



(Rest)levensduur van persleidingen

Geotechnische aspecten

Henk Hergarden

24 maart 2011

INHOUD

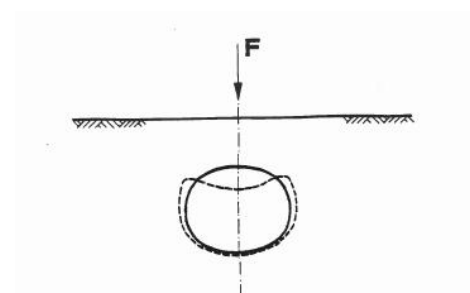
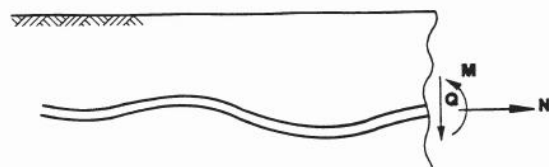


1. Leidingen in de grond
2. Interactie buisleiding-grond
3. Relatie met levensduur van leiding
4. Zettingen en zakkingen
5. Belastingen op de leiding

CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011



Leidingen in de grond



CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Interactie buisleiding/grond

De interactie buisleiding/grond komt tot stand doordat:

- De grondlagen waarin een buisleiding ligt, nooit in rust zijn
- leiding en grond verschillende stijfheden hebben

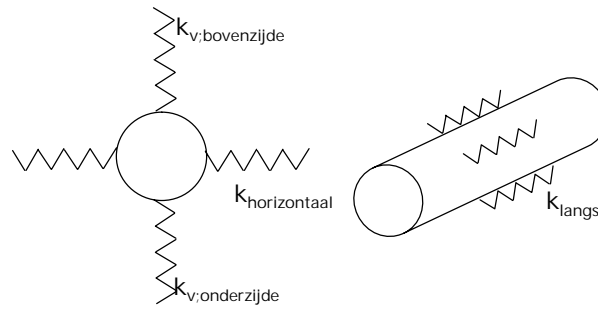
Het gevolg van deze interactie is dat grond zowel een belasting als een ondersteuning voor de leiding kan zijn.

Grondgedrag rondom een leiding wordt (nog steeds) geschematiseerd met een aantal veren. De grondeigenschappen bepalen voor een belangrijk deel de veer karakteristiek.

CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Schematisering van grondgedrag rondom een leiding

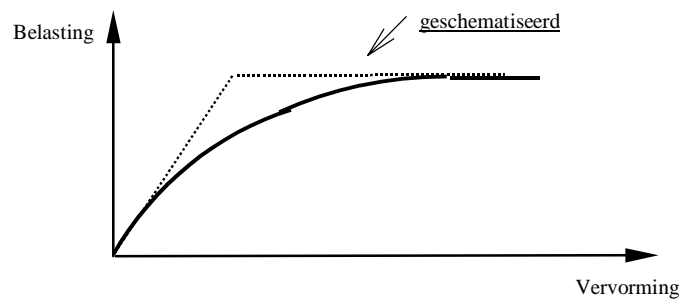


CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

Grondgedrag geschematiseerd met veren

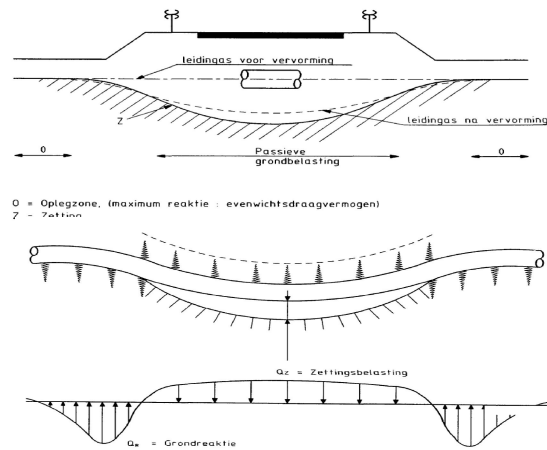
veerconstante is beddingsconstante van grond
grenswaarde is het bezwijken van grond



CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

Voorbeeld van interactie buisleiding/grond



CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Deltares

Relatie met levensduur van leiding

Van invloed op levensduur van leiding:

- Het constructief ontwerp van de leiding
Is bij het ontwerp voldoende rekening gehouden met het gedrag van de grond?
- Aanleg van de leiding
Is de aanleg in overeenstemming met de uitgangspunten bij het ontwerp?
- Gebeurtenissen tijdens de bedrijfsfase van de leiding waarmee bij het ontwerp geen rekening is gehouden.

CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Deltares

Zettingen en zakkingen

Zetting is het samendrukken van de grondlagen onder de leiding. Meestal gaat de leiding daardoor zakken. In hoeverre de leiding met de grond meezakt is afhankelijk van de buigstijfheid van de leiding en het verloop van de zetting in axiale richting. Ook kan de leiding door een starre ondersteuning worden verhinderd met de grond mee te zakken.

De zetting van de ondergrond kan worden veroorzaakt door:

- ophogingen
- grondwaterstandverlagingen
- in- en uittrillen van damplanken.

Verder kan de leiding nog zakken door:

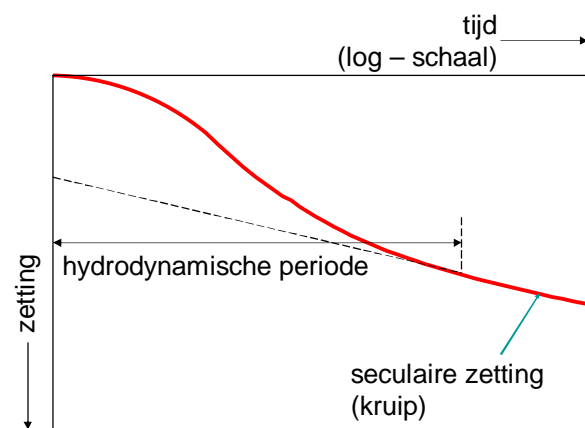
- gewicht sleufaanvulling (terugdrukken opgetreden zwel van sleufbodem)
- grondroering
- klink van de sleufaanvulling.

CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Deltares

Zetting van slecht doorlatende grond in de tijd

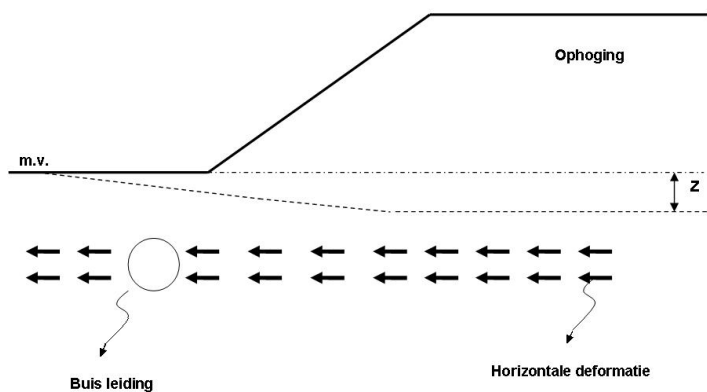


CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Deltares

Gronddeformaties nabij ophoging



CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Zetting- en zakkingverschillen

Gelijkmatige zetting van de ondergrond en zakking van de leiding is vaak geen probleem voor een leiding.

Ongelijkmatige zettingen en zakkingverschillen kunnen de leiding zwaar belasten.

CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Ongelijkmatige zettingen door variatie in ondergrond 1

maaiveld

leiding

zand

klei/veen

zand

CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

Ongelijkmatige zetting door variatie in de ondergrond 2

Belasting door maaiveldverhoging of sleufaanvulling geeft zetting in klei-/veenlaag

maaiveld

leiding

zand

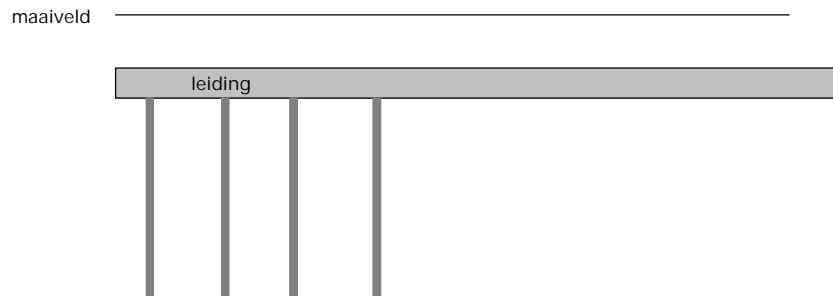
klei/veen

zand

CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

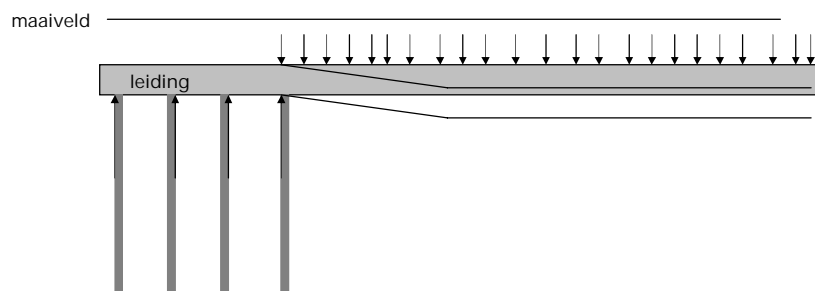
Ongelijkmatige zakking van de leiding 1



CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

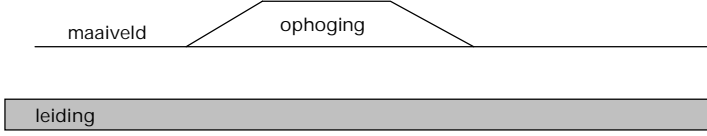
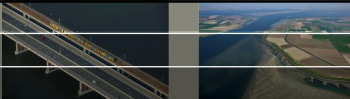
Ongelijkmatige zakking van de leiding 2



CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

Lokale ophoging 1



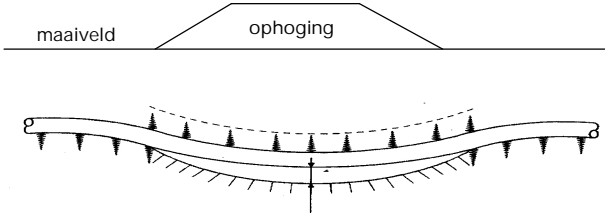
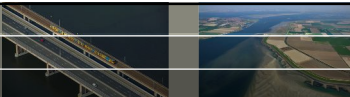
maai veld ophoging

leiding

CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

Lokale ophoging 2



maai veld ophoging

CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

Lokale ophoging 3

maaiveld ophoging

leiding

zettinglijn

$Q_z = \text{Zettingsbelasting}$

$Q_x = \text{Grondreactie}$

CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

Zakkingen door intrillen/uittrillen damwanden 1

displaced volume sheetpile

source

propagation

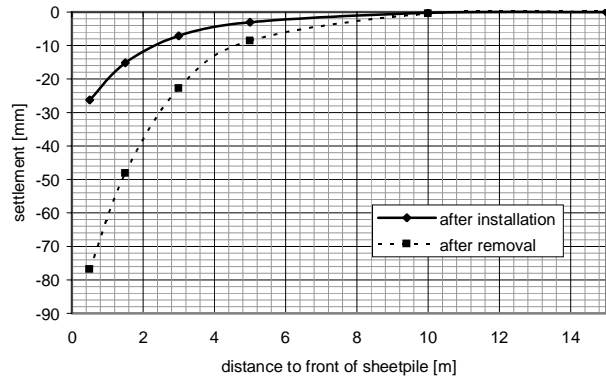
settlement

densification, liquefaction

CAPWAT Themamiddag 24 maart 2011

Deltares

Zakkingen door intrillen/uittrillen damwanden 2

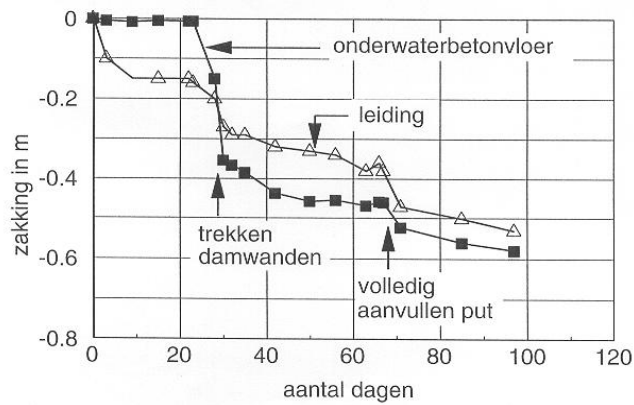


CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Deltares

Zakkingen door uittrillen damwanden

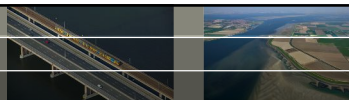


CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Deltares

Belastingen op de leiding 1

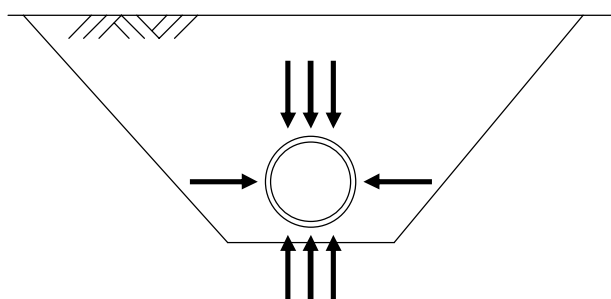
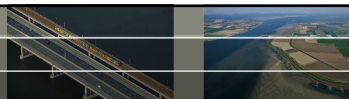


Door de relatieve beweging tussen buisleiding en grond ontstaan er belastingen op de leiding.

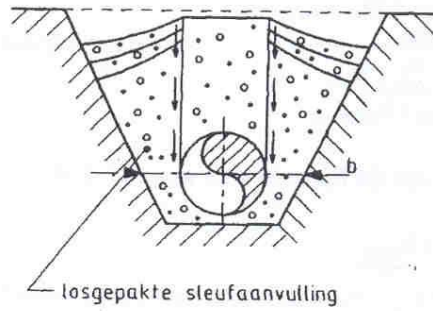
Als de buisleiding en grond niet ten opzichte van elkaar bewegen wordt de buis toch belast:

- grondgewicht boven de leiding (neutrale grondbelasting)
- Verkeersbelasting
- horizontale gronddruk

Belasting op de leiding 2



Extra belasting door de uitvoering

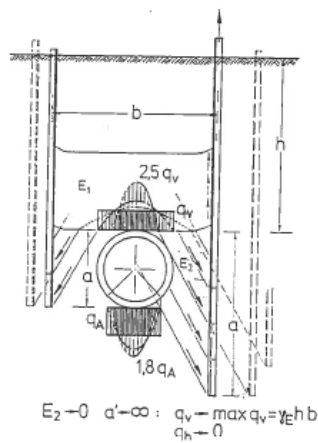


CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Deltares

Belastingen door het uittrillen van damwanden



CAPWAT Themamiddag

24 maart 2011

Deltares