

FUGRO NL LAND B.V.

Funderingsonderzoek

**HERENGRACHT 611
TE AMSTERDAM**

Project Nr.: 2717-0201-001

Versie: 1.0

Datum: 17 oktober 2017



Opdrachtgever AVB
James Wattstraat 60
1097 DM Amsterdam

Debiteur Stichting Trustee Kroese
Koningin Wilhelminaplein 4
1062 HK Amsterdam

Opdrachtnemer Fugro NL Land B.V.
Postbus 20655
1001 NR Amsterdam
Tel.: 020-6510800

Projectleider R.H. Bucker
Groepshoofd Funderingsonderzoek

Adviseur ing. H.J.R. Keijer
Senior Geotechnical Consultant

Versiebeheer

1.0	Initiële versie	HKR	RHB	RHB	17 oktober 2017
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden 2017 van toepassing, die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	4
2.	PROJECTOMSCHRIJVING	4
3.	OPZET FUNDERINGSONDERZOEK	5
4.	BODEMGESTELDHEID EN WATERHUISHOUDING	6
5.	ARCHIEFONDERZOEK	7
6.	METINGEN	8
7.	VISUELE INSPECTIE / BEOORDELING CASCO.....	9
8.	FUNDERINGSINSPECTIE EN HOUTONDERZOEK.....	10
9.	TOETSING DRAAGKRACHT FUNDERING.....	11
10.	SAMENVATTING / ANALYSE	13
11.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	14

BIJLAGEN

Nr.

- Informatieblad Archiefonderzoek	
- Resultaten archiefonderzoek (1 blad)	
- Informatieblad Lintvoeg- en Vloerwaterpassing	
- Resultaten lintvoeg- en vloerwaterpassing	1 en 2
- Informatieblad Visuele Inspectie	
- Fotobijlage visuele inspectie (9 bladen)	3
- Informatieblad Funderingsinspectie en Houtonderzoek	
- Situatietekening met locatie inspectieput	4
- Resultaten funderingsinspectie	5
- Verslag funderingsinspectie en beoordeling houtkwaliteit	6
- Beslissingsdiagram monsternamen	7
- Fotobijlage funderingsinspectie (6 bladen)	8

1. INLEIDING

Op 25 augustus 2017 ontving Fugro Geoservices B.V. te Amsterdam van AVB te Amsterdam, namens Stichting Trustee Kroese te Amsterdam, de opdracht voor het uitvoeren van een funderingsinspectie en het beoordelen van de kwaliteit van de fundering van het pand Herengracht 611 te Amsterdam in verband met de voorgenomen splitsing in appartementen.

In augustus 2017 is onder opdrachtnummer 2717-0201-000 fase 1 van het funderingsonderzoek uitgevoerd, bestaande uit een archiefonderzoek, een lintvoeg- en vloerwaterpassing en een visuele inspectie.

Dit rapport bevat de resultaten van het bovengenoemde funderingsonderzoek, informatie over de staat van de fundering en het casco van het pand en aanbevelingen met betrekking tot de splitsingsaanvraag.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

Het pand is gelegen aan de noordelijke zijde van de Herengracht tussen de Amstel en de Utrechtsestraat in de Rembrandtpleinbuurt van Stadsdeel Centrum te Amsterdam.

Het pand is een Rijksmonument, dat onder nummer 1689 in het register is ingeschreven met de volgende beschrijving:

Twee huizen, een van twee traveeën (611) en een van 4 traveeën (609) achter een gevel met midden- en zijrisalieten en onder rechte zandstenen triglyfenlijst met attiek (plm 1750), 609 heeft nog de originele versierde stoep, balusters, spijltjeshek, en een zandstenen deuromlijsting, deur en snijraam uit XIX A. 611 heeft een onderpui met ingang en 5 stoeppalen (plm 1800).

Figuur 1: Ligging van het pand volgens <https://data.amsterdam.nl>



3. OPZET FUNDERINGSONDERZOEK

Het onderzoek is in principe opgezet conform de F₃O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" van oktober 2016. Deze richtlijn gaat uit van een pragmatische onderzoekswijze die gericht is op het aantonen van bewezen sterkte van de fundering.

Bij een funderingsonderzoek voor het splitsen van panden in appartementen moet in Amsterdam aannemelijk kunnen worden gemaakt, dat de bestaande fundering zonder voorzieningen nog tenminste 25 jaar dienst kan doen.

Het funderingsonderzoek voor een splitsingsaanvraag dient te bestaan uit:

- Archiefonderzoek;
- Lintvoeg- en vloerwaterpassing;
- Peilmaatmeting;
- Visuele inspectie;
- Funderingsinspectie met houtonderzoek.

Aanvullend op het bovengenoemde onderzoek vereist Stadsdeel Centrum tevens een toetsing van de geotechnische draagkracht, waarvoor het volgende extra onderzoek moet worden uitgevoerd:

- Grondonderzoek (sondering);
- Gewichtsberekening.

Opgemerkt wordt dat de F₃O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" meer onderzoeksonderdelen behandelt dan hierboven vermeld staan. Het uitgevoerde onderzoekspakket is naar onze mening echter toereikend voor de vraagstelling over het betreffende bouwwerk en onder de lokale omstandigheden.

4. BODEMGESTELDHEID EN WATERHUISHOUDING

Het pand is gelegen in de Rembrandtpleinbuurt van Stadsdeel Centrum te Amsterdam. Het zuidelijke deel van deze buurt gebied, waaronder het betreffende deel van de Herengracht is aan het einde van de 17^e eeuw ontwikkeld.

In het Fugro-archief zijn sonderingen gevonden, die in de directe omgeving van het project zijn uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de bodemopbouw ter plaatse globaal als volgt is:

- Maaiveldhoogte: ca. NAP +1,0 m;
- Vanaf het maaiveld ophoogmateriaal tot ca. NAP -1,5 m;
- Daaronder samendrukbare lagen (veen en klei) tot ca. NAP -12,5 m;
- Daaronder een vast gepakte zandlaag waaraan de houten palen hun draagkracht ontleen. Het vermoedelijke puntniveau van de palen bedraagt ca. NAP -13,0 m.

Met name in de eerste jaren na de bouw van het pand zal terreinzakking zijn opgetreden als gevolg van samendrukking van de veen- en kleilagen onder het gewicht van de kort voor de bouw aangebrachte ophoging. De neerwaarts gerichte belasting, die hierdoor op de houten paalfundering wordt uitgeoefend, wordt negatieve kleefbelasting genoemd.

Opgemerkt wordt dat houten paalfunderingen van vóór 1950 over het algemeen niet voldoen aan de huidige ontwerpnormen voor nieuwbouw. Deze funderingen vertonen over het algemeen een (beperkt) doorgaand zakkingsgedrag doordat er bij het ontwerp geen rekening is gehouden met negatieve kleefbelasting op de palen. In Amsterdam worden zakkingsnelheden van 1,0 à 1,5 mm/jaar als normaal beschouwd.

Het open waterpeil in het betreffende gebied wordt gehandhaafd op ca. NAP -0,4 m (Stadsboezempeil). De grondwaterstand fluctueert onder invloed van neerslag en verdamping rondom het open waterpeil. Aangezien het pand dicht bij het open water van de Herengracht ligt en er geen waterkering aanwezig is, zal de fluctuatie van het grondwaterpeil rondom het open waterpeil beperkt zijn.

5. ARCHIEFONDERZOEK

Volgens de website www.amsterdamsegrachtenhuizen.info vormen de panden Herengracht 609 en 611 een bouweenheid, die dateert van 1670 (zie figuur 2).

Figuur 2: info uit www.amsterdamsegrachtenhuizen.info




Herengracht 611

Gebouwd 1670
 Architect -
 Opdrachtgever David ter Haar
 Monument Rijksmonument
 1853 : Y 240 (huisnummer 1853-1875)
 1808 : 60 5913 (verpondingsnummer)
 1796 : 60 10 (kleinnummer)
 1732 : 60 5581 (verpondingsnummer)

Kadast. I 682 (kadaster oud)

Bouwjaar	1670 1725
Architect	
Opdrachtgever	1670 David ter Haar ± 1741: 609-613 mr Gerrit Hooft Grtisz., burgemeester van 1752-1762
Naam / gevelsteen	
Bijzonderheden	1670: 609 – 613 in het midden twee onder één dak en aan beide zijden een gelijke halsgevel. 1670 twee huizen achter één gevel 11,60 m. breed met koetshuizen en stal aan Amstelstraat. Rechte kroonlijst waarin trigliefen en waarboven balustrade. In het midden alliantiewapen van Hooft-Witsen in omlijsting. 18de eeuw stoep verdwenen. In ramen souterrain en beletage een 25-tal mangaanruiten.
Bewoners / eigenaren o.a.	1671 Hendrik Staats 1741: mr Gerrit Hooft Grtisz., burgemeester van 1752-1762 1782: Cornelis Munter, raad en commissaris en juffrouw Munter.
Rijksmonument	Nr 1689

In de Beeldbank van het Stadsarchief van Amsterdam en in het archief van Stadsdeel Centrum is gezocht naar tekeningen en gegevens van de oprichting van het pand, zoals bestektekening, palenplan of heistaten. Enkele relevante kopieën van genoemde archiefstukken zijn als bijlagen aan dit rapport toegevoegd.

Algemene informatie over deze werkzaamheden is gegeven in het informatieblad Archiefonderzoek.

Samengevat zijn de resultaten van het archiefonderzoek als volgt:

- Er zijn geen oprichtingstekeningen gevonden, hetgeen verklaarbaar is op basis van de ouderdom van het pand;
- Gezien de ouderdom bestaat de fundering uit houten palen met een houten funderingsconstructie;
- Gebruikelijk was om de fundering aan te leggen op 0,1 à 0,2 m onder het open waterpeil, dus op ca. NAP -0,5 à -0,6 m;
- Er is een verbouwingstekening gevonden uit 2006 betreffende het vervangen van een deel van de begane grondvloer. Uit deze tekening blijkt dat er eerder ook een kelderbak is aangebracht.

6. METINGEN

Lintvoeg- en vloerwaterpassing

Aan de voorgevels van de panden Herengracht 607 t/m 617 is een lintvoegwaterpassing uitgevoerd. Op de beletage van het pand Herengracht 611 is een vloerwaterpassing uitgevoerd.

Een algemene beschrijving van deze metingen alsmede de interpretatie van de meetresultaten is gegeven op het informatieblad Lintvoeg- en vloerwaterpassing.

De resultaten van de lintvoeg- en vloerwaterpassing zijn grafisch weergegeven op de bijlagen 1 en 2. Vanaf deze bijlagen 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

Herengracht nr.	Maximaal zakkingsverschil in mm	Rotatie
607	73	1:115 tot 1:75
609	32	<1:300 tot 1:155
611	36	1:195 tot 1:150
613	31	1:290 tot 1:155
615	56	1:220 tot 1:120
617	25	<1:300 tot 1:195

Tabel 2: Hoogteverschillen tussen voor- en achtergevel en rotaties uit vloerwaterpassing

Herengracht 611 - beletage	Maximaal zakkingsverschil in mm	Rotatie
Bouwmuur links	181	1:90
Midden	182	1:90
Bouwmuur rechts	205	1:80

In het algemeen geldt dat de resultaten van een vloerwaterpassing minder betrouwbaar ten aanzien van zakkingsverschillen zijn dan die van een lintvoegwaterpassing, o.a. door de aanwezigheid van vloerafwerking. Hoogteverschillen van 10 à 15 mm hoeven daarom niet het gevolg van zakkingsverschil in de fundering te zijn.

De rotaties langs de voorgevel (lintvoegwaterpassing) van het pand Herengracht 611 worden volgens de tabel in figuur 3 als matig beoordeeld. De rotaties tussen de voor- en achtergevel (vloerwaterpassing) worden als groot beoordeeld. Het maximale gemeten zakkingsverschil bedraagt 223 mm en is zeer fors.

Figuur 3: Tabel 2 van F₃O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" van oktober 2016

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

Absolute zakking

Het vloerpeil van het souterrain van het pand is ingemeten op NAP +0,30 m.

De hoogte van het trottoir voor het pand is ingemeten op NAP +0,91 m.

Aangezien het aanlegniveau van de souterrainvloer onbekend is, kan de absolute zakking ten opzichte van de huidige hoogteligging niet worden vastgesteld.

Meetbouten

Volgens de website <https://data.amsterdam.nl> zijn er geen meetbouten in het pand geplaatst voor het uitvoeren van nauwkeurigheidswaterpassingen. Er is derhalve geen informatie beschikbaar over de zakkingsnelheid van het pand.

7. VISUELE INSPECTIE / BEOORDELING CASCO

Het pand is op 26 juli 2017 visueel geïnspecteerd. Algemene informatie over deze werkzaamheden is gegeven in het informatieblad Visuele inspectie. De foto's van de visuele inspectie zijn weergegeven in bijlage 3.

Het pand bestaat aan de straatzijde uit 4 bouwlagen (souterrain, beletage, 1^e en 2^e etage).

De voorgevel vertoont scheefstand richting pand 611. Er is geen opvallende scheurvorming waargenomen. Het metselwerk is gereinigd en mogelijk opnieuw gevoegd.

De achtergevel vertoont geen waarneembare scheefstand of opvallende scheurvorming. Het metselwerk is niet gereinigd of opnieuw gevoegd.

De bouwmuren vertonen op de beletage lichte scheurvorming in het achterste deel van het pand. De verbindingen tussen de bouwmuren en de voor- en achtergevel lijken intact.

Op basis van de visuele inspectie blijkt dat het casco van het pand Herengracht 611 in een redelijke staat verkeert.

8. FUNDERINGSINSPECTIE EN HOUTONDERZOEK

Op 6 oktober 2017 is een funderingsinspectie uitgevoerd langs de linker bouwmuur nabij de voorgevel, waar de opgetreden zakking relatief groot is. De funderingsinspectie is in pandig uitgevoerd. De locatie van de inspectieput is aangegeven in de situatietekening op bijlage 4. De resultaten van de funderingsinspectie zijn weergegeven op de bijlagen 5 t/m 8.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de F₃O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" van oktober 2016.

Samengevat zijn de resultaten van de funderingsinspectie als volgt:

- Er is een Amsterdamse houten paalfundering toegepast, bestaande uit een dubbele palenrij met daar overheen kespen en langshout;
- De bovenkant van het langshout ligt op NAP -1,41 m;
- De bovenkanten van de paalkoppen liggen op ca. NAP -1,51 m;
- De grondwaterstand is tijdens de inspectie aangetroffen op NAP -0,72 m;
- Het funderingsmetselwerk verkeert in een redelijke staat;
- Het funderingsmetselwerk is 2-steens dik over de onderste 80 cm en verjongt daarboven naar 1½-steens dikte;
- De paalkopdiameters variëren van Ø140 tot Ø160 mm;
- De kespen hebben afmetingen van 90 x 210 à 225 mm;
- De h.o.h.-afstand tussen de kespen 5 en 6 bedraagt ca. 0,9 m;
- Het langshout van de bouwmuur heeft afmetingen van 100 x 560 mm;
- De palen zijn goed onder het funderingsmetselwerk geplaatst;
- De paalkoppen zijn zeer diep in de kespen gedrongen;
- De kespen zeer sterk vervormd, zeer sterk ingeknepen en gespleten;
- Het langshout is overlans gespleten, hangt deels door en is in breedterichting vervormd;
- De funderingsconstructie functioneert visueel slecht.

Tijdens de funderingsinspectie werd de houtkwaliteit van de funderingsonderdelen beoordeeld met behulp van een slaghamer van het type Specht. De resultaten hiervan zijn weergegeven op bijlage 6. Hieruit blijkt dat de volgende indringingen zijn gemeten:

- Paalkoppen: 12 tot 25 mm;
- Kespen: 28 mm;
- Langshout bouwmuur: 37 tot 42 mm.

Op basis van de gemeten indringingen en de F₃O richtlijn “Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen” is beoordeeld of er houtmonsters dienden te worden genomen voor laboratoriumonderzoek. Het beslissingsdiagram daarvoor is weergegeven op bijlage 7.

Hieruit blijkt dat de houtkwaliteit van de palen nog dermate goed is dat laboratoriumonderzoek niet nodig is. Daarbij moet echter wel worden opgemerkt dat de funderingsconstructie dermate slecht van kwaliteit is dat laboratoriumonderzoek niet zinvol is.

Op basis van de gemeten indringingen met de Specht kan de afname van het dragende paaloppervlak in de huidige situatie worden vastgesteld. De dikte van de niet dragende schil is 5 mm meer dan de gemiddelde gemeten indringingen.

Tabel 3: Resterende dragende diameter paalkoppen

Paalnummer	Paalkopdiameter in mm	Dikte niet dragende schil in mm	Dragende restdiameter in mm
paal 1	Ø150	30	Ø90
paal 2	Ø160	23	Ø114
paal 3	Ø140	20	Ø100
paal 4	Ø140	17	Ø106

9. TOETSING DRAAGKRACHT FUNDERING

Stabiliteit funderingsconstructie

De resultaten van de visuele inspectie van de funderingsconstructie dienen te worden gewaardeerd om de stabiliteit van de funderingsconstructie te kunnen beoordelen.

Ter plaatse van de inspectieput zijn de palen goed onder het funderingsmetselwerk geplaatst.

De kop van paal 1 is echter gebroken, zodat deze paal geen draagkracht meer levert.

De toegepaste paalkopdiameters variëren van Ø140 tot Ø160 mm en zijn extreem klein.

De paalkoppen zijn zeer diep in de kespen gedrongen, waardoor de kespen zeer sterk vervormd, zeer sterk ingeknepen en gespleten zijn. Het langshout is overlangs gespleten, hangt deels door en is in breedterichting vervormd, hetgeen duidt op instabiliteit.

Op basis van deze waarnemingen wordt de stabiliteit van de funderingsconstructie beoordeeld als slecht. De funderingsconstructie is onvoldoende in staat om de belastingen vanuit de bovenbouw naar de palen over te brengen.

Draagkracht paalhout

Volgens de normen NEN-EN 1990 (Eurocode 0) en NEN-EN 1995 (Eurocode 5) mag voor Europees naaldhout axiaal een maximale rekenwaarde van de druksterkte van $10,8 \text{ N/mm}^2$ worden gehanteerd. Hierbij is ervan uitgegaan van woongebouwen, waarbij de houten palen in rijen onder doorgaande muren zijn geplaatst, zodat volgens NEN-EN 1995-1-1, artikel 6.6 de samenwerkingsfactor k_{sys} van 1,1 mag worden toegepast.

Overeenkomstig de F₃O/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.

Uit tabel 3 blijkt dat de gemiddelde paalkopdiameter $\varnothing 148 \text{ mm}$ bedraagt. De gemiddelde dragende restdiameter van de paalkoppen bedraagt voor de huidige situatie $\varnothing 103 \text{ mm}$. Deze waarden gelden voor een niveau van ca. NAP -1,5 m.

De draagkracht van het paalhout dient te worden getoetst ter hoogte van het omslagpunt, waar de belasting het grootst is. Uit de resultaten van sonderingen in de directe omgeving blijkt dat het omslagpunt op ca. NAP -7,5 m ligt. Uitgaande van een paallengte van ca. 11,5 m bedraagt de gemiddelde dragende restdiameter ter hoogte van het omslagpunt ca. $\varnothing 70 \text{ mm}$. De bijbehorende rekenwaarde van de draagkracht van de palen bedraagt gemiddeld 42 kN.

Draagkracht horizontaal funderingshout

Voor de toetsing van de kessen en het langshout kan uitgaande van sterkteklasse C24 volgens norm NEN-EN 338 een rekenwaarde van $2,5 \text{ N/mm}^2$ voor de druksterkte loodrecht op de vezelrichting worden gehanteerd. Opgemerkt wordt dat deze waarde relatief laag is omdat voor de meeste houtconstructies slechts beperkte vervormingen zijn toegestaan. Bij kessen en langshout zijn grotere vervormingen acceptabel, mits de palen goed onder het metselwerk van de bouwmuren en gevels zijn geplaatst. Sas (2007) heeft eerder door middel van drukproeven aangetoond dat in deze situatie $4,5 \text{ N/mm}^2$ een praktische rekenwaarde is voor het toetsen van houtspanningen loodrecht op de vezels.

Gezien de slechte staat van de kessen en de sterke aantasting van het langshout zijn wij echter van mening dat maximaal een rekenwaarde van $2,5 \text{ N/mm}^2$ mag worden gehanteerd. Met deze waarde wordt de rekenwaarde van de draagkracht van de kessen / het langshout voor de huidige situatie bepaald op 35 kN.

Toetsing draagkracht paalhout en horizontaal funderingshout

Bij gebrek aan bouwtekeningen is het niet mogelijk een gewichtsberekening te maken. Op basis van ervaring met andere panden uit dezelfde bouwperiode worden de rekenwaarden van de paalbelastingen op minimaal 60 kN en waarschijnlijk 80 kN geschat.

Op basis van het voorgaande zijn wij van mening dat de draagkracht van de paalkoppen (42 kN) en de kespen (35 kN) niet toereikend is. Daarbij is nog niet eens meegerekend dat de kop van paal 1 gebroken is, waardoor deze paal geen draagkracht meer levert.

Het tekort aan draagkracht wordt ook bevestigd door het feit dat bij de funderingsinspectie grote vervorming van het funderingshout is geconstateerd.

Toetsing geotechnische draagkracht

Volgens de norm 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. De metingen worden dan beschouwd als het resultaat van een proefbelasting van de gehele fundering van het bouwwerk sinds de oprichting.

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek zijn wij van mening dat de geotechnische draagkracht van de fundering volstrekt onvoldoende is. De motivatie voor deze conclusie is dat het opgetreden zakkingsverschil met 223 mm (vloerwaterpassing) zeer fors is en dat er extreem kleine paaldiameters van Ø140 tot Ø160 mm zijn opgetreden.

10. SAMENVATTING / ANALYSE

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

Uit de resultaten van de funderingsinspectie blijkt dat het pand Herengracht 611 gefundeerd is op houten palen met een houten funderingsconstructie.

De rotaties langs de voorgevel (lintvoegwaterpassing) van het pand Herengracht 611 worden als matig beoordeeld. De rotaties tussen de voor- en achtergevel (vloerwaterpassing) worden als groot beoordeeld. Het maximale gemeten zakkingsverschil bedraagt 223 mm en is zeer fors.

Aangezien het aanlegniveau van de souterrainvloer onbekend is, kan de absolute zakking ten opzichte van de huidige hoogteligging niet worden vastgesteld.

Volgens de website <https://data.amsterdam.nl> zijn er geen meetbouten in het pand geplaatst voor het uitvoeren van nauwkeurigheidswaterpassingen. Er is derhalve geen informatie beschikbaar over de zakkingsnelheid van het pand.

Op basis van de visuele inspectie blijkt dat het casco van het pand Herengracht 611 in een redelijke staat verkeert.

Ter plaatse van de inspectieput zijn de palen goed onder het funderingsmetselwerk geplaatst. De kop van paal 1 is echter gebroken, zodat deze paal geen draagkracht meer levert. De toegepaste paalkopdiameters variëren van Ø140 tot Ø160 mm en zijn extreem klein. De paalkoppen zijn zeer diep in de kespen gedrongen, waardoor de kespen zeer sterk vervormd, zeer sterk ingeknepen en gespleten zijn. Het langshout is overlangs gespleten, hangt deels door en is in breedterichting vervormd, hetgeen duidt op instabiliteit. Op basis van deze waarnemingen wordt de stabiliteit van de funderingsconstructie beoordeeld als slecht. De funderingsconstructie is onvoldoende in staat om de belastingen vanuit de bovenbouw naar de palen over te brengen.

De draagkracht van het paalhout (42 kN) en de kespen (35 kN) is niet toereikend voor de belastingen vanuit de constructie (minimaal 60 kN). Daarbij is nog niet eens meegerekend dat de kop van paal 1 gebroken is, waardoor deze paal geen draagkracht meer levert.

De geotechnische draagkracht van de palen is niet toereikend voor de belastingen vanuit de constructie.

Op basis van de toetsing zoals uitgevoerd en beschreven in hoofdstuk 9 voldoet de fundering van het pand Herengracht 611 niet aan de gestelde minimale prestatie-eis in artikel 2.6 van het Bouwbesluit (bestaande bouw) en het lokale beleidsstuk "Maatwerk".

11. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Ten behoeve van de aanvraag van een splitsingsvergunning heeft een onderzoek plaatsgevonden naar de staat van de fundering van het pand Herengracht 611 te Amsterdam.

Uitgangspunt bij de beoordeling van de fundering is dat aannemelijk moet worden gemaakt dat de fundering de komende 25 jaar zonder onderhoud zijn functie moet kunnen vervullen. De funderingsconstructie moet daarbij voldoen aan de criteria van kwaliteitsniveau II.

Op basis van de resultaten van het onderzoek, de argumentatie in hoofdstuk 10 en de tabel in figuur 4 zijn wij van mening dat de kwaliteit van de fundering van het pand Herengracht 611 te Amsterdam als onvoldoende moet worden geclassificeerd. Daarmee voldoet de fundering niet aan de criteria voor het verkrijgen van een splitsingsvergunning.

Op basis van de toetsing zoals uitgevoerd en beschreven in hoofdstuk 9 voldoet de fundering van het pand Herengracht 611 niet aan de gestelde minimale prestatie-eis in artikel 2.6 van het Bouwbesluit (bestaande bouw) en het lokale beleidsstuk "Maatwerk".

Na uitvoering van funderingsherstel is het wel mogelijk een splitsingsvergunning te verkrijgen.

Figuur 4: Tabel 7 van F₃O/CURNET/SBR richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" van oktober 2016

Resultaat funderingsonderzoek		
Classificatie	Omschrijving	Handhavingstermijn
Ruim voldoende	Binnen 25 jaar zijn nauwelijks (extra) scheuren of (extra) scheefstand te verwachten, verhoging belasting mogelijk.	>25 jaar
Voldoende	Binnen 25 jaar zijn geringe onderlinge zakkingsverschillen te verwachten.	>25 jaar
Redelijk	Binnen 25 jaar zijn onderlinge zakkingsverschillen te verwachten (houd rekening met aanvullende zakkingen en extra scheuren), verhoging belasting niet mogelijk.	15 – 25 jaar
Matig	Binnen 15 jaar zijn onderlinge zakkingsverschillen te verwachten (houd rekening met aanvullende zakkingen en extra scheuren), verhoging belasting niet mogelijk.	5 – 15 jaar
Onvoldoende	Onderlinge zakkingsverschillen zijn te verwachten die leiden tot schade aan casco, funderingsherstel noodzakelijk binnen 5 jaar.	1 – 5 jaar
Slecht	Onderlinge zakkingsverschillen en/of zakkingsnelheden zijn groot tot zeer groot en (kunnen) leiden tot schade en instabiliteit aan casco, direct opstarten funderingsherstel is noodzakelijk, zo nodig stabiliserende maatregelen treffen aan het casco.	0 – 1 jaar

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.

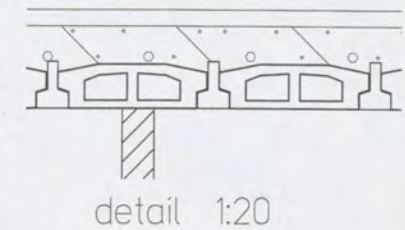
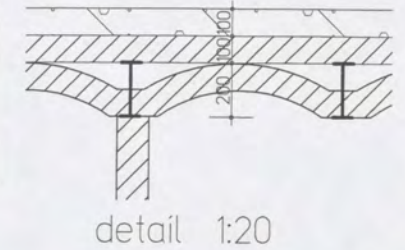
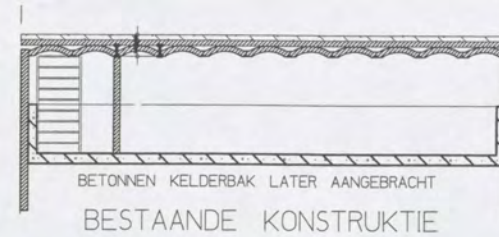
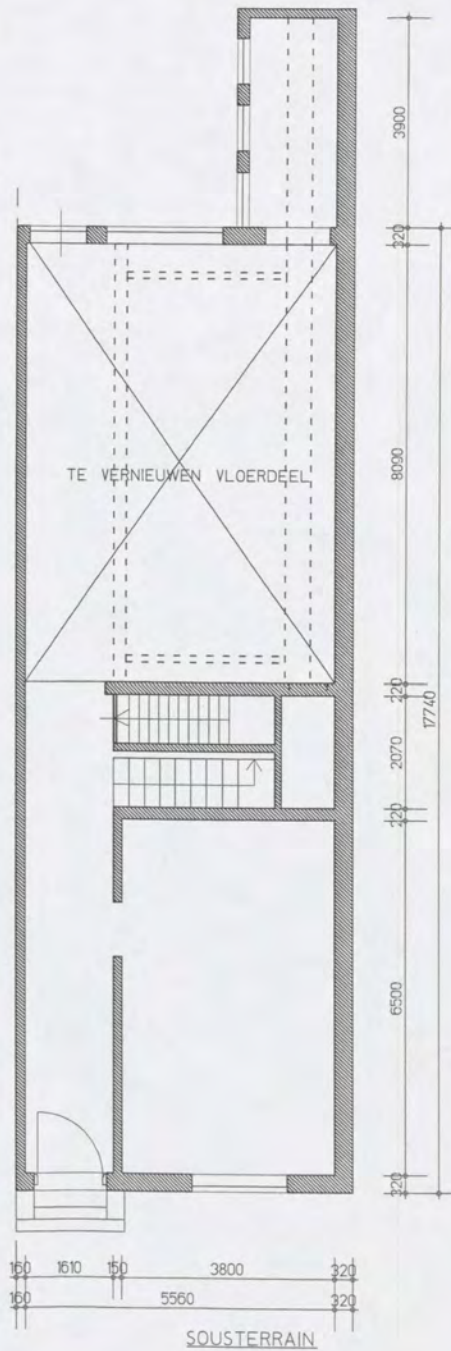
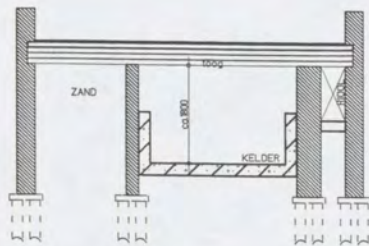
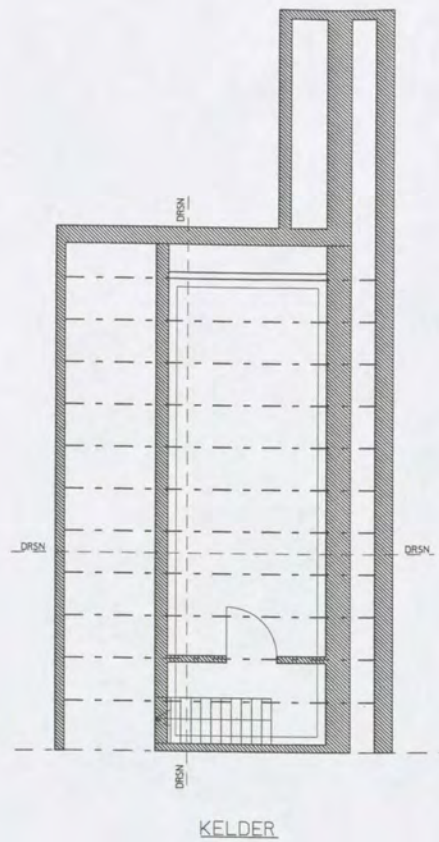
Gezocht wordt naar de volgende zaken :

- **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.**



tel. 1
08 AUG 2006 ✓
86-06-0036 Dossier 18934

Zie ook de Voorwaarden
In de Vergunning.

VOLTOOID

AdviPlan	Prinsengracht 604 1017 KS Amsterdam Tel. 020 623 8483
B01	Schaal: 1:100
	Afmeting: DIN A3
	Datum: 04.05.2006
WERK: HERENGRACHT 611	
RENOVATIE VLOER SOUSTERRAIN	

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 zakkingsssnelheden 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 F₃O 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.

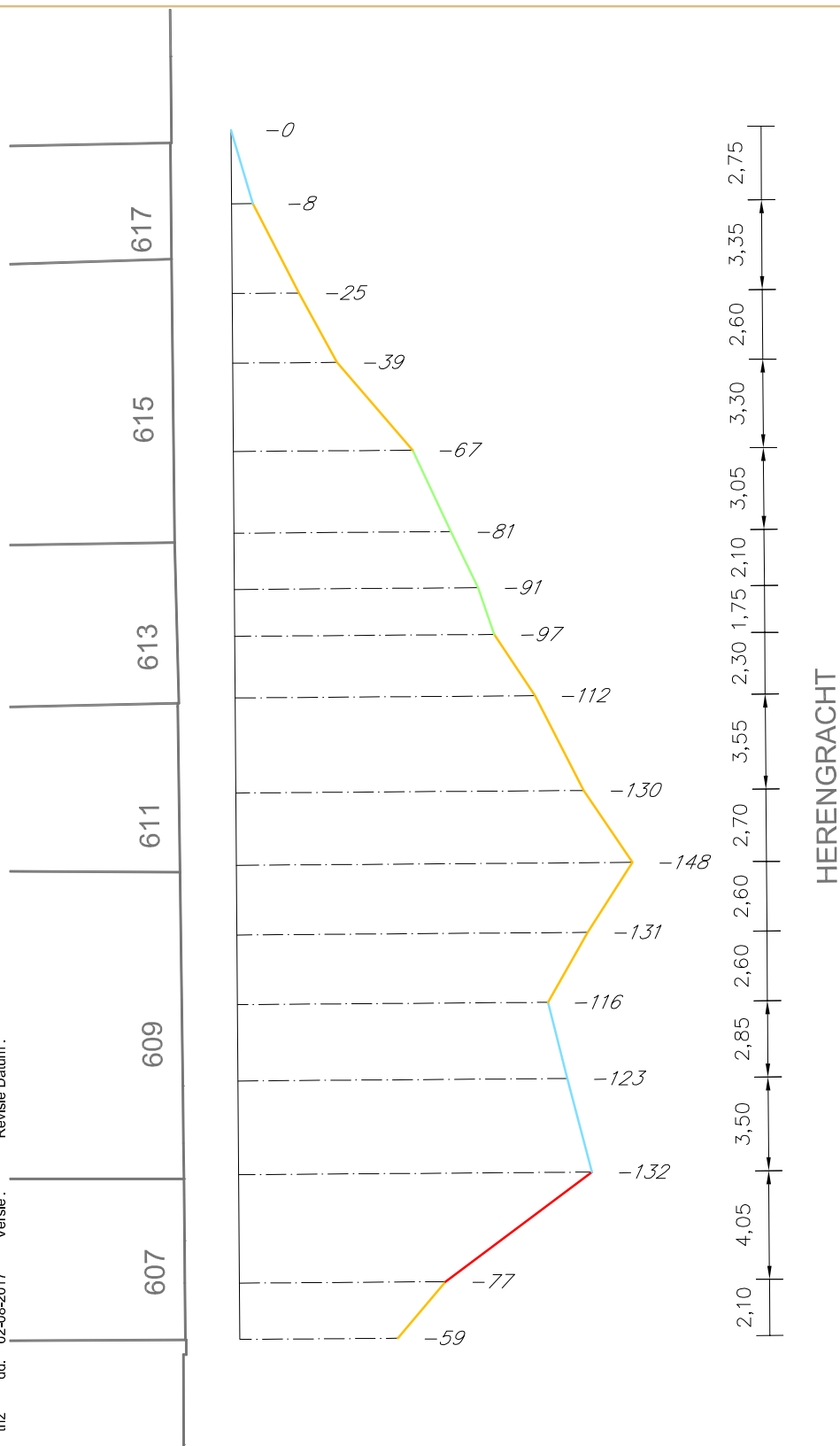
P:\2717-0201-000\32_Funderingsonderzoek\20_Tekeningen\2717-0201-000_Lint-1.dwg

Get.: thz
dd: 02-08-2017
Revisie Datum:

Versie:

ZAKKING IN MM T.O.V. HOOGSTE PUNT
0 = HOOGSTE PUNT

STRAATPEIL VOOR HERENGRACHT 611 = NAP +0,91 M
VLOERPEIL HERENGRACHT 611 = NAP +0,30 M



Beoordeling Rotatie:

<1:300 : nihil
1:300-1:200 : klein 0
1:200-1:100 : matig
1:100-1:75 : groot
>1:75 : zeer groot



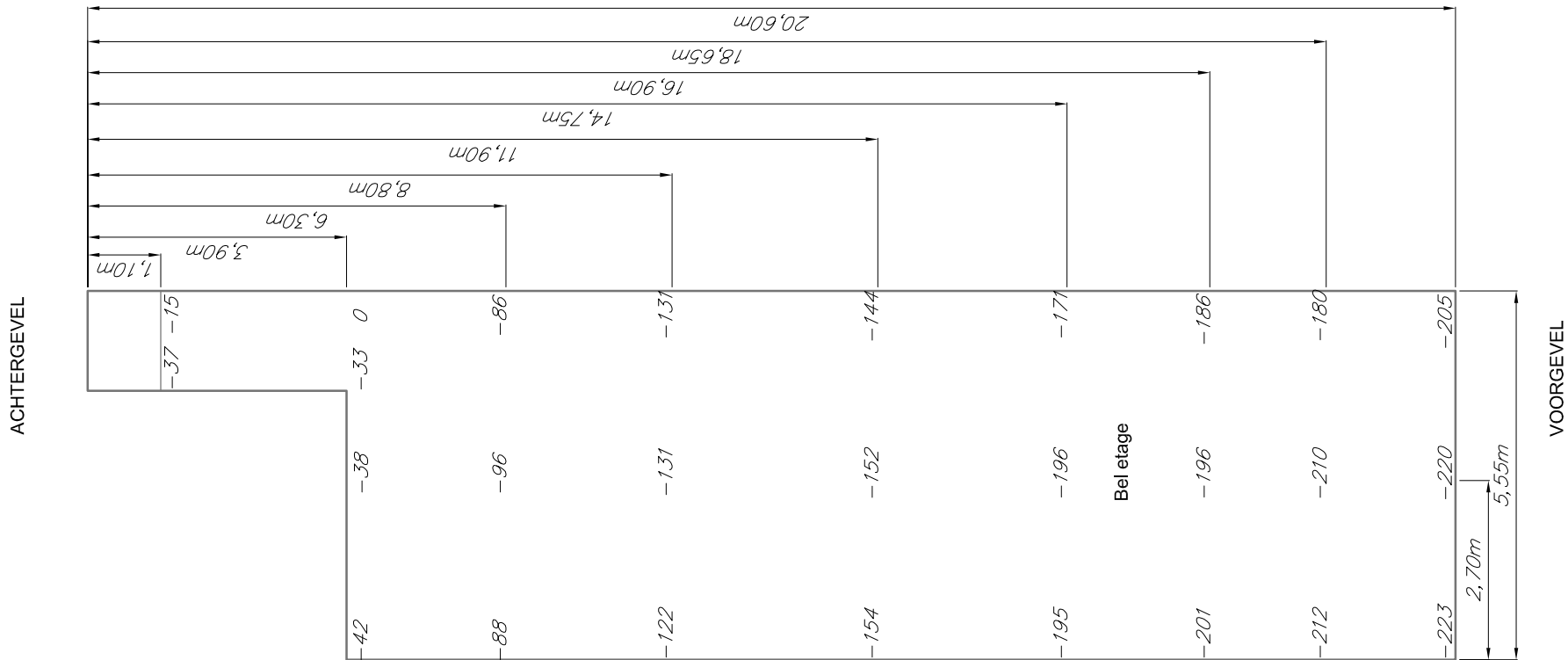
Schaal 1 : 250

SITUATIE LINTVOEGWATERPASSING

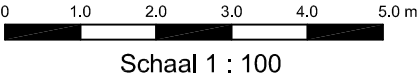
HERENGRACHT 611 TE AMSTERDAM

Opdr.: 2717-0201-000

Bijl. :



ZAKKING IN MM T.O.V. HOOGSTE PUNT
0 = HOOGSTE PUNT



SITUATIE VLOERWATERPASSING

HERENGRACHT 611 TE AMSTERDAM

Opdr. : 2717-0201-000
Bijl. :

Door het visueel inspecteren van het pand wordt een eerste indruk verkregen over de mogelijke kwaliteit van de fundering.

Dit type onderzoek wordt vaak uitgevoerd bij de aankoop / verkoop van panden, eventueel in combinatie met Archiefonderzoek. Meestal is in deze situatie onvoldoende tijd beschikbaar voor meer uitgebreid funderingsonderzoek.

Van belang is er op te wijzen dat de "visuele inspectie" slechts een indicatief oordeel oplevert. Hetgeen waardevol is als eerste gegeven, maar slechts een beperkte zekerheid biedt. Indien meer zekerheid is gewenst, moet een meer uitgebreid funderingsonderzoek worden uitgevoerd.

Bij de uitvoering van een visuele inspectie wordt gelet op de volgende zaken:

- Scheefstand. Dit kan duiden op een overbelasting van de fundering of op een plaatselijke afwijkende draagkracht van de bodem.
- Scheuren in het metselwerk en het patroon hiervan. Deze worden vastgelegd in een schets. Aan het patroon van de scheurvorming kan vaak een funderingsprobleem worden herkend.
- Klemmende ramen en / of deuren. Dit kan duiden op recente vervorming in het pand.
- Overige lokale factoren, zoals bijvoorbeeld verbouwingen en doorbraken.
- Omgevingsfactoren. Alle zaken die invloed kunnen hebben op de fundering van het pand, zoals b.v.: aangrenzende bebouwing, bouwputten in de directe omgeving, ophogingen, boompartijen, bemalingen.

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



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 F₃O/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:\2717-0201-001\32_Funderingsonderzoek\20_Tekeningen\2717-0201-001_Situ-1.dwg

Get.: cst dd: 09-10-2017 Versie: Revisie Datum:



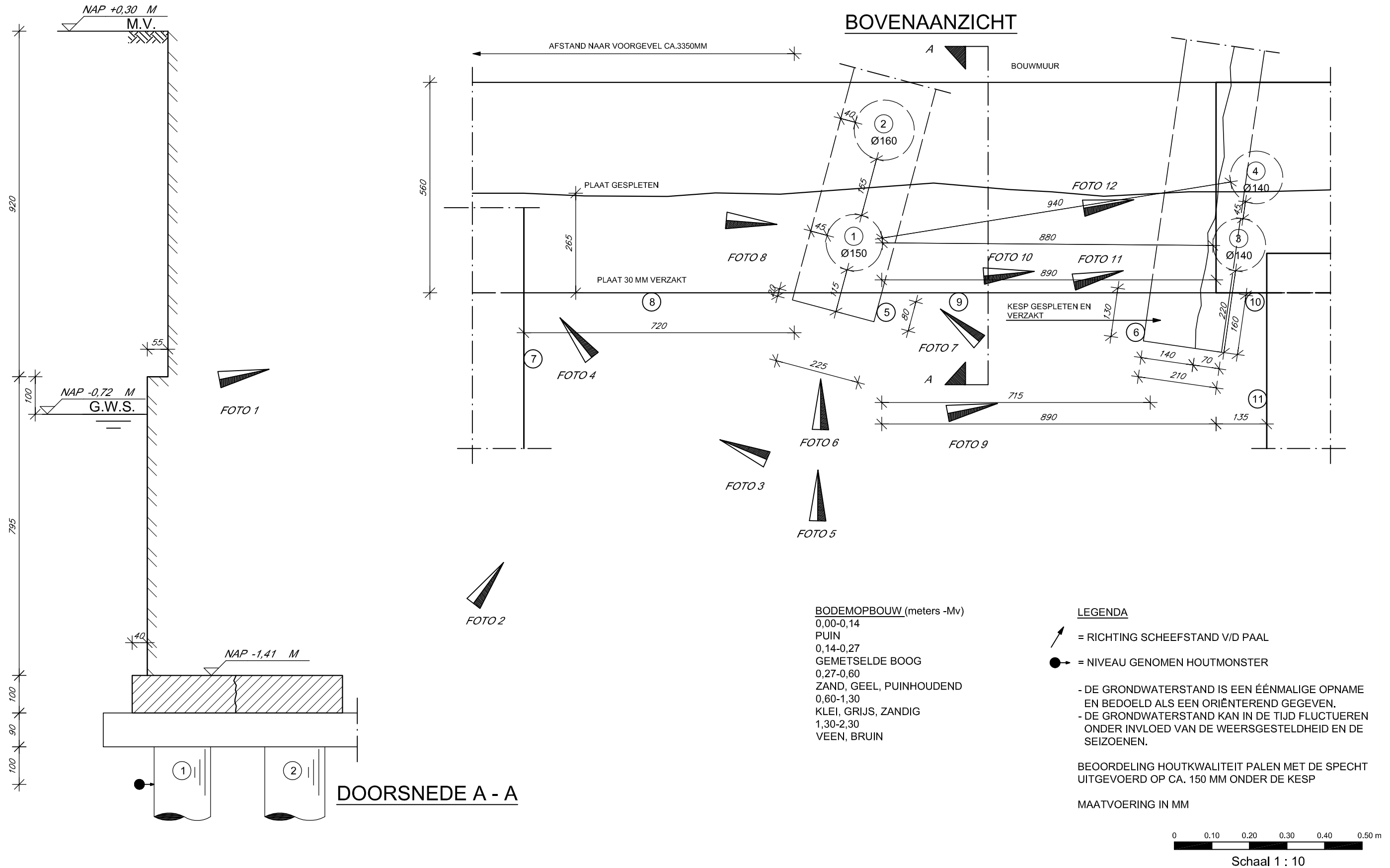
Schaal 1 : 250

SITUATIE

HERENGRACHT 611 TE AMSTERDAM

Opdr.: 2717-0201-001

Bijl. :



VERSLAG FUNDERINGSINSPECTIE

- ☐ Fugro had coördinatie graaf- en pompwerkzaamheden
- ☐ Inspectieput is op de juiste plaats gegraven
- ☐ Inspectieput conform F3O/SBRCURnet, Delft van oktober 2016 uitgevoerd
- ☐ Datum onderzoek : 6-10-2017
- ☐ Houtmonster(s) paal : 1
- ☐ Steenformaat : 40x115x205
- ☐ Metselwerk redelijk

Ja: Nee:
X
X
X

MEETWAARDEN FUNDERINGSINSPECTIE

Indringing gemeten met De Specht (diameter pen 5 mm)

Palen:

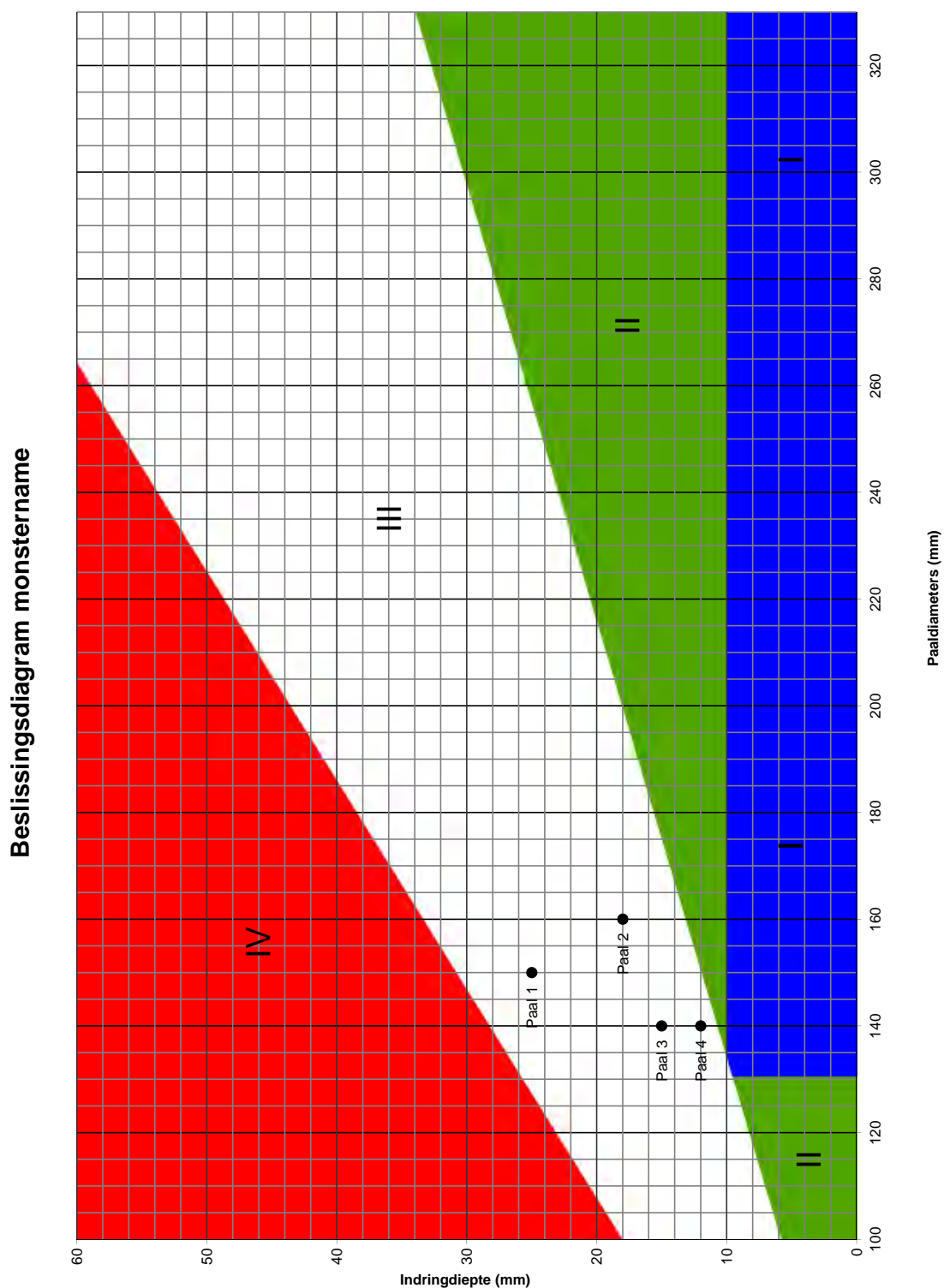
Paalnr.	Diameter	Indringing Specht				Gem.	Indringing in kesp	Opmerkingen
1	150	20	30	25	25			Paalkop vervormd
2	160	20	15	20	18			
3	140	10	20	15	15			
4	140	10	10	15	12			

Kespen:

Kesp	Breedte	Dikte	Indringing Specht				Gem.	Opmerkingen
5	225	90	30	25	30	28		Ingeknepen/ Vervormd/ Gespleten
6	210	90	-	-	-	-		Ingeknepen/ Vervormd/ Gespleten

Platen:

Plaat	Breedte	Dikte	Indringing Specht				Gem.	Opmerkingen
7	-	270	15	20	20	18		
8	560	100	40	40	45	42		Gespleten, 30 mm verzakt
9	560	100	40	45	45	43		Gespleten
10	-	105	40	35	35	37		Gespleten
11	-	250	20	15	10	15		



Gebied I

Bij deze combinatie van diameter en indringing wordt gesteld dat geen aantasting van constructieve betekenis aanwezig is. Het nemen van houtmonsters is hier niet noodzakelijk.

Gebied II

Dit betreft aangetaste palen. De aantasting is beperkt waardoor geen nadelige invloed op de sterkte van de paalschacht wordt verwacht.

Het nemen van houtmonsters is alleen noodzakelijk om een uitspraak te kunnen doen over de oorzaak van de aantasting en de ontwikkeling van de aantasting in de tijd.

Gebied III

Voor onderzoek naar de sterkte van de paalschacht in de toekomst is bij deze combinatie van diameter en indringingswaarde monstername noodzakelijk.

Gebied IV

Dit is het gebied van relatief grote aantasting ten opzichte van de diameter danwel een te kleine paaldiameter ten opzichte van het boorgat.

De sterkte van de paalschacht is hier onvoldoende. Het nemen van een houtmonster is alleen 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



Foto nummer 9



Foto nummer 10



Foto nummer 11



Foto nummer 12

