



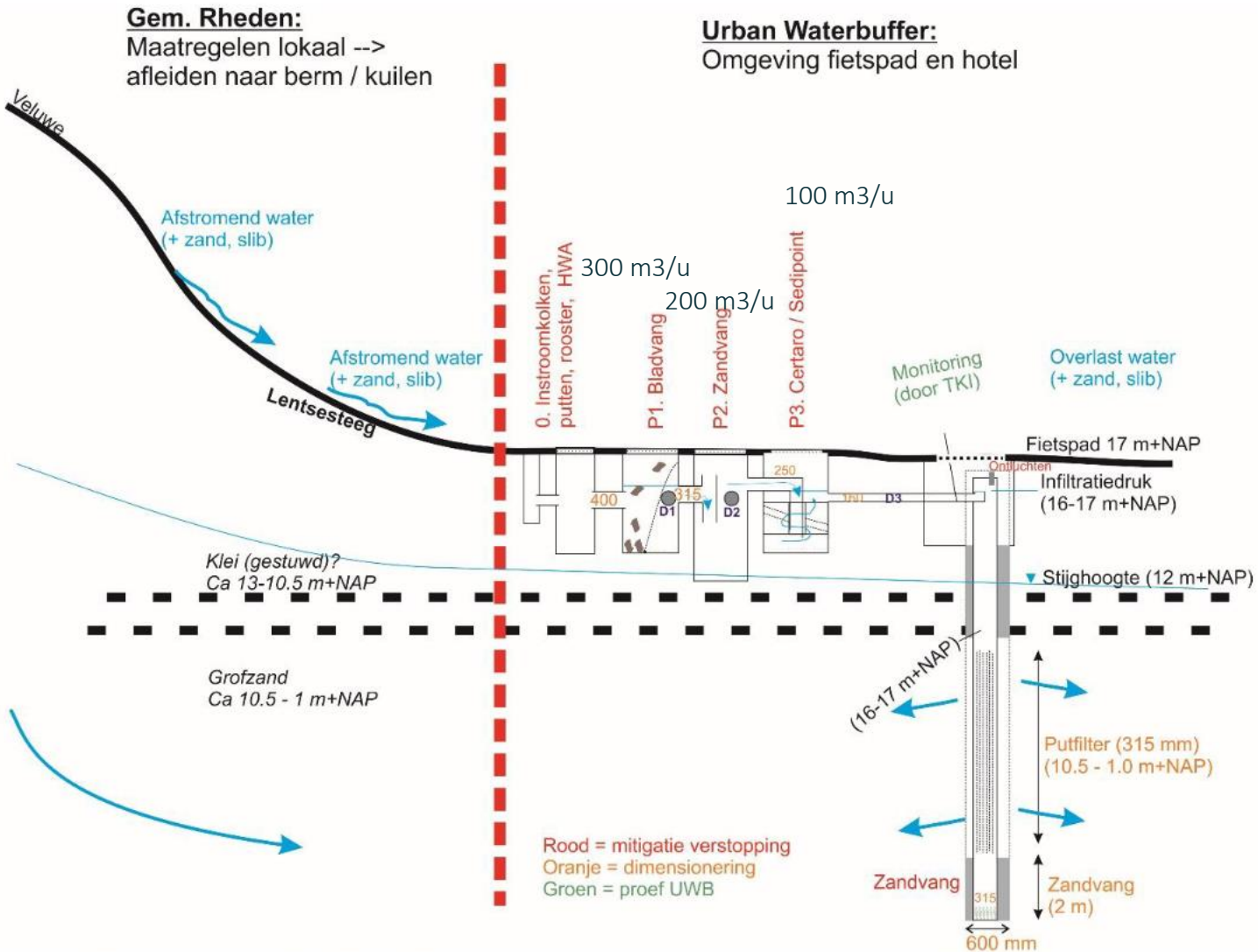
17-09-2024



# Wat werkt wel/niet bij voorzuivering voor infiltratie

Ervaringen UWB pilots

# Wat werkt onvoldoende: (UWB-proef Rheden 2018-2019)



1. Bladvang
2. Bezinkput
3. Certaro



# Resultaten UWB-Rheden

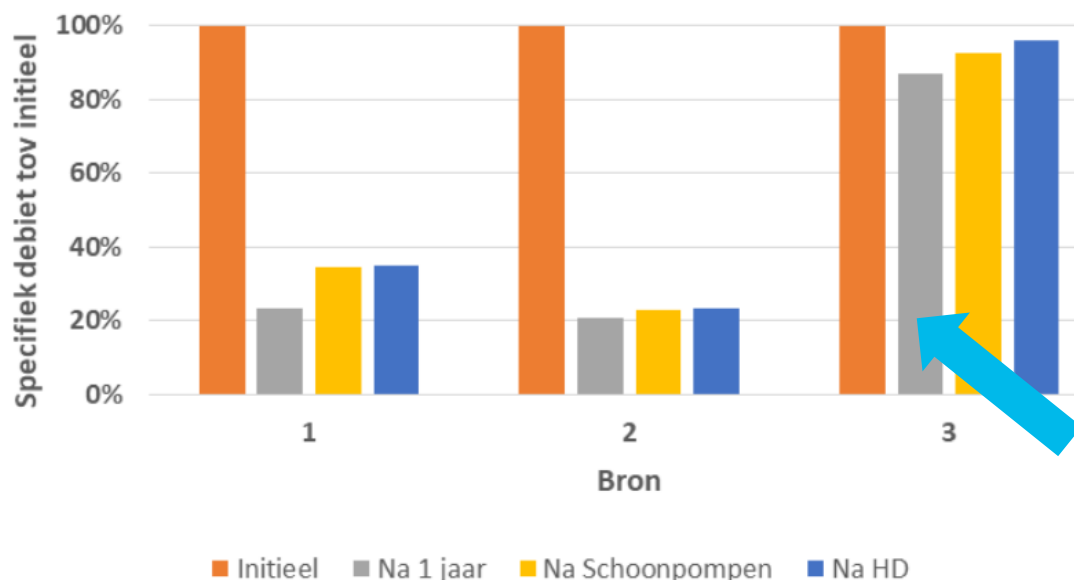
Tabel 3-5: MFI-waarden infiltratiewater

Locatie	Waarde (l/s <sup>2</sup> )
Bron 1	145
Bron 2	119
Bron 3	109

Nog steeds factor 50 te hoog!



## UWB Rheden: broncapaciteit



Hydraulisch: snelle verstopping  
 Waterkwaliteit: Overschrijding IB voor Pb en Zn, Glyfosaat en dithiocarbamaten



Te rooskleurig: terugpompen geeft al snel verbetering van de capaciteit

# Praktijkrichtlijn puttenvelden

Verstoppingsproces	Parameter	Grenswaarde	Eenheid	voetnoot
Chemisch: Aluminium	Al	< 0,1	mg/l	(1)
	Calciet	SI <sub>ca</sub>	-	(2)
	Ijzeroxide	Fe(III) / cellulose	< 0,01	mg/l
Mechanisch	MFI	< 2	s/l <sup>2</sup>	(4)
	NTU (FTU)	< 1	-	(5)
	TS	< 0,1	mg/l	(6)
	SAR	< 3 / < 6	-	(7)
Biologisch	AOC	< 10	µg/l	(8)
	DOC	< 2	mg/l	(9)
	ATP	< 10	ng/l	(10)
Gas	gasdruk	atmosferisch		

## Voetnoten

(1) Aluminiumhydroxiden kunnen verstopping van onttrekkingsputten veroorzaken wanneer zuur water met hoge aluminiumconcentratie (pH < 4,5) mengt met basisch water [Kaufhold et al., 2016]. Er is geen ervaring met verstopping van kunstmatige infiltratiesystemen door aluminium. Wel zijn bij drinkwaterbedrijf Brabant Water onttrekkingsputten bekend die verstopten door neerslag van aluminiumhydroxiden met concentraties aluminium boven de 0,1 mg/l [Stuyfzand, 2016].

(2) Er zijn geen richtlijnen voor neerslag van kalk. In theorie kan het neerslaan bij een verzadigingsindex groter dan 0, maar in de praktijk gebeurt dit vaak pas bij wat hogere waarden [Brons et al., 1991]

(3) de waarde van < 0,01 is gebaseerd op de detectiegrens voor Maaswater die is gehanteerd door [Bonte et al., 2009]

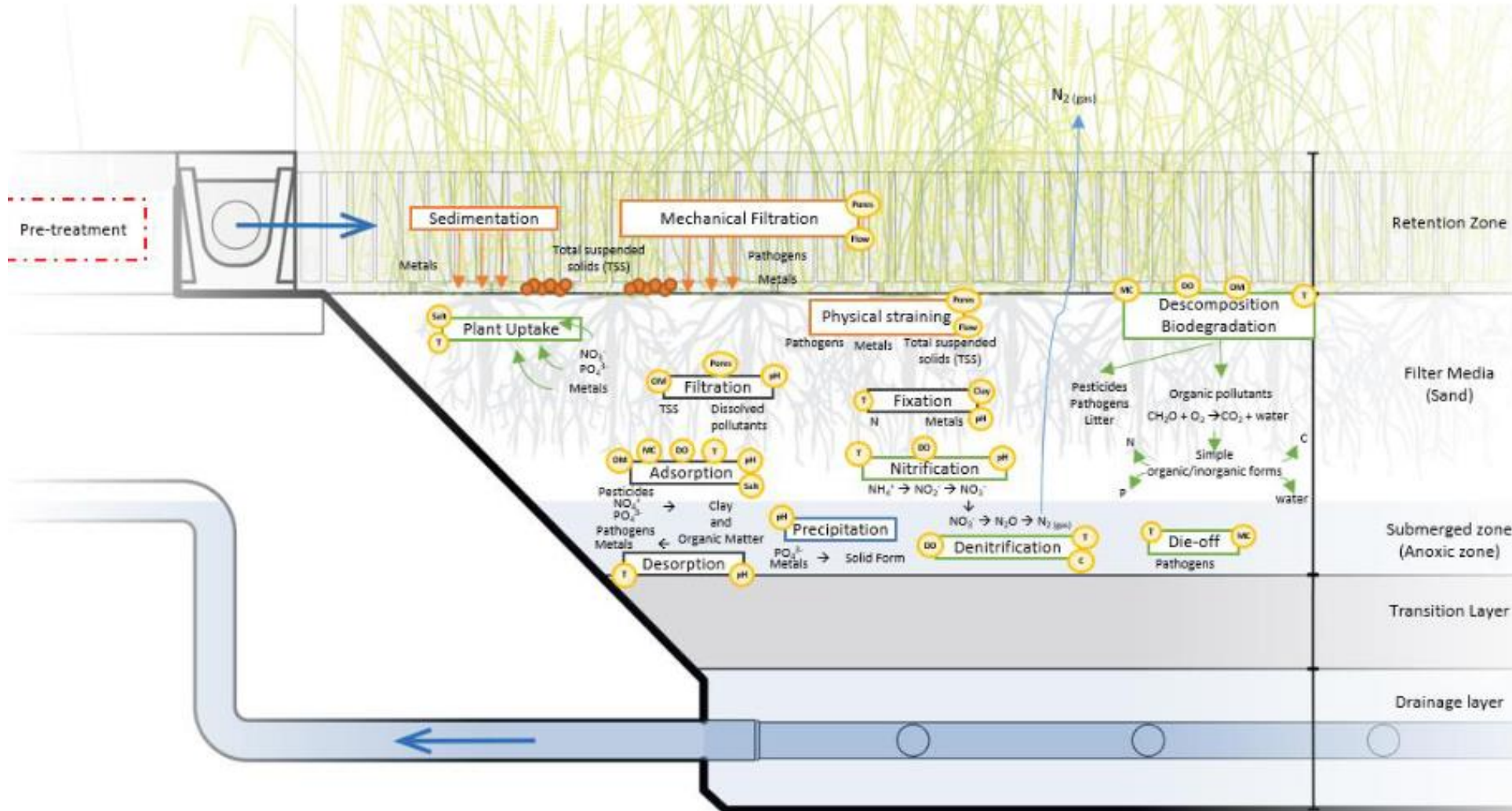
(4) Membrane Fouling Index [SIKB, 2019]; eerder is door de werkgroep diepinfiltratie in het kader van de Dizon-proef een grenswaarde van < 3 opgesteld [Peters et al., 1999].

(5) De NTU/FTU is een meting van de troebelheid en geeft net zoals de MFI een indicatie van het risico door mechanische verstopping door deeltjes. Een maximaal toelaatbare NTU van 1 is gegeven door [Dooren & Zuurbier, 2020]. Bij drinkwaterbedrijf Dunea wordt voor infiltratiesysteem Waalsdorp een maximale FTU van 0,065 gebruikt [El Majjaoui, 2013]. Een mogelijke verklaring voor deze verschillen betreft verschillen qua meettechniek. Daarnaast is de FTU bij Dunea mogelijk een onderschatting van de toelaatbare waarde, omdat er geen tests zijn uitgevoerd of verstopping optreedt bij hogere waarden.

(6) [Stuyfzand et al., 2012]



# Wat werkt wel: zandfiltratie



## LEGEND

Factor influencing the processes

Biological processes

Chemical Processes

Physical Processes

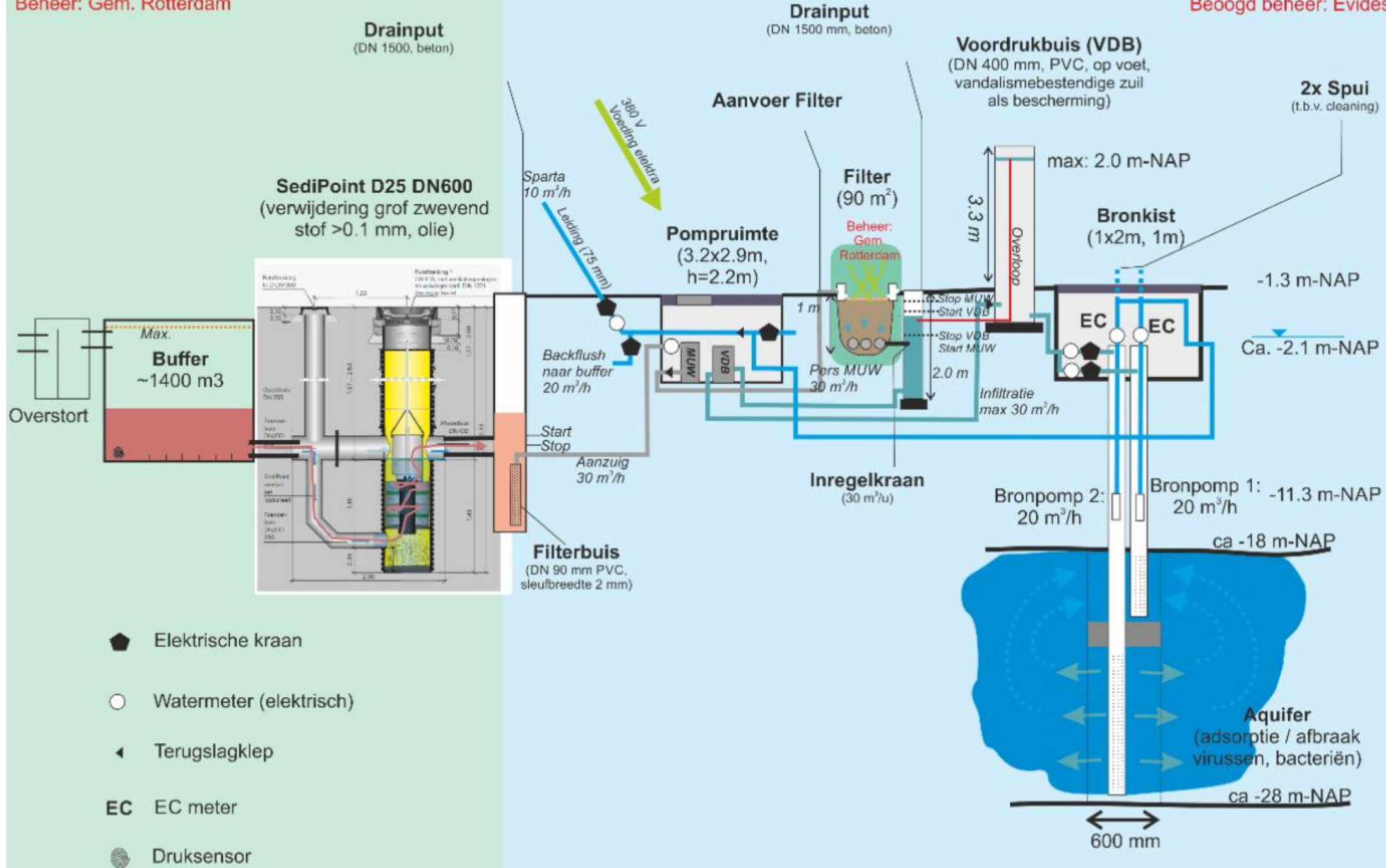
Combination

- T → Temperature
- $\text{NO}_3^-$  → Nitrate
- $\text{PO}_4^{3-}$  → Phosphate
- OM → Organic matter
- MC → Moisture content
- DO → Dissolved oxygen
- C → Active Carbon
- N → Nitrogen compounds
- P → Phosphorous compounds
- $\text{CH}_2\text{O}$  → Organic compounds
- $\text{O}_2$  → Oxygen
- $\text{CO}_2$  → Carbon dioxide
- $\text{N}_2$  → Nitrogen gas
- $\text{NH}_4^+$  → Ammonium
- $\text{NO}_2^-$  → Nitrite

# Resultaten UWB Spangen

Parameter <sup>1</sup>	Eenheid	Infiltratienorm ™ = wetgeving ° = operationeel	Gemiddelde kwaliteit		Gemiddelde reductie (-) / verrijking (+)
			Vóór zandfilter	Ná zandfilter	
Som PAK (EPA) <sup>2</sup>	µg/L	-	5,9 <sup>2</sup>	0,24 <sup>2</sup>	- 96 % <sup>2</sup>
Zn <sup>4</sup>	µg/L	65™	131 (157) <sup>4</sup>	46 (38) <sup>4</sup>	- 65 % (-76%) <sup>4</sup>
Fe (totaal) <sup>3</sup>	µg/L	10°	1533 (2025) <sup>3</sup>	584 (177) <sup>3</sup>	- 62 % (-88 %) <sup>3</sup>
Troebelingsgraad	NTU	1°	11,4	4,1	- 59 %
Mn	µg/L	-	479	227	- 53 %
NH <sub>4</sub>	mg/L N	2,5™	1,04	0,52	- 43 %
PO <sub>4</sub>	mg/L P	6,9™	0,18	0,07	- 43 %
Onopgeloste bestanddelen	mg/L	0,1° / 0,5™	5,7	2,7	- 40 %
Ba	µg/L	500™	48	39	- 19 %
DOC	mg/L C	2°	10,2	8,9	- 13 %
AMPA	µg/L	0,1™	0,053	0,047	- 13 %
EC	µS/cm	-	793	699	- 12 %
Mg	mg/L	-	12,3	11,6	- 6 %
HCO <sub>3</sub>	mg/L	-	211	200	- 5 %
Na	mg/L	120™	75	71	- 5 %
O <sub>2</sub>	mg/L	-	2,68	2,61	- 3 %
K	mg/L	-	6,54	6,46	- 1 %
pH	-	-	7,1	7,1	0 %
Ca	mg/L	-	66,6	66,8	0 %
<i>E. coli</i> <sup>6</sup>	cfu/100 mL	-	61,4	61,7	0 % <sup>5</sup>
Cl	mg/L	100™	112	117	+ 4 %
Temperatuur	°C	-	13,6	13,0	+ 5 %
SO <sub>4</sub>	mg/L	-	41,2	44,2	+ 7 %
Kiemen (37 °C) <sup>5</sup>	cfu/mL	-	605	825	+ 36 % <sup>5</sup>
Enterococci <sup>6</sup>	cfu/100 mL	-	25	37	+ 49 % <sup>6</sup>
NO <sub>3</sub>	mg/L N	11,3™	0,16	0,28	+ 77 %

- Vaak alsnog onvoldoende voor organische micro's (snelle doorloop, lage concentraties)
- Waterkwaliteit verder te verbeteren door extra sorberende materialen (biochar, zeoliet, argex, ijzerzand, silaan coatings, etc.)  
>> let op hydraulisch effect!  
>> kosten materiaal en afvoer na aantal jaar
- Nadeel: Ruimte! Er is buffering vooraf nodig en ruimte voor het filter
- Realiteit: sommige stoffen gaan we er niet eenvoudig uit krijgen (o.a. PFAS)



- ◆ Elektrische kraan
- Watermeter (elektrisch)
- ◀ Terugslagklep
- EC EC meter
- ⊙ Druksensor

# Kan dit compact?

