



*“Breuk in grote transportleiding”  
Hoe kan dat... en..  
hoe voorkom je dat?*

12 November 2013  
Frank van Zijl



Waterschappen in Nederland



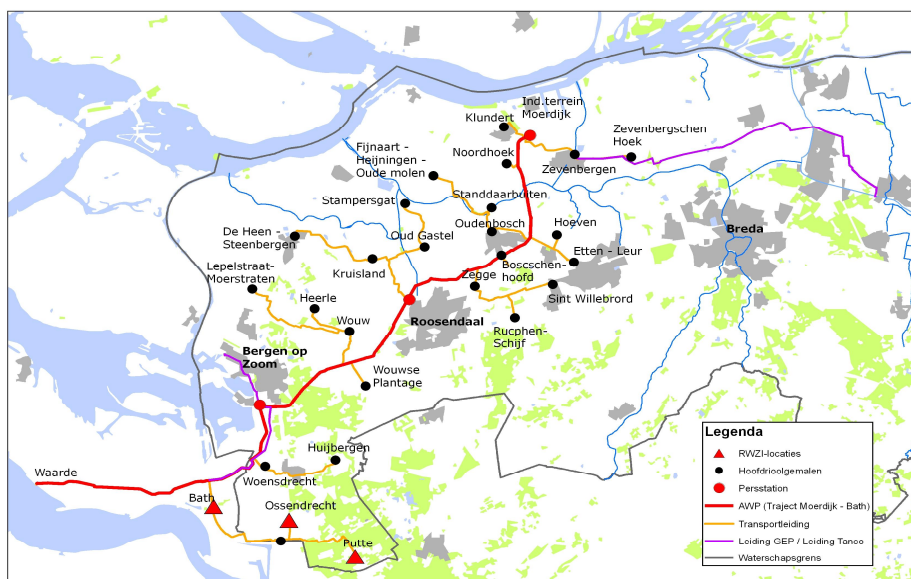
## De AWP

### De "AWP"

- afvalwatertransportsysteem
- uit het begin van de jaren '70
- industrieel en huishoudelijk afvalwater
- zuivering in Bath Zeeland
- loost schoon effluent op Westerschelde.
- 30 tal gemalen, ca. 80 km
- hoofdader vooral beton 800 -1800 mm
- ontworpen voor 20.000 m<sup>3</sup>/u



## De AWP



### *Historische ontwikkeling*

- 72 Bergen op Zoom – Waarde in gebruik
- 74 Moerdijk-Hoeven-R'daal-BoZ in gebruik
- 83 Rwzi Bath in gebruik
- 86-06 Diverse verdubbelingen leidingtracé's
- 00 Roostervuilverwijdering op rwzi Bath
- 07-10 Diverse leidingrenovaties



### *Historische ontwikkeling*

- 72 Bergen op Zoom – Waarde in gebruik
- 74 Moerdijk-Hoeven-R'daal-BoZ in gebruik
- 83 Rwzi Bath in gebruik
- 86-06 Diverse verdubbelingen leidingtracé's
- 00 Roostervuilverwijdering op rwzi Bath
- 07-10 Diverse leidingrenovaties
- 27 mei 11 Breuk Persleiding Bath



*Breuk Bath op 27 mei 2013*



*In de pers, op het journaal en op teletekst...*

Vrijdagochtend 27 mei 2011 is de rioolwaterzuiveringsinstallatie Bath in Zeeland stilgelegd vanwege een breuk in de persleiding op het terrein van rioolwaterzuivering. Om te voorkomen dat riolen zouden overlopen in West-Brabant, wordt sinds 14.00 uur rioolwater ongezuiverd geloosd op de Westerschelde.

**Ongezuiverde lozing**

Het afvalwater wordt nu ongezuiverd geloosd via de leiding waar normaal het schone zuiveringswater wordt geloosd. Het lozingspunt bevindt zich in de buurt van het dorp Waarde en bevindt zich ook bij de laagste waterstand diep onder water in de Westerschelde. Het waterschap heeft contact gelegd met de gemeente Reimerswaal en Rijkswaterstaat. Enige stankoverlast wordt niet uitgesloten.

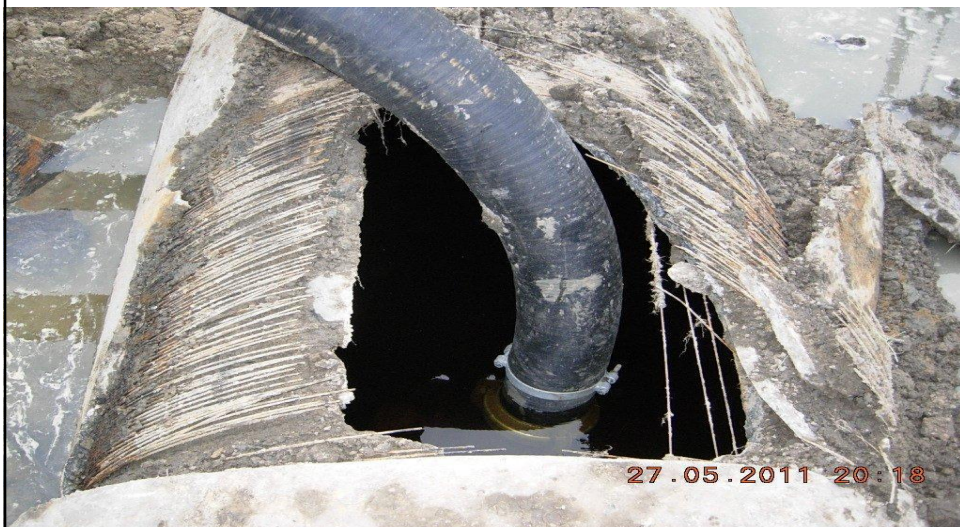
Over de oorzaak van de breuk in de persleiding en de planning van de herstelwerkzaamheden is nog niets bekend. Tijdelijke, alternatieve mogelijkheden om rioolwater richting Bath te vervoeren worden nu door het waterschap onderzocht en zo snel mogelijk ingezet. Uitgangspunt is dat de ongezuiverde lozing zo snel mogelijk ongedaan wordt gemaakt.



*Noodmaatregelen*



*Noodmaatregelen*



### Noodmaatregelen



### Noodmaatregelen

#### VRIJDAG 27 MEI

- 8:30 constatering lekkage / afschakelen AWP
- 12:00 drukput omgezet / lozing onverdund rioolwater op de Westerschelde
- 14:00 AWP in volledig bedrijf

#### ZONDAG 29 MEI

- 11:00 tijdelijke reparatie gereed / lozing Westerschelde gestaakt afvoerbeperring BoZ tot 3700 m<sup>3</sup>/uur.



### Noodmaatregelen



### Noodmaatregelen



*Noodmaatregelen*

1 JUNI

Noodleiding gereed 3500 m<sup>3</sup>/u

17 JUNI

Noodleiding in bedrijf 6.500 m<sup>3</sup>/u

20 JUNI

Capaciteit op 12.000 m<sup>3</sup>/u

4 JULI

Keuze definitieve oplossing

7 NOVEMBER

Ingebruikname definitieve oplossing 20.000 m<sup>3</sup>/u



*Noodmaatregelen*





*Noodmaatregelen*



*Noodmaatregelen*



2011/10/26 11:39  
Foto nr 8,6,9,4  
Overzicht werkzaamheden richting RVV en  
aanvulling Duogrit.



*Kosten Calamiteit & Vervanging*



*Kosten Calamiteit & Vervanging*

**Kosten Breuk Persleiding Bath**

<u>Calamiteit</u>	2150k
Noodreparatie	200k
Noodleidingen	1500k
Advieskosten	200k
Interne uren (3200uur)	250k
<u>Definitieve reparatie</u>	1600k
Aanleg GVK	1450k
Begeleiding+intern	150k

*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

Te weinig geld voor inspecties  
 Te weinig aandacht voor inspecties  
 Graafschade, door werkzaamheden  
 Handelingsfout beheerder  
 Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding  
 Ontwerpfout bij aanleg leiding  
 Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding  
 Organisatiefout  
 Ontwerpfout bij aanpassing leidingen  
 Zetting



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

~~Te weinig geld voor inspecties~~  
~~Te weinig aandacht voor inspecties~~  
 Graafschade, door werkzaamheden  
 Handelingsfout beheerder  
 Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding  
 Ontwerpfout bij aanleg leiding  
 Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding  
 Organisatiefout  
 Ontwerpfout bij aanpassing leidingen  
 Zetting



*Hoe komt dat nou...*

### **Inspecties**

de AWP is 40 jaar onafgebroken in gebruik  
 vervangingswaarde van € 200 miljoen  
 2006: inspecties gemaalkelders en leidingen  
 in 06/07 voor 300k€ inspecties uitgevoerd  
 diverse aandachtspunten gevonden  
 herstel in 08/10



*Hoe komt dat nou...*

### **Inspecties → → → Renovaties**

6 miljoen gespendeerd aan reparaties  
 Mangaten vervangen en voorzien van KB  
 Afsluiters Compensatoren  
 Betonnen buffertorens behandeld  
 Aangetast beton ontvangstkelders behandeld  
 Influentleidingen vervangen  
 H2S aantasting krooncorrosie hersteld;  
 Verbindingsleidingen gecoat/vervangen  
 Vliederkleppen vervangen door Schuifafsluiters  
 Inspectie gedaan voor periode 2011-2015



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- ~~Te weinig geld voor inspecties~~
- ~~Te weinig aandacht voor inspecties~~
- Graafschade, door werkzaamheden
- Handelingsfout beheerder
- Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding
- Ontwerpfout bij aanleg leiding
- Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding
- Organisatiefout
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- ~~Te weinig geld voor inspecties~~
- ~~Te weinig aandacht voor inspecties~~
- ~~Graafschade, door werkzaamheden~~
- ~~Handelingsfout beheerder~~
- Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding
- Ontwerpfout bij aanleg leiding
- Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding
- Organisatiefout
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- ~~Te weinig geld voor inspecties~~
- ~~Te weinig aandacht voor inspecties~~
- ~~Graafschade, door werkzaamheden~~
- ~~Handelingsfout beheerder~~
- ~~Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding~~
- Ontwerpfout bij aanleg leiding
- Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding
- Organisatiefout
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- ~~Te weinig geld voor inspecties~~
- ~~Te weinig aandacht voor inspecties~~
- ~~Graafschade, door werkzaamheden~~
- ~~Handelingsfout beheerder~~
- ~~Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding~~
- ~~Ontwerpfout bij aanleg leiding~~
- Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding
- Organisatiefout
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- ~~Te weinig geld voor inspecties~~
- ~~Te weinig aandacht voor inspecties~~
- ~~Graafschade, door werkzaamheden~~
- ~~Handelingsfout beheerder~~
- ~~Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding~~
- ~~Ontwerpfout bij aanleg leiding~~
- ~~Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding~~
- ~~Organisatiefout~~
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe komt dat nou...*

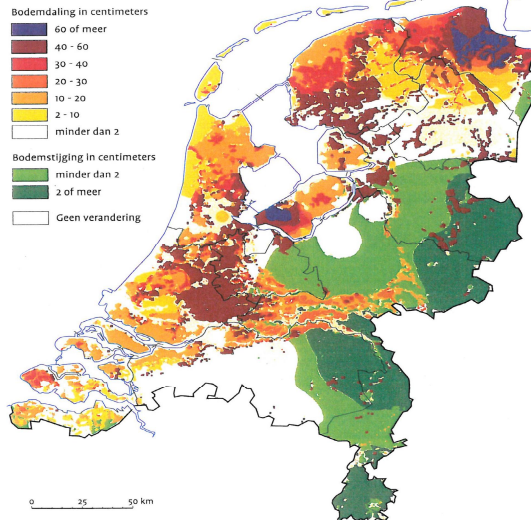
**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- ~~Te weinig geld voor inspecties~~
- ~~Te weinig aandacht voor inspecties~~
- ~~Graafschade, door werkzaamheden~~
- ~~Handelingsfout beheerder~~
- ~~Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding~~
- ~~Ontwerpfout bij aanleg leiding~~
- ~~Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding~~
- ~~Organisatiefout~~
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



Hoe komt dat nou...

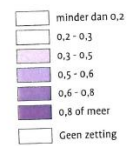
C. Verwachte bodemdaling en -stijging 2002-2050



Hoe komt dat nou...

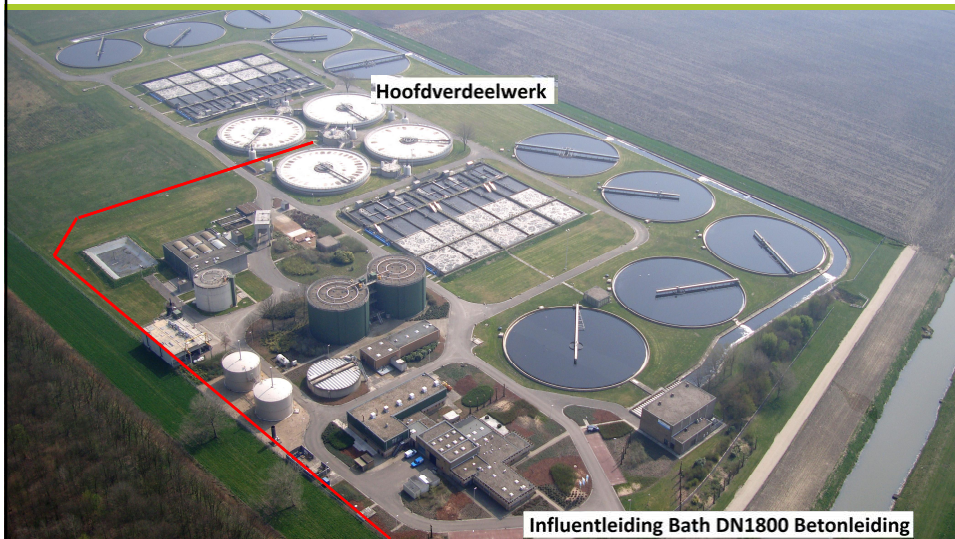
C. Bodemzetting

Globale bodemzetting in meters bij het opbrengen van 1 meter droog zand

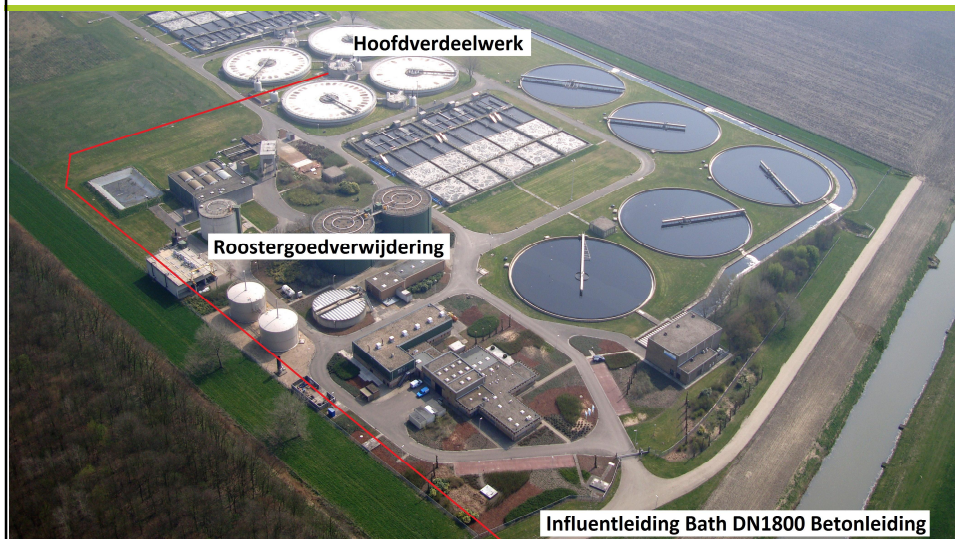




*Hoe komt dat nou...*



*Hoe komt dat nou...*





*Hoe komt dat nou...*

### **Ontwerp RVVI**

Tot 1990 leiding op rwzi tot HVW persleiding  
HVW gecoat tegen H<sub>2</sub>S aantasting  
RVVI in 1990 geplaatst over bestaande leiding.  
RVVI gelined tegen H<sub>2</sub>S aantasting

Bij de roostering komt zuurstof in water, maar  
omdat HVW op 6+NAP loost zal geen zuurstof  
worden meegenomen.

Vanwege het hoger gelegen HVW zal in de leiding  
geen zuurstof kunnen verblijven.



*Hoe komt dat nou...*

### **Gevolgen inbouw RVVI**

Ondanks het spiegelverschil wordt toch lucht  
meegenomen in de leiding.



*Hoe komt dat nou...*

### **Gevolgen inbouw RVVI**

Ondanks het spiegelverschil wordt toch lucht meegenomen in de leiding.

Omdat de leiding tot 1990 persleiding is geweest is nooit gelet op zetting.



*Hoe komt dat nou...*

### **Gevolgen inbouw RVVI**

Ondanks het spiegelverschil wordt toch lucht meegenomen in de leiding.

Omdat de leiding tot 1990 persleiding is geweest is nooit gelet op zetting.

Na 1990 is het deel na de RVVI vrijvervalleiding. In dat deel zit een luchtkap waar meegesleurde lucht kan verblijven, en continu ververst wordt.



*Hoe komt dat nou...*

### **Gevolgen inbouw RVVI**

Ondanks het spiegelverschil wordt toch lucht meegenomen in de leiding.

Omdat de leiding tot 1990 persleiding is geweest is nooit gelet op zetting.

Na 1990 is het deel na de RVVI vrijvervalleiding. In dat deel zit een luchtkap waar meegesleurde lucht kan verblijven, en continu ververst wordt.

H2S aantasting in onbeschermd betonleiding



*Hoe komt dat nou...*

### **Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- ~~Te weinig geld voor inspecties~~
- ~~Te weinig aandacht voor inspecties~~
- ~~Graafschade, door werkzaamheden~~
- ~~Handelingsfout beheerder~~
- ~~Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding~~
- ~~Ontwerpfout bij aanleg leiding~~
- ~~Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding~~
- ~~Organisatiefout~~
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- ~~Te weinig geld voor inspecties~~
- ~~Te weinig aandacht voor inspecties~~
- ~~Graafschade, door werkzaamheden~~
- ~~Handelingsfout beheerder~~
- ~~Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding~~
- Ontwerpfout bij aanleg leiding
- Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding
- Organisatiefout
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- Te weinig geld voor inspecties
- Te weinig aandacht voor inspecties
- Graafschade, door werkzaamheden
- Handelingsfout beheerder
- Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding
- Ontwerpfout bij aanleg leiding
- Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding
- Organisatiefout
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe komt dat nou...*

**Wat is de oorzaak van deze breuk?**

- Te weinig geld voor inspecties
- Te weinig aandacht voor inspecties
- Graafschade, door werkzaamheden
- Handelingsfout beheerder
- Ontwerpfout sterkte buis bij aanleg leiding
- Ontwerpfout bij aanleg leiding
- Ontwerpfout keuze buismateriaal leiding
- Organisatiefout
- Ontwerpfout bij aanpassing leidingen
- Zetting



*Hoe voorkomen...*

**Hoe voorkomen?**

- Integrale zorg voor inspecties



*Hoe voorkomen...*

---

**Hoe voorkomen?**



*Hoe voorkomen...*

---

**Hoe voorkomen?**

Integrale zorg voor inspecties

Aandacht voor faalmechanismes





*Hoe voorkomen...*

---

**Hoe voorkomen?**

Integrale zorg voor inspecties

Aandacht voor faalmechanismes

Aandacht voor gevolgen van wijzigingen



*Hoe voorkomen...*

---

**Hoe voorkomen?**

Integrale zorg voor inspecties

Aandacht voor faalmechanismes

Aandacht voor gevolgen van wijzigingen

Kennisdeling



