FUGRO GEOSERVICES B.V.
Geo-Advies Noord-West Nederland

123

RAPPORT BETREFFENDE
FUNDERINGSONDERZOEK

"BUNGEHUIS"

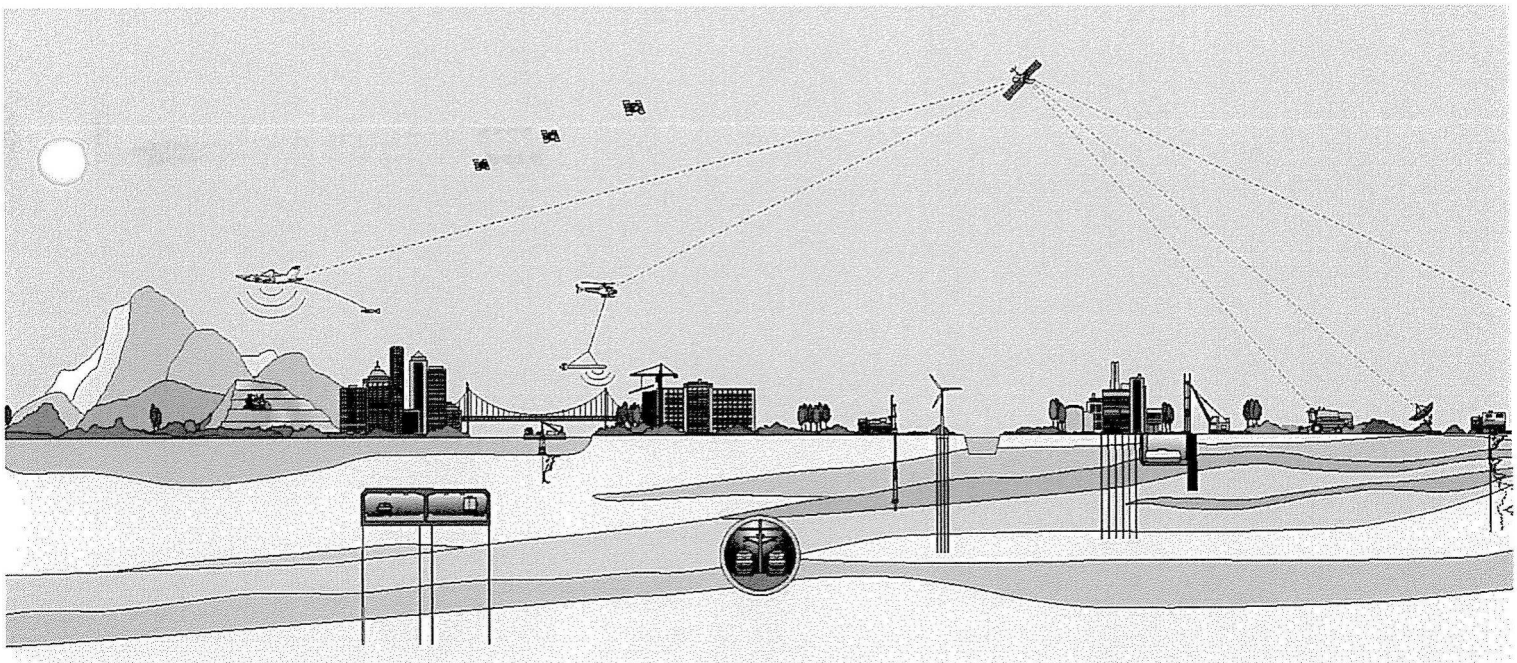
SPUISTRAAT 210-212
TE AMSTERDAM

Opdrachtnummer: 4015-0030-000

Behoort bij ontwerpbesluit

BWT 1903953
Gemerkt 71

Gemeente
Amsterdam
Centrum



RAPPORT BETREFFENDE
FUNDERINGSONDERZOEK

"BUNGEHUIS"

SPUISTRAAT 210-212
TE AMSTERDAM

Opdrachtnummer: 4015-0030-000

Opdrachtgever : Aedes Real Estate
Professor Tulpstraat 23
1018 GZ AMSTERDAM

Constructeur : Van Rossum Raadgevend Ingenieurs, Amsterdam BV
Postbus 37290
1030 AG Amsterdam

Projectleider :
Senior Adviseur Geotechniek

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	13 februari 2015	Definitieve versie	APH
2			
3			

FILE: 4015-0030-000.R01. Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden 2012 van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

INHOUDSOPGAVE

		Blz.
1.	**INLEIDING**	**1**
2.	**PROJECTOMSCHRIJVING**	**1**
4.	**ARCHIEFONDERZOEK**	**3**
5.	**METINGEN**	**4**
6.	**WATERHUISHOUDING EN WATERDEKKING**	**6**
7.	**BODEMOPBOUW / GEOTECHNISCHE DRAAGKRACHT**	**8**
8.	**VISUELE INSPECTIE**	**12**
9.	**FUNDERINGSINSPECTIE EN HOUTONDERZOEK**	**13**
10.	**SAMENVATTING EN ANALYSE**	**15**
11.	**CONCLUSIE**	**16**

BIJLAGEN	Nr.
- *Informatieblad Archiefonderzoek*	
- Resultaten archiefonderzoek (7 bladen)	1
- *Informatieblad Lintvoegwaterpassing*	
- Resultaten lintvoegwaterpassing	2
- *Informatieblad Funderingsinspectie en Houtonderzoek*	
- Situatietekening met locatie inspectieput 1	3.1
- Resultaten funderingsinspectie 1	3.2
- Verslag funderingsinspectie 1 en beoordeling houtkwaliteit	3.3
- Beslissingsdiagram monstername	3.4
- Foto's 1 t/m 8	
- Situatietekening met locatie inspectieput 2	3.5
- Resultaten funderingsinspectie 2	3.6
- Verslag funderingsinspectie 2 en beoordeling houtkwaliteit	3.7
- Beslissingsdiagram monstername	3.8
- Foto's 1 t/m 8	

1. INLEIDING

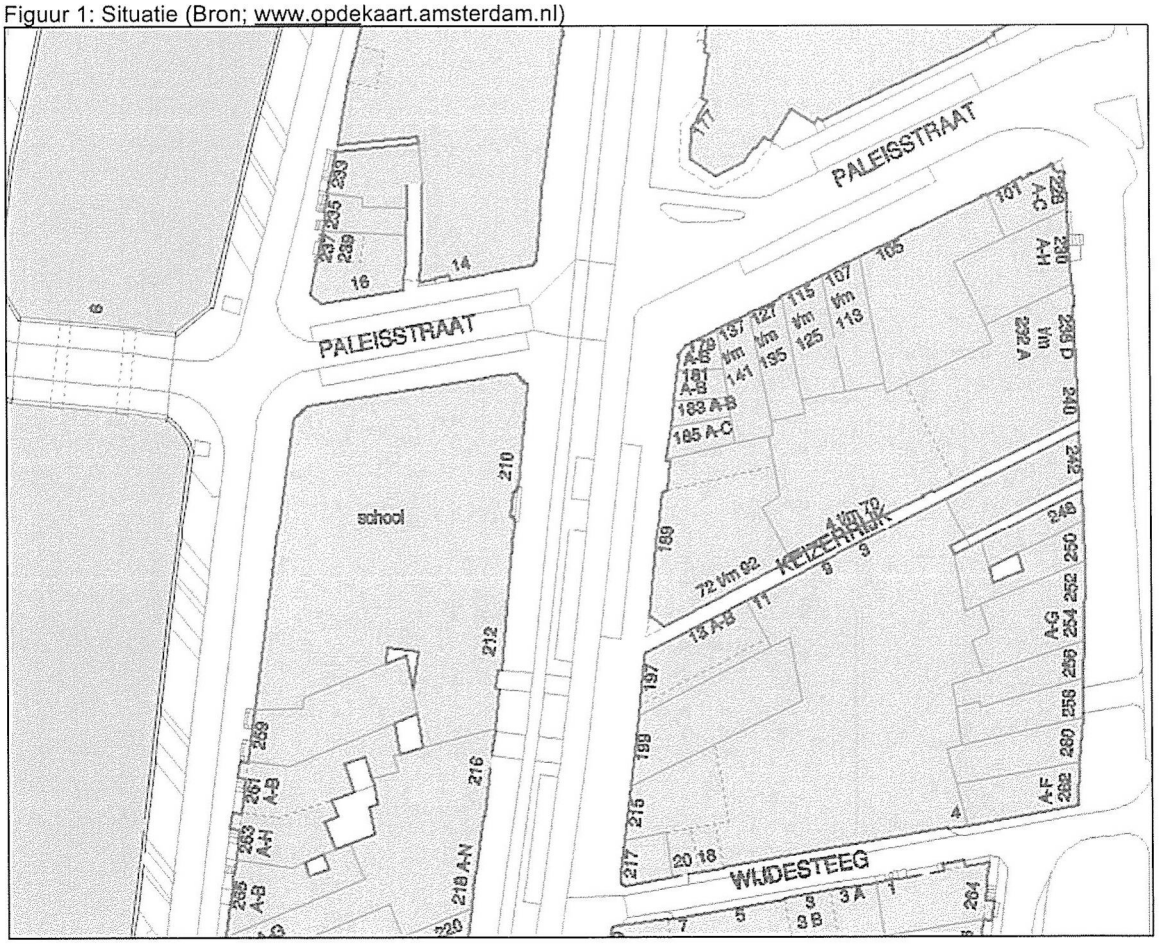
Op 19 januari 2015 ontving Fugro Geoservices B.V. te Amsterdam van Aedes Real Estate te Amsterdam de opdracht voor het uitvoeren van een funderingsonderzoek voor het pand Spuistraat 220-212 te Amsterdam. Doel van het onderzoek is beoordeling en het vastleggen van het kwaliteitsniveau fundering en de handhavingstermijn.

Dit rapport bevat de resultaten van het bovengenoemde funderingsonderzoek, informatie en beoordeling van de fundering en eventueel aanbevelingen.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

Het pand is gelegen in het Stadsdeel Centrum te Amsterdam op de hoek van de Spuistraat, Paleisstraat en Singel.

Figuur 1: Situatie (Bron; www.opdekaart.amsterdam.nl)



3. OPZET FUNDERINGSONDERZOEK

Het onderzoek is opgezet conform de F3O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" van september 2012. Deze richtlijn gaat uit van een pragmatische onderzoekswijze die gericht is op het aantonen van bewezen sterkte van de fundering.

Onderdelen van het onderdelen zijn onder andere;
- Archiefonderzoek;
- Lintvoeg- en vloerwaterpassing
- Peilmaatmeting;
- Visuele inspectie;
- Onderzoek waterhuishouding en waterdekking funderingshout;
- Geotechnisch onderzoek (sonderingen);
- Funderingsinspectie met houtonderzoek.

4. ARCHIEFONDERZOEK

Hierbij wordt informatie verzameld van oprichtingsdossiers, wijzigingen en eerdere funderingsonderzoeken in de gemeentelijke archieven. Belangrijke gegevens zijn plattegronden en doorsneden, palenplan, heistaten, het bouwpeil, aanlegniveau fundering en relevante constructieve wijzingen. Hierbij moet worden bedacht dat het bouwpeil, aanlegniveau fundering en palenplan vaak tijdens de bouw nog werden aangepast.

In het bouwarchief van het Stadsdeel Centrum is gezocht naar tekeningen en gegevens van de oprichting en verbouwingen van het pand. Enkele kopieën van relevante archiefstukken zijn als bijlagen aan dit rapport toegevoegd.

Algemene informatie hierover is gegeven in het informatieblad Archiefonderzoek.

De aangeleverde en aangetroffen archiefstukken bestaan uit;
- Bouwkundige tekeningen uit juni 1931 en april 1932 van architect van Gendt.
- Constructietekeningen en berekeningen uit december 1931 en divers uit 1932 van de aannemer Nedam.
- Diverse stukken van de gemeente met o.a. aantekeningen tijdens de bouw.

1931-1933 Oprichting
- Het gebouw is opgericht in de periode 1931-1933 als kantoorpand voor de Handelsmaatschappij Bunge's na sloping van 20 bestaande panden;
- Het gebouw is ontworpen door de architecten Gebr. van Gendt en W.J. Klok.
- Het gebouw bestaat uit 7 bouwlagen, de draagconstructie bestaat uit betonkolommen met betonvloeren. De standaard voor de veranderlijke vloerbelasting is 300 kg/m2;
- De fundering bestaat uit betonbalken en betonpoeren met houten palen;
- De houten palen zijn circa 0,10 m opgenomen in de betonconstructie;
- Er is een palenplan aangetroffen uit juni 1931 van de architect, uit een latere constructietekening van de keldervloer kan worden opgemaakt dat het palenplan aanzienlijk is aangepast, de palen zijn hierin gestippeld. Een revisie van dit palenplan is niet aangetroffen.
- Uit de berekening kan worden opgemaakt dat de palen zijn ontworpen op een representatieve belasting van maximaal 100kN (10.000 kg).
- Van het heiwerk is alleen bekend dat op 12 december 1931 een proefpaal is geslagen waarna de paallengte is vastgesteld op 12 m;
- Het bouwpeil, niveau parterrevloer, is vermeld op NAP +2,72 m;
- Het maaiveld of straatniveau verliep van NAP +0,70 m links aan de Spuitstraat, naar NAP +1,47 m op hoek Spuistraat-Paleisstraat, naar NAP +1,78 m hoek Paleisstraat-Singel tot NAP -1,0 m rechts aan de Singel;
- De betonnen funderingsbalken zijn 0,65 m hoog, Uit de constructietekeningen kan de onderzijde betonbalk worden herleid op Peil -3,80 m ofwel NAP -1,08 m;
- De betonnen funderingspoeren zijn 1,2 m hoog. Op de constructietekeningen wordt de onderzijde vermeld op Peil -4,35 m ofwel NAP -1,63 m;
- Delen van de fundering zijn lager aangelegd zoals het middendeel (kluis) waarvan de onderkant betonconstructie wordt vermeldt op Peil -4,65 m ofwel NAP -1,93 m en de verdiepte kelder voor olietanks aan de Singel waarvan de onderkant betonconstructie wordt vermeldt op Peil -5,0 m tot NAP -6,37 m ofwel NAP -2,28 m tot NAP -3,65 m;

Er zijn verder geen relevante stukken aangetroffen.

5. METINGEN

Lintvoegwaterpassing
Aan de drie gevelzijden (Spuistraat, Paleisstraat en Singel) is een lintvoegwaterpassing uitgevoerd. Een algemene beschrijving van deze meting alsmede de interpretatie van de meetresultaten is gegeven op het informatieblad lintvoeg- en vloerwaterpassing.

Normaliter wordt zowel een lintvoegwaterpassing als vloerwaterpassing uitgevoerd. Hier was geen toegang mogelijk tot het gebouw, de vloerwaterpassing is dan ook niet uitgevoerd. Doordat het hier mogelijk was om 3 zijden van het gebouw van de buitenzijde te meten kan toch een goed beeld worden verkregen van de (verschil)zakkingen.

De resultaten van de lintvoegwaterpassing is grafisch weergegeven op de bijlage 2, hiervan kan worden afgelezen waar de grootste zakking en de grootste rotatie zijn opgetreden.

De resultaten van de metingen kunnen als volgt worden samengevat:

Tabel 1: Zakkingsverschillen en rotaties uit lintvoegwaterpassing voorgevels

Gevelzijde	Maximaal zakkingsverschil in mm	Rotatie
Spuistraat	12	<1:300
Paleisstraat	1	<1:300
Singel	22	<1:300

De rotaties uit de lintvoeg- en vloerwaterpassing worden volgens onderstaande tabel van de richtlijn F3O beoordeeld als nihil.
De zakkingsverschillen vallen nagenoeg binnen de meet -en bouwtoleranties.

Tabel 2: Richtlijn F3O - tabel 2.2 – beoordeling scheefstand

Rotatie	**Schade typering**	**Benaming**
< 1:300	Geen	Nihil
1:300 tot 1 : 200	Architectonisch	Klein
1:200 tot 1:100	Architectonisch	Matig
1:100 tot 1:75	Constructief	Groot
> 1:75	Constructief	Zeer groot

Peilmaatmeting / absolute zakking
Door het inmeten van huidige hoogtematen ten opzichte van NAP en dit te vergelijken met vermelde hoogtematen ten opzichte van NAP van de bouw kan een absolute zakking worden bepaald van een pand. De hoogste nauwkeurigheid kan worden bereikt door het vergelijken van vloerpeilen. Hierbij moet worden bedacht dat het bouwpeil, aanlegniveau van de fundering en palenplan vaak tijdens de bouw nog werden aangepast.

Daar waar toegang is tot een vloerniveau zijn 2 vloerpeilen gemeten.

Vloerpeil 1 is ingemeten op NAP +0,63 m op de betonrand bij de ingang Spuistraat 210.
Het straatpeil voor de ingang Spuistraat 210 is ingemeten op NAP +0,64 m.
Op de oprichtingstekeningen wordt het niveau straat / dorpel Spuistraat 210 vermeld op Peil –1,98 m, ofwel NAP + 0,74 m. Hieruit volgt een zakking van 0,10 m.

Vloerpeil 2 is in gemeten op NAP +2,62 m, dit betrof de tegelafwerking direct voor de toegangstourniquet op parterre niveau bij de hoofdingang Spuistraat.
Het straatpeil voor de hoofdingang Spuistraat 212 is ingemeten op NAP +0,93 m.
Op de tekeningen wordt niveau parterrevloer vermeld op Peil, ofwel NAP + 2,72 m.
Hieruit volgt een zakking van 0,10 m.

Hoewel minder nauwkeurig kan op eenzelfde manier de hoogten van de funderingsbalken worden vergeleken. Deze zijn ingemeten bij de funderingsinspecties.
Bij inspectieput 1 is bovenzijde betonbalk ingemeten op NAP -0,52 m en bij inspectieput 2 op NAP -0.62 m. Bovenzijde betonbalk tijdens bouw kan worden herleid op NAP -0,43 m.
Hieruit volgt een verschilmaat van 0,09 m bij put 1 en 0,19 m bij put 2. Voor het verschil van 10 cm is geen duidelijke verklaring gevonden.

Uit het totaal van de metingen kan met redelijke zekerheid worden gesteld dat het gebouw circa 0,1 m in absolute zin is gezakt sinds de oprichting.
Vanwege een landelijk stelselwijziging in 2006 zijn de NAP hoogten in Amsterdam met 0,02 m gecorrigeerd. De absolute zakking bedraagt hierdoor gecorrigeerd circa 0,08 m.
Een deel van deze zakking is het gevolg van verkorting van de paal en zakking van de eerste zandlaag ten opzichte van de tweede zandlaag.

Meetbouten
Uit het Amsterdamse meetboutennet zijn geen meetbouten bekend in het onderhavige gebouw, noch zijn deze aangetroffen bij de visuele inspectie.
Een zakkingsnelheid is hierdoor niet bekend.

Gezien de zeer beperkte zakkingsverschillen en lage absolute zakking is echter wel aannemelijk dat de huidige zakkingsnelheid laag is (< 0,5 mm/jaar).

6. WATERHUISHOUDING EN WATERDEKKING

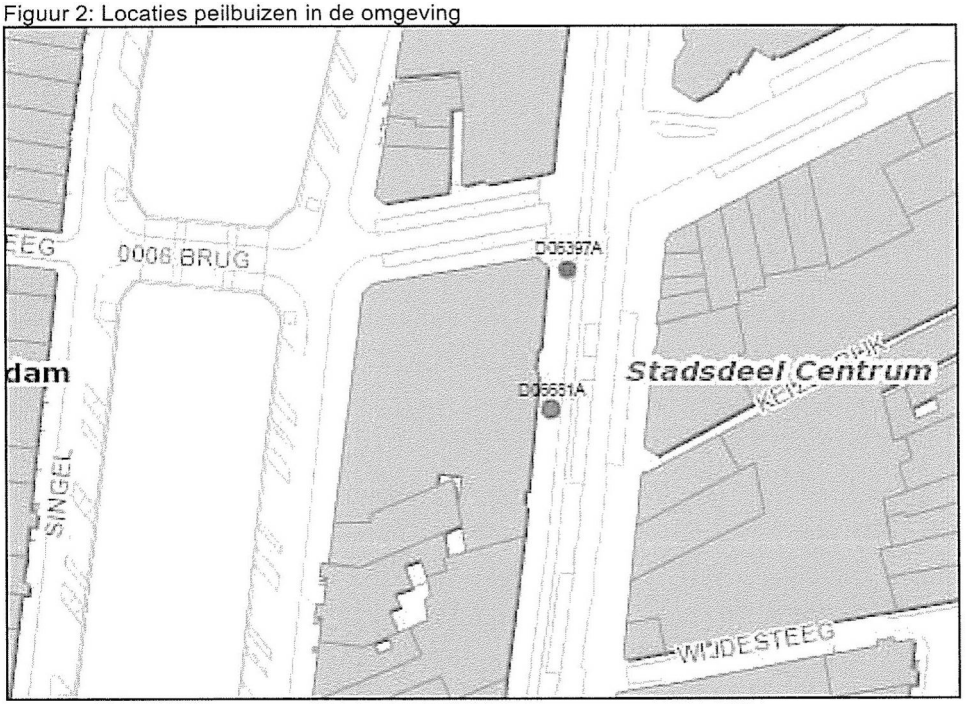
Waterhuishouding

Algemeen volgt de grondwaterstand op hoofdlijnen het open water / grachtenpeil op NAP -0,40 m. De grondwaterstand kan afwijken door verstoringen of opbolling.

Bij Waternet zijn peilbuizen opgevraagd, in de directe omgeving zijn twee peilbuizen bekend aan de zijde van de Spuistraat.
Peilbuis D06-397A is gesitueerd op de hoek Spuistraat met de Paleisstraat en is gemeten in de periode 1981-2011, de peilbuis is sindsdien afgesloten.
Peilbuis D06-681A is gesitueerd midden voor het Spuistraat 210-212 en is gemeten in de periode 1980-2014.

Uit de waarnemingen kan worden opgemaakt dat begin jaren '80 de grondwaterstand gemiddeld NAP-0,40 m bedroeg. Hierna is de grondwaterstand gedaald naar gemiddeld NAP -0,60 m bij peilbuis D06-681A en NAP -0.65 m bij peilbuis D06-397A.

Figuur 2: Locaties peilbuizen in de omgeving

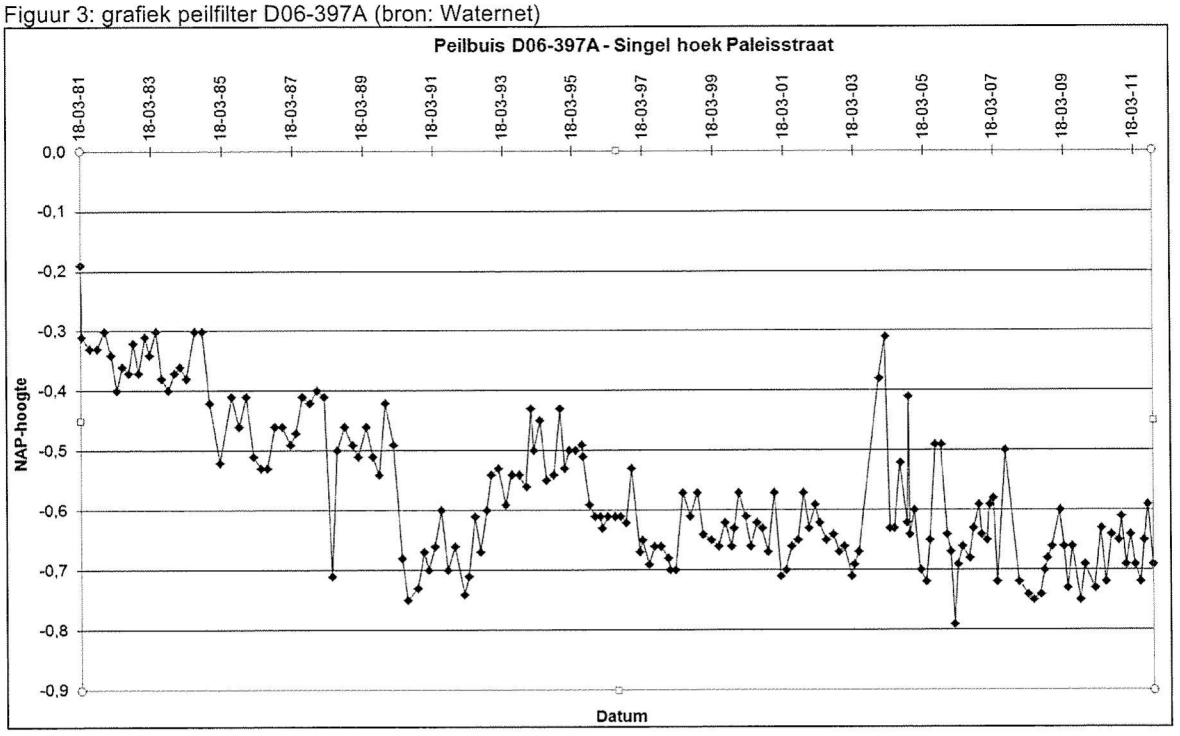


Aanlegniveau paalkoppen en waterdekking

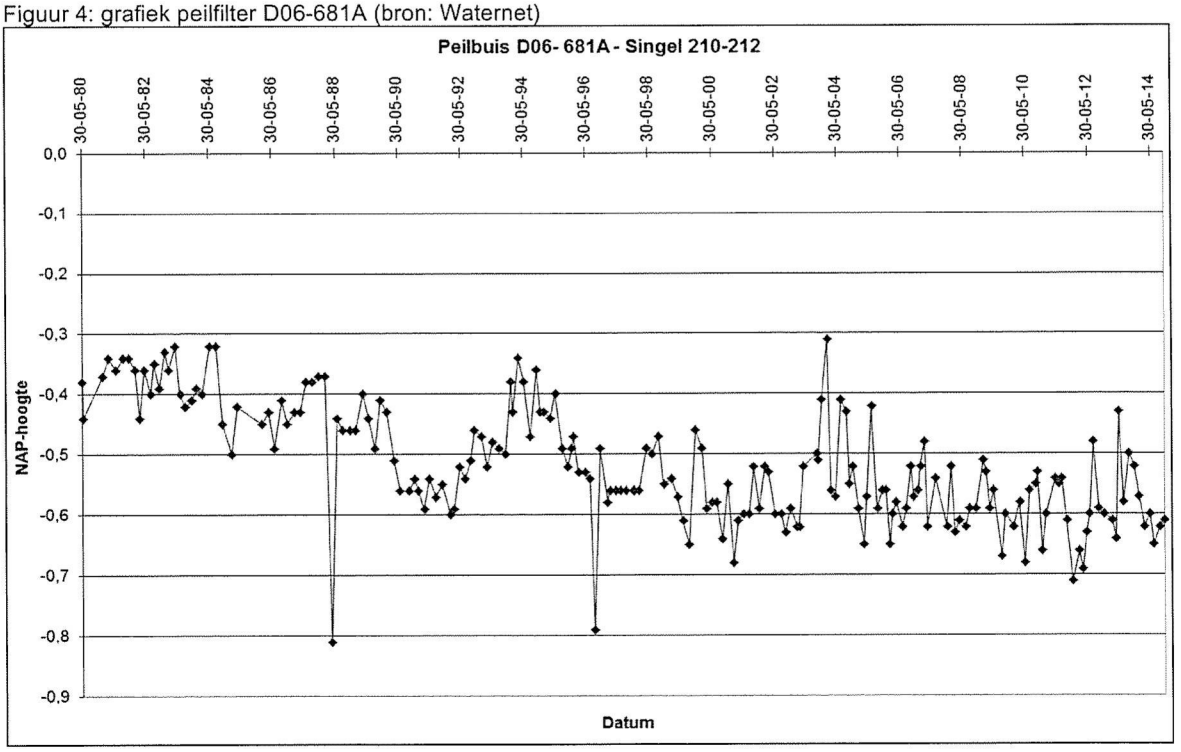
Uit de archiefstukken kan worden afgeleid dat de hoogst gelegen onderzijde van de betonconstructie is aangelegd op NAP -1,08 m. De paalkoppen zijn hier nog circa 0,10 m in opgenomen. Doordat een werkvloer zal zijn toegepast lag de onderzijde beton in werkelijkheid nog circa 0,05 m lager. Bij de funderingsinspecties is onderzijde betonbalk / werkvloer aangetroffen op NAP -1,22 m en NAP -1,32 m.

Ten opzichte van de laagste gemiddelde grondwaterstand op circa NAP -0,65 m en de laagst gemiddelde grondwaterstand op circa NAP -0,72 m bedraagt de waterdekking circa 0,5 tot 0,6 m. Deze waterdekking is ruim voldoende, droogstand van de houten palen vrijwel uitgesloten.

Figuur 3: grafiek peilfilter D06-397A (bron: Waternet)



Figuur 4: grafiek peilfilter D06-681A (bron: Waternet)



7. BODEMOPBOUW / GEOTECHNISCHE DRAAGKRACHT

Bodemopbouw
Uit het archief van Fugro zijn diverse omliggende sonderingen bekend waaronder 10 sonderingen voor de Spuistraat 179 t/m 189 uit 1989 en 12 sonderingen voor de Spuistraat 197 t/m 233 uit 2009. Aan de Singelzijde zijn enkele oudere sonderingen bekend. Uit deze sonderingen volgt een uniform beeld van de eerste zandlaag, zowel qua dikte als qua vastheid. Representatieve sonderingen zijn toegevoegd.

De belangrijkste kenmerken van de bodemopbouw zijn;
- Maaiveldhoogte NAP +0,6 m (zijde Spuistraat)
- Vanaf het maaiveld siltig zand tot circa NAP -2,0 m;
- Daaronder samendrukbare lagen (veen en klei) tot NAP -12,3 m;
- Daaronder 1e zandlaag tot NAP -15,0 à 15,5 m van goede tot zeer goede vastheid;
- Hieronder tussenlagen en vanaf circa NAP -18,5 m een zeer vaste 2e zandlaag.

Archiefgegevens heiwerk / inheiniveau
In Amsterdam werd in deze bouwperiode het inheiniveau van de palen bepaald door het slaan van proefpalen. Uit de Amsterdamse bouwverordening volgde een maximale zakking welk werd vastgesteld in cm per (laatste) 30 slagen, deze maximale zakking werd bepaald op basis van de paallengte, het blokgewicht, valhoogte blok en de paalbelasting. De proefpalen werden geslagen onder toezicht van Bouw en Woningtoezicht.
De afmetingen van de palen diende destijds te voldoen aan minimum maten; minimale puntomtrek van 0,32 m (Ø 0,105 m) en een minimum kopomtrek van 0,75 m (Ø 0,24 m).

Van het heiwerk is uit de aantekeningen van bouwtoezicht alleen bekend dat op 12 december 1931 een proefpaal is geslagen waarna de paallengte is vastgesteld op 12 m. Een inheiniveau kan echter alleen worden herleid indien bekend is op welk niveau t.o.v. NAP de paalkop is af geheid of eventueel het niveau van de bouwput tijdens het heien. Deze gegevens werd normaliter vermeld op een heistaat, deze is hier niet aangetroffen.

Uit de berekening kan worden opgemaakt dat de palen zijn ontworpen op een (gangbare) representatieve belasting van maximaal 100kN (10.000 kg).
Omgerekend met de huidige belastingsfactoren van 1,2 voor bestaande bouw met een referentieperiode van 25 jaar is dit een rekenbelasting van F;d = ± 120 KN.

Indien zou worden uitgegaan van een ontgraven bouwput op NAP -0,5 m, zoals vermeld op de tekening van de architect, zou het inheiniveau maximaal NAP -12,5 m zijn geweest. Dit niveau is niet waarschijnlijk, de palen zouden dan net bovenin de eerste zandlaag zijn geplaatst. Om te kunnen voldoen aan de voorgeschreven maximale zakking per 30 slagen zullen de palen minimaal op NAP -13,0 m zijn geplaatst.

Geotechnische draagkracht
Conform de F30 richtlijn kan de geotechnische draagkracht op 2 manieren worden getoetst, methode 1 is via metingen en methode 2 is via geotechnische toets.

Uit de metingen volgt een relatief lage absolute zakking en beperkte zakkingsverschillen, dit kan worden beschouwd als een geslaagde proefbelasting in de tijd.
Het paaldraagvermogen is niet geotechnisch berekend, als de palen kort in de eerste zandlaag zijn geplaatst kan al een zeer hoog paaldraagvermogen worden ontwikkeld.

Uit de gemiddelde kopdiameter van 255 mm en een paallengte van 12 m kan een gemiddelde puntdiameter worden herleid van 165 mm. In vergelijk met een gangbare puntdiameter van circa 110 mm is het puntoppervlak een factor 2,25 hoger.

Figuur 5: richtlijn F3O toelichting toetsing geotechnisch draagkracht; methode 1

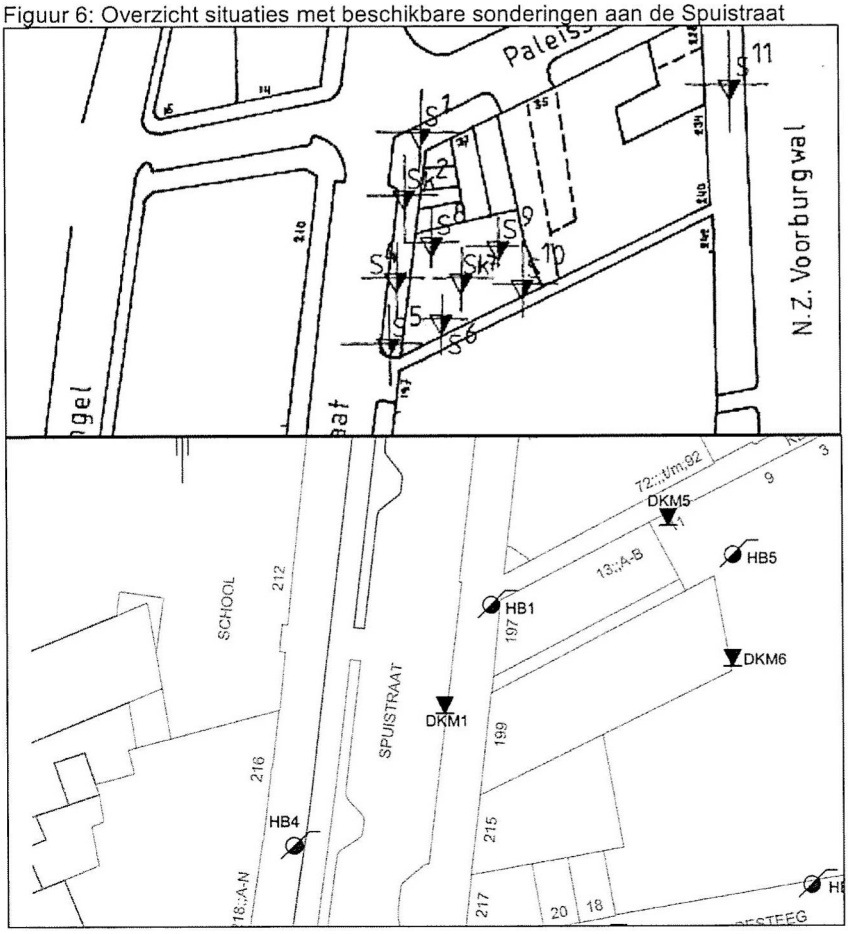
TOELICHTING 3.1.4 Geotechnische draagkracht

Voorschriften aangaande de aan te houden belastingen voor verbouwingen en voor beoordelingen van bestaande constructies worden gegeven door NEN 8701.

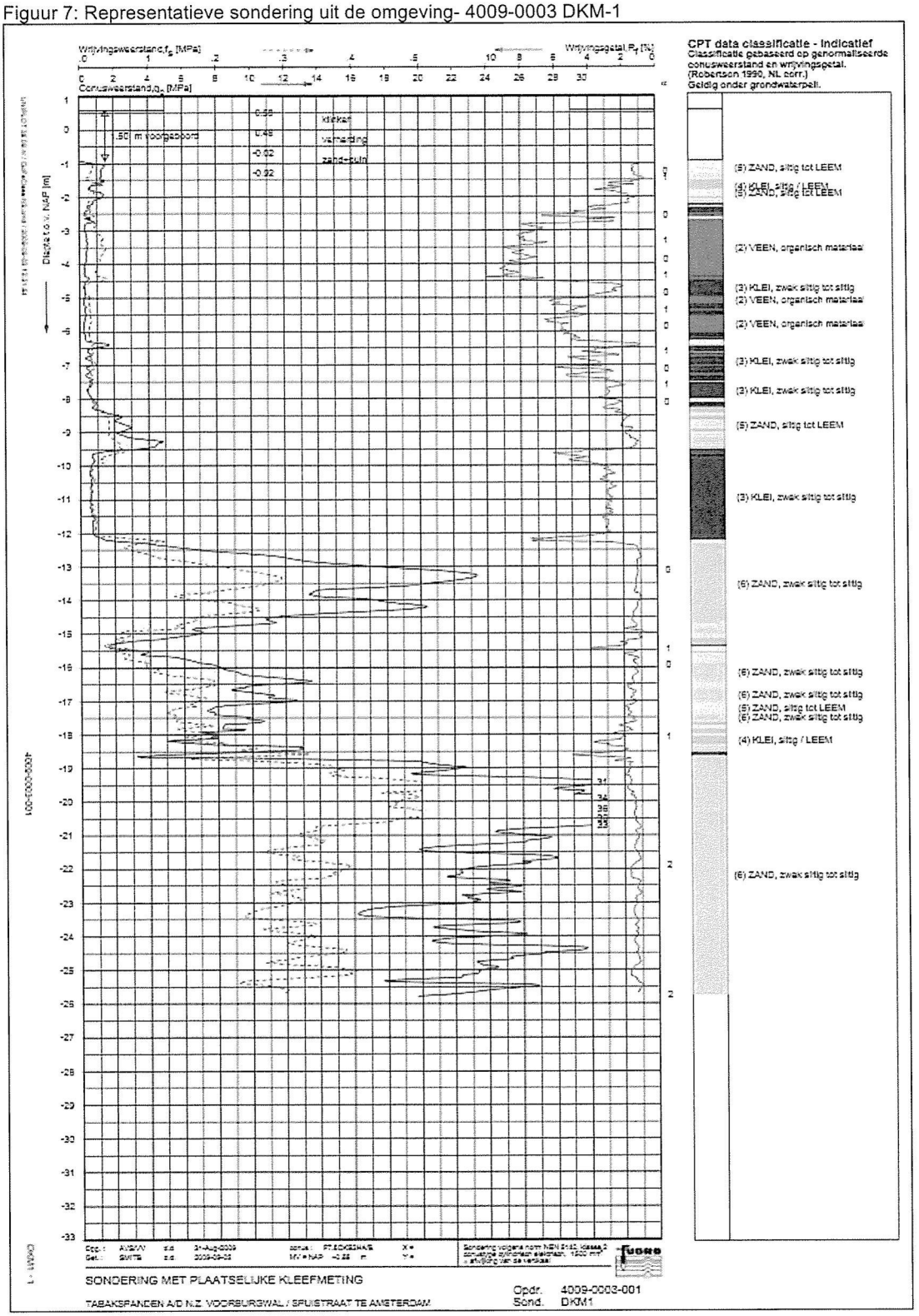
Methode 1

Volgens NEN 8700 is het toegestaan om via metingen meer over een bouwconstructie te weten te komen. Dit sluit aan bij de gelijkwaardigheidsbepaling van het Bouwbesluit (artikel 1.3). Dit maakt toetsing op basis van bewezen sterkte van de fundering mogelijk. Een lintvoeg- en vloerwaterpassing worden dan beschouwd als het resultaat van een proefbelasting van de gehele fundering van het bouwwerk sinds de oprichting. Deze metingen geven een betrouwbaar beeld, vooral als relatie tot aansluitende bebouwing mogelijk is (gaat wel om momentane belastingen, grenstoestand 2). Ook kan een peilmaatmeting informatie verschaffen over de absolute zakking sinds de oprichting van het pand. Aanvullend kan door een nauwkeurigheidswaterpassing, informatie worden verkregen over de actuele zakkingssnelheid van de fundering. Algemene criteria op basis waarvan vastgesteld kan worden of de methode kan worden ingezet bij zakkingsverschillen, absolute zakking en zakkingssnelheden zijn niet te geven. De lokale omstandigheden met betrekking tot de bodemopbouw en het toegepaste funderingstype zijn hiervoor te bepalend. Belangrijk aandachtpunt bij deze methode is de verplaatsing die de paal heeft ondergaan als gevolg van haar belasting. Vervormingen in de verdere funderingsconstructie dienen buiten beschouwing te blijven.

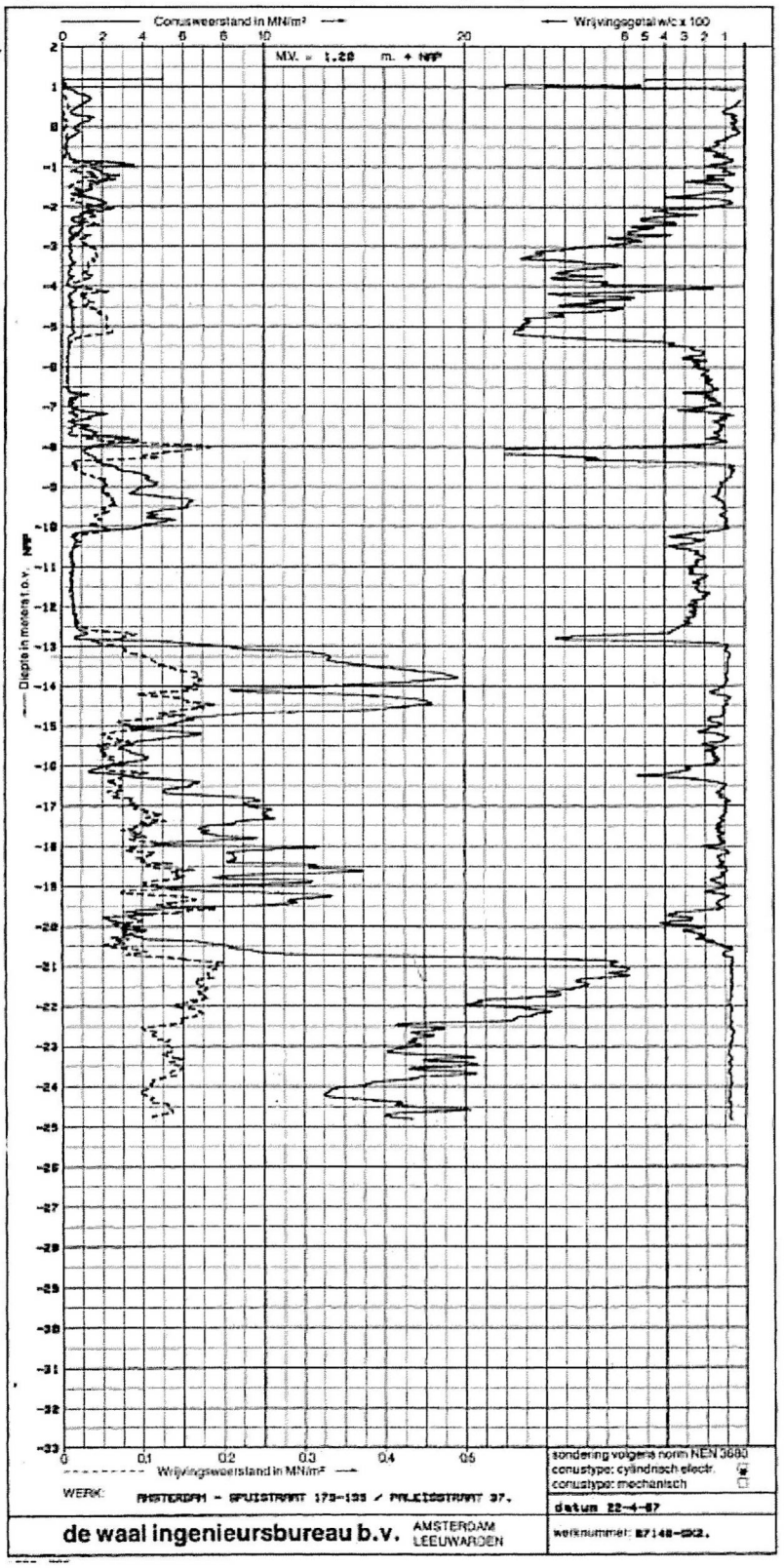
Figuur 6: Overzicht situaties met beschikbare sonderingen aan de Spuistraat



Figuur 7: Representatieve sondering uit de omgeving- 4009-0003 DKM-1



Figuur 8: Representatieve sondering uit de omgeving; 87.147 SK-2



8. VISUELE INSPECTIE

Het pand is tijdens de waterpasmetingen in februari visueel geïnspecteerd.
Net als bij de vloerwaterpassingen geld dat inpandig geen toegang werd verkregen zodat dat de visuele inspectie zich heeft beperkt tot de gevels.

Door de zeer beperkte zakkingsverschillen en het stijve betonskelet kunnen gebreken aan de fundering niet zichtbaar zijn aan de bovenbouw. Visueel verkeerd het gebouw in een goede bouwkundige staat, scheurvorming vanuit een constructieve of bouwkundige achtergrond zijn niet aangetroffen.

Figuur 9: foto 1984 (Bron: Wikimedia.org)



9. FUNDERINGSINSPECTIE EN HOUTONDERZOEK

Op 10 en 11 februari 2015 zijn 2 funderingsinspecties uitgevoerd langs de gevelzijde Singel en Spuistraat. De locatie van de inspectieput en de resultaten van de funderingsinspectie zijn weergegeven op de bijlagen 3.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de F_3O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" van september 2012.

Samengevat zijn de resultaten van de funderingsinspectie 1 (zijde Singel) als volgt:
- De fundering bestaat uit betonnen funderingsbalken met houten palen;
- Het straatniveau of maaiveld ligt op NAP +1,46 m;
- De bovenkant van de betonbalk ligt op NAP -0,62 m;
- De onderzijde van de betonbalk ligt op NAP -1,32 m, dit is inclusief dikte werkvloer;
- De bovenkanten van de paalkoppen zijn volgens tekening 0,10 m in de betonbalk opgenomen, inclusief werkvloer dik 0,05 m liggen de paalkoppen op NAP -1,17 m;
- De grondwaterstand is tijdens de inspectie aangetroffen op NAP -0,22 m, dit betreft een eenmalige opname in verstoorde omstandigheden;
- De paalkopdiameters variëren van Ø240 tot Ø290 mm;
- De indringwaarden van de slaghamer varieerde van gemiddeld 13 mm tot 18 mm;
- De funderingsconstructie functioneert visueel goed.

Samengevat zijn de resultaten van de funderingsinspectie 2 (zijde Spuistraat) als volgt:
- De fundering bestaat uit betonnen funderingsbalken met houten palen;
- Het straatniveau of maaiveld ligt op NAP +1,17 m;
- De bovenkant van de betonbalk ligt op NAP -0,52 m;
- De onderzijde van de betonbalk ligt op NAP -1,22 m, dit is inclusief dikte werkvloer;
- De bovenkanten van de paalkoppen zijn volgens tekening 0,10 m in de betonbalk opgenomen, inclusief werkvloer dik 0,05 m liggen de paalkoppen op NAP -1,07 m;
- De grondwaterstand is tijdens de inspectie aangetroffen op NAP -0,15 m, dit betreft een eenmalige opname in verstoorde omstandigheden;
- De paalkopdiameters variëren van Ø220 tot Ø280 mm;
- Er is 1 paal aangetroffen van Ø160 mm, dit betreft zeer waarschijnlijk een paal van voormalige bebouwing, de paal staat aan de bovenzijde ook los.
- De indringwaarden van de slaghamer varieerde van gemiddeld 10 mm tot 18 mm;
- De funderingsconstructie functioneert visueel goed.

Tijdens de funderingsinspecties werd de houtkwaliteit van de funderingsonderdelen beoordeeld met behulp van een slaghamer van het type Specht.
Op basis van de gemeten indringingen en de F_3O richtlijn" is beoordeeld of er houtmonsters dienden te worden genomen voor laboratoriumonderzoek.
Het beslissingsdiagram daarvoor is weergegeven op de bijlagen.
Alle palen vallen in hier in gebied II, hierin is de aantasting zodanig gering dat geen nadelige invloed op de sterkte van de paalschacht wordt verwacht. Aanvullend houtonderzoek is dan niet noodzakelijk.

Draagkracht houten paalschacht

De norm EN 1995 (Eurocode 5) geeft aan dat voor Europees naaldhout axiaal een maximale rekenwaarde van de druksterkte van 10,8 N/mm^2 mag worden gehanteerd.
Hierbij is ervan uitgegaan dat de samenwerkingsfactor k_{sys} van 1,1 mag worden toegepast voor de bouwmuren en gevels.
Overeenkomstig de F_3O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" dient de draagkracht van de palen te worden getoetst op het omslagpunt aangezien de axiale houtspanning hier maximaal is.
De aantasting mag tot maximaal 50 % worden gereduceerd bij de paalpunt.
Voor het omslagpunt wordt gerekend met een gereduceerde aantasting van 70 %.
Voor de afname paaldiameter wordt gerekend met een slankheid van 7,5 mm/m.
Voor zowel de paalkop als het omslagpunt is de opneembare belasting berekend.
Als omslagpunt is hier de bovenzijde wadzandformatie vanaf NAP -7,5 m aangehouden.

Voor de indringing dient 5 mm extra in rekening te worden gebracht als de resultaten van het houtonderzoek slechter zijn dan de indringwaarden tijdens inspectie.
Hier zijn de inslagwaarden dusdanig laag dat houtonderzoek niet noodzakelijk is.
Er is dan ook geen correctie op de inslagwaarden toegepast.

Tabel 3: Inslagwaarden palen en opneembare belastingen paalschachten

									slankheid paal				7,5	mm/m1
Singel 210-212									Fc;0;u;d				10,8	N/mm2
Amsterdam									aantasting bovenkant paalkop				100	%
									aantasting op omslagpunt				70	%
onderdeel	Diameter	indringing			gem.	Diameter kop	afname	beoordeling	lengte	Diameter	Fu;max	lengte	Diameter	Fu;max
	a/d kop					- 2 * indringing	diameter	afname	paalkop			omslagpunt		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%		m	mm	KN	m	mm	KN
Put 1 - Paal 1	240	10	15	15	13	213	21%	redelijk	0,0	213	386	6,0	176	264
Put 1 - Paal 2	290	15	20	20	18	253	24%	redelijk	0,0	253	544	6,0	219	408
Put 1 - Paal 3	260	15	20	20	18	223	26%	redelijk	0,0	223	423	6,0	189	304
Put 2 - Paal 1	280	10	15	20	15	250	20%	redelijk	0,0	250	530	6,0	214	388
Put 2 - Paal 2	250	10	15	15	13	223	20%	redelijk	0,0	223	423	6,0	186	294
Put 2 - Paal 3	220	10	20	25	18	183	31%	redelijk	0,0	183	285	6,0	149	189
Put 2 - Paal 5	240	10	10	10	10	220	16%	goed	0,0	220	410	6,0	181	278
Put 2 - Paal 7	260	10	15	15	13	233	19%	goed	0,0	233	462	6,0	196	327
gemiddelde	**255**				**15**	**225**	**22%**	**redelijk**		**225**	**433**		**189**	**306**

De gemiddelde kopdiameter van de palen bedraagt 255 mm, dit ligt ruim boven de minimaal voorgeschreven kopdiameter van 240 mm.
De gemiddelde indringing in de palen bedroeg 15 mm, dit is voor Amsterdamse palen relatief laag. Bij een onaangetaste paal bedraagt de inslagwaarde 5 mm.
Uit de berekeningen volgt dat de paalschachten aan de kop nog gemiddeld 433 kN kunnen opnemen en rond het omslagpunt (maatgevend) nog 306 kN.

Uit de berekening kan worden opgemaakt dat de palen zijn ontworpen op een (gangbare) representatieve belasting van maximaal 100kN (10.000 kg).
Omgerekend met de huidige belastingsfactoren van 1,2 voor bestaande bouw met een referentieperiode van 25 jaar is dit een rekenbelasting van F;d = ± 120 kN.
Er is dan een veiligheidsfactor 2,5 op de houtspanningen van de paalschacht.

10. SAMENVATTING EN ANALYSE

De resultaten van alle uitgevoerde onderzoeksonderdelen worden hieronder samengevat en in samenhang met elkaar geanalyseerd.

Het gebouw is opgericht in 1931-1933 als 7-laags kantoorpand, de fundering bestaat uit betonbalken en betonpoeren met houten palen.

Uit de lintvoegwaterpassing volgt dat aan de gevels zeer beperkte zakkingsverschillen zijn opgetreden. De verschillen vallen nagenoeg binnen de meet -en bouwtoleranties.
Uit het vergelijk van NAP maten kan een absolute zakking worden bepaald van globaal 0,08 m / 8 cm. Een deel van deze zakking is het gevolg van verkorting van de paal en zakking van de eerste zandlaag ten opzichte van de tweede zandlaag.

Uit de archiefstukken kan worden afgeleid dat de hoogst gelegen onderzijde van de betonconstructie is aangelegd op NAP -1,13 m inclusief werkvloer. Bij de funderingsinspecties zijn de onderzijden aangetroffen op NAP -1,22 m en NAP -1,32 m. Ten opzichte van de laagste gemiddelde grondwaterstand op circa NAP -0,65 m en de laagst gemiddelde grondwaterstand op circa NAP -0,72 m bedraagt de waterdekking circa 0,5 tot 0,6 m. Deze waterdekking is ruim voldoende, droogstand van de houten palen vrijwel uitgesloten.

De eerste zandlaag in de omgeving is uniform van ruim voldoende dikte en vastheid.
Een exact inheiniveau van de palen is niet bekend echter de palen staan met zekerheid in eerste zandlaag. Kort in deze laag kan zeer hoog paaldraagvermogen worden ontwikkeld. Als onderbouwing van de geotechnische draagkracht kunnen de lage zakking en zakkingsverschillen worden beschouwd als een geslaagde proefbelasting in de tijd.

Bij de funderingsinspecties zijn visueel goed functioneerde funderingen aangetroffen.
De palen zijn relatief fors van diameter en de indringwaarden relatief laag.
De kopdiameter van 255 mm levert een paalpunt van 165 mm, in vergelijk met een gangbare puntdiameter van circa 110 mm is het puntoppervlak een factor 2,25 hoger.
Dit vertaalt zich in een veel hogere geotechnisch draagkracht.
De houten paalschacht kan ter plaatse van de maatgevende doorsnede op het omslagpunt houttechnisch een belasting opnemen van 306 kN. In vergelijk met de rekenbelasting op de palen van circa 120 KN bedraagt de veiligheidsfactor dan 2,5.

Samenvattend geld dat alle onderzoeken een positief beeld geven van de fundering.
Er is ruim voldoende veiligheid op zowel de paalschacht als de geotechnisch draagkracht.
Door de zeer stijve betonconstructie van het gebouw is deze goed in staat belastingen te herverdelen. Een (plaatselijk) hogere paalbelasting of het disfunctioneren van een enkele palen zal hierdoor niet leiden tot een merkbaar gevolg zoals zakkingsverschillen.

11. CONCLUSIE

Er heeft een onderzoek plaatsgevonden naar de fundering van de gebouw Spuistraat 210-212 (Bungehuis) te Amsterdam.

De funderingskwaliteit wordt beoordeeld volgens de onderstaande tabel van F3O.

Tabel 4: Richtlijn F3O - tabel 3.1 – resultaat onderzoek

Classificatie	Omschrijving	Handhavingstermijn
Ruim voldoende	Binnen 25 jaar is nauwelijks (extra) scheurvorming of (extra) scheefstand te verwachten, verhoging belasting mogelijk (wel rekentechnisch onderbouwen).	>25 jaar
Voldoende	Binnen 25 jaar zijn geringe onderlinge zakkingsverschillen te verwachten, geringe verhoging belasting van 3% tot maximaal 5% mogelijk.	>25 jaar
Matig	Binnen 25 jaar zijn onderlinge zakkingsverschillen te verwachten (houd rekening met aanvullende zakkingen en scheurvorming), verhoging belasting niet mogelijk.	10 - 15 jaar
Onvoldoende	Onderlinge zakkingsverschillen zijn te verwachten die leiden tot schade aan casco, herstel noodzakelijk.	0 - 5 jaar

Op basis van het uitgevoerde onderzoek zijn wij van mening dat de fundering van het gebouw **Spuistraat 210-212 te Amsterdam** kan worden beoordeeld als **ruim voldoende.**

Om een oordeel te kunnen vormen over de kwaliteit van de fundering van een pand, is het van groot belang om zoveel mogelijk te weten te over het ontwerp en de uitvoering van de fundering.
Deze informatie kan vaak uit een Gemeentelijk- of Historisch Archief worden verkregen.

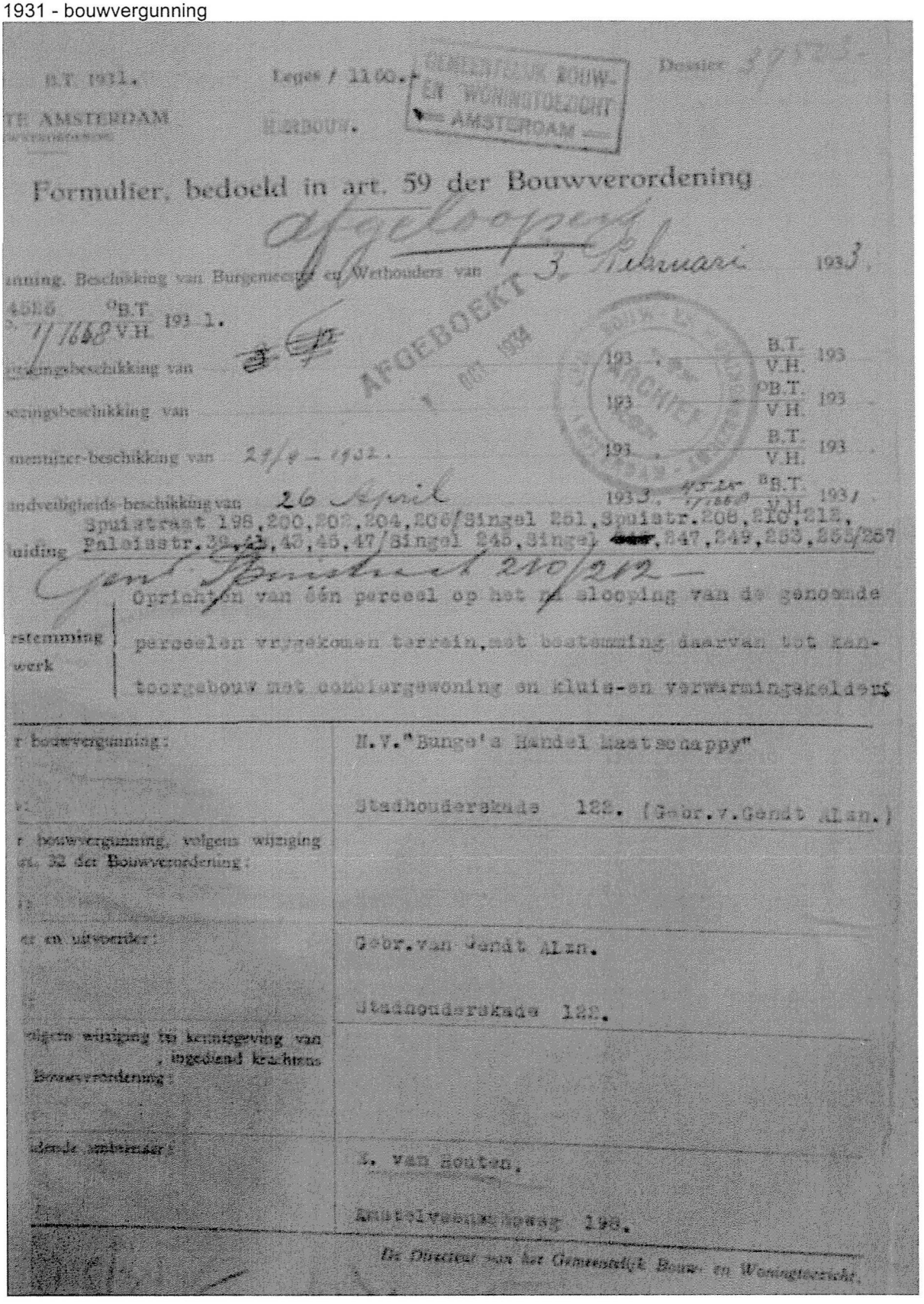
Gezocht wordt naar de volgende zaken :

- **Bestektekening**. Hierop is het gehele pand getekend. meestal met de toegepaste funderingsconstructie. Vaak zijn ook hoogtematen ten opzichte van het NAP vermeld.
- **Palenplan**. Op deze tekening zijn het aantal en de locaties van de palen weergegeven. Vaak is ook informatie over de afmetingen van langshout en eventueel kespen gegeven.
- **Heiregister**. Hierin is informatie over de uitvoering van het heiwerk te vinden : proefpaal, paallengten, diameters, gewicht heiblok, inheidiepte, kalenders, eventuele extra palen, data. De eerste paal van het heiwerk was meestal een proefpaal, waarmee de benodigde paallengte voor het pand definitief werd vastgesteld.
- **Opzichtersdagboek**. Hierin zijn eventuele problemen tijdens de uitvoering terug te vinden en de eventuele wijzigingen in de constructie die hiervan het gevolg waren. In tegenstelling tot hetgeen tegenwoordig gebruikelijk is, werden vroeger deze wijzigingen niet opnieuw verwerkt in de bouwtekeningen.

Naast bovengenoemde zaken is het van belang om informatie te verzamelen over de bodemgesteldheid ter plaatse. Deze informatie wordt verkregen van de betreffende Gemeente of uit ons eigen archief.

Het gaat hier om de volgende zaken :

- **Bodemonderzoek**. Meestal sonderingen uit de directe omgeving.
- **Grondwaterstanden**. Freatische grondwaterstand en de fluctuaties hierin sinds de bouw.
- **Bouwrijpmaken terrein**. Het bouwterrein kan voorafgaand aan de bouw zijn opgehoogd. De dikte van de ophoging, het gebruikte materiaal, het jaartal van uitvoering en eventuele wijziging van de grondwaterstand zijn van belang.
- **Historische kaarten en prenten**.



B.T. 1931. Leges / 1100.- Dossier 37/1253.

TE AMSTERDAM

GEMEENTELIJK BOUW- EN WONINGTOEZICHT AMSTERDAM

Formulier, bedoeld in art. 59 der Bouwverordening

Afgeloopen

anning. Beschikking van Burgemeester en Wethouders van 3 Februari 1933,

4518 °B.T. 193 1.
1/1682 V.H.

AFGEBOEKT 1 OCT. 1934

...ingsbeschikking van 193 . B.T. 193
V.H.

...ingsbeschikking van 193 °B.T. 193
V.H.

...mmijzer-beschikking van 27/9 - 1932. 193 . B.T. 193
V.H.

...ndveiligheids-beschikking van 26 April 1933. 1/1682 °B.T. 193/
V.H.

luiding Spuistraat 196,200,202,204,206/Singel 241,Spuistr.208,210,212,
Paleisstr.39,41,43,45,47/Singel 245,Singel [illegible],247,249,253,255/257

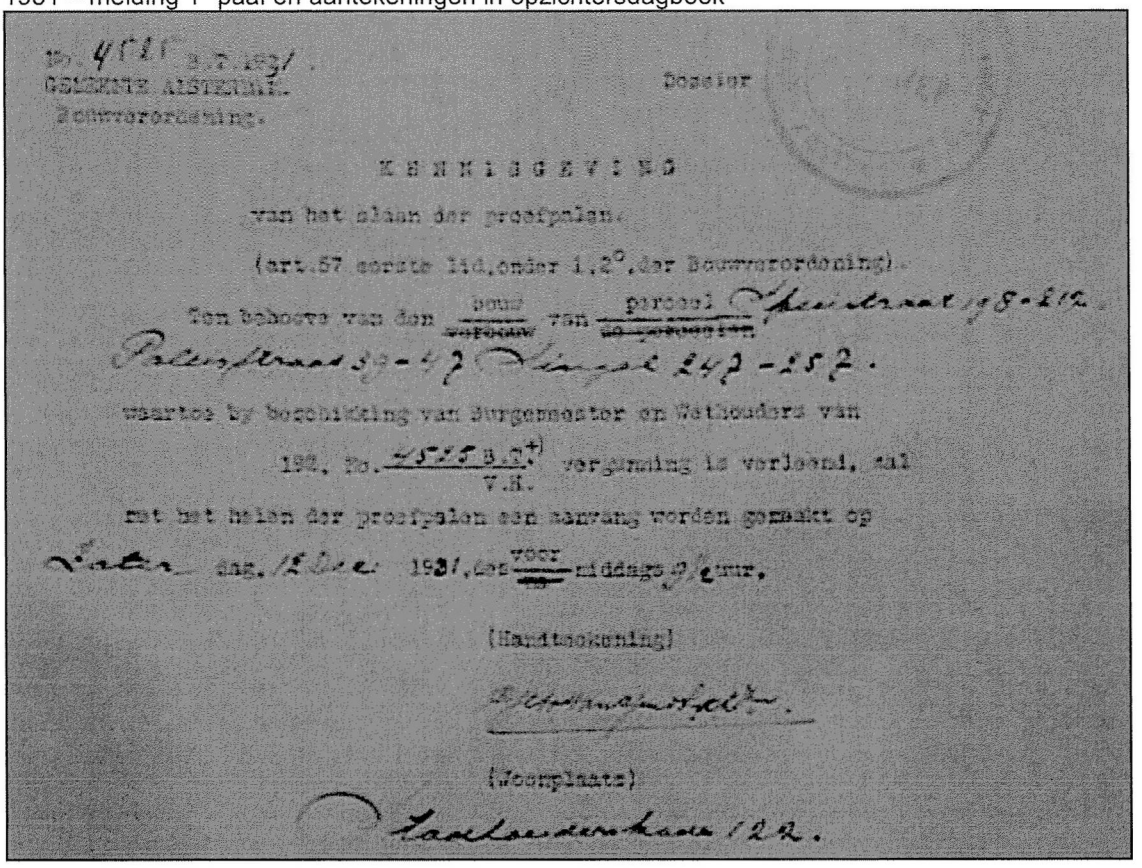
Spuistraat 210/212.

...rstemming / ...werk: Oprichten van één perceel op het na sloopiug van de genoemde perceelen vrijgekomen terrein,met bestemming daarvan tot kantoorgebouw met conciergewoning en kluis-en verwarmingskelders

...r bouwvergunning:	N.V."Bunge's Handel Maatschappy"
...:	Stadhouderskade 122. (Gebr.v.Gendt Alan.)
...r bouwvergunning, volgens wijziging ...s. 32 der Bouwverordening:	
...:	
...er en uitvoerder:	Gebr.van Gendt Alan.
	Stadhouderskade 122.
...volgens wijziging tot kennisgeving van ..., ingediend krachtens Bouwverordening:	
...dende ambtenaar:	J. van Houten.
	Amstelveenscheweg 198.

De Directeur van het Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht,

1931 – melding 1e paal en aantekeningen in opzichtersdagboek



Bouwvergunning.

K E N N I S G E V I N G

van het slaan der proefpalen.

(art.67 eerste lid,onder 1,2°,der Bouwverordening).

Ten behoeve van den ~~eigenaar~~ van ~~perceel~~ Spuistraat 198-212.

Paulusstraat 39-43 Singel 242-252.

waarop bij beschikking van Burgemeester en Wethouders van

192, No. 4515 B.Z.+) vergunning is verleend, tot
V.H.

met het heien der proefpalen een aanvang worden gemaakt op

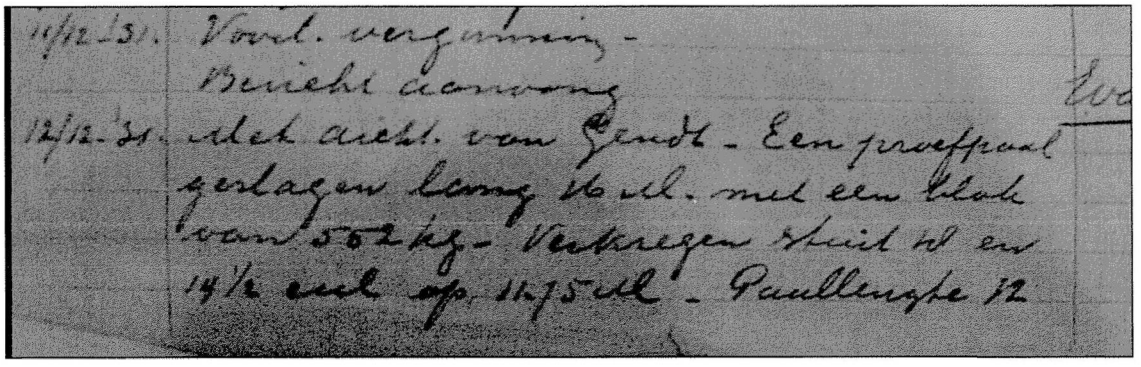
Vrijdag dag. 12 Dec. 1931, des ~~voor~~ middags 2 uur.

(Handteekening)

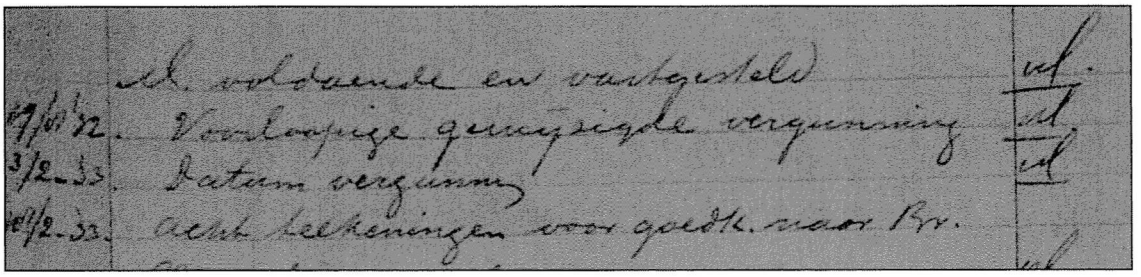
Belanghebbende.

(Woonplaats)

Paulusstraat 122.



11/12-31. Vord. vergunning -
Bericht daarvan
12/12-31. idet archt. van Gendt - Een proefpaal
geslagen lang 16 M. met een blok
van 562 kg - Verbrengen 2 keer 10 en
14½ cm op 11.75 M - Paulusstr 12



M. voldoende en vastgesteld
9/10-32. Voorlopige gewijzigde vergunning
3/2-33. Datum vergunning
6/2-33. Archt. teekeningen voor goedk. naar Br.

1931 – gewichtsberekening paalfundering met vermeldingen toevallige of nuttige vloerbelasting

.V.NEDERLANDSCHE AANNEMING
MAATSCHAPPIJ
voorheen firma H.F.Boersma
Binckhorstlaan 135 's-Gravenhage.
Telefoon 772135*

1931

L/wM. 6 ex. 7.12.1931

KANTOORGEBOUW VOOR DE

N.V.BUNGE'S HANDEL MAATSCHAPPIJ AAN DE SPUISTRAAT,

PALEISSTRAAT EN SINGEL TE AMSTERDAM.

- -

Berekening paalfundeering.

GEMEENTELIJK BOUW-
EN WONINGTOEZICHT
= AMSTERDAM =

Voor de hieronder afgeleide gewichtsberekening wordt het volgende opgemerkt.
Aangenomen is dat het plan met platdak 5de verdieping met terugspringend gevelvlak zal worden uitgevoerd en niet het plan met betonkap,daar het eerste grootere reacties geeft dan het kapplan.Van den hier hierdoor gevormden platvloer boven de 5de verdieping zijn alleen de balkreacties bepaald van een normale travee aan de Spuistraat en aan de Singel,terwijl voor de hooger opgaande gedeelten is aangenomen,dat hierdoor iedere kolom met 15000 KG.wordt belast.
Voor de 5de verdieping is een balkschema opgezet en zijn hiervan de reacties bepaald.
Meer uitgebreid en nauwkeuriger zijn de balkreacties bepaald van de 4de verdiepingvloeren en zijn deze aangehouden voor 4de,3de,2de,1ste verdieping en begane-grond met inachtneming van de wijzigingen aan de binnenplaatszijde bij 2de en 1ste verdieping.Aangenomen is dat op alle hoofdbalken halfsteens baksteenmuren kunnen worden geplaatst.
Voor de druk van het gevelmetselwerkop de fundeering is de berekening van den Architect aangehouden,waarbij in mindering is gebracht het reeds op de lateibalken aangenomen metselwerk.

4de verdieping.

Vloervakken a.
L = 3.60 M.

Toevallige belasting	=	300 KG/M²
Plafond en dekvloer	=	80 "
Eigengewicht vloer = 0.09 x 1 x 2400	=	216 "
		596 KG/M²

- 21 -

3de verdieping als 4de verdieping.

Tusschenverdieping gelijk gehouden aan het overeenkomstig gedeelte 4de verdieping.

2de verdieping in hoofdzaak gelijk aan de 4de verdieping van het afwijkend gedeelte volgt hieronder de berekening.

WERK "BUNGEHUIS" AMSTERDAM.

Parterrevloer.

De parterrevloer krijgt, met uitzondering van de afdekking van de kluis overal een minimumdikte van 12 cM.

Vloervakken a. L = 3.60 M.

Toevallige belasting		300 KG/M²
Plafond en dekvloer		80 "
Eigen gewicht		288 "
		668 "

GEMEENTELIJK BOUW-
EN WONINGTOEZICHT
= AMSTERDAM =

My. 1/14 x 6.68 x 360² = 61800 KGcm

Bij kolommen D9 + M.

Kolomdrukken	= 66660 KG.
Toeslag	= 5000 "
Keldervloer	= 15500 "
Schoorsteen	=165000 "
Keldermuur en sloof	= 22400 "
	274560 KG.

30 palen.

Bij kolom D10.

Kolomdruk	= 65600 KG.
Toeslag	= 5000 "
Keldervloer	= 15700 "
Bouwmuur	= 72000 "
Keldermuur en sloof	= 24600 "
	182900 KG.

19 palen.

Bij kolommen E.

Kolomdruk	= 124600 KG.
Toeslag	= 6970 "
Keldervloer	= 18000 "
Kolompoer	= 5760 "
	155330 KG.

16 palen.

Bij kolommen E1.

Kolomdruk	= 174600 KG.
Toeslag	= 8730 "
Keldervloer	= 18000 "
Kolompoer	= 7000 "
	208330 KG.

23 palen.

Bij kolom E2.

Kolomdruk	= 146700 KG.
Toeslag	= 7330 "
Keldervloer	= 18000 "
Muur in kelder	= 2400 "
Kolompoer	= 6000 "
	180430 KG.

18 palen.

Bij kolom E3.

Kolomdruk	= 144000 KG.
Toeslag	= 7200 "
Keldervloer	= 18000 "
Muur in kelder	= 5560 "
Kolompoer	= 6000 "
	180760 KG.

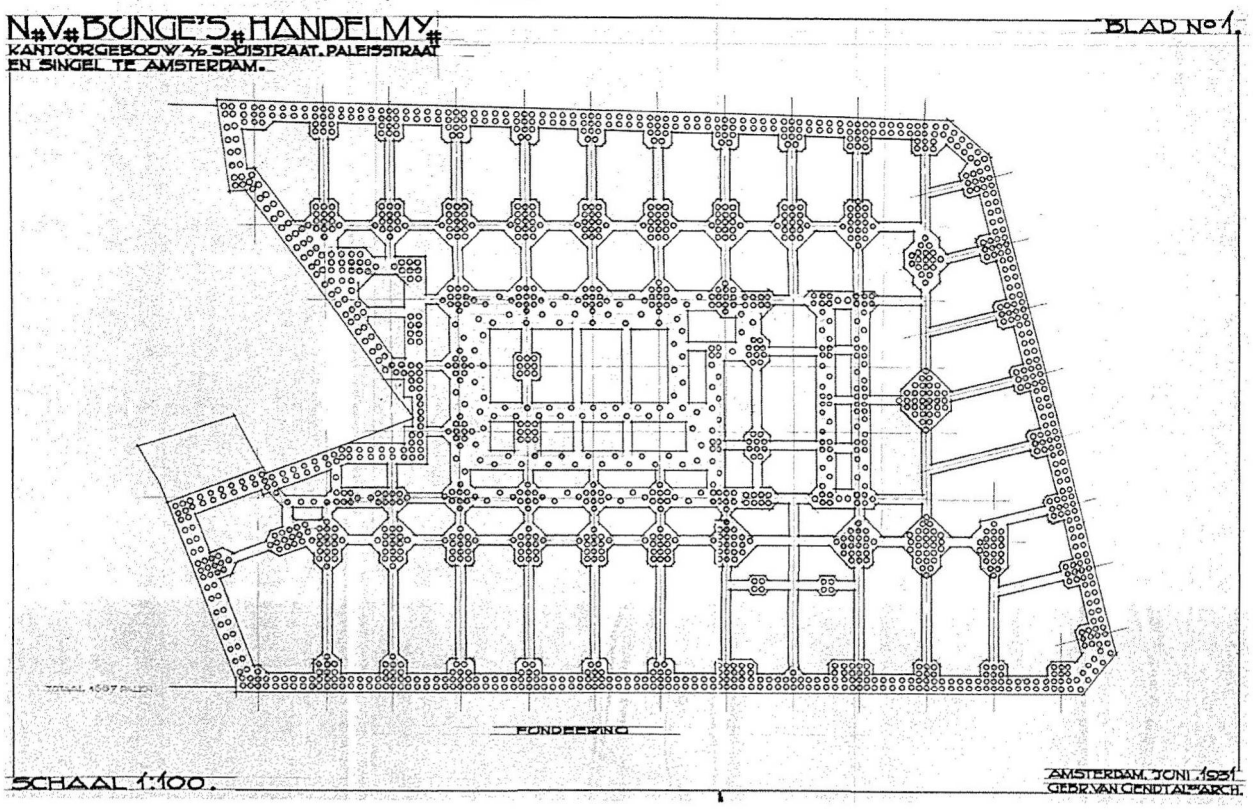
18 palen.

Bij kolom E4.

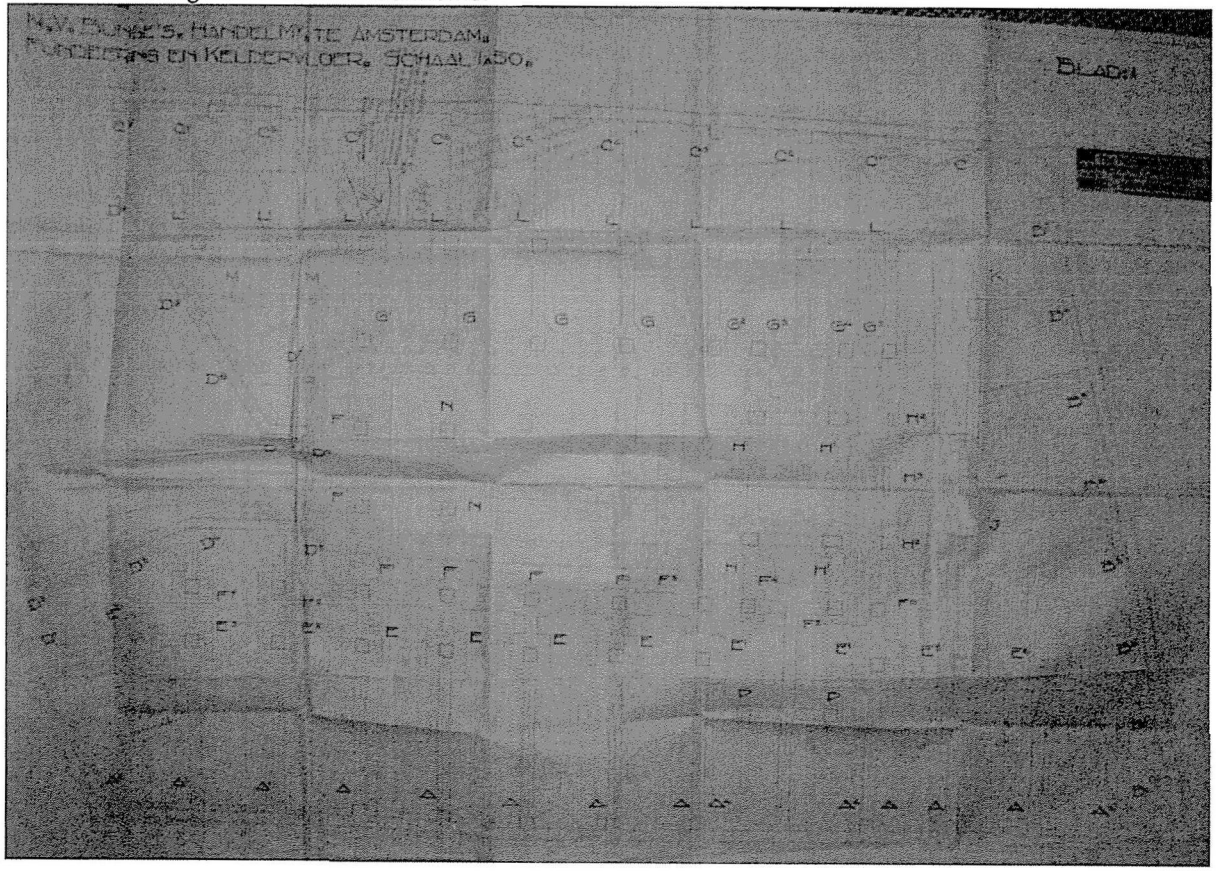
Kolomdruk	157180 ~~138300~~ KG.
Toeslag	= 7920 "
Keldervloer	= 11250 "
Muur in kelder	= 3800 "
Kolompoer	= 5000 "
	~~166350~~ KG.
	185150

17 palen.

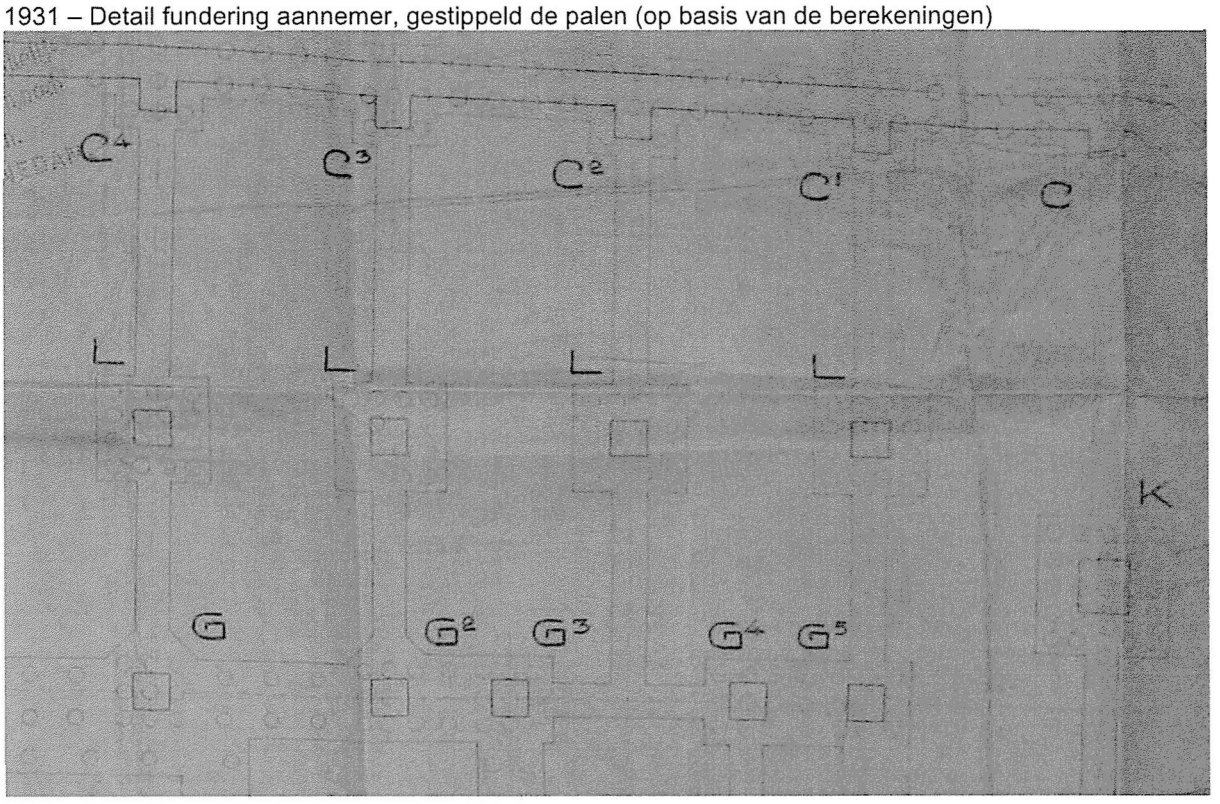
Juni 1931 – eerste ontwerp palenplan architect



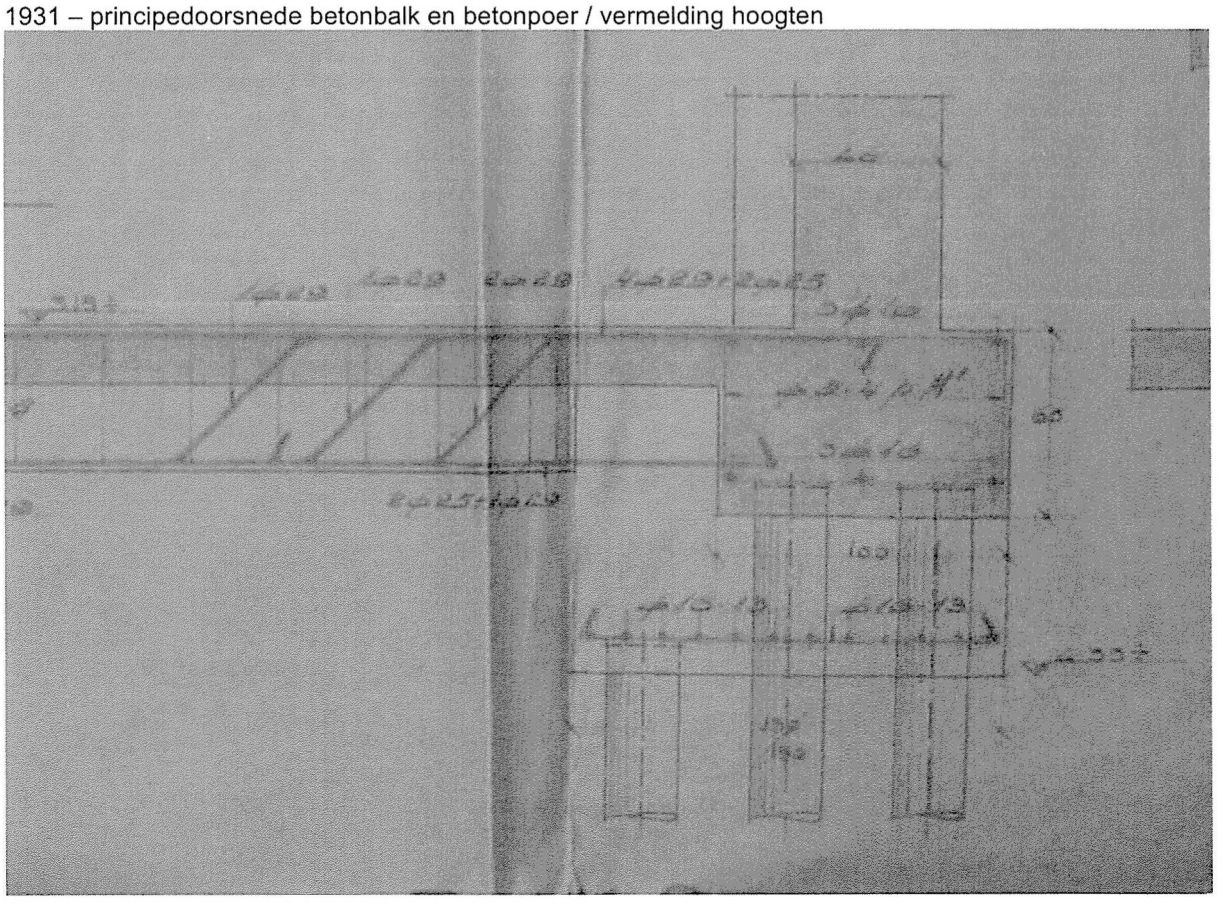
1931 – fundering en keldervloer aannemer



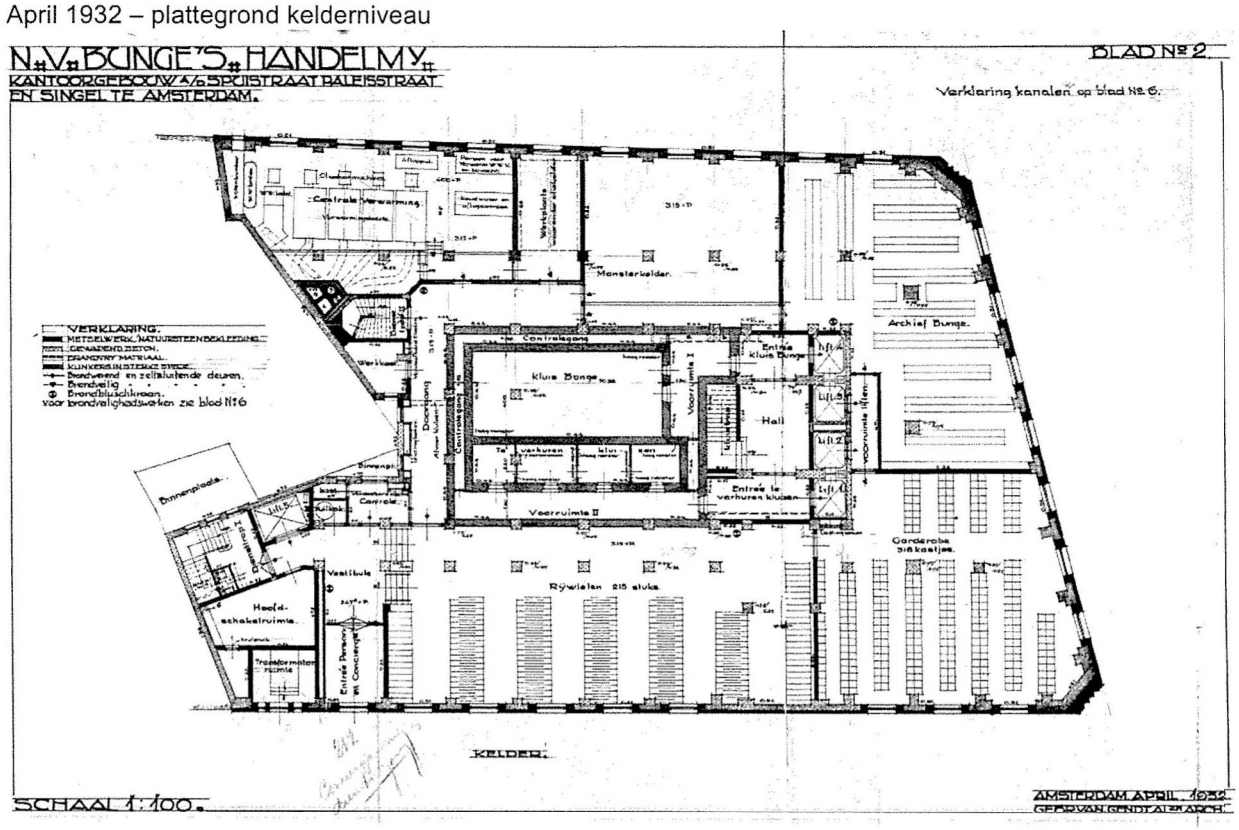
1931 – Detail fundering aannemer, gestippeld de palen (op basis van de berekeningen)



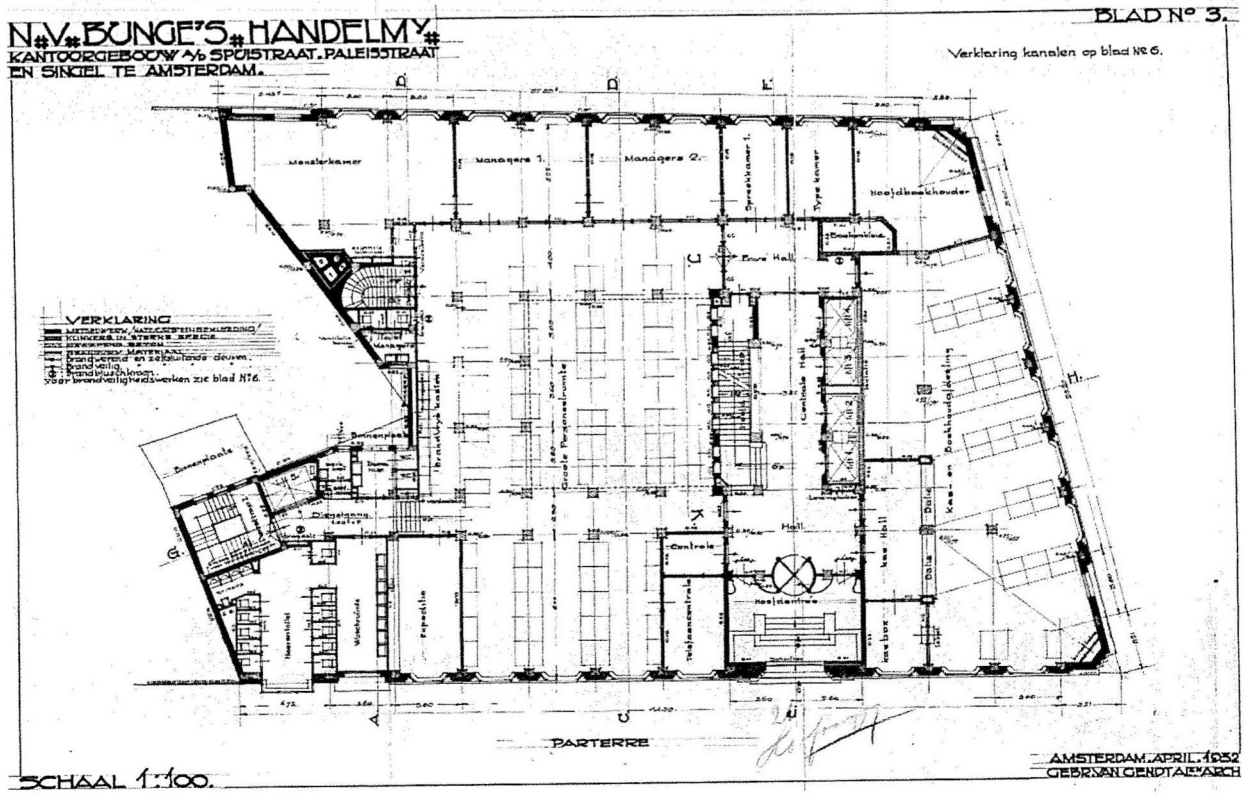
1931 – principedoorsnede betonbalk en betonpoer / vermelding hoogten



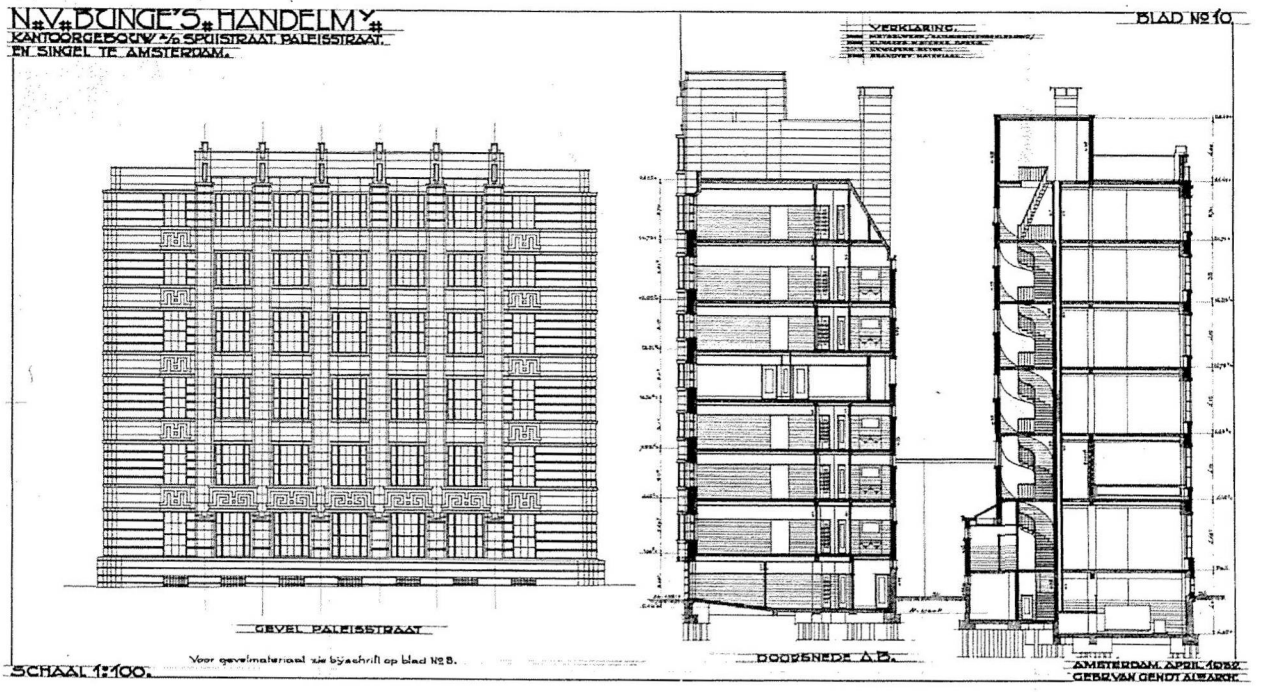
April 1932 – plattegrond kelderniveau



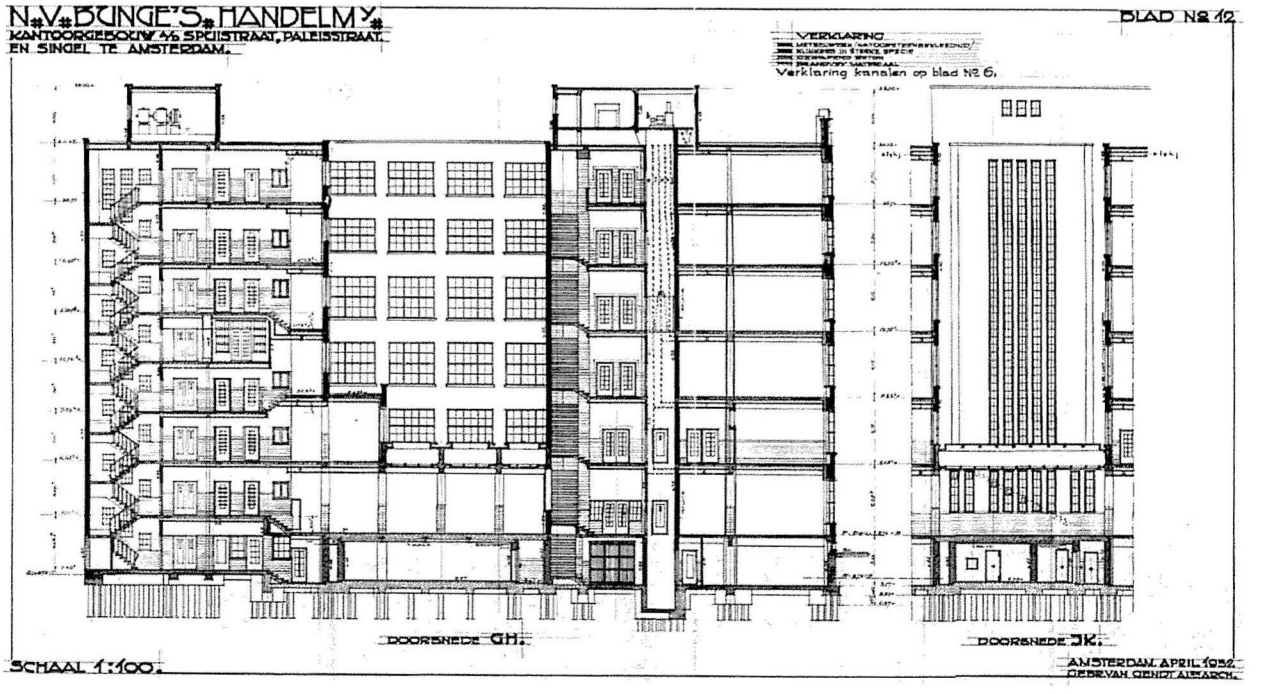
April 1932 – plattegrong parterreniveau met vermelding doorsneden



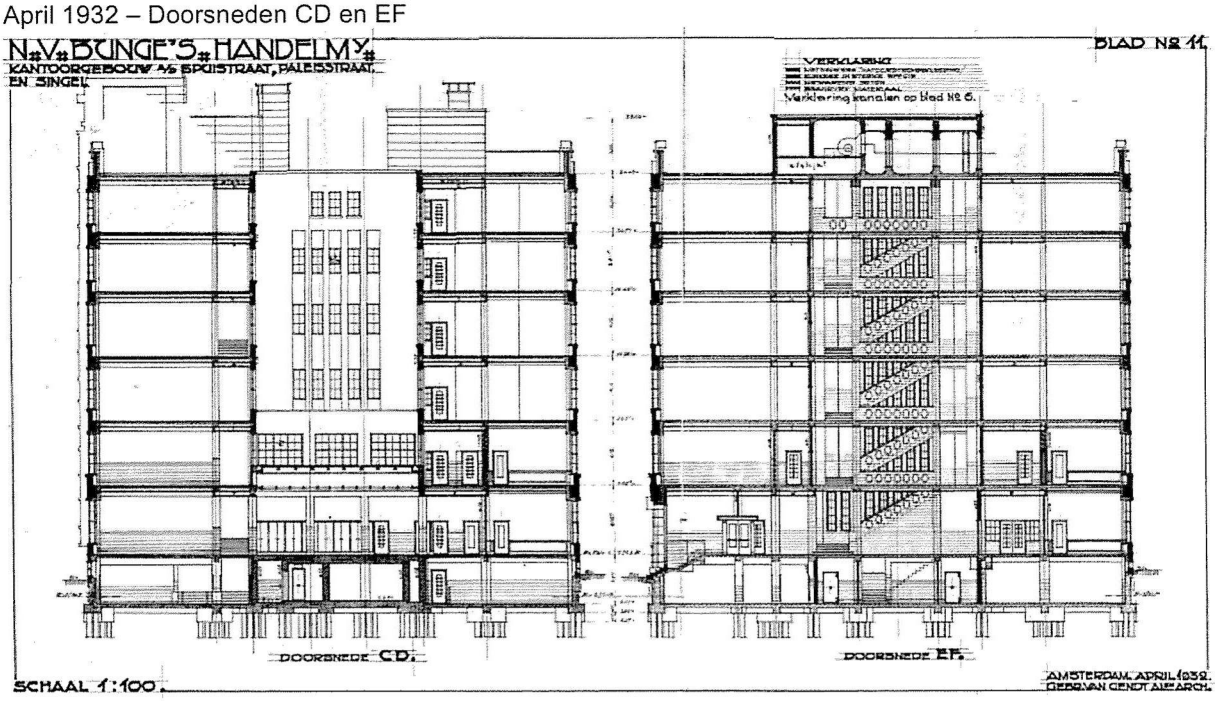
April 1932 – gevel Paleisstraat en doorsneden A-B



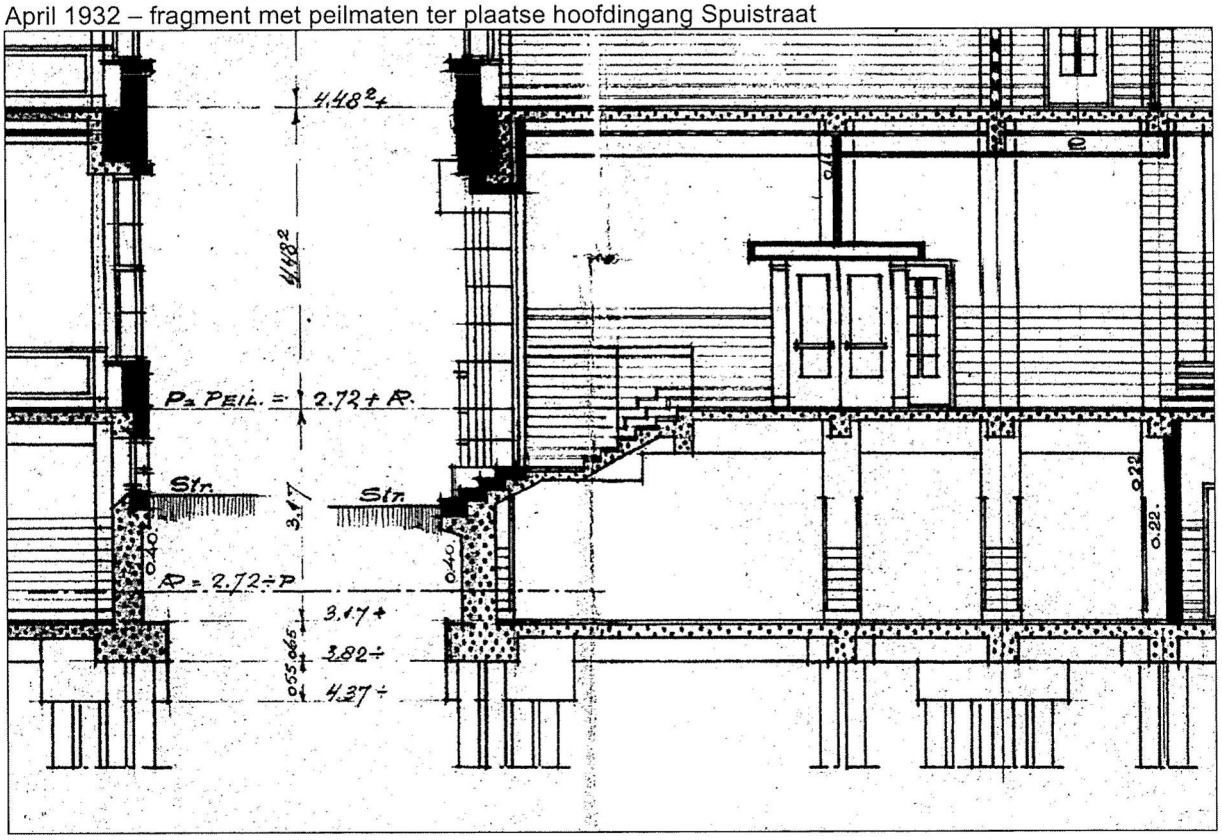
April 1932 – Doorsneden GH en JK



April 1932 – Doorsneden CD en EF



April 1932 – fragment met peilmaten ter plaatse hoofdingang Spuistraat



Algemeen

Lintvoeg- en vloerwaterpassingen zijn metingen, waarbij op een eenvoudige en relatief goedkope wijze informatie verkregen over de vervormingen die een pand heeft ondergaan.

De metingen worden vaak in de beginfase van een funderingsonderzoek uitgevoerd. In combinatie met andere onderdelen van het funderingsonderzoek wordt een totaalbeeld verkregen van de kwaliteit van de funderingen van een pand of woningblok.

Methode Lintvoegwaterpassing

Met behulp van een waterpasinstrument, een baak en een meetlint wordt een aantal punten van de buitengevels van het pand ingemeten.
De landmeter kiest hiervoor punten, waarvan mag worden aangenomen dat deze tijdens de bouw vrijwel in een horizontaal vlak hebben gelegen. Dit is meestal een lintvoeg in het metselwerk rondom het gebouw. Er kan ook worden gekozen voor het meten van een rollaag, de bovenzijde van het trasraam of de bovenzijden van raamopeningen.

Door de hoogten van de gemeten punten te tekenen in lengteprofielen ten opzichte van één horizontaal vlak, wordt een beeld verkregen van de vervormingen die het pand sinds de bouw heeft ondergaan.

De nauwkeurigheid van de meting is zeker niet groter dan plus of min 5 mm. Dit is een gevolg van maatafwijkingen in (handvorm)stenen en het metselproces.
De meting is niet geschikt om te herhalen na bijvoorbeeld enkele jaren en daarmee zakkingssnelheden vast te stellen. Nauwkeurigheidswaterpassingen zijn daarvoor wel geschikt.

Methode Vloerwaterpassing

Als het pand deel uit maakt van een woningblok, dan kan alleen de voorgevel en mogelijk de achtergevel worden gemeten met een lintvoegmeting.
In zo'n situatie wordt de hoogteligging van een oorspronkelijke, sinds de bouw aanwezige, vloer gemeten. Over het algemeen gebeurt dit op de 4 hoekpunten en halverwege tussen de voor- en achtergevel. Op deze wijze wordt een globale indruk verkregen van het zakkingsverschil dat tussen de voor- en achtergevel is opgetreden.

Absolute zakking

Op de bestektekening is vaak de hoogte ten opzichte van NAP gegeven van de begane grondvloer, het maaiveld of een ander object.
Door de hoogte hiervan opnieuw vast te stellen ten opzichte van NAP wordt een indruk verkregen van de absolute zakking van dat punt in de constructie sinds de bouw.
De nauwkeurigheid van dit gegeven is niet bijzonder hoog als gevolg van afwijkingen van de bestektekening en opgetreden zakkingen tijdens de bouwfase.

Beoordeling meetresultaten

De meetresultaten van de lintvoegwaterpassing en de vloerwaterpassing worden in één tekening weergegeven en geven een compleet beeld van de zakkingsverschillen die sinds de bouw in de gevels zijn opgetreden.
Uit de zakkingsverschillen en de afstanden tussen de meetpunten kan worden herleid op welke wijze het metselwerk van de gevels vervormd is.
Deze vervormingen of rotaties kunnen scheurvorming veroorzaken. Bij welke rotaties scheurvorming begint op te treden, is afhankelijk van de stijfheid van de constructie en de gebruikte bouwmaterialen.

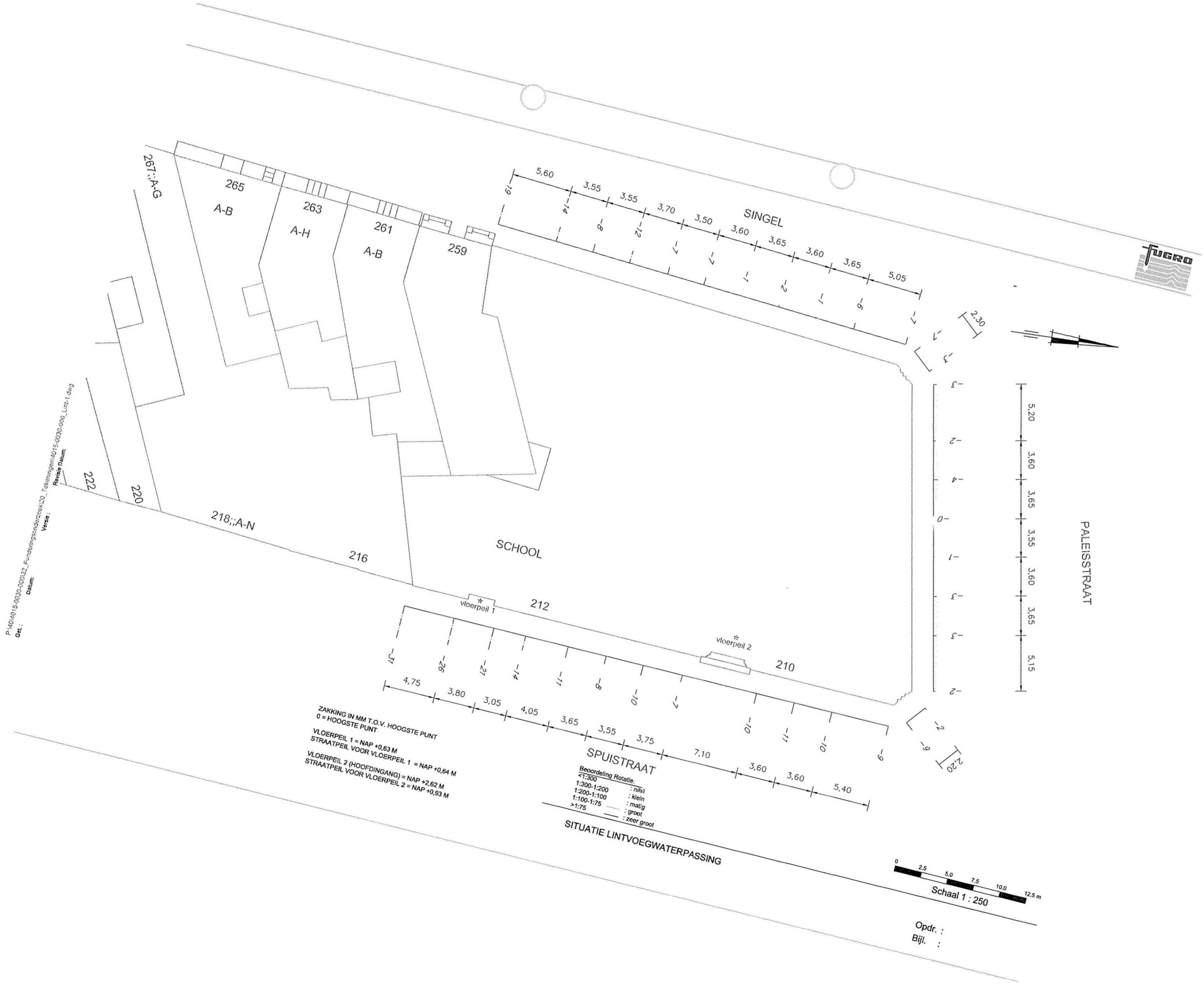
Gelijkmatige zakking of scheefstand van een pand hoeft dus niet tot schade te leiden. Grote zakkingsverschillen op korte afstand zullen wel schade veroorzaken. Beide situaties kunnen op gebreken in de fundering duiden. De beoordeling hiervan dient echter in combinatie met andere onderdelen van het funderingsonderzoek plaats te vinden.

Fugro GeoServices B.V. hanteert de volgende beoordelingswaarden conform de F_3O richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" van september 2012:

Rotatie	Schade typering	Benaming
< 1:300	Geen	Nihil
1:300 tot 1:200	Architectonisch	Klein
1:200 tot 1:100	Architectonisch	Matig
1:100 tot 1:75	Constructief	Groot
> 1:75	Constructief	Zeer groot

Indien noodzakelijk wordt op basis van met name de resultaten van de lintvoegwaterpassing één of meerdere locaties voor het graven van inspectieputten vastgesteld.

Bij het beheer van onroerend goed wordt vaak hoofdzakelijk op basis van de resultaten van de lintvoeg- en de nauwkeurigheidswaterpassing het moment bepaald, waarop eventueel tot funderingsherstel moet worden overgegaan.


267;;A-G
265
A-B
263
A-H
261
A-B
259
SINGEL
5,60
3,55
3,55
3,70
3,50
3,60
3,65
3,60
3,65
5,05
2,30
PALEISSTRAAT
5,20
3,60
3,65
3,55
3,60
3,65
5,15
222
220
218;;A-N
216
SCHOOL
212
210
vloerpeil 1
vloerpeil 2
4,75
3,80
3,05
4,05
3,65
3,55
3,75
7,10
3,60
3,60
5,40
SPUISTRAAT
2,20
ZAKKING IN MM T.O.V. HOOGSTE PUNT
0 = HOOGSTE PUNT
VLOERPEIL 1 = NAP +0,63 M
STRAATPEIL VOOR VLOERPEIL 1 = NAP +0,64 M
VLOERPEIL 2 (HOOFDINGANG) = NAP +2,62 M
STRAATPEIL VOOR VLOERPEIL 2 = NAP +0,93 M
Beoordeling Rotatie:
<1:300 : nihil
1:300-1:200 : klein
1:200-1:100 : matig
1:100-1:75 : groot
>1:75 : zeer groot
SITUATIE LINTVOEGWATERPASSING
0 2,5 5,0 7,5 10,0 12,5 m
Schaal 1 : 250
Opdr. :
Bijl. :
Get.:
Datum:
Versie:
Revisie Datum:

Algemeen

Met deze vorm van onderzoek wordt door het graven van een inspectieput een visuele controle mogelijk van de funderingsconstructie en de houten palen. Tevens wordt de houtkwaliteit van alle funderingsonderdelen vastgesteld door middel van een mechanisch onderzoek. Zo nodig kan ook laboratoriumonderzoek worden uitgevoerd op houtmonsters uit de palen en eventueel uit de kespen en het langshout om de houtsoort en het type en de mate van aantasting vast te stellen.

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de F_3O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" van september 2012

Inspectie

Een funderingsinspectie kan in de volgende situaties worden uitgevoerd:

- Indien de eerder uitgevoerde onderdelen van het funderingsonderzoek geen duidelijk inzicht heeft opgeleverd over ontstane zakkingsverschillen. Vastgesteld kan bijvoorbeeld worden of dit veroorzaakt is door gebreken aan de funderingsconstructie of door een te geringe draagkracht van de palen.
- Indien snel een duidelijk beeld moet worden verkregen van de kwaliteit van de fundering.

De volgende informatie wordt standaard bij een funderingsinspectie verzameld en in tekening gebracht:

- De afmetingen van het langshout en eventuele kespen. Met name wordt gelet op eventuele schade in de vorm van breuken, inknijpingen en andere vervormingen.
- De kopdiameters van de houten palen, eventuele scheefstand of gebreken hieraan. Tevens wordt gemeten of de palen goed onder het metselwerk staan.
- De afmetingen en kwaliteit van het metselwerk direct boven de houten funderingsconstructie.
- De bodemopbouw zoals deze is aangetroffen tussen het maaiveld en de bodem van de inspectieput.
- Het maaiveldniveau en de grondwaterstand.
- De hoogteligging van de genoemde onderwerpen wordt vastgesteld ten opzichte van NAP.

De rapportage van de funderingsinspectie omvat, naast de in tekening gebrachte meetresultaten, tevens foto's van de funderingsconstructie.

Aangezien een funderingsinspectie relatief kostbaar is, dient de locatie van de inspectieput zorgvuldig te worden gekozen op basis van de resultaten van de eerder uitgevoerde onderdelen van het funderingsonderzoek.

Houtonderzoek
Het houtonderzoek omvat in elk geval een mechanisch onderzoek met behulp van een slaghamer van het type Specht. Deze slaghamer heeft een pen met een diameter van 5 mm en een maatverdeling. Bij een slagkracht van 6 Joule wordt de indrukking van de pen in het hout gemeten. Bij de beoordeling van de meetresultaten wordt ervan uitgegaan dat de indringing in niet aangetast hout maximaal 5 mm bedraagt. Op basis van de resultaten van het mechanisch onderzoek kan worden vastgesteld welke zone van het hout in de huidige situatie nog bijdraagt aan de sterkte van de palen, kespen en langshout.

Zo nodig kunnen houtmonsters met een diameter van 10 mm worden genomen uit de palen, en eventueel uit kespen of langshout. Gestreefd wordt naar een bemonstering tot in het hart van de palen, kespen of langshout. De houtmonsters worden geanalyseerd in een daarvoor gespecialiseerd laboratorium. Daarbij wordt de houtsoort vastgesteld, de mate en het type van de eventuele aantasting door bacteriën en/of schimmels. Uit de combinatie van het laboratoriumonderzoek en het mechanisch onderzoek kan worden vastgesteld welke zone van het hout in de toekomst nog bijdraagt aan de sterkte van de palen, kespen en langshout.

Op basis van de verzamelde informatie van het gehele funderingsonderzoek en onze ervaring op dit gebied, kan een beoordelingsrapport worden opgesteld. Hierin wordt de kwaliteit van de fundering beschreven en wordt de handhavingstermijn vastgesteld afhankelijk van de bestemming van het pand.

P:\4\4015-0030-000\32_Funderingsonderzoek\20_Tekeningen\4015-0030-000_Situ-1.dwg

Get.: cst dd: 11-02-2015 Versie : Revisie Datum :

0 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 m

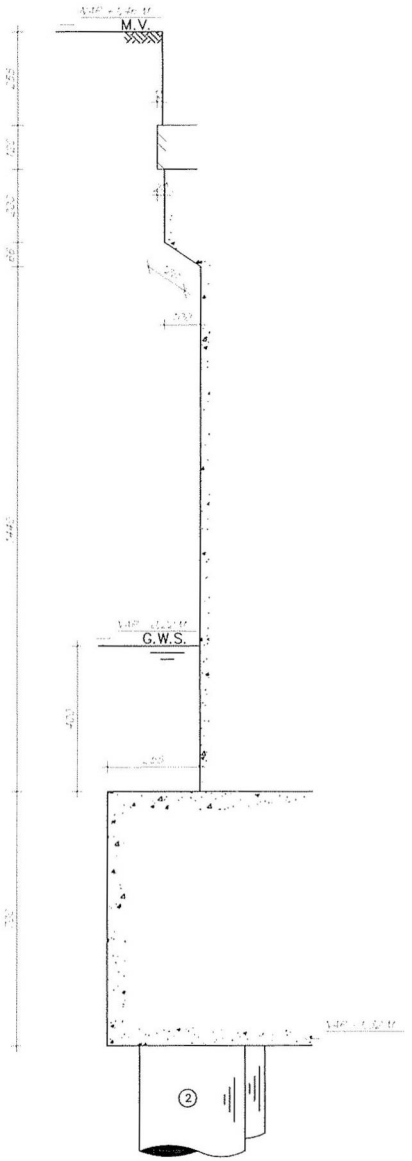
Schaal 1 : 250

SITUATIE

SPUISTRAAT 210-212 TE AMSTERDAM

Opdr.: 4015-0030-000

Bijl. :



DOORSNEDE

BOVENAANZICHT

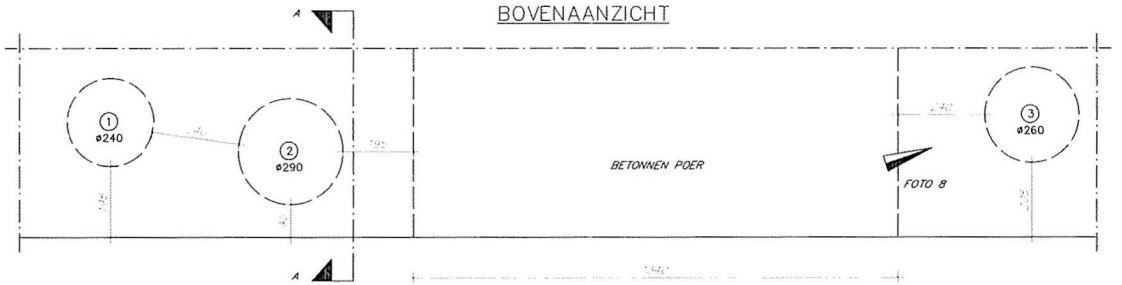
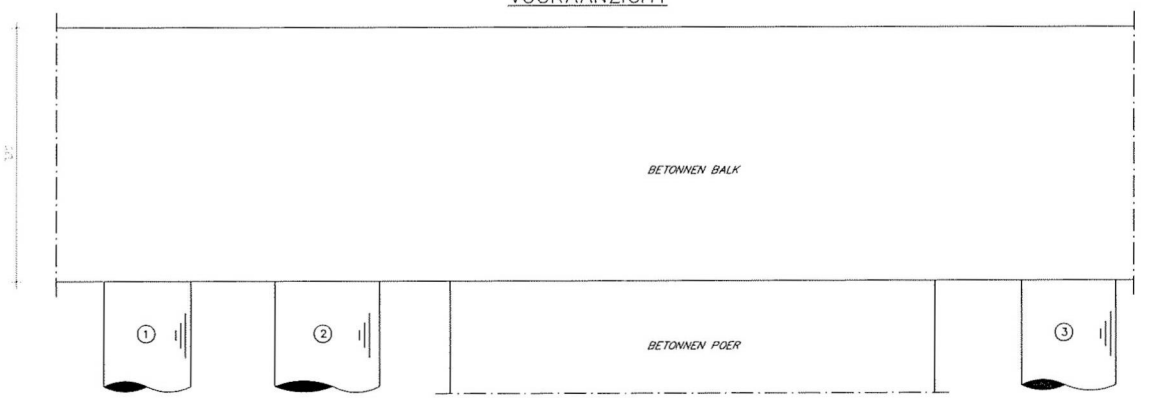


FOTO 8
FOTO 5
FOTO 6
FOTO 7
FOTO 4
FOTO 3
FOTO 2
FOTO 1

VOORAANZICHT



BODEMOPBOUW (meters –Mv)
0,00–0,09
KLINKER
0,09–2,00
ZAND, GEEL
2,00–3,00
ZAND, GRIJS

LEGENDA

/ = RICHTING SCHEEFSTAND V/D PAAL

● = NIVEAU GENOMEN HOUTMONSTER

– DE GRONDWATERSTAND IS EEN EENMALIGE OPNAME EN BEDOELD ALS EEN ORIENTEREND GEGEVEN.
– DE GRONDWATERSTAND KAN IN DE TIJD FLUCTUEREN ONDER INVLOED VAN DE WEERSGESTELDHEID EN DE SEIZOENEN.

BEOORDELING HOUTKWALITEIT PALEN MET DE SPECHT UITGEVOERD OP CA. 150 MM ONDER DE BETONNEN BALK

MAATVOERING IN MM

Fugro Geoservices B.V.
Kantoor Amsterdam
Zekeringstraat 41A
1014 BV Amsterdam
Tel: 020 - 6 510 800
Fax: 020 - 6 145 931
www.fugro-nederland.nl

FUGRO

Revisie	
Schaal	1:10
0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 m	
FUNDERINGSINSPECTIE - PUT 1	
Formaat	A2 594x420
SPUISTRAAT 210-212 TE AMSTERDAM	
Getekend: cst	Datum: 11-02-2015
Status:	Projectnummer: 4015-0030-000
Bijlage	

VERSLAG FUNDERINGSINSPECTIE

		Ja:	Nee:
❑	Fugro had coördinatie graaf- en pompwerkzaamheden	X	
❑	Inspectieput is op de juiste plaats gegraven	X	
❑	Inspectieput conform F3O/CURNET/SBR Rotterdam van september 2012 uitgevoerd	X	
❑	Datum onderzoek : 10-2-2015		
❑	Houtmonster(s) paal : Geen		

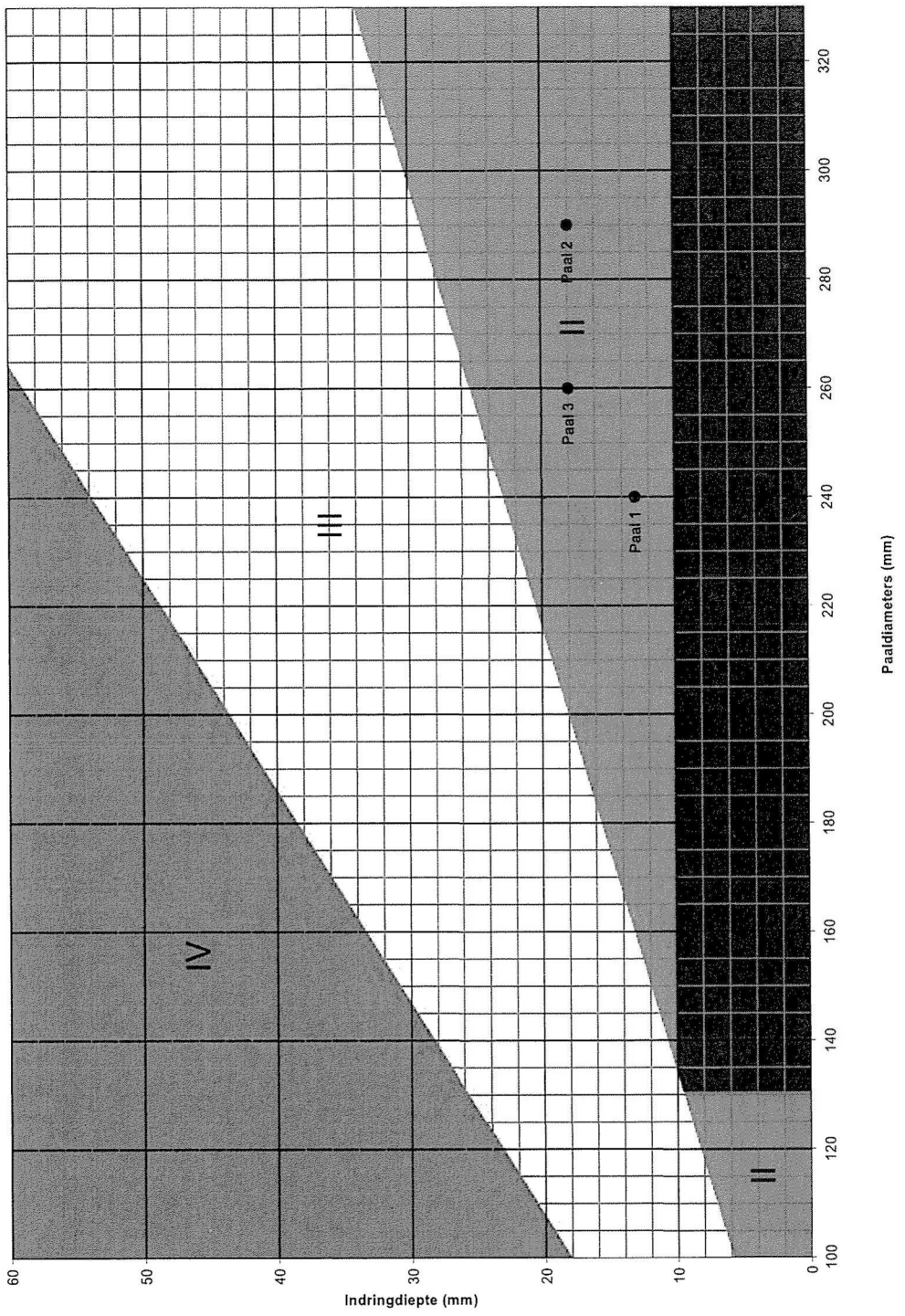
MEETWAARDEN FUNDERINGSINSPECTIE

Indringing gemeten met De Specht (diameter pen 5 mm)

Palen:

Paalnr.	Diameter	Indringing Specht			Gem.		Opmerkingen
1	240	10	15	15	13		
2	290	15	20	20	18		
3	260	15	20	20	18		

Beslissingsdiagram monstername



Gebied I
Bij deze combinatie van diameter en indringing wordt gesteld dat geen aantasting aanwezig is.
Het is niet noodzakelijk om een houtmonster te nemen.

Gebied II
Dit betreft aangetaste palen. De aantasting is echter nog zo gering dat geen nadelige invloed op de sterkte van de paalschacht wordt verwacht.
Monstername is ten behoeve van de onderzoeksvraag naar de sterkte van de schacht niet noodzakelijk.
Om een uitspraak te kunnen doen over de oorzaak van de aantasting en over de ontwikkeling in de tijd van de aantasting monstername noodzakelijk.

Gebied III
Voor onderzoek naar de sterkte van de paalschacht is bij deze combinatie van diameter en indringingswaarde laboratoriumonderzoek aan boorkernmonsters noodzakelijk.
Er dienen dan ook in dit gebied boorkernmonsters genomen te worden.

Gebied IV
Dit is het gebied van relatief grote aantasting ten opzichte van de diameter. De sterkte van de paalschacht is hier onvoldoende.
Monstername is alleen dan noodzakelijk indien de oorzaak van de aantasting moet worden vastgesteld.

Foto nummer 1



Foto nummer 2

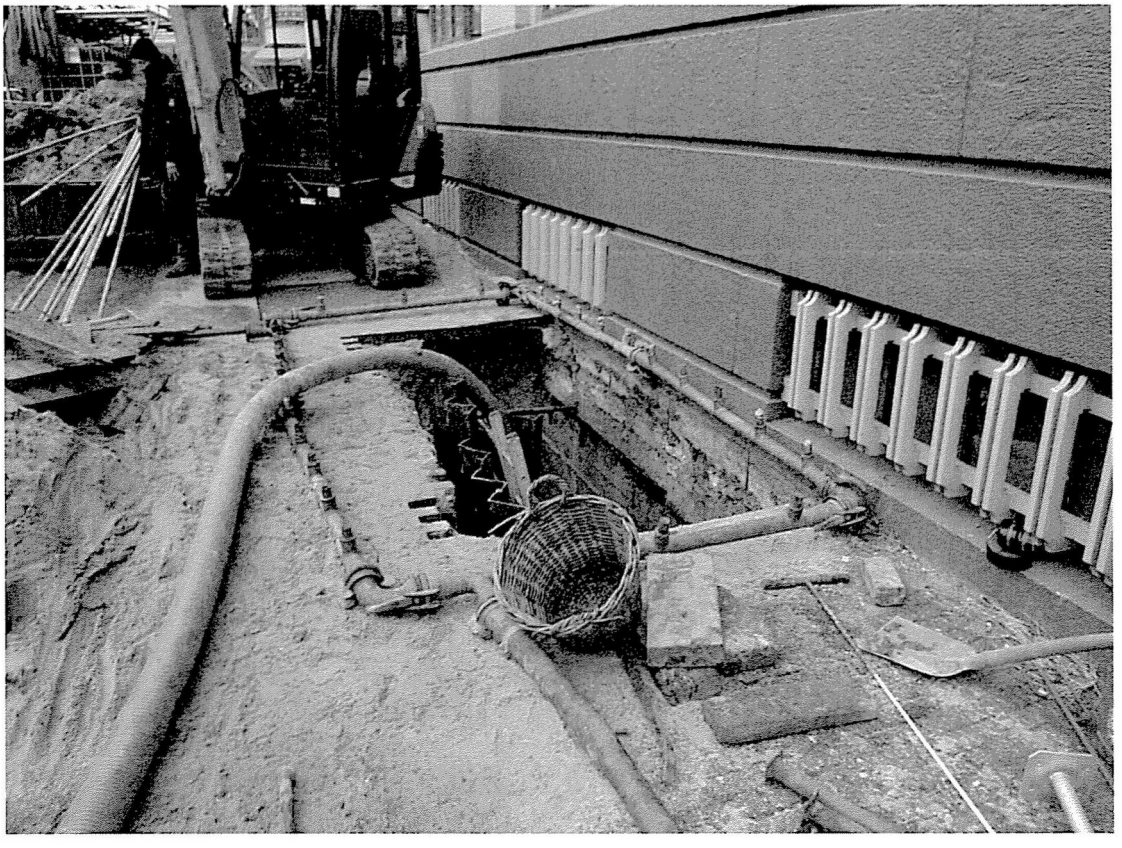


Foto nummer 3



Foto nummer 4

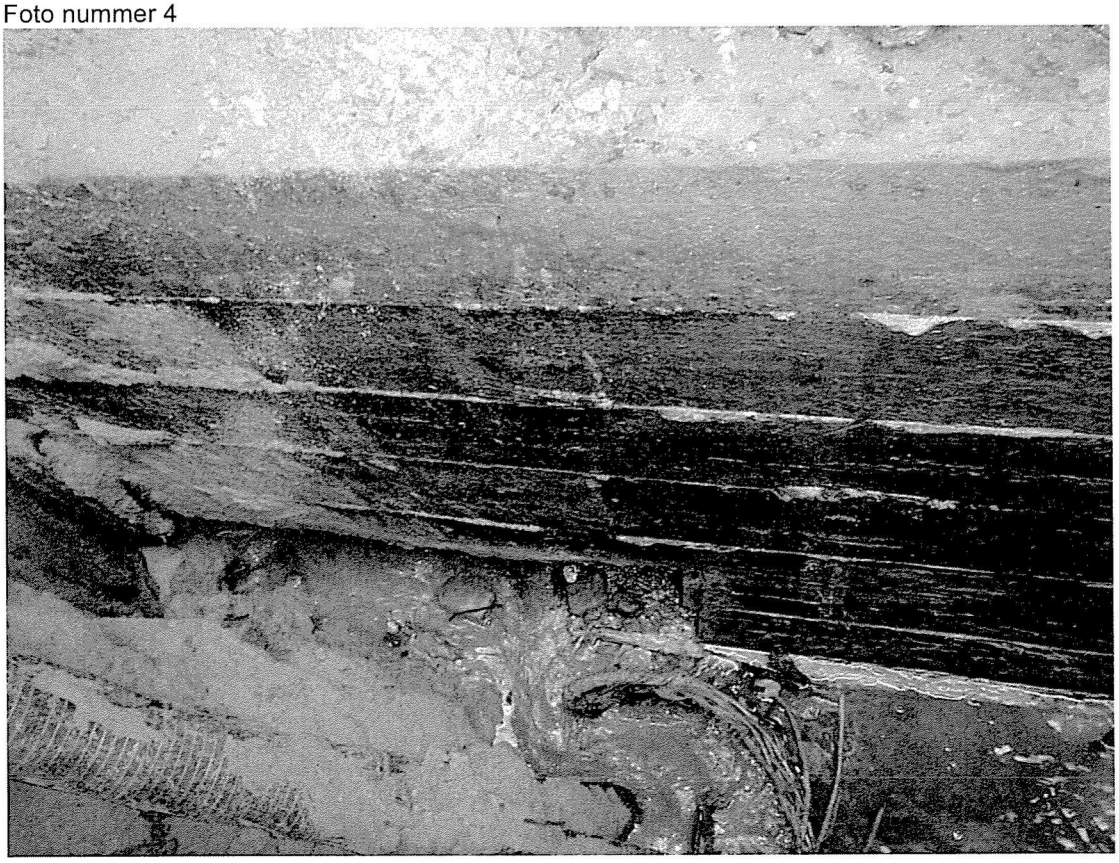


Foto nummer 5

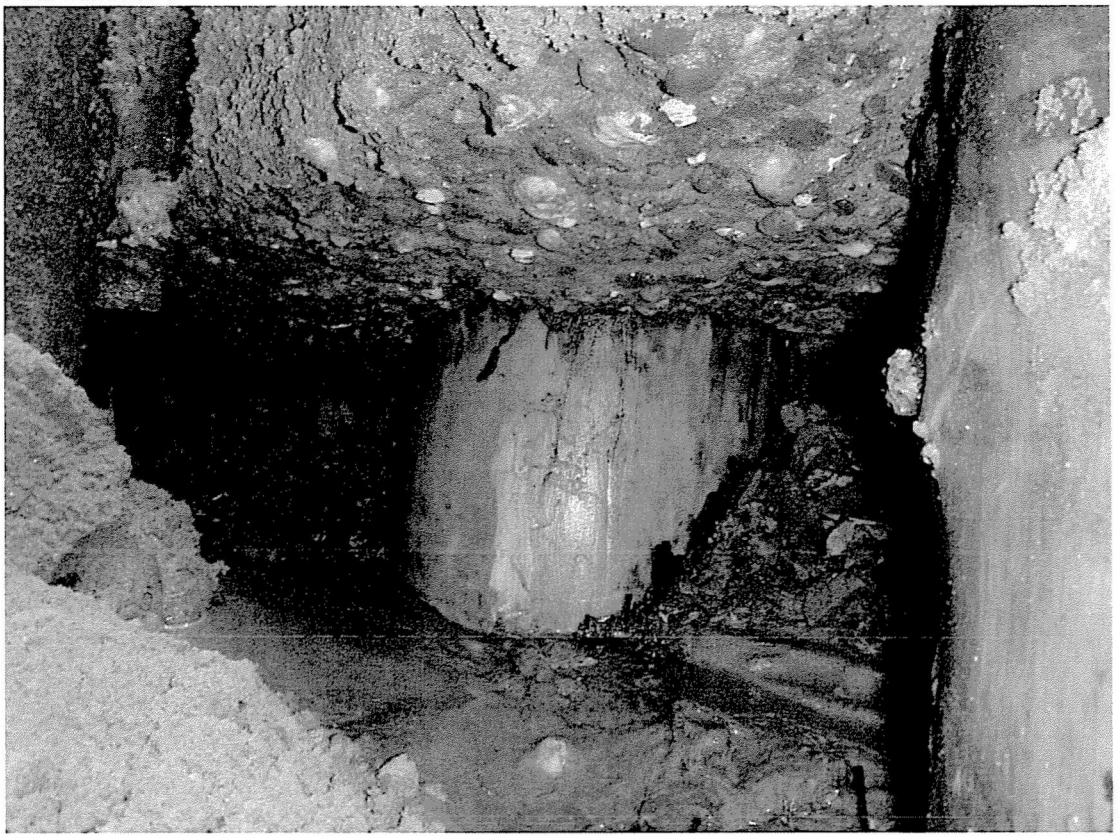


Foto nummer 6

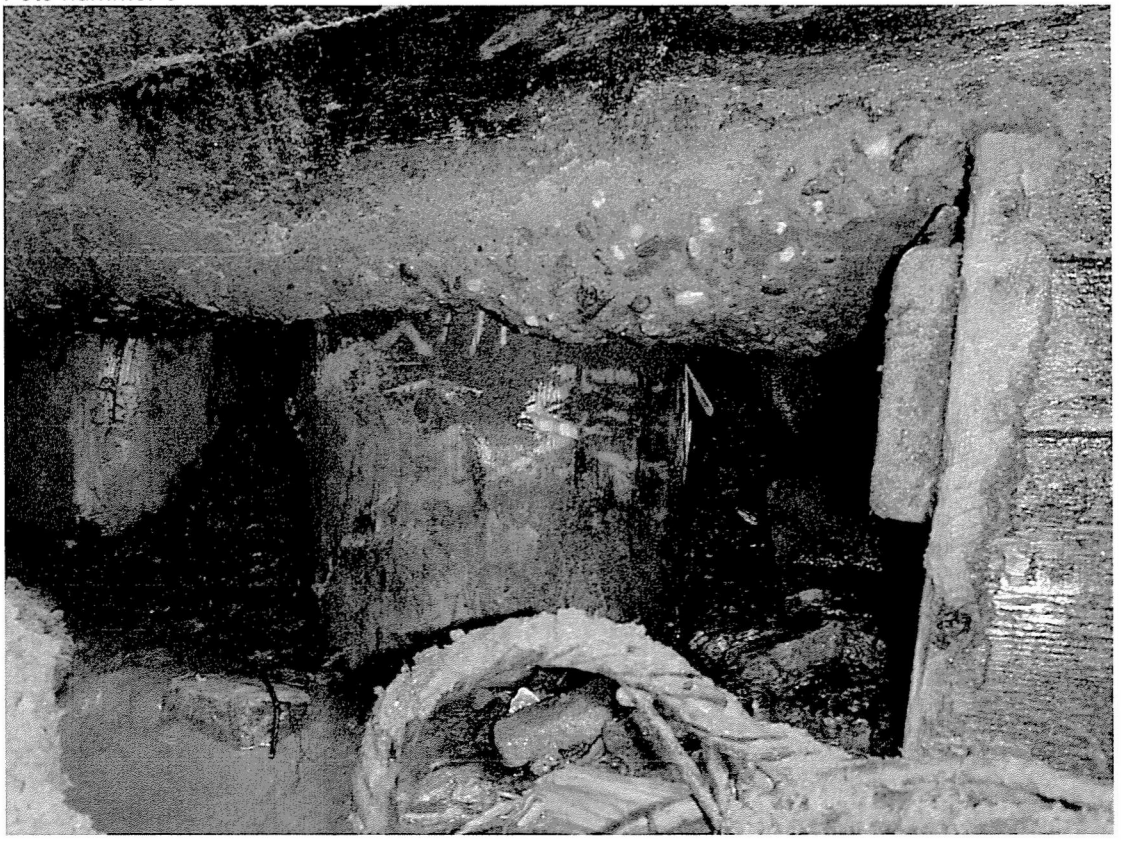


Foto nummer 7

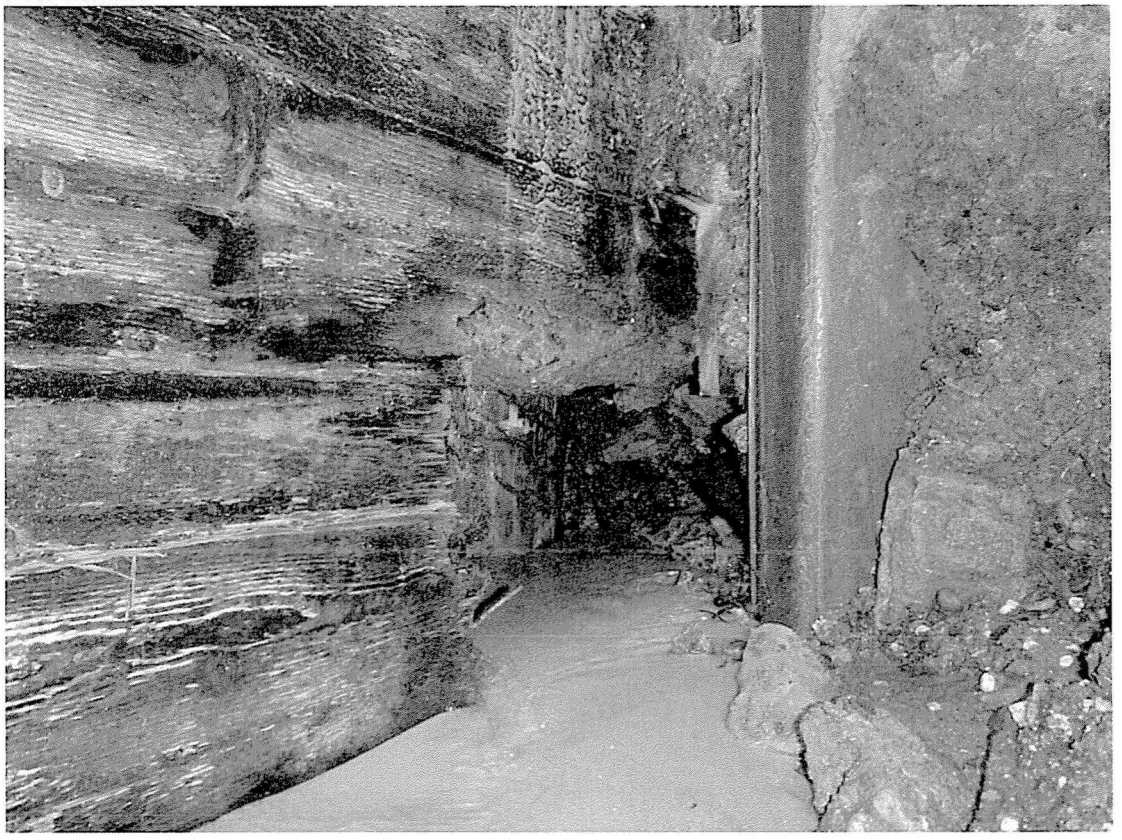
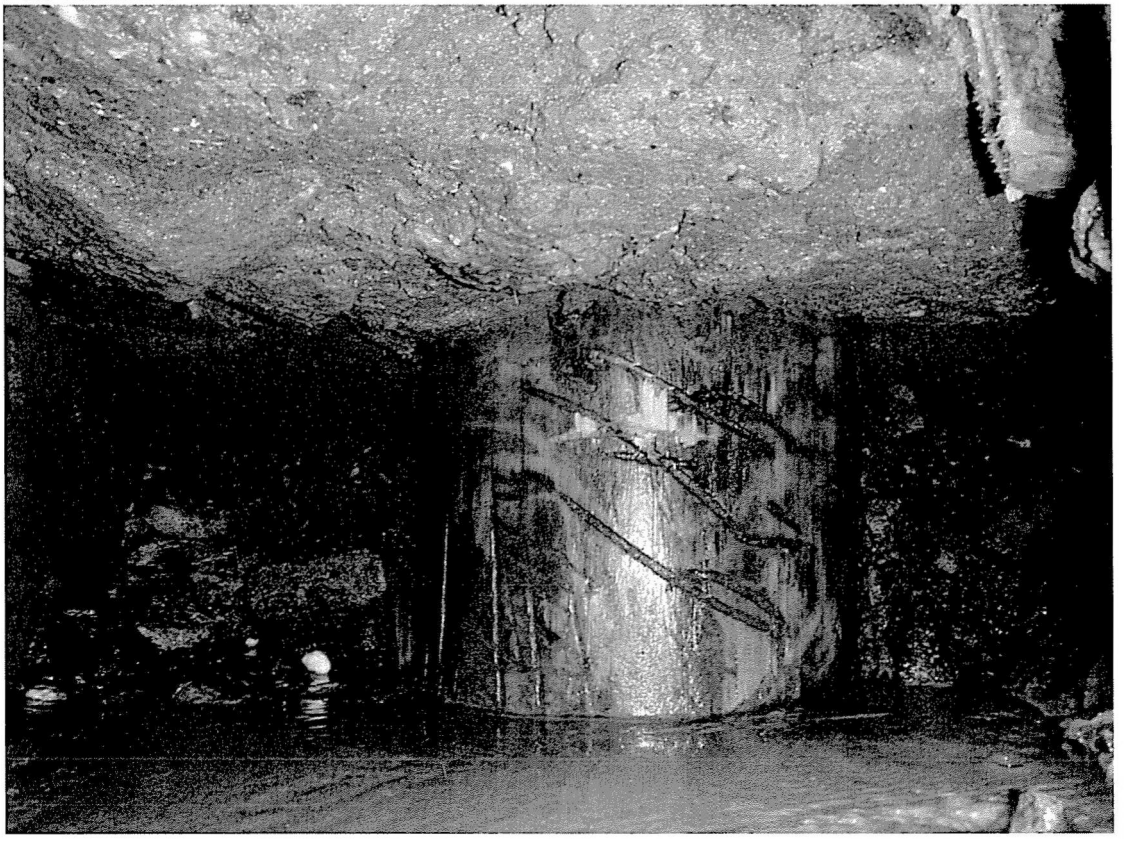
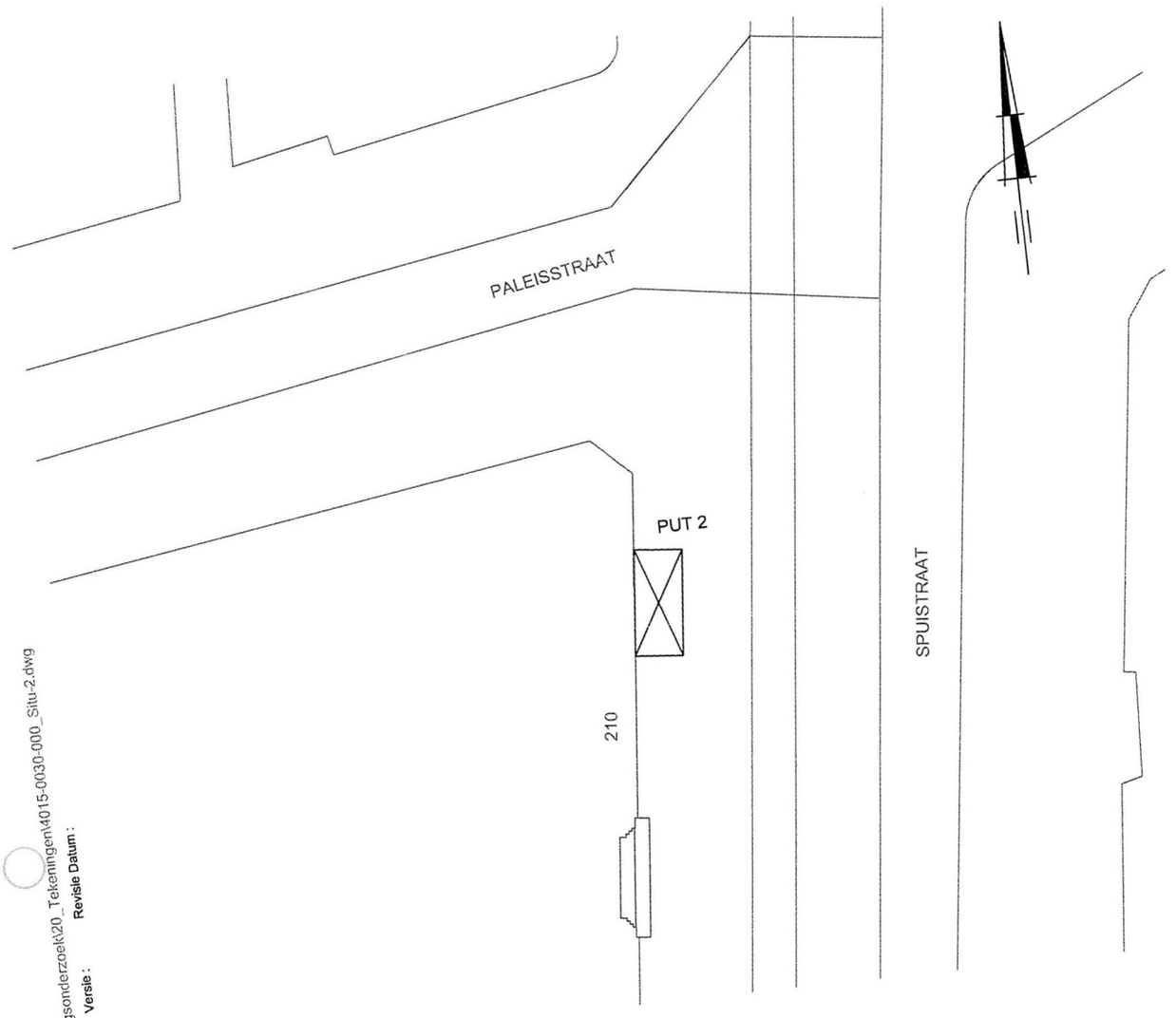


Foto nummer 8





P:\40\4015-0030-000\32_Funderingsonderzoek\20_Tekeningen\4015-0030-000_Situ-2.dwg

Get.: cst dd: 11-02-2015 Versie: Revisie Datum:

0 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 m

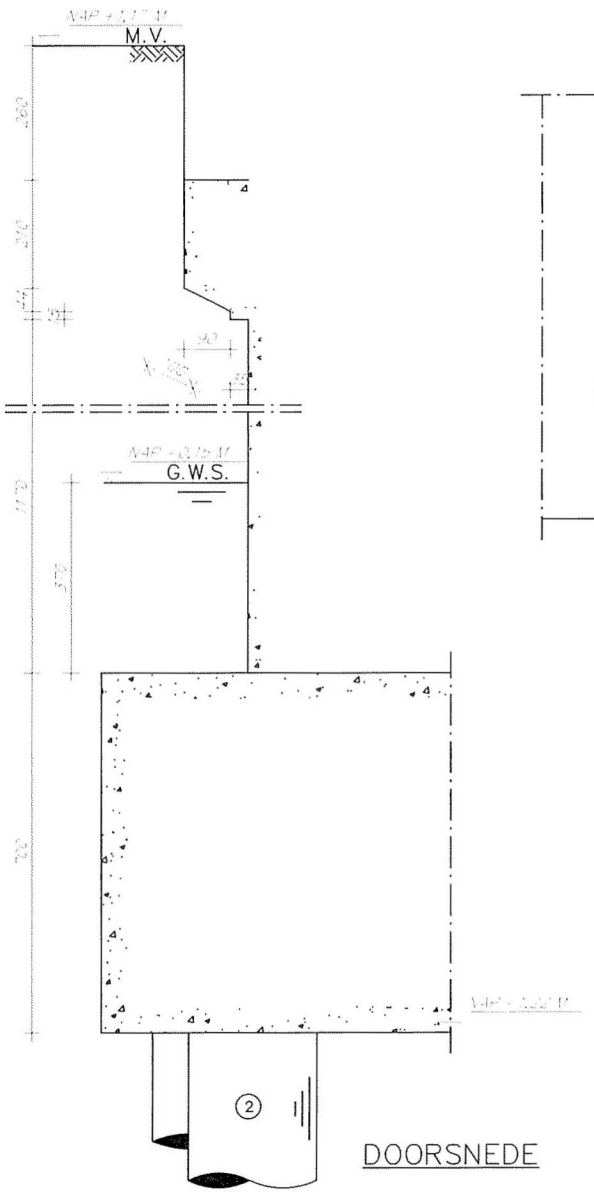
Schaal 1 : 250

SITUATIE

SPUISTRAAT 210-212 TE AMSTERDAM

Opdr.: 4015-0030-000

Bijl. :



DOORSNEDE

BOVENAANZICHT

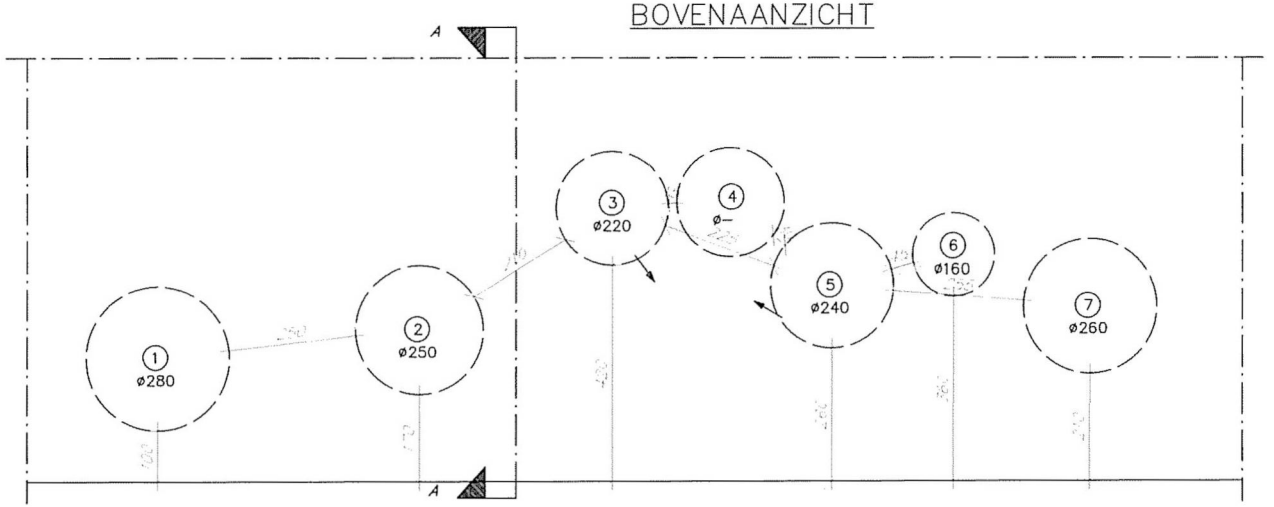



FOTO 4


FOTO 6


FOTO 5


FOTO 7


FOTO 8


FOTO 3


FOTO 2


FOTO 1

BODEMOPBOUW (meters –Mv)
0,00–0,09
KLINKER
0,09–1,30
ZAND, GEEL
1,30–2,80
ZAND, GRIJS

LEGENDA

= RICHTING SCHEEFSTAND V/D PAAL

= NIVEAU GENOMEN HOUTMONSTER

- *DE GRONDWATERSTAND IS EEN ÉÉNMALIGE OPNAME EN BEDOELD ALS EEN ORIËNTEREND GEGEVEN.*
- *DE GRONDWATERSTAND KAN IN DE TIJD FLUCTUEREN ONDER INVLOED VAN DE WEERSGESTELDHEID EN DE SEIZOENEN.*

BEOORDELING HOUTKWALITEIT PALEN MET DE SPECHT UITGEVOERD OP CA. 150 MM ONDER DE BETONNEN BALK

MAATVOERING IN MM

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 m

SCHAAL 1:10

FUNDERINGSINSPECTIE - PUT 2

SPUISTRAAT 210-212 TE AMSTERDAM

Opdr. : 4015-0030-000
Bijl. :

P:\4015-0030-00032_Funderingsonderzoek\20_Tekeningen\4015-0030-000_Put2.dwg
Get.: cst Datum: 11-02-2015 Versie: Revisie Datum:

VERSLAG FUNDERINGSINSPECTIE

	Ja:	Nee:
❑ Fugro had coördinatie graaf- en pompwerkzaamheden	X	
❑ Inspectieput is op de juiste plaats gegraven	X	
❑ Inspectieput conform F3O/CURNET/SBR Rotterdam van september 2012 uitgevoerd	X	
❑ Datum onderzoek : 11-2-2015		
❑ Houtmonster(s) paal : Geen		

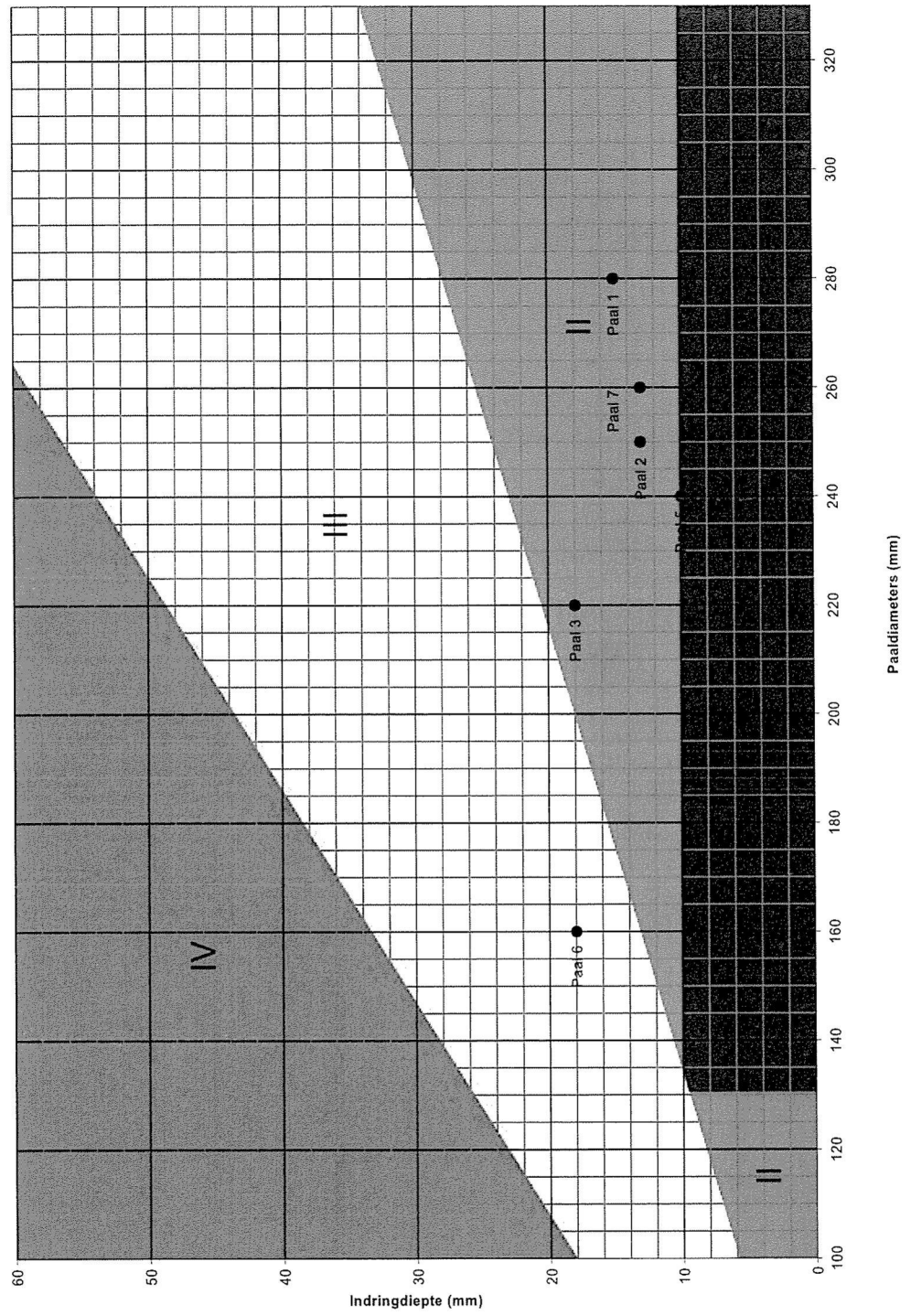
MEETWAARDEN FUNDERINGSINSPECTIE

Indringing gemeten met De Specht (diameter pen 5 mm)

Palen:

Paalnr.	Diameter	Indringing Specht			Gem.		Opmerkingen
1	280	10	15	20	15		
2	250	10	15	15	13		
3	220	10	20	25	18		
4	-	10	15	15	13		
5	240	10	10	10	10		
6	160	15	20	20	18		
7	260	10	15	15	13		

Beslissingsdiagram monstername



Gebied I
Bij deze combinatie van diameter en indringing wordt gesteld dat geen aantasting aanwezig is.
Het is niet noodzakelijk om een houtmonster te nemen.

Gebied II
Dit betreft aangetaste palen. De aantasting is echter nog zo gering dat geen nadelige invloed op de sterkte van de paalschacht wordt verwacht.
Monstername is ten behoeve van de onderzoeksvraag naar de sterkte van de schacht niet noodzakelijk.
Om een uitspraak te kunnen doen over de oorzaak van de aantasting en over de ontwikkeling in de tijd van de aantasting monstername noodzakelijk.

Gebied III
Voor onderzoek naar de sterkte van de paalschacht is bij deze combinatie van diameter en indringingswaarde laboratoriumonderzoek aan boorkernmonsters noodzakelijk.
Er dienen dan ook in dit gebied boorkernmonsters genomen te worden.

Gebied IV
Dit is het gebied van relatief grote aantasting ten opzichte van de diameter. De sterkte van de paalschacht is hier onvoldoende.
Monstername is alleen dan noodzakelijk indien de oorzaak van de aantasting moet worden vastgesteld.

Foto nummer 1



Foto nummer 2



Foto nummer 3



Foto nummer 4



Foto nummer 5

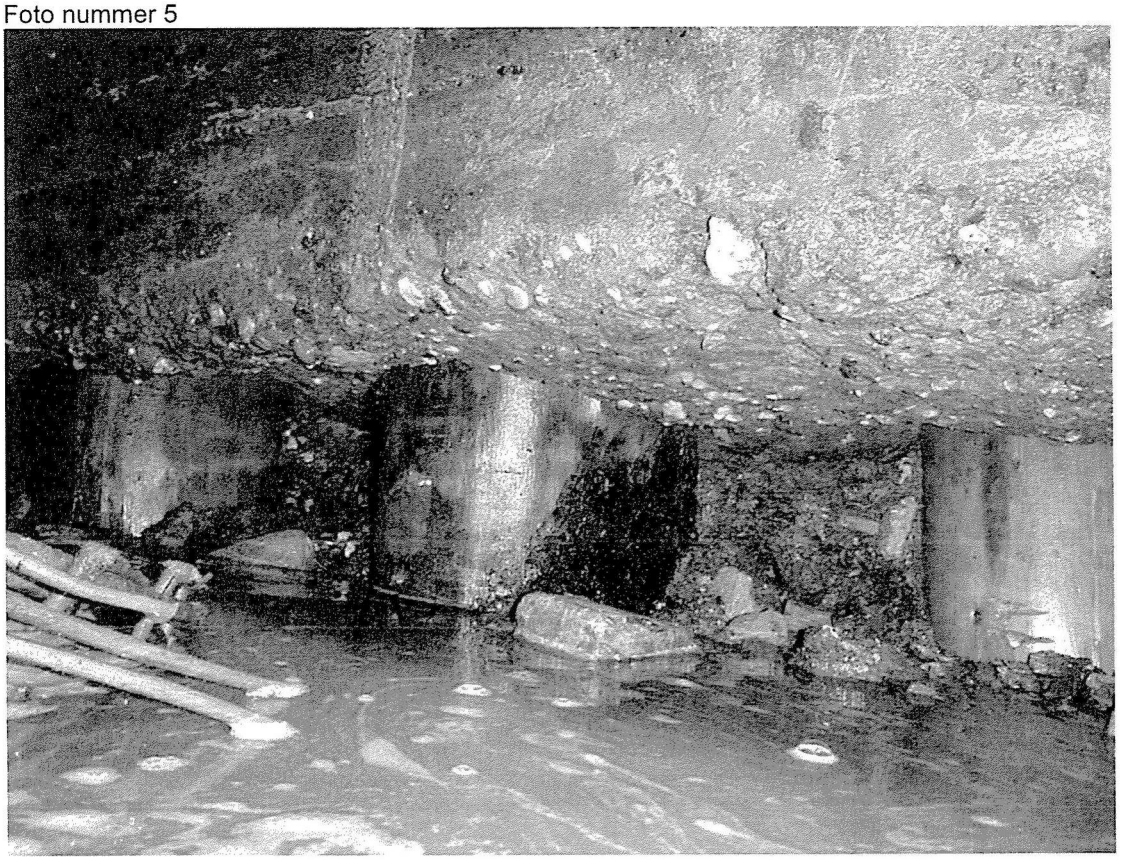


Foto nummer 6

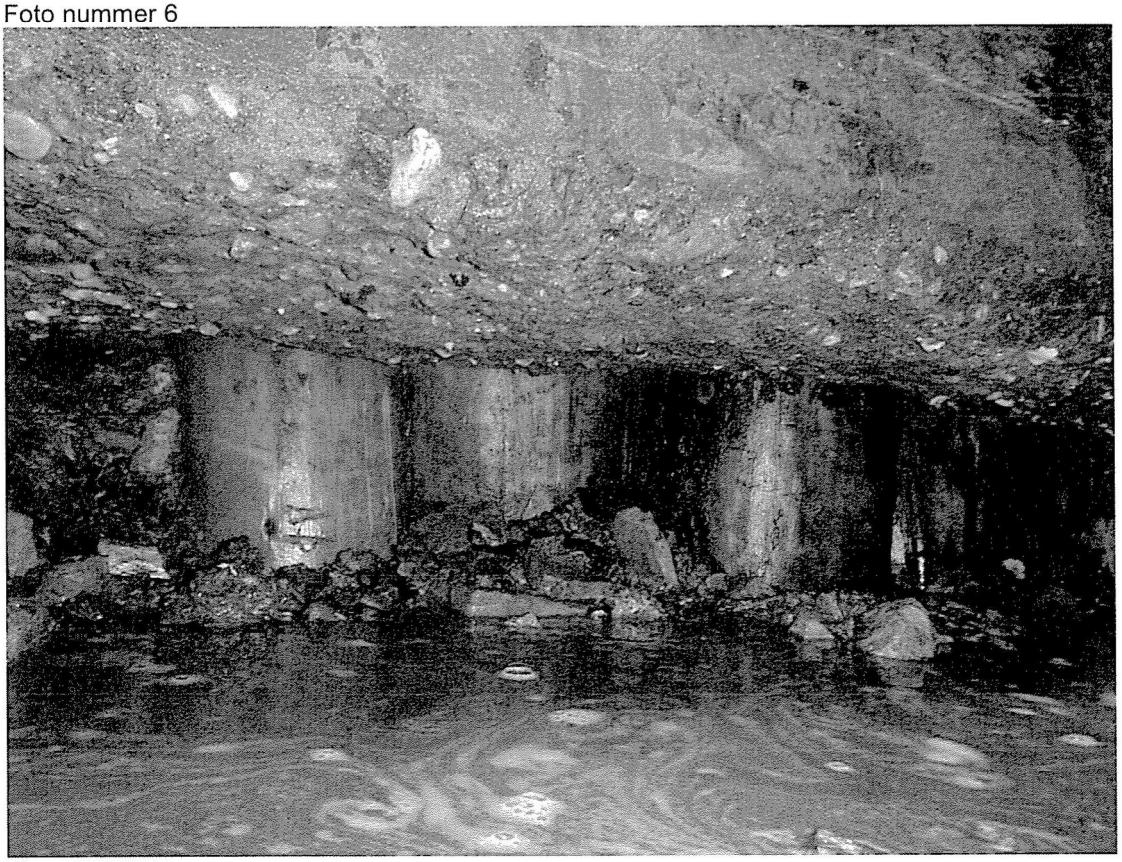


Foto nummer 7

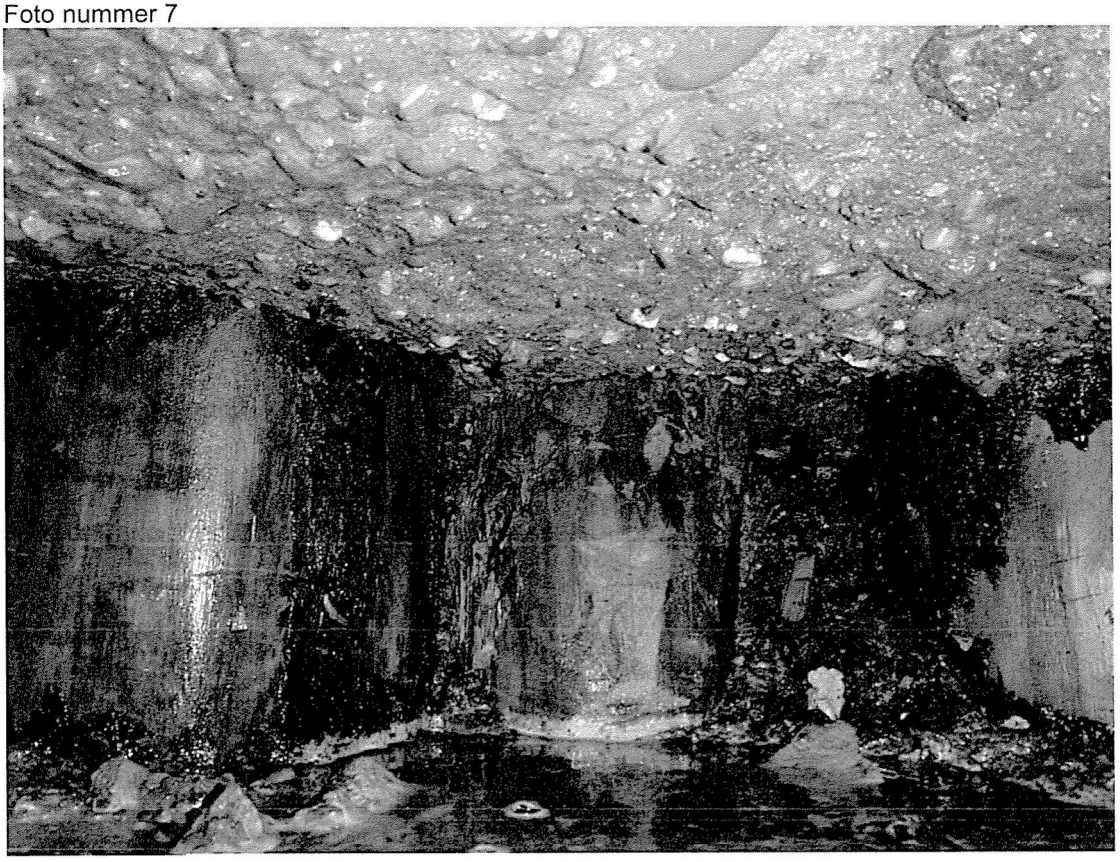


Foto nummer 8

