

ProRail



## The Observational Method – Benutten van kansen!

Erwin de Jong

'Halvering van Geotechnisch Falen in 2015'





## Wat is Geo-Impuls

Wie: Rijkswaterstaat (initiatief) met de sector

Faalkosten?: schatting (GWW): € 300 M

Wanneer: Hoe eerder hoe beter, doel is 2015

Hoe: Uitvoering 12 samenhangende projectvoorstellen



'Halvering van Geotechnisch Falen in 2015'



## 12 projecten terug te voeren op 5 thema's

- Geo-engineering in contracten
- Toepassen en delen bestaande kennis en ervaring
- Kwaliteit van ontwerp en uitvoeringsprocessen
- Nieuwe kennis voor geo-engineering in 2015
- Managen van verwachtingen

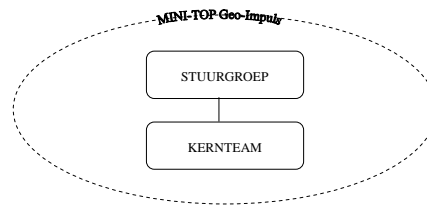


'Halvering van Geotechnisch Falen in 2015'



## Organisatie Geo-Impuls

- Aansturing op drie niveau's
  - Strategisch → MINI-TOP
  - Tactisch → STUURGROEP
  - Operationeel → KERNTTEAM

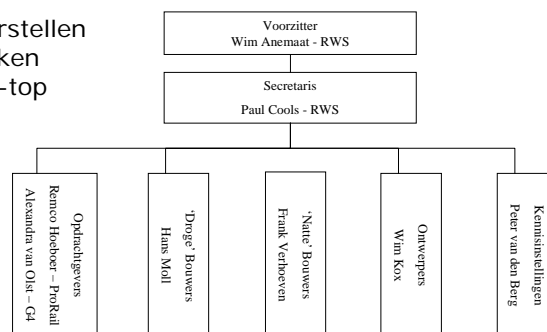


'Halvering van Geotechnisch Falen in 2015'



## Organisatie Geo-Impuls

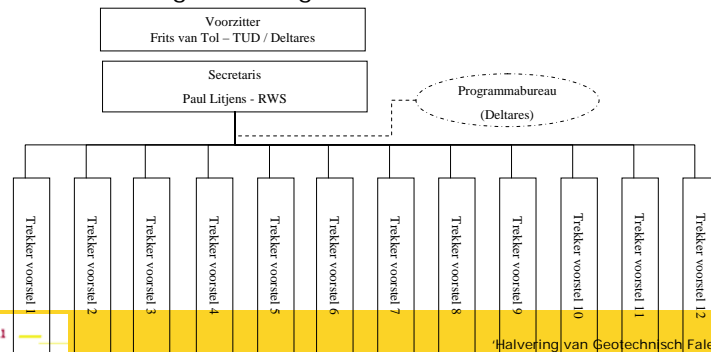
- STUURGROEP GEO-IMPULS
  - 3x per jaar bijeen
  - Strategisch beheer financiële middelen, vaststellen verdeling over voorstellen
  - Goedkeuren voorstellen
  - Voortgang bewaken
  - Organisatie mini-top



'Halvering van Geotechnisch Falen in 2015'

## Organisatie Geo-Impuls

- KERNTEAM GEO-IMPULS  
6x per jaar bijeen  
Opstellen & Uitvoeren 12 projectplannen  
Kwaliteitsborging over de voorstellen heen (oa. integraliteit)
- Ondersteuning door Programmabureau vanuit Deltares



Focus op falen (negatieve benadering) ligt voor de hand, maar is dat het meest effectief?

Toepassing Diepwanden

Een goed ontwerp houdt rekening met specifieke locatie kenmerken, uitvoeringstoleranties en de (on)mogelijkheden van een techniek



## Scheur tussen diepwanden metrostation Rotterdam

Van onze correspondent  
Edo Beerd

**Rotterdam - In en rond de bouwput van het metrostation voor RandstadRail bij station Rotterdam Centraal wordt sinds maandag met man en macht onafgebroken gewerkt om een lek in de bouwkuip te dichten.**

Het gaat om een verticale scheur op de naad tussen twee diepwandpanelen op 15 meter diepte. Terwijl de aannemer aan de binnenzijde van de bouwkuip werkt aan het dichten van de scheur, wordt aan de buitenzijde een ploeg bezig met het aanbrengen van bronnering om grondwater weg te pompen.

"Daarna willen we een damwand trillen en tegelijkertijd een soort siliconengel injecteren. Daarmee hopen we het lek boven te krijgen", verklaarde omgevingsmanager Joop Jansen van Gemeentewerken Rotterdam gisteren. De gel neemt bij aanraking met water twintig maal in volume toe. Het schijnt tussen de bouwput en

het Groot Handelsgebouw is voor de veiligheid afgezet. Want met het grondwater spoelt ook zand de bouwput in. "Het gat is niet enorm, maar door het niveauverschil van 15 meter is de waterdruk groot", aldus Jansen. Als gevolg daarvan zijn trottoirs langs de bouwput en nabij het Groot Handelsgebouw verzakt. Ook 's nachts is met groot materieel - onder meer hijskranen en draglines - doorgewerkt om het lek te dichten. Daarbij waren tevens de omliggende gebouwen beschermd.

“Met siliconengel hopen we het lek boven te krijgen”

omdat de vrees bestond voor het knappen van leidingen als gevolg van de verzakkingen. Het lek bestaat zich bij het tweede paneel

vanaf een hoek in de diepwand. Lichte krimpspanningen als gevolg van de lage temperatuur zouden een mogelijke oorzaak kunnen zijn. "Maar we weten nog niets zeker", aldus Jansen. Volgens hem houdt de lekkage geen verband met de vriestechiek die aannemer Havorkort Voormolen aan de andere zijde van de bouwput gebruikt om nieuwe wanden te vormen. Hoe lang het gaat duren voor het probleem is verholpen, is voorlopig nog onbekend.

10 TECHNIEK

DONDERDAG 20 DECEMBER 2007

Cobouw NR 237

## Lek bouwput Rotterdam veel dieper

Gat gaat dicht maar oorzaak blijft voorsnog raadsel

Van onze correspondent

**Rotterdam - Het lek in de diepwand van het metrostation bij Rotterdam CS is grotendeels gedicht. Maar nog altijd zijn bouwers en nutsbedrijven dag en nacht in touw.**

De hoofdwandroute dwars door het enorme bouwterrein is afgesloten en omgelegd, een barse politieagent stuurt iedereen weg. "Dit is het meest kritieke moment in het werk. Met die enorme satèrkraker die je daar ziet, proberen we de

grond gecontroleerd in elkaar te laten zakken", vertelt omgevingsmanager Joop Jansen (Gemeentewerken Rotterdam) woensdag rond het middaguur. Midden voor de ingang van het Groot Handelsgebouw trilt een heistelling een damwandplank in de grond en trekt hem er weer uit. Het versneld opwekken van de zetting van de grond moet het mogelijk maken het gat te dichten dat langs de damwand is ontstaan. De holte moet fors zijn; van maandag tot woensdagochtend stroomde naar schatting 100 kubus grondwater per uur de bouwkuip in. Het opborrelende water werd maandag ontdekt toen op 14 meter mate-

rieel werd ingehesen om schroefinjectiepalen aan te brengen onder de bestaande metrokuip. Bouwer Havorkort Voormolen liet maandag direct twee 600 tons kranen aanrukken om met grote hoeveelheden big bags en damwandschotten de waterloed te stoppen. Pas anderhalve dag later werd duidelijk dat de verticale scheur tussen twee diepwandpanelen veel dieper moest zitten dan gedacht. Na in kaart brengen van de grondwaterstromen - waarvoor 250 meetpunten aanwezig zijn - concludeerden geotechnici dat het probleem moest zitten tussen de holocene grondlaag en het pleistocene zand op 27 meter.

Janssen: "We hebben eerst van binnenuit aangevallen en toen bovenbelasting aangebracht. Je moet een beheersbare naad hebben om te kunnen injecteren."

Gel

De buitendruk is weggenomen door het aanbrengen van twee bronneringen om grondwater weg te pompen. Een injectiemachine pompte vervolgens een gel in de tussenliggende ruimte die bij aanraking met water razendsnel uitzet. In de nacht van woensdag op donderdag zijn als het goed is alle nutsleidingen gecontroleerd, is het enorme gat gedicht met vers zand

en zijn langs het Groot Handelsgebouw sonderingen uitgevoerd om de grond te controleren. Het blijft gissen naar de oorzaak van het probleem. Krimpspanningen door de lage temperatuur kunnen een rol spelen, maar de vraag is waarom dat juist hier tot een scheur leidt. Het lek bevindt zich bij het tweede paneel vanaf een hoek in de diepwand. Jansen: "Een hoekpaneel is stijver dan andere. Maar er kan ook een zwak punt hebben gezeten door een grindnest of doordat bij storten van de diepwand grond in de schacht is gevallen." Jansen hoopt dat het probleem voor de kerst volledig is verholpen.

# Cobouw

DAAGBLAD VOOR DE BOUW

Woensdag 17 november 2010 / nummer 206

BETONSTAAL 42

75 BOUWBERICHTEN

2 AANBESTEDINGEN

154ste jaargang. Hoofdredacteur: Rogier Rijkers. Uitgever: Sdn. Postbus 49, 2501 CA Den Haag. T: 070 37 89 911. E: cobouw@sdn.nl, www.cobouw.nl

## Techniek spoort lek in diepwand op

Proef in Rotterdamse Kruispleingarage

Van onze correspondent  
Edo Beerd

**Rotterdam - Het Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam (IGWR) heeft een innovatieve meettechniek ontwikkeld die zwakke plekken in diepwanden aanwijst.**

De nieuwe techniek moet een einde maken aan problemen zoals op de Amsterdamse Vijzelgracht in 2008. In de Kruispleingarage voor Rotterdam CS plaatste het IGWR op een proefstuk van vijf diepwandpanelen meetvoorzieningen. Die werden gebruikt om akoestische, temperatuur, elektrische en radioactiviteitsmetingen mee te verrichten. Vooral de geluidsmetingen bleken een ef-

fectieve en relatief goedkope methode om een beeld te krijgen van de kwaliteit van de voeg tussen twee panelen. "Je hangt een ontvanger in het ene paneel en een zender in het aangrenzende stuk diepwand. De snelheid waarmee een 50 kHz signaal doorkomt, geeft een indicatie of er een probleem is", zegt onderzoeker Rodriaan Spruit (IGWR). Verplaatst het signaal zich trager dan gebruikelijk (4 km/s) door het beton, dan is dat een teken dat er minder stijf materiaal zit. Onge-

woon hoge demping van het signaal kan er bijvoorbeeld op duiden dat het beton niet op die plaats onvolledig is verdronken door beton. Of dat er een kuiltje in de achtergebleven. Temperatuurmetingen kunnen een dergelijke plek ook in beeld brengen, door meten van het temperatuurverloop bij het storten en uitharden van het beton. Vooral bij het maken van diepwanden dicht langs bestaande bebouwing kan de meettechniek een waardevol instrument zijn om planscha-

de zoals aan de Vijzelgracht te voorkomen. De bouwers van de spoortunnel in Delft gaan de nieuwe meettechniek ook toepassen. De akoestische en gedistribueerde temperatuurmetingen zijn onderdeel van een vervolgonderzoek aan de Delft. Het onderzoek valt onder de naam 'Initiatief van de Kruispleingarage' ter halvering van de raakkosten in de bouw.

> PAGINA 12

ProRail

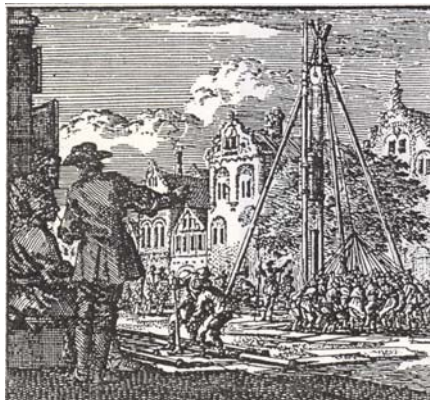
'Halvering van Geotechnisch Falen in 2015'

## WG 10: Observational Method

### Benutten van geotechnische kansen!

*"The Observational Method in ground engineering is a **continuous, managed, integrated, process of design, construction control, monitoring and review** that enables previously defined modifications to be incorporated during or after construction as appropriate. All these aspects have to be demonstrably **robust**. The objective is to achieve greater overall **economy** without compromising **safety**." CIRIA 185 (1999).*

## Observational Method, van alle tijden?



## Toepassingen in Nederland

- **Geotechnet** rapport (2005) beschrijft:
  - Betuweroute: sectie Sliedrecht – Gorinchem Waardse Alliantie
  - Tramtunnel Den Haag (best way out)
- Gebruikelijk bij wegaanleg/ophoging (zakbaakmetingen)
- NoordZuidlijn (op **onderdelen**):
  - Centraal Station sandwichwand
  - Diepe stations: groutstempel



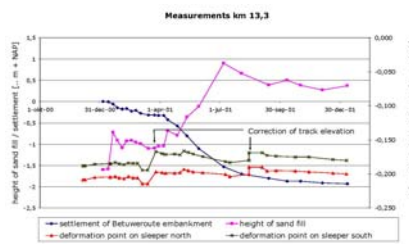
## Voorbeeld Waardse Alliantie



## Monitoring bestaand spoor en nieuwe aardebaan

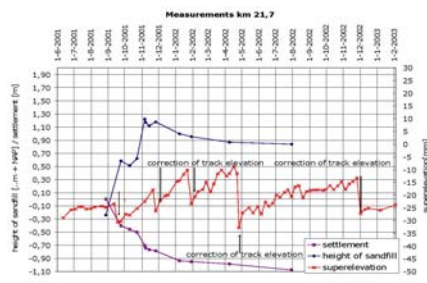


## Continue aanpassing werktempo en volgorde



km 13.3 settlement plate versus deformation point on the sleeper

Besparing € 4 M, extra  
 Kosten monitoring € 0,2 M



km 21.7 settlement plate versus super elevation

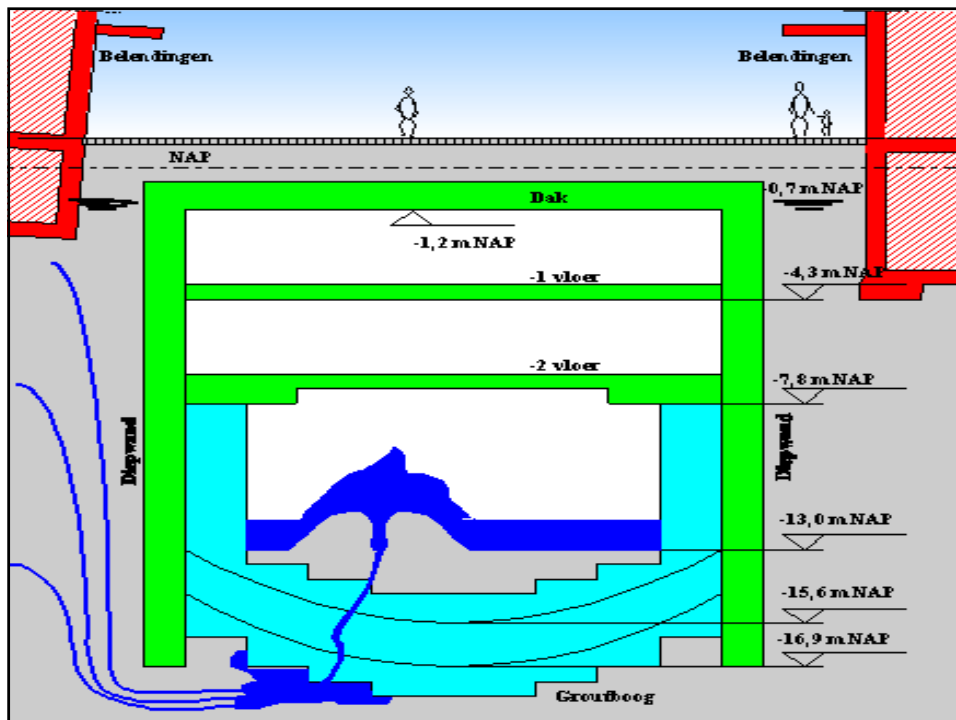


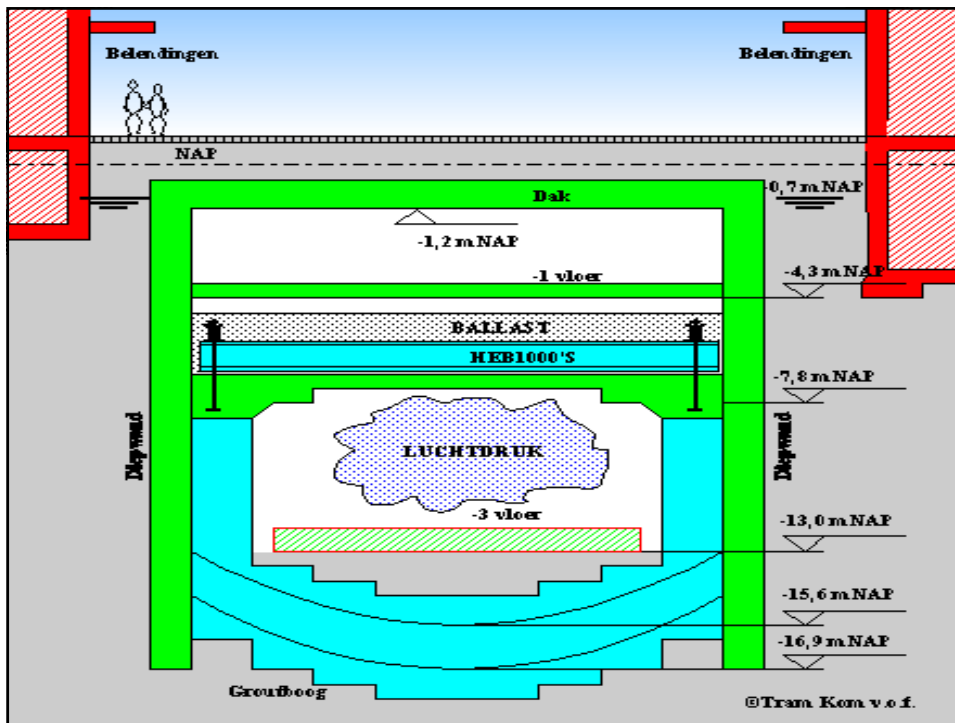
Voorbeeld Tramtunnel Den Haag (best way out)



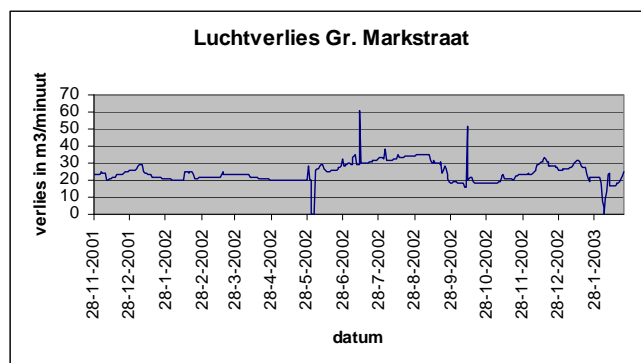
ProRail

'Halvering van Geotechnisch Falen in 2015'

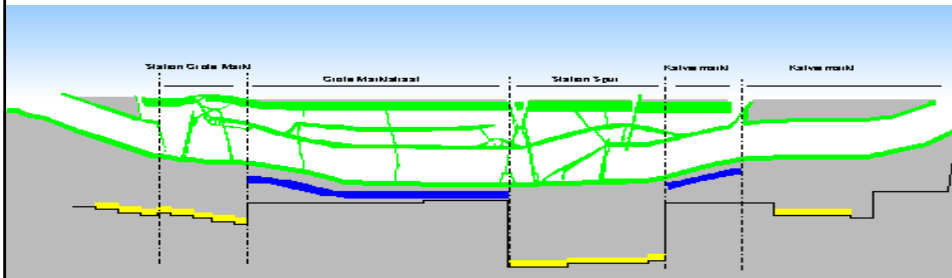




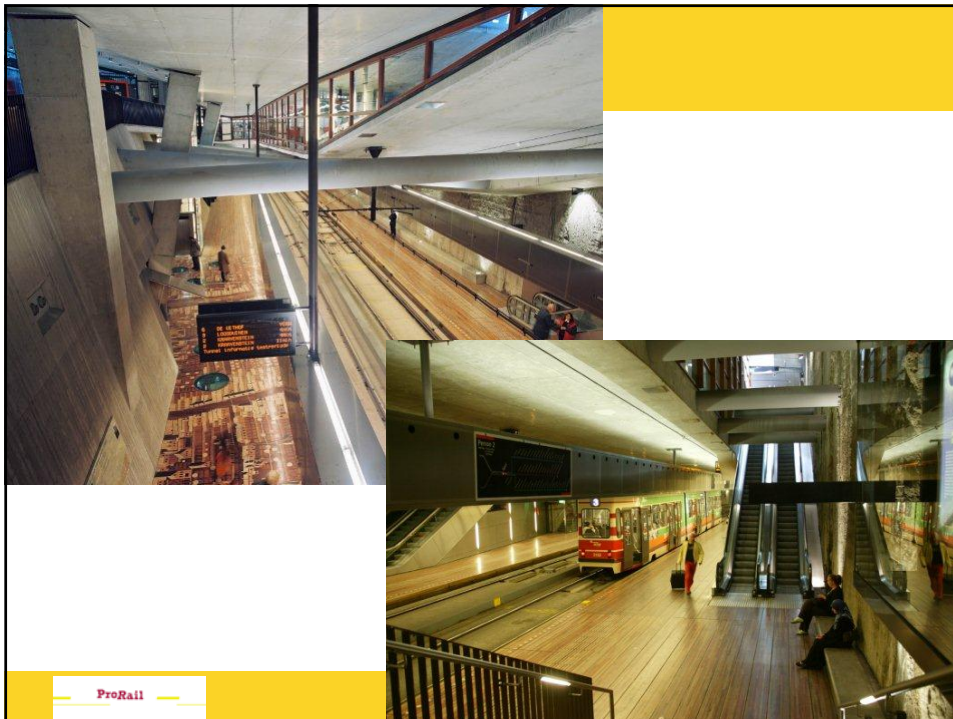
## Monitoring, grenswaarden EN maatregelen



# Monitoring, bewaken kwaliteit gellaag



Extra kosten € ....M, maar project gereed



## Enquête onder “deskundigen”



Ask the  
Experts

## Rollen deelnemers

- | Welke rol heeft u in het bouwproces: | % van totaal |
|--------------------------------------|--------------|
| • Opdrachtgever                      | 18           |
| • Toezichthouder publieke taak       | 7            |
| • Ontwerper                          | 39           |
| • Uitvoerend                         | 21           |
| • Onderzoeker/kennisinstelling       | 14           |
| • Totaal ontvangen 20 enquêtes       |              |

## Bekendheid met O.M.

- Hoe bent u bekend met de Observational Method ?

	% totaal
Nooit eerder van gehoord	0
Ik ken de term, maar heb er zelf niets mee te maken gehad	23
Ik ben met de methode vanuit de literatuur/tijdschriften bekend	60
Ik ben er goed mee bekend en heb ook ervaring met de toepassing in	17

- Bekend met toepassing: 2 ontwerpers, 2 uitvoerders, 1 kennis
- Minst bekend/toegepast bij opdrachtgevers en toezicht

## Oorzaken niet toepassen O.M. in Nederland

Nummer 1 oorzaak: onbekendheid met de methode

'Opdrachtgever wil het niet' bij alle partijen in top 3 behalve bij O.G.

Problemen bij vergunning en gunning bij iedereen in top 3.

Afbakening en verdeling van risico's nodig in alle projectfasen.

Géén gebrek aan gereedschappen.

Opdrachtnemer wil graag.



## Doelstelling te bereiken met O.M.

	%van totaal
• Puur economisch voordeel behalen (methode exact volgen)	24
• Risicobeheersing in projecten stimuleren (ook als economisch neutraal)	52
• Beter imago voor de sector/mijn bedrijf	24
• Ontwerpers vooral risicobeheersing	
• Uitvoering risicobeheersing + economie	
• Opdrachtgever imago en risicobeheersing	



## Voorbeeld kansen: Spelen met water

- Het is in principe goedkoper om dingen niet te doen
- Onttrekken van grondwater is, mits toegestaan, een economisch aantrekkelijke bouwmethode
- de daadwerkelijk aanwezige waterstand/stijghoogte wijkt in de praktijk (gunstig) af van de ontwerpwaarden
- een gefaseerde uitvoering (gedeeltelijke ontgraving) kost meer tijd, maar is niet altijd kritisch



## Voorbeeld kansen: Spelen met grond

- Het is in principe goedkoper om dingen niet te doen
- de daadwerkelijk aanwezige sterkteparameters wijken in de praktijk (gunstig) af van de ontwerpwaarden
- toepassen van aanvullende monitoring maakt uitvoering met steilere taluds mogelijk
- processen die tijd kosten (zettingen) zijn in de tijd te beïnvloeden



## Voorbeeld kansen: Spelen met .....

- Verantwoord hergebruik bestaande constructies
- Stempelniveaus en stempelkrachten in bouwputten
- Draagvermogen funderingspalen (druk- en trek)
- Uitvoeringsmethoden (faseringen – hulpconstructies)
- Alle onderdelen van het project met een grote onzekerheid in de uitgangspunten (alle geotechnische uitgangspunten?)

Hoe past de O.M. in de aanbestedingsmarkt?

(nog) NIET?

Observational Method is gebaat bij een gemeenschappelijk belang van OG en ON +> alliantie?

