



# **Funderingsproblematiek of hoe kunt u dat mogelijk nog voorkomen?**

**Op uitnodiging VVD Rotterdam-Hillegersberg  
29 november 2012**

**Ing. Ad van Wensen**

**Directeur: Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek**

# Presentatie

- A. Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF)**
- B. De fundering**
- C. Omvang funderingsproblemen**
- D. Mogelijke oorzaken**
- E. Funderingsonderzoek**
- F. Het stappenplan**
- G. Grondwaterherstel en/of voorkomen van funderingsproblemen**
- H. Funderingsherstel**
- I. Kopen of verkopen woning**

# Ontstaan KCAF

BelangenVereniging  
Funderingsproblematiek

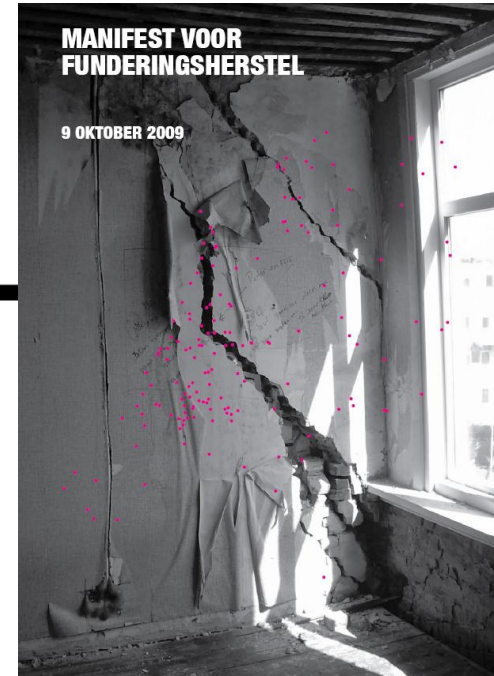
**D O R D R E C H T**

Stichting  
Platform Fundering

**N E D E R L A N D**

Belangen Vereniging  
Funderings Problematiek

**R O T T E R D A M**



Tweede Kamer der Staten-Generaal

Stichting  
Platform Fundering

**N E D E R L A N D**



Kennis Centrum Aanpak  
Funderingsproblematiek

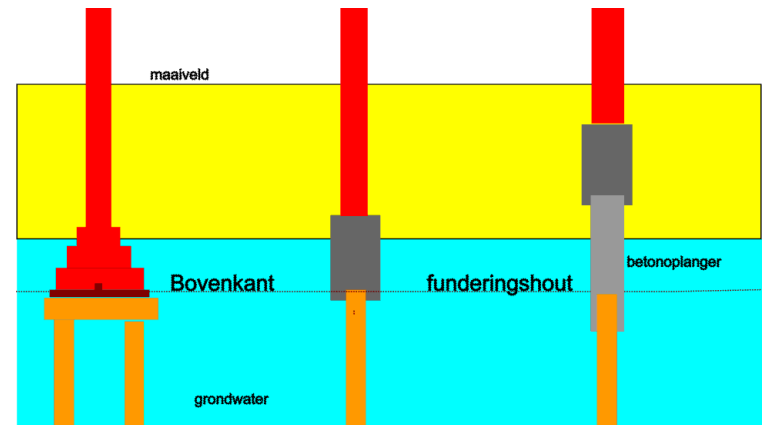
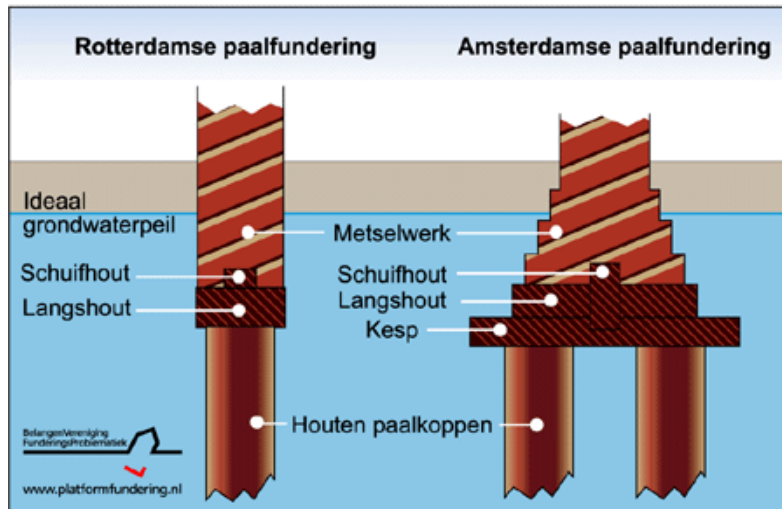
**KCAF**

## **B. De fundering**

- 1. Houten paalfunderingen**
- 2. Grondwater**
- 3. Funderingen op staal**
- 4. Onderheid en niet onderheid naast elkaar**
- 5. Enkele schadebeelden**

# Funderingshout hoort onder water te staan

- Bij de verlening van de bouwvergunning heeft de desbetreffende gemeente het hoogste funderingshout vastgesteld. Rekening houdend met natuurlijke fluctuaties van het grondwater



# Beoordeling grondwaterdekking (F3O)

**Tabel 2.4**

<b>Grondwaterdekking [cm]</b>	<b>Benaming</b>
> 20	Voldoende
20 tot 5	Klein
< 5	Onvoldoende

**Bij cumulatieve droogstand > 10 jaar**

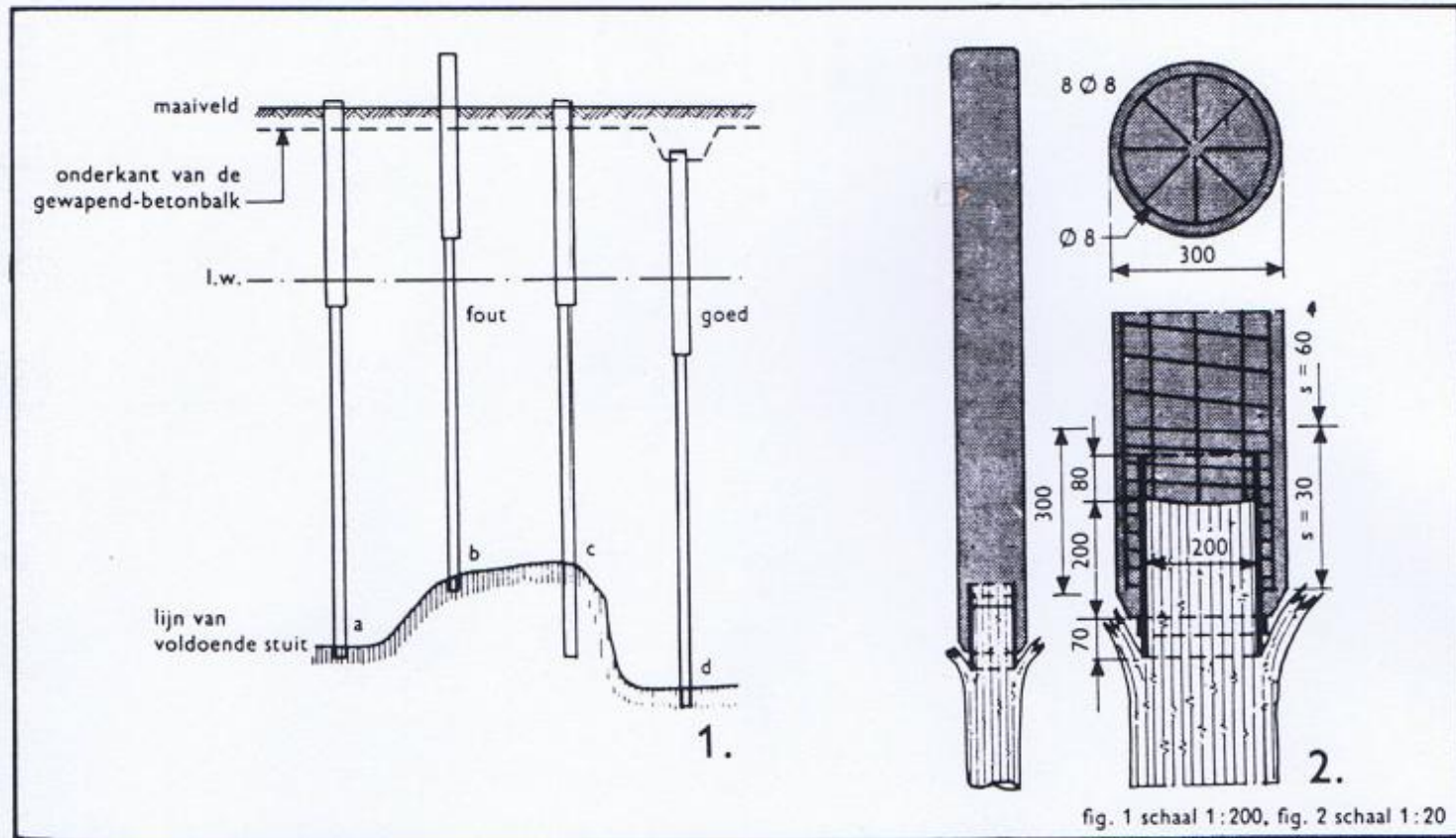


**Bij te lage grondwaterstand dus direct maatregelen nemen**

# Betonoplangers

Bron: Bouwkunde 2 Jellema 1984

Fig. 1.46 Betonopzetters

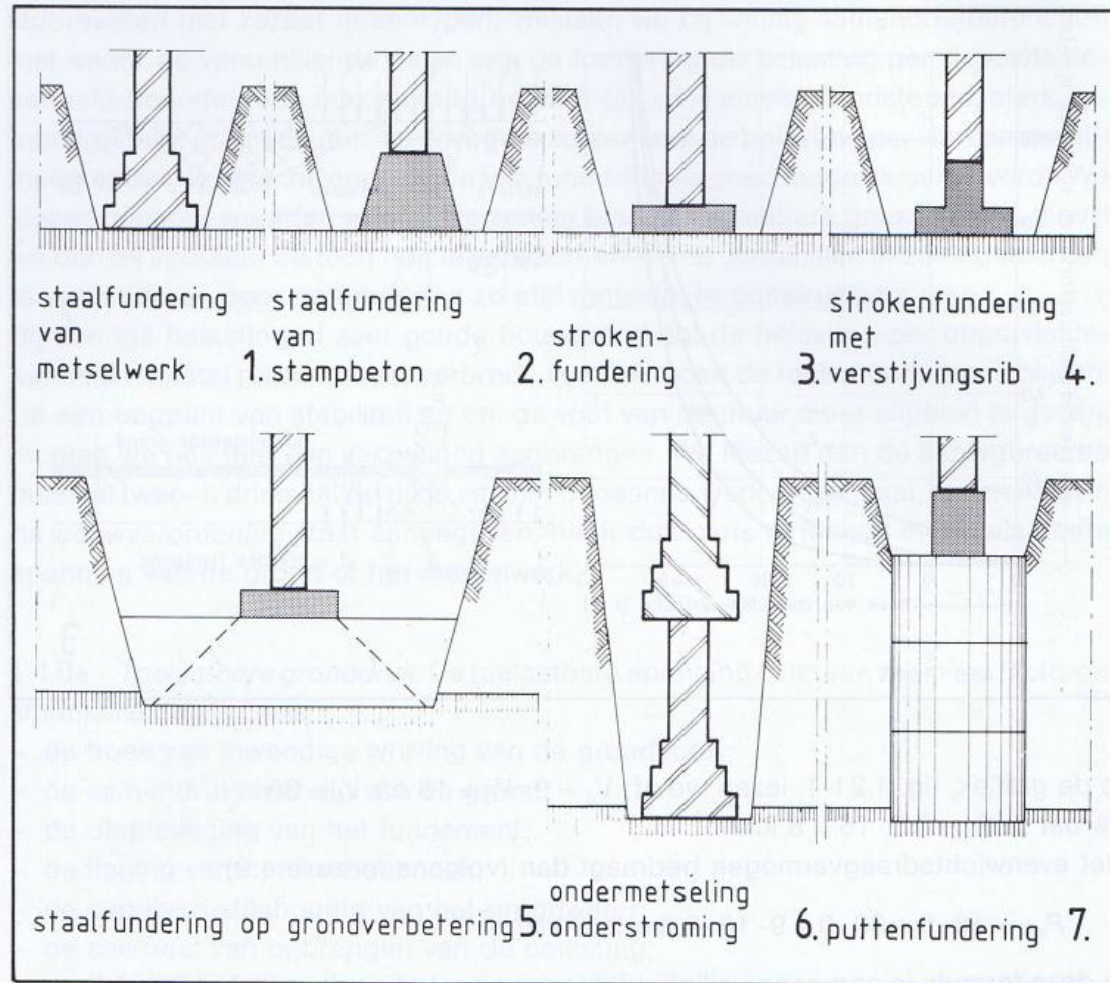




# Funderingen op staal

Bron: Bouwkunde 2 Jellema 1984

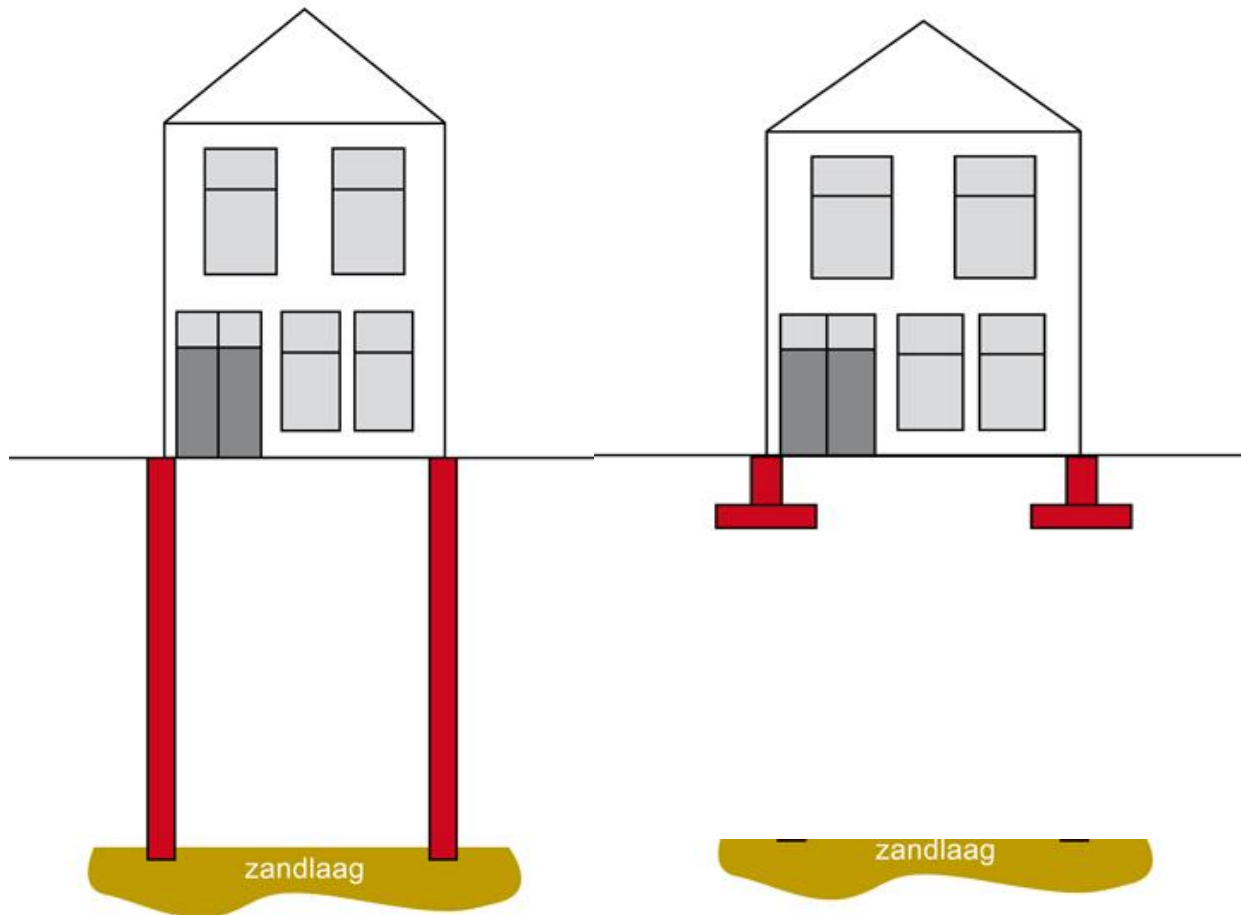
Fig. 1.22 Overzicht funderingen op staal



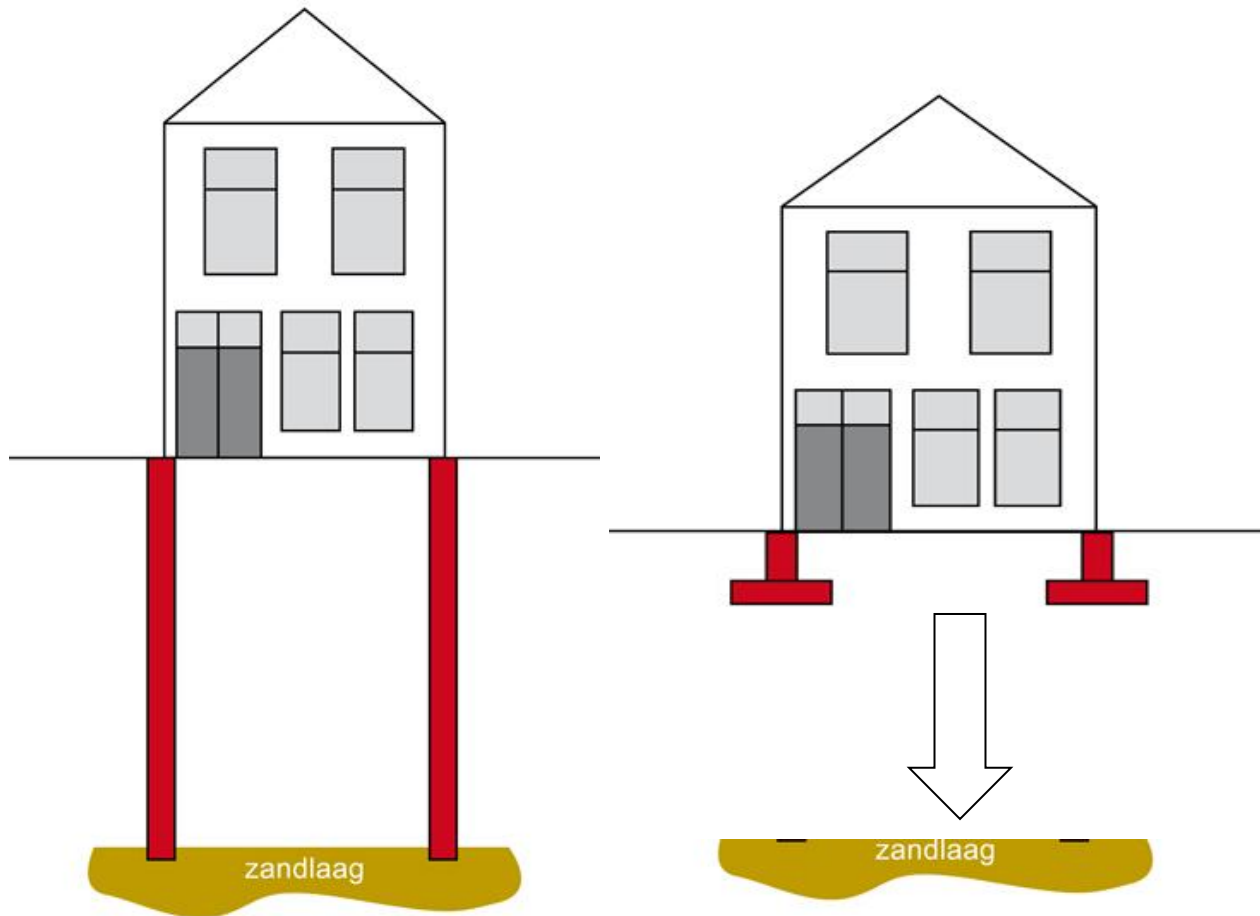
# Gevolgen strokenfundering op kleigrond



# Oorspronkelijke situatie



# Gevolg bodemdaling wateronderlast en wateroverlast





# Woningen met houten funderingen en funderingen op staal (Overschie)

- **Maatregelen tegen wateroverlast mogen niet leiden tot wateronderlast**





# Funderingsschade





# Gevolgen te lage grondwaterstand



# Scharnierpand

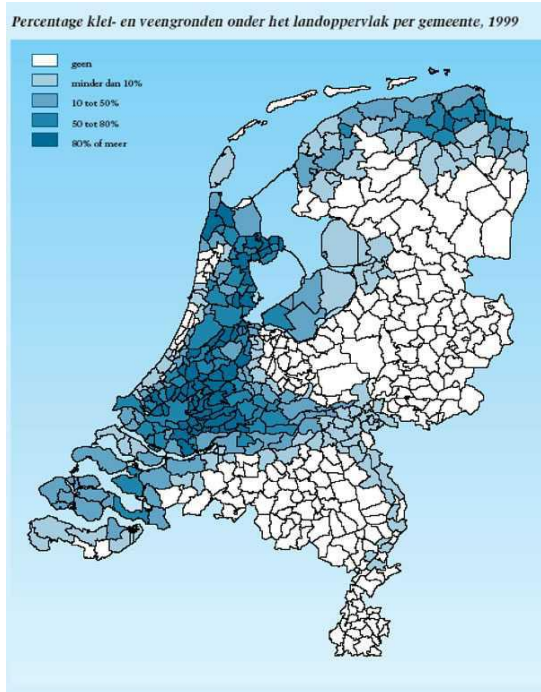




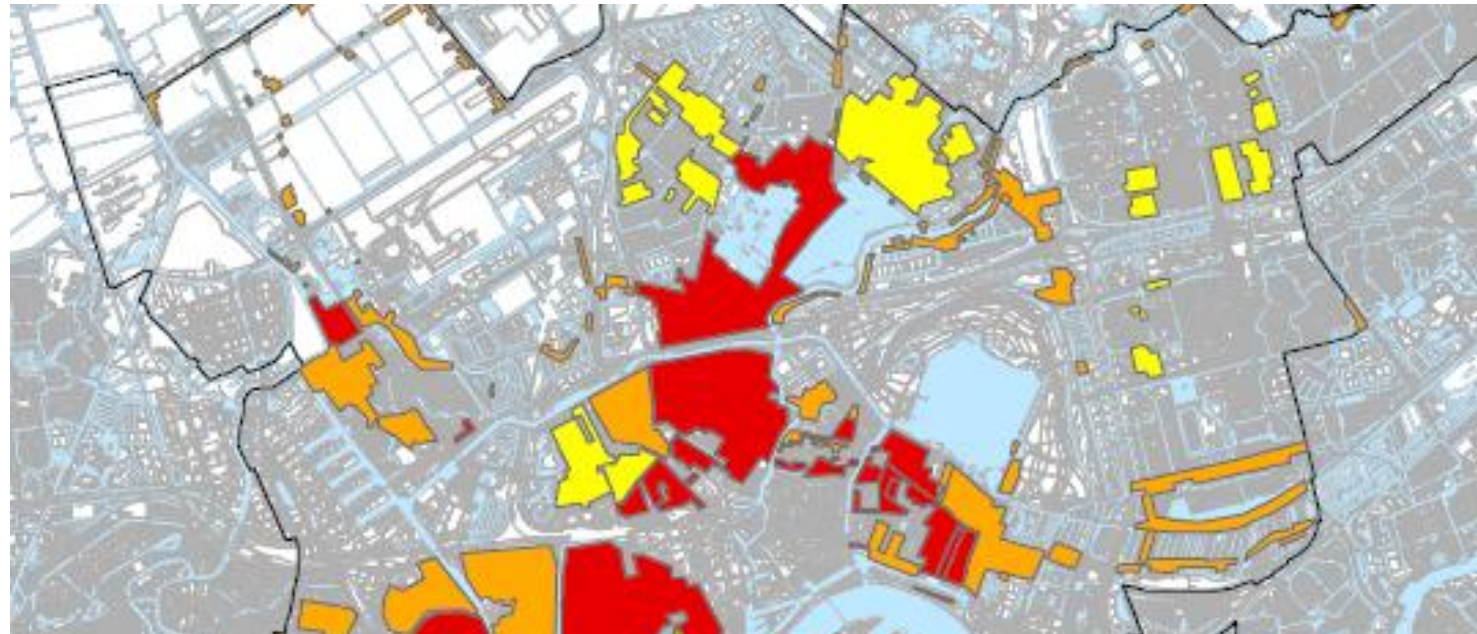
## **C. Omvang**

- 1. Meldingen uit.... in relatie met klei- veengebieden**
- 2. Inschatting funderingsproblematiek**
- 3. Als we niets doen! Rapport Deltares**
- 4. Zorgplicht grondwater**

# Omvang funderingsproblematiek





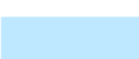


# Risicokaart Rotterdam

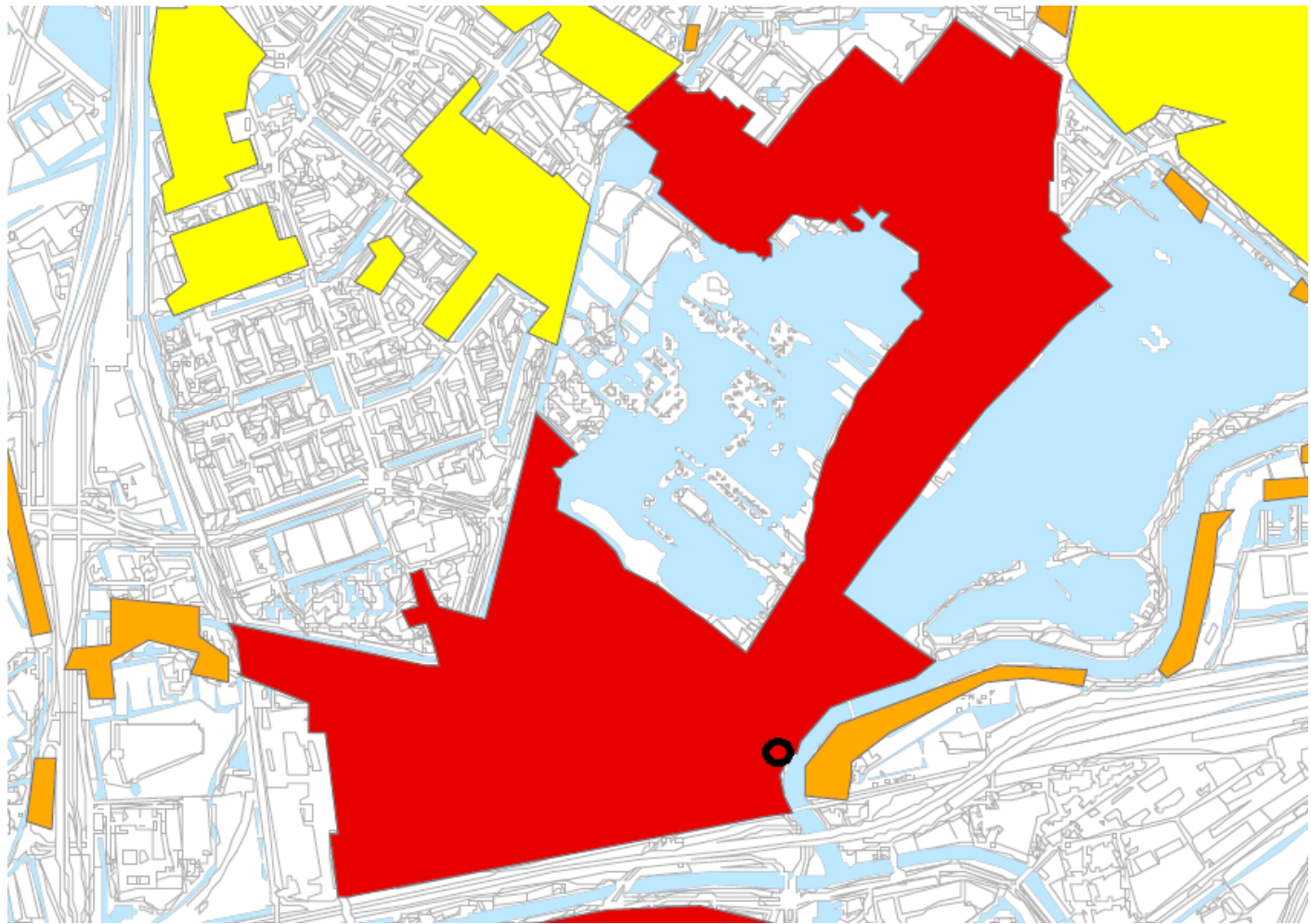


## Legenda

### Risico houten palen funderingen

-  Funderingsproblemen houten paalfunderingen <1% van het aantal panden
-  Funderingsproblemen houten paalfunderingen 1 tot 5% van het aantal panden
-  Funderingsproblemen houten paalfunderingen 5 a 30% van het aantal panden
-  Bebouwing/infra techniek
-  Water

# Hillegersberg







- **Globale inschatting is dat er ongeveer 750.000 woningen zijn met een houten fundering. Het aantal woningen hiervan met funderingsproblemen is ingeschat op ca 250.000 maar zal de komende decennia mogelijk verdubbelen als geen afdoende maatregelen worden getroffen. Daarnaast wordt er van uitgegaan dat in kleigebieden ongeveer 300.000 woningen op staal staan (niet onderheid). Deze woningen zakken langzaam weg tot soms 1,5 cm per jaar. Minimaal de helft, dus 150.000 woningen, zal voorzien moeten worden van een nieuwe fundering waarvan een deel ook moet worden opgevizeld of zelfs zal moeten worden afgeschreven. Dit betekent dat plusminus 400.000 gezinnen geconfronteerd zullen worden met funderingsproblemen (ongeveer 1 miljoen mensen)**

# Rapport Deltares maart 2012 in opdracht Ministerie I&M

- Conclusie
- Minimaal 100.000 woningen ondervinden in ieder geval grondwateronderlast (bron KPMG-Grontmij 2001).
- Grofweg 750.000 panden liggen in een gebied waarin blootstelling kan plaatsvinden aan de effecten van grondwateronderlast, en zijn gebouwd in de periode waarin houten palen werden gebruikt (bron: analyse onderhavige studie).
- De herstelkosten (= schadebedrag) per pand bedragen gemiddeld 54.000 Euro (peiljaar 2006, Luijendijk 2006).
- Als de aantallen panden worden vermenigvuldigd met het gemiddeld schadebedrag, blijkt dat momenteel reeds voor meer dan 5 miljard Euro schade is ontstaan. **Het in theorie maximaal bereikbare schadebedrag bedraagt circa 40 miljard Euro.** Dit schadebedrag omvat alle typen funderingsschade door grondwateronderlast, niet alleen paalrot.

# Mogelijke oorzaken funderingsproblemen

- **Lekke drainerende riolering )\***
- **Te laag afgestelde drainages )\***
- **Verlaging oppervlaktewater )\***
- **Inzijing grondwater )\***
- **Verdichting )\***
- **Grondwateronttrekkingen )\***
- **Klimaatverandering )\***
- **Bacteriële aantasting )\***
- **Delfstofwinning )\***
- **Bodemdaling )\***
- **Ophoging**
- **Negatieve kleeft )\***
- **Overbelasting en onjuiste verbouwingen**
- **Alle mogelijke combinaties )\***

**)\* De meeste funderingsproblemen zijn grondwatergerelateerd!**

# Zorgplicht grondwater

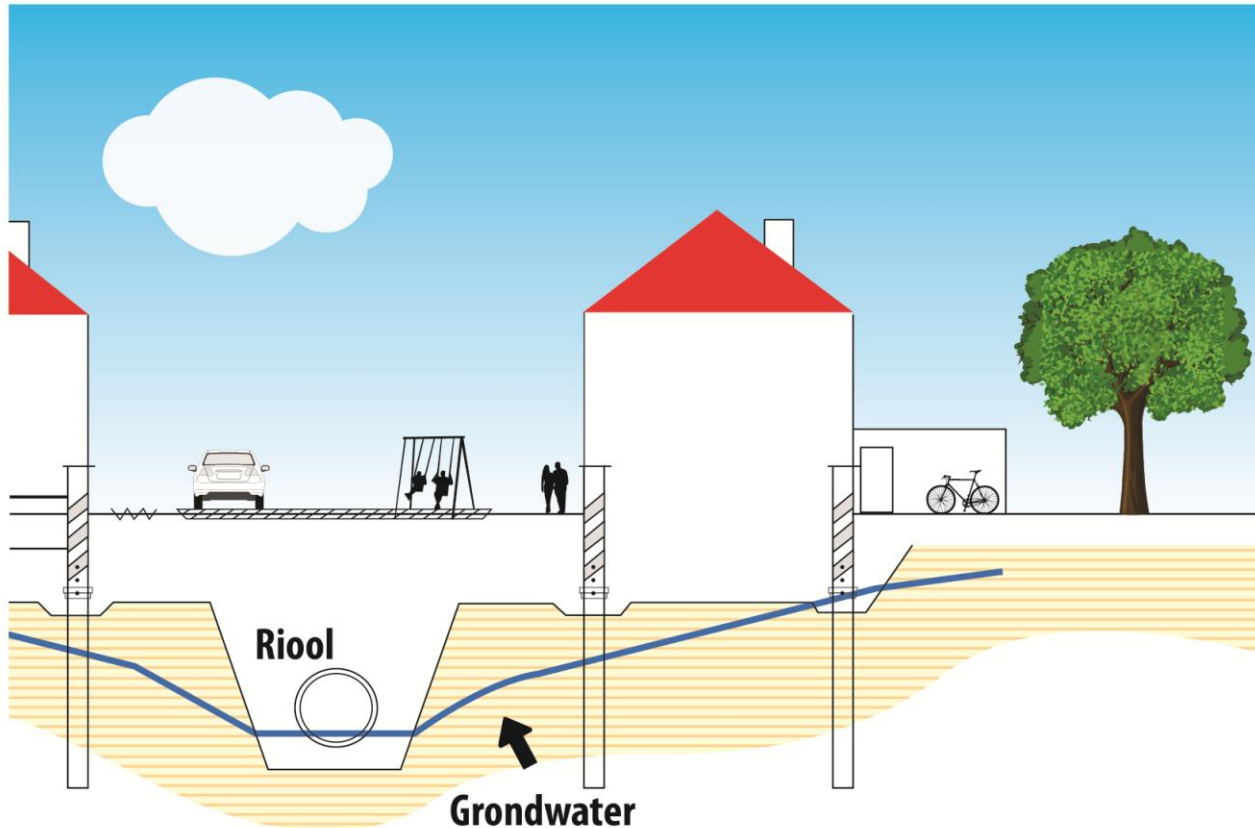
**In de wet gemeentelijke watertaken is de zorgplicht als volgt omschreven:**

**“Het in het openbare gemeentelijke gebied treffen van maatregelen teneinde structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort”**

**De eigenaar van een woning is dus verantwoordelijk voor het grondwaterniveau vanaf de erfscheiding en onder zijn woning.**



# Riolen grootste oorzaak droogstand houten paalfunderingen.



# Rioolcunet gevuld met zand of deels met uitkomende klei

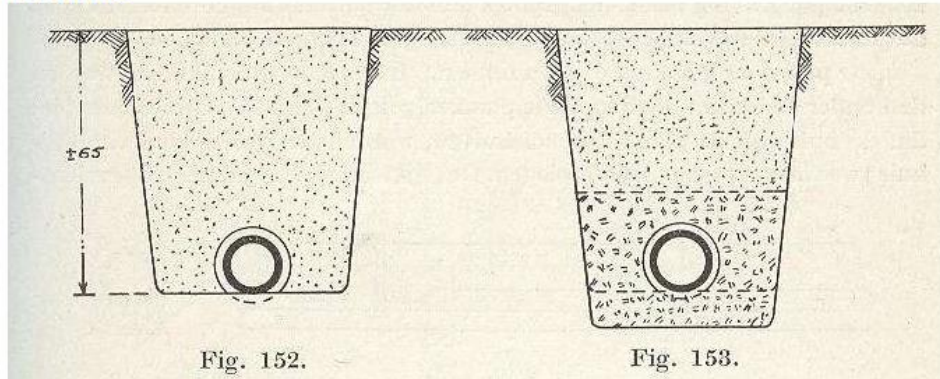
## Rioleeringen 1921 (tweede druk)

Door EJ Rothuizen

### Blad 78

Men heeft ook wel de gewoonte, in plaats van de sleuven met zand aan te vullen, de buizen met en laag klei te omgeven. Men doet dat met het oog op het geval, dat er lekkage ontstaat en de klei dan als het ware het lek gesloten houdt. Veel voordeel zien wij hier niet in, omdat o.i., wanneer de buizen stuk zouden zijn, het hoog tijd is, dat ze weer vernieuwd worden.

### Blad 79



De een geeft er de voorkeur aan, de buizen verder geheel met zand aan te vullen (fig 152) terwijl de ander weer de kleiaanvulling wenschelijker zal achten.

# 1 druppende voeg in riolering

Stel 1 druppel per seconde, dat is

- 18 liter per dag
- Ofwel 6570 liter per jaar

In een m<sup>3</sup> klei zit plusminus 300 liter water

1 druppende voeg kan dus per jaar 22 m<sup>3</sup> klei droog  
zetten ofwel het grondwater over 220 m<sup>2</sup>, 10 cm verlagen  
Of het grondwater plaatselijk met meer dan een meter verlagen

# Beoordeling lekkage rioolvideo-inspectie

- klasse 1 –** Niet geconstateerd;
- klasse 2 –** Doorzweeten – langzaam binnen dringen van water geen zichtbare druppels;
- klasse 3 –** Druppelend – binnendruppelend – geen continue vloeistofstroom; **WAARSCHUWINGSMAATSTAF**
- klasse 4 –** Instromend – een continue vloeistofstroom; **INGRIJPMAATSTAF**
- klasse 5 –** Binnengutsend– onder druk binnenstromend.

**In een m3 klei zit maar 300 liter water!**

# Wegstromend grondwater via rioollekkages

Soortelijk gewicht droge klei 1,6. Natte klei 1,98 (max 400 l per m<sup>3</sup> is grondwater)

Handleiding bij colleges prof. Ir. A.C.J Koot (1971)

- Gemiddelde is per 100 meter rioolleiding per dag circa 2 m<sup>3</sup> lekwater
- Rotterdam heeft vlgs rioolatlas RIONED 2005 totaal 2488 km riool dus er verdwijnt ruim 62.000 m<sup>3</sup> grondwater per dag in het riool

Onderzoek prof. dr. Ir. F.H.L.R .Clemens TU Delft (Witteveen + Bos) in Rotterdam enkele jaren geleden

- In een droge week bestaat de hoeveelheid afvalwater die bij de rioolwaterzuivering wordt aangevoerd uit meer dan 60% grondwater.

De rioolwaterzuivering is bij de waterschappen de grootste onkostenpost.

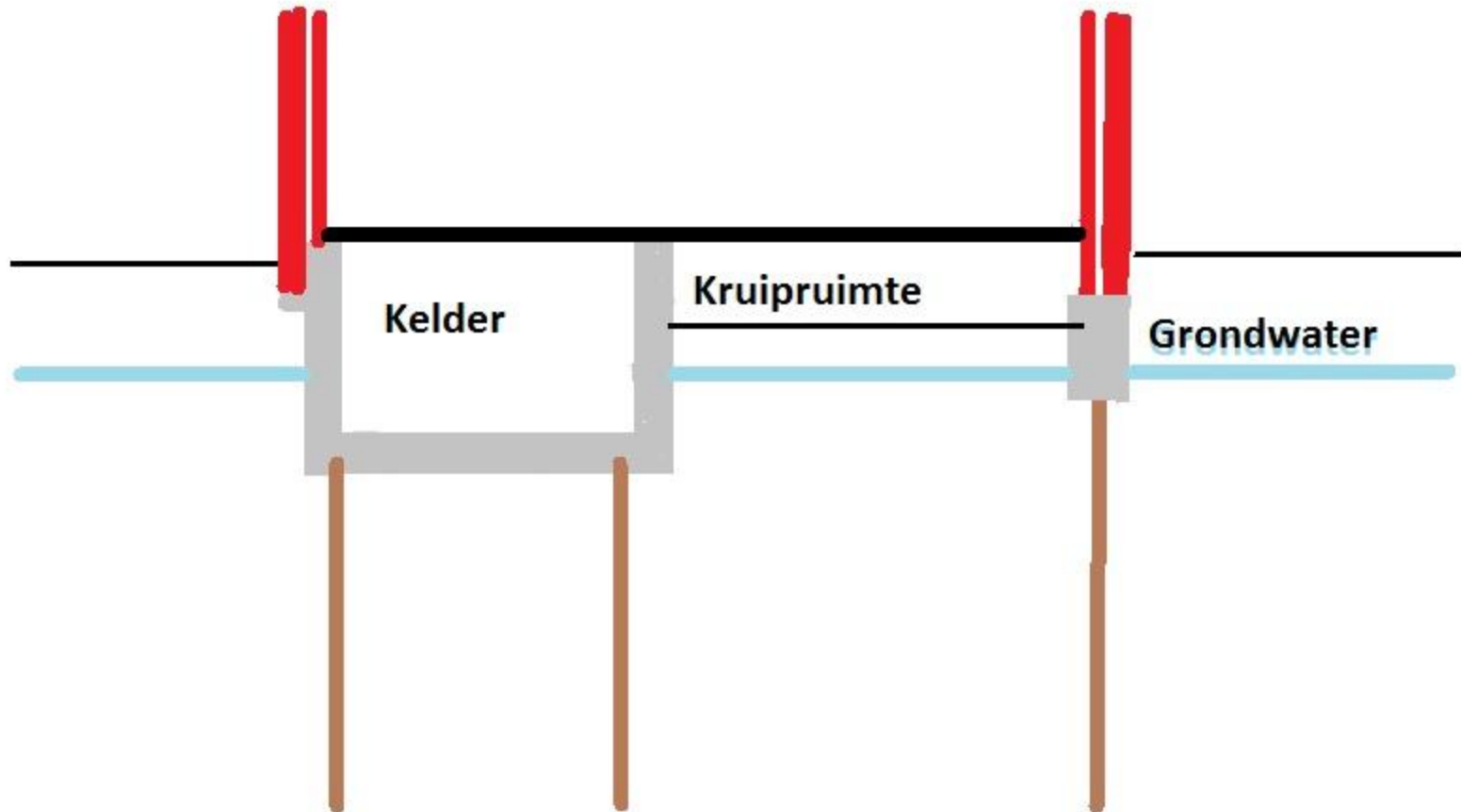
- **Hier is dus een enorme kostenbesparing realiseerbaar**

# **gemiddeld laagste grondwaterstand geeft onbruikbare info**

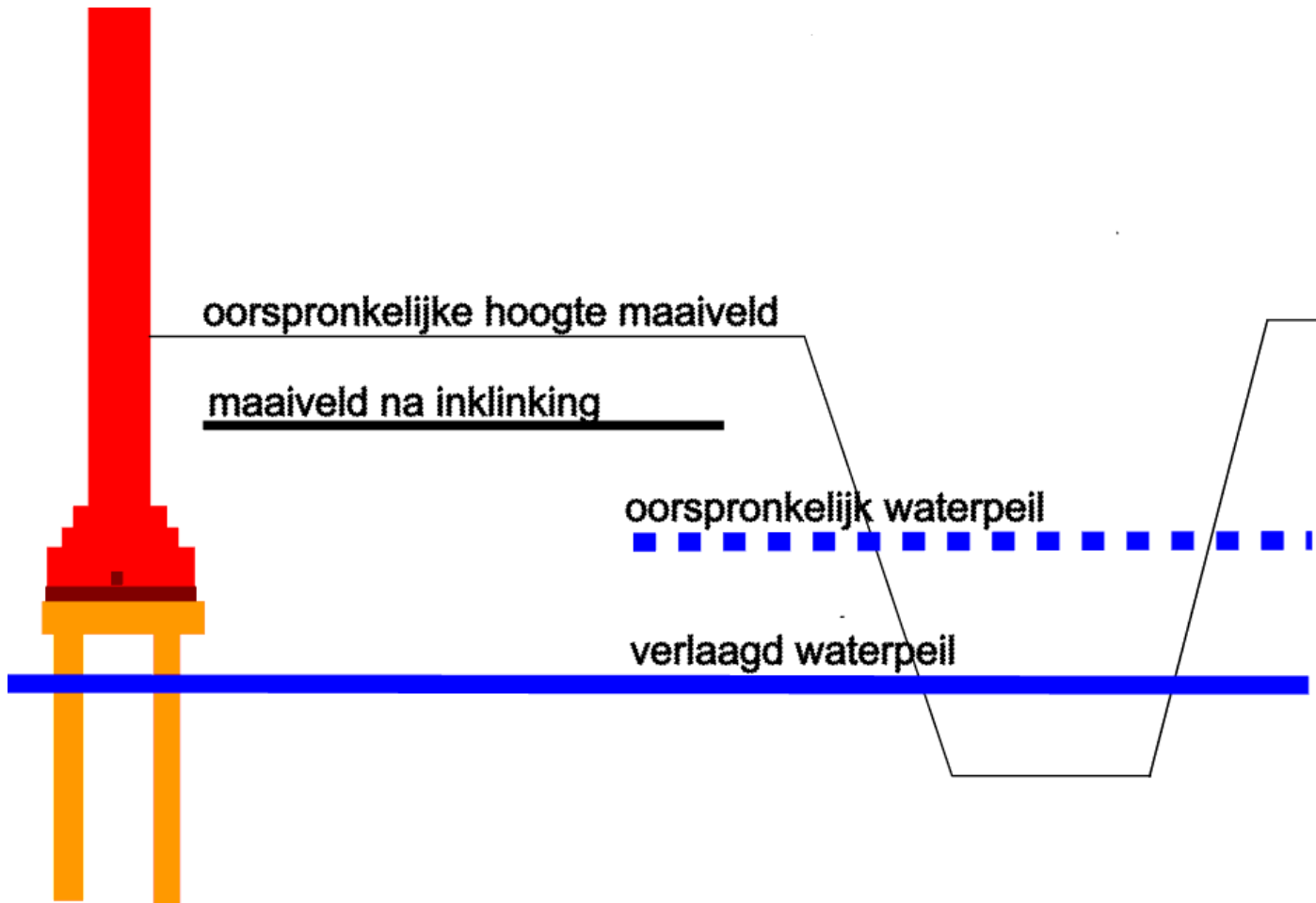
- **Niet de g.l.g. maar laagste grondwaterstanden zijn fataal!**
- **Bij houten palen van > 15 lengte is de kopdiameter > 20 cm**
- **Bij een cumulatieve droogstand van 10-20 jaar is de bovenkant weggerot, is het draagvermogen verdwenen en ontstaat cascoschade.**
- **Locatie peilbuizen is belangrijk!**

# Lekke kelder

## Nooit grondwater verlagen!



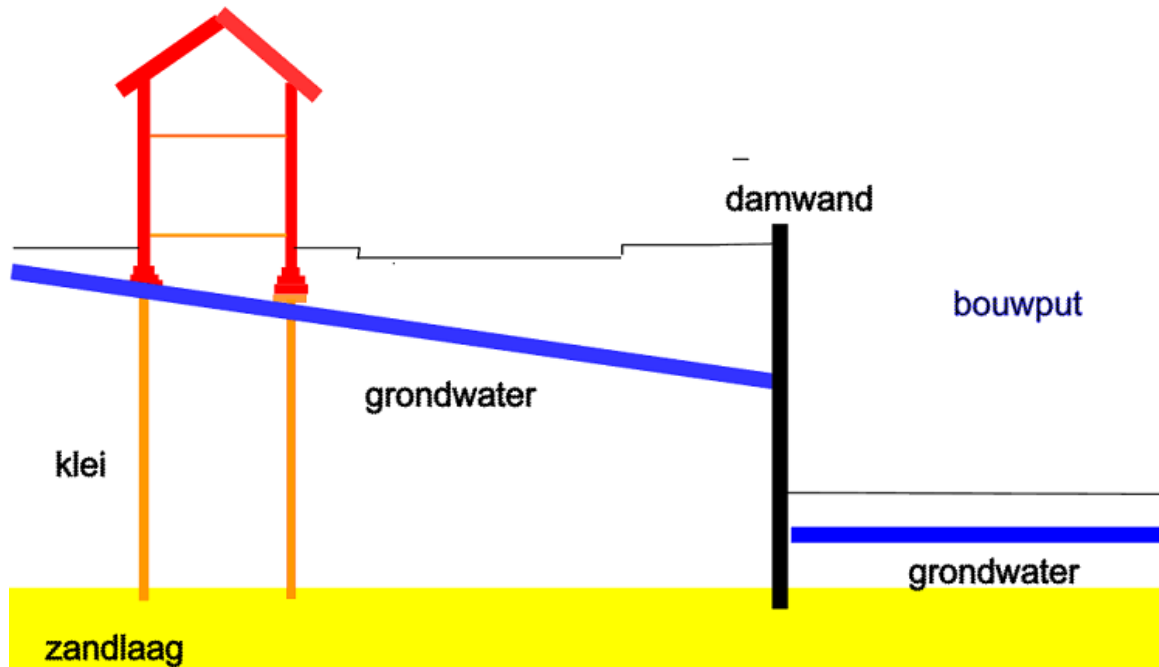
# Verlaging beheerst waterpeil





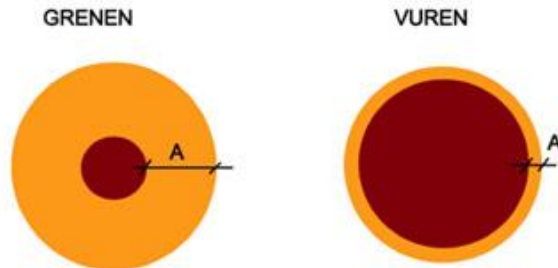
# Bouwput

Getekend paalfundering. Bij fundering op staal sneller zichtbaar



# Bacteriële aantasting

- Europees Bacpoles onderzoek
  - Belangrijkste oorzaak is de grondwaterdynamiek
- Bacteriële aantasting is het sterkst in spinhout en gaat - indien actief - onder water door tot aan de punt van de paal



A = de spintlaag ofwel groeilaag van de boom  
Hierboven zijn twee horizontale doorsneden gegeven van een boomstam (houten helpaal) waarvan 1 van grenenhout en 1 van vurenhout.  
De spintlaag is zeer gevoelig voor bacterie aantasting, het kernhout niet.

# Negatieve kleef

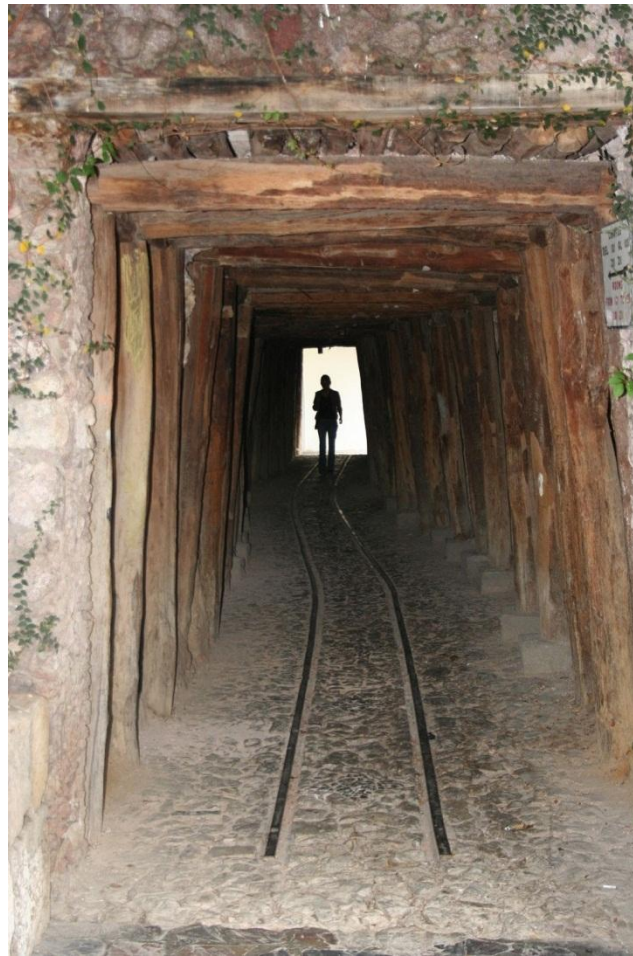
De grond die eerst de paal haar draagvermogen gaf is in de loop van de tijd aan de paal gaan hangen, gevolg is:

- Overbelasting van de paal
- Zettingen van het gebouw



**Grondwaterverlaging en ophogen versterkt negatieve kleef**

# Instortende mijngangen



# Trillingen

Met name houten funderingen die al deels zijn aangetast zitten vaak op de grens van het draagvermogen. Elke extra belasting kan fataal zijn.

Trillingen worden o.a. veroorzaakt door:

- (bouw)verkeer
- Verkeersdrempels
- Heien



# **E. Funderingsonderzoek**

- **Funderingsonderzoek op houten palen**
- **Funderingsonderzoek fundering op staal**
- **Bouwkundige eenheid**

# Funderingsonderzoek fundering op houten palen

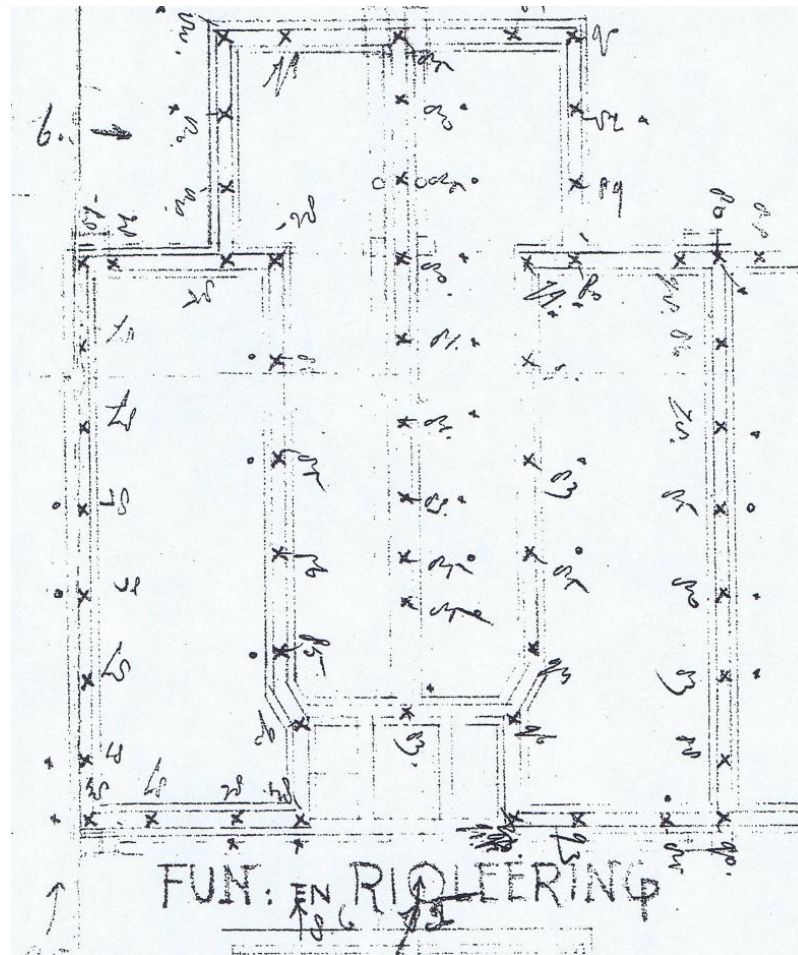
- Funderingsonderzoek behoort uitgevoerd te worden conform het F30 funderingsonderzoeksprotocol  
Gratis te downloaden op [www.f3o.nl](http://www.f3o.nl)
- Het F30 funderingsonderzoeksprotocol is sinds oktober een CUR/SBR richtlijn
- De richtlijn is te bestellen bij:
  - SBR (artikelnummer 631.12), zie [www.sbr.nl](http://www.sbr.nl), voor € 40,-- excl btw
  - CURNET (publicatienummer 240), zie [www.curnet.nl](http://www.curnet.nl), voor € 42,40 (incl btw)

# Funderingsonderzoek fundering op staal

- Funderingsonderzoek behoort uitgevoerd te worden conform het F30 funderingsonderzoeksprotocol  
Gratis te downloaden op [www.f3o.nl](http://www.f3o.nl)
- Is nog geen CUR/SBR richtlijn



# Is dit een bouwkundige eenheid?





# Het stappenplan bij particuliere woningbouw

- **Bewustwording mogelijke funderingsproblemen**
- **Communicatie met mede-eigenaren bouwkundige eenheid**
- **Funderingsonderzoek**
- **Zo nodig grondwater en of zettingsmonitoring**
- **Zo mogelijk grondwaterherstel**

## **ALS EEN NIEUWE FUNDERING NODIG IS:**

- **Inschakelen begeleiding/directievoering**
- **In kaart brengen wensen eigenaren**
- **Offertes aanvragen funderingsherstel**
- **Onderzoek financiële haalbaarheid**
- **Sonderingen en bouwaanvraag (deelopdracht)**
- **Definitieve offerte en afronden financiering**
- **Uitvoering funderingsherstel**
- **Oplevering en eindafrekening**
- **Cascoherstel (0,5 jaar na oplevering)**

# grondwaterherstel

- **Voorwaarden**
- **In openbaar gebied**
- **Bij bouwkundige eenheid**
- **Garantie**

# **Grondwaterherstel in openbaar gebied Kan alleen door de gemeente**

- **Grondwatermeetnet**
- **Grondonderzoek**
- **Wegnemen grondwaterstandsverlagende oorzaken**
- **Gebiedsgerichte rioolvervanging met drainage/infiltratiesysteem**
- **Afscherming waterglas/kleidammen/folie en zo nodig compartimentering**



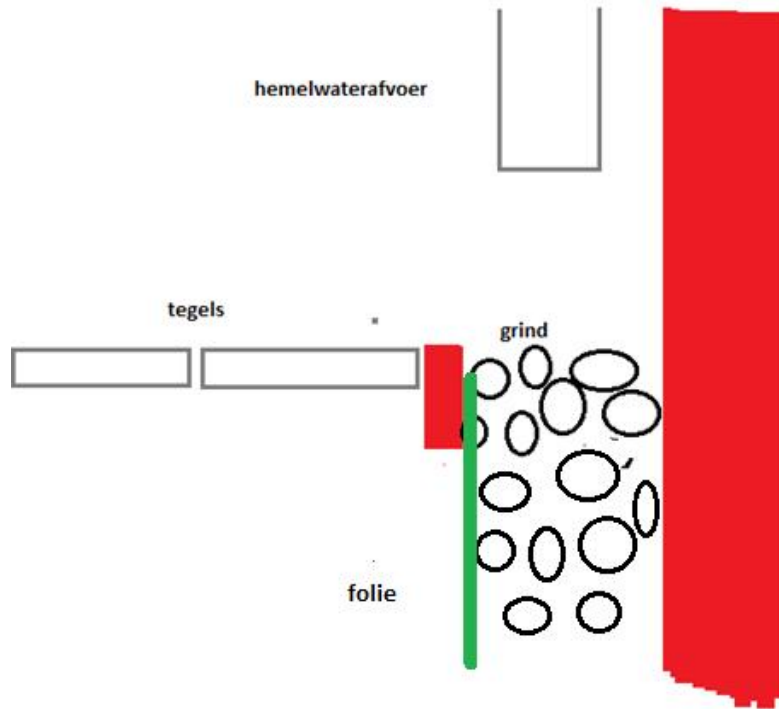
**Wat kunt u zelf  
met deskundige begeleiding?**



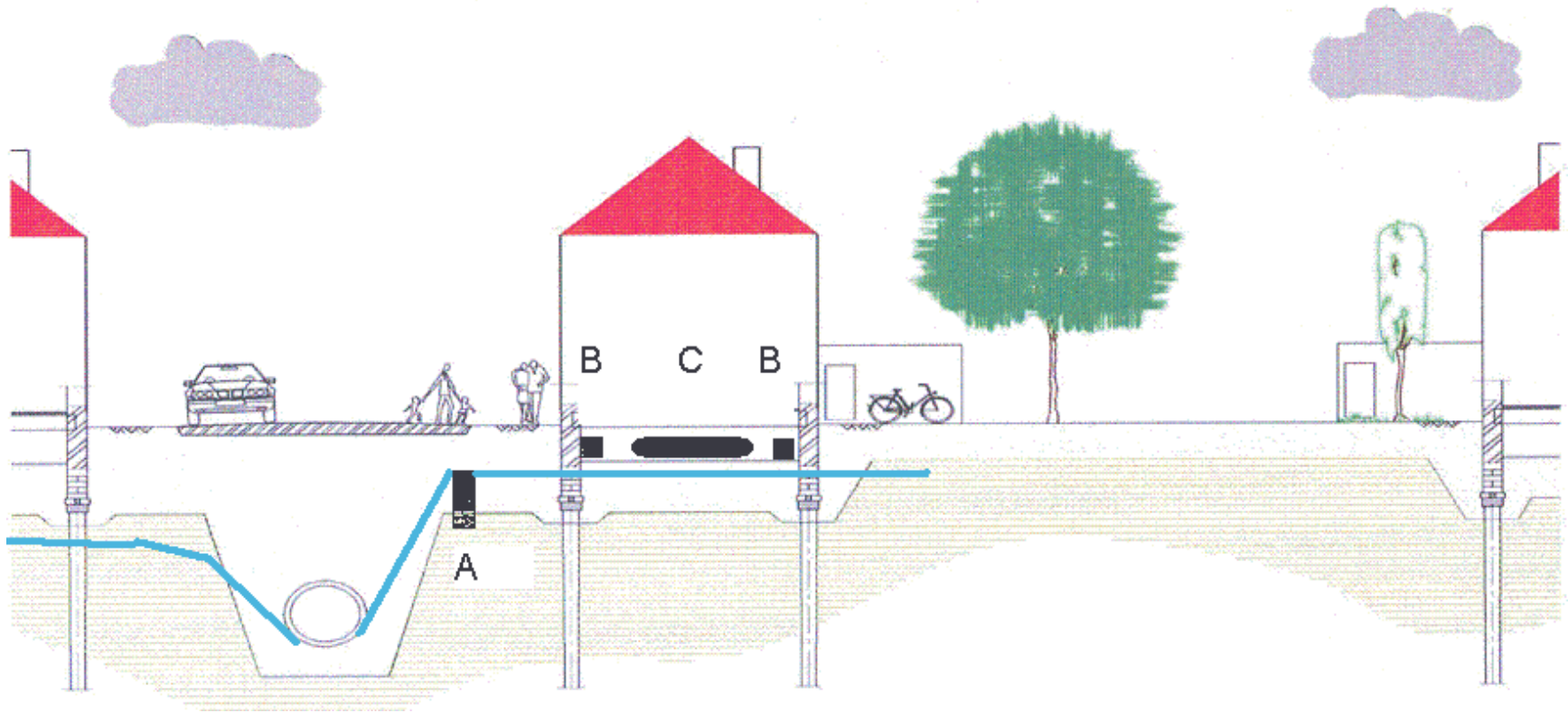
# Voorwaarden grondwaterherstel

- **Funderingshandhavingstermijn is 15 jaar of meer**
- **Voldoende draagvermogen**
- **Bij voorkeur vurenhouten fundering**
- **Uitvoering met hele bouwkundige eenheid**

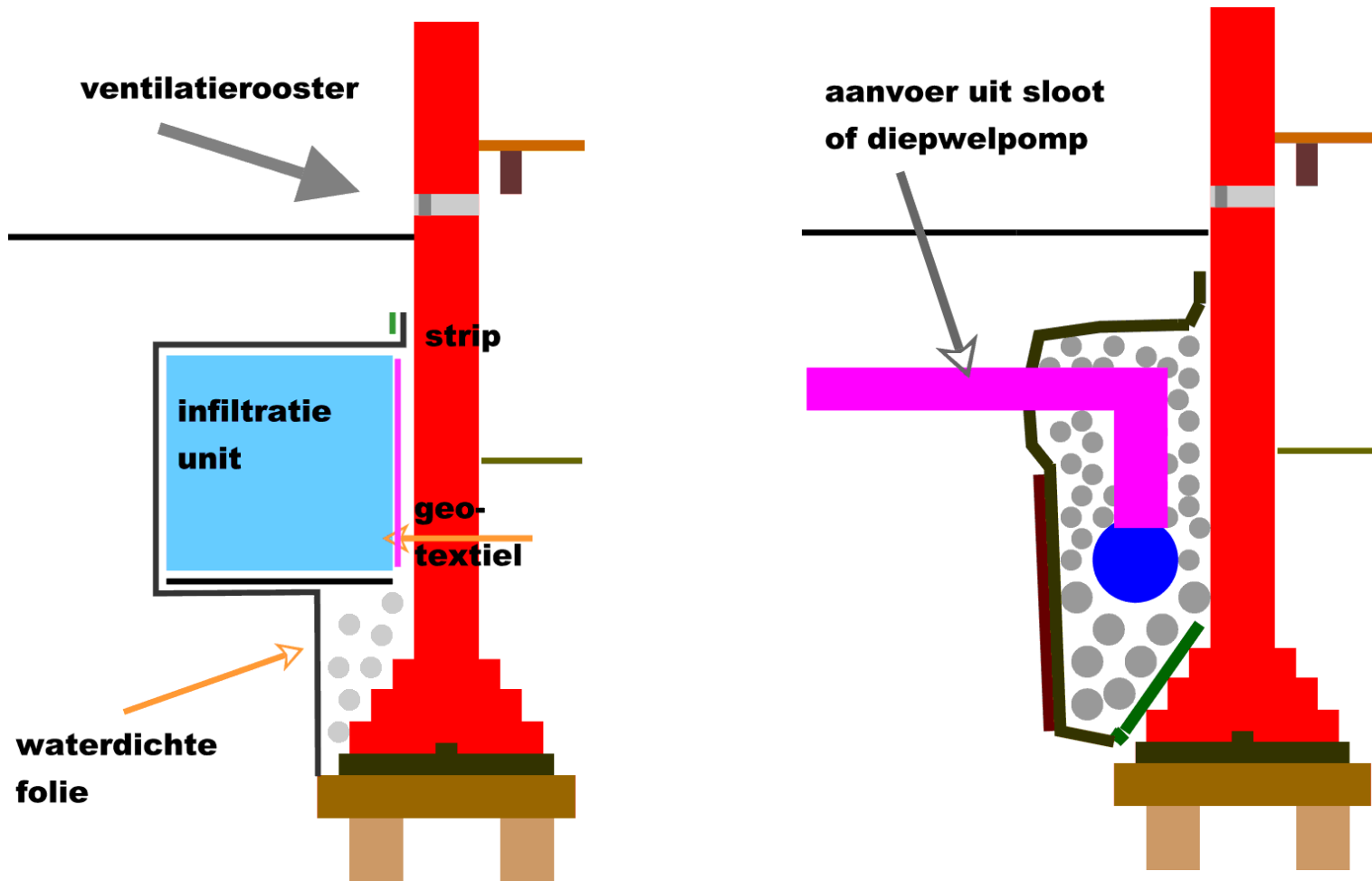
# Afkoppelen hemelwaterafvoer (regenpijp)



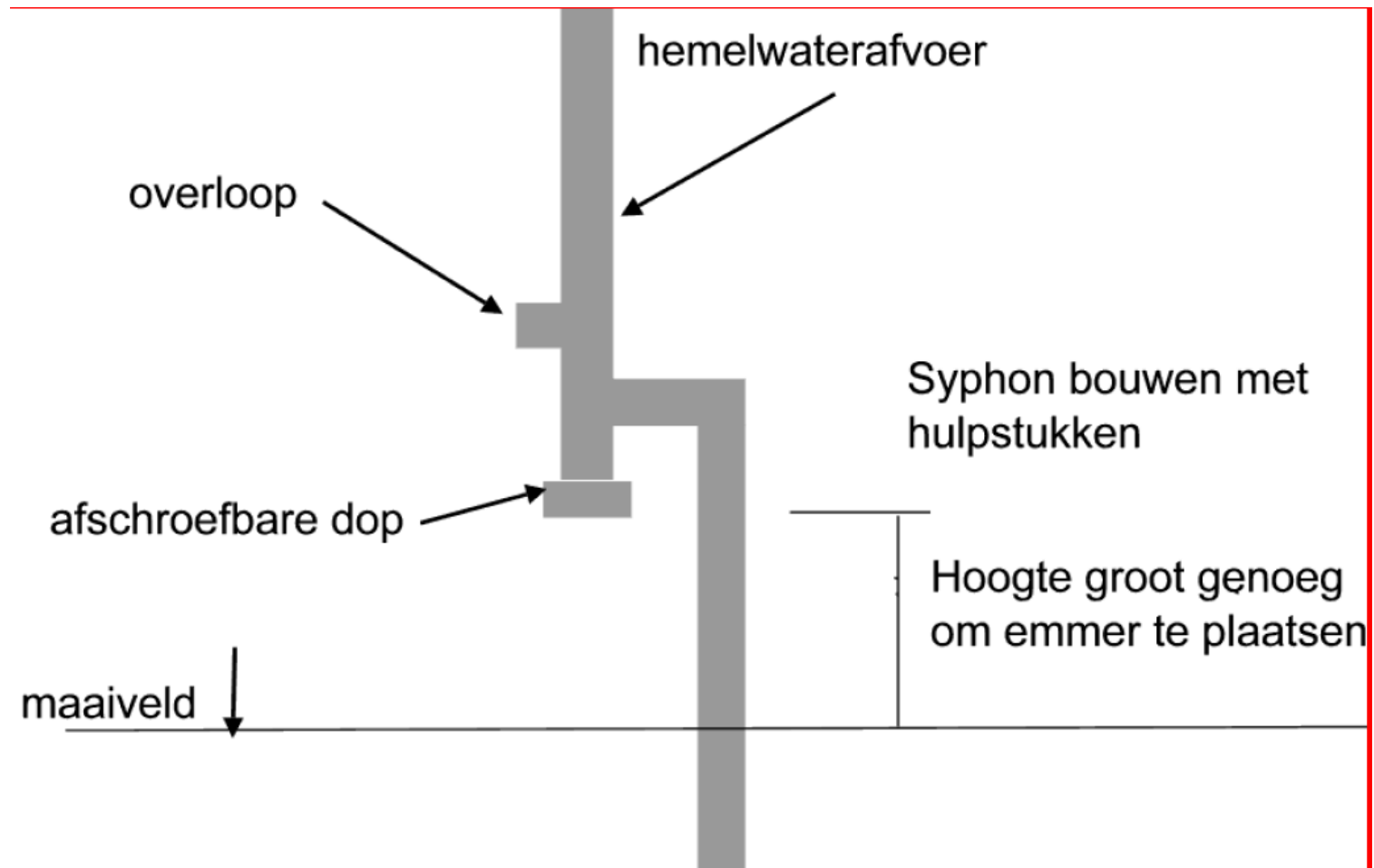
# Grondwaterherstel



# Grondwaterherstel bij bouwkundige eenheid



# Afkoppeling hemelwaterafvoer bij gesloten systeem





# Funderingsherstel

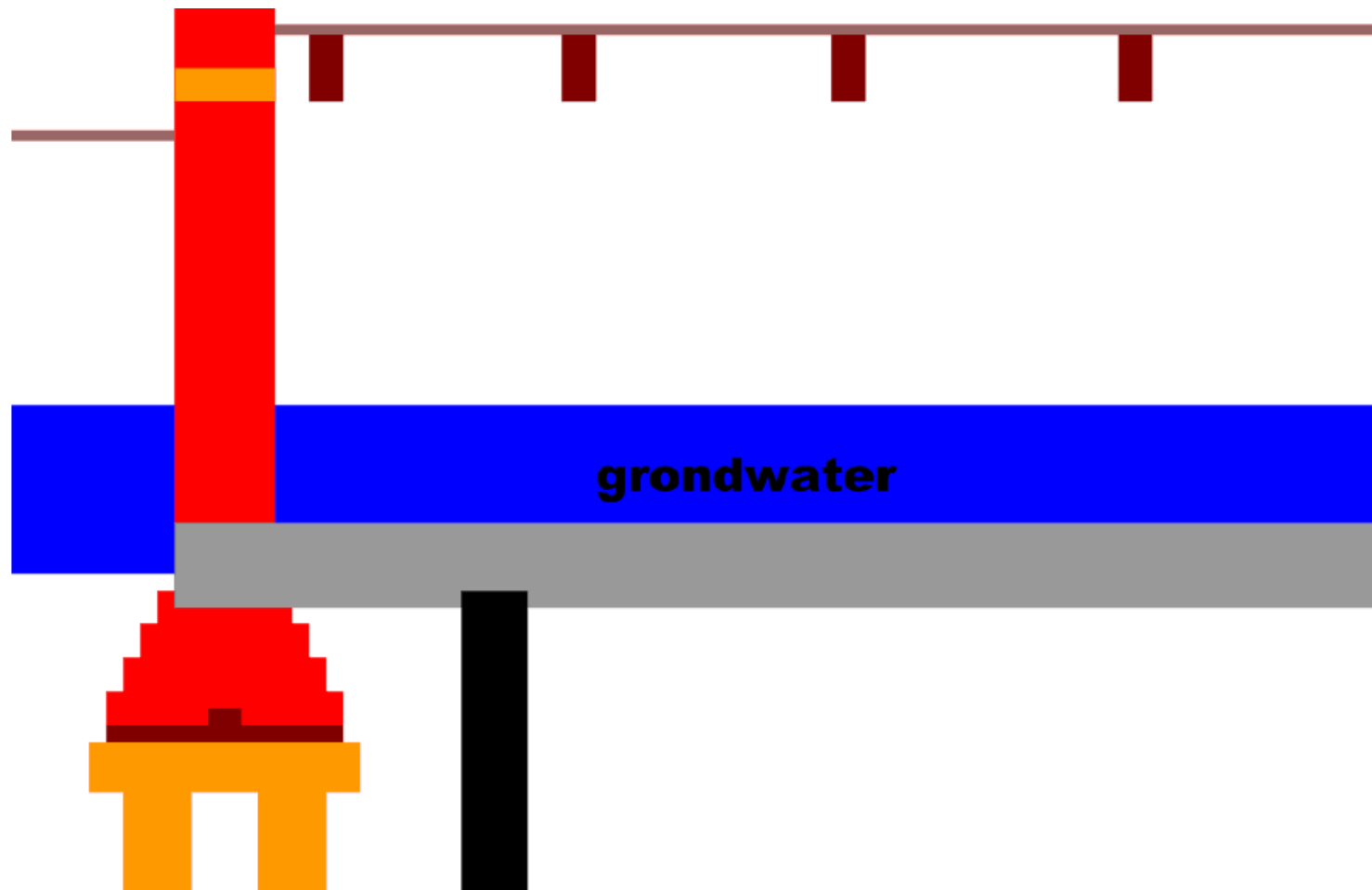
1. Wensen bewoners
2. Type(n) funderingsherstel
3. Offertes
  - Meerdere offertes (aannemer (deels) vrij laten in systematiek)
  - Bestek
4. Nulmeting
5. Uitvoering
6. Oplevering

# Wensen bewoners

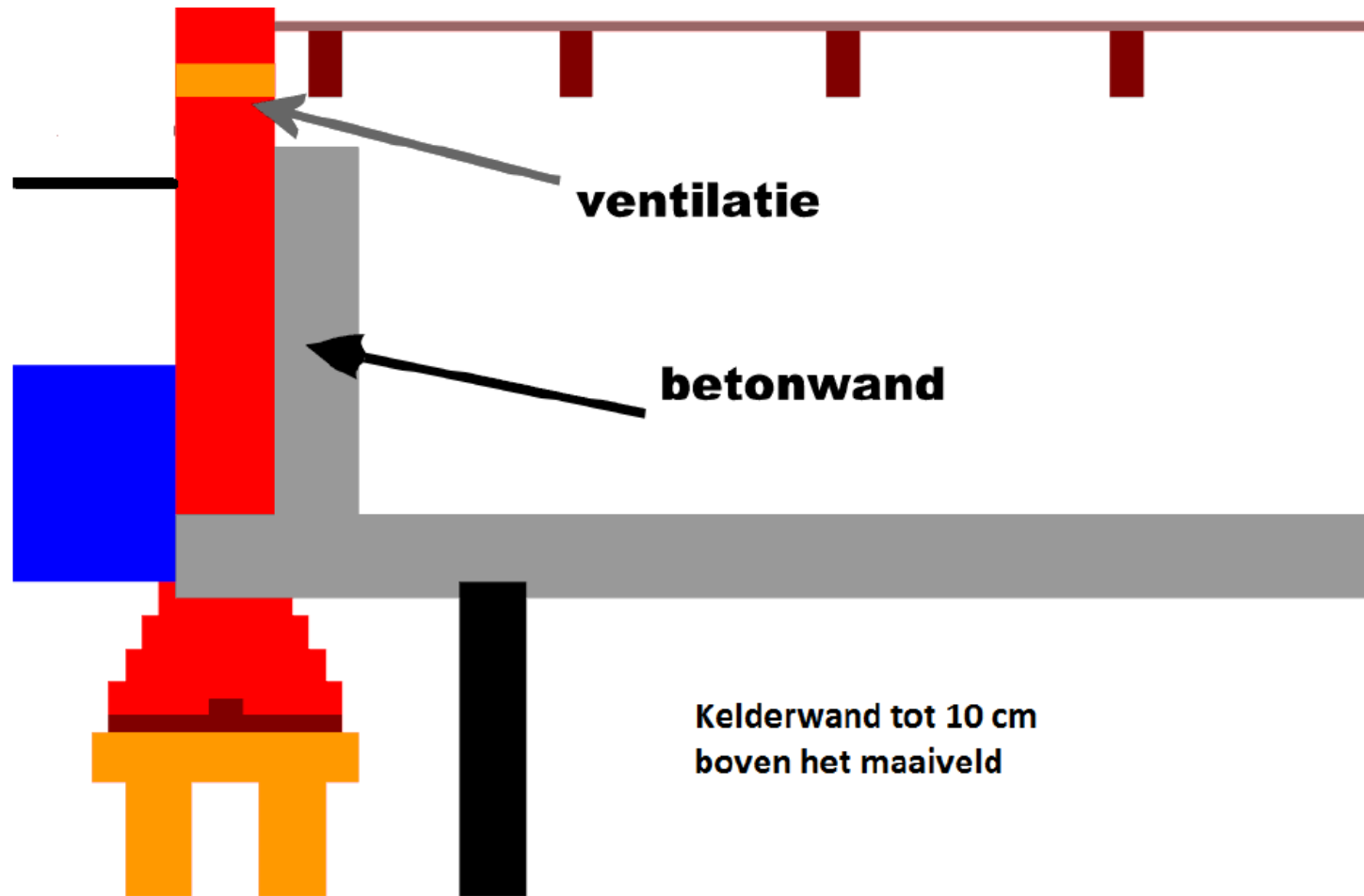
1. trillingsvrij/trillingsarm
2. Vloer mag er wel/niet uit
  - Onder de vloer doorgraven niet altijd mogelijk
3. Kelder ?
  - Let op toegangsmogelijkheden!
4. Tuin

**Wensen bewoners worden afgewogen tegen praktische mogelijkheden en financiële consequenties**

# Plaatvloer onder begane grondvloer is geen kelder



# Kelderwand tot >10 cm boven het maaiveld



# Typen funderingsherstel

Type herstel	Fundering op palen	Fundering op staal
Paalkopverlaging	Onder voorwaarden	Niet van toepassing
Tafelmethode vloer blijft	Ja, mits vloer draagt in muren	Niet ondergraven zonder voorzorgsmaatregelen
Tafelmethode vloer eruit	Ja	ja
Tafelmethode met kelder	Ja	Niet ondergraven zonder voorzorgsmaatregelen
Voorgespannen betonbalk Max 12 m	Indien kruipruimte	Indien kruipruimte
Randbalken	Soms	Soms
Vanuit muur gedrukte palen	Ja	Ja
Injecteren	Nee	Alleen in zandgrond

# Paalkopverlaging

## Voorwaarden

- **Voldoende draagvermogen (geen negatieve kleef)**
- **Geen grenen palen**
- **Bij voorkeur hele bouwkundige eenheid**
- **Afzagen op 50 cm onder laagst voorkomend grondwaterniveau en**
- **Afzagen onder niveau binnenonderkant riolering**

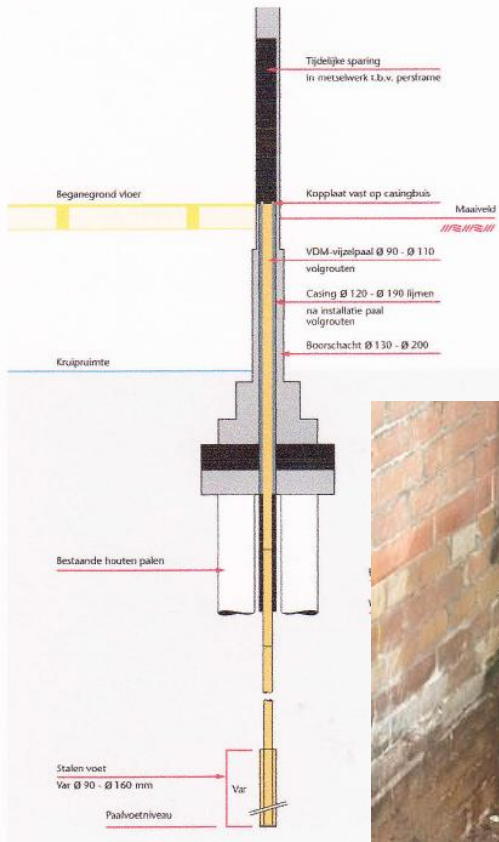


# Tafelmethode



# Palen vanuit de muur weggedrukt

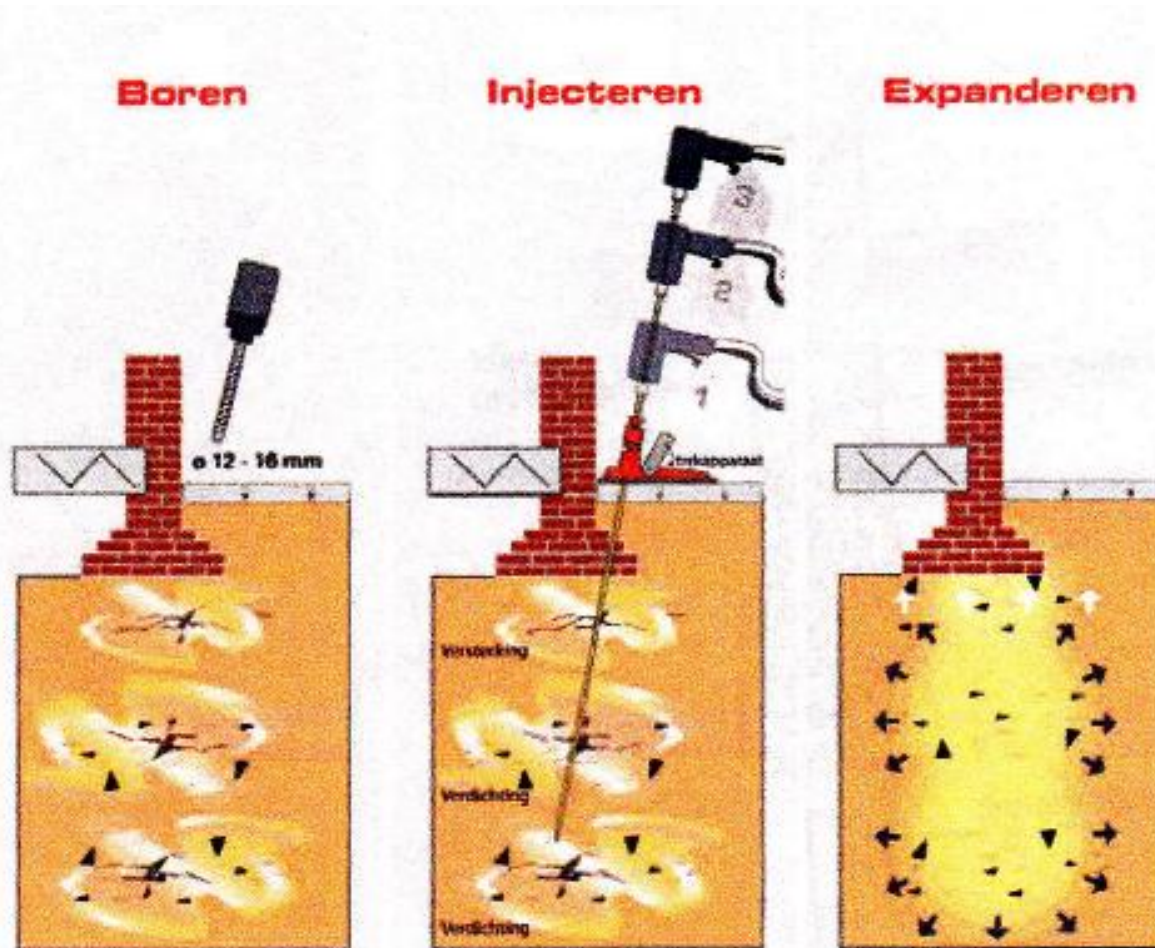
Principe VDM-vijzelpaal





# Fundatiestabilisering met injecties

## Uitsluitend op zandgrond!



# Offertes aanvragen op basis van:

- **Bestek + tekeningen**
- **Aannemer wordt vrijgelaten in uitvoering**

# Offertes

- **Offertes worden door directievoerder vergelijkbaar gemaakt**
- **Bijkomende kosten worden per offerte vastgesteld**
- **Het is niet uitgesloten dat de laagste offerte leidt tot hogere investeringskosten.**
- **Opdracht wordt verleend voor de offerte met de laagste totale investeringskosten**

# Nulmeting

- **Voordat werkzaamheden beginnen wordt een nulmeting uitgevoerd bij de te herstellen panden en de direct aangrenzende panden.**

# Uitvoering

- Tijdens de uitvoering is er directievoering



# Oplevering

- **De directievoerder verzorgt ook de eindoplevering inclusief de eindafrekening.**
- **Aandachtspunten zijn o.a. ook**
- **Kruipruimten voorzien van ventilatie, voldoende opgehoogd ivm grondwater en geen houtresten aanwezig**
- **Tuin/schuttingen volgens afspraak aangeheeld**
- **Bestrating hersteld**

# Certificering bedrijven

- **Certificering is noodzakelijk om kwaliteit te waarborgen.**
  - Beunhazen groeiend probleem
  
- **Traject opzetten certificering is gestart**

# Korte samenvatting voor eigenaren van woningen

- **Archiefonderzoek**
- **Bepalen bouwkundige eenheid**
- **Overleg met mede eigenaren**
- **Funderingsonderzoek**
- **Daarna afhankelijk van bevindingen**
  - Lid BVFP-Rotterdam [www.funderingrotterdam.nl](http://www.funderingrotterdam.nl)
  - **Monitoring**
  - **Grondwaterherstel**
  - **Funderingsherstel**
  
- **Vragen? [info@kcaf.nl](mailto:info@kcaf.nl)**

# Kopen of verkopen woning

- Laat eerst funderingsonderzoek uitvoeren voordat u een koopcontract tekent.
- Laat de funderingsparagraaf voor koopcontracten opnemen in het koopcontract.

Zie onze publicatie “Waar let ik op bij het (ver)kopen van een woning?”

- Verkoper wordt gevrijwaard voor mogelijke aansprakelijkheid
- Koper weet waar hij/zij aan toe is.

# Voorkomen van funderingsproblemen

Met Rioned is overleg gaande om tot aanpassingen te komen van de 'Leidraad Riolerings'.

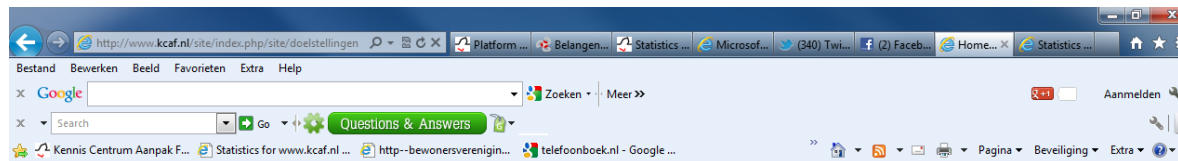
Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is een inventarisatie gestart om de grondwaterproblematiek in kaart te brengen. Hierbij worden zowel Gemeenten, waterschappen, provincies, Rioned als het KCAF betrokken maar ook andere partijen.

Aanpassing in de wetgeving is noodzakelijk om het aantal funderingsproblemen in de toekomst te beperken.

Politieke druk naar Tweede Kamer is noodzakelijk

# Meer info op [www.kcaf.nl](http://www.kcaf.nl)

## Vragen? [info@kcaf.nl](mailto:info@kcaf.nl)






### Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF)

HOME
FUNDERINGSPROBLEMATIEK
OMVANG
WETGEVING/JURIDISCH
FUNDERINGSONDERZOEK
BEGELEIDING/TOEZICHT
FUNDERINGSHERSTEL
CASOHERSTEL
GRONDWATERHERSTEL
GROND-/OPPERVLAKTEWATER
RIOLERING
KUNSTWERKEN (CIVIEL)
VERZEKERINGEN
FINANCIERING
SUBSIDIES/LENINGEN
KOOP VERKOOP WONING
OPLEIDINGEN
EVALUATIES
MEDIA
WOORDENLIJST
ZOEK

DOELSTELLINGEN	ACTIVITEITEN	NIEUWS	NIEUW OP DE WEBSITE	ORGANISATIE + ADRES	BESTUUR
----------------	--------------	--------	---------------------	---------------------	---------

#### Doelstelling en aandachtspunten van het Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF)

	<p><b>Doelstelling</b></p> <p>Het bijdragen aan oplossingen voor funderingsproblematiek door het centraal verzamelen en laagdrempelig ontsluiten van onafhankelijke kennis en informatie met betrekking tot het voorkomen, herkennen, herstellen en financieren van funderingsherstel bij woningen in Nederland, inclusief relevante wet- en regelgeving, met als hoofddoel de gedupeerden te ontlasten en andere partijen te informeren ten aanzien van aanpak en problematiek. Direct of indirect zullen alle activiteiten van het kenniscentrum daaraan bijdragen. Met name de onafhankelijkheid en integraliteit van het kenniscentrum zijn belangrijke aspecten van de doelstelling.</p>
	<p><b>Aandachtspunten</b></p> <p>Onafhankelijke centraal verzamelde en toegankelijke voorlichting. Aangeven knelpunten in de wet- en regelgeving, waaronder het Bouwbesluit en Leidraad Riolering. Het voorkomen van nog meer funderingsproblemen. Kwaliteitsimpuls funderingsonderzoek, begeleiding en herstel. Meer aandacht voor de funderingsproblematiek in het onderwijs op MBO, HBO en TU niveau. Verzekeringen, financiering funderingsherstel.</p>
	<p><b>Coördinatiegroepen</b></p> <p>De volgende coördinatiegroepen worden ingesteld Onderzoek. Kennis. Herstel. Wet- en regelgeving. Overheid. Financien. Nadere informatie volgt</p> <p><b>KCAF is een kennismanagement organisatie</b></p> <p>Bestaande (overleg)structuren worden in hun waarde gelaten. Het KCAF wil verbindingen leggen waar deze nog niet bestaan en zorgen voor het bijeenbrengen en het centraal en toegankelijk ontsluiten van de kennis. Deze kennis wordt o.a. ook gebruikt om de knelpunten op het brede terrein van de funderingsproblematiek aan te geven bij de verschillende geleidingen. Daar waar extern geen aansluiting gevonden wordt kan met eigen coördinatiegroepen of leden daarvan gezocht worden naar oplossingen.</p>