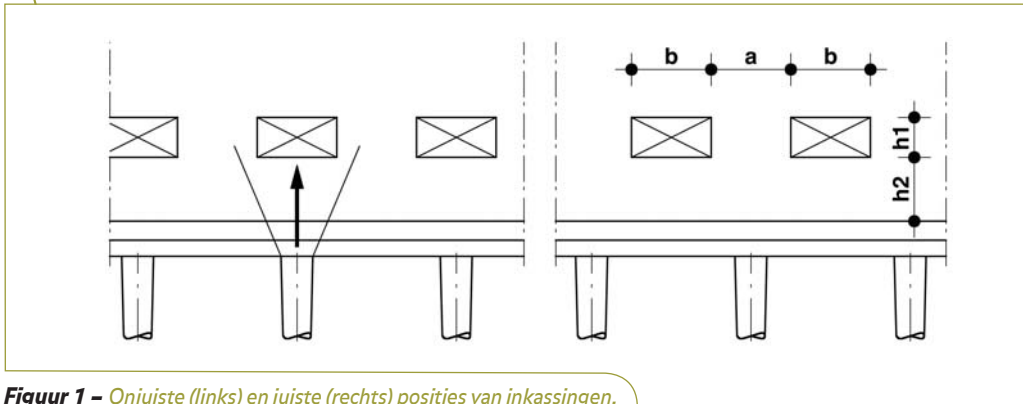


CUR / SBR Handboek Funderingsherstel



Figuur 1 – Onjuiste (links) en juiste (rechts) posities van inkassingen.

Inleiding

In de komende decennia zal in Nederland bij minstens 200.000 woningen de fundering moeten worden hersteld. Reden is dat deze woningen op houten palen zijn gefundeerd, waarbij sprake is van matige tot ernstige aantasting als gevolg van droogstand en/of bacteriële aantasting en/of onvoldoende draagkracht als gevolg van overmatige negatieve kleeft. Daarnaast zullen naar schatting tussen de 200.000 en 300.000 ondiep gefundeerde woningen (de op staal gefundeerde woningen) in klei- en veengebieden moeten worden voorzien van een nieuwe fundering. Daarbij gaat het om een grondverbetering (bodeminjectie) of een paalfundering.

Op het gebied van funderingsherstel is in Nederland veel kennis en ervaring beschikbaar. CURNET heeft samen met SBR het initiatief genomen deze kennis en ervaring te bundelen. Dit heeft geleid tot het verschijnen van Handboek Funderingsherstel - Op palen en "op staal" in mei 2012. Dit handboek sluit aan op eerder verschenen publicaties over onderzoek naar de kwaliteit van funderingen op palen en op staal (F3O-publicaties die inmiddels ook als SBR/CUR/F3O publicatie zijn uitgebracht).

Het handboek is opgesteld met behulp van een breed samengestelde commissie. Veel partijen hebben vanuit hun expertise teksten aangeleverd voor het handboek. Jaarlijks zal de commissie bijeenkomen om de ervaringen met het handboek te evalueren en eventuele verbeteringen aan te brengen. Naast een gedrukte versie wordt het handboek ook als digitaal document verspreid.

Algemene aspecten van het herstelproces

Funderingsherstel is niet alleen een technisch proces. Meerdere aspecten spelen een belangrijke

rol om tot een succesvol herstel te komen. Voor particuliere eigenaren is het een ingrijpend en emotioneel proces. Als eigenaar van een pand word je van de ene dag op de andere geconfronteerd met een probleem dat voor velen een nachtmerrie is: de fundering van je pand is niet (meer) goed! Na acceptatie van dit feit komt het volgende: hoe herstel je de fundering en waar haal je het geld vandaan? Kunnen de bureaus die tot de bouwkundige eenheid behoren ook de kosten dragen? Funderingsherstel kan in de praktijk lang duren. Om juist de particuliere opdrachtgever in het herstelproces te begeleiden is het volgende stappenplan in het handboek opgenomen:

1. Acceptatie en voorbereiding
2. Uitwerken funderingsherstel
3. Contractvorming
4. Uitvoering
5. Eindafrekening en archivering

Voor iedere stap is uitgebreid beschreven welke activiteiten daarbij nodig zijn. Hierbij wordt ook veel aandacht besteed aan de juridische en verzekeringstechnische aspecten, de financiering en de wijze waarop het funderingsherstel wordt georganiseerd. Dit kan via een bestek en tekeningen maar ook door middel van een prestatiecontract (design & construct).

Herstelmethoden

De keuze voor een bepaalde herstelmethode is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Bij funderingsherstel gaat het veelal om uit metselwerk opgetrokken woningen. In het handboek wordt daarom nader ingegaan op de randvoorwaarden die het metselwerk oplegt aan het funderingsherstel. Na het herstel zal het metselwerk de belasting van het gebouw op de herstellende of

nieuwe (paal)fundering moeten overdragen. Dit stelt uiteraard eisen aan de kwaliteit en de afmetingen van het metselwerk. Als voorbeeld is in figuur 1 aangegeven dat inkassingen in het metselwerk ten behoeve van de krachtoverdracht naar een nieuwe op palen gefundeerde betonvloer niet boven de paalkoppen moeten worden geplaatst.

Voor het herstel van een fundering op palen zijn de volgende methoden in het handboek beschreven:

- Tafelmethode (betonvloer op nieuwe palen)
- Vijzelpalen in de bestaande muren
- Paalkopverlaging van houten palen
- Randbalken of balkenrooster op nieuwe palen
- Voorgespannen balken op nieuwe palen

Hoewel verschillende paaltypen in aanmerking komen, wordt bij funderingsherstel vaak gebruik gemaakt van stalen buispalen. Vanwege de beperkte ruimte worden deze meestal in segmenten aangebracht door middel van drukken/persen, inwendig heien of schroeven, al of niet met groutinjectie. Figuur 2 geeft een voorbeeld van het drukken/persen van een paal.

In een apart hoofdstuk van het handboek wordt ingegaan op het opzetten / herstellen van de grondwaterstand als beschermingsmaatregel voor een fundering op houten palen. Dit is geen funderingsherstel en kan alleen worden toegepast bij vuren houten palen die nog (vrijwel) niet zijn aangetast en nog een goede draagkracht bezitten.

Voor het herstel van een fundering op staal zijn de volgende methoden in het handboek beschreven:

- bodeminjectie
- verbreden van de funderingsbalk

Ing. B. Olij RO
Directeur, BV Bouwadvies-
bureau Strackee Amsterdam



Ing. A.T.P.J. Opstal
Projectleider funderingstechniek,
Gemeente Rotterdam



ir. H.L. Jansen
Principal Consultant,
Fugro Geoservices B.V.



Samenvatting

Dit artikel gaat in op de onlangs verschenen CUR/SBR publicatie Funderingsherstel. Hierin is de in Nederland aanwezige kennis over dit onderwerp gebundeld. Alles wat komt kijken als een eigenaar van een pand, veelal een particulier, te maken krijgt met funderingsherstel komt hierbij aan bod. Niet alleen de technische kant van de zaak maar ook andere aspecten zoals financiering, verzekering,

organisatie en contractvorming. Ook wordt een methode gepresenteerd voor het bepalen van het aantal panden dat binnen een bouwblok aangepakt moet worden. Dit is van belang als binnen een bouwblok maar bij een paar panden sprake is van ernstige funderingschade.



Figuur 2 – Voorbeeld drukken/persen van een stalen buispaal bij de tafelmethode (foto Pudelko).



Figuur 3 – Voorbeeld aanbrengen injectielansen (foto BSP).

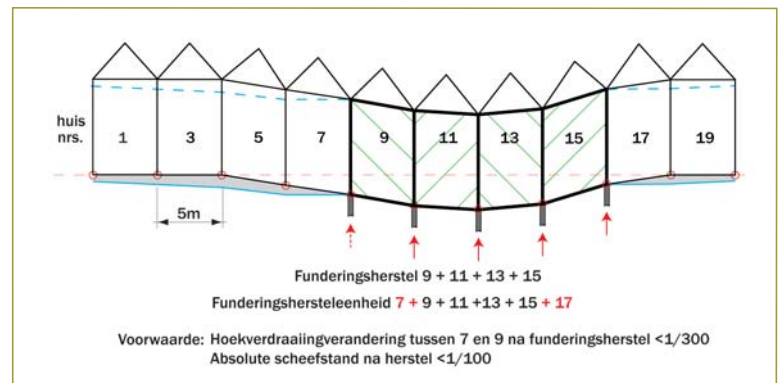
- alsnog een paalfundering aanbrengen. Bodeminjectie stelt eisen aan de samenstelling van de ondergrond. Bij veel klei en/of veen in de ondergrond wordt bodeminjectie problematisch. Kenmerkend van bodeminjectie is dat onder de fundering een groot aantal injectiepunten wordt aangebracht waarmee een waterglasmengsel of expansiehars in de ondergrond wordt geïnjecteerd. Figuur 3 geeft een voorbeeld van het aanbrengen van injectielansen.

Omvang van het funderingsherstel - de funderingshersteleenheid

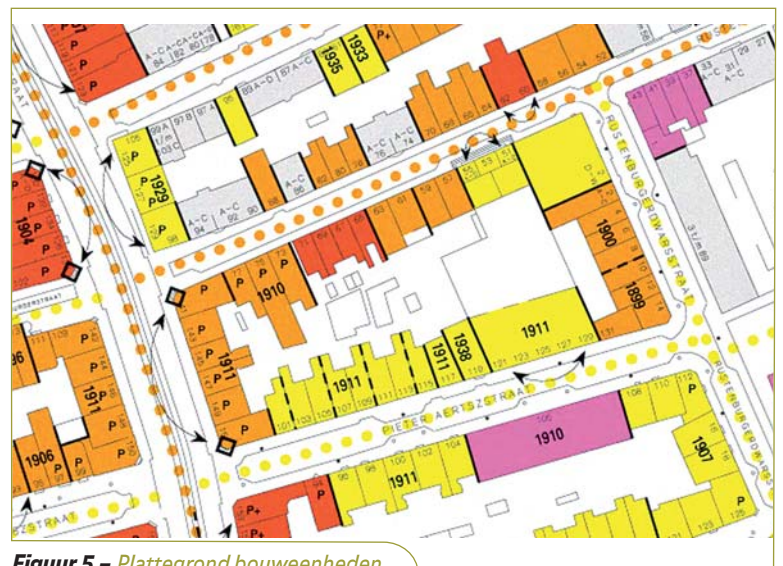
Het grootste deel van de woningen waar funderingsherstel nodig is, maakt onderdeel uit van een bouweenheid. Op de funderingsdag 2012 is de in het handboek beschreven methode besproken en toegelicht om bij funderingsherstel de zogenaamde funderingshersteleenheid te bepalen.

Dit is de eenheid van funderingsherstel plus de belendingen die een mandelige muur hebben met de panden waarvan de fundering moeten worden hersteld, zie de figuur 4.

Ook wanneer uit een funderingsonderzoek is gebleken dat slechts bij een deel van een bouweenheid sprake is van een funderingsprobleem is het in veel gemeenten gebruikelijk om uit te gaan van een bloksgewijze aanpak, dat wil zeggen een integrale aanpak van de gehele bouweenheid. In veel gevallen blijkt het echter niet direct mogelijk of noodzakelijk om deze bouweenheden integraal aan te pakken. De belangen en financiële



Figuur 4 – Voorbeeld van een funderingshersteleenheid in een bouweenheid.



Figuur 5 – Plattegrond bouweenheden.

mogelijkheden van de verschillende eigenaren kunnen sterk uiteenlopen. Dit kan er toe leiden dat het herstel onnodig vertraagd wordt en / of extra kosten gemaakt worden.

Een bouweenheid of bouwkundige eenheid is een funderingstechnisch gezien aaneengesloten eenheid van panden. Veelal zijn de gevels ongedilateerd aaneengesloten uitgevoerd. Een voorbeeld van bouweenheden is gegeven in figuur 5.

Het is bij meerdere panden in een huizenblok dus niet per definitie noodzakelijk altijd alle panden gelijktijdig te voorzien van een nieuwe fundering. Hierbij is de uitkomst van het funderingsonderzoek maatgevend. Als gebleken is dat slechts enkele panden in een huizenblok aan verzakking onderhevig zijn, kunnen onder bepaalde condities de overige panden gevrijwaard blijven van funderingsherstel.

Er zijn wel enkele randvoorwaarden om dit verantwoord te doen:

1. De oorzaak van de funderingsproblematiek is grondig geanalyseerd, en niet gelegen in droogstandsproblemen en/of bacteriële aantasting.
2. Bij de start van de werkzaamheden zijn ter plaatse van de belendingen geen hoekverdraaiingen groter dan 1:75 opgetreden.
3. Verschil in zakkingsnelheden is klein, dat wil zeggen minder dan 1 mm/jaar.
4. Het betreft geen (beoogde) gemeentelijke of rijksmonumenten.

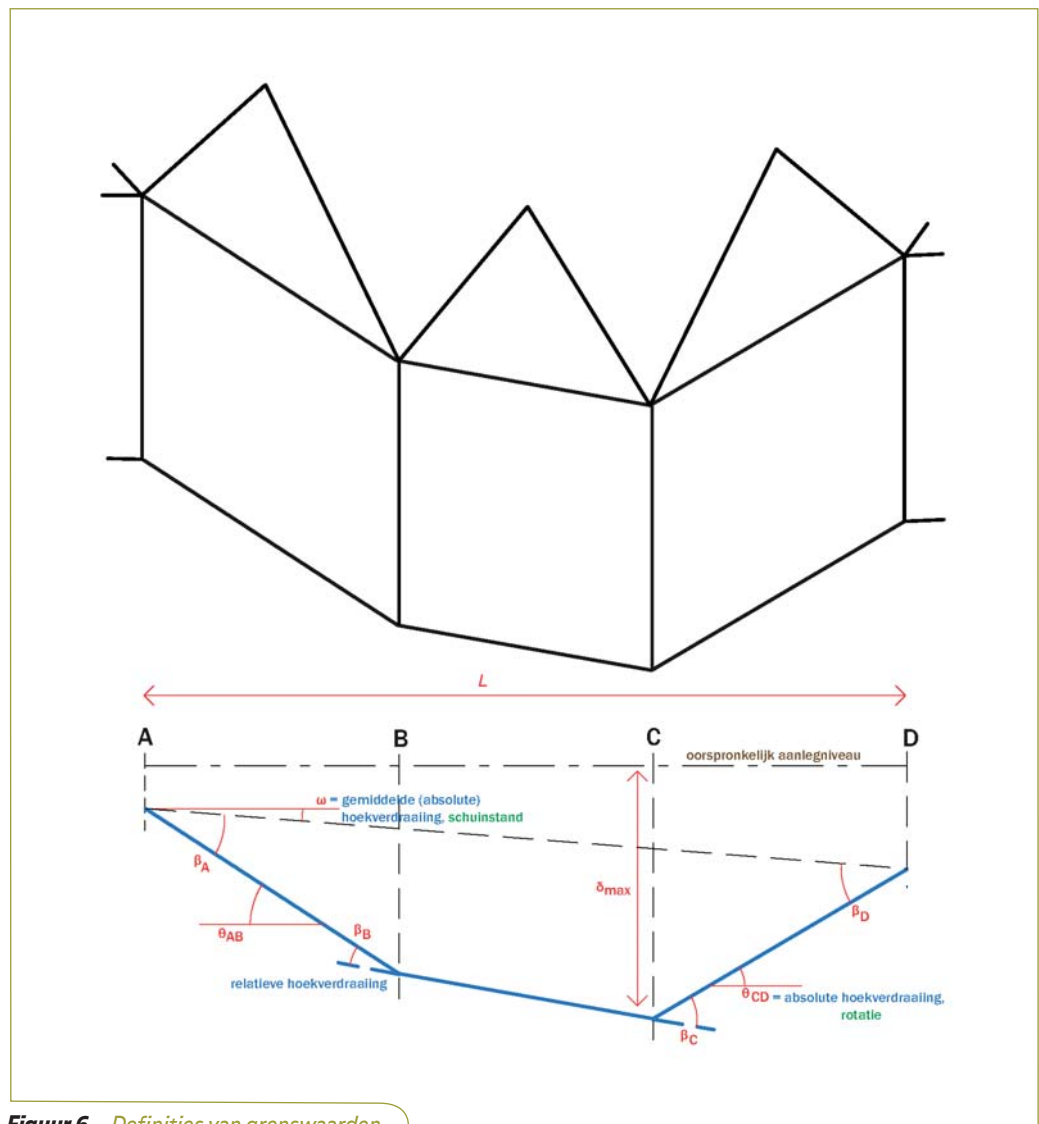
Daarnaast moet sprake zijn van voldoende constructieve samenhang en hooguit geringe scheurvorming. Na verloop van enkele jaren zullen de belendende panden van de herstelde panden scharnieren als ook deze belendende panden zakken. De mate van zakking van (scharnier)panden zal bepalend zijn voor de optredende scheurvorming in de gevel.

In het handboek zijn grenswaarden vermeld die aangeven binnen welke grenzen er verwacht mag worden dat er geen functionele schade optreedt als gevolg van dit scharniereffect, ofwel de onderlinge hoekverdraaiing.

De grenswaarden die vermeld staan in het handboek zijn arbitrair vastgesteld waarin NEN 9997-1 leidend is geweest. De grenswaarden sluiten tevens aan op de CUR-SBR-F30 Richtlijn onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen.

Gesteld is dat na funderingsherstel de absolute hoekverdraaiing niet verder mag toenemen dan tot 1/100 en de bijkomende relatieve hoekverdraaiing dan tot 1/300. In figuur 6 is dit onderscheid schematisch weergegeven.

De periode waarin de grenswaarde wordt over-



Figuur 6 – Definities van grenswaarden.

schreden wordt de handhavingstermijn genoemd. Deze wordt op basis van NEN 8700 ten minste gesteld op het wettelijke minimum van 15 jaar, maar veelal vanuit financiering op 30 jaar gehouden. Uiteraard zal de grenswaarde bij een handhavingstermijn van 30 jaar eerder worden overschreden dan bij de minimale wettelijke termijn van 15 jaar. De combinatie van handhavingstermijn en hoekverdraaiingen bepaalt de grootte van de funderingshersteleenheid.

Conclusie

Door gebruik te maken van de toelaatbare grenswaarde voor hoekverdraaiing kan worden voorkomen dat alle panden in een bouwblok mee moeten met het funderingsherstel. Een groot voordeel hiervan is dat je binnen de bouweenheid de verschillende eigenaren sneller op één lijn hebt, en dus minder bezwaren zult hebben. Het funderingsherstel kan hierdoor sneller en goedkoper

worden uitgevoerd.

Met de methode omschreven in het handboek Funderingsherstel is de basis gelegd voor een eenduidige objectieve bepalingsmethode. Van belang is een brede acceptatie van met name gemeenten, maar ook in de jurisprudentie.

Referenties

- [1] Handboek Funderingsherstel CURNET/SBR.
- [2] CUR/SBR/F30 Richtlijn - Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen, Versie 1, 18 januari 2011, ISBN / EAN nummer 978-90-816732-1-1.
- [3] CUR/SBR/F30 Richtlijn - Onderzoek en beoordeling van funderingen op staal (ondiepe funderingen), 17 januari 2012. ●