

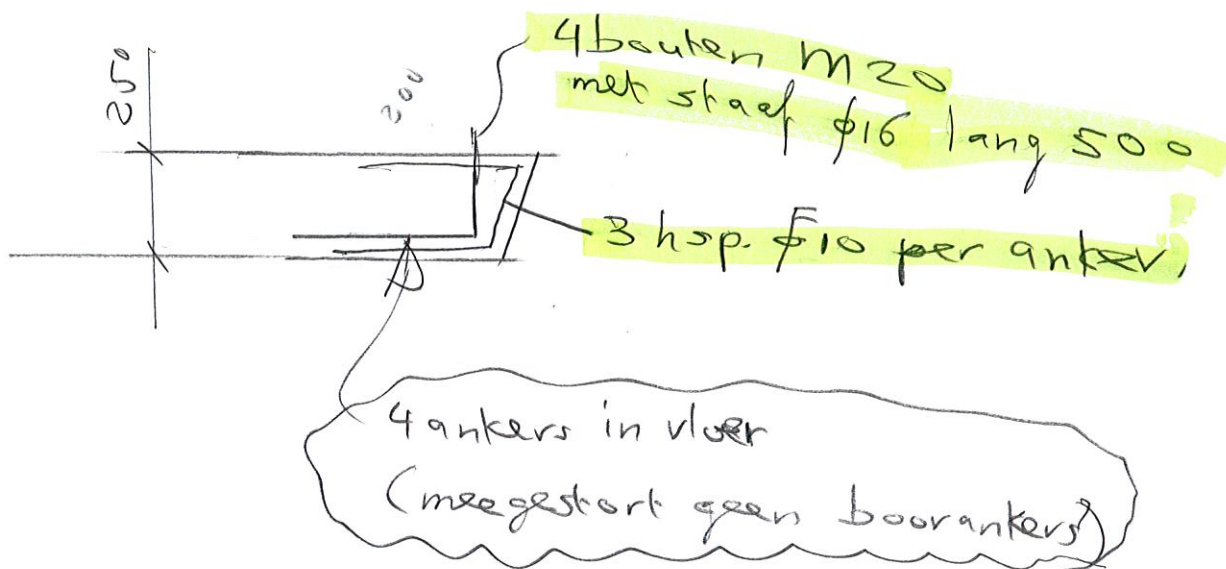
paal  $\phi 219$

140406

1

F persdruk: 188 kN rekenwaarde  
41 n negatieve kleeft representatief.  
229 kN persdruk:

4 trekankers in vloer  $229/4 = 57,25 \text{ kN/anker}$ .  
vloerdikte 250 mm



$$k_{vr} = \frac{57250}{245} = 234 \text{ N/mm}^2$$

C45/55.

$$N_{spl} = 18.19 \cdot \frac{1}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{400^2} + \frac{1}{200^2}} = 60,8 \text{ kN}$$

M 20 met draadkint  
 $\phi 16$  lang 500

4 ankers

geen boorankeers

maximale paalbelasting 225 kN  
perskracht

Rekenwaarde

Vloer  $d = 250 \text{ mm}$ ,  
 z.g.  $50 \text{ kN/m}^2$

aantal benodigde  $\text{m}^2$   
 tegen gewicht;

38  $\text{m}^2$  ballast?  
 aanbrengeen!

Dit geeft heel  
 grote momenten  
 in de vloer van  
 250mm dik.

graag specialist  
raadplegen!

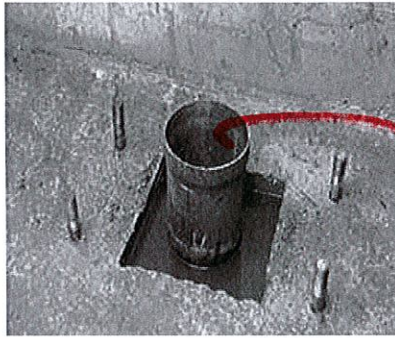
Het pand wordt voorzien van een nieuwe dragende betonvloer. Deze betonvloer wordt constructief gekoppeld aan de oude funderingssloven middels het volstorten van gezaagde inkassingen. Hierbij dient de vloer tevens als ballast om voldoende drukkracht te kunnen genereren.

De vloer wordt voorzien van sparringen met ankers. De perscilinders worden met deze ankers aan de vloer bevestigd.

Middels trekken aan de vloer worden de buissegmenten de grond in gedrukt.

Na het op diepte brengen van een segment wordt het volgende segment in de tromp van het vorige segment geplaatst en vast gelast. Hierna wordt het trekken hervat.

Door dit proces te herhalen wordt de paal naar het gewenste paalpuntniveau gebracht. Na het bereiken van deze diepte wordt de paal voorzien van beton en wapening en wordt de vloer verankert.



Bij de start van de werkzaamheden wordt het paalnummer wat overeenkomt met het palenplan op de display van het aggregaat ingegeven

Met het ingebouwde meet systeem wordt er tijdens het persen de perskracht in  $\text{KN/cm}^2$  en de snelheid  $\text{cm/sec}$  worden afgelezen op de display van de remote control.

Deze gegevens worden naar een centrale server gestuurd en opgeslagen, waarna een grafiek wordt uitgedraaid en precies kan worden aangetoond waar het werk heeft plaats gevonden en wat de draagkracht is van de geplaatste paal.

Tevens is het optioneel mogelijk om een lengte registratie in te bouwen, waarmee je door een ingeving op de remote control de werkelijke lengte van de geplaatste paal kunt vast leggen in dezelfde grafiek.

#### Besturingskast

RVS kast.

Ook leverbaar met nieuwe IQAN Parker besturing om online in te kunnen bellen en storingen te lokaliseren.

#### Remote Control



VermTech Crane



Figuur 5-3a,b Voorbeeld inpersen stalen buispaal met perscilinders/vijzel.

#### Tafelmethode binnen een bouwkundige eenheid

Bij bloksgewijze aanpak (zie 2.2) wordt vaak gewerkt met de tafelmethode volgens het dambordprincipe. Dit houdt in dat om- en om vloervelden verwijderd worden. De tussenliggende vloervelden worden gespaard. Bij het ene pand moet de vloer er derhalve uit en bij het belendende pand niet, enz. Bij de panden waar de vloer niet wordt verwijderd, worden bij de voor- en achtergevel nieuwe balken aangebracht ter ondersteuning van die gevels. Bij de panden aan het eind van een blok moeten alle dragende muren van een nieuwe fundering worden voorzien. Bij panden met een dragende tussenmuur (meestal gang / woonkamer) kan er voor worden gekozen alleen de vloer van de brede beuk (woonkamer) te voorzien van een tafelfundering. Dan gaat er slechts een deel van de vloer uit. Dit beperkt de overlast en de sloop- en herinbouwkosten.

Bovenstaande houdt in dat niet alle eigenaren tijdelijk hun huis uit moeten. Ook als de vloer eruit gaat, kan ernaar worden gestreefd tijdelijk te wonen op de verdieping. De kosten van tijdelijke huisvesting en twee maal verhuizen kunnen dan voorkomen worden.

Ondanks het feit dat niet in alle panden de vloer wordt verwijderd, worden de totale kosten over alle eigenaren verdeeld. De kostenverdeling is meestal naar rato van het aantal m<sup>2</sup> pand. Bij een vereniging van eigenaren is de verdeelsleutel vastgelegd in de splitsingsakte.

### 5.3.2 Ontwerpberekening

In aanvulling op hoofdstuk 4 geldt het volgende. Voor gedrukte / geperste palen wordt de benodigde drukkracht / vijzelkracht gelijk genomen aan de som van de rekenwaarde van de paalbelasting en de negatieve kleeft:

$$F_{\text{persdruk}} = V_d + F_{\text{nk;rep}}$$

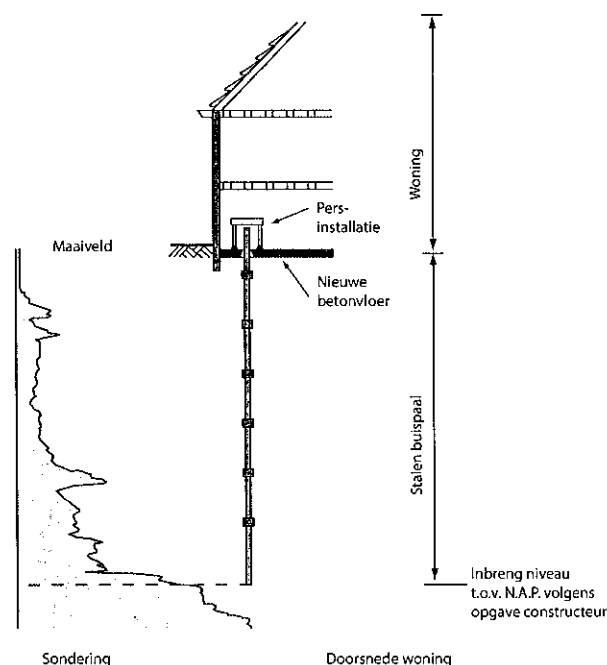
Waarin:

$F_{\text{persdruk}}$  is de persdruk waarmee de paal op diepte wordt gebracht in kN;

$V_d$  is de rekenwaarde van de paalbelasting in kN;

$F_{\text{nk;rep}}$  is de representatieve waarde van de negatieve kleeft in kN.

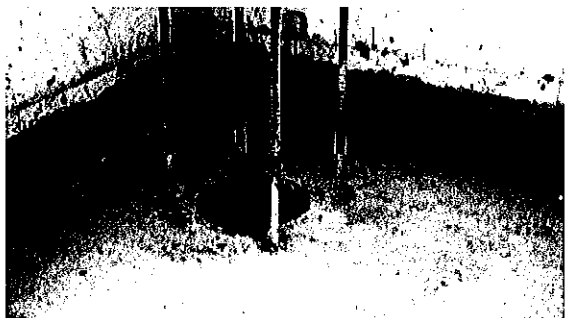
Tijdens het drukken wordt het sondeerbeeld geverifieerd door het meten (en registreren) van de vijzeldruk. Zo nodig kan op basis van deze verificatie het paalpuntniveau van de betreffende paal worden aangepast. Als het beeld van de persdruk afwijkt van de sonderingen kunnen eventueel voor de volgende palen de voetdiameter en/of de paalplaatsing (paalbelasting) worden aangepast.



Figuur 5-4 Paalpuntniveau gedrukte/geperste stalen buispaal.

Wanneer een paal niet de gewenste diepte bereikt, kan worden overwogen de paal na te heien, mits de trilshinder daarbij acceptabel is. Meestal gaat het bij naheien maar om enkele decimeters. Ook kan soms op

basis van achteraf uitgevoerde sonderingen een herberekening van de draagkracht uitkomst bieden. Figuur 5-4 geeft een schematisch beeld van bovenbeschreven procedure.



Figuur 5-5 Betonvloer met sparing en trekwapening (voorbeeld).

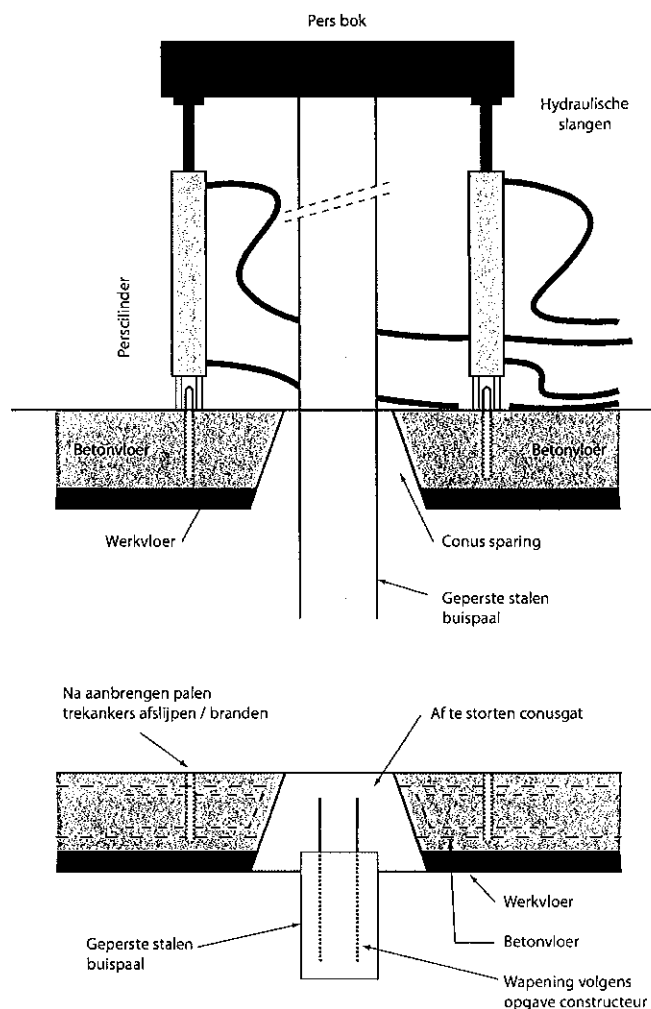
#### Betonvloer

In de betonvloer zijn voorzieningen nodig ten behoeve van het inpersen / indrukken (trekken) van de palen, zoals ingestorte ankers voor de bevestiging van de perscilinders, zie figuur 5-5. De vloer moet de belasting uit het pand over kunnen dragen naar de palen. Een gebruikelijke oplossing hiervoor is het toepassen van conusvormige sparingen, zie figuur 5-6.

Na het aanbrengen van de palen worden deze gewapend en vol gestort met beton. Hierna wordt het conusgat gewapend en vol gestort met beton. Meestal is extra wapening nodig rondom het conusgat, veelal in de vorm van haarspelden en enkele staven of beugels. De vorm van het conusgat en de wapening dienen te worden gecontroleerd op ponskrachten.

De nieuwe betonvloer moet de tijdelijke krachten door het inpersen van de stalen buispalen kunnen weerstaan en kunnen overbrengen naar het bovenliggende pand. Dit heeft onder andere betrekking op de wapening in de vloer. Hoe stijver de betonvloer, des te meer contra-gewicht uit de bovenliggende constructie gehaald kan worden.

Soms wordt tijdelijk ballast (loodblokken) op de vloer geplaatst om extra tegengewicht te creëren. De wapening van de vloer moet hierop zijn gedimensioneerd.



Figuur 5-6 Detaillering betonvloer (voorbeeld).

### 5.3.3 Bouwplaatsinrichting

Buiten het pand is ruimte nodig voor materiaalopslag en materieel. Het materiaal betreft de stalen buissegmenten, de zakken cement en het wapeningsstaal. Het materieel is beperkt tot de speciëmenger (voor het vullen van de stalen buispalen) en, indien van toepassing, het diesel-aggregaat, zie figuur 5-3.

### 5.3.4 Voor- en nadelen voor de eigenaar

#### Voordelen

Geperste stalen buispalen hebben als groot voordeel dat deze volledig trillingvrij zijn aan te brengen. Ook zijn geen grote installaties in het pand nodig om de palen aan te brengen. Voor geperste stalen buispalen zijn in het pand alleen perscilinders, een hydropomp en olieslangen benodigd. Doordat materieel en materiaal goed zijn te



hanteren, is de kans op schade aan het pand beperkt. Doordat de persopstelling wordt geassembleerd op de werkplek bestaat de mogelijkheid de pers op te stellen in een zeer kleine ruimte. Het verwijderen van wanden is daardoor slechts beperkt nodig. Ook kan in ruimten met een beperkte hoogte worden gewerkt. De persinstallatie maakt weinig geluid. Het meeste geluid komt van het diesel aggregaat (indien benodigd), dat veelal buiten staat opgesteld.

De betonvloer, die bij perspalen wordt aangebracht voorafgaand aan de paalinstallatie, kan tijdelijk extra vormvastheid (stabiliteit) aan het pand geven, waardoor de kans op schade tijdens de uitvoering afneemt. Indien gewenst, kan het pand na aanbrengen van alle palen in zijn geheel worden opgevijseld en horizontaal worden gezet, zie figuur 5-7. Hiervoor worden alle palen voorzien van handbediende of computergestuurde vijzels, die verankerd zijn aan de betonvloer. Nadat de hydraulische vijzels het pand naar het gewenste niveau hebben gebracht worden de palen definitief verankerd en vastgezet aan de betonvloer.



Figuur 5-7 Voorbeeld opvijselen gebouw.

#### Nadelen

Perspalen zijn moeilijk / niet toepasbaar bij hoge grondweerstand. Dit blijkt veelal op voorhand uit de sondeergrafieken. Als pas tijdens de uitvoering blijkt dat de diepte niet gehaald kan worden, kan naheien een oplossing zijn. Hierbij ontstaan evenwel trillingen die schadelijk kunnen zijn voor het pand.

De betonvloer die voor het aanbrengen van perspalen moet worden gestort, geeft via de inkassingen in de omliggende muren een tijdelijke additionele belasting op de bestaande fundering van het pand. Dit kan leiden tot zakking en schade. Bij volledig funderingsherstel van

een geheel pand of een bouwkundige eenheid levert dit over het algemeen geen problemen op. De zetting zal dan redelijk gelijkmatig optreden en over het algemeen gering zijn. Wanneer funderingsherstel plaatsvindt bij een gedeelte van een bouwkundige eenheid kan het wel gevolgen hebben. Het gedeelte waar funderingsherstel plaatsvindt zal zich af kunnen tekenen in de aansluitingen met het gedeelte waar geen funderingsherstel plaatsvindt.

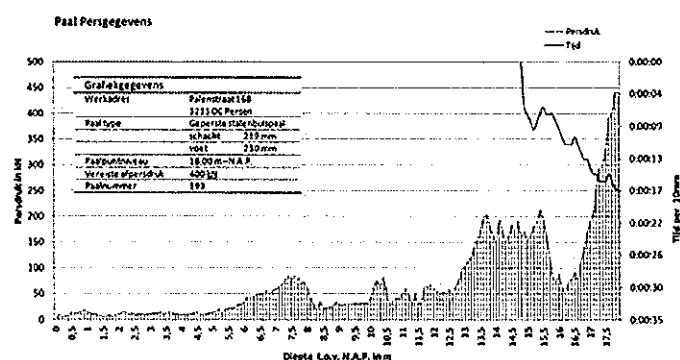
### 5.3.5 Toezicht / inspectie

#### Gewapend betonvloer

Voordat het beton wordt gestort moet gecontroleerd worden of de wapening en eventuele voorzieningen (trek-ankers) volgens tekening zijn aangebracht.

#### Palen

Een geperste stalen buispaal is redelijk goed en eenvoudig te controleren als het gaat om diepte, waterdichtheid en scheefstand, zie BRL 1710 waarin eisen aan de rechtheid en de waterdichtheid van de paal zijn gegeven. Belangrijk zijn de gemeten persdruk, de diepte en de perssnelheid. Per paal dienen aan de hand van de verzamelde gegevens twee grafieken gemaakt te worden, zie figuur 5-8. Hierin zijn de persdruk of de perskracht en de snelheid van persen af te lezen. Het laatste deel van de grafiek over een lengte van  $8 \times$  diameter van de voetplaat ( $8D_{eq}$ ) is het belangrijkste, aangezien dit traject maatgevend is voor de draagkracht van de paal. De meetinstrumenten voor de registratie van de persdruk moeten regelmatig (ten minste 1 x per jaar) worden geijkt.



Figuur 5-8 Voorbeeld registratie persdruk over gehele hoogte.