

**Genep - Gennepershuisweg 13 - Voormalige
Brandweerkazernehuurwoningen**

Schadeonderzoek

Project

Gennep - Gennepershuisweg 13 - Voormalige Brandweerkazerne



Opdrachtgever

Gemeente Gennep
Postbus 9003
6590 HD GENNEP

Eigenaar object

Gemeente Gennep
Postbus 9003
6590 HD GENNEP

Uitgevoerd door

Dantuma-Wegkamp B.V.
Gasgracht 3h
7941 KG MEPPEL
0522 - 76 00 41

Collegiale check door [REDACTED] (d.d. 07-04-2021)

Projectnummer	21 029
Rapportnummer	SO-01
Datum	07 april 2021
Status	Voorlopig

Inhoudsopgave

1.	Algemeen	4
1.1	Opdracht	4
1.2	Leeswijzer rapport	4
1.3	Verklaring gebruikte begrippen	4
1.4	Gebouwgegevens	5
1.5	Bestaande constructie	5
1.6	Overzichtsfoto's	6
2.	Schade	8
2.1	Metselwerk	8
2.1.1	Beschadiging (niet constructief)	8
2.1.2	Scheefstand	8
2.1.3	Vervorming (gelijkmatiger, groter oppervlakte)	8
2.1.4	Scheuren	8
2.1.5	Interpretatie metselwerk schade	11
2.2	Funderingsonderzoek	12
2.2.1	Onderzoeklocaties	12
2.2.2	Onderzoeklocatie 1	13
2.2.3	Onderzoeksactie 2 en 3	13
2.2.4	Interpretatie funderingsschade	14
3.	Oorzaak Constructieve schade	15
3.1	Overbelasting (statisch) of verandering van belasting	15
3.2	Thermische uitzetting en krimp	16
3.3	Spatkrachten	16
3.4	Trillingen	17
3.5	Aardbevingen;	17
3.6	Zetting/zakking (fundering);	18
3.6.1	Beschadiging of bezwijking fundering	18
3.6.2	Draagkracht en zetting	18
3.6.3	Grondwaterstand verhoging of verlaging	18
3.7	Diagnose	18
4.	Conclusie	19
5.	Aanbeveling	20
	Bijlage A	21

1. Algemeen

1.1 Opdracht

In opdracht van de gemeente Gennep is door Dantuma-Wegkamp B.V. onderzoek gedaan naar de oorzaak van de geconstateerde scheurvorming in de gevels van de voormalige brandweerkazerne aan de Gennepershuisweg 13 te Gennep.

De aanleiding voor dit onderzoek is het inspectierapport 'voormalige brandweerkazerne' d.d. 7 juni 2017 opgesteld door Nibag. In het rapport van Nibag is vastgesteld dat er scheurvorming in de gevel aanwezig is en dat dit mogelijk het gevolg is van zakking in de fundering. In dit rapport wordt geadviseerd om een constructief onderzoek te laten uitvoeren.

Het doel van dit constructieve onderzoek is om vast te stellen wat de oorzaak(en) en de risico's van de scheurvorming in de gevels zijn. Het onderzoek is beperkt tot het uitvoeren van non-destructieve inspecties van het bouwwerk. Hiervoor zijn ook delen van de buitenzijde van de fundering blootgelegd ten behoeve van een visuele inspectie.

1.2 Leeswijzer rapport

In hoofdstuk 2 wordt eerst vastgesteld om welke schade het gaat. Vervolgens worden de kenmerken en de constructieve aard vastgelegd. Daarna worden de schades geïnterpreteerd.

In hoofdstuk 3 worden, op basis van de symptomen, systematisch de schadeprocessen geanalyseerd en mogelijke oorzaken vastgesteld.

Tot slot worden er conclusies getrokken (hoofdstuk 4) en aanbevelingen gedaan (hoofdstuk 5).

De visuele inspecties zijn een momentopname. De non-destructieve wijze van deze opname heeft zijn beperkingen. Het is niet overal mogelijk om de constructie te zien in verband met afwerkingen. Daarnaast kan bijvoorbeeld niet vast gesteld worden of beton gewapend is.

1.3 Verklaring gebruikte begrippen

Haarscheur

- scheurwijdte globaal tot 0,3 mm
- Gezien de onderhoudsstaat van het gebouw en de ernst van de andere scheuren zijn de haarscheuren niet nader beschouwd.

Lichte scheur

- scheurwijdte globaal vanaf 0,3 mm – 1 mm

Matige scheur

- scheurwijdte globaal vanaf 1 mm – 3 mm

Zware scheur

- scheurwijdte globaal vanaf 3 mm en breder

Craquelé

- haarscheur die zich netvormig vertakt over het stucwerk van een muurvlak of plafond in de afwerking van betonvloeren (niet opgenomen)

1.4 Gebouwgegevens

Object gegevens

Object :	voormalige brandweerkazerne (daarvoor meubelfabriek)
Adres :	Genneperhuisweg 13
Postcode en plaats :	6590 HD GENNEP
Bouwjaar :	Onbekend
Status :	Geen

Archiefstukken, rapporten en tekeningen:

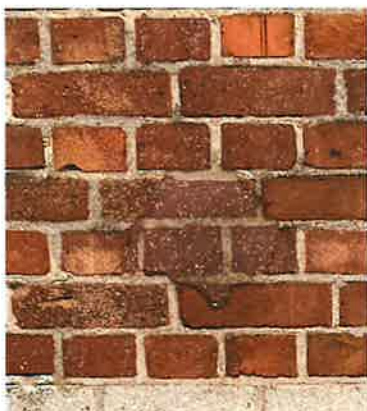
- Er zijn geen archiefstukken beschikbaar
- Rapport Nibag: 170711(RB) inspectieverslag brandweerkazerne Gennepe.pdf
- Lijntekening NIBAG: 170713(RB) lijntekening brandweerkazerne Gennepe A1.pdf

1.5 Bestaande constructie

Van de bestaande constructie zijn geen archiefgegevens beschikbaar. Op basis van de visuele inspectie is een aanname gedaan van hoe de bestaande constructie er uit ziet. De visuele inspectie is globaal van aard en indien dit later relevant blijkt zal er nader onderzoek naar de exacte opbouw en draaglijnen moeten worden uitgevoerd. In bijlage A is de aanname van de constructie schetsmatig uitgewerkt om een beter beeld te krijgen van de overspanningen en draaglijnen. Op deze manier kunnen aannames voor de belastingen op constructieve onderdelen worden gedaan.

Gevelmetselwerk

De gevel van het gebouw is in metselwerk uitgevoerd en onderdeel van de hoofddraagconstructie. Het metselwerk bestaat uit diverse typen en formaten bakstenen. Naast de oorspronkelijke bakstenen zijn er ook delen waar de gevels ingeboet zijn met een ander type baksteen. Het ingeboete metselwerk is zowel toegepast om sparingen dicht te zetten (figuur 3) en om delen van het metselwerk te herstellen (figuur 2). Naast het inboeten is er ook oorspronkelijk metselwerk hersteld (figuur 1). behalve divers metselwerk zijn ook diverse soorten metsel- en voegmortels toegepast.



Figuur 1. Hersteld afgesprongen metselwerk



Figuur 2. Ingeboet metselwerk t.b.v. herstel



Figuur 3. Ingeboet metselwerk ter plaatse van een sparing

1.6 Overzichtsfoto's

Zuidwestgevel (straat)

Wandlengte: circa 19 m¹

Veel scheurvorming, boven en onder kozijnen



Zuidoostgevel (parkeerplaats)

Wandlengte: circa 11 m¹

Veel nieuw metselwerk, geen scheurvorming waargenomen



Noordoostgevel

Wandlengte: circa 19 m¹

Scheurvorming, boven en onder kozijnen



Noordwest gevel

Wandlengte: circa 11 m¹

Scheurvorming niet goed waar te nemen door stukwerk.



2. Schade

Door middel van een visuele inspectie van het bouwwerk (uitgevoerd op 24-03-2021) en een visuele inspectie van de fundering (uitgevoerd op 31-03-2021) is vastgesteld dat het gebouw meerdere gebreken kent. De gebreken in het metselwerk kunnen aangemerkt worden als schade. In dit hoofdstuk wordt vastgesteld uit welke kenmerken de schade bestaat (symptomen). Daarnaast wordt vastgesteld of deze constructief van aard zijn en worden de schades geanalyseerd.

2.1 Metselwerk

Tijdens de inspectie is vastgesteld dat er constructieve schade aan het metselwerk is opgetreden. Dit wil zeggen dat er verplaatsing en/of vervorming in het metselwerk zichtbaar is, dat geleid heeft tot scheurvorming. Het is onbekend wanneer de scheurvorming exact is opgetreden. Een deel van de scheurvorming is aan de buitenzijde en aan de binnenzijde zichtbaar.

2.1.1 Beschadiging (niet constructief)

Er zijn verschillende beschadigingen aan het metselwerk waargenomen. Zowel mechanische schade als fysisch-chemische schade. Het afgesprongen metselwerk (figuur 1) is het gevolg van fysische en/of chemische processen. Door de blootstelling aan vocht, vorst, hitte en bijvoorbeeld luchtvervuiling worden de bakstenen naar verloop van tijd beschadigt. De mechanische schade is het gevolg van onder andere stootbelastingen. De mechanische schade en fysisch-chemische schade hebben geen invloed op de constructieve integriteit van het gebouw. Beschadigingen worden in dit rapport niet nader behandeld.

2.1.2 Scheefstand

Er is geen scheefstand waargenomen.

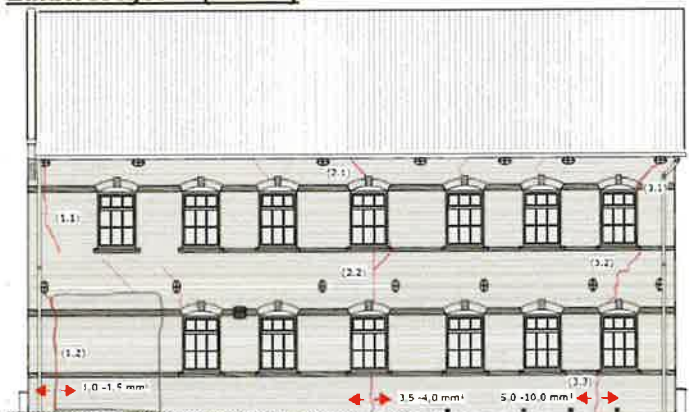
2.1.3 Vervorming (gelijkmatiger, groter oppervlakte)

Er zijn geen grote vervormingen waargenomen

2.1.4 Scheuren

In het gevelmetselwerk zijn scheuren waargenomen. Deze zijn aan de binnen en buitenkant zichtbaar. Een aantal scheuren zijn zowel zichtbaar aan de binnenzijde als aan de buitenzijde. Andere scheuren zijn alleen zichtbaar aan de binnen- of buitenzijde. De meest kenmerkende scheuren zijn nader uitgelicht. Aan de Zuidoostgevel is geen constructieve scheurvorming waargenomen. In de andere gevels is wel constructieve scheurvorming waargenomen.

Zuidwestgevel (straat)

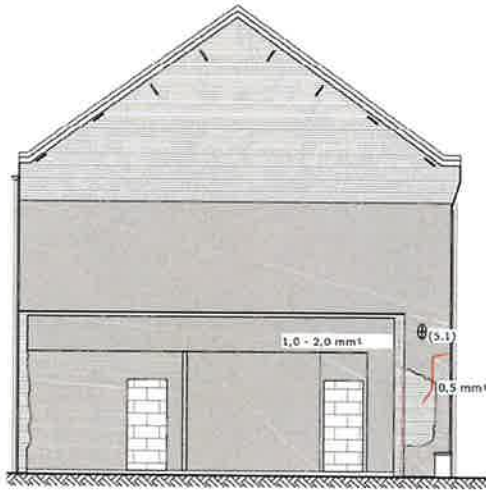


Figuur 4. bewerkte afbeelding Nibag, zuidwestgevel

De zuidwestgevel heeft de meeste scheurvorming in het metselwerk. Scheur 2 en 3 zijn ook duidelijk binnen zichtbaar. Bij scheur 1.1 is het patroon aan de binnenzijde anders. Bij scheur 1.2 is aan de binnenzijde geen scheur waargenomen. Het metselwerk verplaatst niet of nauwelijks verticaal. Bij 2.3 en 3.3 loopt de scheur ook door tot in de betonrand aan de onderzijde, wat kan duiden dat deze doorloopt in de fundering. Aan de linkerzijde is de verplaatsing van de scheurvorming circa 1,0 - 1,5 mm¹ (matige scheur) en aan de rechterzijde is dit circa 5,0 - 10,0 mm¹ (zware scheur). De scheuren zijn het gevolg van met name horizontale verplaatsingen.



Noordwestgevel



Figuur 11. bewerkte afbeelding Nibag, Noordoostgevel

Door het stucwerk op de gevel is het niet goed zichtbaar of er scheurvorming optreedt of dat het stucwerk loslaat. Aan de binnenzijde treedt ook een vochtprobleem op, waardoor het stucwerk hier loslaat. Ter plaatse van 5.1 is wel duidelijk een scheur in de gevel waar te nemen. Echter is het niet goed te achterhalen in welke richtingen de verplaatsing optreedt.



Figuur 12. scheur rechts onderin

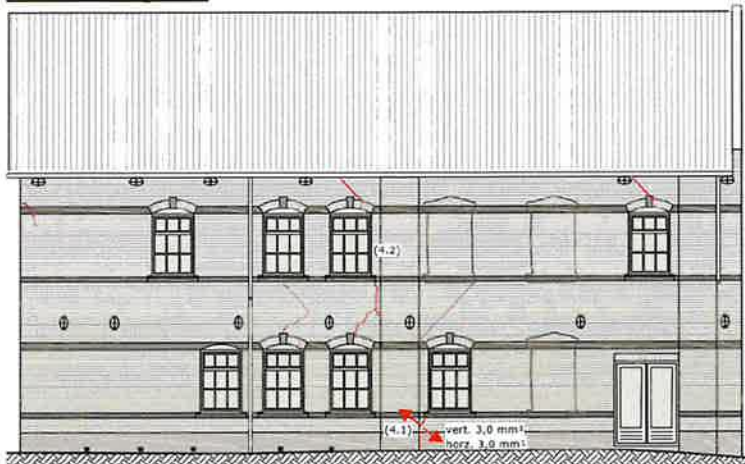


Figuur 13. scheur binnenzijde



Figuur 14. vocht aan de binnenzijde

Noordoostgevel



Figuur 15. bewerkte afbeelding Nibag, noordoostgevel

De noordoostgevel heeft bij 4.1 en 4.2 scheurvorming die ook duidelijk aan de binnenzijde zichtbaar is. De verplaatsing in beide richtingen is circa 3,0 mm¹ (zware schade). De scheurvorming ter plaatse van 4.1 is het gevolg van horizontale en verticale verplaatsing van het metselwerk.



Figuur 16. scheur 4.2 buitenzijde



Figuur 17. scheur 4.1 buitenzijde



Figuur 18. scheur 4.2 binnenzijde

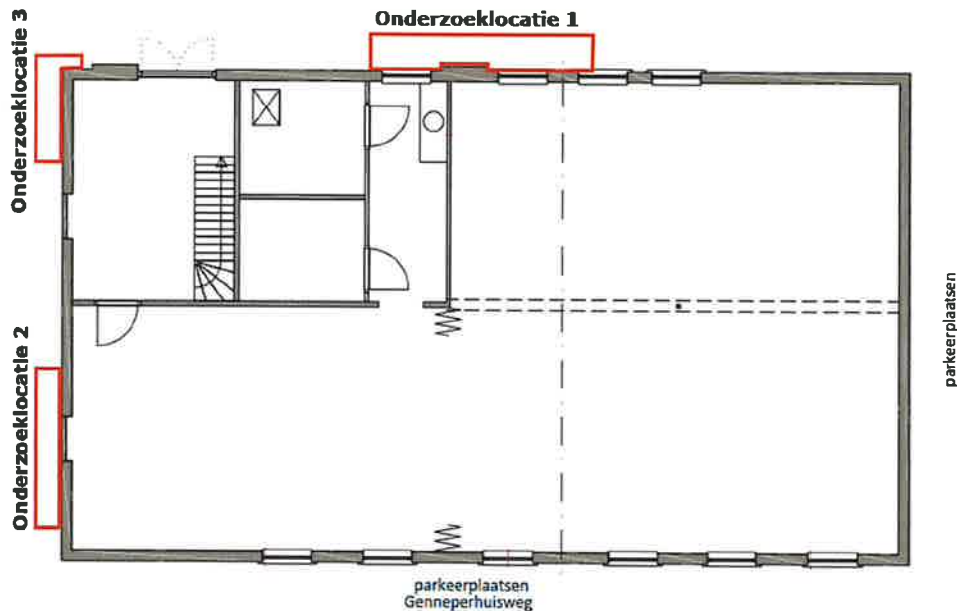
2.1.5 Interpretatie metselwerk schade

De scheurvorming is het gevolg van met name horizontale verplaatsingen. Alleen bij 4.1 is er ook duidelijk een verticale verplaatsing waargenomen. De scheurwijdte is van onder tot boven nagenoeg gelijk. De combinatie hiervan duidt er op dat er geen, of beperkte verdraaiing in de fundering plaats vindt. Verder kan er worden vastgesteld dat de scheurvorming na het plaatsen van de kunststofkozijnen is opgetreden. Dit is te herleiden aan de kitranden die meegetrokken worden door het metselwerk.

2.2 Funderingsonderzoek

2.2.1 Onderzoeklocaties

De onderzoeklocaties zijn gepositioneerd daar waar in gevels scheurvorming optreedt (locaties 1 en 2). Het is niet mogelijk gebleken om op korte termijn ook aan de straatkant te ontgraven in verband met de parkeerplaatsen. Het onderzoek heeft zich daarom beperkt tot daar waar geen straatwerk aanwezig is. Tijdens de graafwerkzaamheden zijn de onderzoeklocaties uitgebreid met onderzoeklocatie 3, omdat het bij onderzoeklocatie 2 niet mogelijk bleek de hoek van de fundering bloot te leggen, in verband met de aangetroffen funderingsresten.



Figuur 19. Onderzoek locaties (bewerkt figuur, NIBAG B.V., 2017)



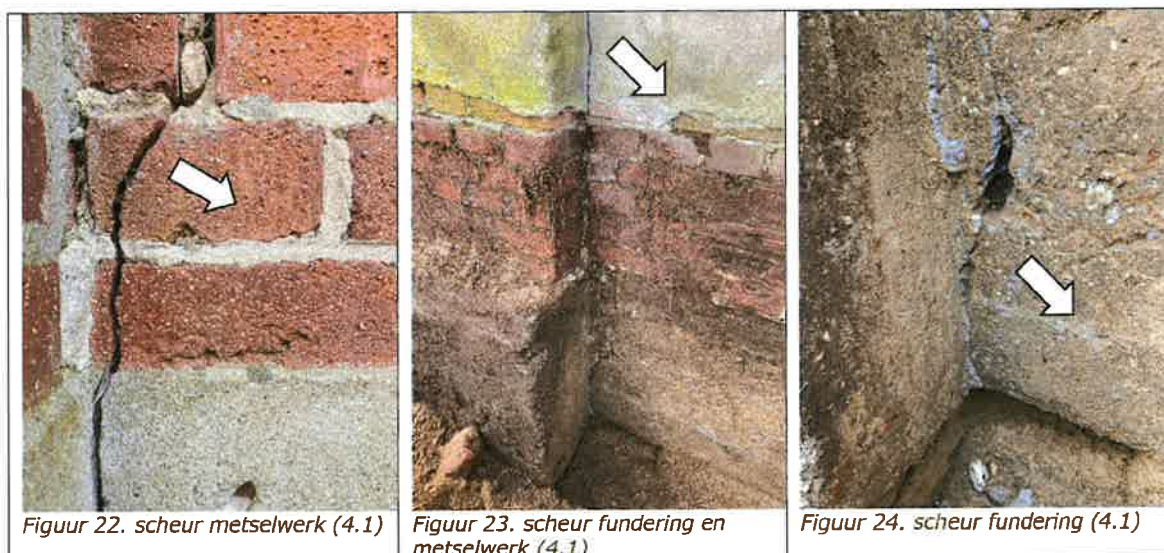
Figuur 20. Onderzoeklocatie 1



Figuur 21. Onderzoeklocatie 2

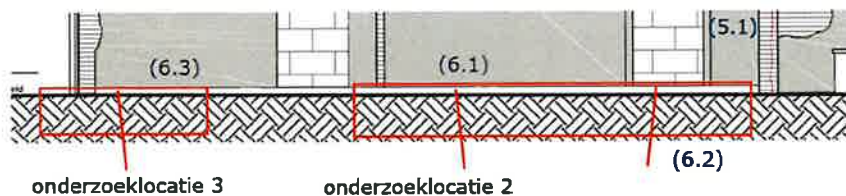
2.2.2 Onderzoeklocatie 1

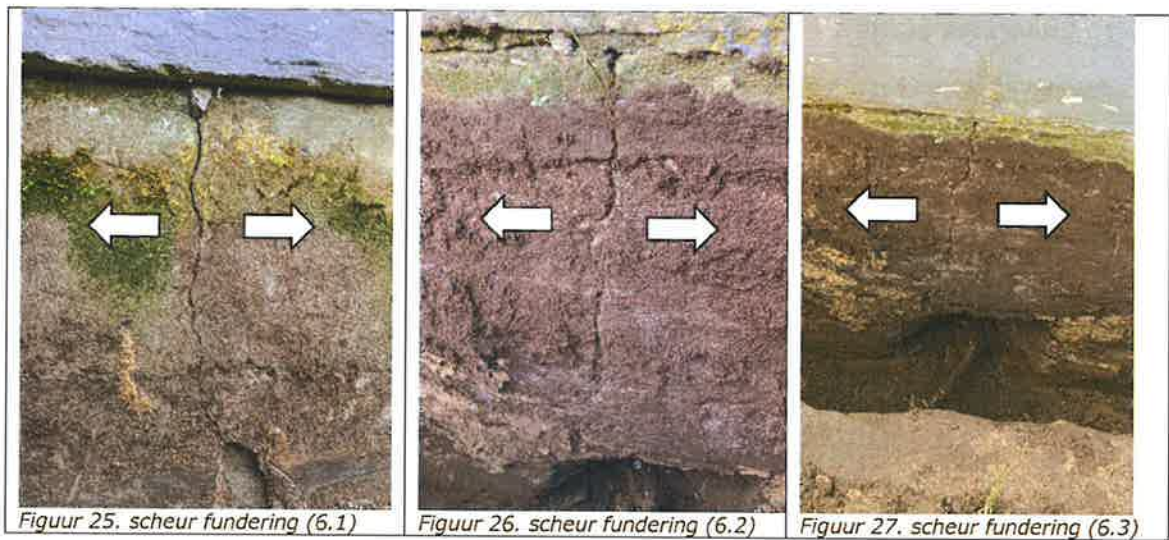
Ter plaatse van onderzoeklocatie 1, is een samengepakt zandpakket aangetroffen. De gevels zijn gefundeerd op een betonstrook/balk ($h = \text{circa } 600\text{mm}^1$). Die op fijn geel zand is aangebracht. De scheur in het metselwerk die boven het maaiveld optreedt (4.1) zet door onder het maaiveld de fundering in. De scheur is door de funderingsbalk gegaan daar waar een grindnest in de betonsamenstelling is ontstaan. In de fundering is de scheur kleiner dan in de gevel en laat een kleine horizontale en verticale verplaatsing zien. Er is verder geen andere schade waargenomen in de fundering ter plaatse van onderzoeklocatie 1. Het is onbekend of het beton gewapend is.



2.2.3 Onderzoeksactie 2 en 3

Ter plaatse van onderzoeklocatie 2 zijn funderingsresten aangetroffen, waardoor er niet tot de onderkant van de fundering gegraven kon worden. Ter plaatse van scheur 5 kon de fundering ook onvoldoende vrijgemaakt worden. Op drie andere plekken zijn wel scheuren waargenomen (6.1, 6.2 en 6.3). De scheurvorming van 6.1, 6.2 en 6.3 zijn gelijkmatig in scheurwijdte en lopen van boven tot onder aan de funderingsbalk.





2.2.4 Interpretatie funderingsschade

De exacte wijze van uitvoering van de fundering is niet bekend (gewapend of niet). Opvallend is dat de scheur in het beton van boven tot aan de onderkant van de doorsnede loopt. Dit duidt er op dat er geen buiging plaatsvindt. Wanneer er buiging optreedt zal er aan de ene zijde een drukzone ontstaan en aan de andere zijde trek. Daar waar trek optreedt zal de scheur groter zijn en richting het drukgebied langzaam sluiten. De mogelijkheid bestaat dat de betonstrook ongewapend is, waardoor het beton bij het overschrijden van zijn eigen trekcapaciteit direct in de totale doorsnede scheurt.

3. Oorzaak Constructieve schade

In het voorgaande hoofdstuk is vastgesteld dat scheurvorming in de gevels van constructieve aard is. Tijdens de graafwerkzaamheden is vastgesteld, voor in ieder geval een aantal scheuren, dat de scheurvorming doorloopt tot in de fundering. In dit hoofdstuk worden de mogelijke oorzaken van de scheurvorming vastgesteld of uitgesloten, zover dat met de tot nu toe verkregen informatie mogelijk is.

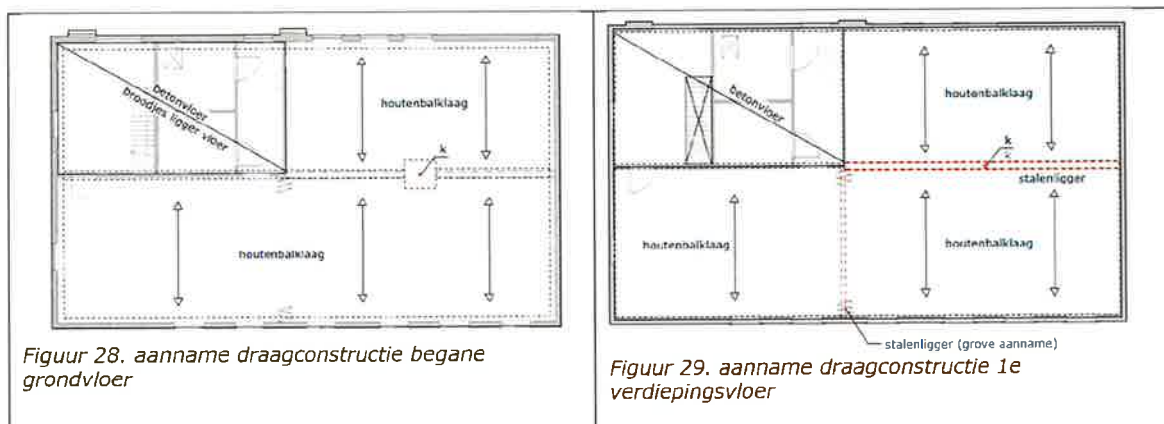
De volgende oorzaken kunnen aan de scheurvorming ten grondslag liggen:

1. Overbelasting (statisch) of verandering van belasting;
2. Thermische uitzetting en krimp;
3. Spatkrachten;
4. Trillingen;
5. Aardbevingen;
6. Zetting/zakking (fundering);

3.1 Overbelasting (statisch) of verandering van belasting

Het bouwwerk is oorspronkelijk onderdeel geweest van een meubelfabriek. Daarna heeft het gebouw verschillende functies gehad. Waaronder in ieder geval een brandweerkazerne. Op dit moment wordt het gebouw gebruikt als opslag van onder andere meubels.

De vloeren zijn uitgevoerd als houtenbalklagen. Met uitzondering van een deel van de begane grondvloer en eerste verdiepingvloer waar een betonvloer is gerealiseerd. De betonvloer is gesitueerd ter plaatse van het trappenhuis en de natte ruimtes (figuur 28 en 29).



De buitengevels zijn onderdeel van de verticale-draagconstructie. Daarnaast is het aannemelijk dat de tussenwand in de langsrichting dragend is en dat in het verlengde hiervan een staalconstructie is aangebracht met een stalen ronde kolom. Op zowel de begane grondvloer als de 1^e verdiepingvloer is hier een kolom aanwezig (figuur 28 en 29).

Aan de zuidkant (straat) treedt de meest scheurvorming op die van constructieve aard is. Het gevelmetselwerk heeft de grootse invloed op de belasting op de fundering en de houten balklagen zijn relatief licht. De belasting van de opslag is ook niet dermate groot dat dit voor grote veranderingen in de belastingen leidt. De opslag betreft name stoelen, tafels en lege kasten.

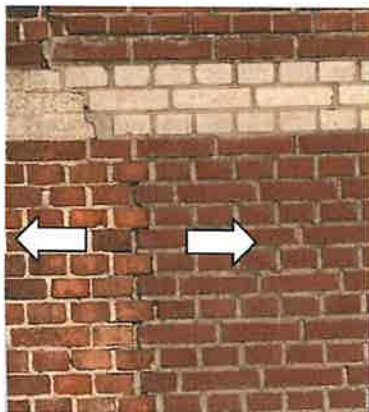
Aan noordkant rust de later aangebrachte betonvloer op de buitengevel. Dit kan invloed hebben op de scheurvorming. Het is echter niet aannemelijk dat dit de hoofdoorzaak is. De belastingtoename is daarvoor te beperkt.

3.2 Thermische uitzetting en krimp

De scheurvorming tussen het oorspronkelijke metselwerk en het ingeboete metselwerk is deels, maar niet uitsluitend, het gevolg van uitzetting en krimp (figuur 4). Door verschil in materiaaleigenschappen kunnen de type bakstenen verschillend werken. Hierdoor gaat de stootvoeg openstaan en treedt er een verticale scheur op (figuur 4). De scheurvorming die hiervan het gevolg is kan aangemerkt worden als lichte schade ($0,3 \text{ mm}^1$ - $1,0 \text{ mm}^1$).

De totale wandlengte aan de zuidzijde is 19 m^1 . Er zijn geen dilataties aangebracht in het metselwerk. De temperatuur van het metselwerk zal aan de zuidzijde de grootste fluctuatie kennen. Hierdoor kan het metselwerk onvoldoende uitzetten en krimpen en kan er scheurvorming ontstaan. De verplaatsing die bij dit gebouw optreedt in het metselwerk is horizontaal, wat een eigenschap is van thermische uitzetting. Echter is het scheurpatroon aan de noordzijde vergelijkbaar. Aan de noordzijde is het temperatuurverschil kleiner en is het minder aannemelijk dat dit thermische scheurvorming is. Tevens gaat de scheur door in de fundering aan de noordzijde. Dit zal niet optreden wanneer het alleen om thermische schade gaat.

Het is niet aannemelijk dat de scheurvorming volledig aan thermische uitzetting en krimp kan worden toegeschreven. Echter zal er voor herstel eerst vastgesteld moeten worden of thermische krimp een rol speelt. Dit kan vastgesteld worden door de fundering hier bloot te leggen en na te gaan of de scheurvorming hierin doorgezet is. Is dit niet het geval, dan is het aanbrengen van dilataties de oplossing om nieuwe scheurvorming te voorkomen.



Figuur 30. scheurvorming tussen ingeboet metselwerk en oorspronkelijk metselwerk

3.3 Spatkrachten

De buitengevel wordt niet naar buiten gedrukt. De scheurvorming is niet het gevolg van spatkrachten. Tevens is er geen aanleiding dat de boogwerking boven de kozijnen voor spatkrachten zorgen die dergelijke scheurvorming kan veroorzaken.

3.4 Trillingen

De scheurvorming in de gevel is in de meeste gevallen het gevolg van horizontale verplaatsing van het metselwerk. Trillingen kunnen hiervoor de aanleiding zijn.

Rondom het bouwwerk zijn geen bouwwerken gebouwd waarbij bijvoorbeeld zwaar heiwerk heeft plaatsgevonden (figuur 31). De aangelegde kade en/of vlonders van de Niers is aangelegd in een diepere grondlaag. Het is niet aannemelijk dat dit de aanleiding van de scheurvorming is.



Figuur 31. situatie rondom kazerne geen nieuwbouw aanwezig, bron google maps.

Tegen het gebouw is voorheen een ander gebouw bevestigd geweest. Deze is recent gesloopt. Tijdens het slopen is het mogelijk dat er trillingen zijn vrijgekomen die de scheurvorming hebben veroorzaakt. Tijdens de sloop of direct na de sloop zou de scheurvorming dan op hebben moeten treden. Er is geen aanwijzing dat dit geval is. Dit is echter ook niet uit te sluiten, met name omdat het niet exact bekend is wanneer de scheurvorming is opgetreden.

3.5 Aardbevingen;

Op 8 september 2011 heeft een aardbeving plaatsgevonden met het epicentrum in de buurt van Gorch in Duitsland. De aardbeving had een magnitude van 4,5 op de schaal van Richter¹ en is daarmee een van de zwaarste aardbevingen die Nederland kent. Dit is circa 15 km van Gennepe. Eerder is vastgesteld dat de scheurvorming in grote mate het gevolg is van horizontale verplaatsing van het metselwerk. De wijze waarop de aardbeving belasting op het gebouw werkt zou kunnen duiden dat de aardbeving de oorzaak is.

¹ <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/aardbeving-net-over-duitse-grens-bij-nijmegen>

3.6 Zetting/zakking (fundering);

3.6.1 Beschadiging of bezwijking fundering

Tijdens de inspectie is vastgesteld dat de fundering ook is gaan scheuren. De fundering is dus beschadigd. Echter is het niet aannemelijk dat dit de oorzaak van de scheurvorming is, maar eerder het gevolg van een ander proces.

3.6.2 Draagkracht en zetting

Er is geen aanleiding om aan te nemen dat de grondspanning te hoog is waardoor het gebouw oneven is gaan zakken. de verplaatsing van het metselwerk zou in dat geval verticaal verplaatst zijn. Waardoor de scheuren ook verticaal verder open zouden gaan staan. Daarnaast is geconcludeerd dat er geen significante belastingverhoging heeft plaatsgevonden. Om deze oorzaak met meer zekerheid uit te sluiten dienen er sonderingen gemaakt te worden. Hierdoor kan de grondsamenstelling en de draagkracht beter vastgesteld worden.

3.6.3 Grondwaterstand verhoging of verlaging

Sterke schommelingen in de grondwaterstand kan zakkings en verschuivingen van grond tot gevolg hebben. Het is bekend dat de rivier de Niers die vlak lang het gebouw loopt buiten zijn oevers is getreden. De exacte omvang en hoogte van het water is niet bekend. Het is mogelijk dat de grondlagen onder het gebouw zijn gaan 'drijven'. Waardoor er trekspanningen ontstaan in de fundering. Nader onderzoek naar de grondsamenstelling en het fluctuatie van de grondwaterstand is benodigd.

3.7 Diagnose

De exacte oorzaak van de schade is op basis van de nu beschikbare gegevens niet vast te stellen. Wel kunnen er een aantal oorzaken worden uitgesloten. Het is uitgesloten dat één van de volgende processen de oorzaak zijn van de schade:

- Overbelasting (statisch) of verandering van belasting
- Spatkrachten
- Beschadiging of bezwijking fundering

De volgende processen kunnen onderdeel zijn van de oorzaak maar het is niet aannemelijk dat dit de hoofdoorzaak is:

- Thermische uitzetting en krimp
- Draagkracht en zetting

Van de volgende is niet uitgesloten dat deze de oorzaak zijn:

- Trillingen
- Aardbevingen
- Grondwaterverhoging of grondwaterverlaging

Vastgesteld kan worden dat de scheurvorming in de gevels van constructieve aard zijn en dat er ook scheurvorming in de fundering optreedt. De samenhang van de constructie is hiermee niet meer te garanderen. De constructie heeft voor nu een nieuw evenwicht gevonden. Door de scheurvorming kan het nieuwe evenwicht door externe factoren makkelijker verstoord worden en is het gebouw een deel van zijn robuustheid kwijt.

4. Conclusie

In opdracht van de gemeente Gennep is door Dantuma-Wegkamp B.V. onderzoek gedaan naar de oorzaak van de geconstateerde scheurvorming in de gevels van de oude brandweerkazerne aan de Gennepershuisweg 13 te Gennep.

Het doel van dit constructieve onderzoek is om vast te stellen wat de oorzaak(en) en de risico's van de scheurvorming in de gevels zijn. Het onderzoek is beperkt tot het uitvoeren van non-destructieve inspecties van het bouwwerk. Hiervoor zijn ook delen van de buitenzijde van de fundering blootgelegd ten behoeve van een visuele inspectie. Wanneer de scheurvorming is opgetreden is onbekend.

Er is vastgesteld dat er scheurvorming in het metselwerk en de fundering optreedt. De scheurvorming is het gevolg van verplaatsingen. De verplaatsing die optreedt is met name horizontaal en maar beperkt verticaal. De scheurwijdte van de scheuren in het metselwerk is over de gehele hoogte nagenoeg gelijk. De exacte wijze van uitvoering van de fundering is niet bekend. Opvallend is dat de scheur in het beton van boven tot aan de onderkant van de doorsnede loopt. De mogelijkheid bestaat dat de betonstrook ongewapend is, waardoor het beton bij het overschrijden van zijn eigen trekcapaciteit direct in de totale doorsnede scheurt. De combinatie hiervan duidt er op dat er geen, of beperkte verdraaiing in de fundering plaatsvindt. Verder kan er worden vastgesteld dat de scheurvorming na het plaatsen van de kunststof kozijnen is opgetreden.

Schadeonderzoeken bestaan vaak uit het uitsluiten van oorzaken. Dat geldt ook voor dit onderzoek. De oorzaak van de scheurvorming kan niet met zekerheid worden vastgesteld op basis van de tot nu toe verkregen informatie. Er kan wel met een grote mate van zekerheid worden uitgesloten dat: *Overbelasting (statisch) of verandering van belasting, Spatkrachten en Beschadiging of bezwijking fundering* de hoofdoorzaak is van de scheurvorming. Het is verder niet aannemelijk dat; *Thermische uitzetting en krimp Draagkracht en zetting* de hoofdoorzaak is van de scheurvorming. Aanvullend onderzoek naar de fundering en sonderingen kan hier uitsluitsel overgeven.

Eén of een combinatie van de volgende oorzaken zijn het meest aannemelijk als hoofdoorzaak van de scheurvorming: *Trillingen, Aardbevingen en Grondwaterverhoging of grondwaterverlaging*. Aanvullend onderzoek kan uitwijzen welke oorzaak het meest voor de hand liggend is. Met de tot op heden verkregen informatie is niet te garanderen dat er dan één duidelijke oorzaak aangewezen kan worden.

Door de scheuren in de fundering is niet meer te garanderen dat er voldoende samenhang tussen de losse funderingsonderdelen aanwezig is. De robuustheid van het gebouw is door de scheurvorming sterk afgenomen.

5. Aanbeveling

Door de scheuren in de fundering is niet meer te garanderen dat er voldoende samenhang tussen de losse funderingsonderdelen aanwezig is. De robuustheid van het gebouw is door de scheurvorming sterk afgenomen. Versteving van de fundering verdient in elk geval de aanbeveling. Aanvullend hierop zouden er nog extra onderzoeken gedaan kunnen worden naar de exacte oorzaak.

Verstevinging

De verstevinging zal voor voldoende samenhang in het gebouw moeten zorgen, zodat het bouwwerk weer voldoende sterk en stijf is om "normale" optredende krachten te kunnen weerstaan. Om uitsluitel te geven of thermische uitzetting en krimp een rol speelt dient de fundering aan de zuidzijde ter plaatse van de scheurvorming ook plaatselijk blootgelegd te worden. Om tot een gedegen advies van de funderingsversteving te komen dienen er in ieder geval nog sonderingen gemaakt te worden. Daarnaast zal een deel van de houten begane grondvloer gesloopt moeten worden om de fundering aan de binnenzijde te kunnen inspecteren.

Waarheidsvinding

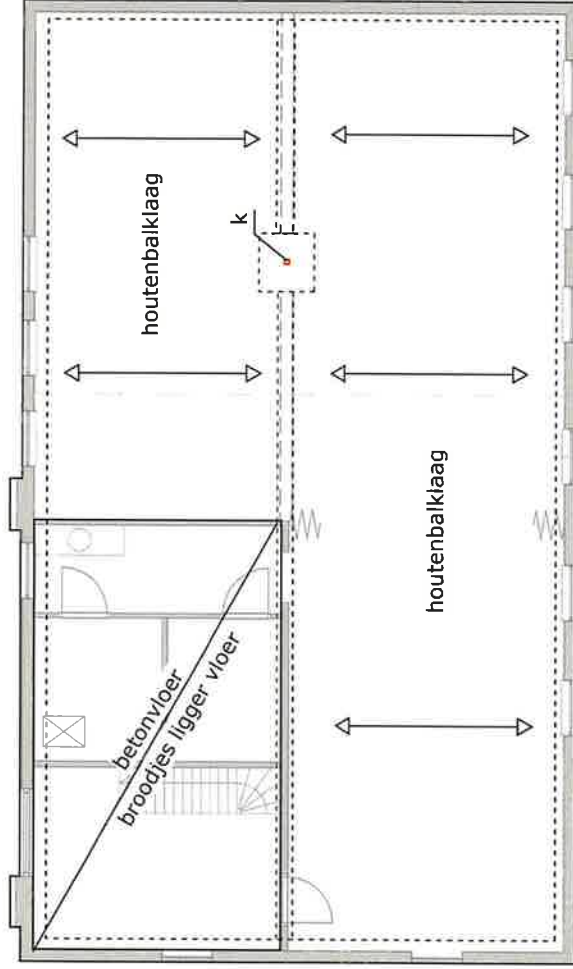
Aanvullend hierop is het mogelijk nader onderzoek te doen om zo meer oorzaken uit te sluiten. Met de tot op heden verkregen kennis is niet te garanderen dat er dan één duidelijke oorzaak aangewezen kan worden. Naast de onderzoeken die voor de versteving nodig zijn is er ook aanvullend onderzoek nodig. Wat het aanvullende onderzoek exact inhoud is onder ander afhankelijk van de sonderingsgegevens. Naar aanleiding van de sonderingsgegevens kan er een onderzoeksplan worden opgesteld.

Hierbij kan gedacht worden aan:

- Advisering door een Geotechnisch adviseur
- Advisering door een Aardbevingsexpert
- Monitoren scheuren voor een jaar 4 seizoenen

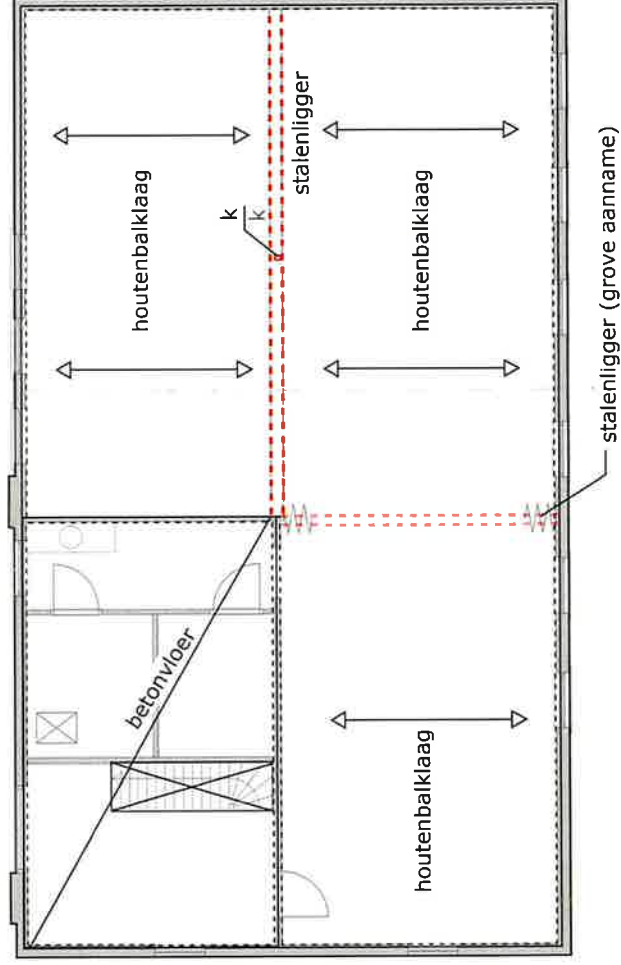
Bijlage A

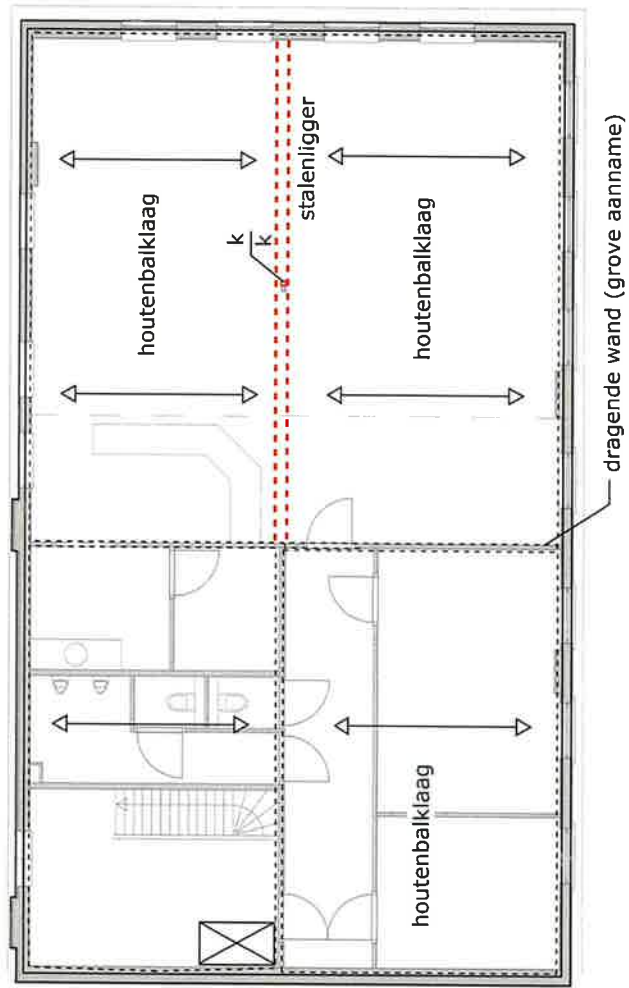
Constructieve schets (aanname)



Begane grondvloer

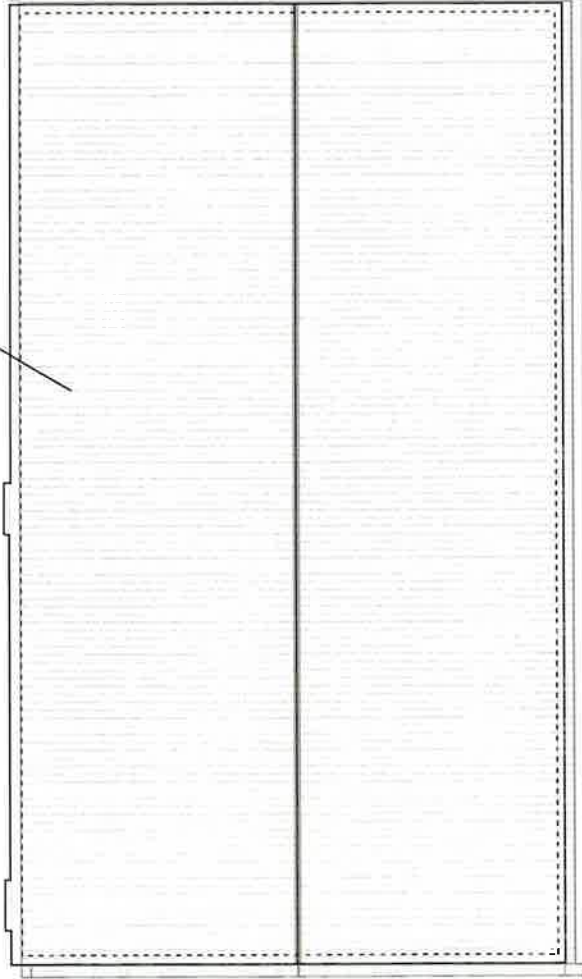
1e verdiepingvloer





2e verdiepingsvloer

gording kap op houten spanten



Kapconstructie

Toegevoegde waarde
door integratie!

Dantuma-Wegkamp B.V.
Postbus 219, 7940 AE Meppel
Gasgracht 3h, 7941 KG Meppel
info@dantumawegkamp.nl
www.dantumawegkamp.nl