

Gemeente Amsterdam

Stadsdeel Zuid

t.a.v. de heer **5.1, 2, e**

Projectnr. Fugro 4424-250357  
Projectnaam: Van Eeghenstraat 94-96-98 te Amsterdam  
Datum: 5-3-2024  
Uw kenmerk UIT-24-58845

**Geachte heer 5.1, 2, e**

Op uw verzoek zenden wij u hierbij een offerte betreffende het uitvoeren van funderingsonderzoek voor bovengenoemd project. Bij de panden zijn zeer forse zakkingen opgetreden. Het doel van het funderingsonderzoek is het beoordelen van de oorzaak van de opgetreden zakkingen.

### Plan van Aanpak (fase 1)

Op basis van de uitvraag, beschikbare gegevens en onze expertise, stellen wij conform de 'KCAF richtlijn "Funderingen onder gebouwen" van 2022' het volgende Plan van Aanpak voor:

- Inventarisatie beschikbare archiefgegevens over het pand/ constructie, bodemopbouw, en grondwaterstanden. Daarnaast zal ook het openbare archief en ons eigen Fugro-archief worden geraadpleegd.
- Inventarisatie en analyse beschikbare gegevens / rapporten;
- Visuele inspectie van de buitengevel en binnenzijde, waarbij eventuele scheurvorming en overige schade, gerelateerd aan de fundering, wordt vastgelegd en gefotografeerd.
- Uitvoering van lintvoegwaterpasmetingen aan de buitengevel en vloerwaterpasmetingen binnen, zodat inzicht wordt verkregen in de sinds de bouw opgetreden scheefstanden. Daarnaast vindt er een peilmaatmeting t.o.v. NAP plaats.
- Verwerken van alle meetresultaten op tekening.
- Rapportage met resultaten van de integrale analyse van alle verzamelde en gemeten gegevens, beoordeling en conclusies over staat van de huidige paalfundering en advies over op welke locatie(s) onderzoekspuut(ten) nodig zijn (indien van toepassing).
- Toelichtend online overleg.

Meer achtergrondinformatie over de uitvoering van de beschreven werkzaamheden is beschreven in de bijlage 'toelichting werkzaamheden funderingsonderzoek'.

## Plan van Aanpak (fase 2)

In de aanvraag is vermeld dat er afstemming is voor het uitvoeren van 6 funderingsinspecties. De exacte locaties worden nader bepaald. De graaf- en pompwerkzaamheden voor de inspectieputten worden verzorgd door de aannemer van het funderingsherstel. Vanwege mogelijke instabiliteit zijn de graafwerkzaamheden hiervoor pas mogelijk als de aannemer van het funderingsherstel op diepte is. De inspectieput dient hierbij te voldoen aan de vigerende veiligheids- en milieueisen en aan de eisen van de vigerende KCAF-richtlijn.

De plan van aanpak is als volgt;

- Maken van afspraken / afstemming met de opdrachtgever/ aannemer voor inplannen en uitvoeren van 6 funderingsinspecties
- Uitvoering **funderingsinspectie** op 6 locaties bestaande uit:
  - Classificatie bodemmateriaal vanaf maaiveldniveau tot ontgravingsniveau;
  - Inmeten van de funderingsconstructie onder maaiveldniveau;
  - Visuele inspectie van de steenachtige onderdelen van de fundering onder maaiveld;
  - Visuele inspectie van de houten onderdelen van de fundering (2 - 3 paaljukken per put);
  - Bepaling houtkwaliteit d.m.v. indringingsmetingen, monsternamen (max. 2 per put) en houtonderzoek in het laboratorium;
- Dataverwerking, rapportage met resultaten metingen, incl. analyse en conclusies;

Met betrekking tot de veiligheid worden de Arbo-informatiebladen 5 "Besloten ruimten", 22 "Werken met verontreinigde grond" en P-25 "Putten en sleuven" in acht genomen.

## Kwaliteitsborging, veiligheid en duurzaamheid

Uitvoering van de werkzaamheden vindt (algemeen) plaats op basis van de voor het werk relevante wet- en regelgeving, normeringen, veiligheids- en milieueisen en het Kwaliteits Management Systeem (KMS) van Fugro dat voldoet aan ISO 9001:2015, OHSAS 18001:2007, VCA \*\* 2008/5.1, ISO 14001:2015, CO<sub>2</sub> Bewust Certificaat (Niveau 5) en Fugro regelgeving met betrekking tot projectmanagement. Daarnaast is Fugro lid van de KCAF-erkenningsregeling (<https://www.kcaf.nl/erkenningslijst/>) waardoor sprake is van continue aantoonbare kwaliteitsborging.

## Planning

Na ontvangst van de schriftelijke opdrachtbevestiging wordt door de projectleider contact opgenomen voor het maken van afspraken over de start van de werkzaamheden. De planning en totale doorlooptijd voor de in deze aanbieding opgenomen werkzaamheden wordt in overleg bepaald.

## Financiële aanbieding

### Kostenopbouw Fase 1 onderzoek

|    |                                                                 |   |           |
|----|-----------------------------------------------------------------|---|-----------|
| 1. | Bureaustudie en archiefonderzoek                                | € | 5.1, 2, e |
| 2. | Lintvoegwaterpassing, vloerwaterpassing 1x en peilmaatmeting 1x | € |           |
| 3. | Visuele opname tijdens waterpassingen                           | € |           |
| 4. | Rapportage fase 1 onderzoek                                     | € |           |
|    | <b>Totaalkosten Fase 1</b>                                      | € |           |

### Kostenopbouw Fase 2 onderzoek

|   |                                                                  |   |           |
|---|------------------------------------------------------------------|---|-----------|
| 1 | Funderingsinspectie 6x en uitwerking resultaten in rapportage    | € | 5.1, 2, e |
| 1 | Coördinatie Fugro 6x                                             | € |           |
| 2 | Houtonderzoek op 12 houtmonsters (max. 2 per put) met rapportage | € |           |
| 3 | Rapportage Fase 2 met beoordeling oorzaak zakkings fundering     | € |           |
|   | <b>Totaalkosten fase 2</b>                                       | € |           |

Opgemerkt dat mochten er rekenkundige toetsingen noodzakelijk de belastingen uit de bovenbouw zullen worden aangeleverd door de constructeur.

Het houtonderzoek zal alleen worden uitgevoerd indien de noodzaak volgt uit het protocol of indien dit noodzakelijk wordt geacht voor de beoordeling.

### Verrekenprijzen

Onderstaand de verrekenprijzen voor de onderzoeksonderdelen en medewerkers;

|   |                                                               |   |           |
|---|---------------------------------------------------------------|---|-----------|
| - | Funderingsinspectie 1x en uitwerking resultaten in rapportage | € | 5.1, 2, e |
| - | Coördinatie Fugro 1x                                          | € |           |
| - | Houtonderzoek op 1 houtmonster                                | € |           |
| - | Projectmedewerker per uur                                     | € |           |
| - | Senior Consultant per uur                                     | € |           |
| - | Funderingsinspecteur per uur                                  | € |           |

Alle genoemde kosten zijn exclusief BTW

Facturen dienen uiterlijk 30 dagen na dagtekening te worden voldaan.

## Voorwaarden

Voor de uitvoering van de werkzaamheden worden de volgende commerciële voorwaarden gehanteerd:

- Deze aanbieding is geldig tot 90 dagen na dagtekening;
- De werkzaamheden worden uitgevoerd onder de vigerende algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2023). Een exemplaar van de ALV 2023 is toegevoegd. Toepasselijkheid van eventueel door u gehanteerde voorwaarden wordt uitdrukkelijk van de hand gewezen.
- In het geval de voorwaarden van de Opdrachtgever alsnog van toepassing worden verklaard is in geval van een toerekenbare tekortkoming Fugro uitsluitend aansprakelijk voor vergoeding van directe schade; vergoeding van indirecte schade en gevolgschade is uitgesloten. De aansprakelijkheid voor directe schade beperkt zich, conform de voor onze branche gebruikelijk bepalingen van de DNR 2011, tot maximaal 100% van het factuurbedrag van de dienstverlening exclusief omzetbelasting waarbij elke aansprakelijkheid vervalt na verloop van vijf jaren, gerekend vanaf de datum van de eindfactuur van de overeenkomst;
- De opdrachtgever draagt zorg voor eventuele benodigde (werk) vergunningen en/of toestemming om het veldwerk zowel binnen als buiten, te kunnen uitvoeren, tussen 7 en 19 uur op werkdagen. In geval van onwerkbaar weer, zoals harde wind/ regen, behouden wij het recht voor de planning van de werkzaamheden aan te passen;
- Indien werkzaamheden geheel of gedeeltelijk komen te vervallen of worden uitgesteld zullen eventueel gemaakte kosten in rekening gebracht worden;
- De opdrachtgever dient ons voor uitvoering te informeren over mogelijke verontreinigingen, mogelijke andere veiligheids- of gezondheidsrisico's voor ons personeel of materieel en relevante omgevingsaspecten (bijvoorbeeld Natura2000, flora en fauna, NGE, grondwater beschermings- gebieden en boringsvrije zones e.d.). Er is geen rekening gehouden met eventueel hieruit volgende meerkosten;

## Opdrachtverstrekking

Indien u overgaat tot het verstrekken van de opdracht, dan verzoeken wij u de bijlage 'Opdrachtbevestiging' in te vullen ten behoeve van de juiste tenaamstelling en facturatie en deze ondertekend te retourneren.

Wij willen dit project graag voor u verzorgen en zien uit naar een positieve reactie.

Met de projectleider van dit project kan contact worden opgenomen voor eventuele vragen, de opdrachtverstrekking en verdere afhandeling van deze aanbieding.

In het vertrouwen u hiermee een passende aanbieding te hebben gedaan, verblijven wij,

Met vriendelijke groet,

5.1, 2, e

Senior Consultant Funderingsonderzoek

5.1, 2, e

## Opdrachtbevestiging

Indien u tot opdrachtverlening voor de opdracht overgaat, vragen wij u deze bijlage te ondertekenen en per e-mail te verzenden naar **5.1, 2, e** [@fugro.com](mailto:5.1, 2, e@fugro.com).

Door ondertekening verklaart de opdrachtgever zich onverkort akkoord met de door Fugro uitgebrachte aanbieding. Ingeval de tenaamstelling van de factuur anders is dan diegene die de opdracht verstrekt, verzoeken wij dat bij opdrachtverlening door te geven. Tevens dient de routing voor het versturen van de factuur hierbij te worden aangegeven.

### Debiteurgegevens

| Item                                      |  |                                        |
|-------------------------------------------|--|----------------------------------------|
| Projectnummer                             |  | 4424-250357                            |
| Projectnaam                               |  | Van Eeghenstraat 94-96-98 te Amsterdam |
| Basiskosten Fase 1                        |  | € 5.1, 2, e                            |
| Basiskosten Fase 2                        |  | € 5.1, 2, e -                          |
|                                           |  |                                        |
| Bedrijfsnaam conform Kamer van Koophandel |  |                                        |
| Inschrijvingsnummer Kamer van Koophandel  |  |                                        |
| Factuuradres per e-mail                   |  |                                        |
| Factuuradres per post                     |  |                                        |
| Postcode en plaatsnaam                    |  |                                        |
| Contactpersoon                            |  |                                        |
| Telefoonnummer contactpersoon             |  |                                        |
| E-mail contactpersoon                     |  |                                        |
| Datum                                     |  |                                        |

### Betalingstermijn na factuurdatum is 30 dagen

| Naam | Handtekening |
|------|--------------|
|      |              |

## Toelichting werkzaamheden funderingsonderzoek

### Inleiding fase 1

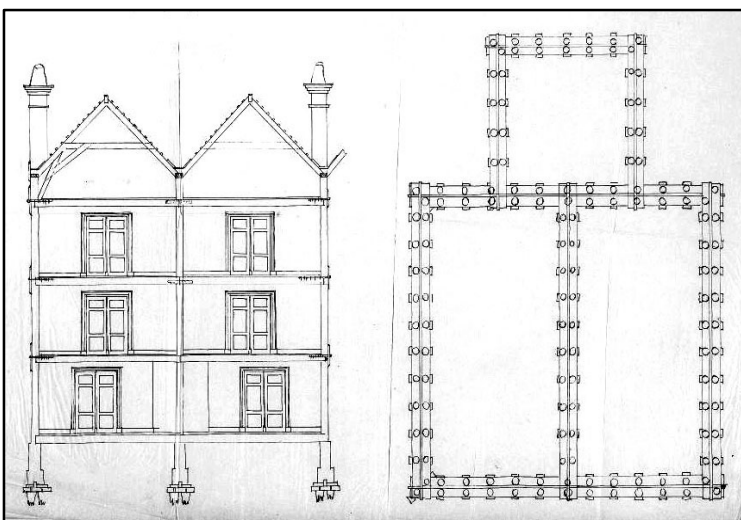
De eerste fase van een funderingsonderzoek heeft als doel om de kwaliteit en staat van een bestaande fundering in te schatten. De resultaten zijn bruikbaar bij aankoop/verkoop, beheer/renovatie, splitsingsaanvragen, schade/geschillen of 'technical due diligence'. Daarnaast zijn de resultaten om te beslissen of nader funderingsonderzoek (funderingsinspectie met eventueel houtonderzoek en toetsing draagkracht) zinvol is.

De eerste fase van een funderingsonderzoek kan bestaan uit de volgende onderdelen, die worden uitgevoerd conform de KCAF richtlijn "Funderingen onder gebouwen" van 2022:

- Archiefonderzoek;
- Visuele inspectie;
- Lintvoeg- en vloerwaterpassing;
- Peilmaatmeting;
- Nauwkeurigheidswaterpassing.

### Archiefonderzoek

Het doel van dit onderzoeksonderdeel is het verzamelen van informatie uit gemeentelijke of provinciale archieven over het casco en de fundering van het betreffende pand en zo nodig van belendingen. De belangrijkste informatie betreft de ouderdom van het pand, de oprichtingstekeningen, de aanlegniveau's van de fundering en de begane grondvloer (bouwpeil), het palenplan, opzichtersdagboek, heiregister, paallengten, paaldiameters, afmetingen funderingshout, houtsoort en lengte betonopzetter. Daarnaast dient aandacht te worden besteed aan eventuele verbouwingen, waardoor de belasting op de fundering kan zijn gewijzigd of verhoogd. Verder zijn historische gegevens over de bodem (opbouw, ophogingen) en de grondwaterstand van belang.



*Voorbeeld archieftekening met fundering*

## Visuele inspectie

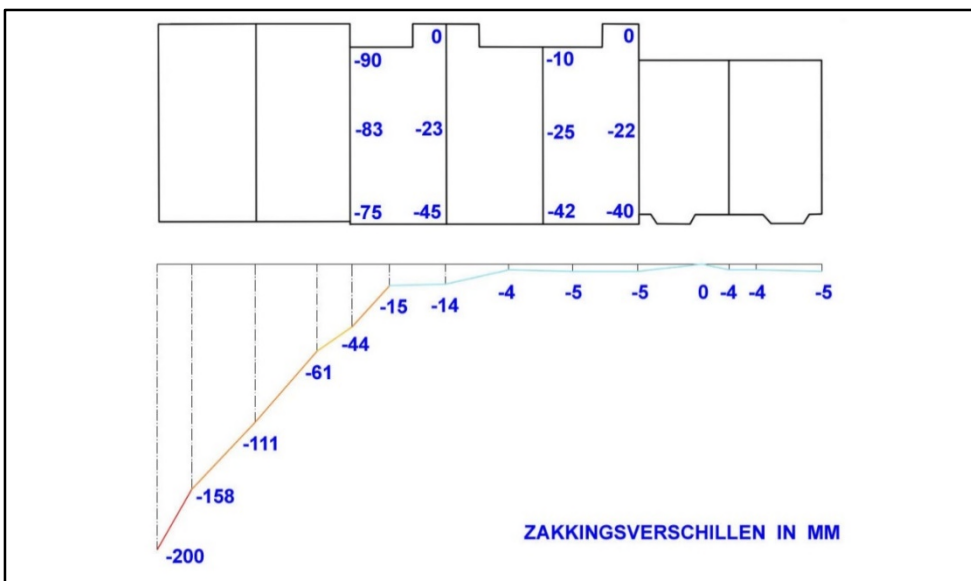
Het doel van dit onderzoeksonderdeel is het inventariseren van zichtbare aspecten, die duiden op verminderd functioneren van de fundering of belastingafdracht naar de fundering. De resultaten worden vastgelegd in een fotorapportage. Er wordt met name gelet op scheefstand, scheuren, klemmende ramen en deuren, verbouwingen, en omgevingsfactoren zoals aangrenzende bebouwing, ophogingen, bemalingen, bouwputten.



*Typen zakkings van gebouwen (gelijkmatig, scheefstand, lokaal)*

## Lintvoeg- en vloerwaterpassing

Het doel van deze metingen is het vaststellen van de vervormingen, die een pand sinds de bouw heeft ondergaan. Bij een lintvoegwaterpassing worden gevelelementen ingemeten, die horizontaal zijn aangelegd. Bij een vloerwaterpassing worden de hoogteverschillen van een oorspronkelijke vloer gemeten en grafisch gepresenteerd, zodat een indruk wordt verkregen van de zakkingsverschillen tussen gefundeerde bouwmuren en gevels.



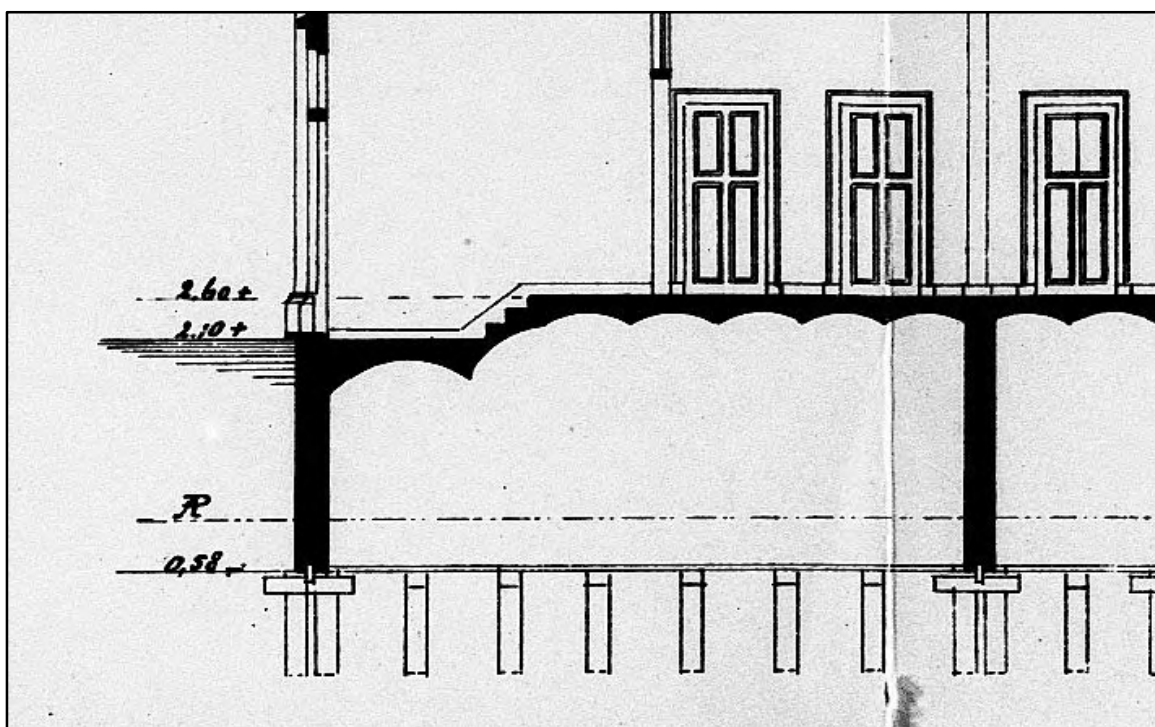
*Voorbeeld van resultaten lintvoeg- en vloerwaterpassing*

De meetresultaten worden beoordeeld volgens de onderstaande tabel, zoals te vinden in de eerder genoemde richtlijn.

| 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

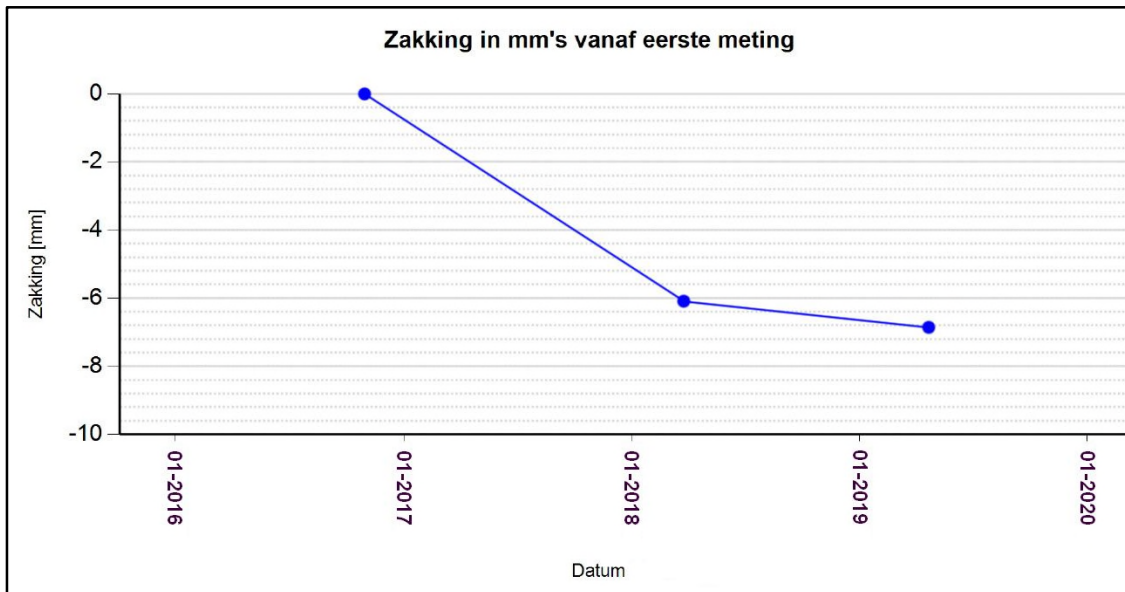
Het doel van deze meting is het historische bouwpeil te vergelijken met de actuele hoogteligging. Het historische bouwpeil is meestal het aanlegpeil van de begane grondvloer en deze hoogtemaat is vaak aangegeven in de oprichtingstekening. Door de actuele hoogte van de begane grondvloer te meten, kan de absolute zakking van de fundering globaal worden bepaald. De absolute zakking is een indicatie van de geotechnische draagkracht van de fundering.



Voorbeeld historisch bouwpeil

## Nauwkeurigheidswaterpassingen

Het doel van deze metingen is het vaststellen van de zakkingsnelheid van een constructie. Alvorens de metingen te kunnen uitvoeren worden er roestvrij stalen meetboutjes in de gevels van het pand aangebracht. Vervolgens worden de hoogten van deze meetboutjes nauwkeurig ingemeten met behulp van een precisie waterpasinstrument en een temperatuur ongevoelige baak. Door deze meting regelmatig te herhalen wordt inzicht verkregen in de zakkingsnelheden van de meetbouten. De metingen worden bij voorkeur gerelateerd aan het NAP. Er wordt gestreefd naar een meetnauwkeurigheid van plus of min 0,5 mm.



*Voorbeeld tijd-zakkingsgrafiek meetbout*

### Evaluatie fase 1

Op basis van de resultaten van het fase 1 onderzoek wordt meestal een redelijk tot goed inzicht verkregen in de kwaliteit van de fundering. Als het onderzoek een fundering betreft, die bestaat uit houten palen met betonopzetters en/of betonnen funderingsbalken, dan is het fase 1 onderzoek meestal voldoende om de kwaliteit van de fundering definitief te beoordelen. Ook bij aankoop/verkoop situaties wordt het onderzoek vaak beperkt tot fase 1.

Als het onderzoek een fundering betreft, die bestaat uit houten palen met een houten funderingsconstructie (Amsterdamse of Rotterdamse houten paalfundering), dan is het gebruikelijk nader onderzoek te doen. Dit fase 2 onderzoek bestaat minimaal uit een funderingsinspectie met laboratoriumonderzoek op houtmonsters. Vaak wordt ook een gewichtsberekening uitgevoerd om de sterkte van de funderingsconstructie te kunnen beoordelen. Soms wordt ook grondonderzoek (sondering) uitgevoerd om de geotechnische draagkracht van de fundering beter te kunnen inschatten. Op basis van de resultaten van het fase 2 onderzoek kan ook de handhavingstermijn van de fundering worden bepaald.

## Inleiding fase 2

De tweede fase van een funderingsonderzoek heeft als doel om de kwaliteit van een fundering definitief vast te stellen en een inschatting te maken van de handhavingstermijn. De resultaten zijn bruikbaar bij meerjarige onderhoudsplannen, splitsingen in appartementen en aankoop/verkoop.

De tweede fase van een funderingsonderzoek kan bestaan uit de volgende onderdelen, die worden uitgevoerd conform de "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen" uit 2016 of "Onderzoek en beoordeling van funderingen op staal" uit 2012:

- Funderingsinspectie;
- Laboratoriumonderzoek op houtmonsters;
- Gewichtsberekening en toetsing houtsterkte;
- Grondonderzoek (sondering) en toetsing geotechnische draagkracht.

## Funderingsinspectie

Het doel van een funderingsinspectie is het verkrijgen van inzicht in het functioneren van de funderingsconstructie en in de mate van veroudering die heeft plaatsgevonden. De locatie van de inspectie moet representatief zijn voor het functioneren van de fundering. Meestal wordt daarvoor het meest gezakte deel van de fundering gekozen. Alle onderdelen van de funderingsconstructie worden vastgelegd ten opzichte van een referentieniveau (bij voorkeur het NAP). De afmetingen van de onderdelen worden opgemeten. Er worden overzichts- en detailfoto's gemaakt om het functioneren van de funderingsconstructie te kunnen beoordelen. Eventuele zichtbare aantastingen van het hout wordt beschreven en gefotografeerd. Een uitgebreide beschrijving van de visuele inspectie en het opmeten van de funderingsconstructie staat onder de toelichting op paragraaf 2.7.4 van bovengenoemde richtlijn. De resultaten worden vastgelegd in een schriftelijke rapportage bestaande uit een tekening op schaal, een fotorapportage en een beschrijving.



*Voorbeelden van goed en slecht functionerende funderingsconstructies*

Tijdens de uitvoering van de funderingsinspectie wordt de houtkwaliteit (zachte schil) van alle onderdelen vastgesteld met behulp van een gekalibreerde slaghamer. Op basis van de meetresultaten en de vraagstelling van het onderzoek wordt beoordeeld of er houtmonsters moeten

worden genomen uit de paalkoppen. Bij een vermoeden van droogstand kunnen ook houtmonsters worden genomen uit het funderingshout. De monsternamen gebeuren met behulp van een aanwasboor, waarmee boormonsters Ø10 mm, zo mogelijk tot in het hart van de paal kunnen worden genomen.



*De Specht en monsternamen aanwasboor*

## Laboratoriumonderzoek op houtmonsters

Van elk houtmonster (boorkern) wordt de houtsoort, de dikte van de spintrand, de mate en het type van de aantasting bepaald. Op basis van het vochtgehalte van het hout wordt via een omrekenmodel een inschatting gemaakt van de druksterkte. Het resultaat van het laboratoriumonderzoek geeft de oorzaak van de houtaantasting en een voorspelling van de aantastingsontwikkeling in de komende 25 – 50 jaar. De gradiënt van de mate van aantasting en de druksterkte worden over de diameter gespecificeerd.

## Gewichtsberekening en toetsing houtsterkte

Op basis van de beschikbare tekeningen of opmetingen kunnen de belastingen vanuit de constructie op de funderingen globaal worden berekend conform het Bouwbesluit Bestaande Bouw en NEN8700. Deze belastingen kunnen worden getoetst aan de draagkracht van het paalhout en het horizontale funderingshout conform hoofdstuk 3 van de KCAF richtlijn. Hieruit blijkt dan of de draagkracht van de houten onderdelen van de fundering nog voldoende is in de huidige situatie en na de gewenste referentieperiode.

## Grondonderzoek (sondering) en toetsing geotechnische draagkracht

In sommige situaties kan het gewenst of vereist zijn om de geotechnische draagkracht van de fundering te toetsen. Hiervoor dient een sondering te worden uitgevoerd. Op basis van de resultaten kan het puntniveau van de palen worden ingeschat. In combinatie met de resultaten van de funderingsinspectie wordt een schatting van de paalpunt diameter gemaakt. Met deze uitgangspunten wordt de draagkracht van de palen berekend. Deze draagkracht kan vervolgens worden getoetst aan de belastingen die zijn berekend met de gewichtsberekening. Hieruit blijkt dan of de geotechnische draagkracht in orde van grootte voldoende is.