



De Pelmolen te Vlaardingen

Restauratie en sanering
vochtproblematiek massief
metselwerk

Opdrachtgever	Woningstichting Samenwerking Vlaardingen
Rapportnummer	27905
Status	Concept
Rapportdatum	26 april 2016
Uitvoering	J. Gunneweg sr., ing. H.J. Los, M. van Dijk
Projectleider	dr.ir. J.Kempl

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	dr.ir. J.Kempl, J. Gunneweg sr, ing. H.J. Los, M. van Dijk		
Controle	ing. A.G.T. Lobbe-Schenk		
Vrijgave	dr.ir. J.Kempl		



Titel : Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

SAMENVATTING

Het gebouw 'De Pelmolen' in Vlaardingen op de Westhavenkade 116-151 is een gebouw met monumentaal karakter. Het is ooit gebouwd als rijstpelmolen, waarin de molens met stoommachines werden aangedreven. Het gebouw is bijna 150 jaar oud en het historische metselwerk wordt door zijn locatie aan de Vlaardingervaart regelmatig aangetast door getijdenhoogwater.

Deze vochtproblematiek, maar ook de huidige toestand van het voeg- en metselwerk van de historische gevels leidde tot deze adviesrapportage inzake 'sanering vochtproblemen op massief metselwerk en gevelrestauratie' die Woningstichting Samenwerking in opdracht heeft gegeven bij Nebest.

Het adviesrapport bestaat uit de inspectieresultaten van de gevelinspectie en funderingsonderzoek, onderzoek van ijzeren gevelonderdelen en laboratoriumonderzoek op monsters uit het metselwerk. Hierbij wordt ingegaan op de toestand van de gevels in verband met de vochtgehalten, de mogelijke aanwezigheid van een eerder toegepaste hydrofobeerbehandeling, het historische karakter van het pand op basis van de authentieke bouwmaterialen en de herkomst van de aanwezige scheuren op de gevels.

Afrondend komen wij tot één diagnose met restauratieadvies en indicatieve kostenramingen voor 1) de restauratie van de onderste 2-3 m van de plint en urgent uit te voeren herstelwerkzaamheden en 2) de restauratie van de gehele buitenschil van het metselwerk. Restauratiekosten voor fase 1 zijn circa € 71.000,00 en voor fase 2 circa € 236.000,00 waarin de begroting voor de directievoering door Nebest, verzorging steigerwerk, kosten aannemersbedrijven en materiaalkosten voor de restauratie van geveloppervlaktes zijn opgenomen.



**Pelmolen te Vlaardingen met zicht op de noord- en oostgevel op 2 maart 2016.
(foto: ing. Harm Los, Nebest adviseur)**



Titel : Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Geschiedenis en monumentenstatus.....	5
1.2	Locatie.....	6
1.3	Bodemopbouw	7
1.4	Waterstanden getij en grondwaterstand	7
1.5	Objectgegevens en fundering	9
1.6	Probleemstelling.....	10
2	WERKWIJZE	11
2.1	Inspectiewerkzaamheden en monsterneming	11
2.2	Funderingsinspectie	12
2.3	Rapportage	13
3	INSPECTIERESULTATEN	14
3.1	Toestand metsel- en voegwerk.....	14
3.1.1	Soorten Voegwerk.....	14
3.1.2	Hydrofobeerbehandeling.....	16
3.1.3	Corroderende ijzeren elementen en scheuren	17
3.2	Funderingsinspectie	17
3.2.1	Metselwerk onder het maaiveld	17
3.2.2	Lintvoegwaterpassing	18
3.2.3	Vloerveldwaterpassing	19
3.2.4	Loodmeting	19
4	LABORATORIUMWERKZAAMHEDEN	20
4.1	Hygrische eigenschappen baksteen, voeg- en metselmortel	20
4.2	Hydrofobeertest.....	22
4.3	Gravimetrische vochtgehaltebepaling	25
4.4	Zoutbelasting.....	27
5	DIAGNOSE	28
5.1	Voegwerk	28
5.2	Corroderende ijzeren elementen en herstel scheurvorming.....	28
5.3	Fundering	29
5.4	Binnenwandafwerking begane grond.....	29
6	RESTAURATIEPLAN.....	30
6.1	Modulair adviseringsconcept	30
6.2	Plan van Aanpak	30
6.2.1	Eerste fase urgente werkzaamheden (uit te voeren binnen één à twee jaar)	31
6.2.2	Tweede fase minder urgente werkzaamheden (uit te voeren binnen vijf à zeven jaar)	32



Titel : Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

6.3	Indicatieve kostenraming restauratiewerkzaamheden.....	33
6.3.1	Kostenraming eerste fase	33
6.3.2	Kostenraming tweede fase	34

Bijlage 1 Geveltekening van de noordgevel met locatie van monsterneming en opgenomen schades.

Bijlage 2 Geveltekening zuidgevel met opgenomen schades

Bijlage 3 Geveltekening oostgevel met opgenomen schades en locatie monsterneming.

Bijlage 4 Geveltekening westgevel met opgenomen schades en locatie monsterneming.

Bijlage 5 Samenvatting visuele gevelinspectie

Bijlage 6 Foto's gevelinspectie

Bijlage 7 Lintvoegwaterpassing en Loodmeting (A3)

Bijlage 8 Vloerveldwaterpassing (A3)

Bijlage 9 Geleidbaarheidsmethode – Onderzoek van zouten in metselwerk

Bijlage 10 Literatuur



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

5

1 INLEIDING

1.1 Geschiedenis en monumentenstatus

Het huidige pand 'De Pelmolen' aan de Westhavenkade 116 tot en met 151 in Vlaardingen werd in 1873 gebouwd als stoommeelfabriek. De stoommeelfabriek was ooit onderdeel van een toentertijd enorm groot industrieel terrein van de familie Van Dusseldorp, die een rijstpelfabriek onderhield. Doordat de twee rijstpelwindmolens niet aan de aanvraag konden voldoen, werd een stoempelmolen ontworpen.

In de loop der tijd heeft de Pelmolen enige verbouwingen ondergaan. Het een en ander is gedocumenteerd in de chronologische samenvatting in tabel 1. In 1957 werd de Pelmolen getroffen door een brand op de vijfde en zesde verdieping als gevolg van een stofexplosie. In 1924 vestigde een erwten-splitterij zich in het pand. Naar diverse overnames door nieuwe eigenaren werd het gebouw eind jaren 90 van de vorige eeuw getransformeerd en heeft het sindsdien een woonbestemming.

Het gebouw is gesitueerd naast de Vlaardingervaart, een zijkanaal van de Nieuwe Maas (figuren 1-4).



Figuur 1: Stoommeelfabriek de Maas voor de uitbreiding in 1884.



Figuur 2: De 'bloemfabriek' in 1914.



Figuur 3: De Pelmolen naast de Vlaardingervaart waarschijnlijk begin jaren 50.



Figuur 4: Brand op de vijfde en zesde verdieping in 1957.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

6

Tabel 1: Chronologische samenvatting van bouw en geschiedenis De Pelmolen.

jaar	bouw en geschiedenis
1873	begin bouw van de stoommeelfabriek De Maas "De Pelmolen" langs de kade van de Vlaardingervaart met lade en loskade
1883	uitbreiding in noordelijke richting; over een breedte van twee vensterassen is het gebouw een verdieping verhoogd
1913	realisatie moderne fabriek (De Maas v/h A.M. van Dusseldorp & Co. na de Eerste Wereldoorlog overgenomen door N.V. Meneba
1921	leegstand
1924	verkocht als erwtenplitterij (N.V. De Hollandse Pelmolen)
1957	als gevolg van een stofexplosie ontstond een brand; herstelwerkzaamheden duurden twee jaar
1973	overname door de Koninklijke Scholten-Honing N.V.
1987	overname Centrale Suiker Maatschappij
1989	einde van de Pelmolen als bedrijfspand; jaren van leegstand; overleg herbestemming; complete renovatie
1991	op 26 mei opening van appartementencomplex de Pelmolen
1995/96	verbouwing van de woningen; aanpassingen bouwkundige details; onderhoud en controleberekening metselwerk

Over de monumentenstatus van het gebouw lijkt enige onduidelijkheid te bestaan. Het zou sinds 2002 een provinciaal monument zijn.

Echter, uit informatie op de website van provincie Zuid-Holland, bevestigd van ambtelijke zijde, blijkt dat Zuid-Holland *geen* provinciale monumenten heeft.

Bij raadpleging van <http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl/php/main.php> blijkt dat het ook geen rijksmonument is. Op http://www.vlaardingen.nl/Inwoners/Bouwen_en_wonen/Monumenten wordt het gebouw niet vermeld in het overzicht van 582 beeldbepalende panden in gemeente Vlaardingen.

Wel blijkt volgens http://www.vlaardingen.nl/Inwoners/Bouwen_en_wonen/Monumenten/Beschermd_stadsgezicht het gebouw te liggen binnen de grenzen van het door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed aangewezen beschermd stadsgezicht. Dat wil zeggen: eigenaren zijn vergunningsplichtig bij slopen, bouwen en verbouwen. De aard van de werkzaamheden in het Plan van Aanpak lijkt niet onder deze drie termen te vallen, maar eerder te definiëren als onderhoudswerkzaamheden.

Vooroverleg met de desbetreffende afdeling van gemeente Vlaardingen kan hierover uitsluitsel bieden.

1.2 Locatie

De Pelmolen ligt buiten de sluis van Vlaardingen. De oostgevel wijst naar de kant van de Vlaardingervaart. De westgevel wijst naar de Westhavenkade. Aan de noord- en zuidgevel grenzen parkeerplaatsen.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

7

Tijdens perioden van sterke regenval in combinatie met springtij wordt het pand daarbij regelmatig getroffen door een combinatie van overstromend rivierwater (zoet) en zeewater (zout) (figuur 5).

Deze factoren vormen een bedreiging voor de technische kwaliteit en de esthetische waarde van het historisch metselwerk.

1.3 Bodemopbouw

Het door Nebest gemeten straatniveau ter plaatse van de Westhavenkade 116 tot en met 151 ligt op circa NAP +2,21 ter hoogte van de zuidzijde en circa NAP +2,32 m ter hoogte van de noordzijde. Voor het bepalen van de bodemopbouw is gebruikgemaakt van de dichtstbijzijnde bestaande sonderingen. De toegepaste sonderingen, S37G01100 en S37F01101, zijn uitgevoerd op 21 juni 1981 ter plaatse van Galgkade 6 in Vlaardingen. De afstand van de sonderingslocatie tot het geïnspecteerde complex is circa 50 m. Onder het maaiveld is een antropogeen zandpakket aanwezig met een dikte van circa 0,50 m. Het Holocene pakket bestaande uit klei en veen wordt tot een diepte van NAP -17,00 m aangetroffen. Vanaf NAP -17,00 m begint het Pleistoceen.

1.4 Waterstanden getij en grondwaterstand

Archiefonderzoek naar de waterstanden geeft een duidelijk beeld van de situatie aan de Westhavenkade. Uit historische bouwtekeningen zijn de waterstanden van het aanlegniveau beganegrondvloer (NAP +2,90 m) en funderingshout hoog (NAP -0,90 m) te achterhalen.



Figuur 5: Overstromend rivierwater van de Maas om de Pelmolen met zicht op de noordgevel (foto archief).

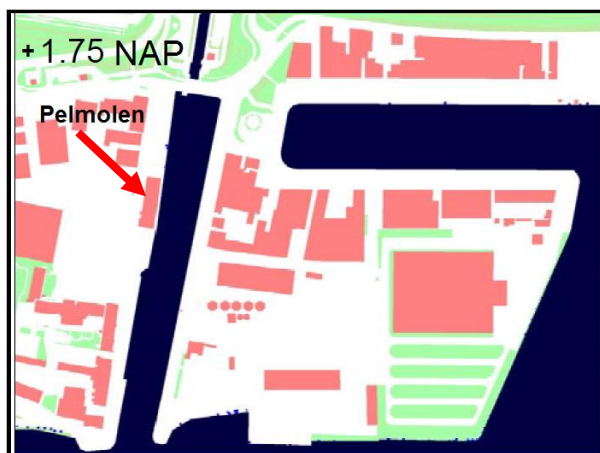
Historisch fotomateriaal toont de hoogwatersituatie aan de Westhavenkade en rond de Pelmolen (figuur 5). Onderzoek naar nieuwere gegevens leidde tot een digitaal document, waarin hoogwater-situaties met verschillende waterstanden in het havengebied gesimuleerd werd (figuren 6 en 7). Bron: "Wateroverlast bij een stand tussen NAP+1,75 m en 3,40 m in het Buitendijks gebied, omgeving Buitenhaven en KW havenwestzijde" (www.vlaardingen.nl).



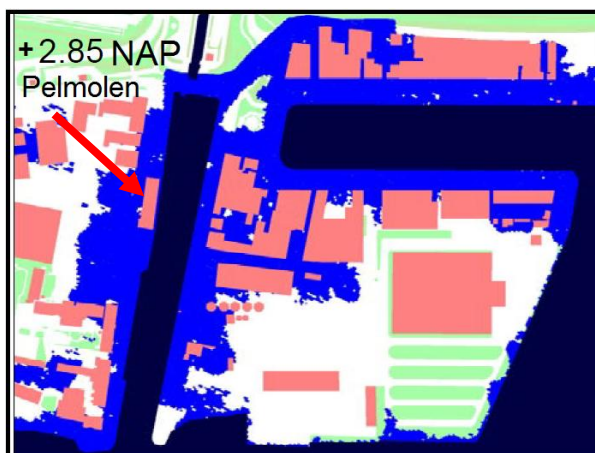
Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

8

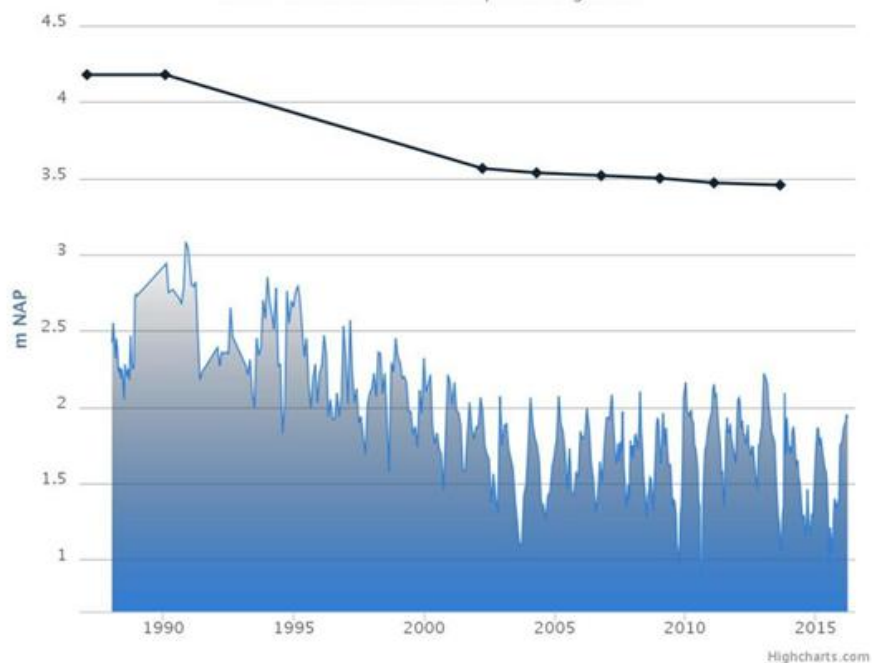


Figuur 6: Waterstand bij 1,75 boven NAP .



Figuur 7: Waterstand bij 2,85 boven NAP

Bij de gemeente zijn de freatische grondwaterstanden opgevraagd. Op een afstand van circa 50 m bevindt zich ter hoogte van Galgkade 3 een grondwaterpeilbuis, 3001. In figuur 8 is een afbeelding weergegeven van de grondwaterstanden ter plaatse van de Galgkade 3. In tabel 2 zijn deze gegevens onderverdeeld in het hoogste, laagste en gemiddelde freatische grondwaterpeil gemeten vanaf 1988 tot en met 2016.



Figuur 8: Grafiek freatische grondwaterstanden peilbuis 3001 : Galgkade

Tabel 2: Freatische grondwaterstanden

peilbuis nummer	locatie	meetperiode	laagste stand	hoogste stand	gemiddelde stand
			[meter t.o.v. NAP]		
3001	Galgkade 3	1988-2016	+0.85	+3.08	+1.67



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

9

Aanvullende opmerking

Een gewenste grondwaterdekking op het funderingshout is 20 cm. Schimmelaantasting kan alleen tijdens droogstand in het funderingshout ontstaan en/of verder uitbreiden. De schimmelaantasting kan met een snelheid van 2 tot 10 mm per jaar toenemen. In tabel 3 is de grondwaterdekking met bijbehorende benaming weergegeven.

Tabel 3: Grondwaterdekking

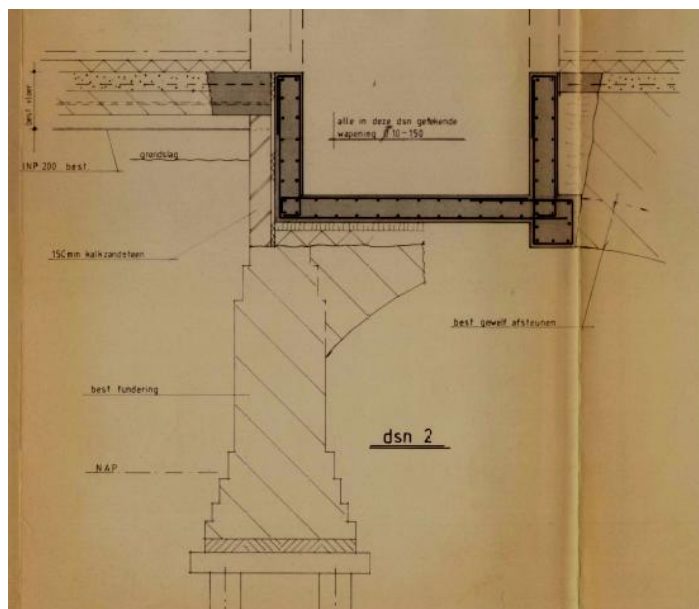
grondwaterdekking [cm]	benaming
> 20	voldoende
20 tot 5	klein
< 5	onvoldoende

1.5 Objectgegevens en fundering

De Pelmolten werd ooit gebouwd met grondaftmetingen van circa 41 x 13 m en één hoogte van 21 m (vijf verdiepingen en één zolder). De beganegrondvloer is voorzien van een betonvloer met een deklaag. Het complex is opgetrokken uit massief baksteen metselwerk, houten verdiepingvloeren en betonnen verdiepingvloeren in het trappenhuis.

Per verdieping heeft het pand 600 m² oppervlakte. De totale vloeroppervlakte omvat 4.220 m². In totaal heeft het gebouw zes bouwlagen. In de huidige situatie hebben de lange gevels vijftien vensterassen.

Sinds het gebouw in de jaren 90 zijn bestemming als woongebouw verkreeg, zijn de verdiepingen ingedeeld als woningen.



Figuur 8: Detail funderingsopbouw vanaf archieftekening

De Pelmolten is gefundeerd op 22 m lange houten funderingspalen met kessen en langshout. Ter plaatse van de liftschacht heeft funderingsherstel plaatsgevonden om de liftschacht te kunnen dragen. Het aantal palen is uit het archiefmateriaal niet meer te achterhalen.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

10

1.6 Probleemstelling

Zowel de hoogwaterproblematiek als ook de veelal niet-vakbekwame uitvoering van herstel- en onderhoudswerkzaamheden van het metselwerk in het verleden heeft ernstig sporen aan de gevels van de Pelmolen achtergelaten.

De gemetselde buitengevels vertonen vooral vanaf het maaiveld tot en met circa 3 m boven het maaiveld de typische bijbehorende schadebeelden. Daarbij horen bijvoorbeeld het uitvallen van voegen of sporen van uittredend zout op de bakstenen. Bovendien valt op vele plekken de voegmortel eruit, waardoor deze niet meer zijn functie van bescherming van het metselwerk vervult.

Onder andere valt ook een waarschijnlijk in het verleden aangebrachte oppervlaktebehandeling van het metselwerk te noemen, die waarschijnlijk op de hoogte van de plint op de buitengevels werd aangebracht. Het is niet meer te achterhalen wanneer dit gebeurd zou kunnen zijn.

Eind 2015 heeft Woningstichting Samenwerking Vlaardingen contact opgenomen met Nebest B.V. en opdracht gegeven voor een inspectie en schade-inventarisatie van het monumentale gebouw Pelmolen. In de eerste rapportage (27905-01) zijn de resultaten uit het archiefonderzoek en bureau-studie verzameld en samengevat. Deze rapportage vormt de basis van visueel en destructief vervolgonderzoek naar de toestand van de gevels, het dak en de fundering.

Doelstelling van het nader onderzoek is de inspectie van het sterk vochtbelaste metselwerk onder en net boven het maaiveld, alle bestaande gevels, documentatie, achterhalen van de oorzaak en de kwantitatieve schatting van de schade op de gevels. Bovendien is gekeken naar een mogelijke in het verleden toegepaste hydrofobeerbehandeling op de plint. Vervolgens wordt een restauratieplan met indicatieve kostenraming voor de plint (circa 2-3 m boven het maaiveld) uitgewerkt.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

11

2 WERKWIJZE

2.1 Inspectiewerkzaamheden en monsterneming

Op vrijdag 26 februari 2016 heeft J. Gunneweg sr. adviseur een niet-destructieve inspectie uitgevoerd, waarbij samen met de heren M. Pronk en H. Lokers van De Samenwerking ook de gang op de begane grond achter de entree naar de bergingen werd geïnspecteerd.

Op dinsdag 1 maart 2016 heeft J. Gunneweg samen met ing. H. Los, inspecteur van Nebest vanaf een hoogwerker, voor zover bereikbaar, de gevels en het dak geïnspecteerd, waarbij de voeger tevens machinist van de hoogwerker op aanwijzing de monsterneming heeft verzorgd en de monstergaten weer heeft dichtgezet met steenreparatiemortel.

Woensdag 2 maart 2016 hebben M. van Dijk inspecteur funderingsonderzoek Nebest en aannemersbedrijf Van Veen Grondwerken, waarbij H. Los assisteerde een funderingsinspectie uitgevoerd.

J. Gunneweg heeft aanvullende inspecties uitgevoerd en boorgruismonsters binnen in de gang op de begane grond genomen. De heer Gunneweg heeft samen met de medewerkers van De Samenwerking aangebeld bij de bewoner van de bovenste woning achter de zuidgevel om te kijken naar eventuele schade binnen vanwege de scheurvorming buiten. De bewoner bleek niet thuis te zijn.

Op vier locaties zijn monsters genomen om de hygrische eigenschappen van de bakstenen (initiële wateropname of Hallergetal, volumieke massa en druksterkte) en de metselmortel te achterhalen. Op de oostgevel zijn monsters ter hoogte van de plint genomen. Op de noord- en zuidgevel zijn vooral monsters ter hoogte van de vijfde verdieping genomen. In totaal zijn twee baksteenmonsters, vier boorkernen en acht boorgruismonsters genomen. De omschrijving en de bijzonderheden zijn weergegeven in tabel 4. In de geveltekeningen in bijlage 1 tot en met 4 zijn de locaties van monsterneming ingetekend.

Tabel 4: Overzicht algemene monsterlijst inspectie Pelmolen

monster	materiaal	locatie	analyse	opmerkingen
BG 1	steen	noordgevel boven	gravimetrische vochtgehaltebepaling en uitwerken vochtprofielen; analyse zoutbelasting	boorgruismonsters op twee verschillende dieptes
BG 2	steen	noordgevel boven		
BG 3	steen	noordgevel boven		
BG 4	steen	zuidgevel boven		
BG 5	steen	oostgevel laag achter plint		
BG 6	mortel	oostgevel laag boven plint		
BG 7	steen	westgevel binnen laag achter pleister		
BG 8	steen	westgevel binnen hoog achter pleister		
boorkern 1	steens	noordgevel boven	hygrische eigenschappen en hydrofobeertest	kapott
boorkern 2	svs	noordgevel boven		
boorkern 3	steens	oostgevel beneden		
boorkern 4	svs	oostgevel beneden		
baksteen 1	-	noordgevel boven	hygrische eigenschappen en druksterkte	
baksteen 2	-	oostgevel beneden		
mortel	brokken	metselmortel rond het gebouw	hygrische eigenschappen	



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

12

Voor het onderzoek naar het vochtgehalte en zoutbelasting (geleidbaarheidsmethode) zijn buiten gruismonsters genomen. Om het vochtgehalte aan de binnenkant van De Pelmolen op de begane grond te achterhalen, werd ook een boorgruismonster aan de binnenkant genomen. De gruismonsters werden op bakstenen en mortel met twee verschillende dieptes genomen om vochtprofielen van de gevel uit te kunnen werken. De boordieptes van de gruismonsters waren 0-5 respectievelijk 15-20 cm.

De boorkernen zijn met een kernboormachine (diameter 55 mm) genomen. Voor het achterhalen van de baksteeneigenschappen en de hydrofobeertest zijn boorkernen en hele bakstenen gebruikt, die met een boormachine en een beitel uit de muur zijn genomen.



Figuur 9: Monsterneming op de oostgevel; l



Figuur 10: Boorgat van een kern steen-voegsteen.

2.2 Funderingsinspectie

Het funderingsonderzoek is uitgevoerd volgens SBR CUR richtlijn onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen van september 2012.

Het funderingsonderzoek bestaat uit de onderdelen bureaustudie en voorbereiding, inspectie, scheefstandsmetingen (lintvoeg-, vloerveldwaterpassing- en loodmeting), het graven van een funderingsinspectieput, funderingsinspectie, beoordeling en advies. De resultaten uit bureaustudie, voorbereiding en inspectie zijn opgenomen in deze rapportage en compatibel bijgewerkt in de bevindingen van de gehele situatie.

Eventuele vervormingen aan het pand worden vastgesteld door een lintvoeg-, een vloerveldwaterpassing en een loodmeting. De scheefstand wordt gemeten en grafisch in beeld gebracht.

Het graven van twee funderingsinspectieputten is uitgevoerd op de noord- en de oostgevel (figuur 11). Eerst werden de straatstenen over een oppervlakte van circa 2 m² verwijderd. Vervolgens is een met een graafmachine een inspectieput van 2x2 m gegraven (figuren 12 en 13).

Doordat de houten paalfundering op locatie nooit droog komt te staan en 4 m onder het maaiveld ligt, werd GEEN houtonderzoek uitgevoerd.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

13



Figuur 11: Locaties funderingsinspectieputten aan de noord- en oostgevel van De Pelmolen



Figuur 12: Het graven van een inspectieput



Figuur 13: Funderingsonderzoek door inspecteur.

2.3 Rapportage

De genoemde inspecteurs hebben een samenvattende rapportage van de inspectieresultaten opgezet. Het verder uitwerken van de analyses, diagnose, Plan van Aanpak enzovoort hebben J. Gunneweg, dr. ir. J. Kempl en ing. A.G.T. Lobbe-Schenk, hoofd funderingsinspectie Nebest B.V. verzorgd.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

14

3 INSPECTIERESULTATEN

3.1 Toestand metsel- en voegwerk

Een gedetailleerde gevelinspectie is uitgevoerd op schade aan het massieve baksteenmetselwerk van de Pelmolen. Dit hoofdstuk geeft een overzicht over de meest voorkomende schade en een constatering over de toestand van het voeg- en metselwerk. Hierbij is ook gekeken naar de toestand van het ijzer en sierwerk, verankeringen en scheuren.

In de geveltekeningen in bijlage 1 tot en met 4 zijn de scheuren en schades in detail opgenomen. In de tabel in bijlage 5 en de bijhorende foto's (bijlage 6) zijn de schades gedocumenteerd.

3.1.1 Soorten Voegwerk

Er zijn vier generaties voegwerk aangetroffen. Vanwege de bouwhistorische waarde en het vaststellen van levensduur in relatie tot uithakwijze, voegmortelsamenstelling en zoutbelasting hebben wij er hierna aandacht aan besteed.

De eerste generatie, de oorspronkelijke voeg uit 1873, is bij toeval waargenomen op enkele plekken waar bij de eerste gevelrenovatie (1988/89) de ankerplaten van de gevelsteiger hadden gezeten. Verder geheel verdwenen. Het was een kalkvoeg, waarschijnlijk schelpkalkbloem met weinig zand, gezet over eenzelfde metselmortel. Mogelijk doorstrijkwerk, wellicht als snijvoeg uitgevoerd. Heeft ruim 110 jaar stand gehouden (figuur 14).



Figuur 14: 1^{ste} generatie voegwerk achter ankerplaten van de gevelsteiger restauratiebeurt 1988/89).

De tweede generatie voegwerk, gemaakt omstreeks 1988/89 is een voor zijn tijd typische renovatievoeg. De oude voegen zijn ondiep tot een grotere breedte uitgefreesd met gladde kanten aan de steenranden. Waarschijnlijk uitgevoerd met een dubbele slijpschijf met afstandring.

De voeg, een cementvoeg met vrij grof voegzand zoals in de nieuwbouw in spouwmuurbouw gemetseld in portlandcement, is toegepast. Zeker niet de receptuur uit het renovatiebestek (1 schelpkalk op 1/8 portlandcement op 3 zand). Duurzaamheid is niet groot. Aan de plint aan de west- en zuidgevel het minst (figuur 15). De voegen zijn boven het plintgedeelte niet gedegradeerd. Wel op veel plaatsen losgekomen, maar niet uitgevallen. Vervanging kan nog even wachten.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

15



Figuur 15: 2^{de} generatie voegen niet gedegrademd, wel op veel plaatsen losgekomen maar niet uitgevallen.



Figuur 16: 3^{de} voeggeneratie; uitgevallen en door zout gedegrademd.

De derde generatie voegwerk, vooral aan de plint van de west- en zuidgevel zouden gezien de mededeling circa tien jaar geleden gemaakt zijn. De oude cementvoegen zijn eruit getikt, maar verder is er niets gedaan om dieper te gaan en een beter hechtvlak te krijgen. Deze voegen zijn ook weer uitgevallen en/of door zoutbelasting gedegrademd (figuur 16).

Dan zijn er in de hierboven beschreven derde generatie voegwerk recent proefvlakken reparatievoegwerk opgezet: vierde generatie voegwerk. Visueel te karakteriseren als een sterke portlandcementmortel met fijn voegzand. Dit is evenmin compatibel met de eigenschappen van het omringende metselwerk en ook niet zoutresistent. Alleen heeft het nog onvoldoende leeftijd om degradatieverschijnselen te ontwikkelen (figuur 17).



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

16



Figuur 17: 4^{de} generatie voegwerk nog geen voldoende leeftijd voor degradatieverschijnselen.

3.1.2 Hydrofobeerbehandeling

In het renovatiebestek wordt de toepassing, na uitvoeren gevelreiniging, van een gevelbeschermingsmiddel voorgeschreven. Dit is een preparaat op siliconenbasis toen nog in een organisch oplosmiddel waarmee de muur waterafstotend, en zogenoemd 'hydrofoob' wordt gemaakt.



Figuur 18: Sprenkeltest met weggeschrapt stukje baksteenheid: actieve hydrofobeerbehandeling.



Figuur 19: Glans is een indicatie voor een actieve hydrofobeerbehandeling.

Tijdens de inspectie van de zuidgevel begon het te regenen en kon op de muur een 'glans' worden waargenomen, die op een actieve hydrofobering duidt. Op een plek werd een plens water op de muur geworpen wat niet werd opgenomen en werd daarin met een schroevendraaier een stukje van de huid weggeschrapt. Het materiaal daarachter was droog. Eveneens een indicatie van een nog actieve hydrofobeerbehandeling (figuren 18 en 19). In hoofdstuk 4.3 wordt een nadere analyse van aanwezigheid en indringdiepte gegeven.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

17

3.1.3 Corroderende ijzeren elementen en scheuren

Vooral in de zuidgevel en in de noordgevel zijn bij elkaar tientallen corroderende ijzeren elementen aanwezig die tot scheurvorming hebben geleid. Het betreft de restanten van ondersteuning, verankeringen van in het industriële tijdperk aanwezige bordessen, transportwerktuigen enzovoort. Het was binnen de grenzen van deze inspectieopdracht niet mogelijk te onderzoeken hoe diep deze elementen in de muur steken. Inspectiedetails zijn opgenomen in de bijlagen 2, 5 en 6.

Dat bij de renovatie destijds is volstaan met het met de snijbrander doorbranden van deze elementen is een restauratieve misser, maar nu een realiteit met negatieve gevolgen die om een oplossing vragen.

De situatie leidt op twee uitzonderingen na niet tot direct gevaar van uitvallende brokken metselwerk, maar verdraagt nog wel enig uitstel. Echter, in de zuidgevel en in de noordgevel zijn situaties die om urgent herstel vragen (figuren 20 en 21). Dit is verder uitgewerkt in de paragraaf Plan van Aanpak.



Figuur 20: Scheur door corrosie van de ijzeren gevelelementen.



Figuur 21: Scheur door corrosie met risico uitvallen metselwerk.

3.2 Funderingsinspectie

Tijdens de funderingsinspectie worden zichtbare en meetbare gebreken, zoals schade, scheuren en/of scheefstand geïnventariseerd, die duiden op een verminderd functioneren van, of een belastingsafdracht naar de fundering. Er wordt aangegeven welke schade waarom verband heeft met het functioneren van de fundering.

Doordat de houten paalfundering op locatie nooit droog komt te staan en 4 m onder het maaiveld ligt, is een beperkte funderingsinspectie uitgevoerd. Het metselwerk van de fundering is tot met een diepte van 2 m onder maaiveld geïnspecteerd. Houtonderzoek is niet uitgevoerd.

3.2.1 Metselwerk onder het maaiveld

Met een hamer en beitel is vastgesteld dat de kwaliteit van het metselwerk goed is. De waterdichte gecementeerde plint loopt tot ongeveer 1 m onder het maaiveld. (figuren 22-25)



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

18



Figuur 22: Funderingsinspectieput 1; waterdichte pleisterlaag tot en met 1 m onder het maaiveld.



Figuur 23: Funderingsinspectieput 1; metselwerk circa 1,8 m onder het maaiveld.



Figuur 24: Funderingsinspectieput 2; waterdichte pleisterlaag tot en met 1 m onder het maaiveld.



Figuur 25: Funderingsinspectieput 1; metselwerk circa 1,8 m onder het maaiveld.

3.2.2 Lintvoegwaterpassing

Door een lintvoegwaterpassing zijn de eventuele vervormingen aan het complex vastgesteld. De grootst gemeten plaatselijke scheefstand is per gevel weergegeven in tabel 5. In tabel 6 zijn de beoordelingscriteria van de gemeten scheefstanden weergegeven. In bijlage 7 zijn de uitgewerkte meetresultaten opgenomen in een grafiek.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

19

Tabel 5: Resultaten lintvoegwaterpassing

adres	scheefstand [mm/m]	rotatie	schadetypering	benaming
Pelmolen westgevel	11	1:91	constructief	groot
Pelmolen zuidgevel	8	1:125	architectonisch	matig
Pelmolen noordgevel	11	1:91	constructief	groot
Pelmolen oostgevel	12	1:83	constructief	groot

Tabel 6: Beoordelingscriteria gemeten scheefstand

scheefstand [mm/m]	rotatie	schade typering	benaming
< 3	< 1:300	geen	nihil
3 tot 5	1:300 tot 1:200	architectonisch	klein
5 tot 10	1:200 tot 1:100	architectonisch	matig
10 tot 13	1:100 tot 1:75	constructief	groot
> 13	> 1:75	constructief	zeer groot

3.2.3 Vloerveldwaterpassing

Bij een vloerveldwaterpassing is de gemeten scheefstand van een representatieve vloer indicatief voor de scheefstand van de omringende gefundeerde bouwmuren. De meetresultaten van de vloerveldwaterpassing zijn in drie appartementen op de eerste verdieping in breedterichting en lengterichting gemeten en weergegeven in tabellen 7 en 8. In bijlage 8 zijn de uitgewerkte meetresultaten bijgevoegd.

Tabel 7: meetresultaten vloerveldwaterpassing breedterichting

adres	etage	scheefstand [mm/m]	rotatie	schadetypering	benaming
Westhavenkade 119	1 ^e etage	5	1:200	architectonisch	matig
Westhavenkade 120	1 ^e etage	3	1:333	geen	nihil
Westhavenkade 123	1 ^e etage	11	1:91	constructief	groot

Tabel 8: Meetresultaten vloerveldwaterpassing lengterichting

adres	etage	scheefstand [mm/m]	rotatie	schadetypering	benaming
Westhavenkade 119	1 ^e etage	3	1:333	geen	nihil
Westhavenkade 120	1 ^e etage	8	1:125	architectonisch	matig
Westhavenkade 123	1 ^e etage	7	1:143	architectonisch	matig

3.2.4 Loodmeting

Bij het onderzochte complex is het naar voor- of achterover hellen van het pand gemeten. In tabel 9 is de maximale rotatie weergegeven per zijde van het complex. In bijlage 7 zijn de volledige gegevens van de loodmeting weergegeven.

Tabel 9: Resultaten loodmeting

adres	scheefstand [mm]	rotatie	schadetypering	benaming
Pelmolen westgevel	10	1:100	constructief	groot
Pelmolen zuidgevel	0	0	geen	nihil
Pelmolen noordgevel	0	0	geen	nihil
Pelmolen oostgevel	20	1:50	constructief	zeer groot



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

20

4 LABORATORIUMWERKZAAMHEDEN

4.1 Hygrische eigenschappen baksteen, voeg- en metselmortel

Om de hygrische eigenschappen van de mogelijk behandelde en onbehandelde gevelonderdelen te achterhalen, is onderzoek uitgevoerd naar het Hallergetal (ook: initiële wateropname (IW) per tijd en oppervlakte), Vrijwillige Wateropname (VW; maat voor open poriënvolume) en de volumieke massa (VM).

Voor zover er nog mortel aan de bakstenen hecht, wordt deze voorzichtig los gebikt. De monsters werden gewogen en bij 120 °C gedroogd, totdat geen gewichtsverandering meer gemeten kan worden. Vervolgens zijn de testen en berekeningen uitgevoerd. De resultaten staan in de tabellen 10 en 11. Aan de hand van intern uit andere projecten bekend zijnde waarden voor de parameter Haller/IW bij vergelijkbare baksteensoorten (historische soortnaam 'hardgrauw') kan in combinatie met de uitkomsten uit de opzuigtests, het in de tabel aangegeven onderscheid worden gemaakt.

Tabel 10: Bepaling Hallergetal en IW en bijzonderheden;

Tabel 16: Bepaling Hallergataal en IW en Bijzonderheden,						
Monster		Locatie	vlak	Haller [g/dm ² /min]	IW [kg/m ² /min]	Bijzonderheden*
boorkern	1	noordgevel	achter	35,83	3,58	
		boven	zicht	2,06	0,21	
boorkern	2	noordgevel	Niet bepaald; boorkern svs is tijdens de monsterneming gebroken			
		boven				
boorkern	3	oostgevel	achter	23,64	2,36	oorspronkelijke waarde
		beneden	zicht	0,87	0,09	extreem laag; steen gehydrofobeerd
boorkern	4	oostgevel	achter	24,34	2,43	oorspronkelijke waarde
		beneden	zicht	2,11	0,21	
baksteen	1	noordgevel	streek zicht	17,37	1,74	oorspronkelijke waarde
			kop	1,52	0,15	
			streek achter	15,22	1,52	
baksteen	2	oostgevel	kop	10,40	1,04	
			streek zicht	0,63	0,06	
			streek achter	17,64	1,76	

*Toelichting kolom bijzonderheden:

Eigenschappen bakstenen mogelijk gehydrofobeerd

In dit werk ging het om het achterhalen van het opzuiggedrag, Haller /I.W. in de volgende verschillende situaties:

- oorspronkelijke nieuwe steen (aan legzijde of zool of strek binnenin de muur)
- invloed vervuilingsslaag zonder hydrofobeering, op het opzuiggedrag (aan kop of zichtzijde kernen of zichtstrek steen)



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

21

Tijdens de inspectiewerkzaamheden zijn naast de bakstenen en boorkernen een aantal brokken authentieke metselmortel genomen.

Alle bakstenen en mortelmonsters zijn gedroogd, gewogen en 24 uur onder water gezet en daarna afgedept met één vochtverzadigde doek en nogmaals gewogen. Hierna kon de VW [% m/m], de vrijwillige wateropname in massaprocenten berekend worden. Vervolgens werd het verzadigde monster onder water gewogen, waardoor het volume kon worden bepaald en ten slotte de VW in [%V/V] kon worden berekend. De resultaten zijn weergegeven in tabel 11.

Tabel 11: Vrijwillige wateropname en volumieke massa van bakstenen en authentieke metselmortel.

Monster		Locatie	Type	VW	VW	VM
				[% m/m]	[% V/V]	[kg/dm ³]
boorkern	2	noordgevel	brok	17,7	34,4	1,6
		boven	brok	9,7	18,0	1,6
boorkern	3	oostgevel beneden		11,8	24,0	1,8
baksteen	1	noordgevel	brok	13,7	26,5	1,6
		boven	brok	16,6	32,8	1,6
baksteen	2	oostgevel beneden		10,4	20,8	1,8
metselmortel		rond het gebouw	diverse brokjes	15,6	30,3	0,1

De metselmortel toont zeer hoge waarden voor de vrijwillige wateropname en een lage waarde voor de volumieke massa. Dit ondersteunt de visuele karakterisering van een kalkmortel, waarschijnlijk schelpkalk, met weinig zand die een lage druksterkte heeft en een hoge vervormbaarheid/lage E-modules.

Deze conclusie, vertaald naar actuele comptabiliteitseisen voor restauratievoegmortels (hoofdstuk 5), leidt tot de constatering dat hier geen harde cementgebonden voeg voor moet worden gezet.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

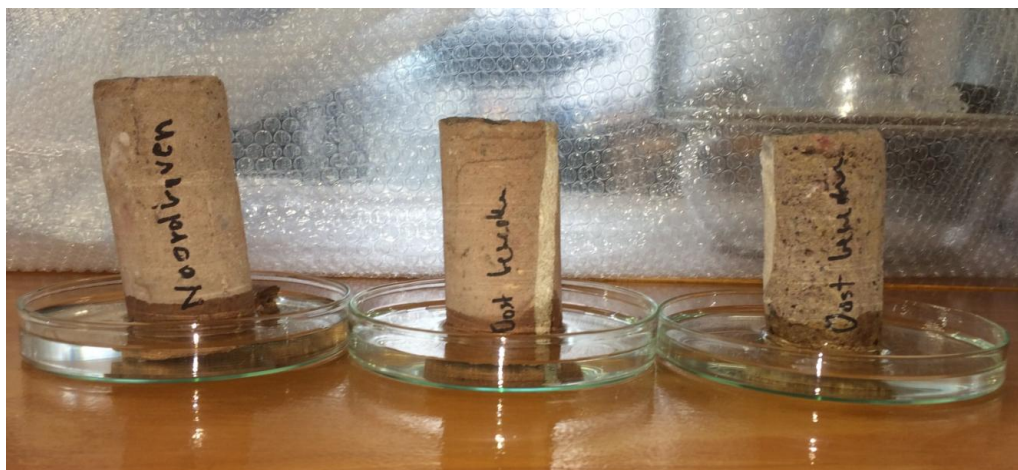
22

4.2 Hydrofobeertest

Om de indringdiepte en effectiviteit van een mogelijk eerder toegepaste hydrofobeerbehandeling te achterhalen, is één hydrofobeertest uitgevoerd. Ter verificatie van de uitkomsten van de test van het opzuiggedrag zijn drie voorgedroogde boorkernen volgens intern protocol in één proefopzet geplaatst. Hierbij is gekozen voor één boorkern van de noordgevel boven en twee boorkernen op de mogelijk gehydrofobeerde oostgevel, net boven de plint. De kernen zijn ondersteboven (binnenmuurse vlak beneden) in bakjes met een laagje water gezet. Het verloop van capillaire opzuiging van het water in de boorkern in de tijd gezien, werd gevolgd en gefotografeerd.

Zes situaties zijn gefotografeerd (figuren 26 – 31).

Het vochtfront trekt in de steen omhoog, wat een duidelijk zichtbare verdonkering aan de zijkanten geeft. Is de steen gehydrofobeerd dan blijft het zichtvlak droog en blijft een rand onder het zichtvlak licht van tint. Is deze situatie na circa twaalf uur onveranderd, dan is er sprake van een actieve hydrofobeerbehandeling. Immers, ter diepte van de hydrofobering kan geen capillair vochttransport meer plaatsvinden (eerste droogfase), maar slechts zeer vertraagd via de dampfase (tweede droogfase).



Figuur 26: Boorkernen in een laag water na één minuut. Van links naar rechts boorkern van de noordgevel boven (steens) en de oostgevel beneden (midden: steen-voeg-steen, rechts steen).



Figuur 27: Wateropzuiging in de boorkernen na 10 minuten.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

23



Figuur 28: Wateropzuiging in de boorkernen na 30 minuten.



Figuur 29: Wateropzuiging in de boorkernen na 60 minuten.



Figuur 30: Wateropzuiging in de boorkernen na 120 minuten.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

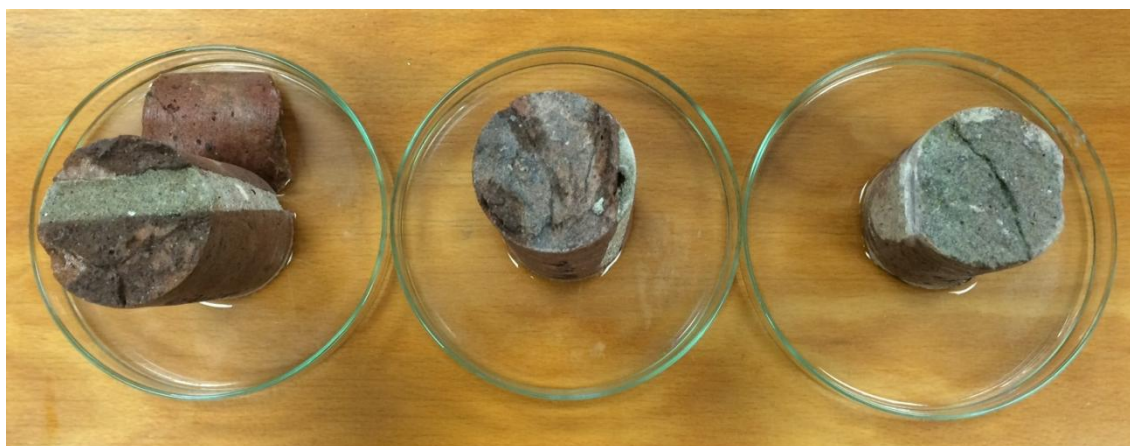
24



Figuur 31: Wateropzuiging in de boorkernen na 24 uren.

In het onderhavige geval trok het vochtfront regelmatig omhoog en bereikte na ongeveer 180 minuten een maximale stand in de boorkernen.

Bij de boorkern van de noordgevel die op de vijfde verdieping is genomen, werd de oppervlak (zichtvlak) van de steen nat. Na 24 uur was ook in de andere twee boorkernen een maximale vochtspiegel bereikt (figuur 31). Hierbij bleef de oppervlak relatief droog, vergeleken met de onbehandelde boorkern (figuur 32).



Figuur 32: Het zichtvlak van de boorkern noordgevel boven is na 24 uur nat (links). De zichtvlakken van de boorkernen oostgevel ter hoogte van de plint zijn (relatief) droog (midden en rechts).

Indicatieve vochtmetingen op het buitenmuurse vlak tonen het verschil van vochtgehalte op de drie boorkernen (figuren 33 en 34).

De onbehandelde steen toont een waarde van 23,8%. De oppervlakte van de gehydrofobeerde stenen toont vochtgehaltes van 4,9% en 6,9%.

De waargenomen indringdiepte van de hydrofobeerbehandeling blijkt hier - in tegenstelling tot wat wij bij andere projecten waarnemen - niet zeer diep. Naar schatting slechts 1 à 2 mm.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

25



Figuur 33: Indicatieve vochtmeting op monster oostgevel (oppervlakte droog); gemeten RV 3,6%.



Figuur 34: Indicatieve vochtmeting op monster noordgevel boven (oppervlakte nat); gemeten RV 68%.

4.3 Gravimetrische vochtgehaltebepaling

Voor het bepalen van de vochtgehalten op verschillende diepten in de muur en het maken van zogenaamde vochtprofielen, worden met één langzaam draaiende boor op twee verschillende muurdiepten gruismonsters genomen van het materiaal van steen en mortel.

De gruismonsters zijn in het laboratorium gewogen, gedroogd en wederom gewogen. Aan de hand daarvan is van de boormonsters het vochtgehalte in % m/m bepaald (gravimetrische methode). Omdat een massapercentage vocht weinig zegt over in hoeverre de poriën van het materiaal gevuld zijn met water, is een omrekening gemaakt naar volumeprocenten. Hierbij zijn de resultaten van het hygrische onderzoek aan baksteenkernen en mortelmonsters, vooral de volumieke massa (VM) als tussenstap gebruikt.

Daarmee worden de vrijwillige wateropname (VW) en het kritisch vochtgehalte vergeleken. Dit is het vochtgehalte, waarbij alle poriënwanden zijn bezet met watermoleculen. Dan stopt de capillaire aanzuiging en gaat het water in de poriën vrij stromen en gaat de muur 'doorslaan'. Het 'kritisch vochtgehalte' dient per materiaalsoort via een droogproef worden bepaald, maar ligt globaal op de helft van het volume open poriën (bepaald op basis van de VW), wat hier is aangehouden.

In dit geval heeft de onbehandelde baksteen een gemiddelde VW van 26% met een kritisch vochtgehalte van 13% en de mortel 30% respectievelijk 15%. In tabel 13 zijn de resultaten van de proeven van het laboratorium verzameld.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

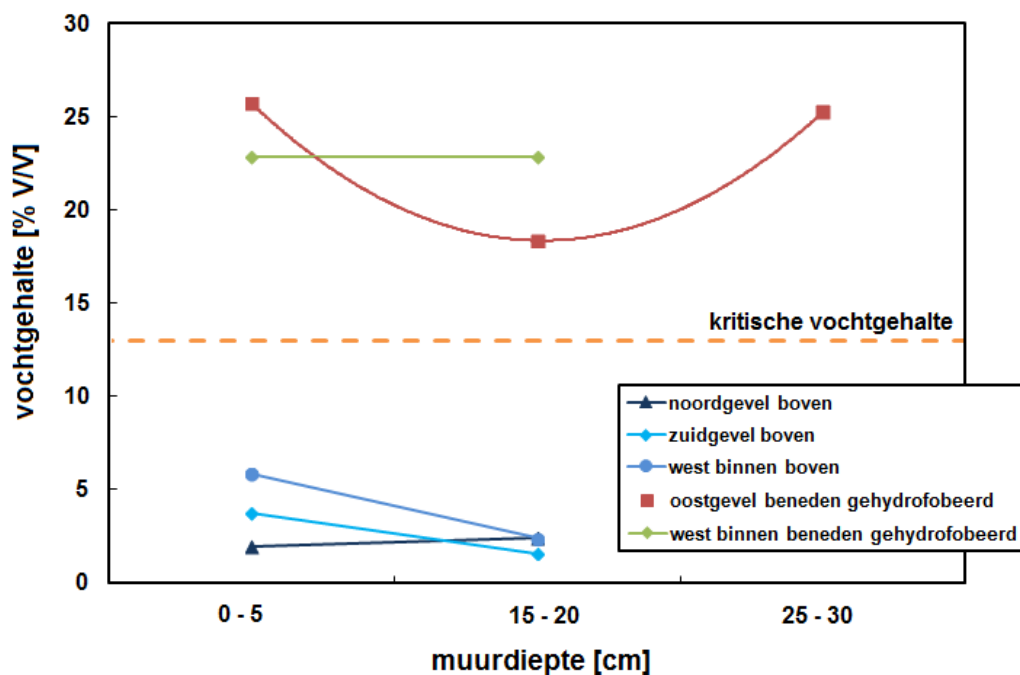
Rapportnummer : 27905-02

26

Tabel 13: Vochtgehaltebepaling in massaprocenten en omgerekend vanuit resultaten hygrische proeven naar volumeprocenten.

Monster/ materiaal	Locatie	Muurdiepte van buitenaf [cm]	Vocht [%M/M] gravim.	VW [%V/V] gem.	VM gem.	Kritisch vochtgehalte	Vocht [% V/V] berekend	opmerking
BUITEN								
BG 1 BS	noordgevel boven	0-5	1,2	26	1,6	13	1,9	
BG 1 BS		15-20	1,5	26	1,6	13	2,4	
BG 2 M		0-5	9,1	30	0,1	15	0,9	
BG 3 BS	zuidgevel boven	0-5	2,3	26	1,6	13	3,7	
BG 3 BS		15-20	1,0	26	1,6	13	1,58	
BG 4 M		0-5	8,5	30	0,1	15	0,85	
BG 5 BS	oostgevel LAAG achter plint	0-5	14,3	26	1,6	13	25,7	hoog
BG 5 BS		15-20	11,5	26	1,6	13	18,4	
BG 5 BS		25-30	15,8	26	1,6	13	25,3	
BG 6 M	oostgevel BOVEN plint	0-5	11,1	30	0,1	15	1,1	
BINNEN								
BG 7 BS	LAAG achter pleister	0-5	14,3	26	1,6	13	22,9	hoog
BG 7 BS		15-20	14,3	26	1,6	13	22,9	
BG 8 BS	HOOG achter pleister	0-5	3,7	26	1,6	13	5,9	
BG 8 BS		15-20	1,5	26	1,6	13	2,4	

Een grafiek waarin de waarden van de vochtgehalten op verschillende muurdiepten is uitgezet is een zogenaamd vochtprofiel. Wij hebben de verkregen waarden van de bakstenen in een grafiek geplaatst (figuur 35).



Figuur 35: Vochtprofielen van de gruismonsters op bakstenen; de gehydrofobeerde bakstenen achter de pleisterlaag op de plint tonen een oververzadiging aan vocht.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

27

Uit het vochtprofiel wordt duidelijk dat de gevelonderdelen boven de waterdichte pleisterlaag een 'gezond' vochtgehalte hebben.

Het vochtgehalte van de bakstenen achter de gepleisterde waterdichte plint aan de buitenkant ligt ver boven het kritische vochtgehalte van de baksteen. De stenen zijn zowel aan de binnenkant als ook aan de buitenkant verzadigd met vocht.

De hydrofobering van het metselwerk achter de gepleisterde plint is op twee manieren vastgesteld in de hygrische proeven op de baksteenkernen en in de hydrofobeertest.

4.4 Zoutbelasting

Van de reeksen gruismonsters voor de vochtprofielen werden de buitenste (0-5cm) na de gravimetrische vochtbepaling in het laboratorium onderzocht op zoutgehalte door middel van de geleidbaarheidsmethode (bijlage 9), waarvan de uitkomst een maat is voor de zoutbelasting. De resultaten zijn vermeld in de volgende tabel.

Tabel 17: Resultaten geleidbaarheidsmethode (BS = baksteen; M = mortel)

Monster/ Materiaal	Locatie	Zoutbelasting [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Zuurgraad [pH]
BG 1 BS	noordgevel	319	6
BG 2 M	boven	460	7
BG 3 BS	zuidgevel boven	149	6
BG 4 M		3016	12
BG 5 BS	oostgevel LAAG achter plint	328	9
BG 6 M	oostgevel LAAG achter plint	1143	7
BG 7 BS	binnen west	2325	7
BG 8 M	binnen west	1517	8

Monsters met een geleidbaarheidswaarde van meer dan 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ zijn ook kwantitatief op zoutbelasting onderzocht. Hieruit blijkt dat de mortels voornamelijk zijn belast door nitraten en sulfaten van natrium en kalium.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

28

5 DIAGNOSE

5.1 Voegwerk

Voor een duurzame herstelvoeg zijn diepte en vorm uithakwerk, een compatibele en tegen de aanwezige zoutbelasting resistente voegmortelreceptuur, de kwaliteit van het inzetten van voegen en juiste nazorg en beschermingsmaatregelen van belang. Recent wetenschappelijk onderzoek geeft nieuwe uitgangspunten voor herstelvoegwerk van zwaar regenbelaste muren in kalkmortels gemetseld massief metselwerk. Hierin worden ook de uitgangspunten voor adequaat herstelvoegwerk gedefinieerd, die in het kort op het volgende neer komen:

1. De wijze van uithakken en de uithakdiepte zijn zeker van net zoveel belang als de keuze van de mortelreceptuur. Diep uithakken, tot 2,5 x de oorspronkelijke breedte van de mortelvoeg plus de diepte van een eventueel eerder ontstane 'uitslijpmoet'. Rechthoekig, geen gezaagde of geslepen kanten aan de steenranden. Een en ander in het uit te werken bestek nader te omschrijven, evenals een principeschets voor een controlemaal.
2. Zeker *niet* puur portlandcement en *niet* werken op voeghardheid zoals in de nieuwbouw maar:
 - niet te hard (druksterkte) < 1/3 druksterkte stenen
 - elastisch = lage E modulus
 - lage thermische uitzetting (alfa)
 - matige thermische spanningscoëfficiënt (alfa. E)
 - poreus, met een goede verdeling tussen grove en fijne poriën
 - matige capillariteit
 - geen mortelhulpstoffen
 - rond, fijn goed gegeradeerd voegzand met een hoog luchtgehalte
 - bestand tegen sulfaten en chloriden

In de bouwstenen voor de richtlijn (bijlage 10) zijn eisen opgenomen voor voegmortels die worden toegepast op 'zacht' metselwerk en muren gemetseld in kalkmortels met stenen die matig hard zijn. Ook zijn een paar voorbeeldrecepturen opgevoerd.

In het bestek worden deze als richtinggevend aangeduid in verband met de juridische aspecten van de besteksmatig voor te schrijven garantieperiode van 10 jaar.

5.2 Corroderende ijzeren elementen en herstel scheurvorming

Het herstelwerk kan worden onderscheiden in 'urgent' en 'minder urgent'. Zodra het steigerwerk bij de eerste fase staat, zal bij het uithakken van de enkele elementen die dan moeten worden verwijderd, moeten blijken hoe diep deze in de gevel zijn opgelegd. Bovendien in hoeverre deze ook nog binnen uitsteken en enige constructieve betekenis hebben.

Hierdoor kan bij een uit te werken bestek voor de tweede fase meer concreet worden beschreven wat de werkwijze moet zijn. In ieder geval zullen de door uitbreken ontstane kassen door middel van gewoon inboetwerk met een passende baksteen (eigenschappen huidige baksteen liggen vast in de laboratoriumresultaten) worden hersteld. Grove scheuren verder door middel van inboeten, eventueel versterkt met spiraalwapening en fijnere scheuren door middel van steenreparatiemortel.

Aangezien de arbeidsintensiteit van de ene of de andere werkwijze nogal verschilt, is het zeker voor het bestek tweede fase van belang hiervoor zo realistisch mogelijke verrekende hoeveelheden te ramen.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

29

5.3 Fundering

Volgens de resultaten van het funderingsonderzoek is de grondwaterdekking voldoende en wel zodanig dat schimmelaantasting van het funderingshout niet aanwezig is.

Volgens de meetgegevens van de lintvoegwaterpassing zijn een plaatselijk scheefstand en rotatie gemeten en beoordeeld als 'constructief'. De scheefstand wordt getypeerd als 'groot' volgens de vigerende SBR/CUR Richtlijn. Aan het scheurpatroon is af te lezen dat de scheuren niet worden veroorzaakt door zetting van de fundering. Vrijwel alle scheuren zijn veroorzaakt door corrosiespanningen van niet-verwijderde ijzeren elementen. De conclusie is dat de scheefstand en rotatie een geleidelijk proces zijn van 150 jaar. De gemeten scheefstanden zijn niet verontrustend.

5.4 Binnenwandafwerking begane grond

De schade aan de binnenwandafwerking is tamelijk beperkt in vorm van plaatselijke degradatieverschijnselen. Het vochtgehalte dicht bij de vloer is hoog en dicht bij het plafond matig. Hier is een niet-zoutbestande, wel dampopen pleister toegepast met daaroverheen een wel algemeen toegepast filmvormende dampdichte muurverf.

In de eerste plaats zijn er materialen en uitvoeringswijzen om dit type schade te voorkomen, zoals injecteren, zoutbestande saneerpleister of dampopen silicaat muurverven. Echter, die zouden groot-schalig moeten worden ingezet. Economisch is dit nauwelijks verantwoord. Bovendien bestaat een vrij hoge faalkans. Zeker gezien het feit dat het hier niet specifiek om optrekkend vocht gaat, maar bij overstromingen het water ook zowel binnen als buiten van de zijkant binnenkomt en tegen het muuroppervlak drukt. Een aanpak zoals hierboven beschreven wordt ontraden.

Geadviseerd wordt de schadeplekken ruim uit te kaderen en te repareren met dezelfde mortel en muurverf als bestaand en voortgaande schade ook op die manier aan te pakken. Wel kan daarnaast de waterdichte gepleisterde 'plint' aan de buitenzijde, die veel lager is dan de huidige waterstanden bij springvloed, in een waterdichte zoutbestande pleistermortel worden verhoogd. Dit vraagt om een goede aansluiting oud-nieuw en om sauzen van het geheel in een egale grijze kleur. Dezelfde nieuwe pleistermortel wordt toegepast om het nu slechte en loszittende deel van de bestaande plint op de oostgevel te vervangen.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

30

6 RESTAURATIEPLAN

6.1 Modulair adviseringsconcept

Bewaken balans tussen materiaalkeuze en kwaliteit uitvoering

De advisering van Nebest Restauratieadvies & Sanering Vochtproblemen is niet alleen gericht op de materiaalkundige kant, maar ook op vakmanschap en het controleren en bevorderen van de kwaliteit bij de uitvoering, evenals een nacontrole één jaar na de oplevering.

Dit wordt vormgegeven in het zogenoemde modulair adviseringsconcept. Het nu uitgewerkte vooronderzoek met advies betreft de adviesmodule 1-A en is afgerond met een indicatieve kostenraming. Te vergelijken met de schetsontwerp fase bij nieuwbouw.

De opdrachtgever kan hierop zijn financiële meerjarenplanning afstellen. Indien de uitvoering, gefaseerd, haalbaar is kan de opdrachtgever ons bureau verzoeken voor de volgende adviesmodule 1-B een offerte uit te werken.

Adviesmodule 1-B omvat het verzorgen van een voorselectie van vakbekwame uitvoerende bedrijven, het uitwerken van een bestek met daarin kwaliteitseisen toe te passen herstelmaterialen en gedetailleerde uitvoeringstechnische omschrijvingen. Verder een omschrijving voor en het begeleiden van een vakbekwaamheidsproef te houden voorafgaand aan de aanbesteding en een garantieregeling voor een periode van tien jaar. Een en ander is te vergelijken met de fase aanbestedingsklaar maken bij nieuwbouw.

Adviesmodule 2 betreft het leveren van kwaliteitstoezicht, aanvullend aan de directie dan wel, situationeel afhankelijk, het tevens vervullen van de directierol.

Adviesmodule 3 betreft een inspectie als nacontrole na een besteksmatig voorgeschreven 1 jarig onderhoudstermijn.

In de indicatieve kostenraming zijn daarvoor, vooruitlopend op een op verzoek van de opdrachtgever eventueel uit te werken offerte, geschatte posten opgenomen.

6.2 Plan van Aanpak

Het werk wordt gesplitst in een eerste fase urgente werkzaamheden uit te voeren binnen één à twee jaar en een tweede fase niet urgente werkzaamheden uit te voeren vijf jaar daarna.

De werkzaamheden en materiaalkeuzen zijn ter indicatie schematisch genoteerd. Voor eventuele aanbesteding dient een bestek te worden uitgewerkt voor herstelmaterialen en gedetailleerde uitvoeringstechnische omschrijvingen. Verder een omschrijving voor een vakbekwaamheidsproef voorafgaand aan de aanbesteding en een garantieregeling voor een periode van tien jaar.

Dit betreft ons modulair Adviseringsconcept adviesmodule 1-B.

In de hier volgende hoofdstukken wordt voor beide fasen en indicatieve kostenraming gegeven, gebaseerd op het kwaliteitsniveau 'restauratiewerk' dat mikt op een zo hoog mogelijke duurzaamheid met behoud, respectievelijk herstel van zoveel mogelijk authentieke materialen.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

31

6.2.1 Eerste fase urgente werkzaamheden (uit te voeren binnen één à twee jaar)

Bouwplaatsinrichting

Schaft- en sanitair, materiaalopslag achter bouwhekken.

Plint

Uitvoering plannen in periode met doortij.

Westgevel strook bestrating weg, ontgraven tot oude aanwezige plint. Muuroppervlak en aansluiting met oude plint schoonmaken, afpleisteren met zoutbestande waterdichte pleister tot 40 cm boven bestrating. Sauzen met geschikte muurverf in passende grijze kleur.

Noorgevel, idem.

Oostgevel, los pleisterwerk plint (~30%) afbikken. Resterende aansluiting met oude plint en strook bovenliggend muurwerk schoonmaken. Pleisteren tot 40 cm boven huidige hoogte en sauzen.

Zuidgevel, als westgevel.

Urgent scheurherstel

Zuidgevel, brede scheur herstellen vanaf hoogwerker of steiger. Daarnaast meenemen herstel beschadigde hoek van geprofileerde Waterlijst hoek zuid/west.

Noordgevel vanaf hoogwerker of steiger afdekking topgevel, waaronder scheurvorming, afbreken en opnieuw opzetten of vastzetten door middel van een verankeringsysteem. Bovendien stukje slecht voegwerk rechtsboven herstellen.

Voegwerk

Al het voegwerk rondom tot een hoogte van 2 m boven het maaiveld, diep uithakken en hervoegen in en zoutbestande vochtregulerende en mechanisch compatibele mortel volgens in het bestek aan te geven uitvoeringsinstructies en productspecificaties. Uitgevoerd als 'platvol' werk. Voor de westgevel in plaats van de eerder genoemde hoogte, 3 m boven het maaiveld aanhouden als bovenste begrenzing.

Van te voren proefstukken zetten voor keuze voegkleur en textuur. Hierbij kiezen tussen aanpassen aan de huidige grijze cementkleurige voegen in het bovengelegen tot tweede fase te handhaven werk of een andere tint voor het gehele gebouw na uitvoering fase 2.

Interieur

Bescheiden aanpak. Post voor plaatselijke reparatie slechte plekken pleisterwerk en oversauzen.

Advieswerk:

voorbereiding

1-B vooronderzoek in woningen waar zich buiten roestende elementen en scheurvorming bevinden; bestek, voorselectie uitvoerende bedrijven, begeleiden vakbekwaamheidproef, begeleiden aanbesteding, gunningsadvies

uitvoering

2. directievoering e/o kwaliteitstoezicht

nacontrole

3. nacontrole na 1 jaar



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

32

6.2.2 Tweede fase minder urgente werkzaamheden (uit te voeren binnen vijf à zeven jaar)

(eventueel combinatie met onderhoudsschilderbeurt)

Bouwplaatsinrichting

Schaft- en sanitair, materiaalopslag achter bouwhekken.

Steigerwerk

Alle gevels in de steiger, ook boven dak uitstekende geveltoppen in het hogere deel. Afgazen, bouwlift enzovoort.

Verwijderen roestende elementen en scheurherstel

Verwijderen alle roestende elementen voor zover die niet nu nog een constructieve functie hebben. Inboetwerk en scheurherstel. Afhankelijk van de situatie door middel van inboetwerk of steenreparatiemortel. Daarnaast de grijze pvc ventilatie uitblaaspijpjes vervangen.

Voegwerk

Al het voegwerk boven het in de eerste fase gemaakte werk, inclusief de boven het dak uitstekende geveltoppen, diep uithakken en hervoegen in en zoutbestande vochtregulerende en mechanisch compatibele mortel volgens in het bestek aan te geven uitvoeringsinstructies en productspecificaties. Uitgevoerd als 'platvol' werk.

Van te voren proefstukken zetten voor keuze voegkleur en textuur.

Interieur

Een post opnemen voor eventueel herstellingen aan de binnenwand afwerking in de woningen verband houdend met het werk buiten, aan de corroderende ijzeren elementen.

Inboetwerk, diverse en onvoorziene werkzaamheden

Kapotte stenen vervangen en andere kleine herstellingen die tijdens het van nabij vanaf steiger inspecteren van de gevel aan het licht komen. Daarnaast de grijze pvc ventilatie uitblaaspijpjes vervangen.

Voorafgaand advieswerk :

1-B Eventueel vooronderzoek aanvullend op fase 1., in woningen waar zich buiten roestende elementen en scheurvorming bevinden en niet in fase 1 al zijn hersteld; bestek, voorselectie uitvoerende bedrijven, begeleiden vakbekwaamheidproef, begeleiden aanbesteding, gunningsadvies

Uitvoering

2. directievoering e/o kwaliteitstoezicht

Nacontrole

3. nacontrole na 1 jaar



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

33

6.3 Indicatieve kostenraming restauratiewerkzaamheden

6.3.1 Kostenraming eerste fase

De indicatieve kostenraming voor voegwerk- rond de plint en voor de eerste 2, respectievelijk, 3 m boven het maaiveld en urgent scheurherstel is als volgt:

Project: Pelmolten te Vlaardingen, Westhavenkade 116-151				
Opdrachtgever: Woningstichting Samenwerking Vlaardingen				
Indicatieve kostenraming				
fase 1: urgente uit te voeren werkzaamheden				
omschrijving	hoeveelh.	eenh.	eenh. Prijs	totaalprijs
details zie teksten Plan van Aanpak				
<u>plint</u>				
als omschreven in Plan van Aanpak		post		€ 6.000
<u>urgent scheurherstel</u>				
Zuidgevel, incl. hoekje waterlijst		post		€ 6.000
Noordgevel, afdekking topgevel tevens stukje slecht voegwerk		post		€ 9.000
<u>voegwerk</u>				
Al het voegwerk rondom over een hoogte van 2 m resp. gem 3 m aan de westgevel (incl. steigerwerk)	200	m ²	€ 105	€ 21.000
<u>interieur</u>				
bescheiden aanpak		post		€ 4.000
<u>advieskosten en begeleiding / directievoering</u>				
adviesmodule 1-B aanbestedingsklaar maken				
adviesmodule 2 uitvoeringsbegeleiding / directievoering				
adviesmodule 3 nacontrole				
volgens nadere offerte, naar schatting:		post		€ 9.600
sub				€ 55.600
<u>diversen onvoorzien</u>				
hiervoor een geldreservering van 5% opgenomen	5	%	€ 556	€ 2.780
totaal ex btw				€ 58.380
btw 21%				€ 12.260
1^{de} fase totaal incl btw				€ 70.640



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

34

6.3.2 Kostenraming tweede fase

De indicatieve kostenraming voor gevelrestauratie van de Pelmolten is als volgt:

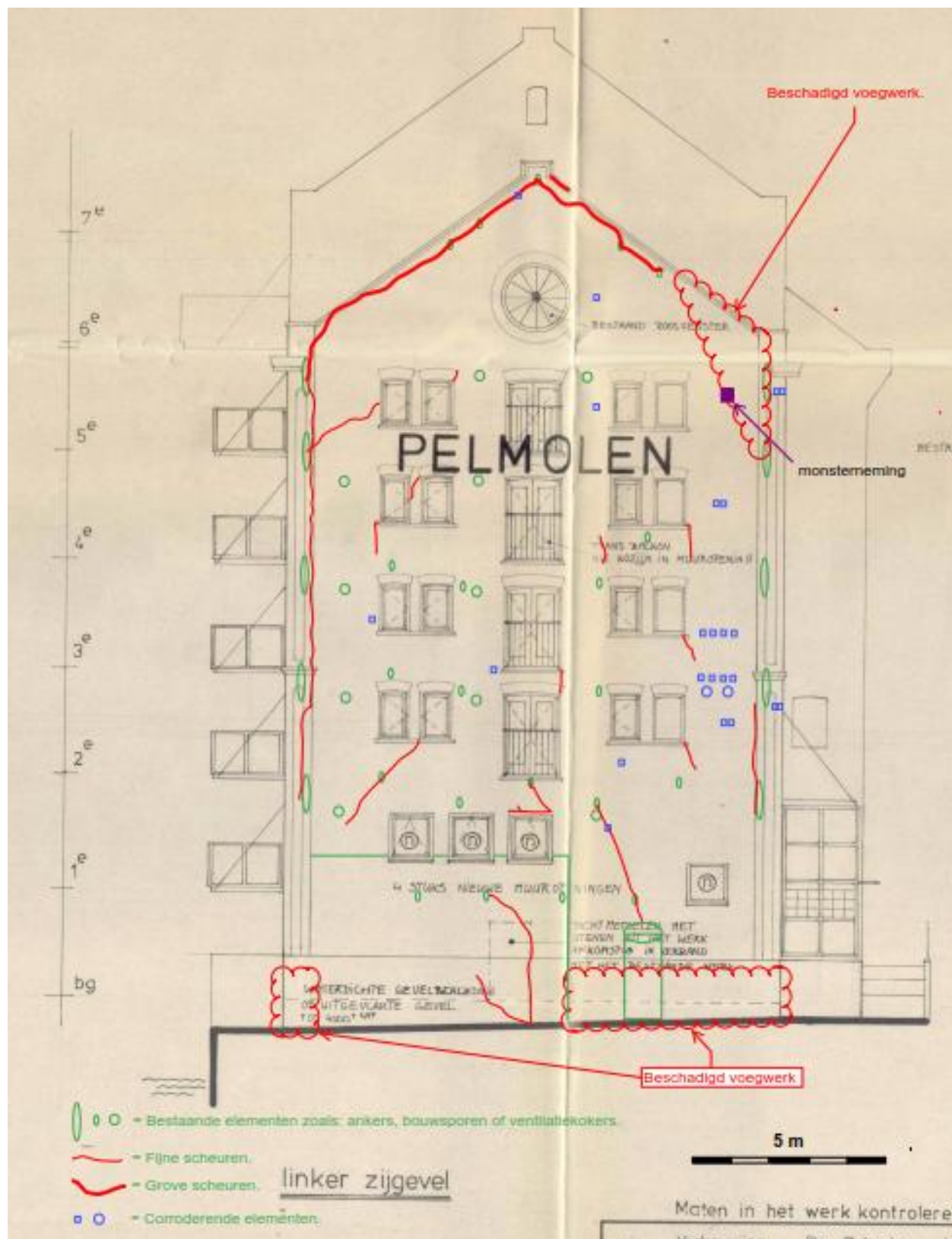
Project: Pelmolten te Vlaardingen, Westhavenkade 116-151				
Opdrachtgever: Woningstichting Samenwerking Vlaardingen				
Indicatieve kostenraming				
fase 1: urgente uit te voeren werkzaamheden				
omschrijving	hoeveelh.	eenh.	eenh. Prijs	totaalprijs
details zie teksten Plan van Aanpak				
<u>verwijderen roestende elementen en scheurherstel</u>				
verwijderen, scheurherstel en vervanging pvc uitblaaskokers		post		€ 17.000
<u>voegwerk</u>				
al het voegwerk boven het werk 1 fase, incl toppen boven dak (incl. steigerwerk; steigerwerk > 1e fase: hoger, bouwlift etc.)	1300	m ²	€ 120	€ 156.000
<u>interieur</u>				
evt. herstellingen aan de binnenwand afwerking in enkele woningen		post		€ 2.000
<u>onderhoudsschilderwerk</u>				
pro memorie		post		P.M.
<u>advieskosten en begeleiding / directievoering</u>				
vooronderzoek naar evt constructieve betekenis te verwijderen ijzeren elementen; adviesmodule 1-B aanbestedingsklaar maken adviesmodule 2 uitvoeringsbegeleiding / directievoering adviesmodule 3 naconrole volgens nadere offerte, naar schatting:		post		€ 11.000
sub				€ 186.000
<u>diversen onvoorzien</u>				
hiervoor een geldreservering van 5% opgenomen	5	%	€ 1.860	€ 9.300
totaal ex btw				€ 195.300
btw 21%				€ 41.013
2^{de} fase totaal incl btw				€ 236.313



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

Bijlage 1 Geveltekening van de noordgevel met locatie van monsterneming en opgenomen schades

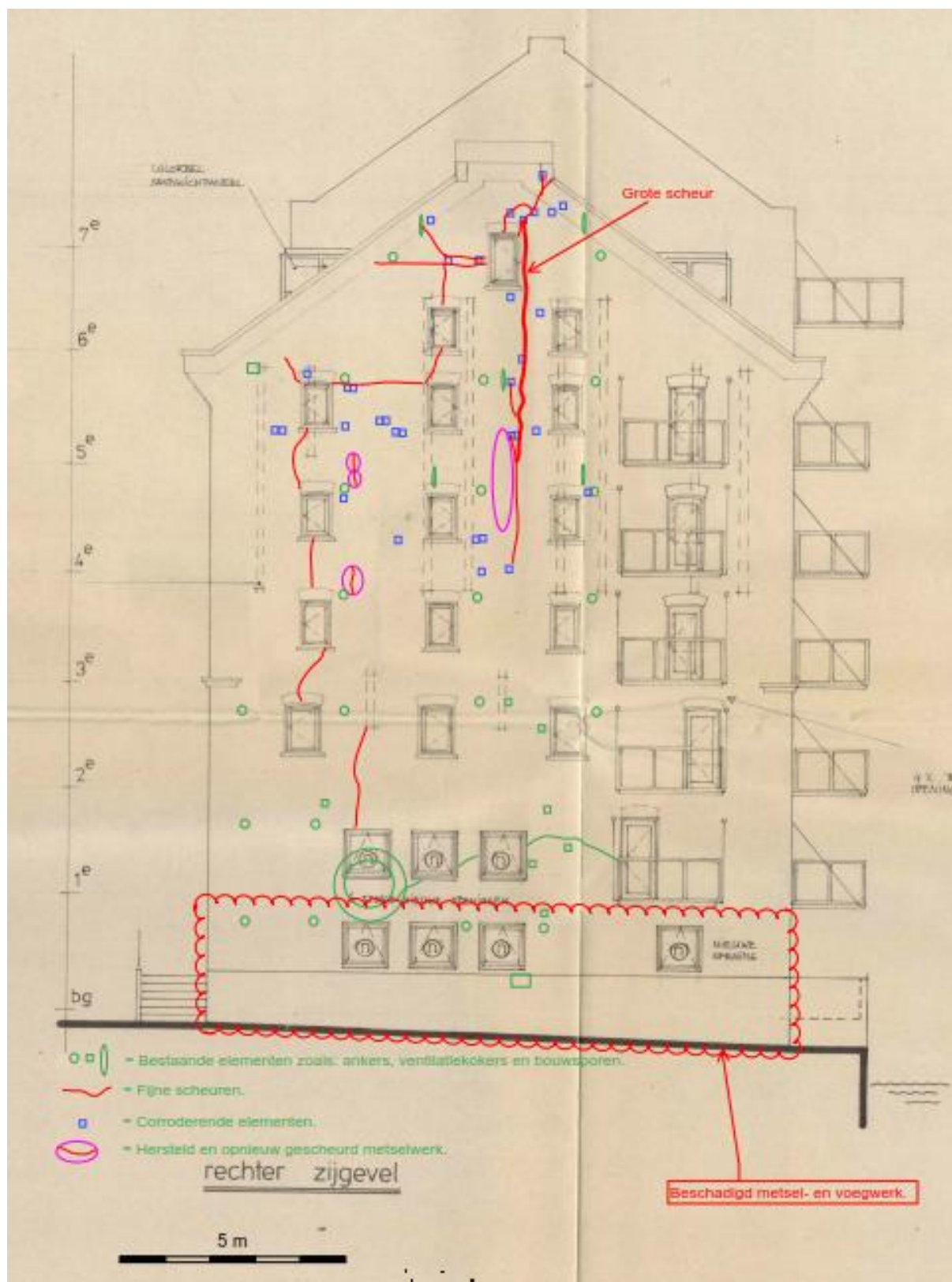


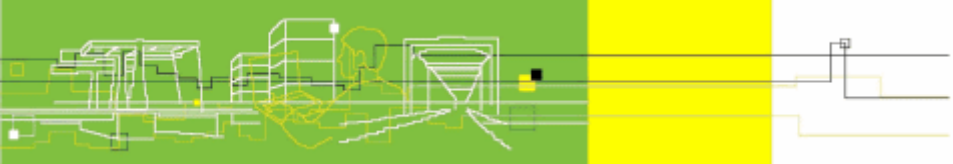


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

Bijlage 2 Geveltekening zuidgevel met opgenomen schades





Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

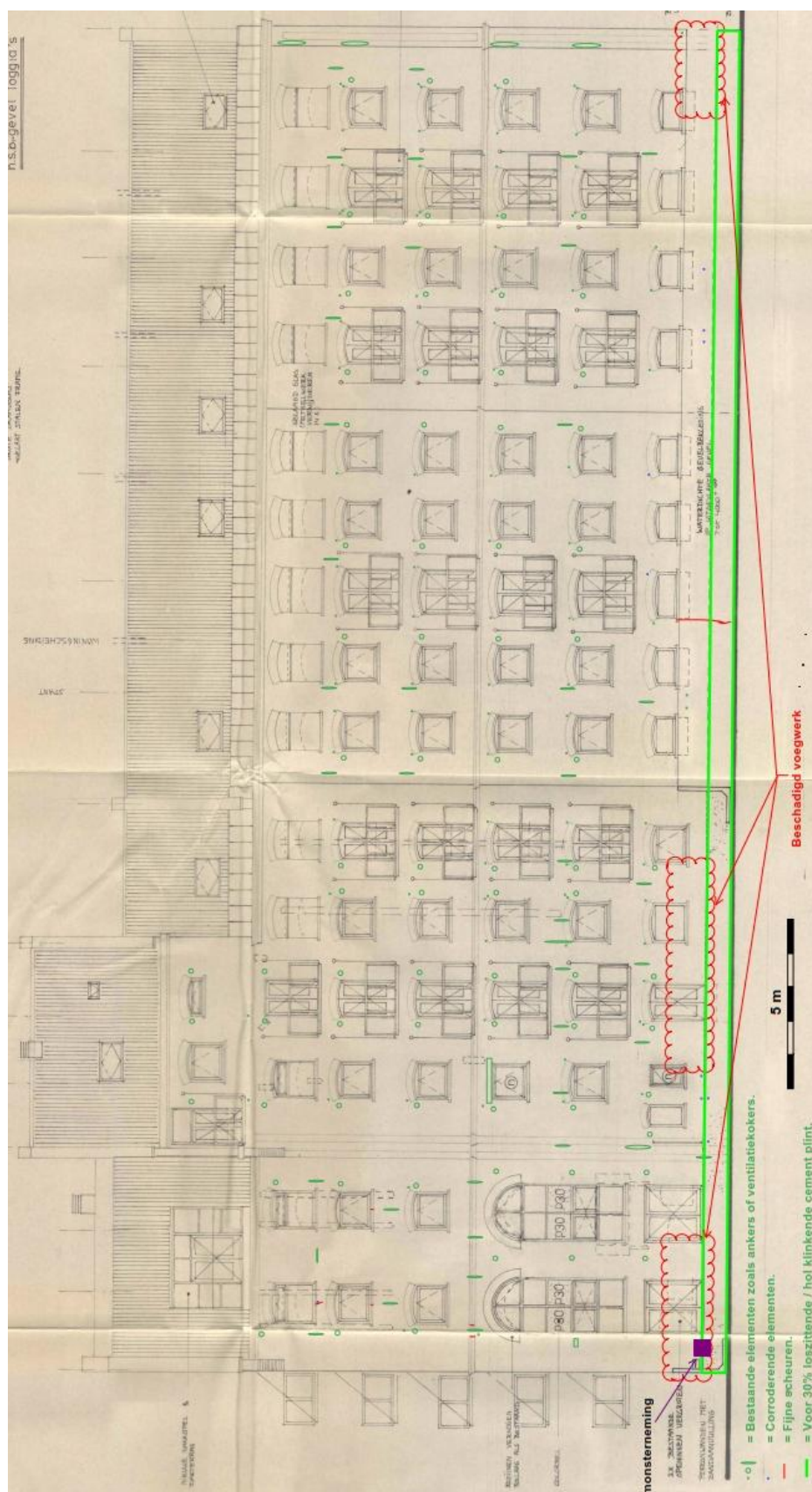
Rapportnummer : 27905-02

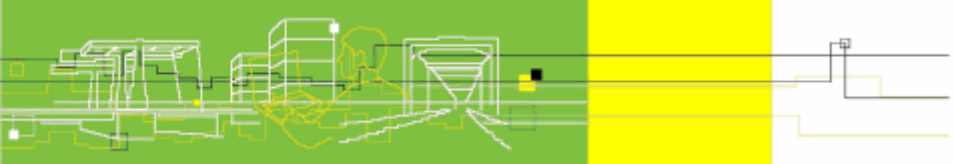
Bijlage 3 Geveltekening oostgevel met opgenomen schades en locatie monsterneming.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02





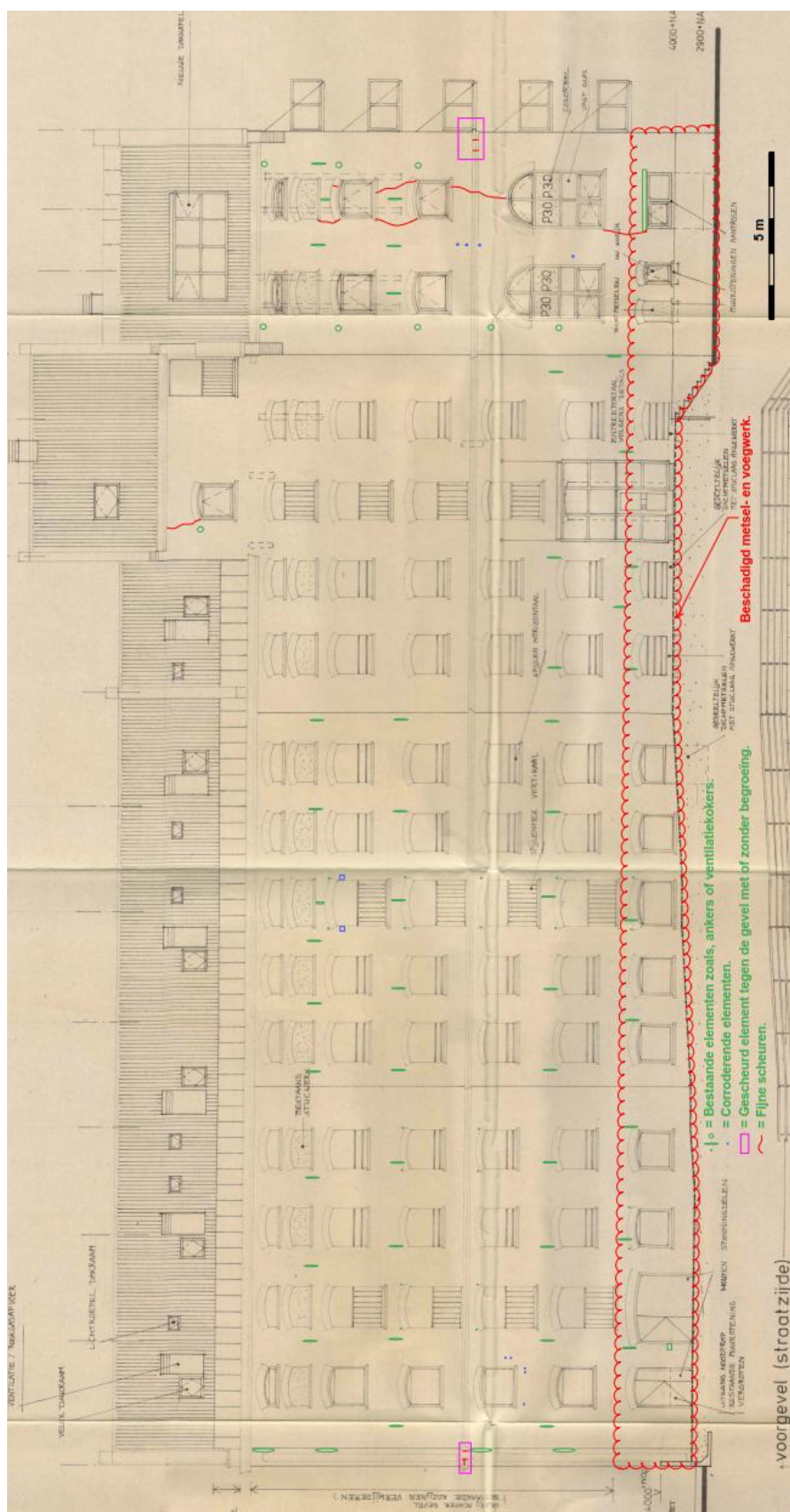
Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

Bijlage 4 Geveltekening westgevel met opgenomen schades en locatie monsterneming



Rapportnummer : 27905-02





Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

Bijlage 5 Samenvatting visuele gevelinspectie

schades en scheuren	scheurwijdte [mm]	benaming	figuur nummer
westgevel			6.1
overzicht en bevindingen			6.2
gescheurd element a.g.v. corroderende wapening	>3	groot	6.3
gescheurd element met oude reparatie a.g.v. corroderende wapening	>3	groot	6.4
gescheurd element met oude reparatie a.g.v. corroderende wapening	>3	groot	6.5
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.6
gescheurd duimblok a.g.v. een corroderende duim		bouwkundig	6.7
scheur a.g.v. een corroderende hijsbalk	0,5 tot 1	klein	6.8
gescheurd en afgedrukt duimblok a.g.v. een corroderende duim		bouwkundig	6.9
gebroken muuranker		bouwkundig	6.10
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.11
overzicht van bevindingen			6.12
gescheurde rollaag a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.13
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.14
scheuren a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.15
gescheurd element a.g.v. corroderende wapening met begroeiing		bouwkundig	6.16
gescheurd element a.g.v. corroderende wapening met begroeiing		bouwkundig	6.17
gescheurd element a.g.v. corroderende wapening met begroeiing		bouwkundig	6.18
corroderende oude bevestigingsmiddelen			6.19
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.20
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.21
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.22
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.23
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.24
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.25
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.26
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.27
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.28
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.29
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.30
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.31
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.32
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.33
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.34
noordgevel			6.35
overzicht van bevindingen			6.36
overzicht van bevindingen			6.37
scheur a.g.v. corroderende elementen	1 tot 3	matig	6.38



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

scheur a.g.v. corroderende elementen	1 tot 3	matig	6.39
gescheurd element met oude reparatie a.g.v. corroderende wapening		bouwkundig	6.40
scheur a.g.v. corroderende elementen	1 tot 3	matig	6.41
scheur a.g.v. corroderende elementen	1 tot 3	matig	6.42
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.43
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.44
scheur a.g.v. corroderende elementen	0,5 tot 1	klein	6.45
scheur a.g.v. corroderende elementen	0,5 tot 1	klein	6.46
scheur a.g.v. corroderende elementen	1 tot 3	matig	6.47
scheur a.g.v. corroderende elementen	1 tot 3	matig	6.48
gescheurd element a.g.v. corroderende wapening		bouwkundig	6.49
oude reparatie in element a.g.v. corroderende wapening		bouwkundig	6.50
beschadigd voegwerk		bouwkundig	6.51
beschadigd voegwerk		bouwkundig	6.52
beschadigd voegwerk		bouwkundig	6.53
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.54
corroderende oud bevestigingsmiddel		bouwkundig	6.55
overzicht van bevindingen			6.56
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.57
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.58
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.59
corroderend oud bevestigingsmiddel		bouwkundig	6.60
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	haarscheur	zeer klein	6.61
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.62
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.63
overzicht van bevindingen			6.64
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.65
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.66
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.67
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.68
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.69
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.70
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp en corroderende oude bevestigingsmiddelen	0,5 tot 1	klein	6.71
scheur door ontbreken van latei bij onderliggend nieuw kozijn	0,5 tot 1	klein	6.72
scheur door ontbreken van latei bij onderliggend nieuw kozijn	0,5 tot 1	klein	6.73
scheur door ontbreken van latei bij onderliggend nieuw kozijn	0,5 tot 1	klein	6.74
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.75
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.76
een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.77
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.78
beschadigd voegwerk		bouwkundig	6.79
beschadigd voegwerk		bouwkundig	6.80
scheuren a.g.v. dilatatie/thermische krimp	haarscheuren	zeer klein	6.81



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

oostgevel			6.82
overzicht van bevindingen			6.83
beschadigd voegwerk en voor 30% loszittende/hol klinkende plint		bouwkundig	6.84
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.85
beschadigd voegwerk en voor 30% loszittende/hol klinkende plint		bouwkundig	6.86
beschadigd voegwerk en voor 30% loszittende/hol klinkende plint		bouwkundig	6.87
beschadigd voegwerk en voor 30% loszittende/hol klinkende plint		bouwkundig	6.88
zuidgevel			6.89
overzicht van bevindingen			6.90
scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk	1 tot 3	matig	6.91
scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk	1 tot 3	matig	6.92
scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk	1 tot 3	matig	6.93
scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk	1 tot 3	matig	6.94
scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk	1 tot 3	matig	6.95
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.96
herstelde en opnieuw gescheurd metselwerk a.g.v. corroderende elementen	0,5 tot 1	klein	6.97
herstelde en opnieuw gescheurd metselwerk a.g.v. corroderende elementen	0,5 tot 1	klein	6.98
scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk		bouwkundig	6.99
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.100
scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk		bouwkundig	6.101
scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk		bouwkundig	6.102
scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk en dilatatie/thermische krimp		bouwkundig	6.103
scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk		bouwkundig	6.104
overzicht van bevindingen			6.105
scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk		bouwkundig	6.106
scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk en corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.107
scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk		bouwkundig	6.108
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.109
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.110
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.111
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.112



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

hersteld en opnieuw gescheurd metselwerk en een corroderend oud bevestigingsmiddel		bouwkundig	6.113
overzicht van bevindingen			6.114
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.115
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.116
scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk		bouwkundig	6.117
corroderende oude bevestigingsmiddelen		bouwkundig	6.118
hersteld en opnieuw gescheurd metselwerk a.g.v. corroderende elementen		bouwkundig	6.119
hersteld en opnieuw gescheurd metselwerk a.g.v. corroderende elementen		bouwkundig	6.120
scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk en dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.121
scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk en dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.122
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.123
scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp	0,5 tot 1	klein	6.124
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.125
beschadigd metsel- en voegwerk		bouwkundig	6.126



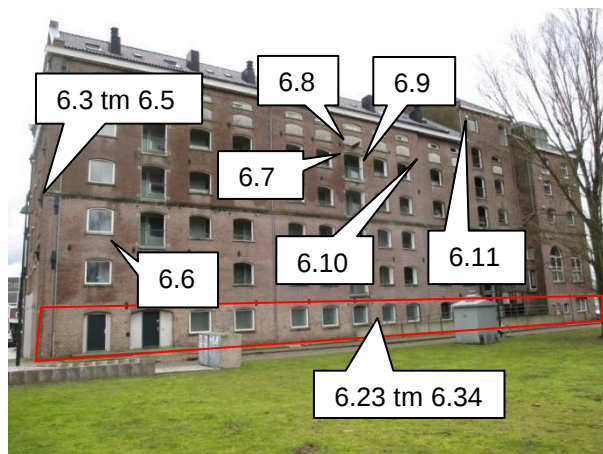
Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02

Bijlage 6 Foto's gevelinspectie



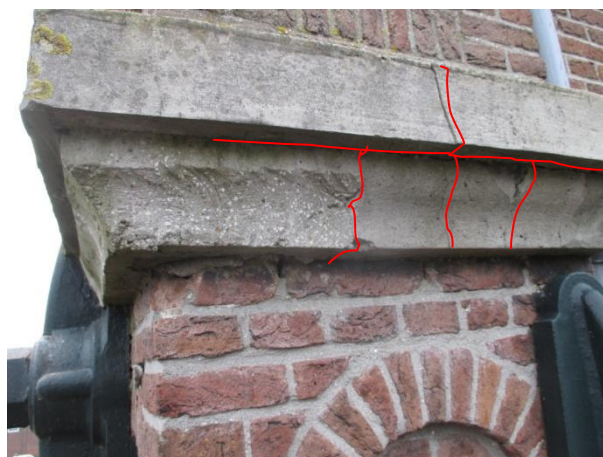
Figuur 6.1: Westgevel.



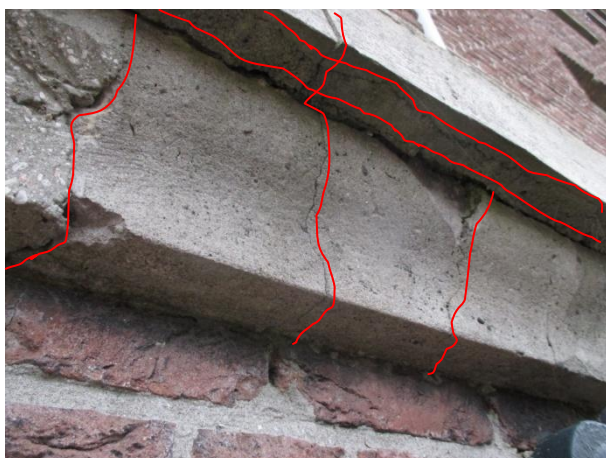
Figuur 6.2: Overzicht van bevindingen.



Figuur 6.3: Gescheurd element a.g.v. corroderende wapening.



Figuur 6.4: Gescheurd element met oude reparatie a.g.v. corroderende wapening.



Figuur 6.5: Gescheurd element met oude reparatie a.g.v. corroderende wapening.



Figuur 6.6: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

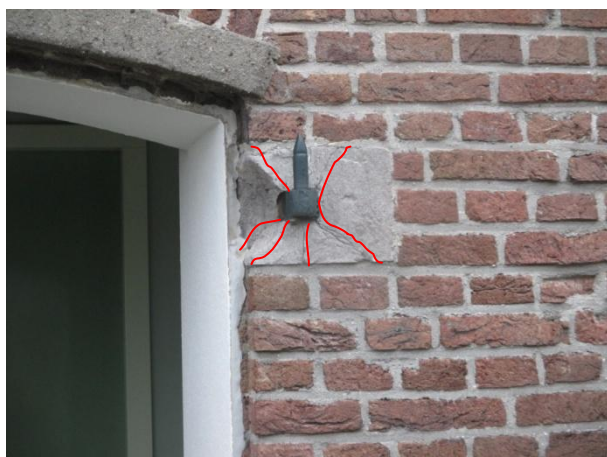
Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.7: Gescheurd duimblok a.g.v. een corroderende duim.



Figuur 6.8: Scheur a.g.v. een corroderende hijsbalk.



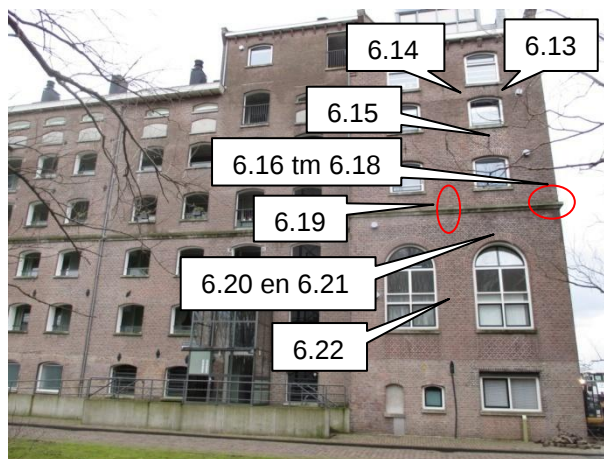
Figuur 6.9: Gescheurd en afgedrukt duimblok a.g.v. een corroderende duim.



Figuur 6.10: Gebroken muuranker.



Figuur 6.11: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.12: Overzicht van bevindingen.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

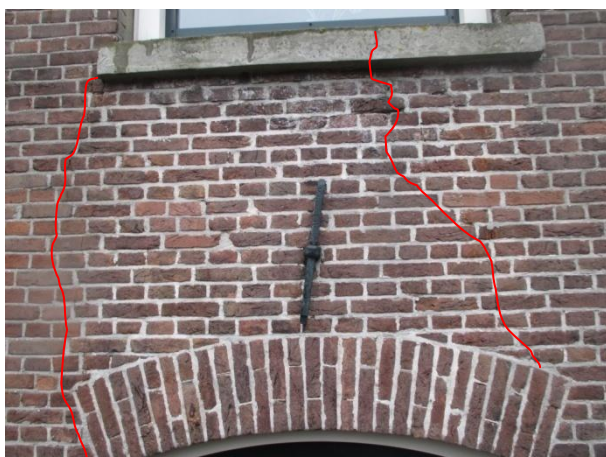
Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.13: Gescheurde rollaag a.g.v. dilatatie/ thermische krimp.



Figuur 6.14: Een scheur a.g.v. dilatatie/ thermische krimp.



Figuur 6.15: Scheuren a.g.v. dilatatie/ thermische krimp.



Figuur 6.16: Gescheurd element a.g.v. corroderende wapening met begroeiing.



Figuur 6.17: Gescheurd element a.g.v. corroderende wapening met begroeiing.



Figuur 6.18: Gescheurd element a.g.v. corroderende wapening met begroeiing.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.19: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.20: Scheur a.g.v. dilatatie / thermische krimp.



Figuur 6.21: Scheur a.g.v. dilatatie / thermische krimp.



Figuur 6.22: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.23: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.24: Beschadigd metsel- en voegwerk.

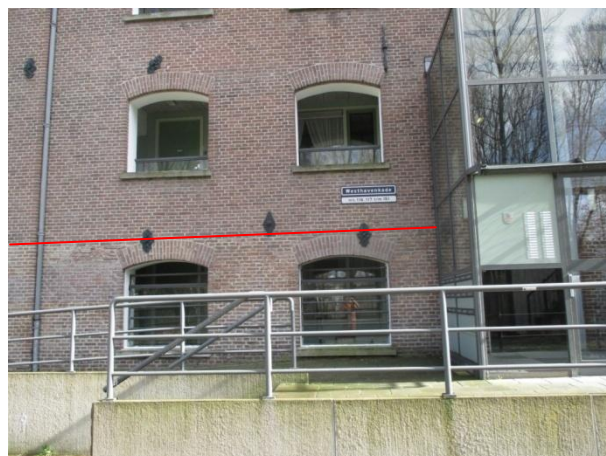


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.25: Beschadigd metsel- en voegwerk.



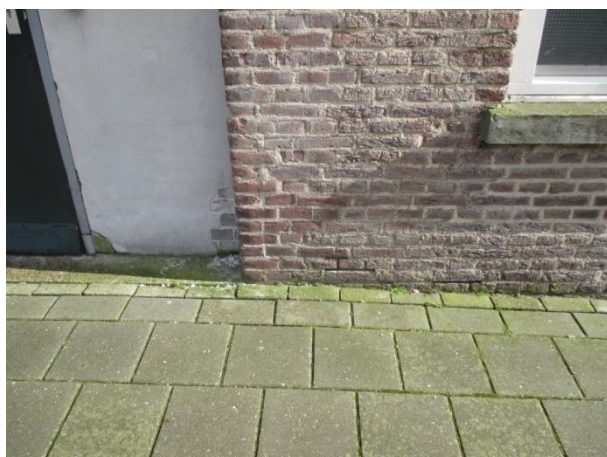
Figuur 6.26: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.27: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.28: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.29: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.30: Beschadigd metsel- en voegwerk.

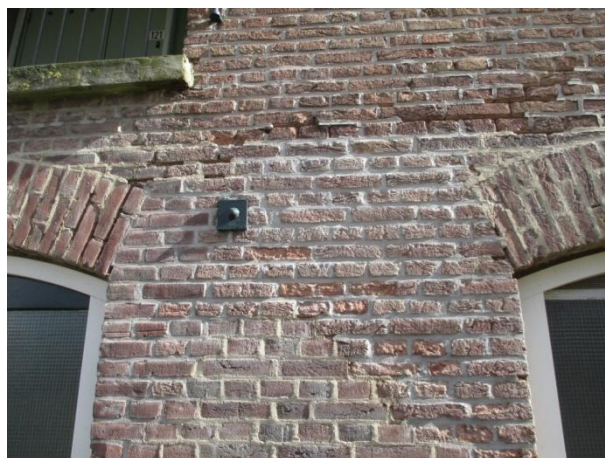


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



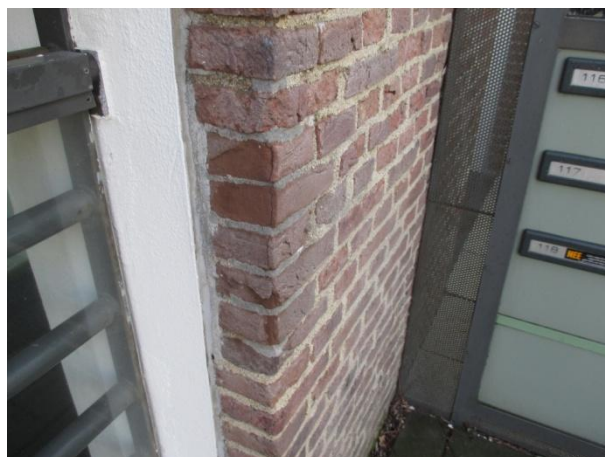
Figuur 6.31: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.32: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.33: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.34: Beschadigd metsel- en voegwerk.

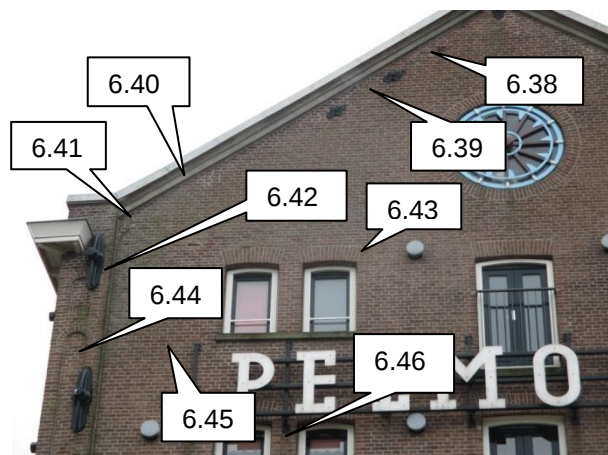


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

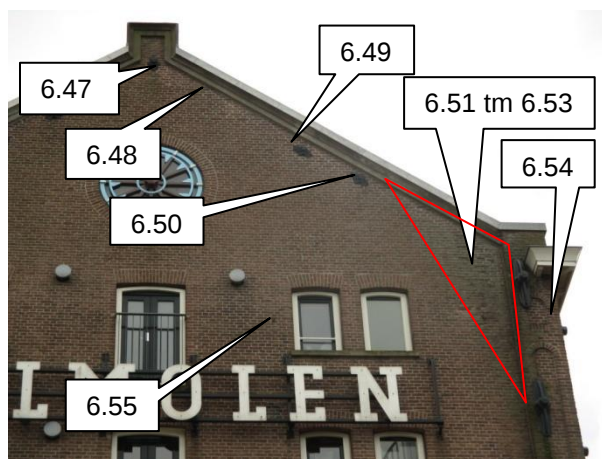
Rapportnummer : 27905-02



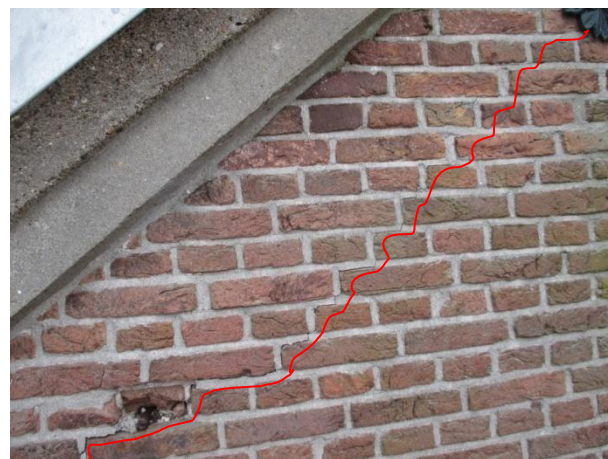
Figuur 6.35: Noordgevel.



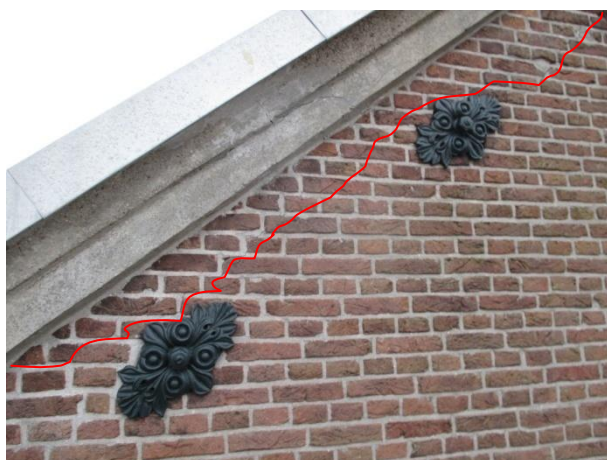
Figuur 6.36: Overzicht van bevindingen.



Figuur 6.37: Overzicht van bevindingen.



Figuur 6.38: Scheur a.g.v. corroderende elementen.



Figuur 6.39: Scheur a.g.v. corroderende elementen.

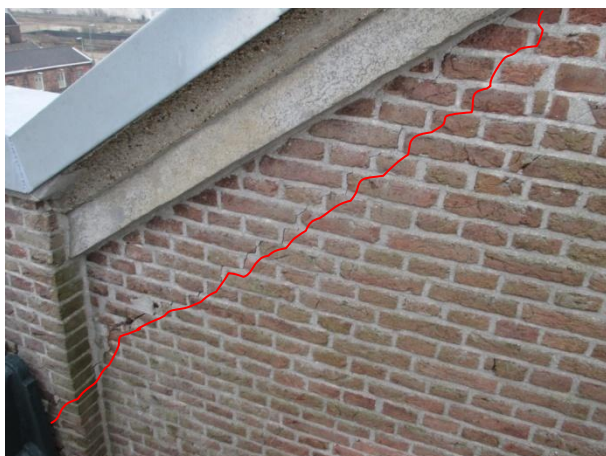


Figuur 6.40: Gescheurd element met oude reparatie a.g.v. corroderende wapening.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.41: Scheur a.g.v. corroderende elementen.



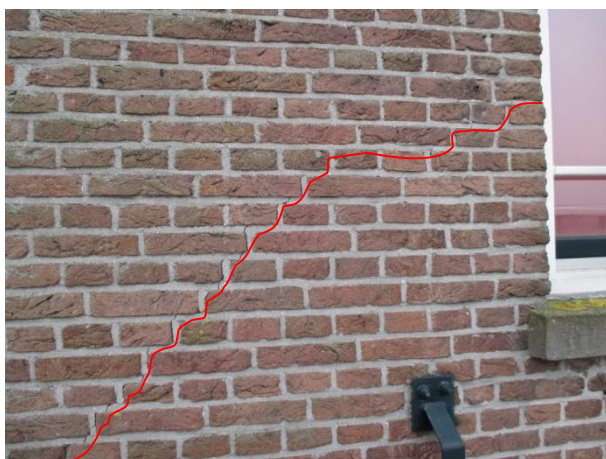
Figuur 6.42: Scheur a.g.v. corroderende elementen.



Figuur 6.43: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.44: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.45: Scheur a.g.v. corroderende elementen.



Figuur 6.46: Scheur a.g.v. corroderende elementen.

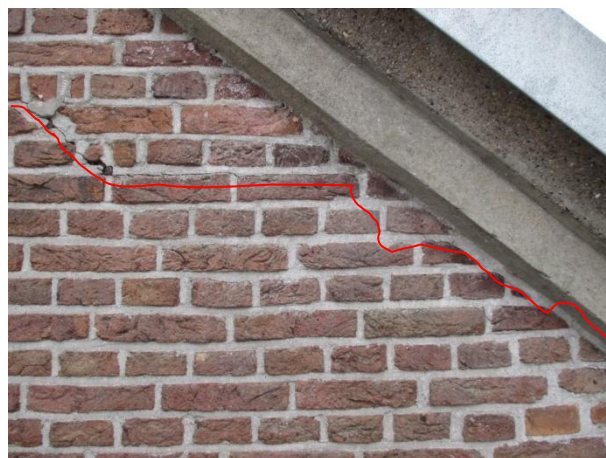


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.47: Scheur a.g.v. corroderende elementen.



Figuur 6.48: Scheur a.g.v. corroderende elementen.



Figuur 6.49: Gescheurd element a.g.v. corroderende wapening.



Figuur 6.50: Oude reparatie in element a.g.v. corroderende wapening.



Figuur 6.51: Beschadigd voegwerk.



Figuur 6.52: Beschadigd voegwerk.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

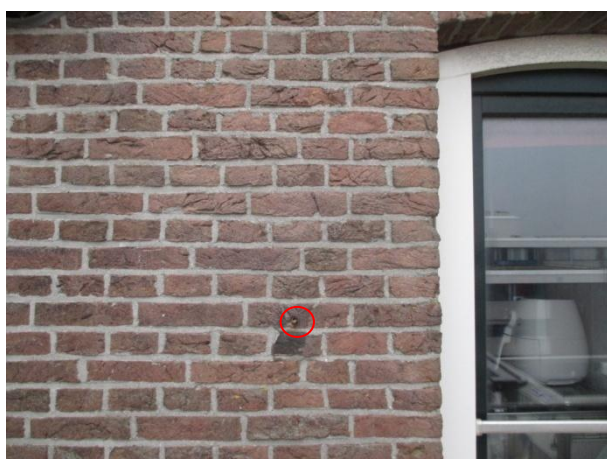
Rapportnummer : 27905-02



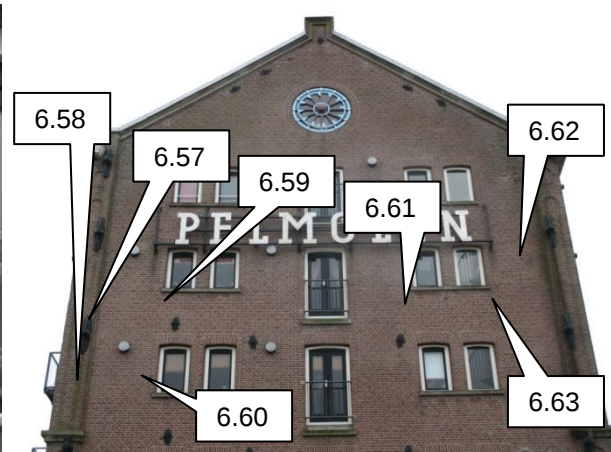
Figuur 6.53: Beschadigd voegwerk.



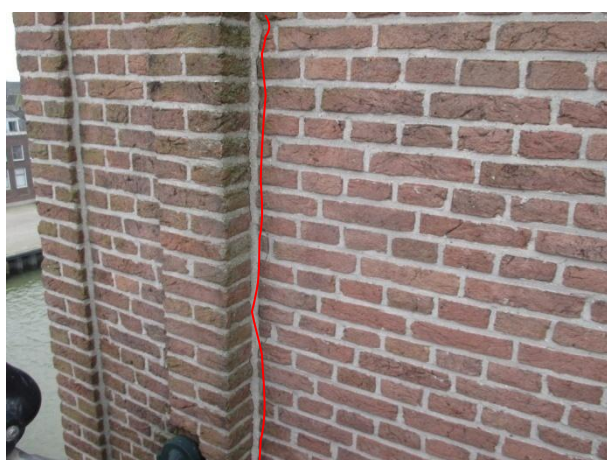
Figuur 6.54: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.55: Corroderend oud bevestigingsmiddel.



Figuur 6.56: Overzicht van bevindingen.



Figuur 6.57: Een scheur a.g.v. dilatatie / thermische krimp.

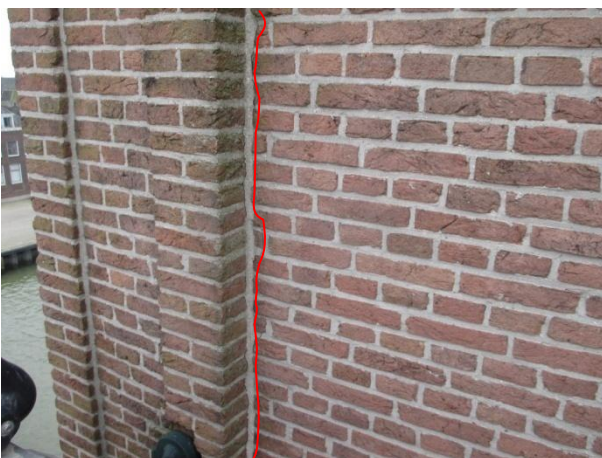


Figuur 6.58: Een scheur a.g.v. dilatatie / thermische krimp.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



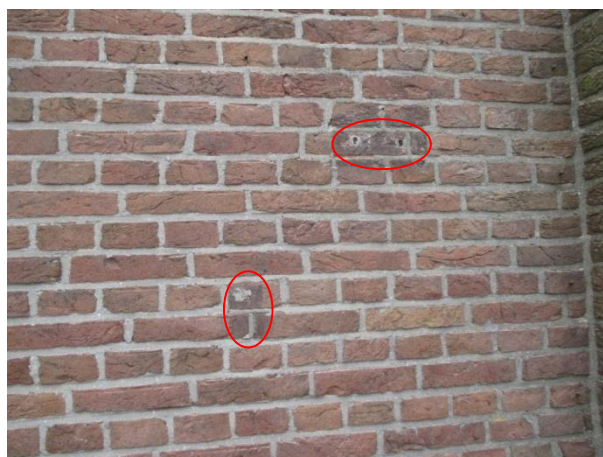
Figuur 6.59: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.60: Corroderend oud bevestigingsmiddel.



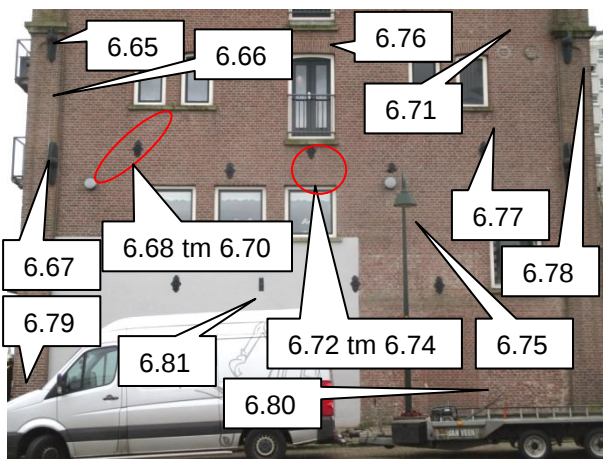
Figuur 6.61: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.62: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.63: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.64: Overzicht van bevindingen.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



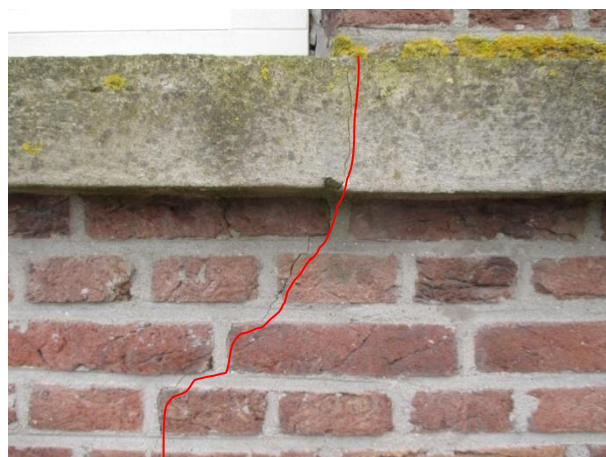
Figuur 6.65: Een scheur a.g.v. dilatatie/
thermische krimp.



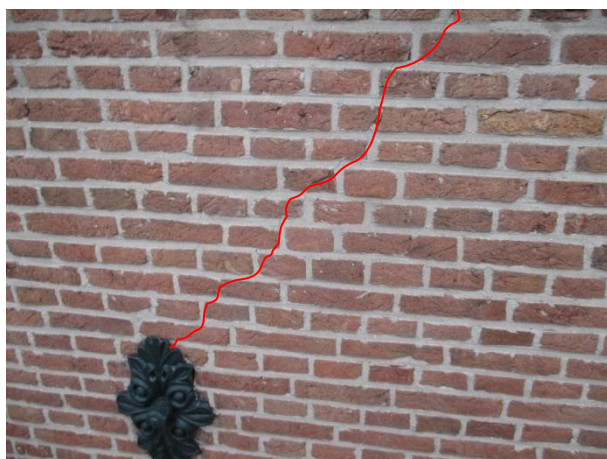
Figuur 6.66: Een scheur a.g.v. dilatatie/
thermische krimp



Figuur 6.67: Een scheur a.g.v. dilatatie/
thermische krimp



Figuur 6.68: Een scheur a.g.v. dilatatie/
thermische krimp



Figuur 6.69: Een scheur a.g.v. dilatatie/
thermische krimp



Figuur 6.70: Een scheur a.g.v. dilatatie/
thermische krimp



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.71: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp en corroderende oude bevestigingsmiddelen



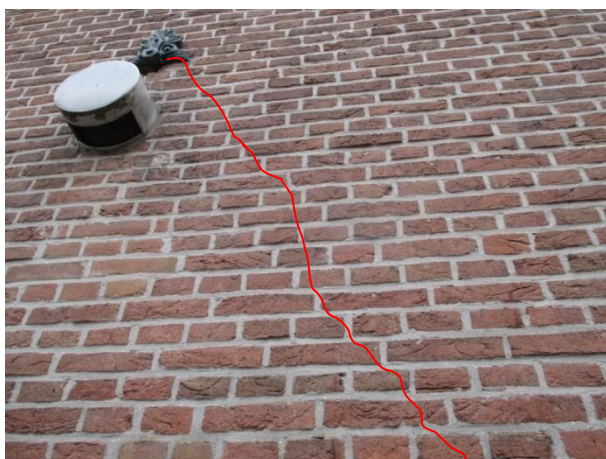
Figuur 6.72: Scheur door ontbreken van latei bij onderliggend nieuw kozijn



Figuur 6.73: Scheur door ontbreken van latei bij onderliggend nieuw kozijn



Figuur 6.74: Scheur door ontbreken van latei bij onderliggend nieuw kozijn



Figuur 6.75: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp



Figuur 6.76: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.77: Een scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.78: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.79: Beschadigd voegwerk.



Figuur 6.80: Beschadigd voegwerk.



Figuur 6.81: Scheuren a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

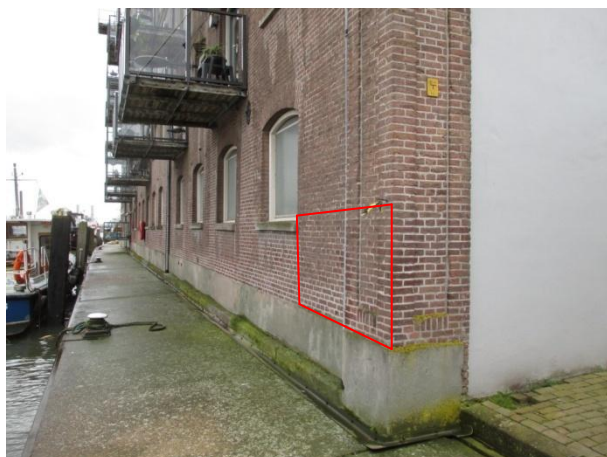
Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.82: Oostgevel.



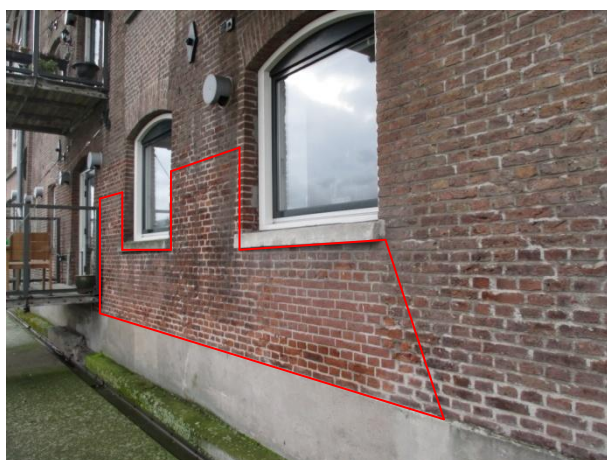
Figuur 6.83: Overzicht van bevindingen.



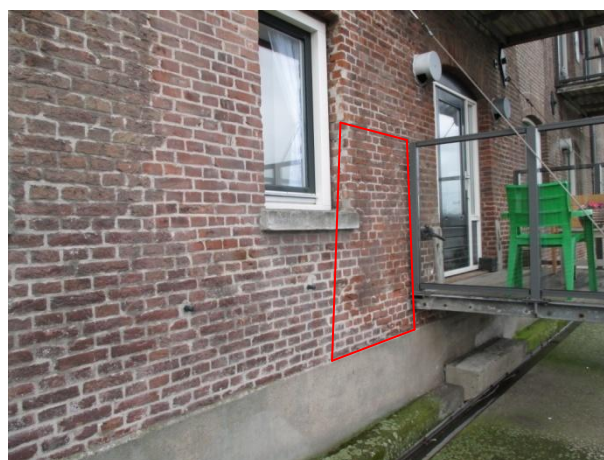
Figuur 6.84: Beschadigd voegwerk en voor 30% loszittende/hol klinkende plint.



Figuur 6.85: Scheuren a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.86: Beschadigd voegwerk en voor 30% loszittende/hol klinkende plint.

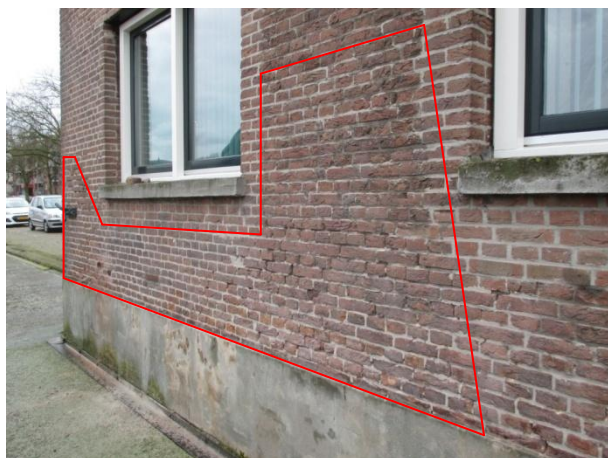


Figuur 6.87: Beschadigd voegwerk en voor 30% loszittende/hol klinkende plint.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.88: Beschadigd voegwerk en voor 30% loszittende/hol klinkende plint.

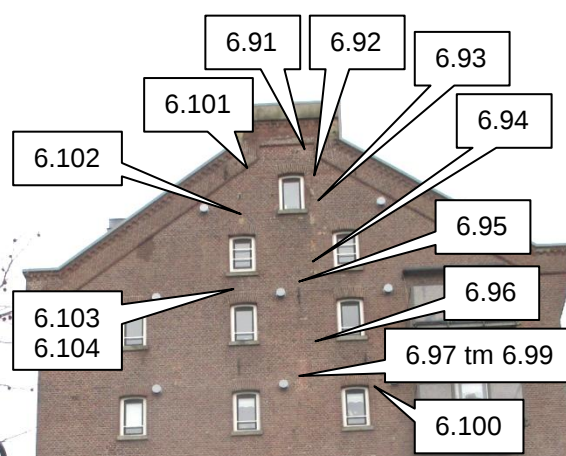


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

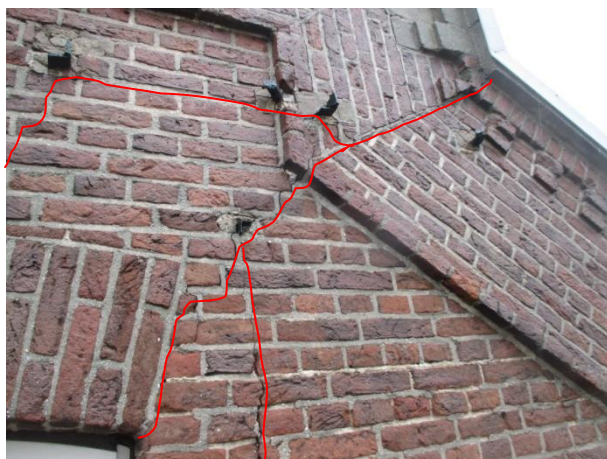
Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.89: Zuidgevel.



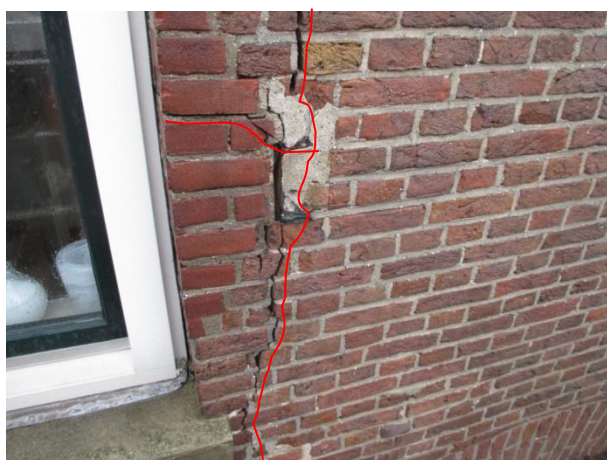
Figuur 6.90: Overzicht van bevindingen.



Figuur 6.91: Scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



Figuur 6.92: Scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



Figuur 6.93: Scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



Figuur 6.94: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



Titel : De Pelmolten te Vlaardingen

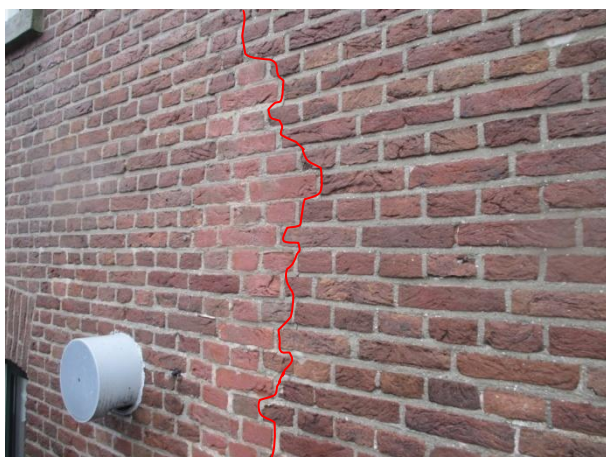
Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.95: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



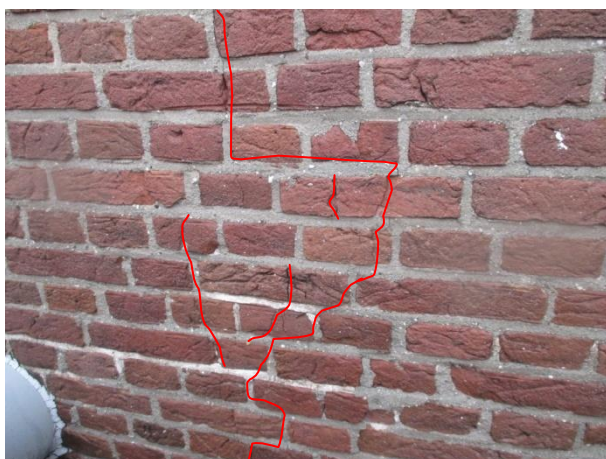
Figuur 6.96: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.97: Herstelde en opnieuw gescheurd metselwerk a.g.v. corroderende elementen.



Figuur 6.98: Herstelde en opnieuw gescheurd metselwerk a.g.v. corroderende elementen.



Figuur 6.99: Scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.

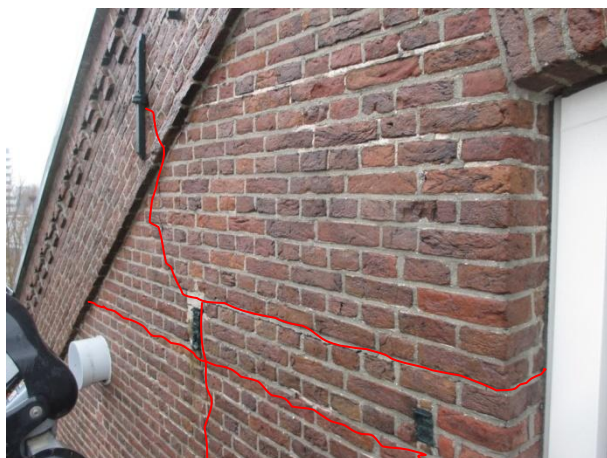


Figuur 6.100: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.

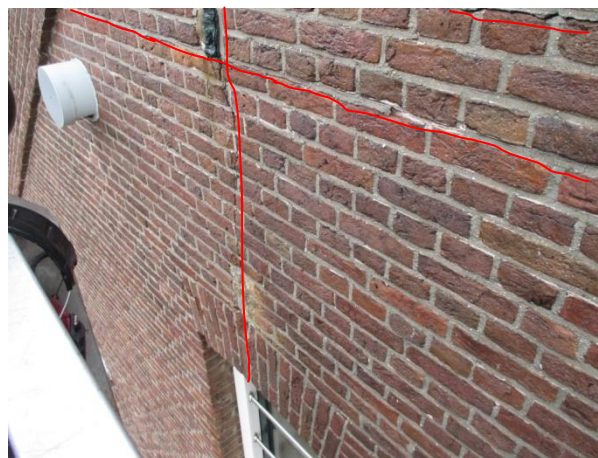


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.101: Scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



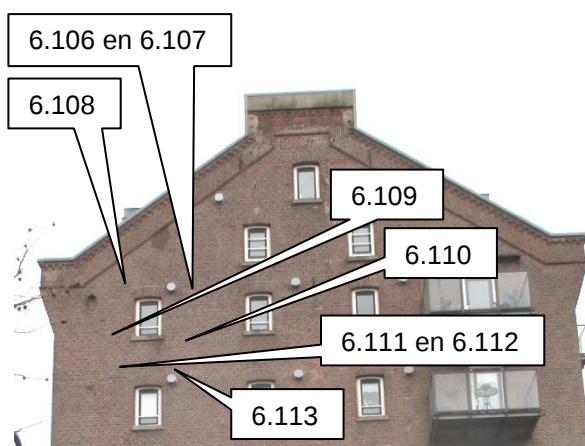
Figuur 6.102: Scheuren a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



Figuur 6.103: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk en dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.104: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



Figuur 6.105: Overzicht van bevindingen.



Figuur 6.106: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.

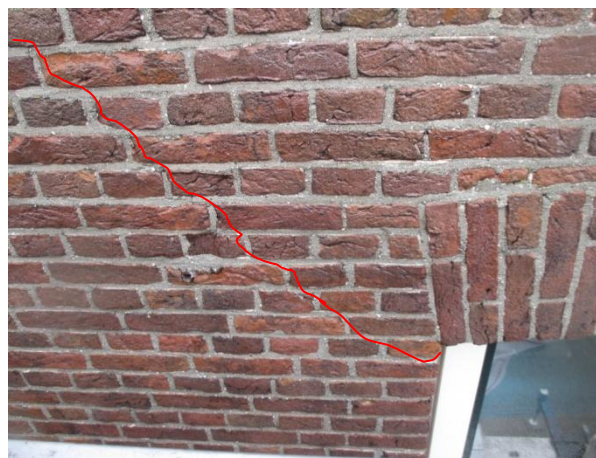


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



Figuur 6.107: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk en corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.108: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.



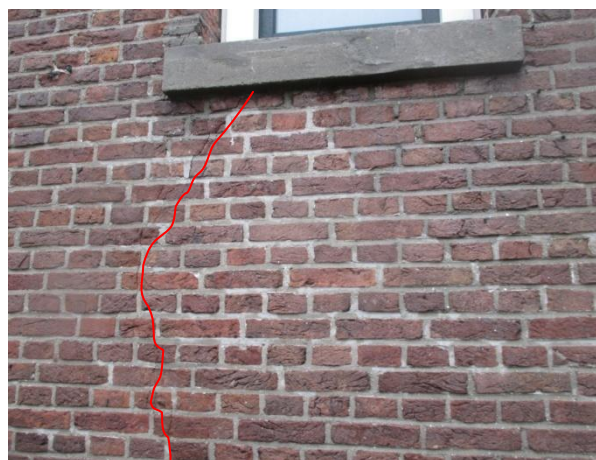
Figuur 6.109: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.110: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.



Figuur 6.111: Scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.112: Scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.

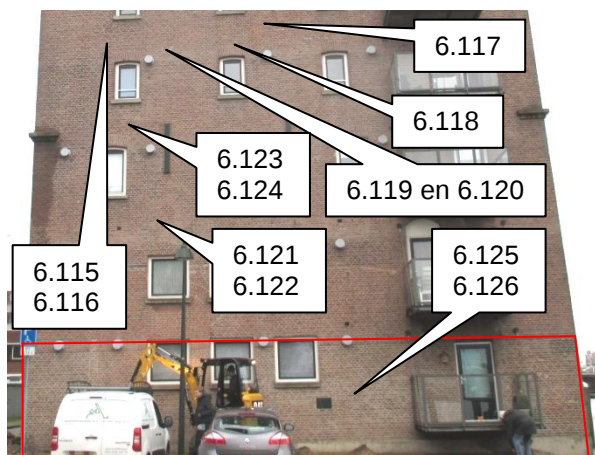


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

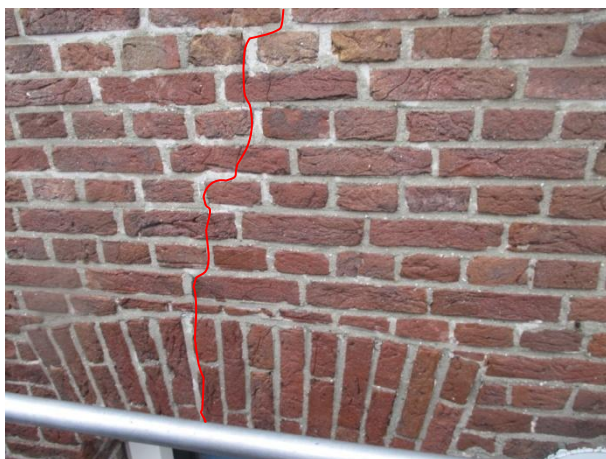
Rapportnummer : 27905-02



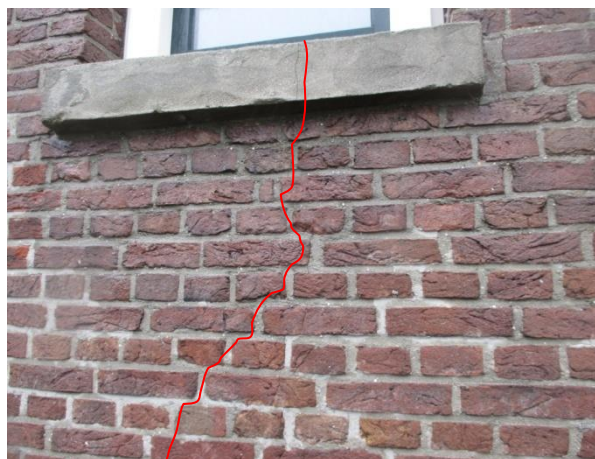
Figuur 6.113: Hersteld en opnieuw gescheurd metselwerk en een corroderend oud bevestigingsmiddel.



Figuur 6.114: Overzicht van bevindingen.



Figuur 6.115: Scheur a.g.v. dilatatie / thermische krimp.



Figuur 6.116: Scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.117: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk.

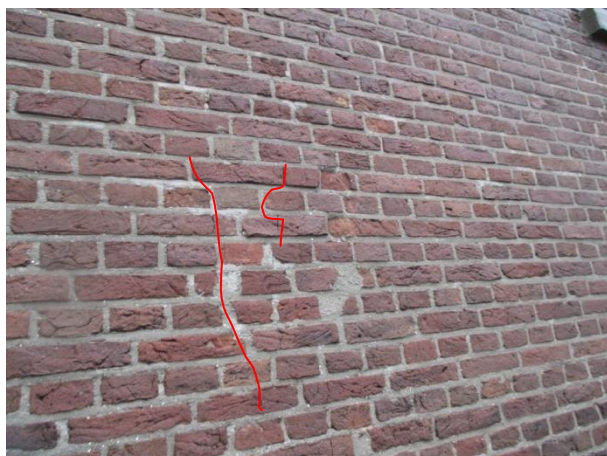


Figuur 6.118: Corroderende oude bevestigingsmiddelen.

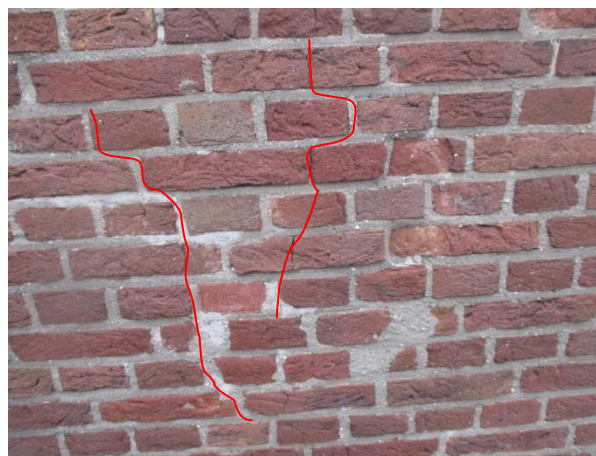


Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

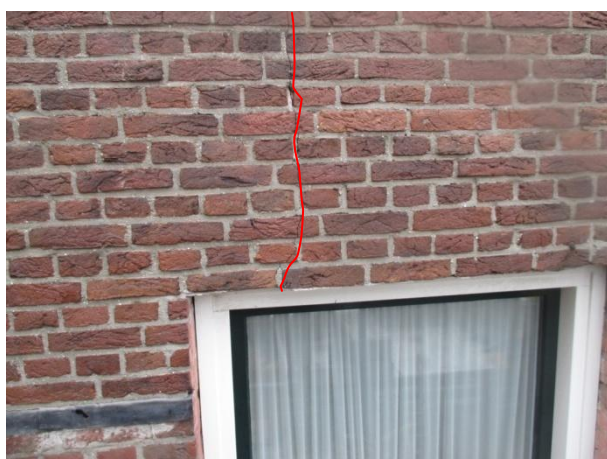
Rapportnummer : 27905-02



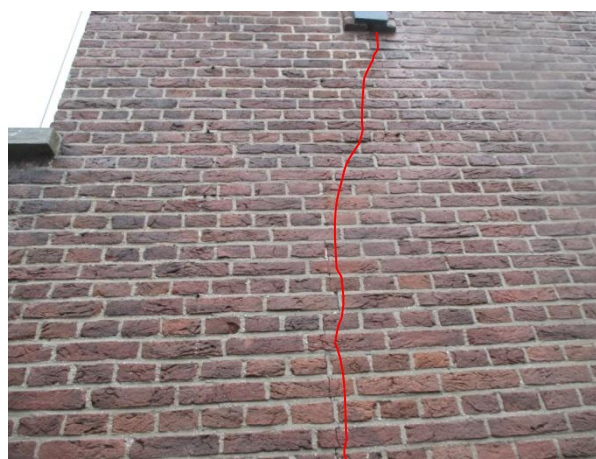
Figuur 6.119: Hersteld en opnieuw gescheurd metselwerk a.g.v. corroderende elementen.



Figuur 6.120: Hersteld en opnieuw gescheurd metselwerk a.g.v. corroderende elementen.



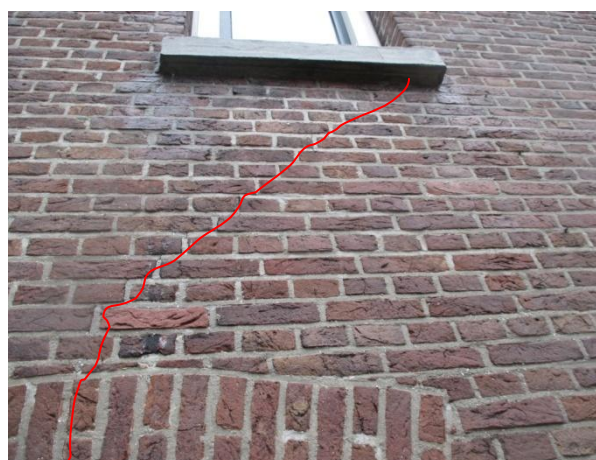
Figuur 6.121: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk en dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.122: Scheur a.g.v. corroderende elementen in het metselwerk en dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.123: Scheur a.g.v. en dilatatie/thermische krimp.



Figuur 6.124: Scheur a.g.v. dilatatie/thermische krimp.



Titel : De Pelmolen te Vlaardingen

Rapportnummer : 27905-02



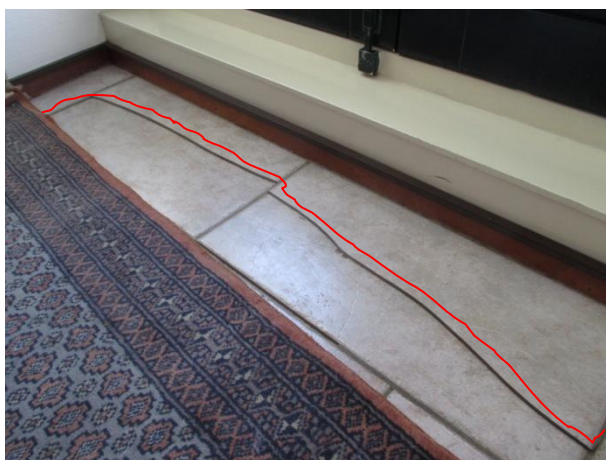
Figuur 6.125: Beschadigd metsel- en voegwerk.



Figuur 6.126: Beschadigd metsel- en voegwerk.

Visuele inspectie intern

Op woensdag 2 maart 2016 is een interne visuele inspectie uitgevoerd in Westhavenkade 119, 120 en 123. Tijdens de interne visuele inspectie is geen funderingsgerelateerde schade waargenomen. De plafonds zijn verlaagd. Wel zijn in de woning Westhavenkade 120 bouwkundige scheuren aangetroffen. De scheuren zijn zichtbaar op de overgang van een gevel / bouwmuur op een vloerveld.



Figuur 6.127: Scheur in hard vloerafwerking op de overgang van gevel met vloerveld



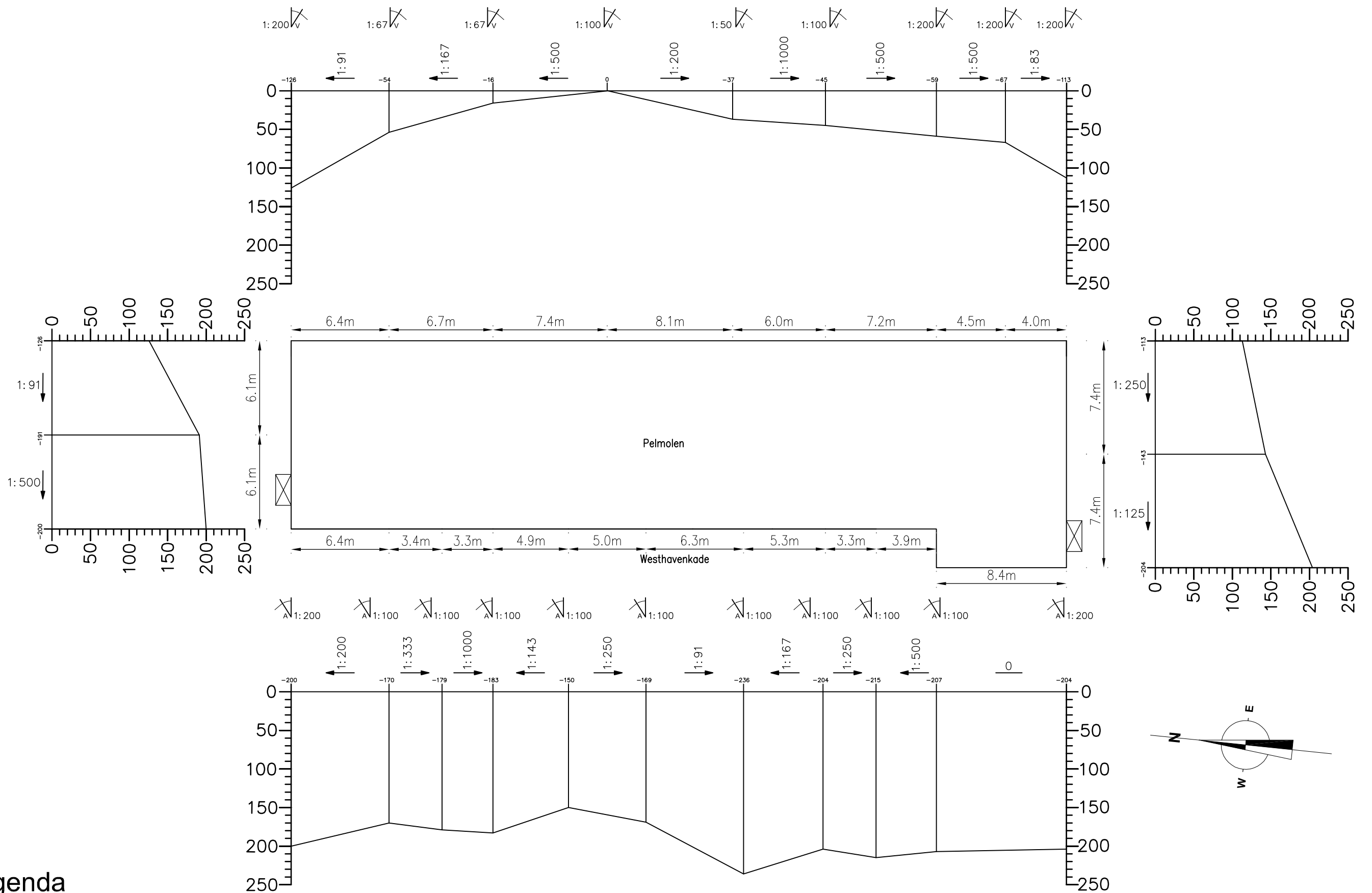
Figuur 6.128: Scheur in hard vloerafwerking op de overgang van een bouwmuur met vloerveld



Titel : Westhavenkade 116-151 Vlaardingen

Rapportnummer : 279057905

Bijlage 7 Lintvoegwaterpassing en Loodmeting (A3)

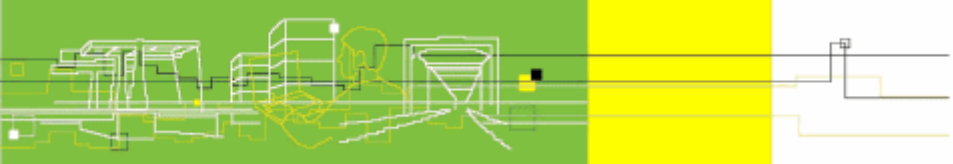


Legenda

-7	Hoogteverschil t.o.v. '0' punt in [mm]
1:143	Scheefstand
⊠	Funderingsinspectieput
⊠	Scheefstand naar voor in t.o.v. verticaal
⊠	Scheefstand naar achter in t.o.v. verticaal

Project Vlaardingen, Pelmolen	Projectnummer 27905	Tekening nr 001	Schaal 1:250	Get. mvd	Prf.
Onderdeel lintvoegwaterpassing	Besteksnummer	Blad nr. 1/1	Formaat A3	Gec. SH	Prf.
		Status Definitief	Datum 09-03-2016	Gez. SL	Prf.

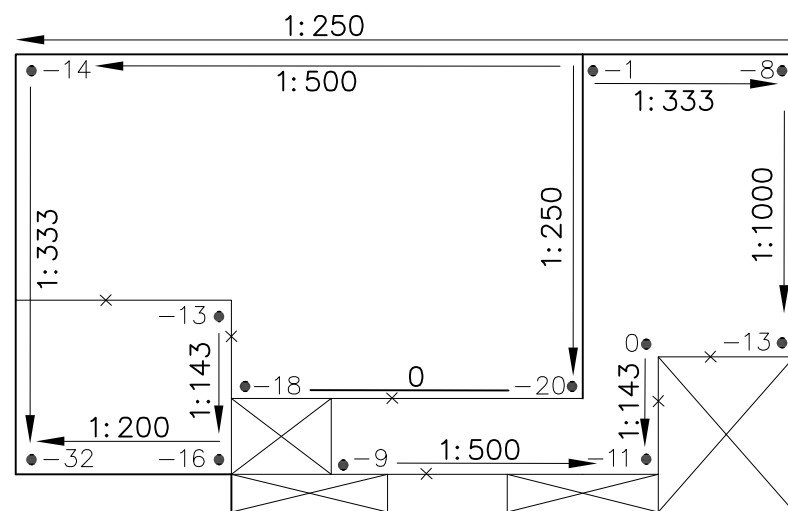
Nebest b.v. Schoonhovenseveer 31 - 33 2964 GB Groot-Ammers; Postbus 61 2964 ZH Groot-Ammers. T: 0184 - 60 17 66 F: 0184 - 60 12 11 E: Infra@nebest.nl



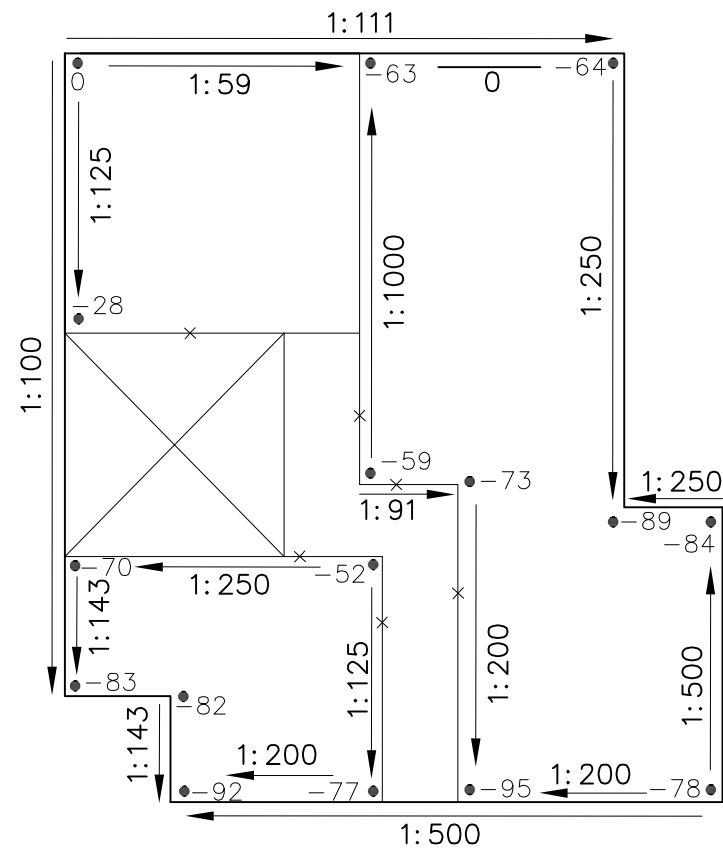
Titel : Westhavenkade 116-151 Vlaardingen

Rapportnummer : 279057905

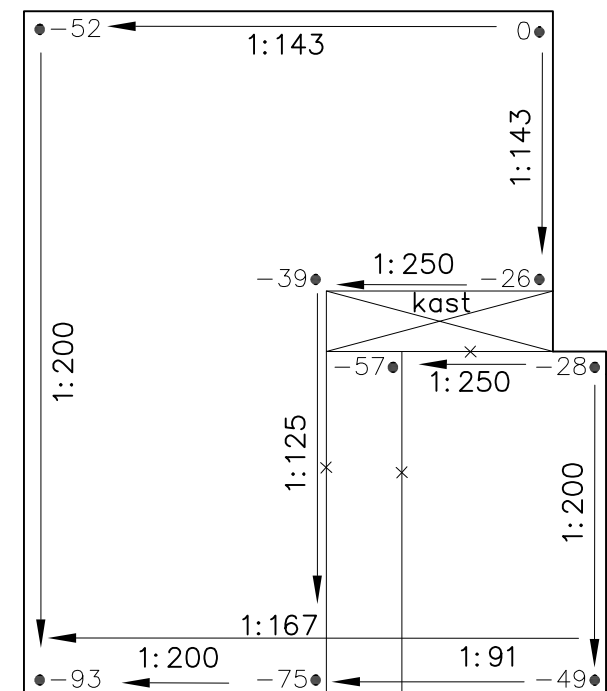
Bijlage 8 Vloerveldwaterpassing (A3)



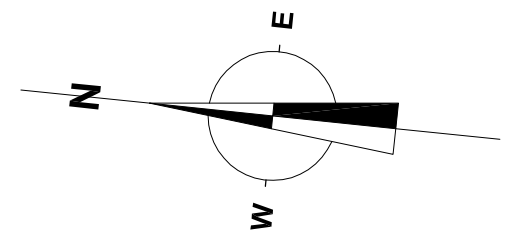
Westhavekade 119
1e etage voorgevel



Westhavekade 120
1e etage voorgevel



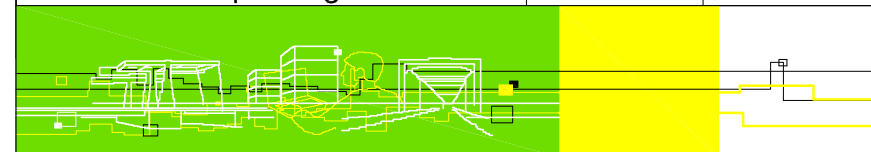
Westhavekade 123
1e etage voorgevel



Legenda

- x— tussenwand
- 7 Hoogteverschil t.o.v. '0' punt in [mm]
- 1:143 Scheefstand

Project Vlaardingen, Pelmolten	Projectnummer 27905	Tekening nr 001	Schaal 1:100	Get. Mvd	Prf.
Onderdeel vloerveldwaterpassing	Besteksnummer	Blad nr. 1/1	Formaat A3	Gec. SH	Prf.
		Status Definitief	Datum 09-03-2016	Gez. SL	Prf.





Titel : Westhavenkade 116-151 Vlaardingen

Rapportnummer : 279057905

Bijlage 9 Geleidbaarheidsmethode – Onderzoek van zouten in metselwerk

Een veel voorkomende oorzaak van schade aan metselwerk en afwerklagen is de aanwezigheid van wateroplosbare zouten. Indien in voldoende concentratie aanwezig kunnen deze zouten schade veroorzaken aan poreuze bouwmaterialen. De bij kristallisatie en hydratatie optredende spanningen kunnen de poriënstructuur van het metselwerk verwoesten. De grensconcentratie is proefondervindelijk door ons gesteld op 50 mmol zout per kg monster. Is er minder zout aanwezig, dan treedt er normaal geen schade op. Een vooronderzoek, dat snel de globale concentratie aan wateroplosbare zouten aangeeft, wordt gedaan met behulp van de geleidbaarheidsmethode.

Tussen de elektrische geleidbaarheid van zouten in een waterige oplossing en de concentraties van deze zouten bestaat een relatie. Wij hebben van zouten, die vaak in muren voorkomen, de geleidbaarheid bepaald. Deze zouten zijn chloriden, sulfaten en nitraten van kalium, natrium, calcium en magnesium. 5 mmol per liter van het slechtst geleidende zout heeft een geleidbaarheid van circa 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, het best geleidende zout heeft bij deze concentratie een geleidbaarheid van circa 1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

De monsters metselwerk worden vermalen en in gedestilleerd water gebracht. De zouten uit dit metselwerk lossen op. Wanneer een monster van 10 g metselwerk in 100 ml gedestilleerd water een geleidbaarheid vertoont groter dan 1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dan is er te veel zout aanwezig, een nader onderzoek naar de samenstelling van de oplosbare zouten is in dit geval gewenst. Tussen de 500 en 1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ is het grensgebied en beneden de 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ is het metselwerk als niet zoutbelast te beschouwen.

Het zoutgehalte, aangegeven als geleidbaarheid in $\mu\text{S}/\text{cm}$, wordt als volgt bepaald: 5 g materiaal wordt gedurende 16 uur in 50 ml koud gedestilleerd water geroerd. In deze suspensie wordt de elektrische geleidbaarheid bepaald met behulp van een geleidbaarheidsmeter. Daarnaast wordt de zuurgraad (pH) gemeten. De kwantitatieve bepaling van het zoutgehalte wordt als volgt uitgevoerd: 10 g materiaal wordt gedurende 16 uur in 50 ml koud gedestilleerd water geroerd. Na filtreren wordt het filtraat aangevuld tot 100 ml. Deze oplossing wordt meestal als volgt onderzocht:

- | | |
|---|---|
| • Sulfaat | : Gravimetrisch met bariumchloride; |
| • Chloride | : Titrimetrisch met zilvernitraat volgens Mohr; |
| • Nitraat | : Semi kwantitatief met teststrookjes; |
| • Carbonaat | : Kwalitatief met geconcentreerd zoutzuur; |
| • Natrium, kalium, calcium en magnesium | : vlamfotometrisch. |



Titel : Westhavenkade 116-151 Vlaardingen

Rapportnummer : 279057905

Bijlage 10 Literatuur

SBR CUR Richtlijn onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen; 2012;
ISBN 978-90-5367-547-2

*TU Delft - Faculteit Civiele Techniek & Geowetenschappen OR 3- Restauratievoegmortels; BR 2-
Bouwstenen richtlijn kwaliteitseisen voegmortels + testprotocollen; te downloaden via
<http://repository.tudelft.nl> (zoekwoord: historisch metselwerk)*