand. Door de scheefstand zijn de balken mee verplaatst, hierdoor liggen de balken nog maar net op in de stadswal.



Foto 9 en 10: Oplegging in wand met scheefstand en de oplegging in de stadswal, balk ligt nog maar net op in mergelwand.

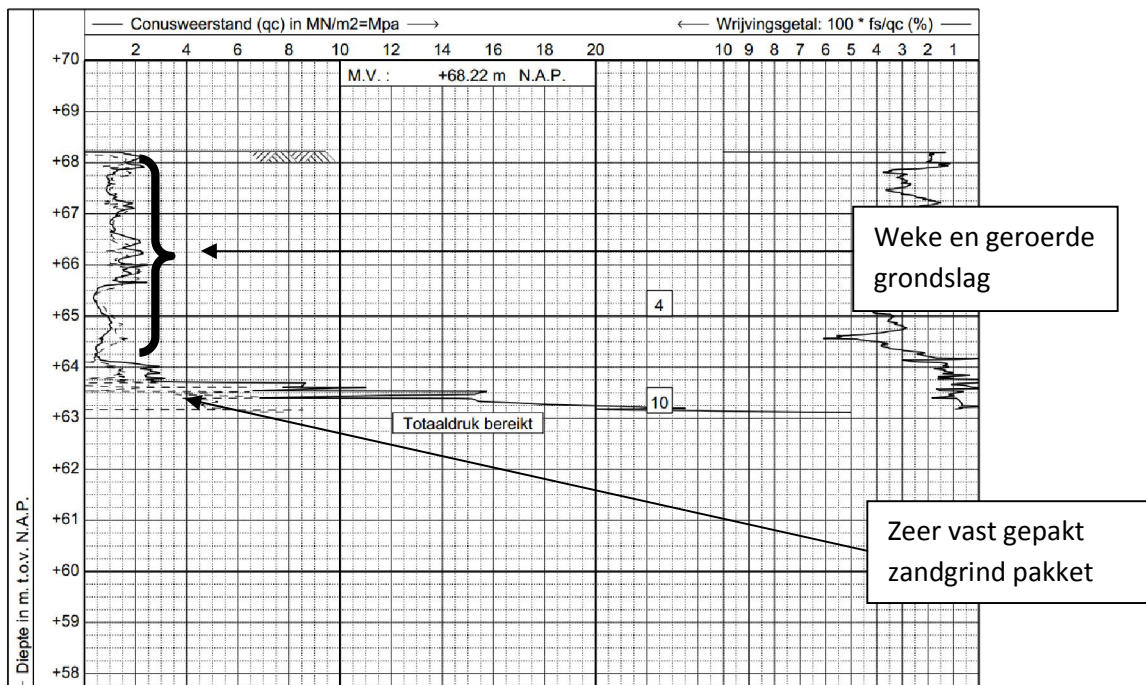
- **Geotechnisch onderzoek:**

Het veldwerk voor dit onderzoek is op 7 juni verricht door Geonius middels het uitvoeren van een 2 tal diepsonderingen en een handboring. Het funderingsadvies is door Geonius uitgebracht op 29 juni 2018.



Afbeelding A: Situatie met sonderingen en handboring.

Uit het onderzoek blijkt dat de aanwezige grondslag zeker over de eerste 2,5 m geroerd te zijn. Tot een diepte van ca 4,5 m' is de grondslag week tot zeer week. Hieronder is een zeer vast gepakt zandgrind pakket aanwezig.



Afbeelding B: Sondering SW01

- **Visuele inspectie bestaande funderingen.**

Op 11 juni zijn een 2 tal gaten in de grond gegraven langs de gevels van het kruithuisje teneinde de bestaande funderingen in beeld te brengen. Deze gaten zijn op de exacte plaats gegraven waar de sonderingen zijn uitgevoerd. Uit de proefgaten blijkt dat de gevel met scheefstand op ca 0,9m' minus maaiveld is gefundeerd. De zijgevel aansluitend op de stadswal is zeker dieper gefundeerd dan 1,8 m minus maaiveld. Op deze diepte was de onderkant van de fundering nog niet bereikt en is besloten om de graafwerkzaamheden te stoppen ivm uitvoerbaarheid.



Foto 11: Onderzijde fundering gevel met scheefstand op ca. 0,9m-maaiveld



Foto 12: Onderzijde fundering zijgevel nog niet bereikt op 1,80m-maaiveld

Geconstateerde schade:

- Scheefstand voorgevel
- Voorgevel staat los van vierkanten toren, mortel valt uit staande voeg tussen gevel en toren.
- Schade aan onderste mergelblokken voorgevel ter hoogte van maaiveld.
- Scheurvorming in metselwerk gevel aansluitend op stadswal.
- Balklaag met geringe oplegging in wand stadswal.

Oorzaak geconstateerde schade:

- Scheefstand voorgevel:

De scheefstand is een gevolg van het zetten van de fundering. De wand is gefundeerd op de weke geroerde grondslag op ca 0,9m-maaiveld.

- Mortel valt uit staande voeg tussen gevel en toren:

Omdat er geen samenhang is tussen de gevel en de toren en het feit dat de mergel onder invloed van temperatuur verlengt en verkort is er altijd beweging in de voeg met als gevolg dat de starre mortel, met een afwijkende uitzettingscoëfficiënt als mergel, tussen beide muurdelen uitgedrukt wordt.

- Schade onderste mergelblokken voorgevel:

De schade is ons inziens in eerste instantie ontstaan door beschadiging van de steen door invloeden van buiten af (vandalisme, maaierwerkzaamheden oud grasveld park ed.). Hierdoor is de steen beschadigd geraakt en is door vochtintreding de steen verder beschadigd.

- Scheurvorming gevel aansluitend op stadswal.

Deze scheuren hebben 2 oorzaken.

1. De scheuren zijn een gevolg van het zetten van de voorgevel, omdat deze gevel ingebonden was met de zijgevel ontstonden hierin trekspanningen. Aangezien mergel geen tot zeer weinig trekspanningen kan opnemen hebben deze spanningen zich vertaald in scheurvorming. Duidelijk zichtbaar is dat de wand nog steeds onderhevig is aan spanningen, immers de later aangebrachte mergelstenen zijn ook weer gescheurd.
2. Uit de gegraven proefgaten langs beide gevels blijkt dat de zijgevel op een dieper niveau is gefundeerd dan de voorgevel. Hierdoor ontstaan zettingverschillen tussen beide gevels met

als gevolg spanningen in de stenen. In de zijgevel duidelijk meer dan in de voorgevel, met scheurvorming als gevolg.

- Balklaag met geringe oplegging in wand stadswal

Bij het optreden van de scheefstand als gevolg van zettingen in de fundering zijn de houten balken in de richting van de scheefstand mee verplaatst en als gevolg hiervan bijna uit de muur van de stadswal getrokken. De huidige oplegging is minimaal.

Advies:

Teneinde verdere scheurvorming en scheefstand van de gevels van het kruithuisje te stoppen zal de fundering gestabiliseerd dienen te worden. Dit kan middels het aanbrengen van geschroefde stalen buispalen (trillingsvrij) aan de buitenzijde van de bestaande gevels. Onderstaand een beknopte beschrijving van de werkvolgorde:

- er wordt een holle stalen buis de grond ingebracht (trillingsvrij).
- is de paal op diepte, dan wordt de bovenkant afgewerkt met een stalen plaat;
- over de paalkop heen wordt de console aangebracht, een cilindrische buis, waaraan een stalen constructie (een 'vlerk') is vast gelast.
- in de muur dat ondersteund moet worden wordt ter hoogte van de console een halvemaaanvormige uitsparing aangebracht.
- het stalen draagvlak van de console wordt door het te draaien in de opening van het metselwerk geschoven.
- er wordt krimpvrije specie op de plaat aangebracht, zodat de console een optimale binding krijgt met de muur.
- waarna de console met behulp van een spanwartel omhoog wordt gekrikt met een momentsleutel, tot de vereiste spanning is bereikt.

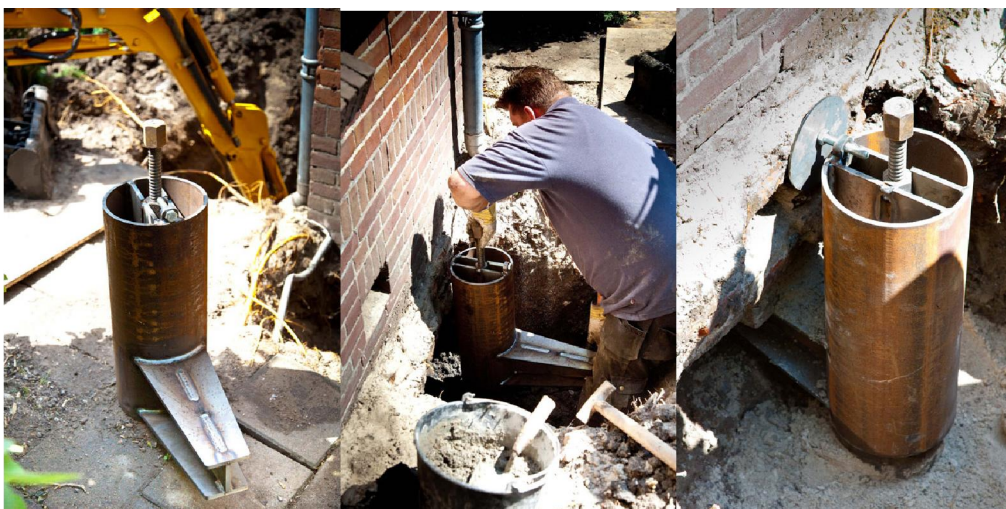


Foto 13 t/m 14. Aanbrengen van stalen console onder te stabiliseren muur.

Nadat alle palen zijn aangebracht wordt langs de gevels over de palen een ringbalk gestort van gewapend beton. Vooraf dient de mergel ter hoogte van de aan te brengen beton voorzien te worden van een beschermende raaplaag, op basis van kalkmortel.

Vervolgens zal de gevel met scheefstand voorzien moeten worden van stabiliserende constructies. De volgende werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden:

- Gevel met scheefstand aansluitend op vierkanten toren dient op ca 0,5m minus dak en op niveau tussenvloertje voorzien te worden van horizontaal aangebrachte stalen balken waaraan de gevel verankert dient te worden. Deze balken dienen op hun beurt ook weer gestabiliseerd te worden om de horizontale krachten uit de scheefstand en windbelasting om te kunnen nemen.
- Nieuwe balken aanbrengen onder tussenvloer met voldoende oplegging of een nieuwe ondersteuning onder de balken aanbrengen langs de stadswal om de balken zodoende voldoende oplegging te geven.
- Verankering muurplaat controleren en indien nodig vervangen cq aanbrengen. Tevens de vernageling van de sporen aan de muurplaat te controleren en indien nodig aan te brengen of vervangen.

Volgens het restauratieplan van de architect dienen 10 mergelblokken vervangen te worden in de gevel met scheefstand. Wij adviseren om de gevel te voorzien van tijdelijke schoorconstructie tijdens deze werkzaamheden teneinde de veiligheid te garanderen.