

Onderzoek naar oorzaak instorting pand Markt 31 's-Hertogenbosch

Project: pand 's-Hertogenbosch



Bron: www.ropstar.nl

Onderzoek naar oorzaak instorting pand Markt 31 's-Hertogenbosch

Project: pand 's-Hertogenbosch

Contactgegevens:	Opdrachtgever BouwQ	:	Opdrachtnemer
	Gemeente 's-Hertogenbosch		
	>		Postbus 125
			5680 AC BEST
Contactpersoon	P. Muselaers		B. Notenboom
	p.muselaers@s-hertogenbosch.nl		ben.notenboom@bouwq.nl
	06 – 11 74 26 39		06 – 22 28 08 12

Datum:	18 juli 2016
Projectnummer:	P16120
Status:	definitief
Bestandsnaam	Rapport Onderzoek Instorting-160712
Opgesteld	Ben Notenboom
Vrijgegeven	Jos Rooijackers

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond en aanleiding	1
1.2	Opdrachtformulering	2
2	Doelstelling	3
3	Onderzoeksopzet	4
3.1	Hoofd- en deelvragen	4
3.2	Projectgrenzen	4
3.3	Aanpak	5
3.3.1	Aanpak dossieronderzoek	5
3.3.2	Aanpak veldonderzoek	5
4	Dossieronderzoek	7
4.1	Algemeen	7
4.2	Beschouwing deelvragen	7
4.2.1	Kritische constructieve onderdelen (deelvraag 1-A)	7
4.2.2	Relevante wijzigingen / verbouwingen (deelvraag 1-B)	8
4.2.3	Voldoen aan norm NEN 8700 (deelvraag 1-C)	9
4.3	Voorlopige / mogelijke conclusies op basis van dossieronderzoek	9
5	Veldonderzoek	10
5.1	Algemeen	10
5.2	Beschouwing deelvragen	10
5.2.1	Invloed werkzaamheden voorafgaand aan instorting (deelvraag 2-A)	10
5.2.2	Aanwijzingen bezwijken kritisch constructief onderdeel (deelvraag 2-B)	10
5.2.3	Aanwijzingen staat van het gebouw (deelvraag 2-C)	12
5.2.4	Aanwijzingen uit belendingen (deelvraag 2-D)	12
5.3	Voorlopige / mogelijke conclusies op basis van het veldonderzoek	13
6	Conclusie	14

Bijlagen bij Onderzoek naar oorzaak instorting pand Markt 31 's-Hertogenbosch

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond en aanleiding

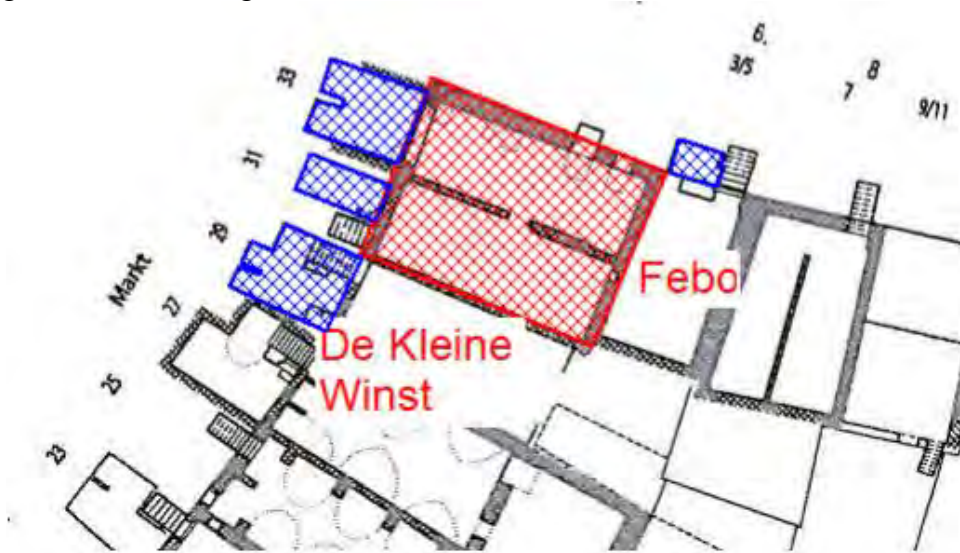
Op zaterdag 27 februari 2016 is omstreeks 23.00 uur een eeuwenoud winkelpand aan de Markt 31 in gemeente 's-Hertogenbosch ingestort (locatie: zie Afbeelding 1). In de winkel van opticiënketen Pearle vonden kort voor de instorting werkzaamheden in het kader van herinrichting plaats. De instorting vond in enkele seconden plaats. Hierbij zijn geen slachtoffers gevallen en is er uitsluitend een materiële schade. Door deze instorting heeft het naastgelegen pand FEBO aan de Hinthamerstraat 3-5 ook schade opgelopen. Het pand Markt 29 De Kleine Winst heeft weinig zichtbare schade opgelopen. Zo spoedig mogelijk na deze instorting is, in opdracht van gemeente 's-Hertogenbosch, beoordeeld of nog aanvullende (veiligheids)maatregelen nodig zijn bij de naastgelegen panden om (verdere) schade te voorkomen. Vanuit de publieke taak om de inwoners en ondernemers te informeren omtrent in dit geval de oorzaak en de verantwoordelijkheden die de gemeente heeft met betrekking tot veiligheid van de bebouwde omgeving is besloten een onafhankelijk onderzoek te laten uitvoeren naar de technische oorzaak van deze instorting.

Gemeente 's-Hertogenbosch heeft op maandag 29 februari 2016 BouwQ benaderd om dit onderzoek uit te voeren, hetgeen geleid heeft tot een opdracht die is geformuleerd zoals hierna beschreven,

1.2 Opdrachtformulering

Opdracht luidt:

Onderzoek naar de oorzaak van de instorting van het pand gelegen aan de Markt 31 in de gemeente 's-Hertogenbosch.



Afbeelding 1: Locatie ingestort winkelpand (huidige Markt 31 bestond vroeger uit twee panden met de huisnummers 31 en 33)

Pand nr 31 is een gemeentelijk monument. Pand nr 33 heeft geen monumenten status

2 DOELSTELLING

De doelstelling in dit onderzoek is om een rapport op te leveren waarin, op basis van dossier- en veldonderzoek, één of meer (mogelijke) oorzaken worden gegeven van de plotselinge instorting van voornoemd pand aan de Markt 31 in 's-Hertogenbosch.

3 ONDERZOEKSOPZET

3.1 Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag luidt:

- Wat is de oorzaak van de instorting van het pand gelegen aan de Markt 31 in de gemeente 's-Hertogenbosch?

Om deze hoofdvraag te beantwoorden, is het nodig om zowel dossier- als veldonderzoek uit te voeren, waarbij antwoord wordt gegeven op de volgende deelvragen:

Vanuit dossieronderzoek:

- 1-A. Welke kritische constructieve onderdelen kunnen bij bezwijken verantwoordelijk zijn voor de instorting van het pand?
- 1-B. Welke wijzigingen/verbouwingen in het verleden kunnen van invloed zijn op de instorting van het pand?
- 1-C. Voldeed de bestaande constructie van het pand aan NEN 8700 en aan welk nivo?

Vanuit veldonderzoek:

- 2-A. Hoe kunnen de werkzaamheden, zoals verricht op 27 februari 2016, invloed hebben gehad op de instorting van het pand?
- 2-B. Welke aanwijzingen zijn uit de aangetroffen restanten te herleiden die informatie verschaffen over welk kritisch constructief onderdeel primair is bezweken?
- 2-C. Welke aanwijzingen zijn uit de aangetroffen restanten te herleiden die informatie verschaffen over de staat van de constructieve toestand van het gebouw?
- 2-D. Welke aanwijzingen zijn uit de aangetroffen nog intact gebleven bouwkundige situatie (zoals naastgelegen panden en aanwezige kelders) te herleiden die informatie verschaffen over het instorten van het gebouw?

3.2 Projectgrenzen

Binnen dit onderzoek is in samenspraak met gemeente 's-Hertogenbosch er voor gekozen om ons uitsluitend te richten op technisch dossier- en veldonderzoek. Om antwoord te geven op deelvraag 2-A is het nodig om te beschikken over het nader vrij te geven afgevoerde materiaal, zoals is vrijgekomen tijdens de werkzaamheden op die bewuste zaterdagavond 27 februari in het kader van de herinrichting.

3.3 Aanpak

Zoals aangegeven, richt het onderzoek zich enerzijds op dossieronderzoek en anderzijds op veldonderzoek.

In hoofdstuk 0 wordt het Dossieronderzoek nader uitgewerkt, in hoofdstuk 5 wordt het Veldonderzoek nader uitgewerkt.

3.3.1 Aanpak dossieronderzoek

Voor het dossieronderzoek is gebruikt gemaakt van alle openbare documenten die betrekking hebben op de bouw en verbouwingen van het pand aan de Markt 31 te 's-Hertogenbosch. Deze documenten zijn door gemeente 's-Hertogenbosch beschikbaar gesteld en zijn weergegeven in bijlage 1 (kolom 2). Tevens wordt gebruikt gemaakt van filmpjes over de instorting die inmiddels vrijgegeven zijn/openbaar zijn en het boek 'Van straet tot stroom'. Door derden zijn tevens beschikbaar gesteld: het rapport 'Monumentenwacht', foto's van de werkzaamheden in het pand op 27 februari 2016, rapportage 'Inhoud containers', betreffende het vrijgekomen materiaal tijdens werkzaamheden op 27 februari 2016 en foto's van de kelder uit 1991 en 1992.

Om antwoord te geven op deelvragen 1-A en 1-B zal bij elk beschikbaar document worden beoordeeld of deze relevant is in kader van voornoemde deelvragen. Indien het betreffend document relevant wordt geacht, dan zal worden aangegeven wat we hierin/hierop constateren. Zodra alle documenten zijn beoordeeld, zal invulling worden gegeven aan het vaststellen van een voorlopige / mogelijke conclusie, waarbij rekening wordt gehouden met de onderlinge samenhang van deze documenten (integrale beschouwing) en de beschikbare filmpjes.

Om antwoord te geven op deelvraag 1-C zal een schaduwberekening worden gemaakt, waarbij de gehanteerde rekenmodellen/rekenschema's zullen worden gebaseerd op de meest recente tekeningen/berekeningen van het betreffende pand. De gehanteerde uitgangspunten zullen in deze schaduwberekening worden opgenomen.

3.3.2 Aanpak veldonderzoek

Voor het veldonderzoek is er gedurende de opruimwerkzaamheden geschouwd. In een kickoff-meeting met de aannemer zijn afspraken gemaakt omtrent stop- en bijwoonpunten tijdens de opruimwerkzaamheden.

Deze afspraken hebben betrekking op het overeenkomen van momenten dat BouwQ gelegenheid krijgt om constatering vast te leggen middels foto's. Deze momenten waren

gekoppeld aan het bloot komen liggen van onderdelen, zowel (kritisch) constructief als niet-constructief, omdat de staat (bijv. gerot, (door)geroest etc.) van deze onderdelen een rol kunnen spelen bij de instorting.

Om antwoord te geven op deelvraag 2-A wordt verwezen naar paragraaf 3.2. Het sloopmateriaal is vrijgegeven en gerapporteerd middels rapport 'Inhoud containers'.

- Om antwoord te geven op deelvragen 2-B en 2-C zullen (detail)foto's worden genomen van voornoemde onderdelen. De foto's zullen worden gelabeld en voorzien van toelichting, zodat aanwijzingen beter herleidbaar zijn.

Om antwoord te geven op deelvraag 2-D zal eenzelfde aanpak worden gekozen als hierboven beschreven, waarbij als aanvullend aspect ook nog de (constructieve) relatie met het ingestorte pand zal worden beschreven.

Zodra alle onderdelen zijn vastgelegd, zal invulling worden gegeven aan het vaststellen van een voorlopige / mogelijke conclusie, waarbij rekening wordt gehouden met de onderlinge samenhang van alle onderdelen (integrale beschouwing).

Tot slot zal de informatie uit het dossier- en veldonderzoek naast elkaar gelegd worden om te komen tot een overall eindconclusie.

4 DOSSIERONDERZOEK

4.1 Algemeen

Alle beschouwde documenten zijn opgenomen in een overzicht. Zie hiertoe bijlage 01 Dossieronderzoek Documentbeoordeling.

Per document zijn hier constateringën opgenomen. Om inzicht te krijgen in alle constateringën, wordt verwezen naar voornoemde bijlage.

Tevens is een schaduwberekening opgesteld (zie bijlage 02) om te beoordelen in hoeverre de constructie van betreffend pand aan NEN 8700 voldoet (zie paragraaf 4.2.3)

4.2 Beschouwing deelvragen

4.2.1 Kritische constructieve onderdelen (deelvraag 1-A)

Uit de documentbeoordeling (zie bijlage 01, groen gemarkeerd) zijn de volgende constructieve onderdelen te herleiden:

- plat dak(pand nr 33 geen gemeentelijk monument), opgebouwd uit balklaag 8x18 cm h.o.h. ca 62 cm;
- pannenkaf met originele spanten en dakbeschot (pand nr 31 gemeentelijk monument)
- tweede verdiepingsvloer (pand nr 33), opgebouwd uit balklaag 8x20 cm h.o.h. ca 68 cm;
- stalen balken 2xIP18 boven raamkozijnen begane grond;
- metselwerk penanten van 44x44 cm;
- stalen balk DIN 47,5 onder de eerste verdiepingsvloer ter plaatse van originele scheidingmuur pand 31 en 33;
- gewapende betonvloer, deel Markt 31, dik 12 cm, voorzien van wapening rond 12-100, de vloer is ca 7.7 m lang vanaf gevel Markt;
- stalen balken HE120A en HE180A rondom dichtgelegd trapgat in eerste verdiepingsvloer;
- kelderwanden metselwerk daterend van voor 1500 zowel in voorgevel Markt, zijgevel Hinthamerstraat, onder gezamenlijke muur pand FEBO en pand Kleine Winst, onder originele bouwmuur tussen pand nr 31 en 33;
- de 1e verdiepingsvloer pand 31 en 33 en zoldervloer pand 31 zijn nog de oorspronkelijk houten vloeren bestaande uit binten en vloerbalken. De afmetingen zijn niet uit de documenten te herleiden;
- begane grondvloer pand nr 33 bestaande uit gemetselde gewelven uit de 16^e eeuw.

Na analyse van de informatie uit de documenten zijn de volgende kritische constructieve onderdelen te herleiden die bij bezwijken mogelijk de totale instorting zouden hebben kunnen inleiden:

- de totale stabiliteit van het pand;
- de stalen balk DIN 47.5 onder de 1^e verdiepingsvloer;

- de penanten onder de DIN 47.5;
- kelderwand onder penanten

Het bezwijken van de overige constructieve onderdelen, zoals verdiepingsvloeren, dak en kapconstructies, worden niet gezien als mogelijke oorzaak van de totale instorting van het pand. Het bezwijken van deze onderdelen leidt enkel tot instorting van een onderdeel van het pand.

4.2.2 Relevante wijzigingen / verbouwingen (deelvraag 1-B)

Uit de documentbeoordeling (zie bijlage 01, blauw gemarkeerd) zijn de volgende relevante wijzigingen / verbouwingen te herleiden:

- een 6 m lange binnenmuur (schotwerk) wordt op de verdiepingsvloer geplaatst (1911);
- extra verdieping wordt op het woonhuis geplaatst (1913);
- samenvoeging van begane grond van de panden op nrs 31 en 33, waarbij scheidingsmuur wordt voorzien van twee grote doorgangen (1923);
- nieuwe raamkozijnen in de gevel aan de Markt (1923);
- dragende woningscheidende muur wordt verwijderd over een lengte van 7,70m vanaf gevel Markt. (1938);
- nieuwe metselwerk penanten op de begane grondvloer met daarop een dragende stalen DIN 47.5 balk (1938);
- het gewelf onder de begane grondvloer in pand nr 31 is over een lengte van 7,70m vanaf gevel Markt vervangen door een gewapende betonvloer met dikte van 12 cm (1938);
- raampartij Hinthamerstraat wordt gewijzigd van 2 naar 3 openingen (1938);
- raamkozijnen worden vergroot en doorgetrokken tot aan straatniveau (1987);
- De kelder is met ca. 60 cm verdiept. De bestaande keldervloer is verwijderd en vervangen door een staalvezel betonvloer (1992);
- de H-vormige metselwerkwanden in kelder pand nr 33 nabij pand FEBO zijn verwijderd (1992).
- de niet dragende wanden op begane grond worden verwijderd (1993);
- trap naar 1^e verdieping wordt verplaatst (1998).

Na analyse van deze informatie wordt met name het verwijderen van de dragende woningscheidende muur als meest ingrijpend beschouwd, omdat deze wijziging directe invloed heeft op de wijze van afdracht van alle belastingen. De constructieve schematisering verandert hierdoor. De overige wijzigingen daarentegen betreffen veelal verplaatsingen of toevoegingen van belasting, die de constructieve schematisering niet beïnvloeden, maar uitsluitend leiden tot een toename / wijziging van spanningen in de constructie.

4.2.3 Voldoen aan norm NEN 8700 (deelvraag 1-C)

In bijlage 02 is de schaduwberekening opgenomen ten behoeve van de beoordeling of de bestaande (ingestorte) constructie voldeed aan NEN 8700. In deze schaduwberekening zijn de benoemde kritische constructieve onderdelen volgens 4.2.1 geanalyseerd en getoetst aan NEN 8700.

Onderstaand is per kritisch onderdeel een korte uiteenzetting gegeven ten aanzien van voornoemde toetsing:

- De totale stabiliteit van het pand
In beide richtingen wordt de stabiliteit van begane grond tot 1^e verdieping door slechts 1 wand geleverd. Excentriciteiten kunnen niet opgenomen worden. Derhalve kan gesteld worden dat op basis van NEN8700 voor de algehele stabiliteit van het pand nivo ‘afkeur’ geldt. Praktisch hebben de gevels aan de Hinthamerstraat en de Markt ook capaciteit om de stabiliteit te verzorgen tussen begane grond en 1^e verdieping. In de praktijk is dit ook gebeurd.
- De stalen balk DIN 47.5 onder de 1^e verdiepingvloer
De optredende spanningen in de stalen balk met profiel DIN 47.5 zijn dusdanig laag dat op basis van NEN 8700 gesteld kan worden dat nivo ‘nieuwbouw’ geldt.
- De penanten onder de DIN 47.5
De optredende spanningen in de penanten zijn iets onder het maximaal toelaatbare. Op basis van NEN 8700 kan gesteld worden dat nivo ‘nieuwbouw’ geldt, uitgaande van goede staat.
- Kelderwand onder penanten
De optredende oplegspanningen onder de penanten in de kelderwand zijn aanzienlijk hoger dan de opneembare. Ook de druk/buigspanningen in de kelderwand zijn net iets hoger dan toelaatbaar. Op basis van NEN 8700 kan gesteld worden dat voor de oplegdrukken nivo ‘afkeur’ geldt en voor de druk/buigspanningen nivo ‘verbouw’ geldt.

4.3 Voorlopige / mogelijke conclusies op basis van dossieronderzoek

Op basis van het dossieronderzoek kan gesteld worden dat vooral de grote belastingconcentraties uit de stalen balk ter plaatse van de penanten en de spanningen in de kelderwanden kritisch zijn.

Het in slechte staat zijn van de oude kelderwanden van vóór 1500 kan mogelijk tot de instorting hebben geleid.

P.S.

Na analyse van het veldonderzoek is vast komen te staan dat de instorting niet het gevolg is geweest van de op afkeur beoordeelde punten. Het gebrek aan stabiliteit en te hoge oplegdrukken zijn niet van invloed gebleken bij de instorting

5 VELDONDERZOEK

5.1 Algemeen

Tijdens het veldonderzoek zijn veel foto's gemaakt. Van alle foto's met relevante informatie wordt toelichting gegeven in bijlage 03a Veldonderzoek. Bijlage 03b is het bijbehorend fotoblad.

5.2 Beschouwing deelvragen

5.2.1 Invloed werkzaamheden voorafgaand aan instorting (deelvraag 2-A)

Zoals beschreven in paragraaf 3.2, dient BouwQ informatie te verkrijgen over de werkzaamheden op 27 februari 2016 om deze deelvraag te kunnen beantwoorden. Lopende het onderzoek heeft BouwQ de beschikking gekregen over het rapport 'Inhoud containers', opgesteld d.d. 1-3-2016. BouwQ heeft inzicht gekregen in de wijze waarop deze werkzaamheden in opdracht van de aannemer zijn uitgevoerd middels foto's gemaakt tijdens de werkzaamheden.

Volgens voornoemde rapportage zijn tijdens de werkzaamheden voorafgaand aan de instorting geen constructief bouwkundige onderdelen verwijderd. Vooral afwerking als niet dragende scheidingswanden, voorzetwanden, systeemplafonds, metalstut profielen, koelinstallatie, armaturen, leidingkokers en vloerbedekking is verwijderd. Voor het overige is er vooral inventaris verwijderd.

5.2.2 Aanwijzingen bezwijken kritisch constructief onderdeel (deelvraag 2-B)

De volgende aanwijzingen zijn op te maken uit de gevonden kritische constructieve onderdelen, die wijzen naar de oorzaak van de instorting:

- alleen onder begane grondvloer 'nr 33' tegen pand FEBO is puin van het gewelf op de keldervloer terug gevonden (zie foto 32, 33 en 34 en visualisatie in bijlage 04); dit duidt er op dat het bezwijken van het gewelf van de begane grond op die plaats de inleiding kan zijn voor de totale instorting van het pand;
- de kelderwand 'tussen pand 31 -33' is tot aan de doorsteek als puin terug gevonden in kelder 'pand 33' (zie foto 32 en 33); dit duidt er op dat op het moment dat deze wand bezweek, de dragende penant op de begane grond zijn ondersteuning (gedeeltelijk) kwijt raakte;
- in de kelder is een stalen balk HEA240 gevonden (zie foto 29,30,32,42 en 43), deze stalen balk is niet terug gevonden in het dossier; uit foto 26 is te herleiden dat deze stalen balk aan gevelzijde Hinthamerstraat in laatste nis is opgelegd op een stalen kolommetje.

De schuine ligging (zie foto 29) geeft aan dat de stalen balk ter hoogte van dragende penant opgelegd moet zijn geweest in het gewelf/kelderwand. Het is zo goed als zeker dat de stalen balk geplaatst is in 1992. Er zijn toen niet dragende kelderwandjes gesloopt (zie bijlage 1 volgnr. 26). Omdat er geen tekeningen en berekeningen van deze constructie zijn, is er naar alle waarschijnlijkheid tijdens de sloop van de wandjes besloten om deze stalen balk te plaatsen. De bevestiging van de kolom met de stalen balk en de bevestiging van de stalen kolom in de nis is niet terug gevonden. (zie foto 42, 43). Deze constructie is derhalve labiel en erg gevoelig voor tril- of stootbelastingen;

- het bovenste gedeelte van de dragende penant tussen begane grond en 1^e verdieping achteraan in het pand lag onder het onderste gedeelte van de penant in de kelder (zie foto 27 t/m 30). Dit duidt er op dat de penant door het (gedeeltelijk) wegvallen van de ondersteunende kelderwand aan zijde '33' een excentrische oplegging kreeg waardoor buiging is ontstaan. Dit heeft tot breuk van de penant op ca 2,5 m boven de begane grond geleid. Het bovenste gedeelte van de penant is losgekomen van de stalen balk en als eerste in de kelder gevallen, daarna is onderste gedeelte richting gevel Hinthamerstraat in de kelder gevallen;
- de stalen balk DIN 47.5 onder de 1^e verdieping is ter plaatse van de achterste penant in de kelder terecht gekomen en ter plaatse van de Markt steekt de balk ca 1 m boven begane grondvloer uit (zie foto 21). De stalen balk is gekanteld richting Hinthamerstraat (zie foto 23). De stalen balk is niet richting Markt verschoven. Dit betekent dat de stalen balk als eerste aan achterzijde omlaag is gekomen. De verdraaiing van de stalen balk richting Hinthamerstraat duidt er op dat de dragende muur op de balk om gevallen is richting pand '33';
- de moerbalken van de 1^e verdiepingvloer waren gebroken ter hoogte van de stalen DIN balk (zie foto 20). Uit het dossieronderzoek blijkt dat de moerbalken uit 1 stuk waren, lopende van muur pand Kleine Winst naar de gevel Hinthamerstraat. De moerbalken hebben nog een zeer korte tijd de dragende muur boven de 1^e verdieping kunnen dragen. Als eerste is de achterste moerbalk bezwaken. De stalen DIN balk is vervolgens aan de achterzijde gaan roteren richting Hinthamerstraat en heeft door die rotatie de gevel aan de Markt naar buiten geduwd (zie politiebeelden Markt Kolperstraat bijlage 1 volgnr 21). Dit heeft geleid tot het voorover vallen van de gevel aan de Markt en vervolgens tot het omvallen van de gevel aan de Hinthamerstraat (zie bijlage 1 volgnr 16), waarna sprake is van complete instorting;
- het platte dak pand nr 33 en een stuk 2^e verdiepingvloer van pand '31' zijn in zijn geheel circa 2 m verschoven richting Markt (zie foto 1). Dit duidt er op dat deze twee onderdelen mee getrokken zijn toen de voorgevel Markt omviel;
- de penant onder de stalen DIN-balk in de gevel aan de Markt is in zijn geheel voorover gevallen. Er is geen afschuifschade van de stalen DIN-balk gevonden en ook het oplegvlak was nog intact (zie foto 14, 15). Dit wijst er op dat de penant in gevel Markt meegetrokken is met de voorgevel, waarna ook de laatste moerbalken van de 1^e

verdieping zijn bezweken en de stalen DIN-balk ook aan voorzijde naar beneden is gekomen.

5.2.3 Aanwijzingen staat van het gebouw (deelvraag 2-C)

De volgende aanwijzingen zijn op te maken uit de staat van de diverse onderdelen, die wijzen naar de oorzaak van de instorting:

- de kelderwanden en de vloergewelven van de begane grond bestaan uit oude stenen, bij elkaar gehouden door kalkachtige mortel (zie foto 40). De aanzet van het gewelf en de kelderwand zijn zonder verband uitgevoerd. Dit betekent dat overdracht van krachten tussen gewelf en wand alleen kan plaatsvinden door de kalkachtige mortel. De kalkachtige mortel is makkelijk los te peuteren. De bezweken muur en gewelven zijn in hoofdzakelijk losse stenen terug gevonden (zie foto 33).

Daarnaast is er geconstateerd dat de vloerbinten en moerbalken van de 1^e verdieping 'nr 31 en 33' en van de 2^e verdieping 'nr 31' aanzienlijk zijn aangetast (zie foto 7,8). Er was weinig verband in deze vloeren (zie foto 17, 18). Echter zoals vermeld in par. 4.2.1 kan bezwijken van deze onderdelen niet een totale instorting veroorzaken.

Als laatste met betrekking tot de staat van het pand het volgende:

- de oplegging van de moerbalken in de muur pand Kleine Winst was op zich voldoende (zie foto 6);
- de 2^e verdiepingsvloer van nr 33 en het plat dak van nr 33 waren in goede staat (zie foto 3,4);
- de draagstructuur, aangebracht in 1938, bestaande uit de twee penanten en de stalen balk DIN 47.5 waren in goede staat (zie foto 14,24 en 31);
- de kapconstructie pand nr 31 was in goede staat zeker gezien de leeftijd (zie ook foto's volgens bijlage 1 volgnr 23).

5.2.4 Aanwijzingen uit belendingen (deelvraag 2-D)

Er zijn geen aanwijzingen vanuit belendingen, die mogelijk oorzaak van de instorting kunnen zijn.

5.3 Voorlopige / mogelijke conclusies op basis van het veldonderzoek

Onder verwijzing naar bijlage 04 (3D-overzicht) wordt onderstaande geconcludeerd.

Op basis van gevonden puin is de conclusie dat de instorting geïnitieerd is door het bezwijken van het vloergewelf onder de begane grond achter in pand 'nr 33'.

Vermoedelijk in 1992 zijn er extra stalen balken aangebracht ter ondersteuning van het gewelf op plaats van de verwijderde wandjes.

Onder de grootste stalen balk (HEA240) is deels een houten scheidingswand met deurkozijn geplaatst. De stalen balk (HEA240) is opgelegd in de nis en in de aanzet van het oude gewelf. De houten scheidingswand in de kelder is naar alle waarschijnlijkheid onbedoeld de stalen balk gaan dragen, door vervormingen van de stalen balk of kruip in oplegging in de loop van de tijd. Op 27 februari 2016 is tijdens werkzaamheden deze scheidingswand verwijderd. De stalen balk (HEA240) kwam op het oude gewelf te rusten. Gezien de slechte staat van het oude gewelf en het ontbreken van verband tussen gewelf en kelderwand is het met grote zekerheid te stellen dat door de ontstane extra belastingen de stalen balk in zijn oplegging verticaal is afgeschoven. Het gewelf is toen ingestort en heeft de kelderwand ter plaatse van de dragende penant (gedeeltelijk) meegenomen.

De dragende penant is vervolgens zijn oplegging (gedeeltelijke) verloren en is door het ontstaan van excentriciteit door een gedeeltelijke oplegging gebroken door trekspanningen. Hierdoor heeft de stalen DIN 47.5 balk aangebracht in 1938 met daarop de 1^e verdiepingvloer, de dragende muren voor 2^e verdieping en het dak zijn ondersteuning verloren. De doorgaande oude moerbalken hebben mogelijk een kort moment nog de bovenliggende belastingen kunnen weerstaan, maar zijn beginnende bij de achterste balk vanaf de Markt doormidden gebroken. Dit is gepaard gegaan met een verdraaiing van de stalen balk waardoor de voorgevel aan de Markt naar buiten is gedrukt en deze is omgevallen. In zijn val is ook de gevel aan de Hinthamerstraat meegenomen. Vervolgens is de rest van het gebouw boven de 1^e verdieping ingestort.

6 CONCLUSIE

Onder verwijzing naar bijlage 04 (3D-overzicht) wordt op basis van dossier- en veldonderzoek onderstaande geconcludeerd, waarbij gemeld wordt dat de conclusie op basis van veldonderzoek doorslaggevend is geweest voor de eindconclusie.

Geconcludeerd wordt dat de instorting van het pand gelegen aan de Markt 31 in de gemeente 's-Hertogenbosch is veroorzaakt door het bezwijken van de dragende constructie van het gewelf onder de begane grond in gedeelte “pand nr 33” nabij aansluitende pand FEBO Hinthamerstraat 3-5.

Door het bezwijken van het gewelf is de kelderwand onder de dragende metselwerk penant op begane grond zodanig verzwakt dat de betreffende penant zijn dragende functie voor de stalen DIN balk onder de 1^e verdiepingvloer verloor. Aangezien deze DIN balk een zeer groot gedeelte van het pand droeg is deze door het bezwijken van de ondersteunende penant zijn dragende functie verloren en dit heeft het pand volledig doen instorten.

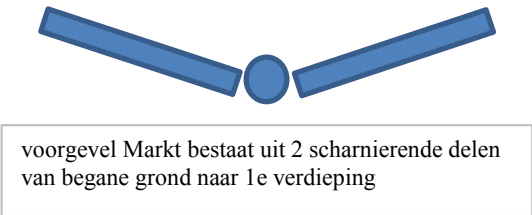
Bijlagen bij
Onderzoek
naar oorzaak instorting pand Markt 31 's-Hertogenbosch

Project: pand 's-Hertogenbosch

Bijlage01-Dossieronderzoek documentbeoordeling 15-07-2016

groene tekst betreft constructieve onderdelen
blauwe tekst betreft relevante wijzigingen / verbouwing

Volgnr	Digitale naamgeving	Korte beschrijving van het document	Vrijgave / datum	Relevant / niet relevant	Constatering in kader van het dossieronderzoek	Voorlopige/mogelijke conclusie(s)
1	markt 33 verbouwingstekening 1911	tekening van interne verbouwing 1e verdieping	31-1-1911	relevant	Er wordt ca 6 m1 binnenmuur (schotwerk) op de verdiepingsvloer geplaatst (dit is nodig omdat de grote keuken opgesplitst wordt in een kleinere keuken, een extra kamer en een overloop). Er is geen constructieve aanpassing op tekening aangegeven. Tekening lijkt, door wijze waarop getekend is, niet origineel.	Omdat niet berekend is of deze extra belasting door de vloerconstructie kan worden gedragen, kan deze vloer overbelast zijn zonder direct instortingsgevaar (maar wel in loop der tijd). Gezien de vloer leeg was ten tijde van de instorting, wordt niet verwacht dat deze extra belasting bepalend is geweest voor de instorting.
2	markt 31-33 1911_1	tekening van de voorkelders Markt (bij de panden met toen nrs 31 en 33 was een doorsteek in de kelderwand Markt naar de voorkelders)	1-10-1911	niet relevant	Niet van toepassing	
3	markt 31-33 voorkelders_1	tekening van de voorkelders Markt, vergelijkbaar met tekening met volgnr 2; voorzien van aantekeningen uit '39: de voorkelder ter hoogte van Markt 31 is in 1938 volgegooid en afgesloten. Er is niet aangegeven waarmee kelder is volgegooid.	1-10-1911	niet relevant	Niet van toepassing	
4	markt 31-33 verbouwingstekening 1913_1	tekening verbouwing/vergroting van gedeelte woonhuis Markt 33	1-6-1913	relevant	Extra verdieping op het woonhuis geplaatst (de gevels van het pand zijn ca 2.15 m verhoogd). Het nieuwe platte dak bestaat uit een houten balklaag 8x18 cm h.o.h. ca 62 cm. De balklaag overspant van voorgevel Hinthamerstraat naar toen bestaande scheidingsmuur tussen pand nr 33 en 31. Overspanning ca 4 m. De 2e verdiepingsvloer heeft een balklaag met afmeting 8x20 cm h.o.h. 68 cm met daarop een nieuwe vloerplaat met een dikte van 22 mm en daaronder een nieuw plafond. De buitenwanden staan aangegeven met een dikte van 22 cm. Ondanks de verschillende h.o.h.-afstanden van de balken, zijn ze op tekening weergegeven, alsof ze eenzelfde h.o.h.-afstand hebben. Er wordt niet aangegeven hoe en waar de balken zijn opgelegd.	Er is geen berekening beschikbaar waarop zichtbaar is hoe de afmetingen van de balklaag is bepaald en of hierbij gebruik is gemaakt van dragende muren. Als bij de bepaling van de balklaag gebruikt gemaakt is van dragende muren, die later worden weggehaald, kan dit leiden tot overbelasting van de balklaag zonder direct instortingsgevaar (maar wel in loop der tijd)
5	markt 31-33 verbouwingstekening 1923_1	tekening verbouwing van de panden op huisnummers 31 en 33 naar een café.	1-6-1923	relevant	Samenvoeging van begane grond van de panden op nrs 31 en 33. Hierbij wordt de 'woningscheidende' dragende wand tussen pand nr 31 en 33 voorzien van 2 doorgangen (breedte opgemeten uit tekening ca 2.10 m). T.p.v.. de doorgangen worden stalen balken toegevoegd 2xIP22. In de gevel Markt worden nieuwe raamkozijnen voorzien, waarbij de dagmaten van de opening iets verkleind worden tot ca 2,4 m. De uitvulling is middels metselwerk. Boven de nieuwe raamkozijnen worden stalen balken toegevoegd 2xIP18. Doorsnede C is opvallend: een scheidingsmuur wordt bovenop het keldergewelf geplaatst (het gaat om een muur tussen de keuken en de telefooncel).	De huidige dragende penant in de gevel bestaat, vanwege het aanbrengen van doorgangen in de scheidingsmuur en wijzigingen raamkozijnen, uit mogelijk aantal 'losse' delen, waardoor stabiliteitsafname. Keldergewelf wordt mogelijk te zwaar belast, vanwege afdracht belasting uit scheidingsmuur. Deze scheidingsmuur wordt bij latere verbouwing weer weggehaald.
6	markt 31-33 verbouwingstekening 1938_1	tekening verbouwing, waarbij de volledig dragende muur op de begane grond tussen nr 31 en 33 wordt verwijderd over een lengte van ca 8m waardoor een vloeroppervlak ontstaat van ca 60m2.	1-9-1938	relevant	De dragende "woningscheidende" muur is verwijderd. Onder de 1e verdiepingsvloer is een stalen balk DIN 47,5 aangebracht. Deze stalen balk is opgelegd op nieuwe metselwerkpenanten met afmeting 44x44 cm . Deze is geplaatst achter voorgevel en achter muur bar. De begane grond vloer in gedeelte café nr31 is vernieuwd middels een gewapenende betonvloer die op bestaande kelderwanden is geplaatst. De dikte is 12 cm, de overspanning is dagmaat 3,3 m, wapening rond 12-100. De vloer is ca 7.7 m lang vanaf gevel Markt. Achter cafe ruimte ca 7,7 m en evenwijdig aan gevel Markt is een nieuwe metselwerk wand geplaatst op de begane grondvloer. Ook terplaatsse van trap nr 33 zijn extra wanden geplaatst. De gevel ter plaatse van de Hinthamerstraat van begane grond naar 1e verdieping is gewijzigd. De deuropening in ruimte achter café (toegang tot verdiepingen) is verbreed van 80 cm naar ca 190 cm. De raampartij Hinthamerstraat ter plaatse van café is van 2 grotere openingen gegaan naar 3 kleinere openingen. Boven de raamopeningen zijn 2xIP14 geplaatst. Voor de deuropening naar verdieping is niks aangegeven. Pand nr 31 heeft volgens tekening nog een pannenkap met originele spanten en dakbeschot.	De 'dichtheid' van de gevel Hinthamerstraat is iets gunstiger geworden. Echter een groot deel van de stabiliteitswanden is weggehaald. De 2 aparte gevels Markt zijn hun steun naar achteren kwijtgeraakt. Dit betekent dat de stabiliteit veel meer uit de vloeren gehaald moet worden om vervolgens afgedragen te worden aan de open gevel aan de Hinthamerstraat en de woningscheidende metselwerkmuur met pand nr 29. (pand De Kleine Winst).
7	markt 31-33 verbouwingstekening 1947_1	tekening t.b.v. plaatsen van een reclamebord Victoria biscuitchocola op dak voorgevel nr 33. Dit los element is inmiddels verwijderd.	17-6-1947	niet relevant	Niet van toepassing	
8	Markt 31-33 verbouwingstekening 1979	tekening schilderen gevel, reclame op gevel, inrichting winkel Chapman, geen constructieve wijzigingen	1-1-1979	niet relevant	Niet van toepassing	



Bijlage01-Dossieronderzoek documentbeoordeling 15-07-2016

Volgnr	Digitale naamgeving	Korte beschrijving van het document	Vrijgave / datum	Relevant / niet relevant	Constatering in kader van het dossieronderzoek	Voorlopige/mogelijke conclusie(s)
9	markt 31-33 verbouwingstekening 1980_1	tekening i.v.m. aanbrengen sierbogen boven ramen begane grond; op volgende bouwvergunning is deze wijziging niet meer terug te vinden, geen constructieve wijziging	1-1-1980	niet relevant	Niet van toepassing	
10	Markt 31-33 verbouwingstekening 1987	tekening vergroting raamkozijnen t.b.v. ombouw naar winkel van Brilmij.	1-7-1987	relevant	De raamkozijnen zijn vergroot en doorgetrokken tot aan straatniveau, waarbij de borstweringen zijn verwijderd. De bovenramen van de raamkozijnen worden dichtgezet met (geïsoleerd) multiplex.	Door het weghalen van de borstweringen zijn de gevels minder stijf geworden en is de rotatiecapaciteit van de gevel in de richting van de gevel voor het gebouw verminderd.
11	Markt 31-33 verbouwingstekening 1993	tekening verbouwing winkelpand, waarbij laatste stuk woningscheidende wand is verwijderd.	1-1-1993	relevant	Het laatste stukje woningscheidende wand is verwijderd. Er is een stalen balk in 1e verdiepingsvloer tussen pand Hinthamerstraat en penant daarvoor in de plaats gekomen, deze is niet berekend en profiel is niet bekend. In "dwarsrichting" van het pand zijn op de begane grond de secundaire wanden verwijderd. Alleen ter plaatse van entree Hinthamerstraat zijn nog enkele metselwerk wanden aanwezig. De vloer van de kelder is ca 600 mm dieper aangebracht. Het betreft een staalvezelbetonvloer losgehouden van de kelderwanden; de oude vloer is verwijderd.	Door het verwijderen van de secundaire wanden, wordt de stabiliteit/capaciteit die door het metselwerk wordt geleverd, aanzienlijk verminderd. De stabiliteit van het pand wordt nu nog verzorgd door de woningscheidende wanden met Markt 29 en pand Hinthamerstraat. In principe is dit constructief een labiel systeem en dienen de gevels met zijn geringe penanten nog mee te werken aan de stabiliteit. De staat van de verdiepingsvloeren is daarbij van wezenlijk belang omdat deze als schijven moeten werken. Dit is eigenlijk niet mogelijk omdat naar verwachting de oorspronkelijke verdiepingsvloeren van de panden nr 31 en 33 los van elkaar gemaakt zijn en geen verbinding met elkaar hebben. Mogelijk dat de grote druk op de penanten die de stalen balk DIN 47,5 dragen nog bijdragen aan het opnemen van horizontale belastingen (principe van het samendrukken van stenen die dan vervolgens niet vallen). Twijfels bij standzekerheid /ductiliteit gebouw, ondanks dat het pand nu ruim 20 jaar zonder zichtbare schade is blijven functioneren.
12	constructieve berekening 1993	berekening betonvloer kelder met staalvezels, nieuwe keldervloer onder gebouw, heeft geen bijdrage aan bovenbouw	9-7-1992	niet relevant	Niet van toepassing	
13	Markt 31-33 verbouwingstekening 1997	tekening waarbij trap naar 1e verdieping is verplaatst van ingang Hinthamerstraat naar scheidingsmuur met pand markt 29; deze versie is vervallen en vervangen door verbouwingstekening 1998	11-9-1997	niet relevant	Niet van toepassing	
14	Markt 31-33 verbouwingstekening 1998	tekening update plan 1997; trap naar 1e verdieping is verplaatst van ingang Hinthamerstraat naar scheidingsmuur met pand markt 29	19-1-1998	relevant	Bestaande trapgat is dichtgelegd met een houten vloer. Er is een tweetal stalen balken (HE120A en HE180A) voorzien en hier is een berekening van aanwezig (zie 15). De trap naar de 1e verdieping begint nu evenwijdig aan scheidingsmuur pand Markt 29 in achterkant pand en loopt dan middels een bordes de hoek om evenwijdig aan scheidingsmuur met pand Hinthamerstraat naar 1e verdieping. Hiertoe is een nieuwe sparing in de vloer aangebracht (ingeschat ca 2 m lengte bij ca 1 m breedte), waarbij geen constructieve elementen zijn toegevoegd en waarbij geen verwijzing wordt gemaakt naar een constructieve beschouwing.	Het realiseren van de nieuwe sparing is waarschijnlijk in het werk opgelost met hout.
15	Conversie document 2994287 overige bescheiden 1998 Inhoud document.	berekening dichtleggen 1e verdiepingsvloer ter plaatse van trap naar 1e verdieping	19-1-1998	relevant	Afmeting stalen balken wordt berekend. Ten aanzien van sterkte een ruime capaciteit, ten aanzien van stijfheid voldoende capaciteit.	Er is geen twijfel bij deze berekening
16	https://youtu.be/EzEVDUJSbTA	instorting gefilmd door bewakingscamera apotheek in de Hinthamerstraat		relevant	De gevel valt plotseling om. Eerst vanaf de marktzijde, doortrekkend naar pand Febo	Om deze vervorming te laten ontstaan, kan een knieeffect of calamiteitbelasting vanuit binnenkant aan ten grondslag liggen. Wat uiteindelijk bepalend is geweest en wat de oorzaak hiervan is, is op grond van de beelden niet te herleiden.
17	https://youtu.be/y1HZ79AziSw	getuige lichtshow, die aangeeft eerst een rommelend geluid te horen, zag de voorgevel scheuren, hoorde glas vallen en zag in slow motion de geval van het pand instorten		niet relevant	Niet van toepassing	
18	https://youtu.be/5E125a3R06o	nieuws Omroep Brabant		niet relevant	Niet van toepassing	
19	https://youtu.be/6HiKXBAoTZM	video gemaakt door amateur		niet relevant	Niet van toepassing	
20	http://www.bd.nl/xtra/fotoalbums/historische-foto-s-markt-den-bosch-1.5774368	historische foto's		niet relevant	Niet van toepassing	
21	politiebeelden Markt Kolperstraat	film instorting pand vanaf marktzijde		relevant	de gevel wordt ter hoogte van 1e verdieping in het midden naar buiten geduwd en vervolgens stort hele gevel naar beneden met veel stofwolken.	De voorgevel is als eerste naar buiten gedrukt ter plaatse van de penant voorgevel en DIN balk onder 1e verdieping. Dit duidt op het bezwijken van de 1e verdiepingsvloer

Bijlage01-Dossieronderzoek documentbeoordeling 15-07-2016

Volgnr	Digitale naamgeving	Korte beschrijving van het document	Vrijgave / datum	Relevant / niet relevant	Constatering in kader van het dossieronderzoek	Voorlopige/mogelijke conclusie(s)
22	rapportage inhoud containers	inzicht in inhoud containers naar aanleiding van het strippen van pand op 27-2-2016	1-3-2016	relevant	het strippen van het pand betreft interieur, plafonds, vloerbedekking, systeemwanden, leidingen en installaties.	Er zijn geen constructieve onderdelen van het pand verwijderd in de avond van 27-2-2016. Wel zijn er onderdelen als plafonds, voorzetwanden en kozijnen verwijderd die vastzaten aan constructieve elementen zoals de wanden en vloeren.
23	foto's werkzaamheden pand	foto's strippen pand Pearle	27-2-2016	relevant	Het strippen van het pand is handmatig gebeurt en er zijn op foto's geen zwaar materieel zichtbaar. Wel is duidelijk via foto's dat er in korte tijd veel is verwijderd. Tevens is zichtbaar dat alle bouwkundige element, zoals wanden en vloeren niet zichtbaar zijn met uitzondering van oude kap elementen pand 31	Bij strippen is alleen handmaterieel gebruikt, zodat het risico op aantasting constructieve elementen zo klein mogelijk is en de kans op schade in normale situatie klein is. Uit de foto's is de werkelijk bouwkundige staat niet zichtbaar.
24	s-Hertogenbosch van straet tot stroom van a. van Drunen	Boek met historie pand		relevant	Blz. 394-399 geven beschrijving van het pand markt 33 en 31. De kelder is 13e eeuws en de oorsprong van de panden stammen uit de 16e tot 17e eeuw.	Vooral de kelderconstructie is zeer oud . Dit betekend dat de metselwerk wanden en vloergewelven bestaan uit oude stenen, bij mekaar gehouden door kalkmortel. De samenhang is gevoelig voor trillingen en trekbelastingen. De oorspronkelijke verdiepingsvloeren pand nr 31 en 33 bestaan uit moerbalken en binten . De staat van de vloeren is ongewis . Dit betreft de 1e verdiepingsvloer pand nr 31 en 33 en de zoldervloer pand 31. De kapconstructie van pand 31 is ook oud .
25	rapport monumentenwacht	opname staat pand voor zover zichtbaar	15-10-2015	niet relevant	er zijn geen relevante gebreken geconstateerd. De bouwkundige afwerking geeft geen zicht op staat van kelderwanden en vloeren.	
26	foto's kelder 1991	foto's van kelder na instorting voorkelder	1-9-1991	relevant	in achterste gedeelte kelder nr 33 stonden er in 1991 H-wanden onder vloer gewelf .	
27	foto's kelder 1992	foto's van kelder na uitdieping kelder met ca 60 cm	21-7-1992	relevant	de kelder is met 60 cm verdiept. De fundering heeft minder gronddekking en de lengte van de oude kelderwanden zijn vergroot. In dossier is niet terug gevonden dat de H-wanden onder vloer gewelf zijn verwijderd.	Bij de uitdieping van de kelder moeten de H-wanden zijn verwijderd. De wanden waren namelijk geplaatst op de vloer. Uit foto's werkzaamheden pand Pearle 27-2-2016 (23) blijkt dat H- wanden in kelder pand nr 33 tegen FEBO aan zijn verwijderd en dat er een scheidingswand met deurkozijn is geplaatst . In dossier zijn geen aanwijzingen gevonden dat er een vervangende constructie voor de H-wanden is terug gekomen. Door aanwezigheid sparingen en vlakke gedeeltes in combinatie met de ouderdom van het gewelf is onzeker of deze nog in staat is om zelfstandig de optredende belastingen op te nemen.

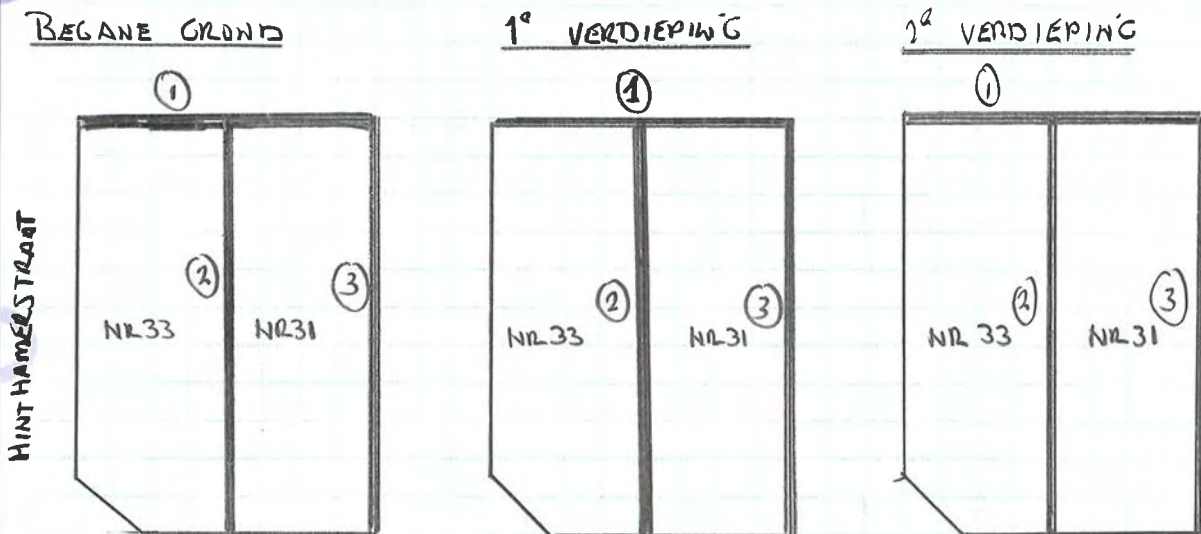
Werk : PAND DEN BOSCH
 Werknummer : 16120
 Onderdeel : SCHADUWBEREKENING KRITISCHE CONSTRUCTIEVE
 Te toetsen document : NVT.
 Toetser : BNO

Blad : 1 - 6
 Datum : 11 - 5 - 16

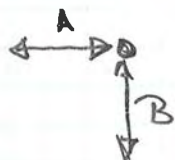
Bijlage02 Schaduwberekening Pand Den Bosch

① BESCHOUWING STABILITEIT PAND MARKT 33

STABILITEIT VOOR VERBOUWING 1923.



MARKT.
 STABILITEITSRICHTING



- ① STABILITEITSVERZORGING METSELWERKWAND WONING SCHEIDEND MET PAND FERD
- ② STABILITEITSVERZORGEND METSELWERKWAND WONING SCHEIDEND NR 33 - 31
- ③ STABILITEITSVERZORGEND METSELWERKWAND NAAST PAND NR 29, DE KLEINE WINST.

IN RICHTING A WORDT DE STABILITEIT VERZORGD DOOR STABILITEITSWAND NR 1. DE EXCENTRISCHE LIGGING WORDT GECOMPENSEERD DOOR HOPPEL STABILITEITSWAND 2 EN 3. DIT GELDT VOOR ALLE NIVO'S

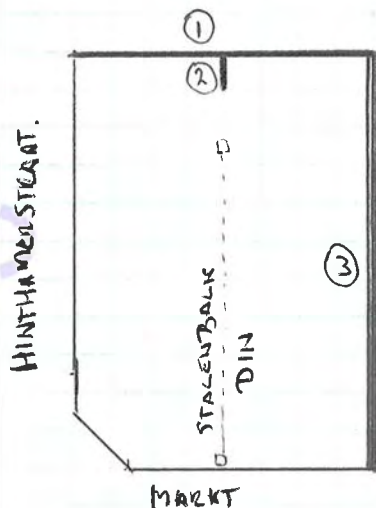
IN RICHTING B WORDT DE STABILITEIT VERZORGD DOOR STABILITEITSWAND NR 2 EN 3. DEZE KUNNEN TEVEN'S EXCENTRICITEITEN OPNEMEN DIT GELDT VOOR ALLE NIVO'S

Werk : PAND DEN BOSCH.
 Werknummer : 16120
 Onderdeel : SCHADUWBEREKENING KRITISCHE CONSTRUCTIEVE ONDERDELEN
 Te toetsen document : NVT.
 Toetser : BNO

STABILITEIT NA VERBOUWING 1930

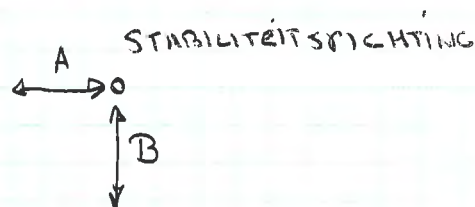
Bij verbouw in 1930 is met name de stabiliteit van begane grond naar 1^e verdieping in grijpend gewijzigd.

BEGANE GROND



1^e VERDIEPING EN 2^e VERDIEPING

VOOR STABILITEIT GEEN RELEVANTE WIJZIGINGEN



STABILITEITSWAND (2) OP BEGANE GROND IN OP CA 1 à 1,5 m NA VOLLEDIG VERWIJDERD. HET OVERGEBLEVEN STUKJE WAND HEEFT ONVOLDOENDE STIJFHEID OM REKENKUNDIG NOG MEEGENOMEN TE WORDEN IN STABILITEIT.

IN RICHTING A WORDT DE STABILITEIT VERZORGD DOOR STABILITEITSWAND NT 1. DE EXCENTRICHE LIGGING WORDT NIET MEER GECOMPENSEERD DOOR KOPPEL WAND (2) EN (3) OP BEGANE GROND. HET SYSTEEM IS INSTABIEL.

IN RICHTING B WORDT DE STABILITEIT VERZORGD DOOR STABILITEITSWAND (3) DE EXCENTRICHE LIGGING WORDT NIET GECOMPENSEERD OP BEGANE GRONDVLOER. HET SYSTEEM IS INSTABIEL

CONCLUSIE: VOLGENS NEN 0700 IS ER ONVOLDOENDE STABILITEIT VOORZIEN EN IS STANDZEKERHEID GEBOUW DISCUTABEL.

PRAKTISCH: DE GEVELS AAN HINTHAMERSTRAAT EN DE MARKT HEBBEN OOK CAPACITEIT OM STABILITEIT TE VERZORGEN TUSSEN BEGANE GROND EN 1^e VERDIEPING

Werk : PAND DEN BOSCH
 Werknummer : 16120
 Onderdeel : SCHNIDWERKENING KRITISCHE CONSTRUCTIEVE
 Te toetsen document : NVT
 Toetser : BNO

② STAALEN BALK DIN 475 ONDER DE 1^e VERDIEPINGSVLOER

→ profiel IPB 475

10*

DIN

Breite I-Träger mit parallelen Flanschflächen*) — IPB-Reihe — (warmgewalzt)
Breite I-Träger mit geneigten inneren Flanschflächen*) — IB-Reihe — (warmgewalzt)
nach DIN 1025 Blatt 2, Ausgabe 1959

IPB-Reihe

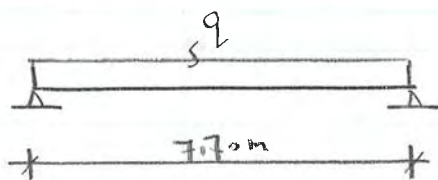
F = Querschnitt
 G = Gewicht
 U = Mantelfläche für 1 m Stablänge
 J = Trägheitsmoment
 W = Widerstandsmoment
 $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ = Trägheitshalbmesser
 S_x = statisches Moment des halben I-Querschnittes
 $s_x = \frac{J_x}{S_x}$ Abstand der Zug- und Druckmittelpunkte

IB-Reihe

mit parallelen Flanschflächen mit geneigten inneren Flanschflächen
Angaben über Längen, Bezeichnungsbeispiele Bestellbeispiele und zulässige Abweichungen, siehe Seite 1*

Bezeichnung	Maße in mm für							F	G	U	Für die Biegeachse						S _x	s _x
	h	b	s	t	r ₁	r ₂	x-x				y-y							
							J _x				W _x	i _x	J _y	W _y	i _y			
IPB	Breite I-Träger mit parallelen Flanschflächen — IPB-Reihe —																	
100	100	100	6,5	10	10	—	26,1	20,5	0,570	447	89,3	4,14	167	33,4	2,53	51,8	8,62	
120	120	120	7	11	11	—	34,3	26,9	0,687	864	144	5,02	317	52,9	3,04	82,8	10,4	
140	140	140	8	12	12	—	44,1	34,6	0,803	1 520	217	5,87	550	78,6	3,53	127	12,0	
160	160	160	9	14	14	—	58,4	45,8	0,918	2 630	329	6,72	958	120	4,05	188	14,0	
180	180	180	9	14	14	—	65,8	51,6	1,038	3 830	426	7,63	1 360	151	4,55	241	15,9	
200	200	200	10	16	15	—	82,7	64,9	1,154	5 950	595	8,48	2 140	214	5,08	337	17,7	
220	220	220	10	16	15	—	91,1	71,5	1,274	8 050	732	9,37	2 840	258	5,59	412	19,5	
240	240	240	11	18	17	—	111	87,4	1,389	11 690	974	10,2	4 150	346	6,11	549	21,3	
260	260	260	11	18	17	—	121	94,8	1,509	15 050	1 160	11,2	5 280	406	6,61	649	23,2	
280	280	280	12	20	18	—	144	113	1,625	20 720	1 480	12,0	7 320	523	7,14	831	24,9	
300	300	300	12	20	18	—	154	121	1,745	25 760	1 720	12,9	9 010	600	7,65	959	26,8	
320	320	300	13	22	20	—	171	135	1,780	32 250	2 020	13,7	9 910	661	7,60	1 130	28,5	
340	340	300	13	22	20	—	174	137	1,820	36 940	2 170	14,5	9 910	661	7,55	1 220	30,3	
360	360	300	14	24	21	—	192	150	1,856	45 120	2 510	15,3	10 810	721	7,51	1 410	32,0	
380	380	300	14	24	21	—	194	153	1,896	50 950	2 680	16,2	10 810	721	7,46	1 510	33,8	
400	400	300	14	26	21	—	209	164	1,936	60 640	3 030	17,0	11 710	781	7,49	1 700	35,6	
425	425	300	14	26	21	—	212	166	1,986	69 480	3 270	18,1	11 710	781	7,43	1 830	37,8	
450	450	300	15	28	23	—	232	182	2,031	84 220	3 740	19,0	12 620	841	7,38	2 110	40,0	
475	475	300	15	28	23	—	235	185	2,081	95 120	4 010	20,1	12 620	841	7,32	2 250	42,2	
500	500	300	16	30	24	—	255	200	2,127	113 200	4 530	21,0	13 530	902	7,28	2 560	44,3	
550	550	300	16	30	24	—	263	207	2,227	140 300	5 100	23,1	13 530	902	7,17	2 880	48,7	
600	600	300	17	32	26	—	289	227	2,321	180 800	6 030	25,0	14 440	962	7,07	3 410	53,0	
650	650	300	17	32	26	—	297	234	2,421	216 800	6 670	27,0	14 440	962	6,97	3 780	57,4	
700	700	300	18	34	27	—	324	254	2,517	270 300	7 720	28,9	15 350	1020	6,88	4 400	61,5	
750	750	300	18	34	27	—	333	261	2,637	316 300	8 430	30,8	15 350	1020	6,79	4 800	65,8	
800	800	300	18	34	27	—	342	268	2,717	366 400	9 160	32,7	15 350	1020	6,70	5 220	70,2	
900	900	300	19	36	30	—	381	299	2,911	506 000	11 250	36,4	16 270	1080	6,53	6 450	78,4	
1000	1000	300	19	36	30	—	400	314	3,111	644 700	12 900	40,1	16 280	1080	6,37	7 430	86,8	

SCHEMATISERING



Werk : PAND DEN BOSCH.
 Werknummer : 16120
 Onderdeel : SCHADUWBEREKENING KRITISCHE CONSTRUCTIEVE ONDERDELEN
 Te toetsen document : NVT
 Toetser : BNo

BELASTINGEN

PERMANENT

- E.C. DIN	:		= 1,9
- MESELMURK OP LIGGEN	:	$64 \cdot 0,22 \cdot 18$	= 25,3
- PLAT DAK "NR 33"	:	$0,6 \cdot 2,2$	= 1,3
- DANNENKAP "NR 31"	:	$0,75 \cdot 2,7$	= 2,0
- 2 ^e VERD. VLOER "NR 33"	:	$0,65 \cdot 2,0$	= 1,3
- ZOLDER VLOER "NR 31"	:	$0,65 \cdot 1,9$	= 1,2
- 1 ^e VERD. VLOER "NR 33, 31"	:	$0,65 \cdot (2,0 + 1,9) \cdot 1,2$	= 3,0
$q_{p,rep}$			= 36 kN/m'

- LICHTE SCHEIDINGSWANDEN 2^e VERD : $0,5 \cdot 2,0 = 1,0$ (Nr 33)
 - LICHTE SCHEIDINGSWANDEN 1^e VERD : $0,5 \cdot (2,0 + 1,9) \cdot 1,2 = 2,3$

$$q_{p,rep \text{ incl. sch.w.}} = 39 \text{ kN/m'}$$

VERANDERLIJK (kantoor)

- 1 ^e VERDIEPING	$\psi = 1,0$	:	$2,5 \cdot (2,0 + 1,9) \cdot 1,2$	= 11,7
- 2 ^e VERDIEPING	$\psi = 0,5$	:	$2,5 \cdot 2,0 \cdot 0,5$	= 2,5
$q_{q,rep}$			= 14,2 kN/m'	

$$\ll 2 \rightarrow \gamma_p = 1,35$$

$$\gamma_q = 1,50$$

$$q_{d,rep} = 1,35 \cdot 39 + 1,5 \cdot 14,2 = 74,0 \text{ kN/m'}$$

$$+ M_{y,s;d} = \frac{1}{8} \cdot 74,0 \cdot 7,7^2 = 548 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{y,s;d} = 548 \cdot 10^6 / (4010 \cdot 10^3) = 137 \text{ N/mm}^2 \ll \sigma_{w;d} \approx 240 \text{ N/mm}^2$$

$$u \ll \frac{137}{240} = 0,57 \ll 1,0$$

Conclusie: VOLGENS NEN 0700 voldoet sterkte DIN 47,5 ruim.

Werk : Pand Den Bosch
 Werknummer : 16120
 Onderdeel : Schaduwberekening kritische constructieve onderdelen
 Te toetsen document : nvt
 Toetser : BNo

Blad : 5 - 6
 Datum : 12 - 5 - 16

③ DE PENANTEN ONDER DE STALEN BALK DIN 47,5

AFMETINGEN : 440 x 440 mm.

INSCHATTING DRUK IN PENANTEN :

- PENANT GEVEL MARKT.

- DRUK UIT DIN 47,5 : $74,0 \cdot (7,7/2 + 0,22) = 301 \text{ kN}$
 - E.G. PENANT : $0,44 \cdot 0,44 \cdot 10 \cdot 3,2 \cdot 1,35 = 15 \text{ kN}$

$N_{c:3-d} = 316 \text{ kN}$

$N_{u:3-d} = 0,74 \cdot 440 \cdot 440 \cdot \frac{4,5}{1,0} \cdot 10^{-3} = 350 \text{ kN}$

$\alpha/d = 0,01 \rightarrow c_1 = 0,74$

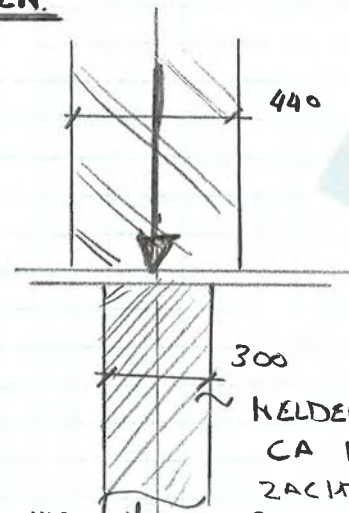
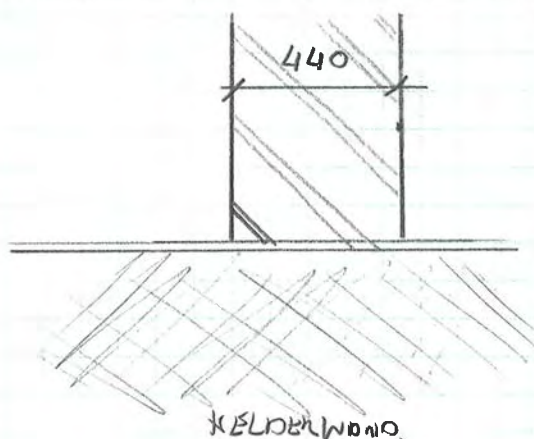
$f_{rup} = 4,5 \text{ N/mm}^2$; druksterkste behuizen = 15 N/mm² ; model = 7,5 N/mm²

$u_c = \frac{316}{350} = 0,90 < 1,0$

- PENANT "ACHTER" $\approx$ als penant gevel markt.

Conclusie: VOLGENS NEN 0700 voldoet sterkte penant.
 ECHTER VERZUUKINGEN OF "SLECHTE" Kwaliteit OF
 ONVERWACHTTE EXCENTRICITEITEN KUNNEN VLG OVERSCHRIJNING
 VERDOONZAKEN

④ KELDERWONNEN ONDER PENANTEN.



$F_{p:rep \text{ min}} = \frac{0,9 \cdot 36}{74} \cdot 301 + 0,9 \cdot 15/1,35 = 142 \text{ kN}$

$F_{d: \text{max}} = 316 \text{ kN}$

KELDERWOND UIT
 CA 1500
 ZACHT STEENEN SAMEN-
 GEHOUDEN MET KALK.

DIRECTE OPLEGDRUK OP Kelderwand.

permanent minimaal: $\sigma'_d = 142 \cdot 10^3 / (440 \cdot 300) = 1,1 \text{ N/mm}^2$

rekenwaarde maximaal: $\sigma'_d = 316 \cdot 10^3 / (440 \cdot 300) = 2,4 \text{ N/mm}^2$

deuksterkte steen : 5 N/mm^2
 mortel (kalk) : 25 N/mm^2

$\sigma'_d = 1,0 / 1,8 = 0,56 \text{ N/mm}^2$

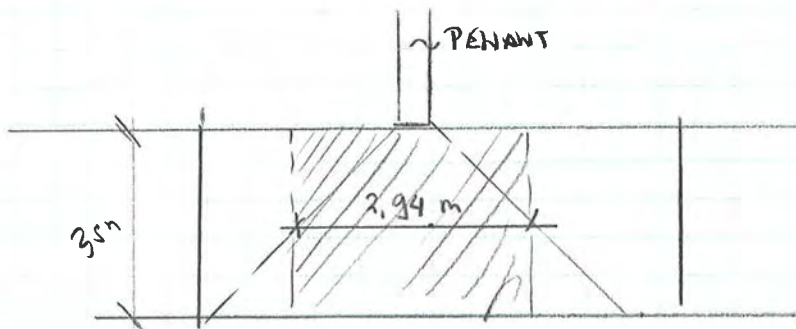
deuksterkte steen : 10 N/mm^2
 mortel (kalk) : 25

$\sigma'_d = 2,0 / 1,8 = 1,1 \text{ N/mm}^2$

$U_{c \min} = \frac{1,1}{1,1} = 1,0$

$U_{c \max} = \frac{2,4}{1,1} = 2,2 > 1,0$ voldoet ruim niet

Kelderwand op druk EN buiging



BELASTING UIT
 BEVANE GRONDVLOER
 NR 33 (BOOG CONSTRUCTIE)
 KOMT NIET IN Kelderwand

$N_{c:u:d} = 974 \cdot 2940 \cdot 300 \cdot 0,56 \cdot 10^{-3} = 366 \text{ kN}$

$N_{c:s:d \text{ max}}$

- uit PENANT		= 316	kN
- BEVANE GRONDVLOER NR 33	$(0,12 \cdot 24 + 1,0) \times 1,9 \times 20 \cdot 1,35$	= 26	kN
- B.O. WAND	$93 \cdot 10 \cdot 2,94 \cdot 25 \cdot 1,35 \cdot 10^{-3}$	= 54	kN
		<u>309</u>	kN

$N_{c:s:d \text{ min}}$

- uit PENANT		= 142
- overige	$(74 / 1,35) \times 99$	= 49

$N_{c:s: \text{minimaal}} = 191 \text{ kN}$

$U_{c \max} = \frac{309}{366} = 0,84 > 1,0$

$U_{c \min} = \frac{191}{366} = 0,52 < 1,0$

Conclusie: volgens NEN 0700 voldoet sterkte kelderwand niet. Zowel voor oplegdruk als druk en buiging. Ook bij meest minimale belasting (pand leeg) zijn de U_c 's hoog.

Volgnr	Fotonummers	Korte beschrijving van gefotografeerd object	Materiaal	Constatering in kader van het veldonderzoek (afmeting, versheid schade, vervorming etc.)
1	Foto 1 22-03-2016	overzichtsfoto van ingestorte pand voor opruiming		het pand is totaal ingestort. Het platte dak van gedeelte markt 33 is richting de markt verschoven. Dit geldt ook voor het gedeelte 2e verdiepingsvloer markt 31. De sparingen voor de moerbalken zijn ter plaatse van muur pand markt 29 zichtbaar voor zowel de 1e als de 2e verdieping. De penant in gevel Markt ten behoeve van dragen stalen DIN-balk is voorover gevallen richting de Markt
2	Foto 2 22-03-2016	detailfoto genomen vanaf Marktzijde. De kop van de dragende penant in voorgevel is zichtbaar	metselwerk	
3	Foto 3 22-03-2016	de gevel Hinthamerstraat is voorover gevallen, platdakconstructie pand nr 33 en 2e verdiepingsvloer pand nr 33	metselwerk, hout	Vooral metselwerk ligt buiten gebouw op straat. De staat van het platdak pand nr 33 en de 2e verdiepingsvloer van pand nr 33 waren in redelijke staat. Duidelijk is te zien dat er voldoende verband zat in constructie platdak en 2e verdiepingsvloer
4	Foto 4 23-03-2016	Platte dak is tijdens instorting een meter of 2 verplaatst richting markt	hout	het platte dak van pand nr 33 is mee getrokken door vallende gevel marktzijde en bijna volledig nog intact. Ook de zoldervloer van gedeelte pand nr 31 is in zelfde richting verplaatst als platdak.
5	Foto 5 23-03-2016	Platte dak is tijdens instorting een meter of 2 verplaatst richting markt, er ligt veel puin in hoek tegen pand Febo Hinthamerstraat.	hout/metselwerk	zie foto 4; veel metselwerk is gevallen in hoek naast pand Febo
6	foto 6 23-03-2016	de inkassingen van de moerbalken 1e verdieping met nog aanwezig de verankeringstrips	hout/metselwerk/staal	De moerbalken van de 1e verdieping zijn ter plaatse van gevel Kleine Winst uit de sponningen getrokken en naar beneden gevallen. De verbinding balk/strip is losgetrokken.
7	foto 7 23-03-2016	moerbalk en stalen gevelbalken	hout/staal	De houten moerbalk is aangetast en deels rot. De stalen balken in de gevel zijn in redelijke staat.
8	foto 8 23-03-2016	moerbalk	hout	De houten moerbalk is aangetast en deels rot.
9	foto 9 25-03-2016	stalen balk DIN 450	staal	De dragende stalen balk onder 1e verdiepingsvloer is terug gevonden. De stalenbalk is gekanteld en de bovenzijde van de stalen balk wijst richting Hinthamerstraat.
10	foto 10 25-03-2016	stalen balk DIN 450	staal	de breedte van de balk is 30 cm
11	foto 11 25-03-2016	stalen balk DIN 450	staal	de hoogte van de balk is 48 cm
12	foto 12 25-03-2016	moerbalk 1e verdieping	hout	de moerbalken van de 1e verdieping zijn ter plaatse van gevel Kleine Winst zijn recht onder de sponningen terug gevonden en niet verplaatst zoals bijvoorbeeld zoldervloer.
13	foto 13 25-03-2016	metselwerkpenant voorgevel Markt	metselwerk	De penant is voorover gevallen en nu beter zichtbaar
14	foto 14 29-03-2016	metselwerkpenant voorgevel Markt	metselwerk	De penant is in stukken gebroken door voorover vallen. Er is geen schade te zien aan de penant die duidt op het bezwijken van de penant door druk uit de stalen balk. Ook is geen afschuifschade te zien, dat de stalen balk geschuurd heeft langs de penant.
15	foto 15 29-03-2016	metselwerkpenant voorgevel Markt	metselwerk	het oplegvlak penant voorgevel vertoond geen schade die wijst op bezwijken door oplegdruk uit stalen balk.
16	foto 16 29-03-2016	kaphout pand nr 31	hout	Het kaphout kap pand 31 is voor de leeftijd in redelijke staat.
17	foto 17 31-03-2016	vloerdeel 2e verdieping pand nr 31	hout	De staat van de 2e vloer is slecht te noemen. De vloer balken vertonen veel schade door rot en het verband in de vloer is slecht.
18	foto 18 31-03-2016	vloerdeel 1e verdieping	hout	De staat van de 1e vloer is slecht te noemen. De vloer balken vertonen veel schade door rot en het verband in de vloer is slecht.
19	foto 19 31-03-2016	moerbalk in 1e verdiepingsvloer	hout	De moerbalken van de 1e verdiepingsvloer vertonen een breuk ter plaatse van stalen balk in het midden van het pand. Dit betekend dat de moerbalken uit 1 stuk lopend van zijgevel pand nr 29 naar zijgevel Hinthamerstraat.
20	foto 20 31-03-2016	moerbalk in 1e verdiepingsvloer	hout	De moerbalken van de 1e verdiepingsvloer vertonen een breuk ter plaatse van stalen balk in het midden van het pand. Dit betekend dat de moerbalken uit 1 stuk lopend van zijgevel pand nr 29 naar zijgevel Hinthamerstraat.
21	foto 21 31-03-2016	De ligging van de stalen ligger	staal	De ligging van de stalen balk is op deze foto duidelijk te zien. Het is zichtbaar dat de ligger niet verschoven is richting Markt, de bovenzijde van de ligger is verdraaid richting Hinthamerstraat. Duidelijk is te zien dat de ligger aan de achterzijde (het verst van gevel Markt) door de begane grondvloer is gezakt en schuin omhoog staat. De ligger heeft een kleine rotatie ondergaan, waarbij de achterzijde iets richting gevel Hinthamerstraat is verplaatst.
22	foto 22 31-03-2016	begane grond vloer pand 33 aan achterzijde nabij pand Febo	metselwerk/ beton	de begane grond vloer is aan achterzijde volledig bezwiken. Er ligt veel puin kelder in gedeelte pand 33. duidelijk is te zien dat de stalen balk door de vloer is gegaan
23	foto 23 31-03-2016	begane grond vloer pand 33 aan achterzijde nabij pand Febo	metselwerk/ beton	de begane grond vloer is aan achterzijde volledig bezwiken. Er ligt veel puin kelder in gedeelte pand 33.
24	foto 24 01-04-2016 (Hageman)	stalen balk DIN 450	staal	De stalen balk vertoont geen zichtbare schade of vervormingen
25	Foto 25 01-04-2016 (Hageman)	metselwerk penant oplegging stalen balk achterzijde is zichtbaar	metselwerk	De penant is omgevallen in richting Hinthamerstraat. Hier is nog niet de hele penant zichtbaar. Het betreft het onderste deel.
26	Foto 26 1-04-2016 (Hageman)	metselwerk penant oplegging stalen balk achterzijde is zichtbaar	metselwerk	De penant is omgevallen in richting Hinthamerstraat. Hier is nog niet de hele penant zichtbaar. Het betreft het onderste deel. Een onbekend stalen kolommetje word voor het eerst in de nis geconstateerd
27	Foto 27 01-04-2016 (Hageman)	metselwerk penant oplegging stalen balk achterzijde is zichtbaar, ontbreken kelder midden wand	metselwerk	De penant is omgevallen in richting Hinthamerstraat. Hier is nog niet de hele penant zichtbaar. Het betreft het onderste deel. Duidelijk is te zien dat de middenkelderwand waarop de penant stond weg is
28	Foto 28 01-04-2016 (Hageman)	metselwerk penant oplegging stalen balk achterzijde is zichtbaar, ontbreken kelder midden wand	metselwerk	De penant is omgevallen in richting Hinthamerstraat. Hier is nog niet de hele penant zichtbaar. Het betreft het onderste deel. Duidelijk is te zien dat de middenkelderwand waarop de penant stond weg is
29	Foto 29 01-04-2016 (Hageman)	bovenste gedeelte metselwerkpenant komt na opruimen onderste gedeelte penant tevoorschijn	metselwerk	bovenste gedeelte van de penant (ca 1/3 deel) is afgebroken van onderste deel en als eerste gevallen en is daarbij dwars komen liggen. Een onbekende stalen balk HEA240 is in kelder gevonden. De balk ligt het diepst ter plaatse van de middenwand. Tevens zijn 2 secundaire balken gevonden
30	Foto 30 01-04-2016 (Hageman)	bovenste gedeelte metselwerkpenant komt na opruimen onderste gedeelte penant tevoorschijn	metselwerk	bovenste gedeelte van de penant (ca 1/3 deel) is afgebroken van onderste deel en als eerste gevallen en is daarbij dwars komen liggen
31	Foto 31 01-04-2016 (Hageman)	de 2 delen van de metselwerkpenant zijn achter elkaar gelegd	metselwerk	de penant is in twee stukken gebroken. De twee blauwe stalen balkjes komen uit de 1e verdiepingsvloer pand nr 33 tegen FEBO aan (volgens tekening 1998)
32	Foto 32 01-04-2016 (Hageman)	Er blijkt nog een stalen balk aanwezig te zijn onder keldervloer	staal	De stalen balk is niet terug te vinden in dossier.
33	Foto 33 01-04-2016 (Hageman)	De kelderwand ter plaatse van de penant	metselwerk	De kelderwand is afgeschoven en er is nog een schil te zien. De wand is de kelder ingeschoven van nr 33 en uiteengevallen in losse stenen.

Volgnr	Fotonummers	Korte beschrijving van gefotografeerd object	Materiaal	Constatering in kader van het veldonderzoek (afmeting, versheid schade, vervorming etc.)
34	Foto 33 01-04-2016 (Hageman)	De kelderwand ter van de penant	metselwerk	Na verwijderen van losse puin blijft een gering gedeelte van de kelderwand over welke nog enig verband heeft.
35	Foto 34 01-04-2016 (Hageman)	Betonvloer in pand nr 31 is bezweken en hangt naar beneden	beton	Door het bezwijken van de kelderwand tussen pand 31 en 33 is de betonvloer op uitkraging bezweken. Er is bijna geen puin aanwezig in gedeelte pand nr 31,
36	Foto 35 01-04-2016 (Hageman)	Betonvloer in pand nr 31 is bezweken en hangt naar beneden	beton	Door het bezwijken van de kelderwand tussen pand 31 en 33 is de betonvloer op uitkraging bezweken. Er is bijna geen puin aanwezig in gedeelte pand nr 31,
37	Foto 37 04-04-2016 (Hageman)	overzichtsfoto van ingestorte pand na opruiming	metselwerk	overzicht van het geslagen gat naar opruiming puin
38	Foto 38 04-04-2016 (Hageman)	overzichtsfoto van ingestorte pand na opruiming	metselwerk	overzicht van het geslagen gat naar opruiming puin
39	Foto 39 04-04-2016 (Hageman)	overzichtsfoto van ingestorte pand na opruiming	metselwerk	de opbouw van de kelderwand is te zien. De stenen zijn met kalk aan elkaar verbonden. De stenen kunnen er zo uitgepakt worden
40	Foto 40 04-04-2016 (Hageman)	overzichtsfoto van ingestorte pand na opruiming	metselwerk	detailfoto aanzet kelderwand en boog
41	Foto 41 04-04-2016 (Hageman)	overzichtsfoto van ingestorte pand na opruiming	metselwerk	Te zien is de aanzet van de boog. Er is geen verband aangebracht tussen boogaanzet en kelderwand
42	Foto 42 01-04-2016	Gedeelte kelderwand aan de Hinthamerstraat na opruiming	metselwerk	Zichtbaar is de nis (tegen pand FEBO), waarin de stalen balk met kolommetje heeft gestaan. Er is geen schade te zien van losgetrokken verankering.
43	Foto 43 01-04-2016	gevonden stalen balk HEA240 met kolom op zijn kop	staal	De stalen balk en kolom zijn niet degelijk met mekaar verbonden.

Foto 1 22-03-2016



Foto 2 22-03-2016



Foto 3 22-03-2016



Foto 4 23-03-2016

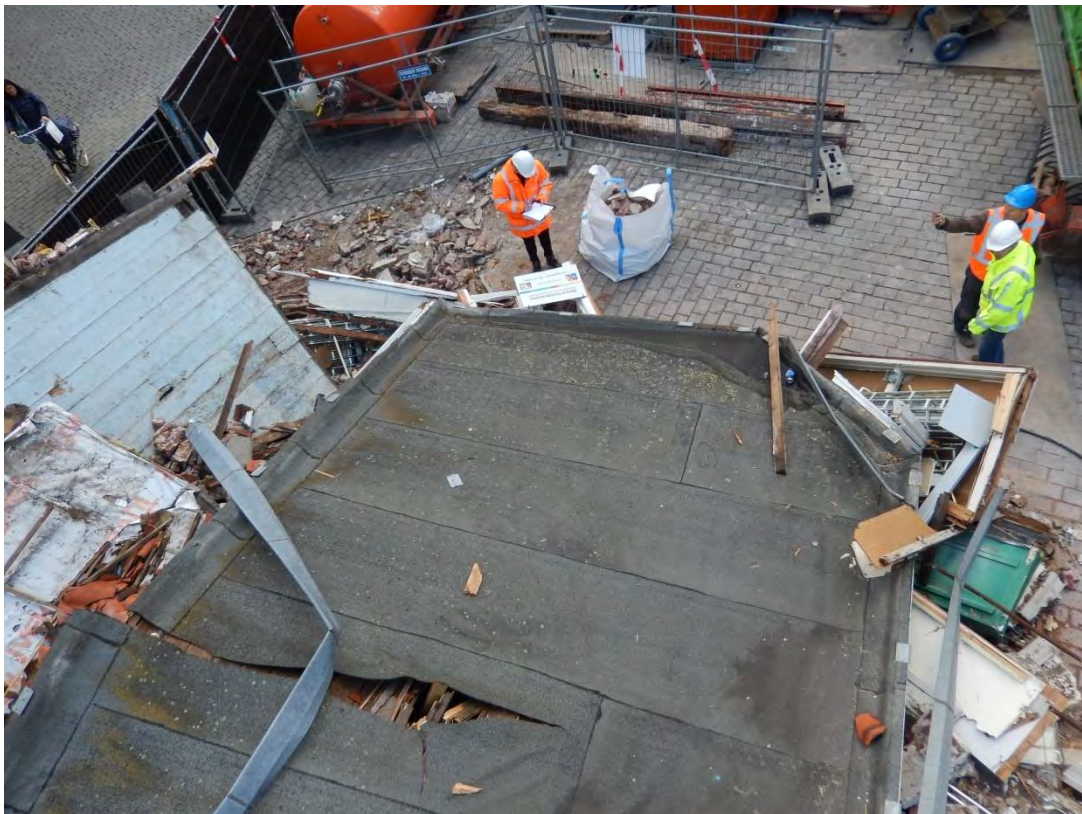


Foto 5 23-03-2016



Veel metselwerk is gevallen
in hoek naast pand FEBO

Foto 6 23-03-2016



Moerbalken 1^e verdieping zijn
uit sponning getrokken en naar
beneden gevallen

Foto 7 23-03-2016



Foto 8 23-03-2016



Foto 9 25-03-2016



Foto 10 25-03-2016



Foto 11 25-03-2016



Foto 12 25-03-2016



Foto 13 25-03-2016

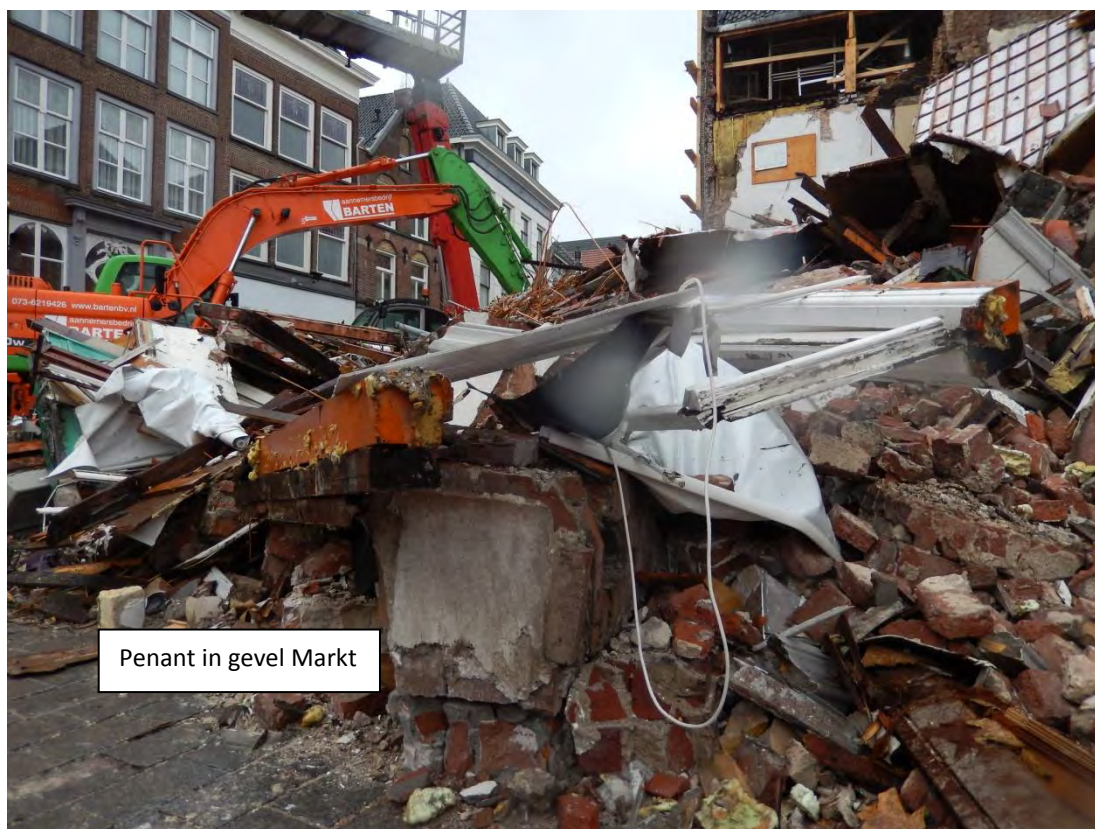


Foto 14 29-03-2016



Foto 15 29-03-2016



Foto 16 29-03-2016



Foto 17 31-03-2016



Foto 18 31-03-2016



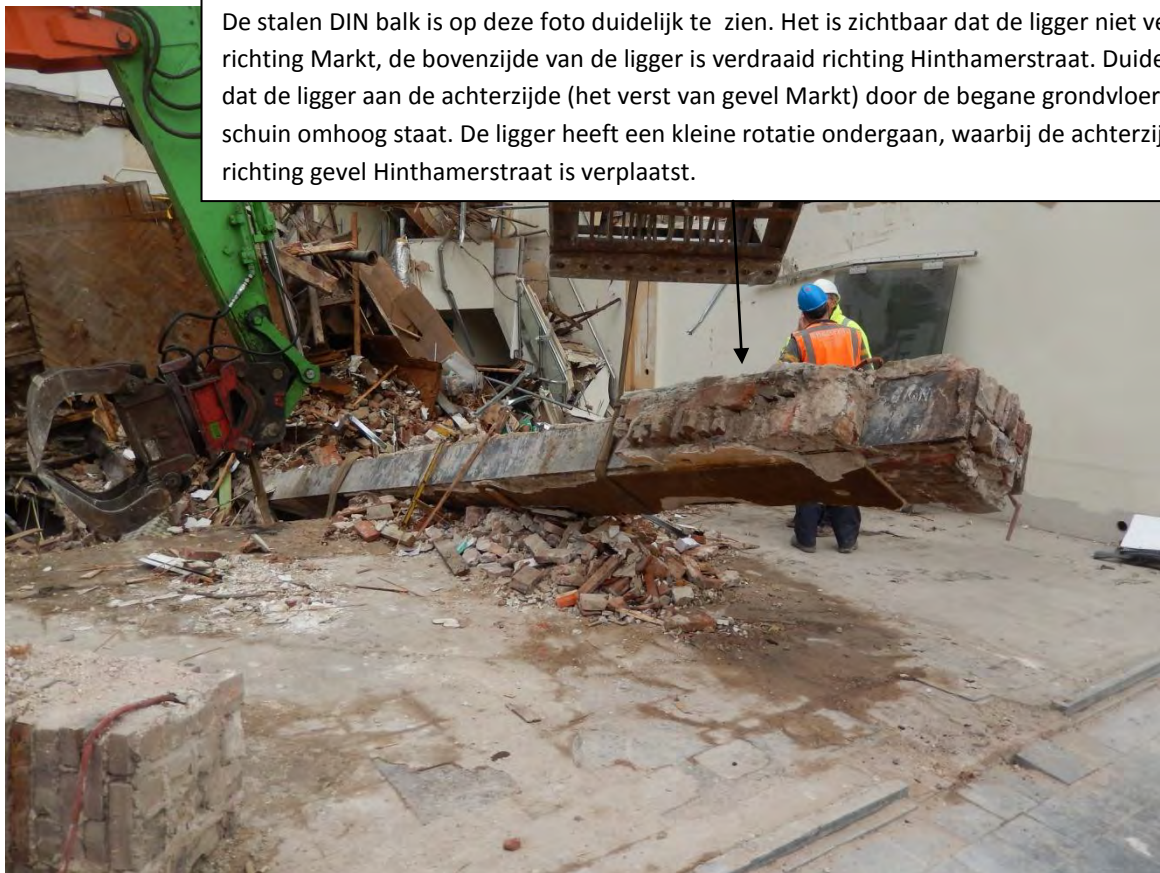
Foto 19 31-03-2016



Foto 20 31-03-2016



Foto 21 31-03-2016



De stalen DIN balk is op deze foto duidelijk te zien. Het is zichtbaar dat de ligger niet verschoven is richting Markt, de bovenzijde van de ligger is verdraaid richting Hinthamerstraat. Duidelijk is te zien dat de ligger aan de achterzijde (het verst van gevel Markt) door de begane grondvloer is gezakt en schuin omhoog staat. De ligger heeft een kleine rotatie ondergaan, waarbij de achterzijde iets richting gevel Hinthamerstraat is verplaatst.

Foto 22 31-03-2016



de begane grond vloer is aan achterzijde volledig bezwaken. Er ligt veel puin kelder in gedeelte pand 33.

Foto 23 31-03-2016



de begane grond vloer is in hoek
Hinthamerstraat/ pand FEBO
volledig bezwaken

Foto 24 01-04-2016 (Hageman)



De stalen balk vertoont geen
zichtbare schade of
vervormingen

Foto 25 01-04-2016 (Hageman)



Foto 26 01-04-2016 (Hageman)



Foto 27 01-04-2016 (Hageman)



Foto 28 01-04-2016 (Hageman)



Foto 29 01-04-2016 (Hageman)



Foto 30 01-04-2016 (Hageman)



Foto 31 01-04-2016 (Hageman)



Foto 32 01-04-2016 (Hageman)



Foto 33 01-04-2016 (Hageman)



De kelderwand is afgeschoven en er is nog een schil te zien. De wand is de kelder ingeschoven van nr 33 en uiteengevallen in losse stenen.

Foto 34 01-04-2016 (Hageman)



Na verwijderen van het losse puin blijft een gering gedeelte van de kelderwand over.

Foto 35 01-04-2016 (Hageman)



Foto 36 01-04-2016 (Hageman)



Foto 37 04-04-2016 (Hageman)



Foto 38 04-04-2016 (Hageman)



Foto 39 04-04-2016 (Hageman)



Foto 40 04-04-2016 (Hageman)

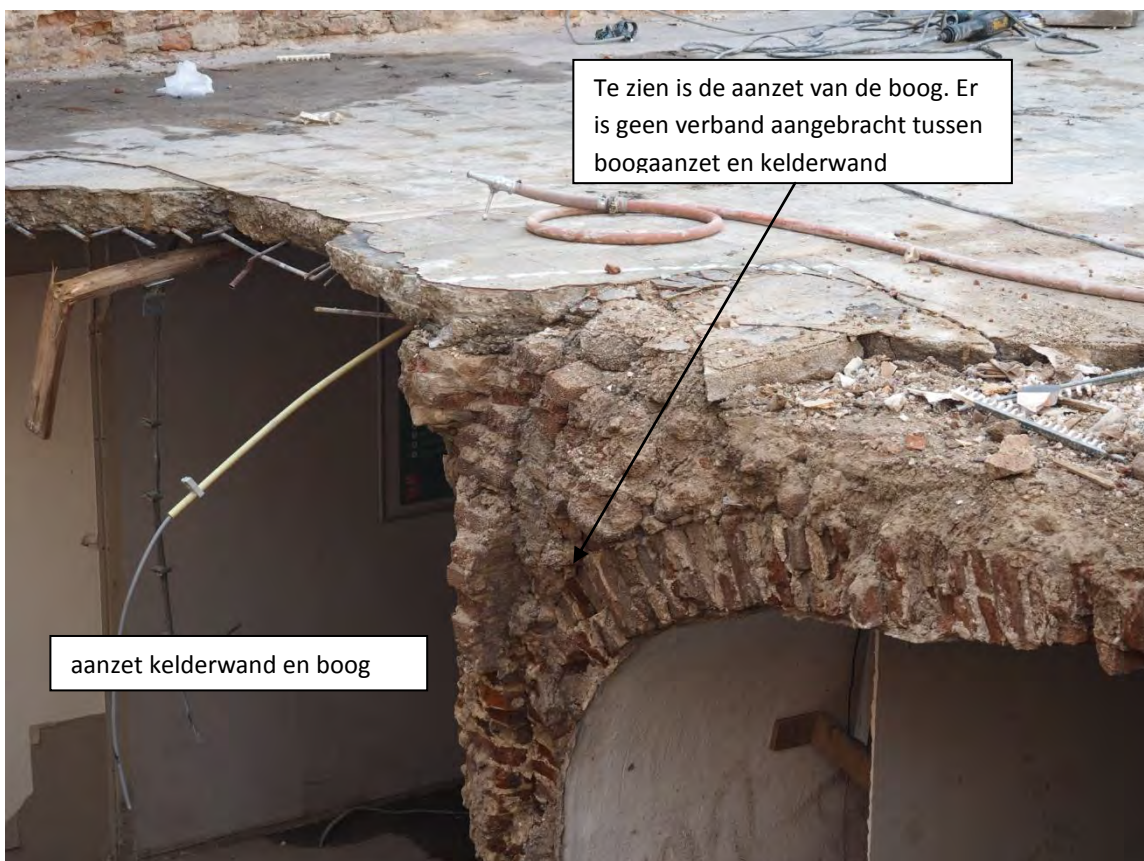


Foto 41 04-04-2016 (Hageman)



Foto 42 01-04-2016



Foto 43 01-04-2016



Bijlage 04 – 3D- overzicht oorzaak instorting



Opgesteld door:	ing. Ben Notenboom
Datum :	registertoetser B
	12 juli 2016

Situatie

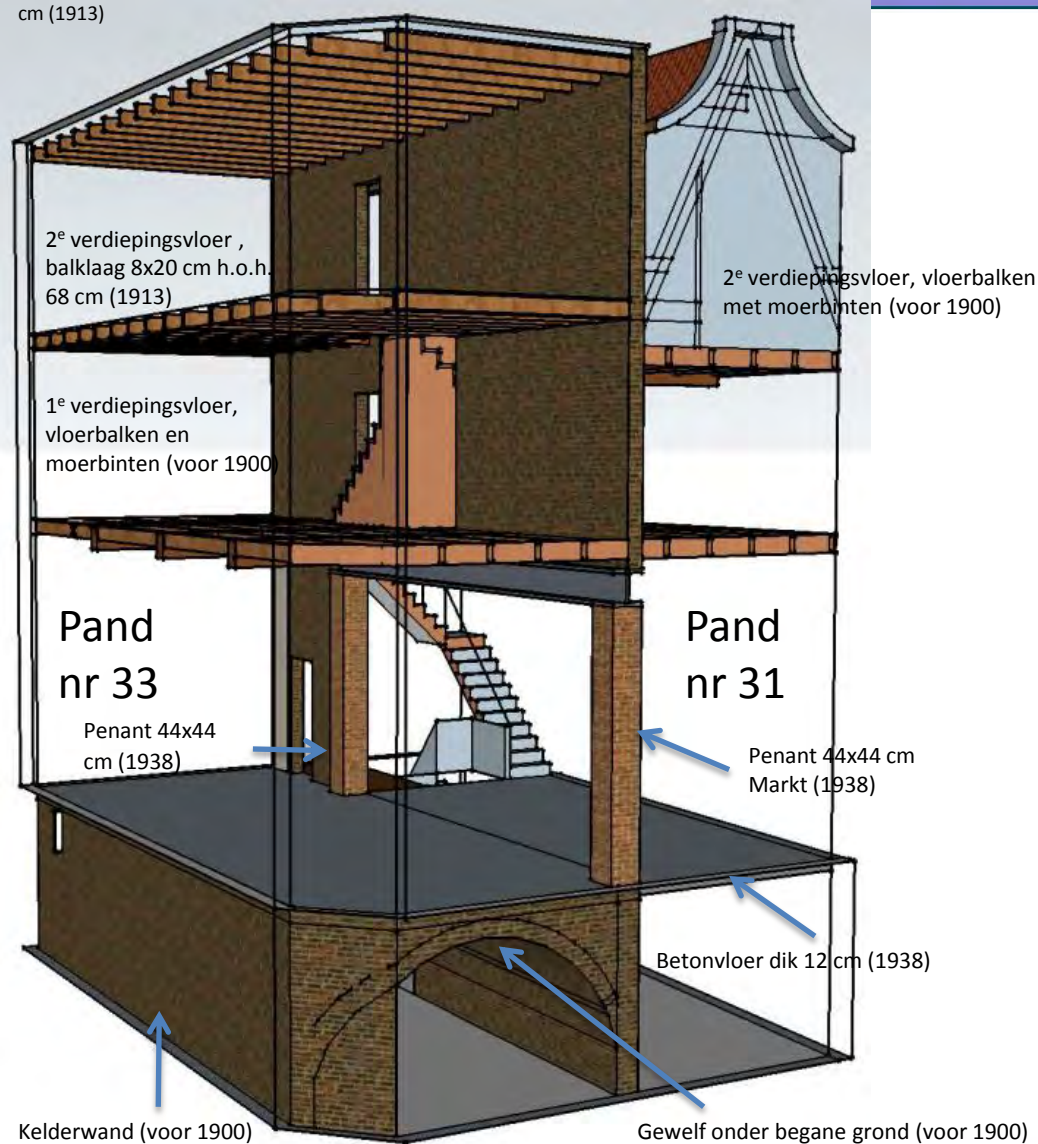
Opdracht luidt:

Onderzoek naar de oorzaak van de instorting van het pand gelegen aan de Markt 31 in de gemeente 's-Hertogenbosch.



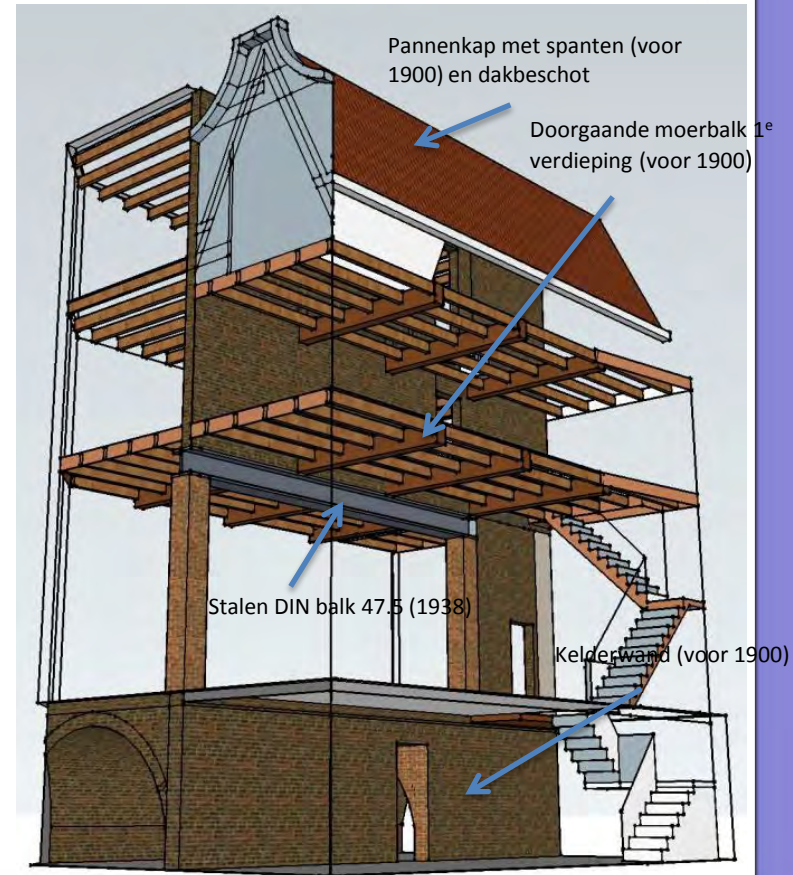
Afbeelding 1: Locatie ingestort winkelpand (huidige Markt 31 bestond vroeger uit twee panden met de huisnummer 31 en 33)

Plat dak, balklaag 8x18 cm hart op hart 62 cm (1913)



Overzicht constructieve delen

In 1938 is de dragende middenmuur op begane grond vervangen door een stalen DIN balk opgelegd op 2 metselwerk penanten.





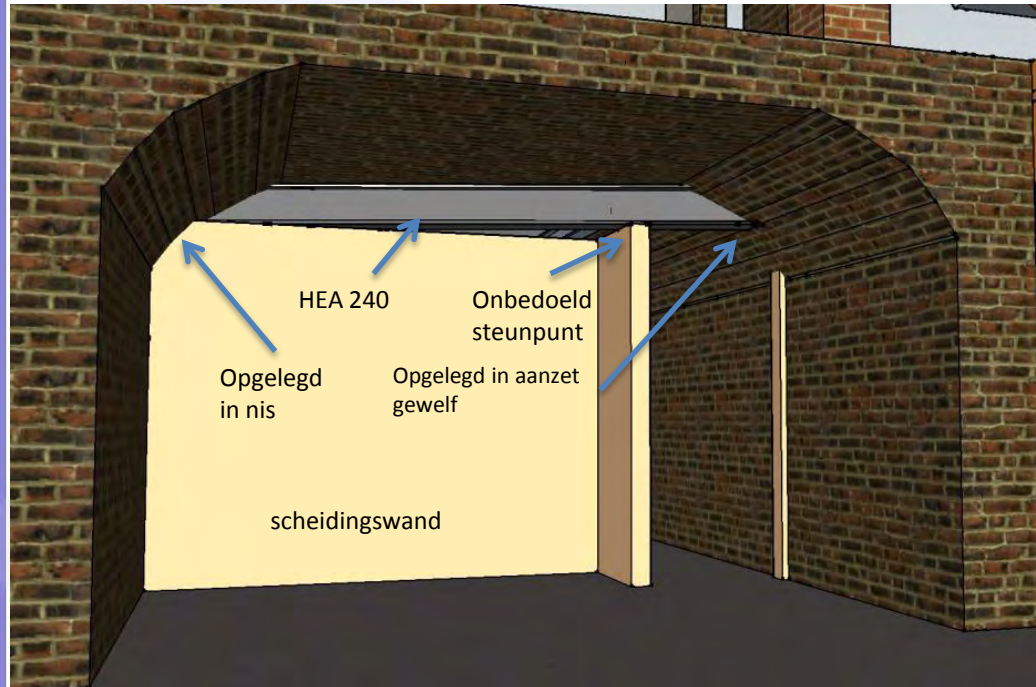
De kelder in achterste gedeelte tegen pand FEBO van voor 1992

Platte gedeeltes gewelf

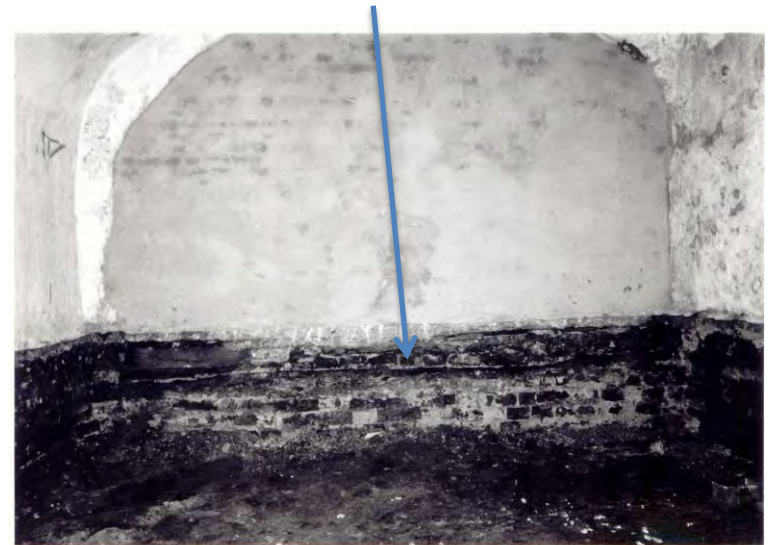
Sparing in gewelf

In het achterste gedeelte is onder het gewelf metselwerk aanwezig in een h vorm.





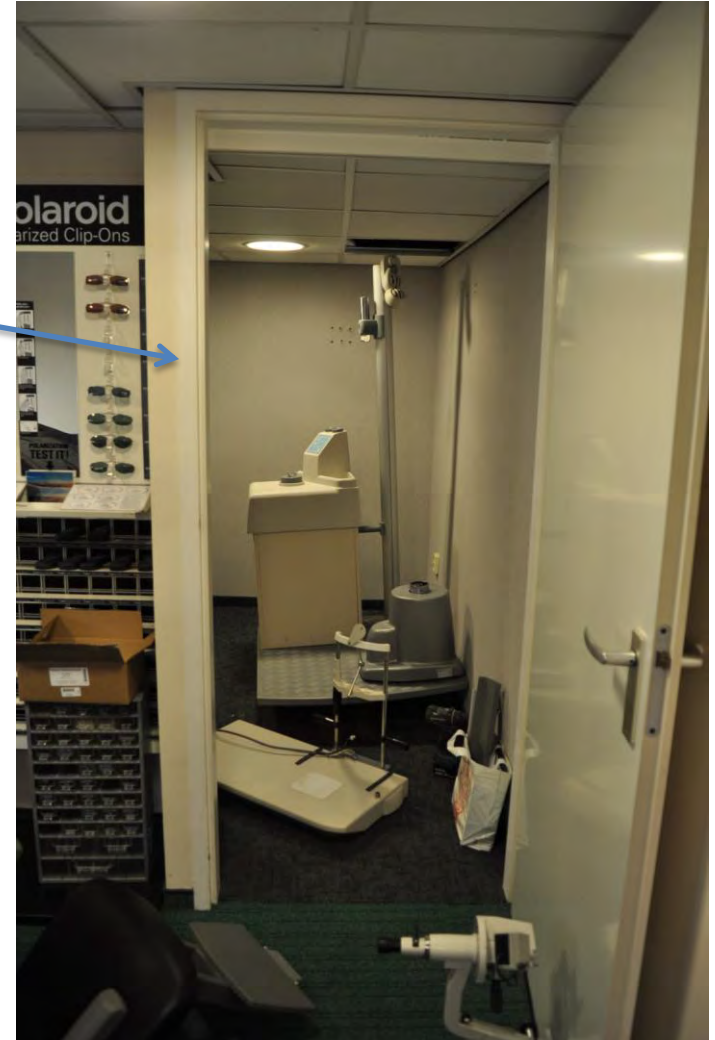
In 1992/1993 is de kelder vloer ca. 60 cm uitgediept



De H-wanden in de kelder zijn verwijderd. Een stalen balk HEA 240 met secundaire balken is geplaatst rond positie van H-wanden. De HEA is opgelegd op een stalen pootje in de nis en in de aanzet van het gewelf onder penant. Er zijn geen dossier stukken van deze constructie en de stalen balken zijn gevonden tijdens de opruimwerkzaamheden. Er is scheidingswand onder de stalen balk geplaatst. De houten scheidingswand in de kelder is naar alle waarschijnlijkheid onbedoeld de stalen balk gaan dragen, door vervormingen van de stalen balk of kruip in oplegging in de loop van de tijd



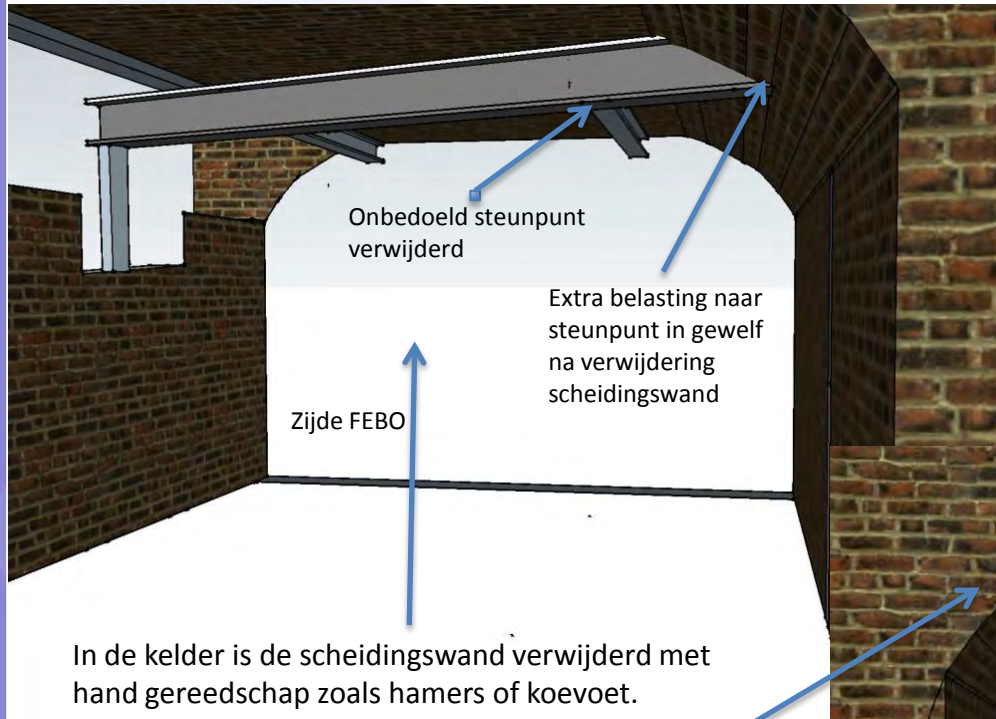
Scheidingswand met
kozijn en deur



De situatie in kelder op 27 februari
2016

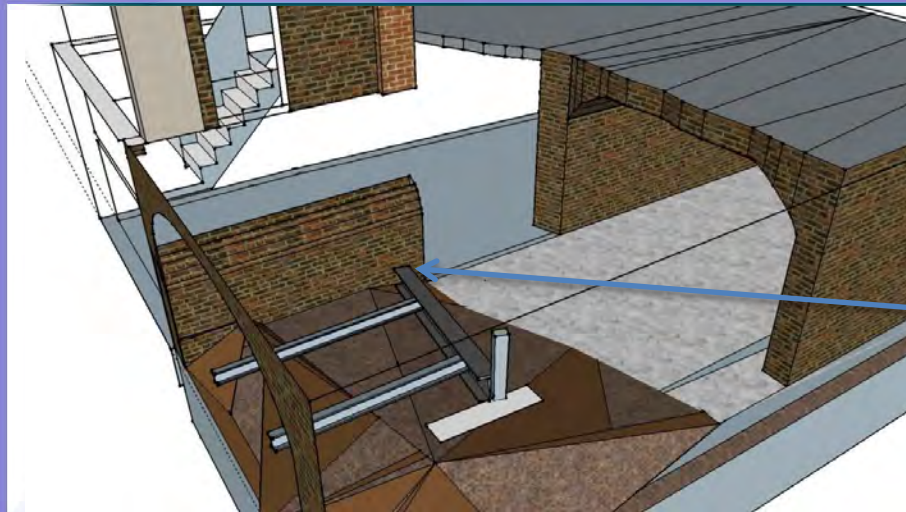
Over het algemeen kan gezegd worden dat de staat
van de constructie niet zichtbaar was door de
aanwezigheid van voorzetwanden en
systeemplafonds.

De constructie in de kelder na
22:30u 27 februari 2016



Detail foto 40 bijlage 03b



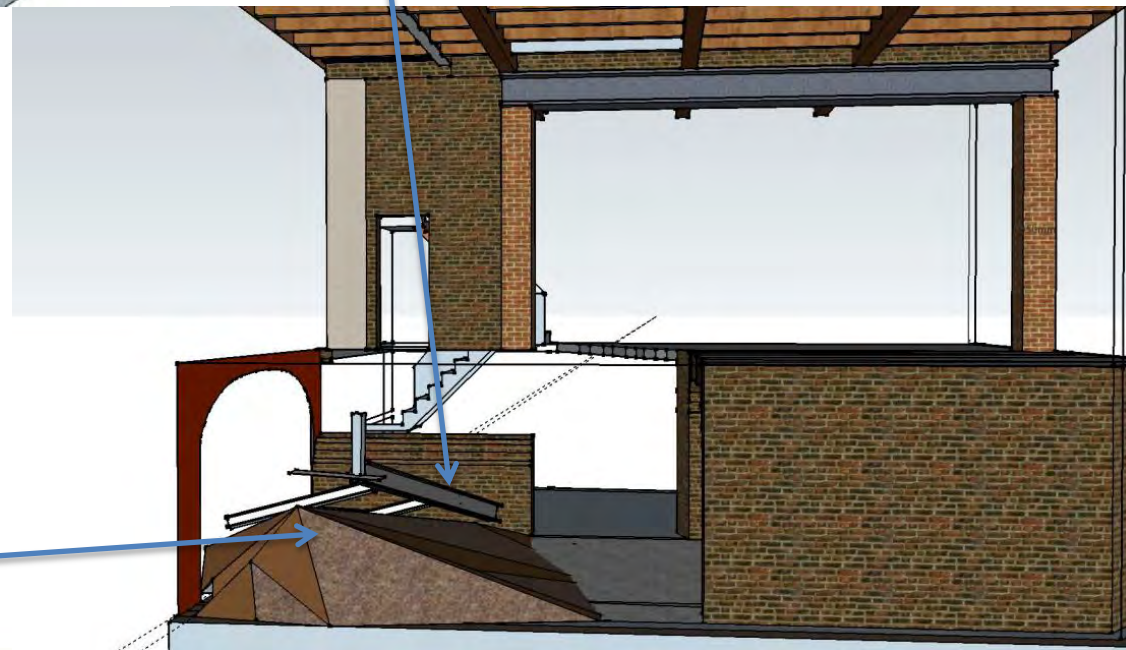


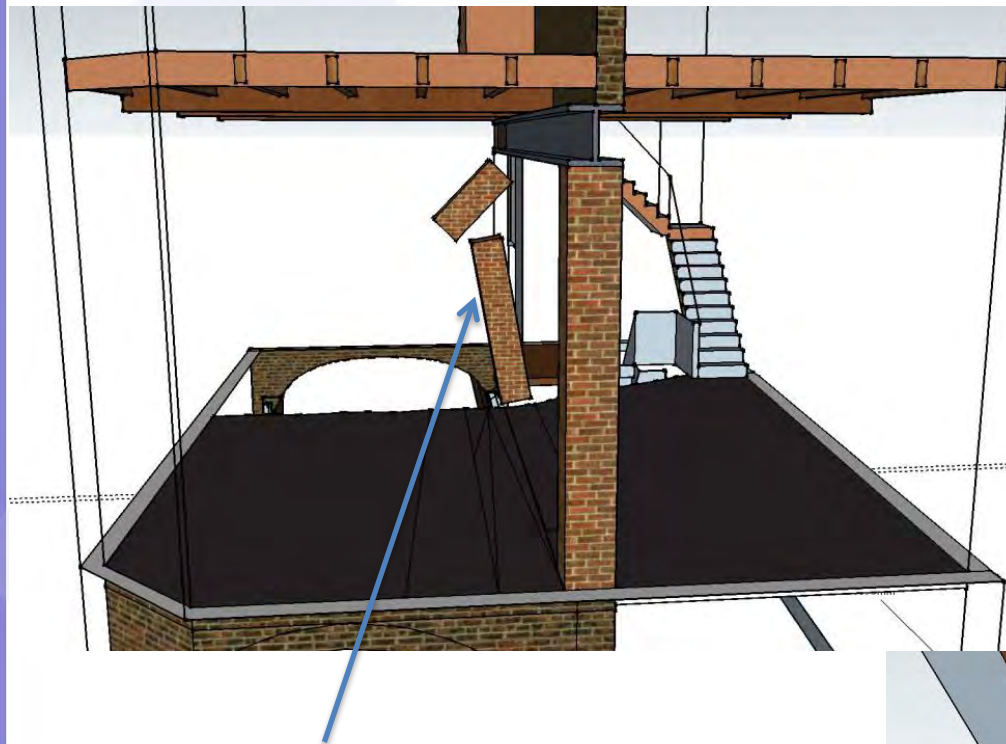
Het gevolg van het bezwijken van het gedeelte gewelf

De stalen balk is van oplegging afgeschoven en ligt in kelder

De stalen balk is vervolgens afgeschoven en het gewelf is toen ingestort en heeft de kelderwand ter plaatse van de dragende penant (gedeeltelijk) meegenomen

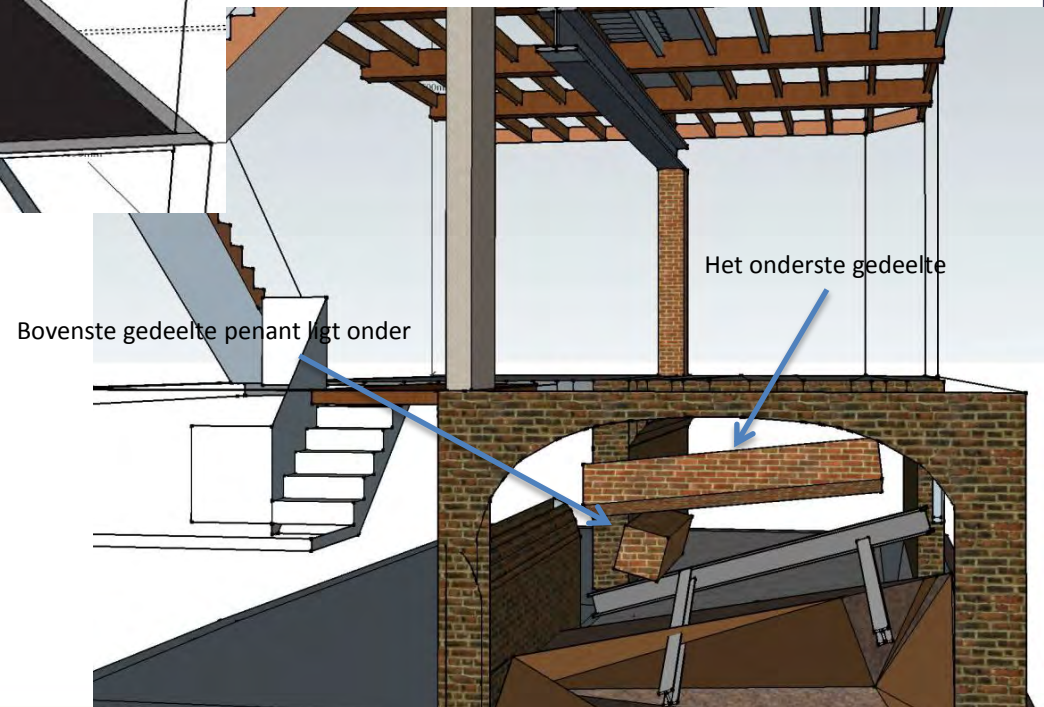
Los puin in kelder

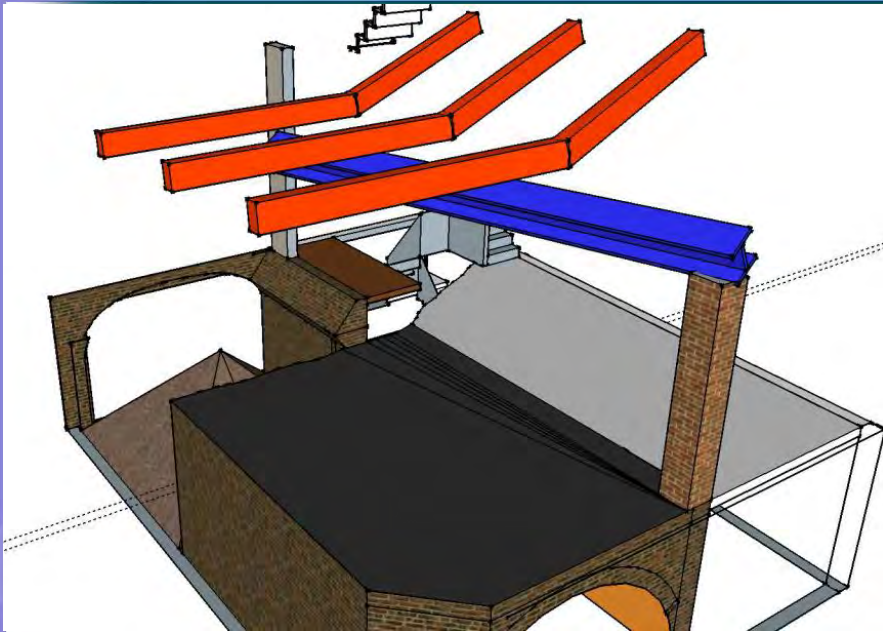




De dragende penant is in 2 stukken in kelder gevallen. Het bovenste gedeelte onder

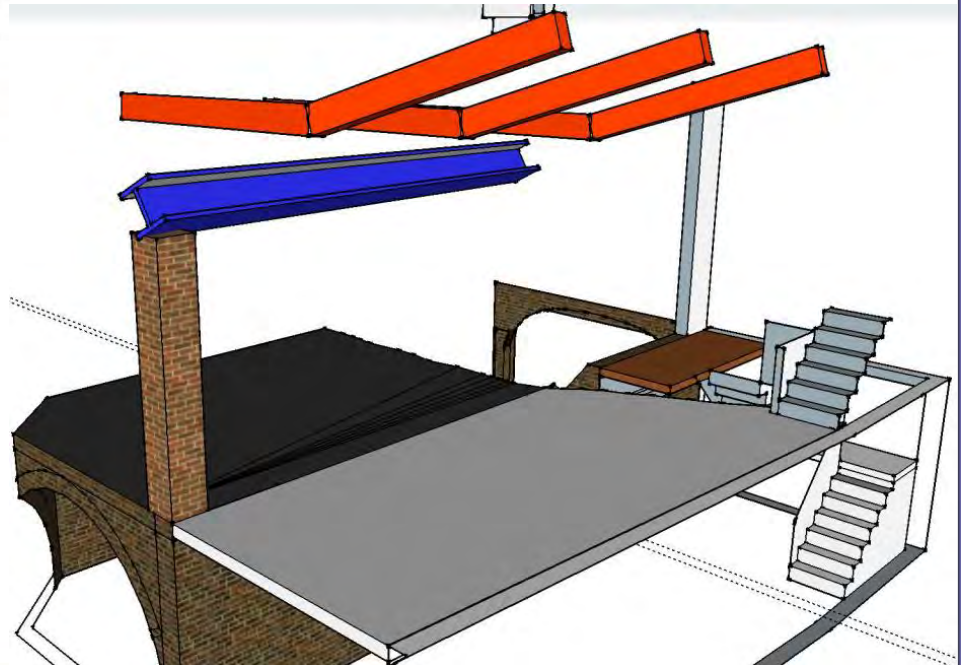
De dragende penant is vervolgens zijn oplegging (gedeeltelijke) verloren en is door het ontstaan van excentriciteit door een gedeeltelijke oplegging gebroken door trekspanningen. Hierdoor heeft de stalen DIN 47.5 balk aangebracht in 1938 met daarop de 1^e verdiepingvloer en de dragende muren voor 2^e verdieping en dak zijn ondersteuning verloren.

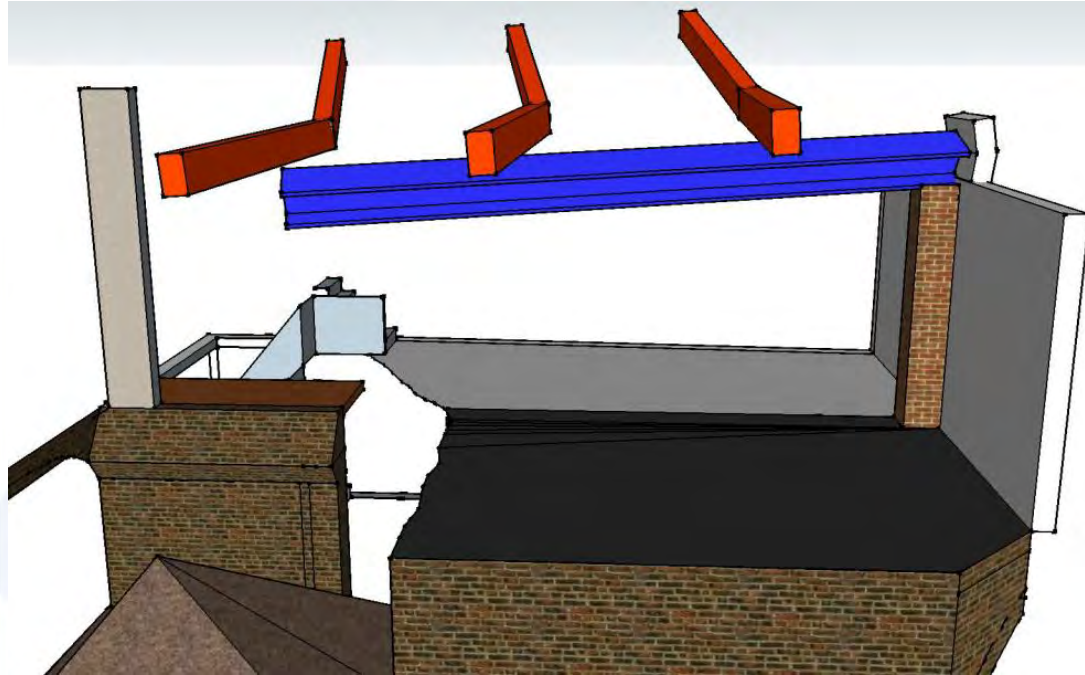




De oude moerbalken in de 1^e verdieping zijn gebroken en de stalen DIN balk is verdraaid.

De doorgaande oude moerbalken hebben mogelijk een kort moment nog de bovenliggende belastingen kunnen weerstaan, maar zijn beginnende bij de achterste balk vanaf de Markt doormidden gebroken.





De gevel aan de Markt is naar buiten gedrukt en omgevallen

Door een verdraaiing van de stalen balk is de voorgevel aan de Markt naar buiten gedrukt en deze is omgevallen. In zijn val is ook de gevel aan de Hinthamerstraat meegenomen. Vervolgens is de rest van het gebouw boven de 1^e verdieping ingestort.

