

# De invloed van de adviseur

Hein Jansen

Fugro Ingenieursbureau B.V.

Leidschendam



## De invloed van de adviseur

### Inhoud

- maakt keuzes
- communiceert / termen & definities
- heeft te maken met foutenbronnen
- maakt berekeningen



### Maakt keuzes

- maatgevende doorsnede (geometrie)
- bodemopbouw
- berekeningsmodel
- grondparameters
- uitvoeringsmaatregelen



### Maakt keuzes

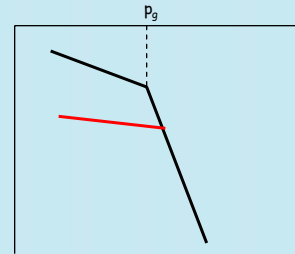
#### Grondparameters

- samendrukkingsconstanten
- grensspanning
- consolidatie coëfficiënt



### Maakt keuzes

Samendrukkingsconstanten

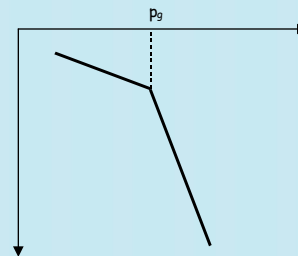


- uit samendrukkingsproeven > met ontlasttrap !
  - uit correlatie met conusweerstand
  - uit correlatie met volumiek gewicht / watergehalte
- >> veel bepalingen gewenst !



### Maakt keuzes

Grensspanning



- bij kleine netto ophoging > grote gevolgen
- uit samendrukkingsproeven



### Maakt keuzes

Consolidatiecoëfficiënt  $c_v$

- berekende zettingsverloop
- uit samendrukkingsproeven
- niet eenduidig (Taylor vs Casagrande)
- spanningsafhankelijk
- uit correlaties
- met sonderingen met meting waterspanning
- uit veldmetingen (Asaoka)



### CROW case study

- 3 adviesbureaus
- voor 3 gevallen:
  - integrale ophoging
  - ophoging voor lijninfrastructuur
  - ophoging verbreding bestaande aardebaan
- methode van bouwrijp maken
- zettingsprognose
  - methode Koppejan
  - methode naar keuze.



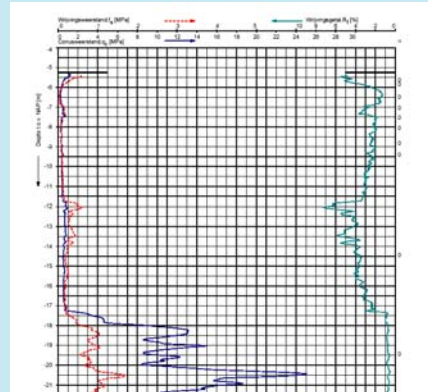
### CROW case study

Verstreckte gegevens:

- sondeergrafieken
- boorprofielen
- resultaten lab. onderzoek

en:

- gewenste netto ophoging
- dwars- en langs dsn.
- beschikbare tijd
- toegestane restzetting.

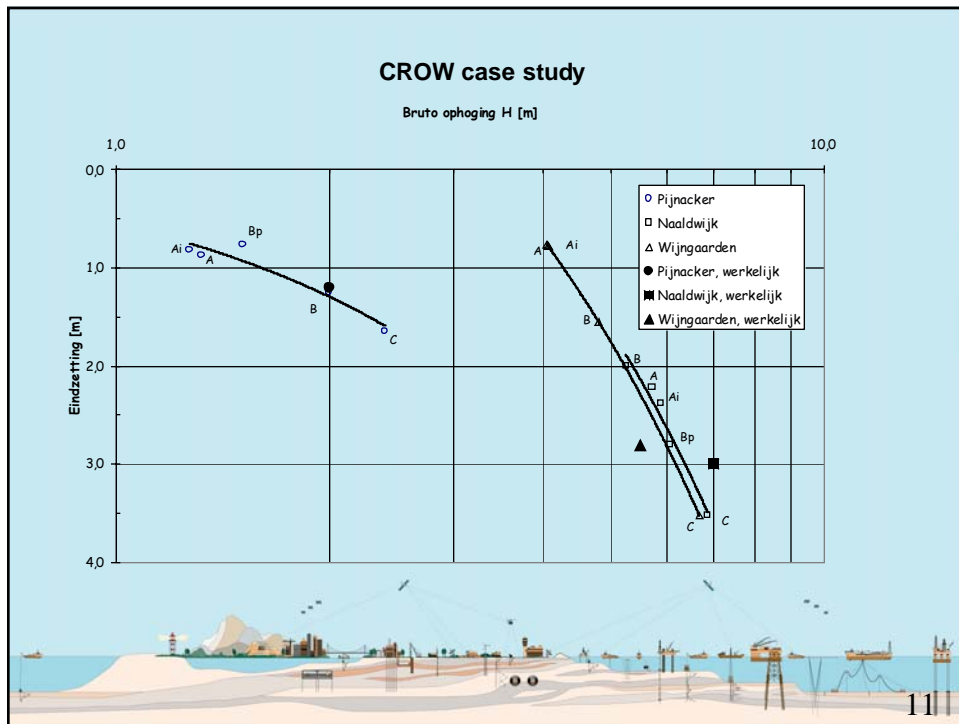


### CROW case study

Grote verschillen in berekende eindzetting

- integrale ophoging 0,8 tot 1,6 m  
(netto 0,45 tot 0,75 m)
- ophoging lijninfrastructuur 2,0 tot 3,5 m  
(netto ca 3,5 m)
- wegverbreding 0,9 tot 3,5 m  
(netto 3,1 m)





- ### CROW case study
- Oorzaak van de verschillen:
- parameters + berekeningsmodel
  - bestaande maaiveldhoogte
  - ingesloten zandlaag
  - uitvoeringsvariant:
    - alleen verticale drains (diepte)
    - alleen extra overhoogte (dikte)
    - combinatie
  - geen gedetailleerde economische afwegingen
  - monitoring en bijsturing.

### Communiqueert / termen & definities

Mogelijke verwarring:

- term voorbelasten
- oplevering met/zonder overhoogte
- tijdstip aanvang en duur restzetting



### Communiqueert / termen & definities

Term **voorbelasting**

- voor proces (consolideren van de ondergrond)
- voor (een deel van de ) zandophoging



Communiqueert / termen & definities

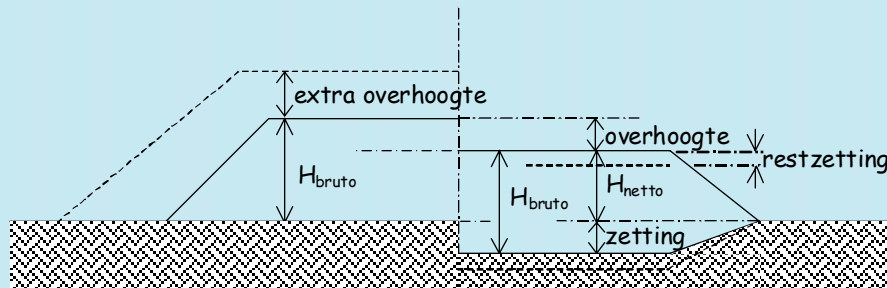
*de voorbelasting ligt er mooi bij*

A: hele zandophoging

B: alleen de extra overhoogte  
voorbelasting verwijderen



Communiqueert / termen & definities



*bij start ophoging*

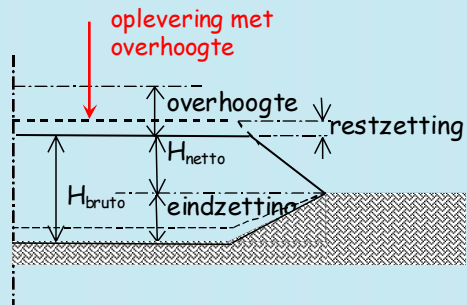
*bij in gebruik name*





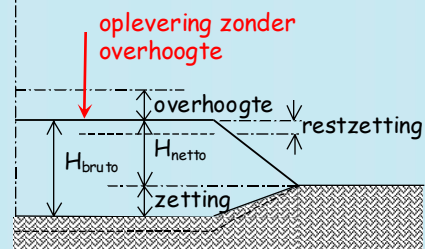
Communiqueert / termen & definities

Oplevering met of zonder overhoogte



17

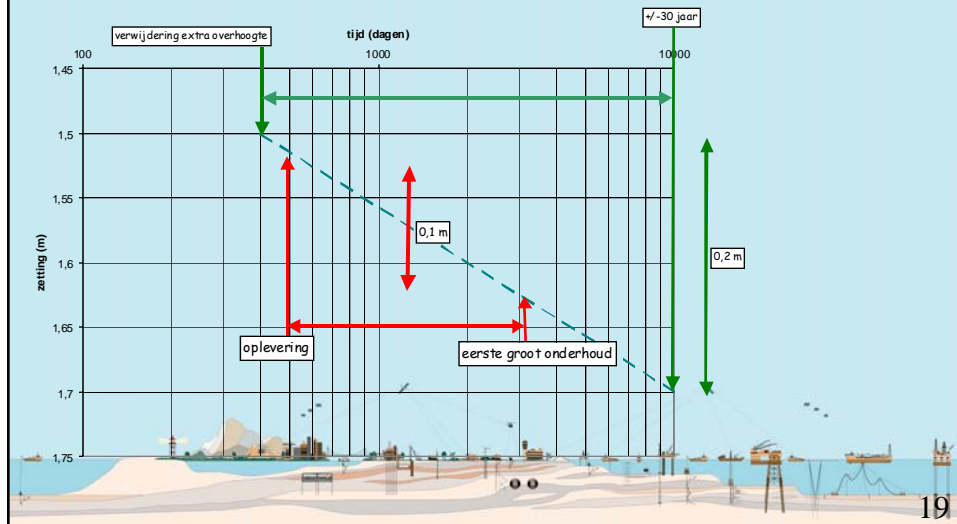
Communiqueert / termen & definities



18

## Communiceert / termen & definities

### Tijdstip aanvang restzetting en duur van de restzetting



## Foutenbronnen / berekeningen

### B - fouten

- Belangrijk
- Bekend hoe te vermijden

### A - fouten

- onbekendheid met het grondgedrag
- berekeningsmodel
- parameters



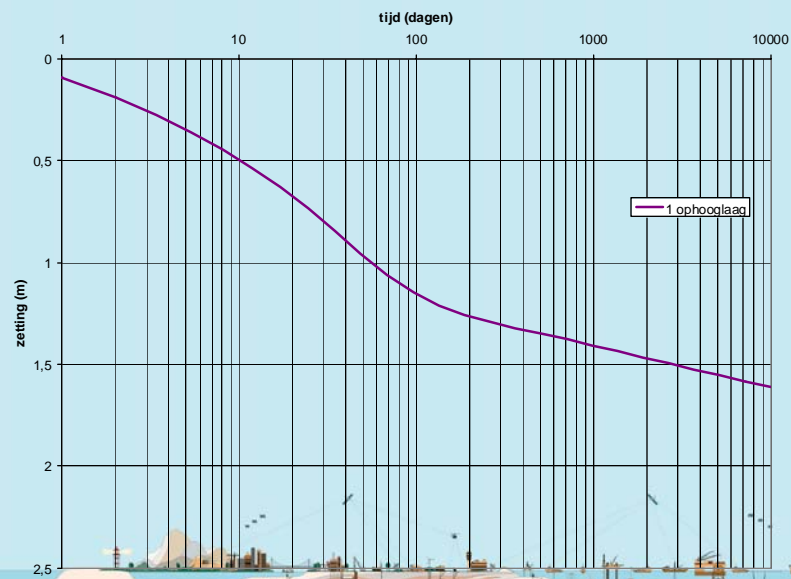
## Foutenbronnen / berekeningen

### Zettingsberekening Koppejan

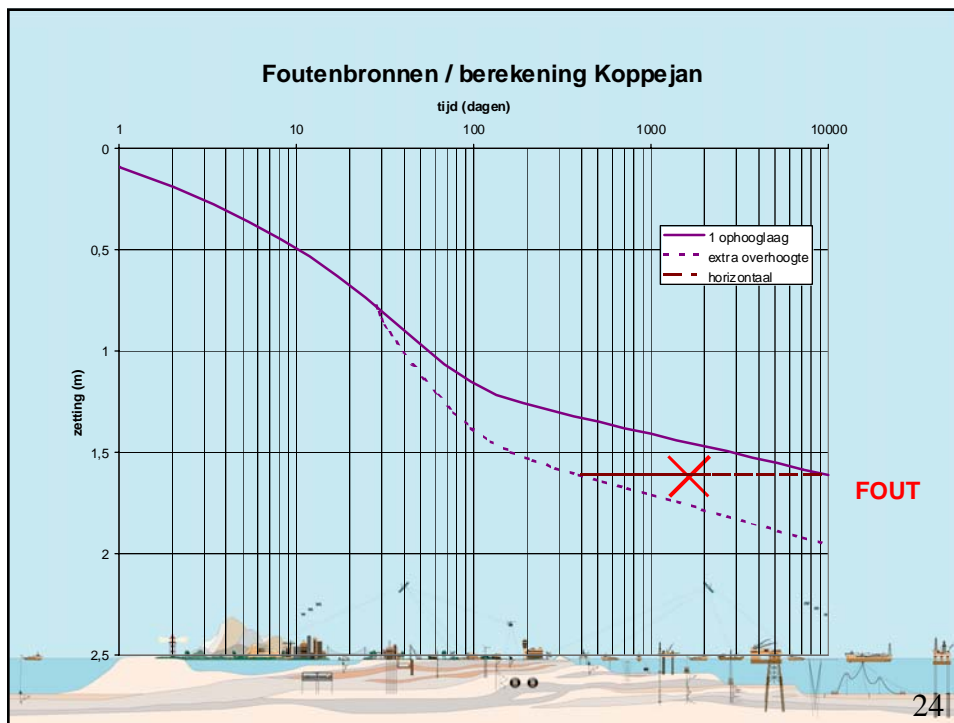
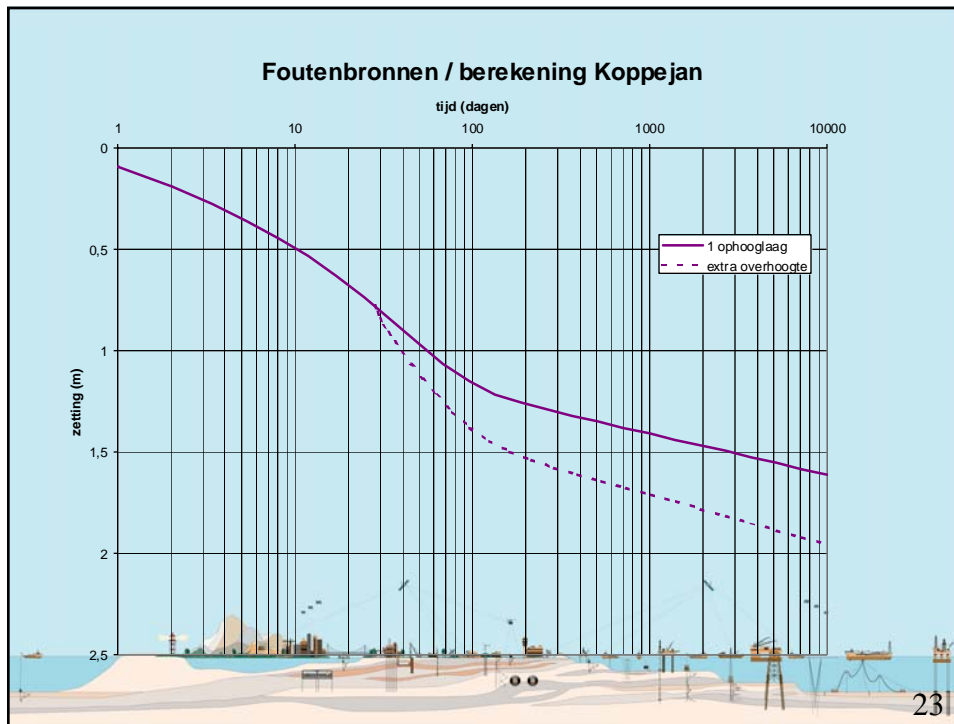
Restzetting na verwijderen extra overhoogte  
(na afname van de belasting)

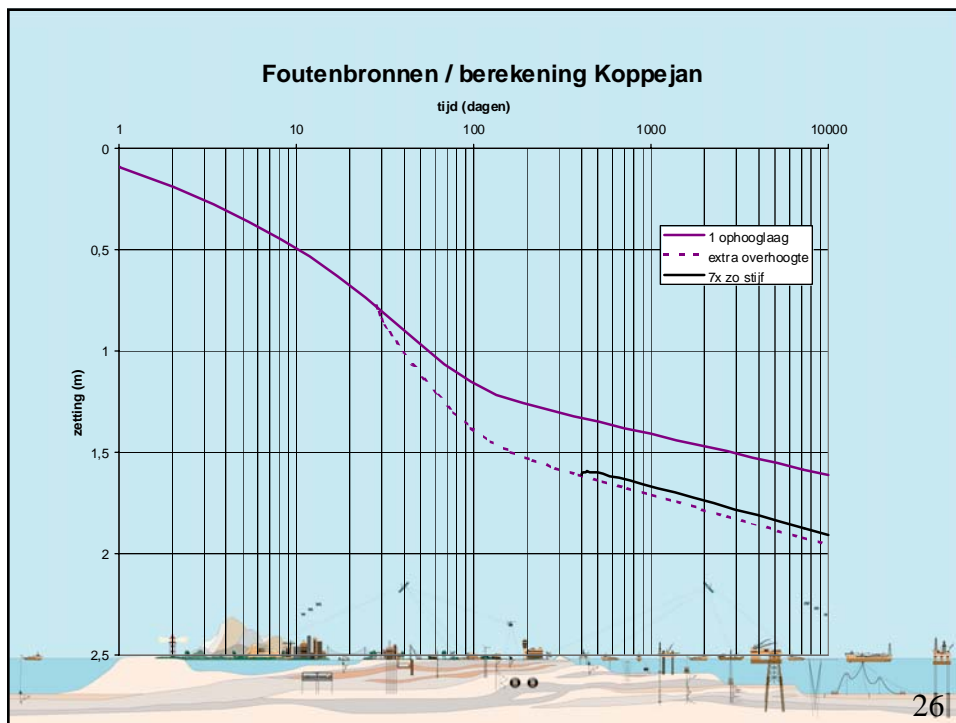
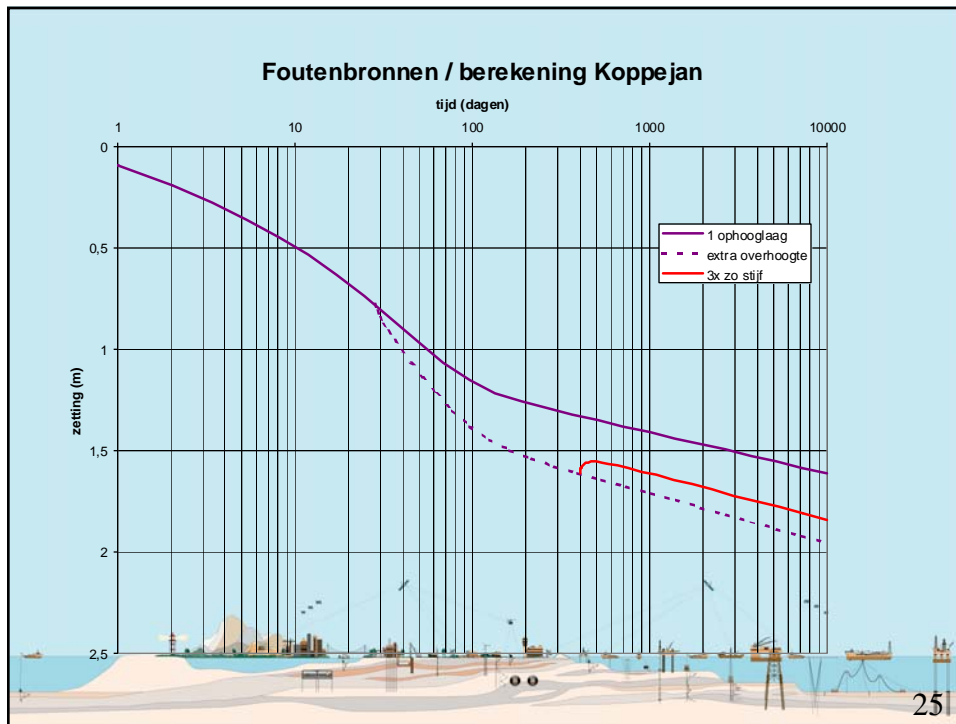


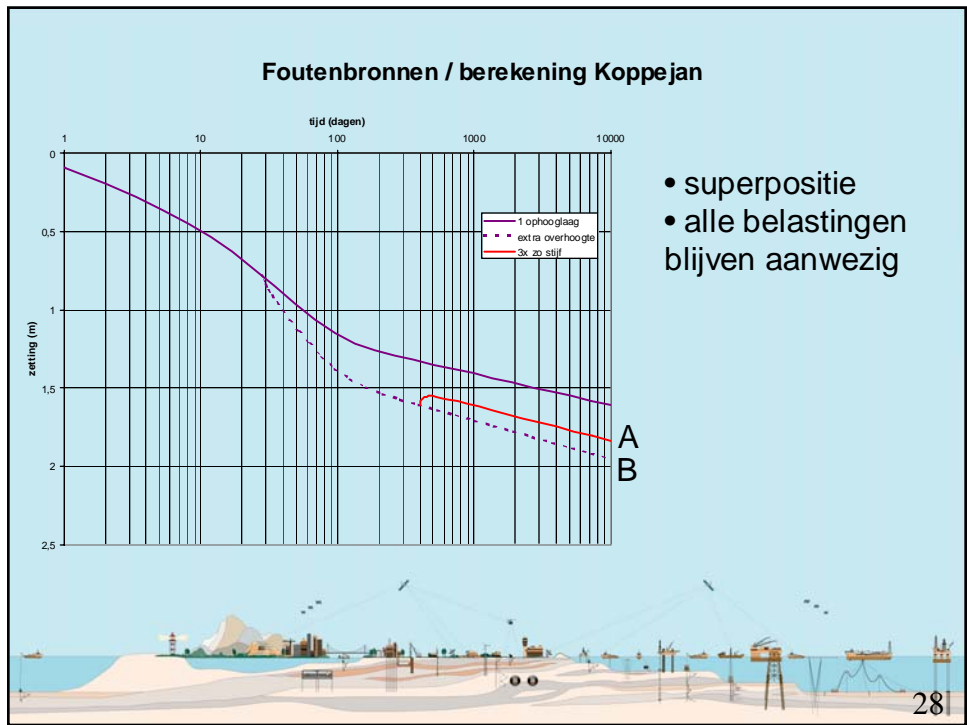
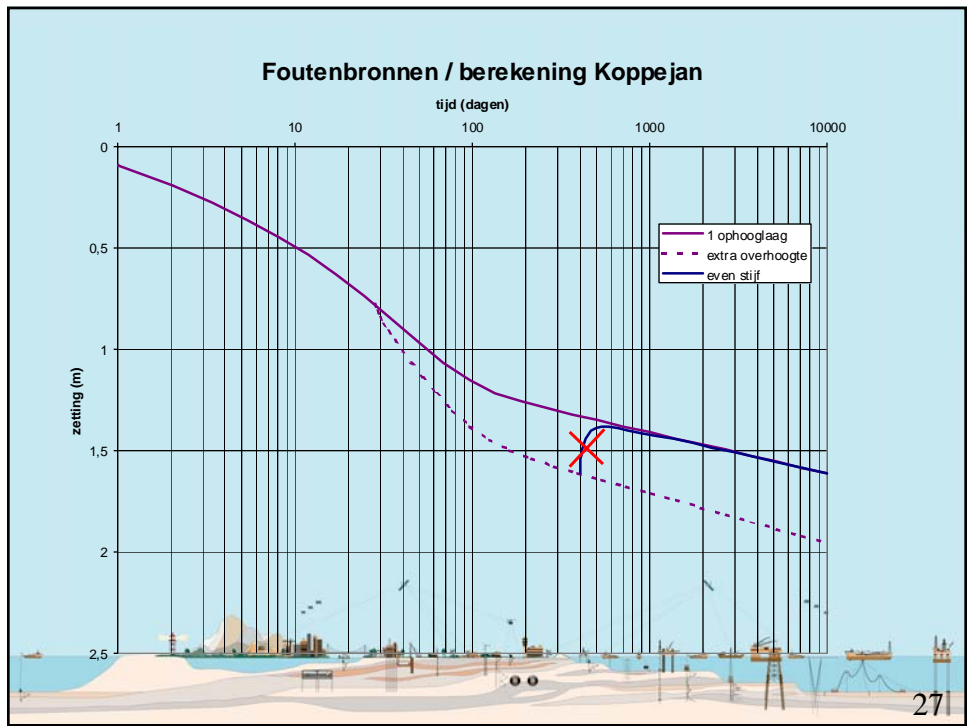
## Foutenbronnen / berekening Koppejan

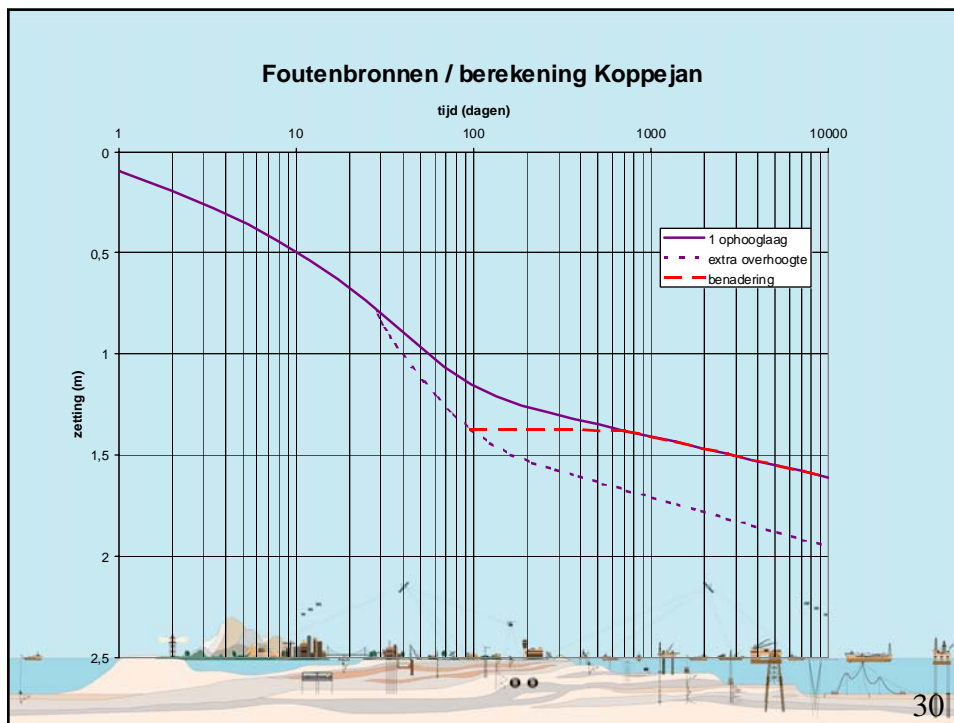
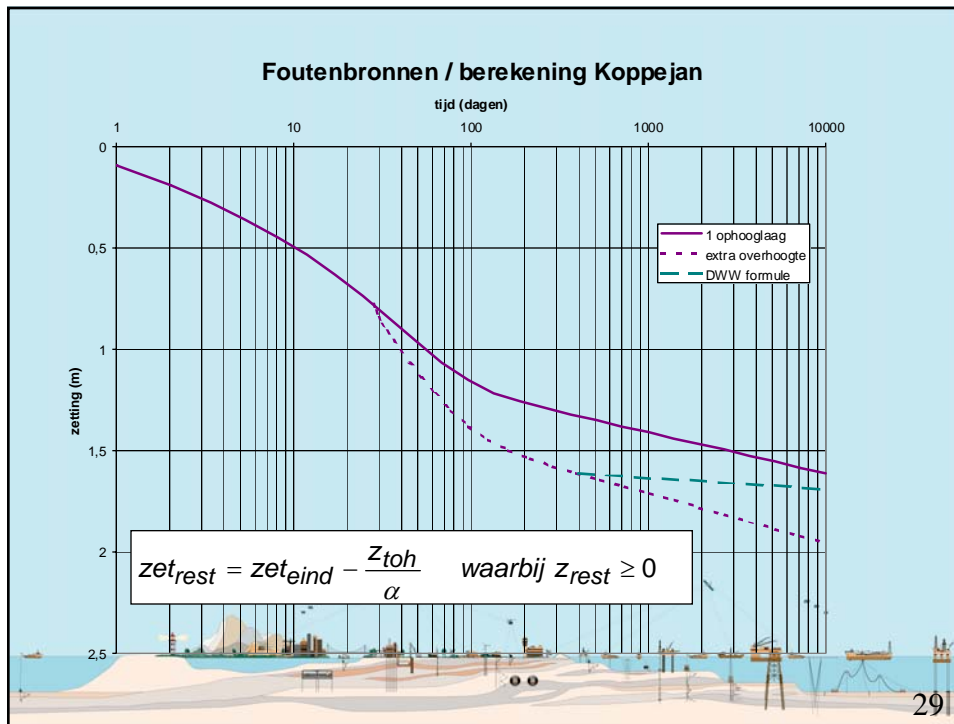


22









## STELLING

Restzetting na verwijderen extra overhoogte  
(na afname van de belasting) is met methode  
Koppejan niet goed te voorspellen

(met name bij korte voorbelastingstijd, zoals  
bij geforceerde consolidatie, kan dit  
problematisch zijn)



## TOELICHTING

- Koppejan had zelf ook twijfels
- Aanvullend onderzoek De Rijk
- Buitenland Bjerrum (geen superpositie)
- Nieuwe ontwikkeling: Den haan isotachen
- Betere formulering, dus daar gebruik van maken
- Niet alle problemen met berekening restzetting opgelost
- Restzetting blijft moeilijk te voorspellen





## STELLING

Restzetting na verwijderen extra overhoogte  
(na afname van de belasting) is met methode  
Koppejan niet goed te voorspellen

(met name bij korte voorbelastingstijd, zoals  
bij geforceerde consolidatie, kan dit  
problematisch zijn)

