

## LANKELMA LANDMETINGEN

Wilt u zeker zijn dat het historisch pand dat u wilt aankopen een deugdelijke fundering heeft? Twijfelt u eraan of de renovatie die u aan uw pand wilt uitvoeren geen weggegooid geld is omdat de fundering ooit moet worden aangepakt? Heeft uw pand scheuren in de gevel of klemmen er deuren en ramen? Gaan uw burens werkzaamheden uitvoeren (nieuwbouw, uitbreiding, funderingsherstel) waarbij u vreest voor invloed daaruit op uw eigen pand? Wilt u weten hoe lang uw fundering op houten palen nog mee kan zonder onderhoud of herstel? Wilt u een woning, gebouwd voor 1940, splitsen in appartementen?

Bij Lankelma Adviesbureau kunt u terecht voor al uw vragen over de fundering van uw historische woning. Lankelma heeft veel kennis en ervaring met de funderingsproblematiek van houten palen. De meetdienst van Lankelma is vooral actief binnen de ring van Amsterdam waar veel panden nog gefundeerd zijn op houten palen. Huiseigenaren, VVE beheerders en onroerend goed ontwikkelaars en constructeurs weten de weg naar Lankelma te vinden voor een degelijk en betrouwbaar gespecialiseerd advies over de staat van de fundering.

Met uiterste precisie verricht Lankelma metingen die inzicht geven in de scheefstand en het zakkingsgedrag van een pand. Aan de hand van die metingen kan een advies afgegeven worden voor nader onderzoek aan de fundering of met een gedegen rapport aangetoond worden dat de fundering in zijn huidige staat aan alle door de instanties gestelde eisen voldoet. Mocht het helaas zo zijn dat de houten funderingspalen onvoldoende draagvermogen over lijken te hebben dan kunnen wij u in contact brengen met de juiste adviseurs hoe daarmee om te gaan.

Lankelma is een onafhankelijk adviesbureau en werkt bij haar adviezen vanuit de richtlijn van de branchevereniging F<sub>3</sub>O:

Houten paalfunderingen onder bestaande, soms historische, panden zijn letterlijk de basis van veel gebouwen. Een houten paalfundering is robuust en kan ook na verloop van honderden jaren nog goed functioneren. Echter er zijn diverse oorzaken die het functioneren van een houten paalfundering bedreigen en vele van deze oorzaken bouwen zich op in de loop der jaren en worden soms pas zichtbaar aan het pand als het te laat is. Een aanzienlijk deel van alle constructies op de houten palen is op een of andere manier bedreigd, hetzij door overbelasting, door droogstand of door aantasting van hout onder water. De staat van een fundering heeft grote invloed op de toekomstmogelijkheden van het pand. Heeft de fundering nog maar een beperkte levensverwachting of kan de fundering de extra belasting van een opbouw aan of is funderingsherstel gewenst. Omdat de staat van de fundering meestal niet aan het pand is af te zien, is het belangrijk om een gedegen onderzoek aan de fundering uit te voeren.

Voor dit onderzoek is door de overheid en de branche een protocol opgesteld. In deze richtlijn ( Richtlijn Houten Paalfunderingen onder gebouwen - Onderzoek en beoordeling, F3O/SBRCURnet , 3<sup>e</sup> herziene editie, Delft, oktober 2016 ) zijn de voor de beoordeling van houten paalfunderingen benodigde meet- en inspectiemethoden beschreven.

Een van de opgenomen meetmethoden is een nauwkeurigheidswaterpassing (de zogenaamde nauwkeurige deformatiemeting). Deze meting wordt vooral gebruikt om over langere tijd te monitoren of een redelijk functionerende fundering dat onveranderd blijft doen of niet. Door het herhaald meten van de peilmaten van het gebouw ten opzichte van een stabiel referentiepunt in de directe omgeving kan vastgesteld worden of sprake is van een tussentijdse zakking. Een grote zakking en grote zakkingsverschillen zijn een indicatie voor een nadere inspectie en beoordeling van de fundering.

In het pand worden vaste meetpunten geplaatst, meestal bestaande uit roestvrijstalen pennen. De meetpunten worden geplaatst in de voor- en achtergevel ter plaatse van de dragende muren.

Indien in de directe omgeving geen vaste referentiepunten aanwezig zijn, worden ook 2 referentiepunten geplaatst in constructies die niet aan zakking onderhevig zijn. Direct na het aanbrengen worden de meetpunten ingemeten ten opzichte van de vaste referentiepunten. De nulmeting dient als uitgangspunt voor de beoordeling van de resultaten van later uit te voeren herhalingsmetingen. Bij de uitvoering van een herhalingsmeting worden de hoogten van de meetpunten opnieuw gemeten. Tevens wordt de hoogte van de referentiepunten gecontroleerd.

De metingen worden uitgevoerd met behulp van een precisie-waterpasinstrument en een speciale temperatuur-ongevoelige invarbaak. Doordat per meetpunt meerdere waarnemingen worden gedaan, kunnen

correcties voor de afstand tussen waterpasinstrument en het meetpunt (justeerfout) en sluitfout worden uitgevoerd. Op deze wijze wordt een meetnauwkeurigheid van -0,3mm tot +0,3mm bereikt.

Met een funderingsonderzoek kunnen uitspraken worden gedaan over de huidige kwaliteit van de fundering en een voorspelling gedaan hoeveel jaar de fundering zonder voorziening nog redelijk zal functioneren. We maken onderscheid tussen een 1<sup>e</sup> fase onderzoek en een 2<sup>e</sup> fase onderzoek. In de 1<sup>e</sup> fase wordt er op basis van metingen een rapportage opgesteld. Indien uit de metingen en het archiefonderzoek blijkt dat grenswaarden worden overschreden of te weinig gegevens bekend zijn om een oordeel te vellen wordt een 2<sup>e</sup> fase onderzoek noodzakelijk waarbij daadwerkelijk een inspectieput wordt gegraven om de funderingsonderdelen met eigen ogen te aanschouwen.

Bij een lintvoeg- en vloerwaterpassing en peilmaatmeting wordt informatie verkregen over de relatieve vervorming en absolute zakking die een pand heeft ondergaan sinds de oprichting. De mate van de scheefstand en absolute zakking zijn een indicatie voor de kwaliteit van een fundering. In het geval grenswaarden worden overschreden is dienen de metingen tevens om de plaats van de inspectieput te bepalen. Bij een **lintvoeg-waterpassing** wordt op regelmatige afstanden de lintvoeg in het metselwerk van het pand en buurpanden ingemeten waarvan aangenomen mag worden dat deze tijdens de bouw vrijwel in een horizontaal vlak hebben gelegen. Door de gemeten hoogten te tekenen in een lengteprofiel wordt een beeld verkregen van de vervormingen die het pand sinds de bouw heeft ondergaan. Een **vloerwaterpassing** is een aanvulling op de lintvoegwaterpassing en wordt uitgevoerd op een van de (originele) verdiepingvloeren. Bij deze meting wordt de scheefstand van de bouwmuren in de diepte van pand gemeten. Bij een **peilmaatmeting** wordt de huidige vloerhoogte bepaald ten opzichte van een referentieniveau (NAP), hierdoor kan in combinatie met archiefonderzoek de (globale) absolute zakking van het gebouw worden vastgesteld.

Bij het **archiefonderzoek** is het zaak de relevante gegevens van het gebouw zoals palenplan, doorsneden, eventuele heiregisters en beschikbaar grondonderzoek te verzamelen. Zo zijn oorspronkelijke bouwtekeningen en gegevens omtrent de geheide palen belangrijk voor de beoordeling van de fundering van een gebouw en het bepalen van de absolute zakking.

De **visuele inspectie** van het pand omvat een inspectie naar eventuele scheuren en vervormingen voor zover deze aan een gebrek van de fundering kunnen worden toegeschreven. Ook latere aanpassingen aan het gebouw (grote sparingen in de bouwmuren of gevels) kunnen een verklaring geven voor specifiek zakkingsgedrag of optredende schade die dan niet perse een oorzaak hoeven te hebben in het minder functioneren van de fundering.

De **funderingsinspectie** houdt in dat er een inspectieput wordt gegraven om het aanlegniveau van de fundering te controleren en het paalhout te onderzoeken. Deze werkzaamheden kunnen, afhankelijk van de plaats, tijdelijk overlast geven. De funderingsinspectie bestaat uit het inmeten en in tekening brengen van de ontgraven funderingsconstructie, alsmede het maken van foto's en het uitvoeren van een mechanisch houtonderzoek.

Het mechanische houtonderzoek wordt uitgevoerd met de gestandaardiseerde Pilodyn 6J-SW. Het inspecteren van de houten paalfundering vindt plaats volgens het " Protocol voor het uitvoeren van een funderingsinspectie" (mei 2003) welk is opgesteld in samenwerking met TNO, Stichting Hout Research en verschillende onderzoeksbureaus. Het wordt gehanteerd om zo een eenheid van onderzoeksmethodiek en een constante kwaliteit van de onderzoeken te kunnen garanderen.

Onderdeel van het onderzoek is houtonderzoek door S.H.R. om de houtsoort van de palen vast te stellen en de mate en soort van aantasting en een inschatting van de reststerkte. In dit protocol is een beslissingsmodel opgenomen welke aangeeft wanneer een houtmonster noodzakelijk is. Dit beslissingsmodel heeft een relatie met de aangetroffen paaldiameter en de indringingswaarde van de Pilodyn. Het aantal monsters is minimaal 1 en bij voorkeur 2 per inspectieput.

## **EINDRAPPORTAGE**

Aan de hand van de verkregen onderzoeksresultaten wordt een eindrapportage opgesteld waarbij alle gegevens worden samengevoegd en geïnterpreteerd om te komen tot een definitieve bepaling van het kwaliteitsniveau van de fundering. Bij uitvoering van een funderingsinspectie worden er indien nodig aanvullende onderzoeken en berekeningen uitgevoerd zoals een houtonderzoek bij het laboratorium van SHR en een berekening van het resterend paal draagvermogen. Het totaal van de onderzoeken levert een

afgewogen oordeel voor het advies van een kwaliteitsniveau op basis van de gestelde eisen door de desbetreffende overheidsinstantie.

### Waarom meten ?

Er zijn verschillende aanleidingen om onderzoek te doen naar de fundering. Klemmende ramen en deuren of scheuren in gevels of bouwmuren. Gaat het pand steeds meer scheef staan? Misschien zijn er verbouwingsplannen en rijst de vraag of het verstandig is te investeren (zonder te weten of de fundering voldoet). Je wilt een pand verkopen of juist een pand aankopen.

Indien uw naaste of iets verdere burens herfunderen, (ver)bouwen en/of activiteiten ontwikkelen waarbij de stabiliteit van uw onroerend goed in het geding is, is het prettig om aan de hand van een nulmeting de mogelijke invloed van deze activiteiten te kunnen aantonen.

Bij verkoop van onroerend goed is de verkoper er aan gehouden alle hem of haar bekende gebreken aan het pand te melden. Bij zichtbare kenmerken van mogelijke verzakkingen (scheefstand, scheuren in het metselwerk) kunt u vragen van potentiële kopers verwachten. In beide gevallen is het prettig om met een dossier te kunnen aantonen dat het zakkingsgedrag binnen de grenzen van het aanvaardbare is.

Bij splitsing van een pand in appartementsrechten eist de gemeente een funderingsonderzoek waarmee kan worden aangetoond dat de fundering nog 25 jaar naar behoren zal kunnen functioneren. Onder voorwaarden kan worden volstaan met een schriftelijke rapportage. Indien er inzicht in het zakkingsgedrag over een langere periode is zal dit bijdragen aan de onderbouwing van een (gunstige) beoordeling van de fundering. Om een betrouwbaar beeld te verkrijgen van de zakkingsnelheid (in mm per jaar) dienen de meetbouts minimaal gedurende een periode van 2 jaar te zijn gemeten, waarbij de laatste meting niet ouder mag zijn dan 2 jaar.

De gemeente Amsterdam heeft een lijst van 400 panden die verdacht worden van een slecht functionerende fundering. Per jaar worden vanuit een ambtelijk overleg 80 adressen aangeschreven die daarmee worden gedwongen om over te gaan tot herstel van de fundering. Als uw woning of kantoor uiterlijke kenmerken van verzakking vertoont (bijvoorbeeld diagonale scheuren in het metselwerk of scheve onderdorpels van kozijnen) is het raadzaam om het zakkingsgedrag van het pand bij te houden en daarmee verweer te hebben om te voorkomen dat uw pand op de lijst van verdachte panden komt. Na aanschrijving is er weinig verweer mogelijk.