

Vakdag drainage
22 november 2018

Ontwerp en beoordeling van
drainages voor Piping

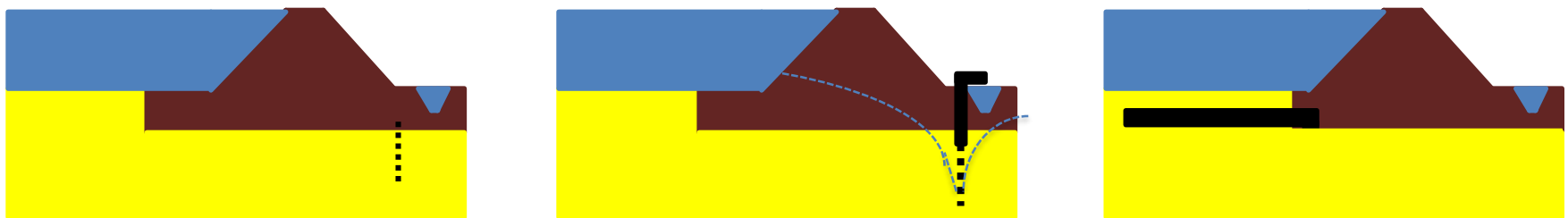


- Ontwerpen
 - Oplossingsfamilies
 - Business case drainages
 - Drainagetypes
 - Levensduurkosten
 - Beoordelen/Praktijk
 - Jaarsveld
 - Spijkse Dijk
-



- Oplossingsfamilies

	Filterscherm	Drainage techniek	Kwelwegverlenging
Zandvoerende wel / pipes	Ja	Nee	Nee
Beheerdersinspanning	Ja (monitoring)	Ja (watersysteem)	Nee
Waterstandsafhankelijk	Nee	Ja (drainagedebiet)	Ja (bermbreedte/ schermlengte)
Positie	Binnendijks	Binnendijks	Buiten- of binnendijks



Verkenningfase:
Vaststelling voorkeursalternatief: ruimtelijke impact

Drainagetechnieken kansrijk voor ondervangen piping

(Land en Water, november 2017)

Verfaging freatische lijn	Aantal locaties dat voldoet aan OI2014	Aantal locaties hiervan, dat wellicht alleen op piping versterkt hoeft te worden
0 tot 0,5 m	1	0
0,5 tot 1 m	4	1
1 tot 2 m	12	7
2 tot 5 m	46	11
Totaal	63	20

(>5m: 6 locaties; totaal 69 locaties onderzocht)

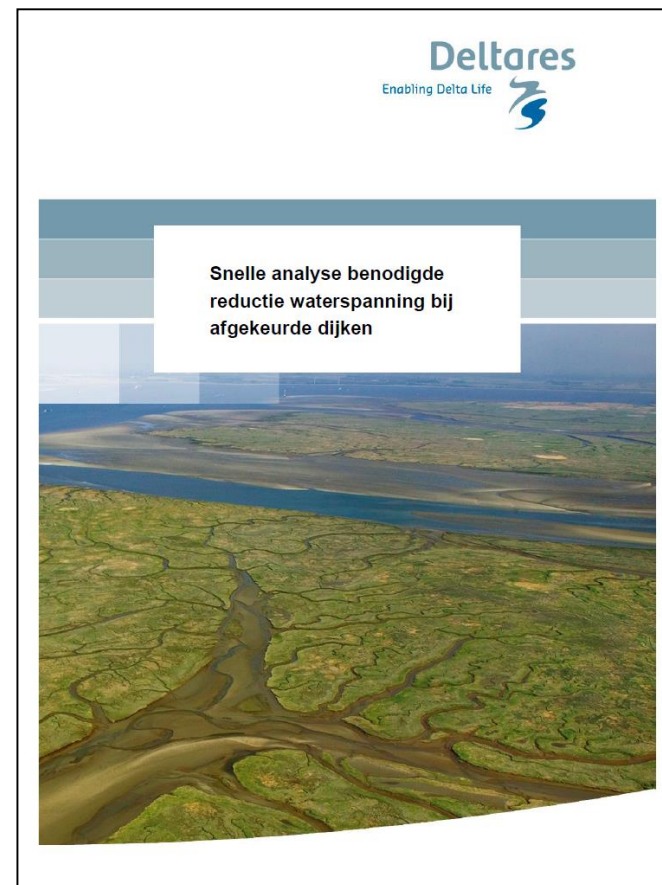
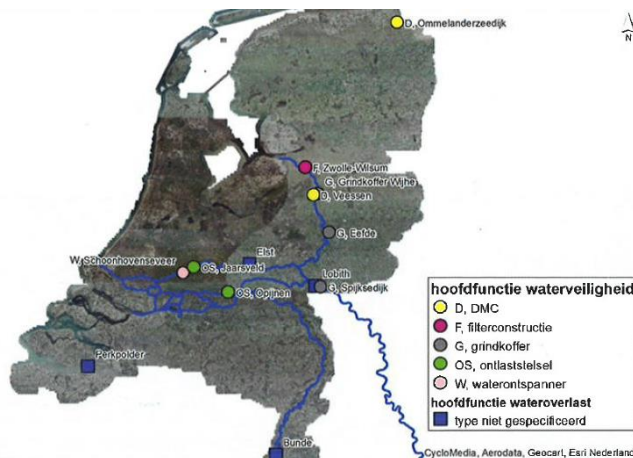
IN 'T KORT - Kansrijke drainage

Op veel plaatsen langs dijken zouden brede steunbermen nodig zijn

Drainage biedt een gunstig alternatief om afkeuring op piping te voorkomen

Een rekeninstrument beoordeelt of drainagetechniek piping kan voorkomen




Het instrument kan ook worden gebruikt voor faalmechanisme macro-instabiliteit



i.o.v. Corporate Innovatieprogramma - Rijkswaterstaat

Ontwerpen Piping drainage



- Drainagevormen
 - Horizontale drains (Colijnsplaat, Ommelanderzeedijk, Veessen)
 - Verticale drains (Jaarsveld, SLA)
 - Grindkoffers (Spijkse Dijk, Twentekanaal) Toenemend invloedgebied grondwater
- Drainagetypes
 - Reactieve systemen (vrij verval filters, grindkoffers)
 - Semi-reactieve systemen (met regelbare overlaat)
 - Actieve systemen (met pomp: DMC, bronnen) Toenemend aantoonbaar betrouwbaar
- Inbrengmethodes
 - Sleufloos (boren)
 - Ingraven Toenemende Bouwimpact omgeving

Planuitwerkingsfase: conditionering ruimte (eigendom, NGE, etc.)
functionele eisen betrouwbaarheid en beheer

Realisatiefase: aanbesteding en uitvoering
Vaststelling type drainage door markt?

Ontwerpen drainage - levensduurkosten



- www.drainagequicksan.nl

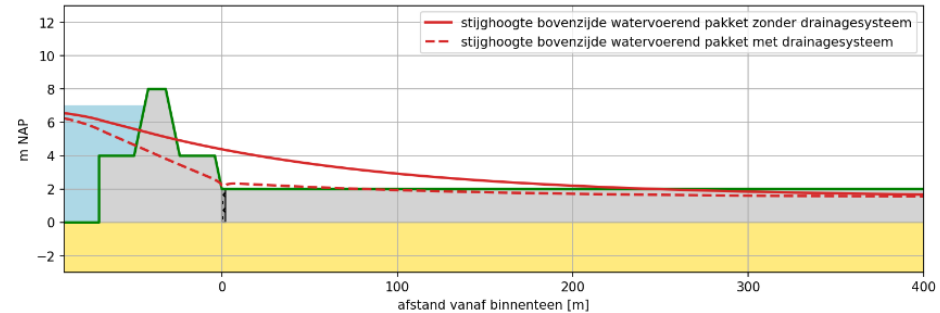
Stijghoogtes

Berekende en vereiste stijghoogte bij drainagepunt:

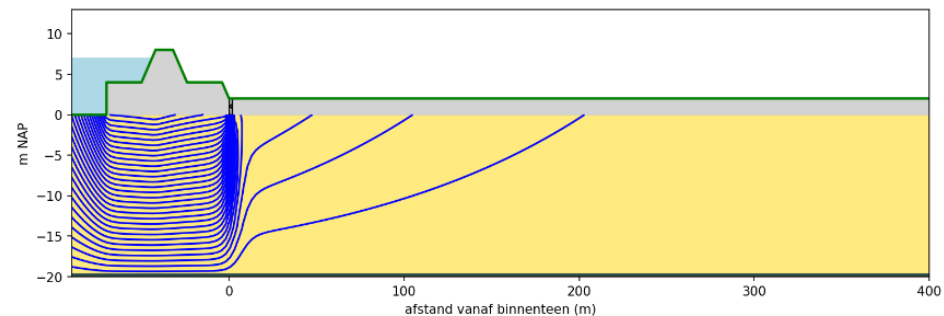
- Stijghoogte bij drainagepunt in huidige situatie: NAP +4.38 m
- Vereiste stijghoogte bij drainagepunt : NAP +2.21 m

Debiet (m3/dag per km)	Referentie Situatie	Grind koffer	Horizontale drains	Verticale bronnen
Kwel onder dijk	27000	45000	46000	47000
Waterbezwaar drainagesysteem	-	34000	36000	38000
Kwel naar achterland	27000	11000	10000	9000
Extra water op poldersysteem	-	18000	19000	20000

Grindkoffer



Afbeelding 1a. Berekende stijghoogte met en zonder grindkoffer



Afbeelding 1b. Berekende stroomlijnen met grindkoffer

- Assetmanagement (HHR); Per jaar:

- Energieverbruik watersysteem: 13.400.000 kWh
- Gemiddeld verbruik div. gemalen: 0,006 kWh/ m3.m
- Totaal verpompt:
 - ca. 900.000.000 m3,
 - opvoerhoogte gem. 2,5m
- Kosten watersysteem: € 64.600.000

Gemiddelde kosten
afvoer polderwater:
€ 0,03 per m3 per m (H)

Voorbeeld grindkoffer:
€ 2.800 / dag per km dijk

Beoordelen drainage - Jaarsveld



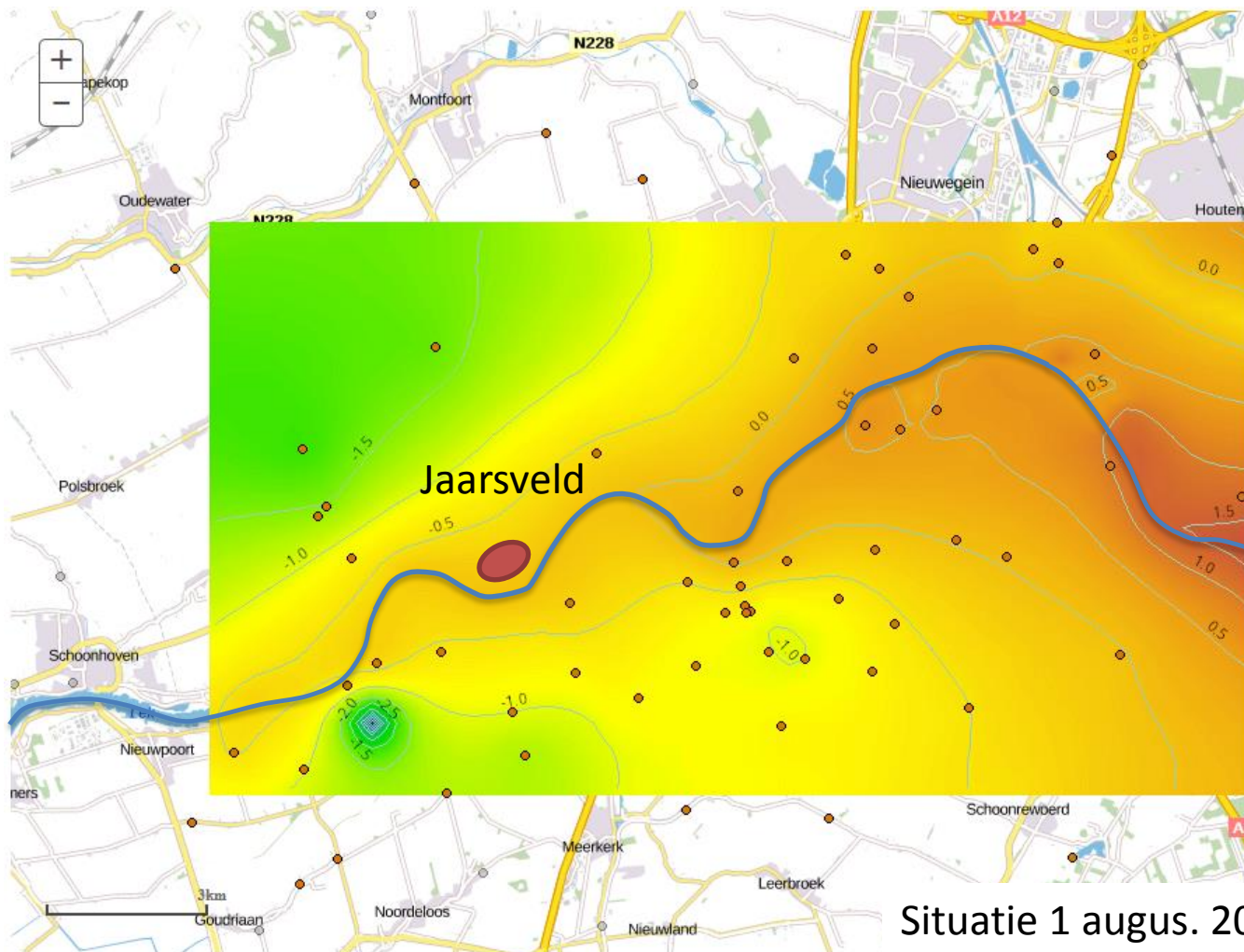
Activiteiten Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden:

- continue monitoring via het beheersysteem;
- een jaarlijkse test bij een hoge waterstand op de rivier;
- de afschrijving bij automatische bediening:
 - het elektrotechnische gedeelte: 15-20 jaar,
 - het werktuigbouwkundige gedeelte: 25-30 jaar;
- de levensduur van de pvc-buizen: 50 jaar;
- het uitvoeren van een camera-inspectie, iedere 10 jaar.





Monitoring hoog water – regionaal model



Beoordelen drainage – Spijkse Dijk (info WSRIJ)



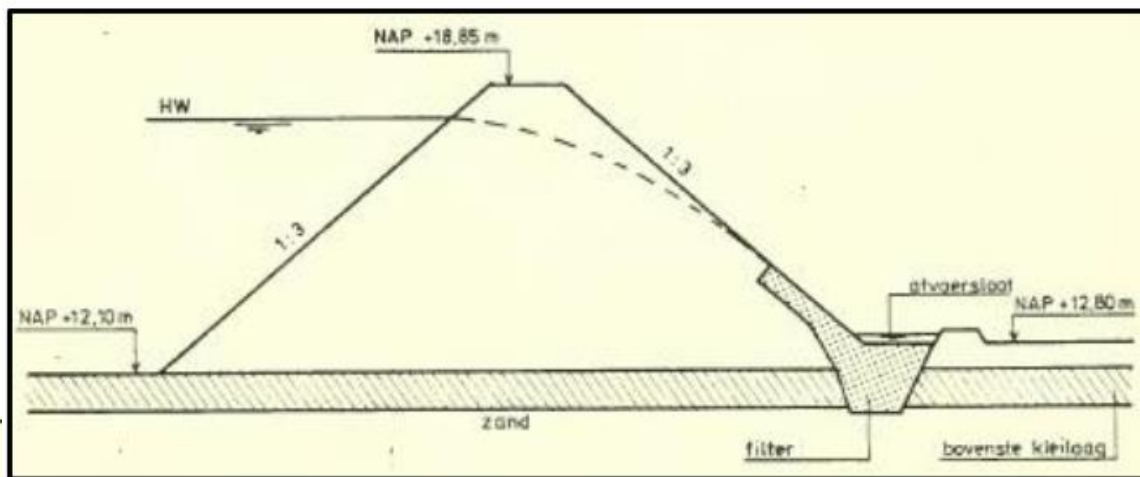
Situatie:
Afvoer via een stuw ter
hoogte van dijkspaal 20



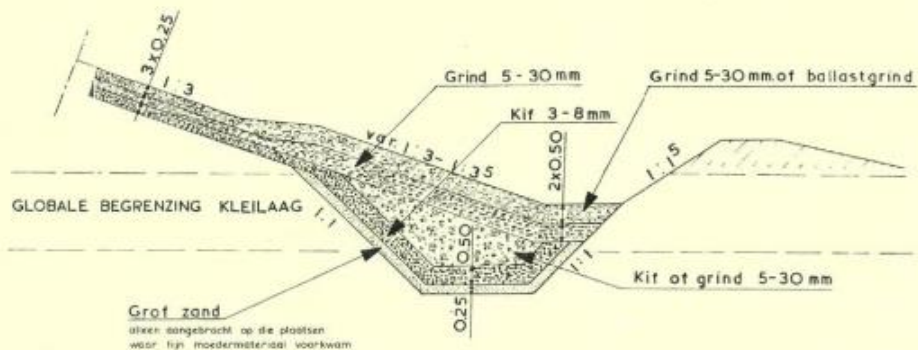
Beoordelen drainage – Spijkse Dijk (info WSRIJ)



Doorsnede en opbouw filter



DETAIL DIEPDRAINAGE



CO/W

opbouw filterconstructie

Spijkse dijk

get	gew	gez	Schaal 1:100	Bijlage 4
vdI	100	100	werknr A-77.081	tek nr A4- 79.139
879	100	100		

Beoordelen drainage – Spijkse Dijk (info WSRIJ)



Situatie:



Laag water (oktober 2018)



Hoog water (januari 2018)



Ontwerp

- Rijksdijk Spijkse dijk jaren 70. Filterconstructie op binnentalud om kwelbezwaar af te vangen; stuwen voor peilbeheer
- Spijkse dijk voorzien van peilbuizen, welke gegevens zijn gebruikt voor beoordeling
- Ontwerp mede obv modelproeven

De derde methode is in feite niet veel meer dan de gebruikelijke kwelsloot achter de dijk. Alleen wanneer deze sloot zou insnijden in doorlatende (zandige of grindige) ondergrond zijn de slootwanden niet stabiel, en ziet men dan ook vaak dat de sloot achterwege wordt gelaten, of veel verder naar achter gelegd.

Door de sloot op te vullen met filtermateriaal kan wel een stabiele afwatering worden geformeerd; aan dit filter worden dan strenge eisen gesteld opdat geen verstopping of vervuiling optreedt, waardoor het afwaterend vermogen op den duur zou kunnen verminderen.

3.7.	Drainagemateriaal deponeren en verwerken op talud (4.400 m ²)			
	plaats : binnendijs van dp 12+40 m tot dp 13 en van dp 27 tot dp 37 en van dp 39+80 m tot dp 40+40 m			
	talud : 1 : 3			
	materiaal:			
	kif 3/8 mm; totale dikte 0,25 m	x x	ton	3.800
	grind 5/30 mm; totale dikte 0,75 m.	x x	ton	4.800

Beoordelen drainage – Spijkse Dijk (info WSRIJ)



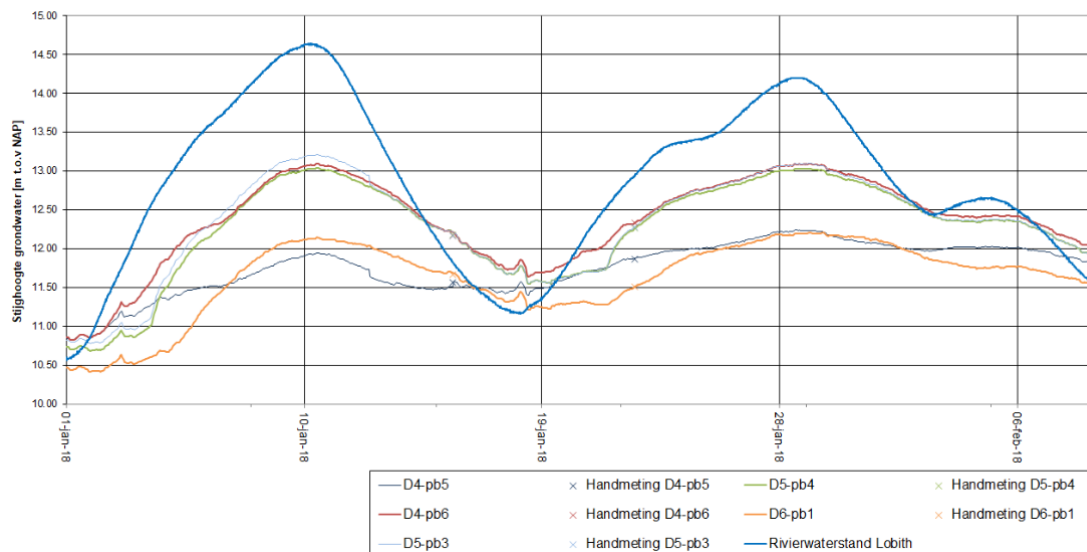
Monitoring

- Peilbuizen op meerdere dieptes
- Meetwaarden hoogwater jan 2018 gebruikt
- Normsprong leidt tot afkeur
- Lastig(er)?

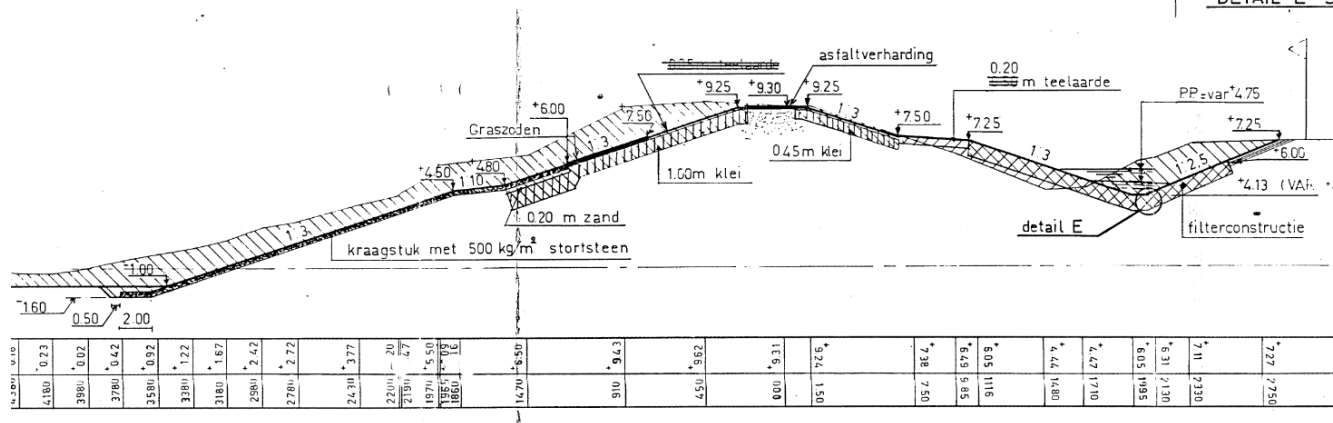
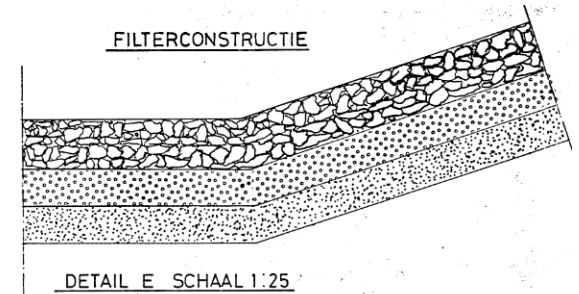
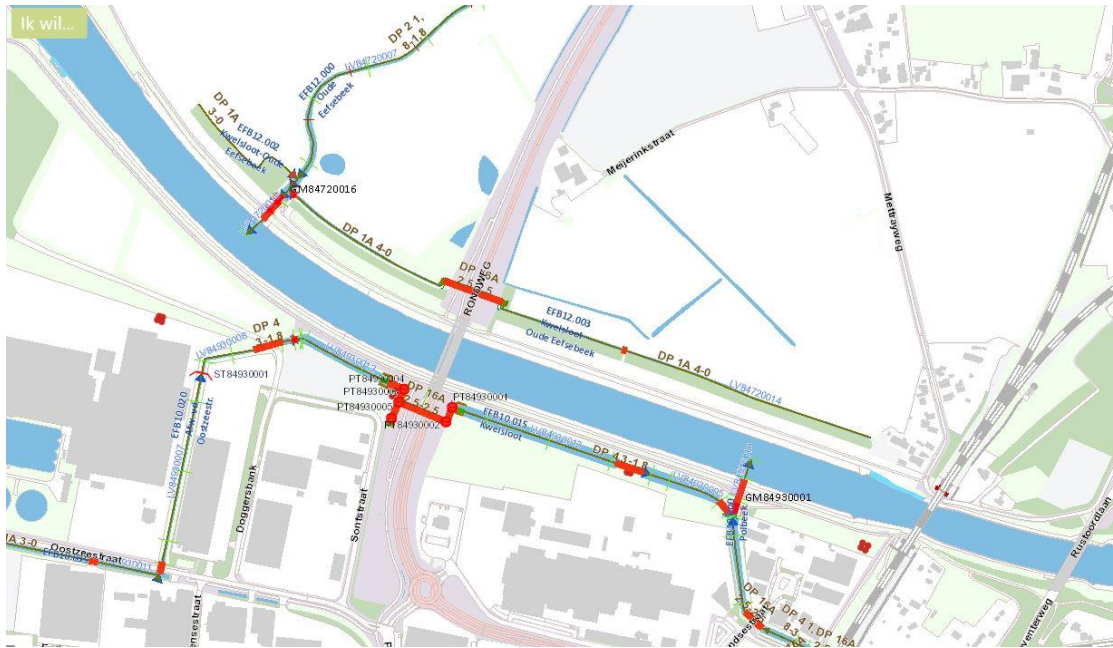
Van – tot [dijkpaal]	Eenvoudige toets	Gedetailleerde toets	ToM
Dp 8+06 – 26+27	n.v.t.	NGO	FV
Dp 26+27 – 34+00	Zie reguliere beoordeling		

NGO = nog geen oordeel
FV = faalkans verwaarloosbaar

Monitoring grondwaterstanden



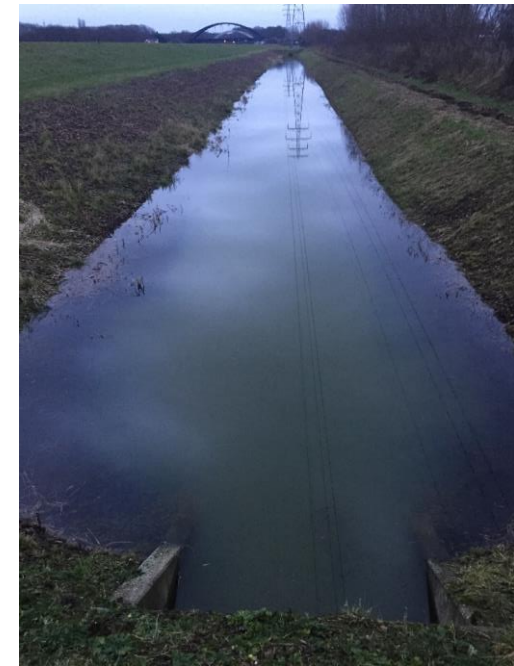
Praktijk filterconstructie Twentekanaal – (info WSRIJ)



Praktijk filterconstructie Twentekanaal – (info WSRIJ)



Hoogwater 2011



Hoogwater 2018



Praktijk filterconstructie Twentekanaal – (info WSRIJ)





- Moeilijk in vergunningverlening, vb Twentekanaal, lastig aan te passen
 - Ontwerp ging uit van glyfocaat. Nu handmatig verwijderen van opslag uit het filter. Je kunt er niet met materieel op.
 - Bij droge sloot (Spijkse Dijk) makkelijker onderhoud en visuele controle dan bij natte sloot (Twentekanaal) vanwege opslag, begroeiing en modder op de bodem.
 - Bij hoogwater zien we schoon (kraakhelder) water
-



- Met dank aan:
 - Samenstellers POV-publicatie drainagetechniek
 - Claudia van Ackooij, Stichtse Rijnlanden
 - Gert de Jonge, Rijn en IJssel

 - Vragen/opmerkingen?
 - Evt.: henk.weijers@Rijnland.net; 06 1548 9730
-