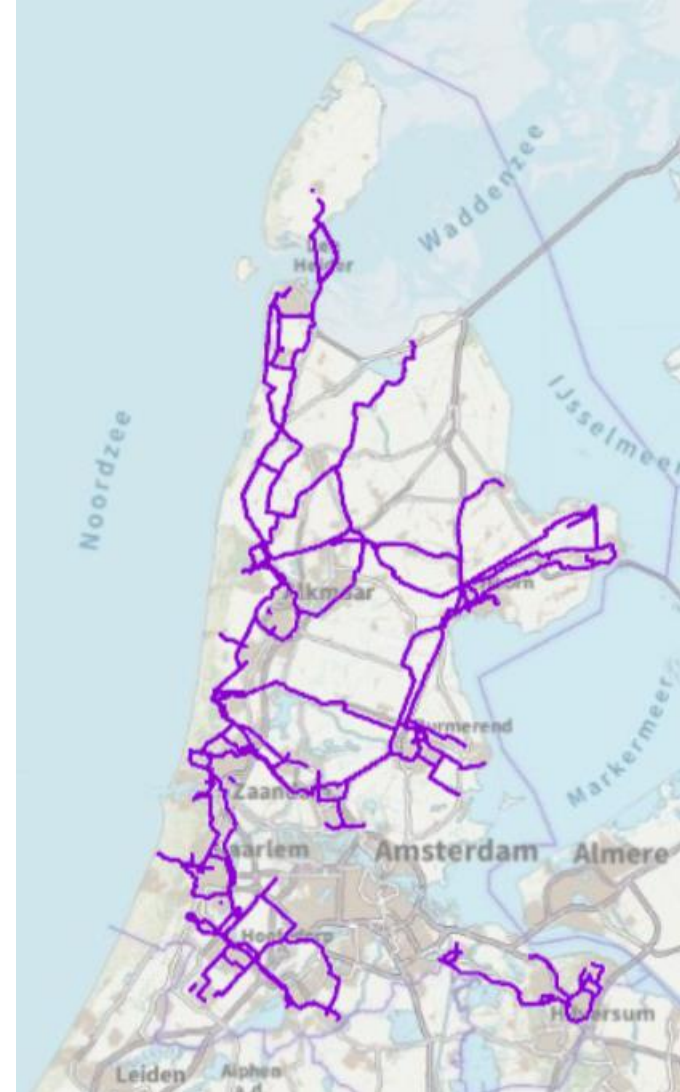
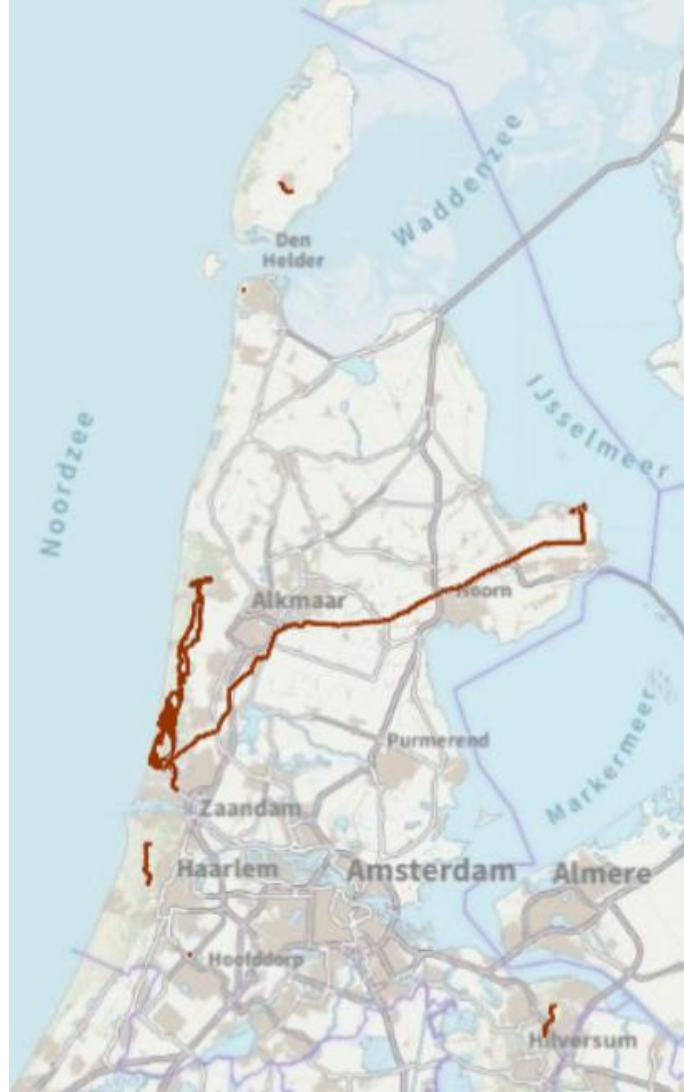
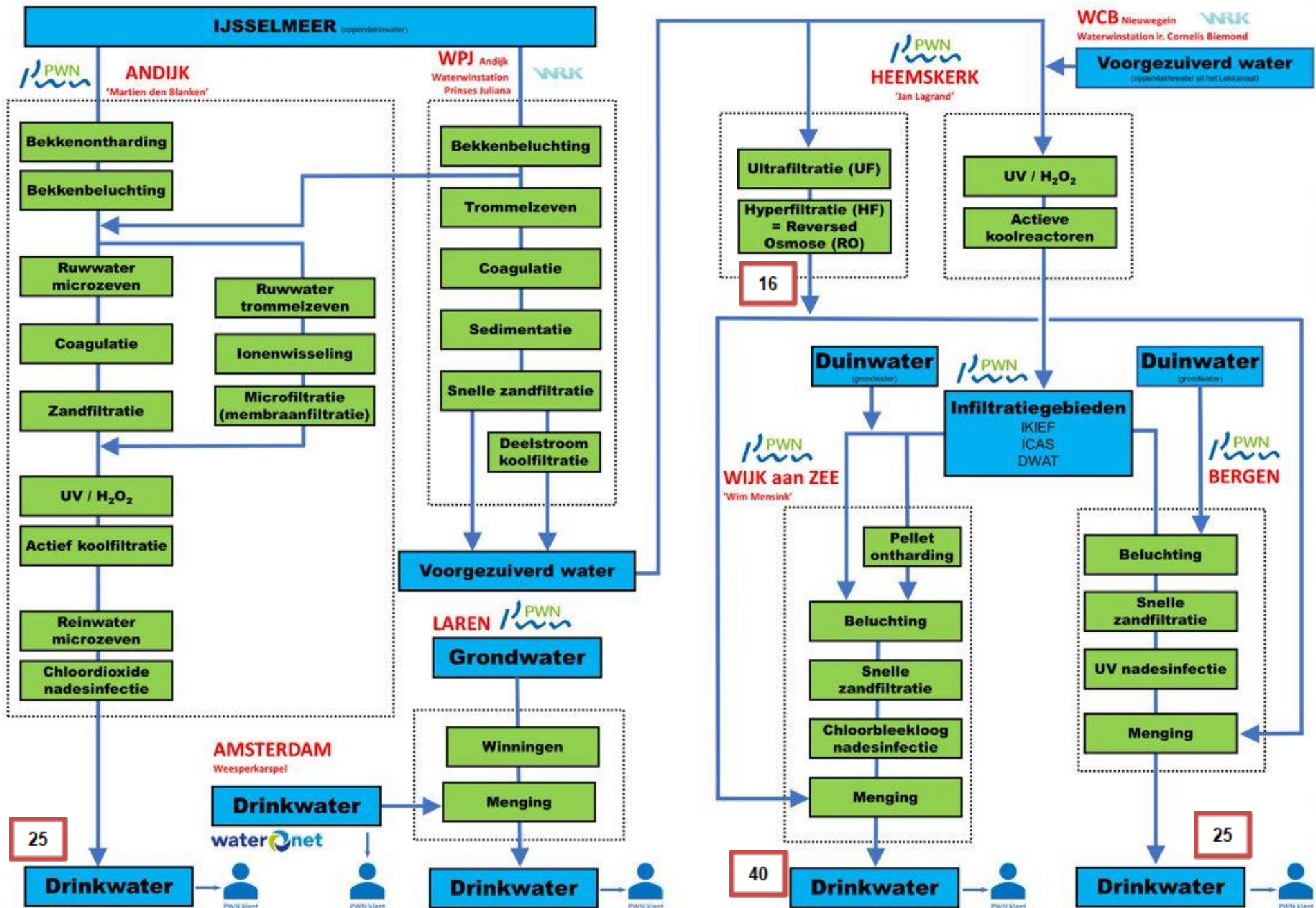


PWN production system



Productie vraag	Productie Andijk (PSA)	Productie Bergen (PSB)	Productie Mensink (PSM)	Productie Gooi	Inkoop Waternet
miljoen m ³ /jaar	miljoen m ³ /jaar	miljoen m ³ /jaar	miljoen m ³ /jaar	miljoen m ³ /jaar	miljoen m ³ /jaar
110,5	25,5	24,4	39,2	5	16,9

miljoen m³ per jaar



Challenges for drinking water production PWN

- Production capacity
 - Increased demand
 - Ambition to increase margin from 5% to 10%
 - Aging production facilities
 - Pre treatment PS Andijk end of life in 2035
- Water quality
 - Chloride
 - PFAS
 - Biological stability (mainly PS Andijk)
- Sustainability targets
 - Reduction of CO₂ emissions by 50% in 2030
 - Being completely circular in 2050

LTP 2021	Noord	Midden	Zuid	NMZ totaal
2020	41,31	31,31	31,94	104,56
2025	41,09	31,13	31,41	103,63
2030	41,47	31,72	32,32	105,51
2035	41,74	32,54	33,31	107,60
2040	41,84	33,26	34,22	109,32
2050	41,50	34,29	35,78	111,58

Uitbreiding met 58 Mm³/j
per 1-1-2027

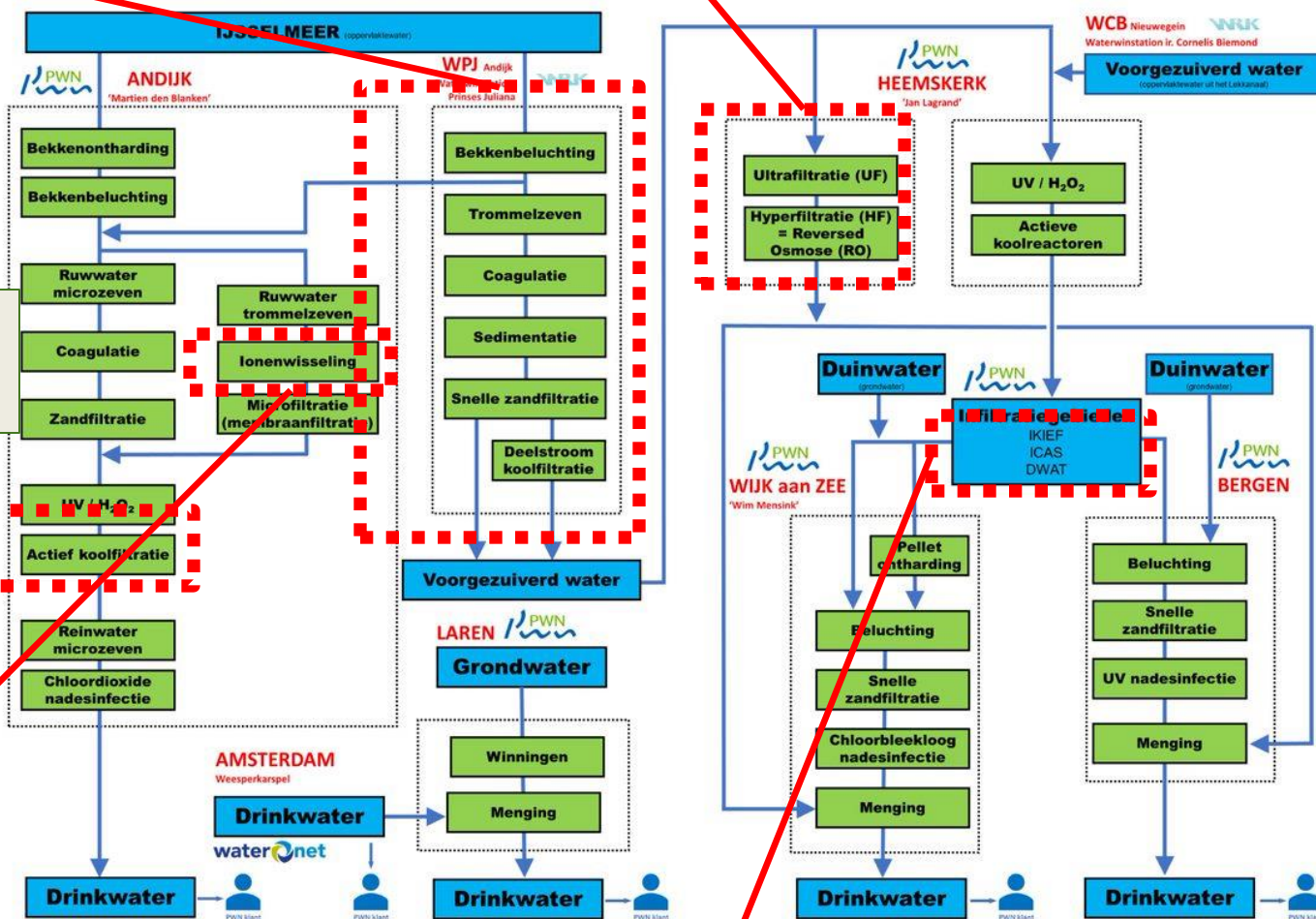
Uitbreiding met 12 Mm³/j
per 1-1-2027

Puur water & natuur

Uitbreiding tot 6000 m³/h
per 1-1-2024

Vervangen voor
coagulatie; zsm?

PFAS

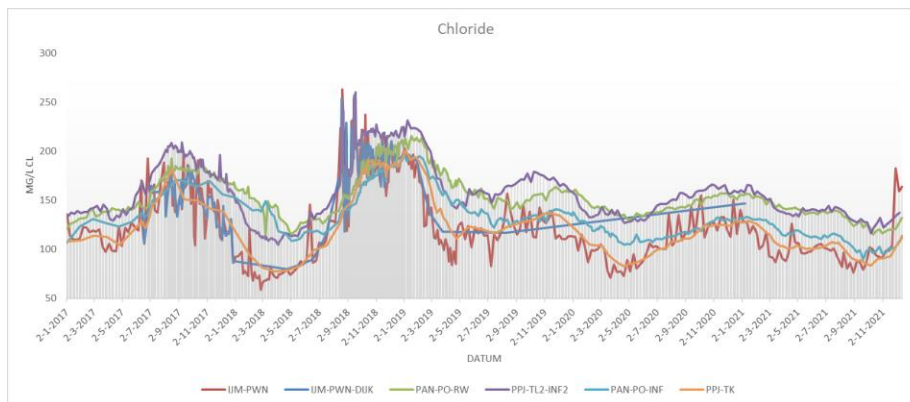


Thanks



Water quality: Chloride

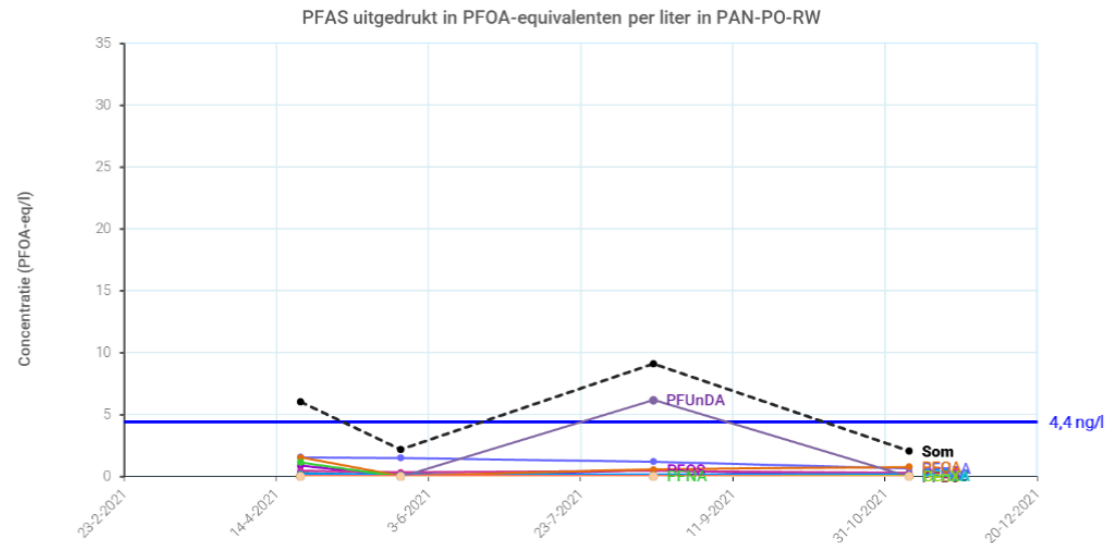
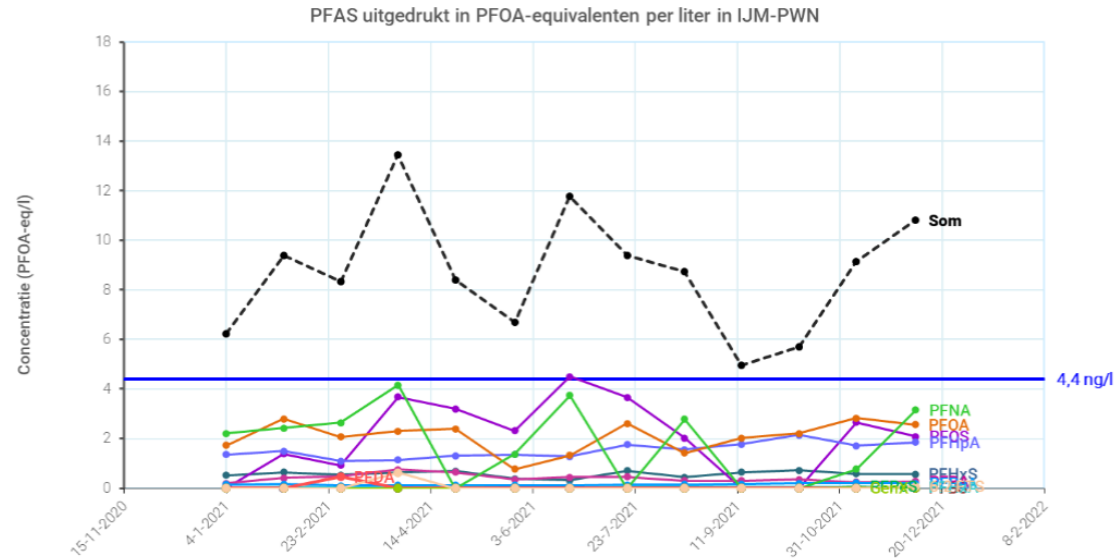
- Increasing in source and relative high addition in treatment
- Dutch drinking water regulated at 150 mg/L (EU = 250 mg/L)
- Replacing SIX by coagulation
- Electrocoagulation
- Optimizing coagulation
 - CO₂ addition
 - Mondeling for optimal operation



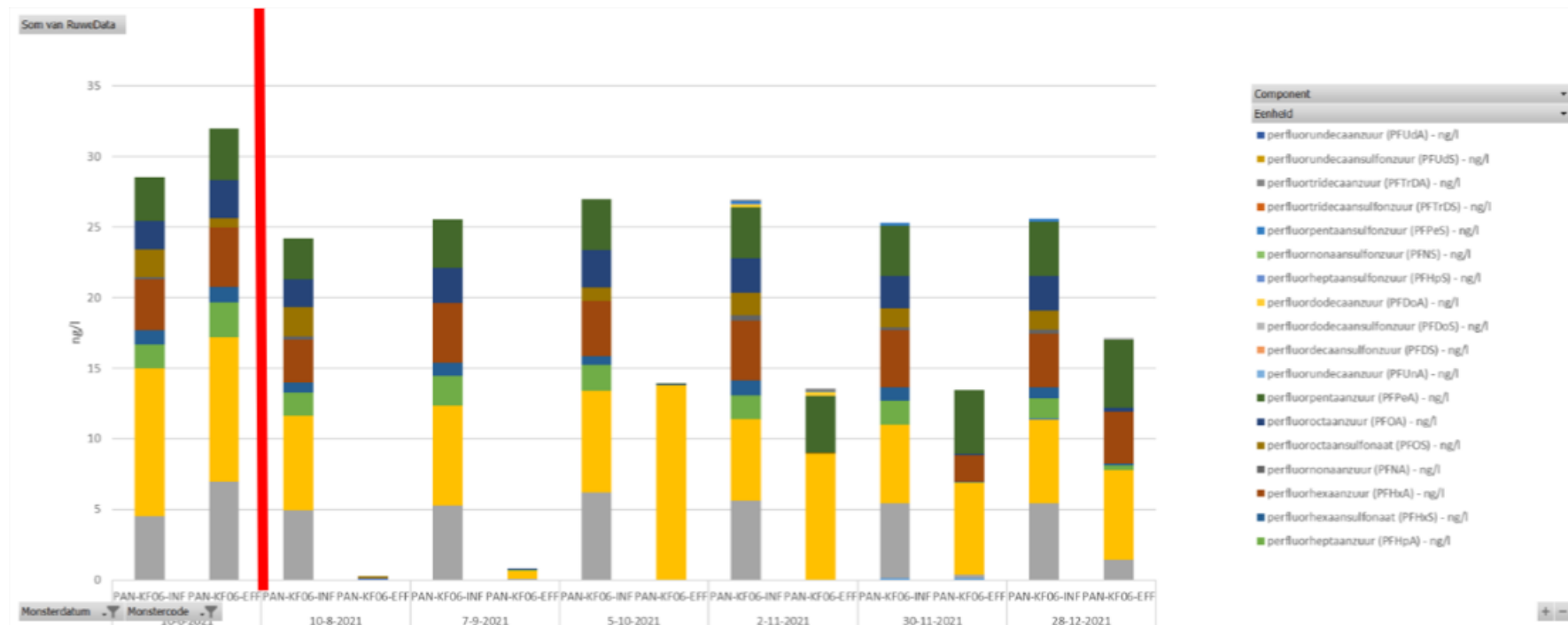
PFAS

- Found everywhere globally
- Upcoming strict EFSA target at 4,4 ng/L PFOA-eq 4 PFAS

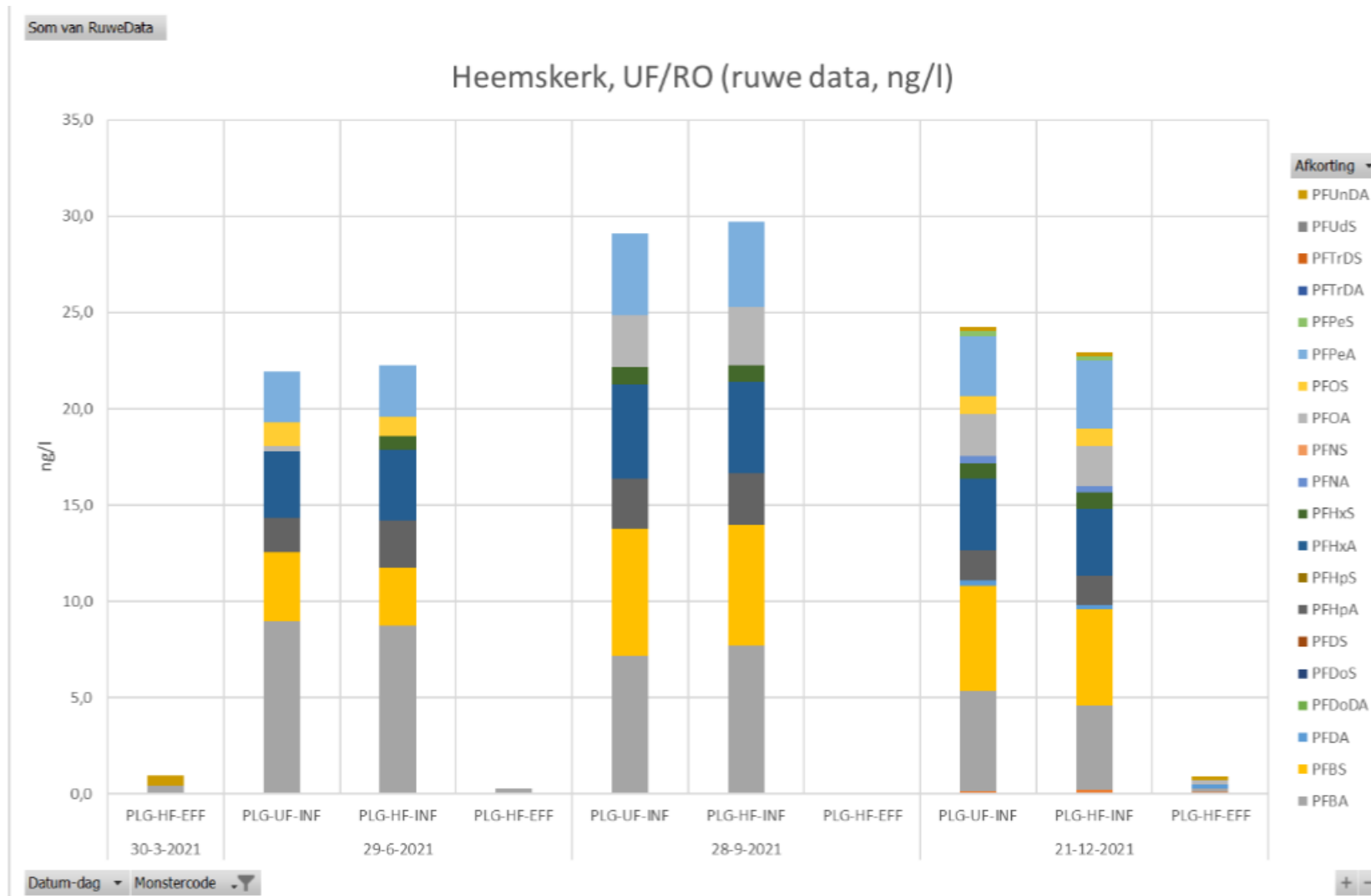
- Drinking water PS Andijk



Activated carbon filtration



Reverse osmosis



Coagulatie voor Ceramac

update fase 1

Bram Martijn, Jim Plooi en Jink Gude

Rev. 0 27-10-2020

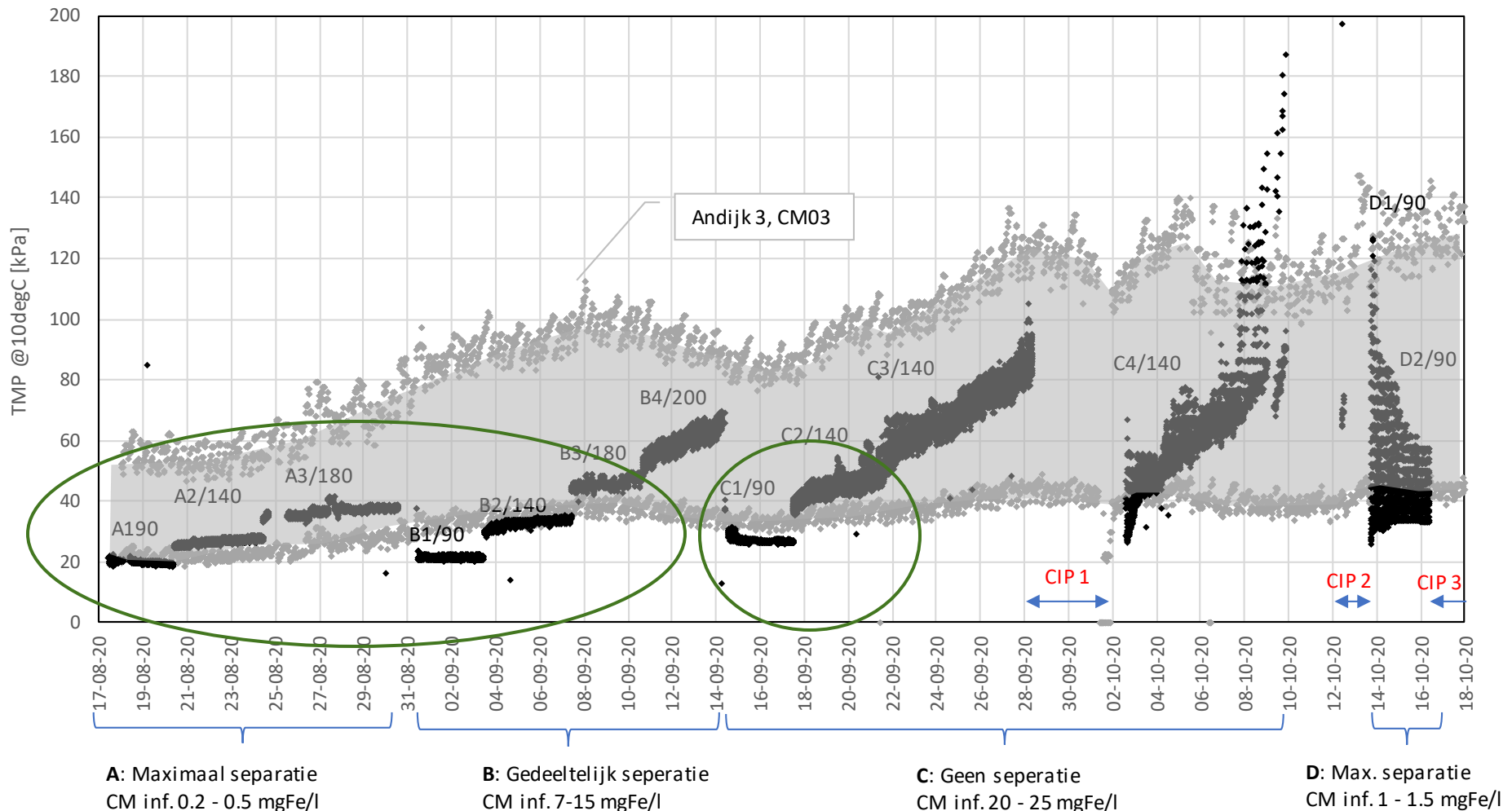
28-10-2020

Vergelijking Andijk 3 en CVC

Trans Membrane Pressure (TMP)

Puur water & natuur

- Testen in groen zeer stabiele en lage TMP op hogere flux in vergelijking tot PSA3, andere testen instabiele en lijken niet haalbaar



Waterkwaliteit (1)

indicatie zonder onderscheid naar procesinstellingen

	Unit	Ruw	Six-PSA	CM PSA	Six-pi	Coa- eff	C1-eff
		n=4			n=4	n=8	n=8
Chloride	mg/L	121	167	167	202	134	134
Sulfaat	mg/L	57	12	12	2	100	100
DOC	mg C/L	5,2	3,2	2,3	2,55	2,1	2,4
UV-t	%	77	92	93	92	93	90
Natrium	mg/L	84	88	89		83	102
HCO ₃	mg/L	129	114	112	74		
pH	-	7,8		8,0	7,6	6,4	7,9
Mangaan	ug/L	30	57	34	28	57	30
NO ₃	mg/L	1,1			0,6		

Directe celtelling: logverwijdering >4,4

- Integer membraan
- Goede desinfectiecapaciteit PSA3

Uitgelicht

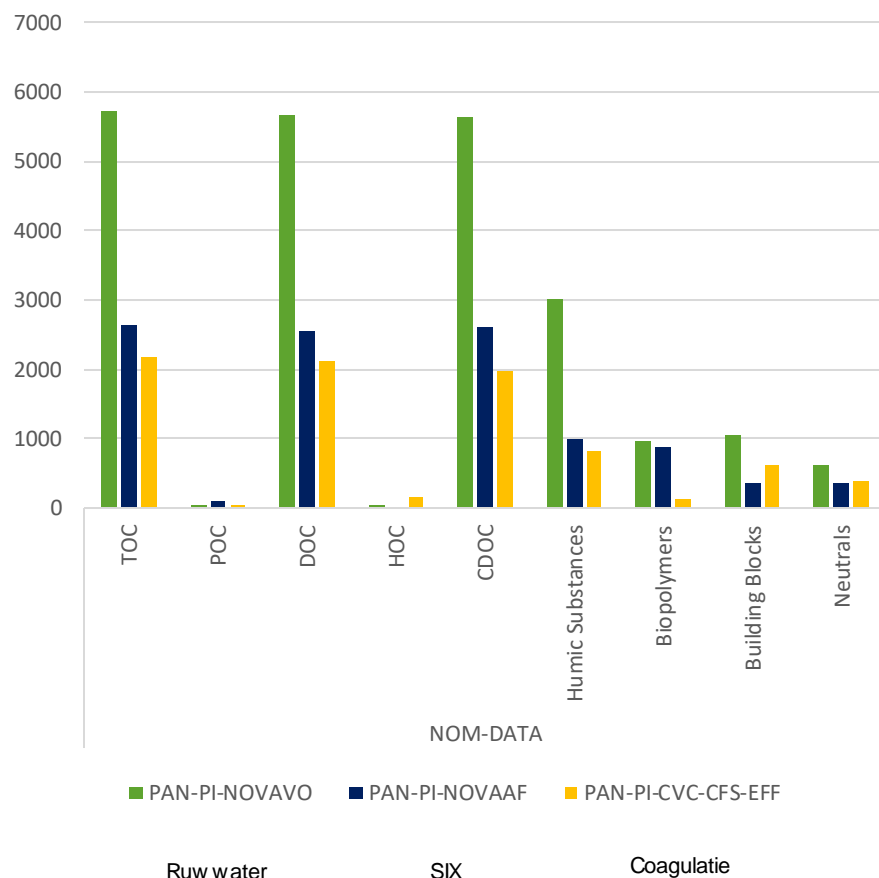
Coagulatie-C1-eff vs SIX-CM PSA

- Chloride: 134 mg/L i.p.v. 167 mg/L
- Sulfaat: 100 mg/L ipv 12 mg/L
- DOC: 2,4 mg/L ipv 2,3 mg/L
- UVT:
 - Bij volledige sedimentatie conform SIX-CM PSA
 - Bij gedeeltelijke sedimentatie 90%-92% ipv 93%
 - Oorzaak UVT variatie: desorptie
 - pH verhoging met vlokken resulteert in daling UV-t en stijging DOC



Waterkwaliteit (2)

Organische stof karakterisering influent CM



- Vergelijkbaar verwijderingsrendement DOC tussen SIX en Coagulation met twee verschillen:
 - Biopolymeren worden:
 - niet verwijderd in SIX
 - wel ingevangen door coagulation
 - relatie biopolymeren en membraanfouling / TMP!
 - Building blocks beter verwijderd door SIX. Relatie tot biologische stabiliteit?

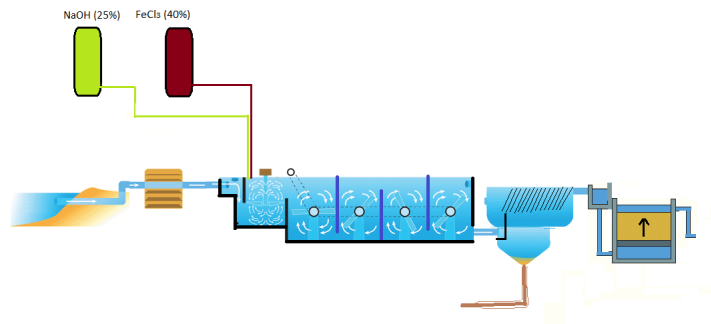
Advies: studie naar effecten biologische stabiliteit meenemen

Go–no go pilot WPJ uitbreiding Technologie

Namens projectteam uitbreiding WPJ
Jink Gude

Bestaand WPJ

- In bedrijf sinds 1981, ontwerpcapaciteit 14.400 m³/h, reele capaciteit max. 9000 m³/h
- Processtappen:
 - Trommelzeven, 200 µm
 - Coagulatie d.m.v. FeCl₃, c.a. 14 – 26 mg Fe/l
 - Flocculatie 15 min ontwerp
 - Lamellenseparators (1,6 m³/ m²/h ontwerp → 0,9 m³/ m²/h reeel)
 - Opwaartse zandfiltratie 20 m/h
 - Slibverwerking in bezinkvijvers en slibdroogbedden



		WPJ	WPJ	WPJ
productie		14000	9000	6000
aantal straten		6	6	6
totaal productie	[m ³ /h]	2333,333	1500	1000
Surface load	[m/h]	1,62	1,04	0,70
Verblijftijd flocculatie	[min]	14,91	23,20	34,80
Filtratiesnelheid	m/h	20	12	9

PWN system en WPJ gebruikers

Puur water & natuur

1. Voorgezuiverd water t.b.v. drinkwaterproductie:

– PWN

- UF/HF ontharding t.b.v.
- UV/H₂O₂ duininfiltratie t.b.v.

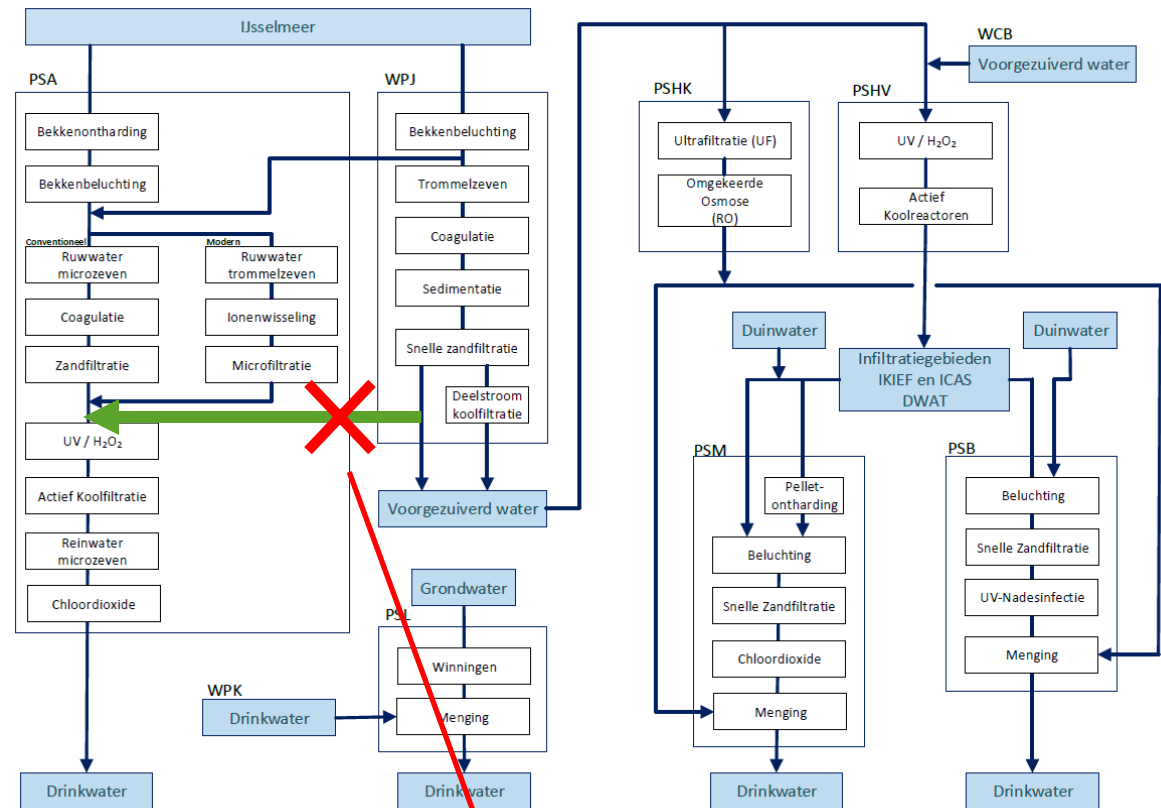
- UV/H₂O₂–AKF (back-up) PSA t.b.v.

– Waternet

- Infiltratiewater (direct?)

2. Industrie water:

- Bestaande WRK contractanten (Tata, CvG)
- Nieuwe klanten?



WPJ → PSA
Zoöplankton te hoog
UVT te laag

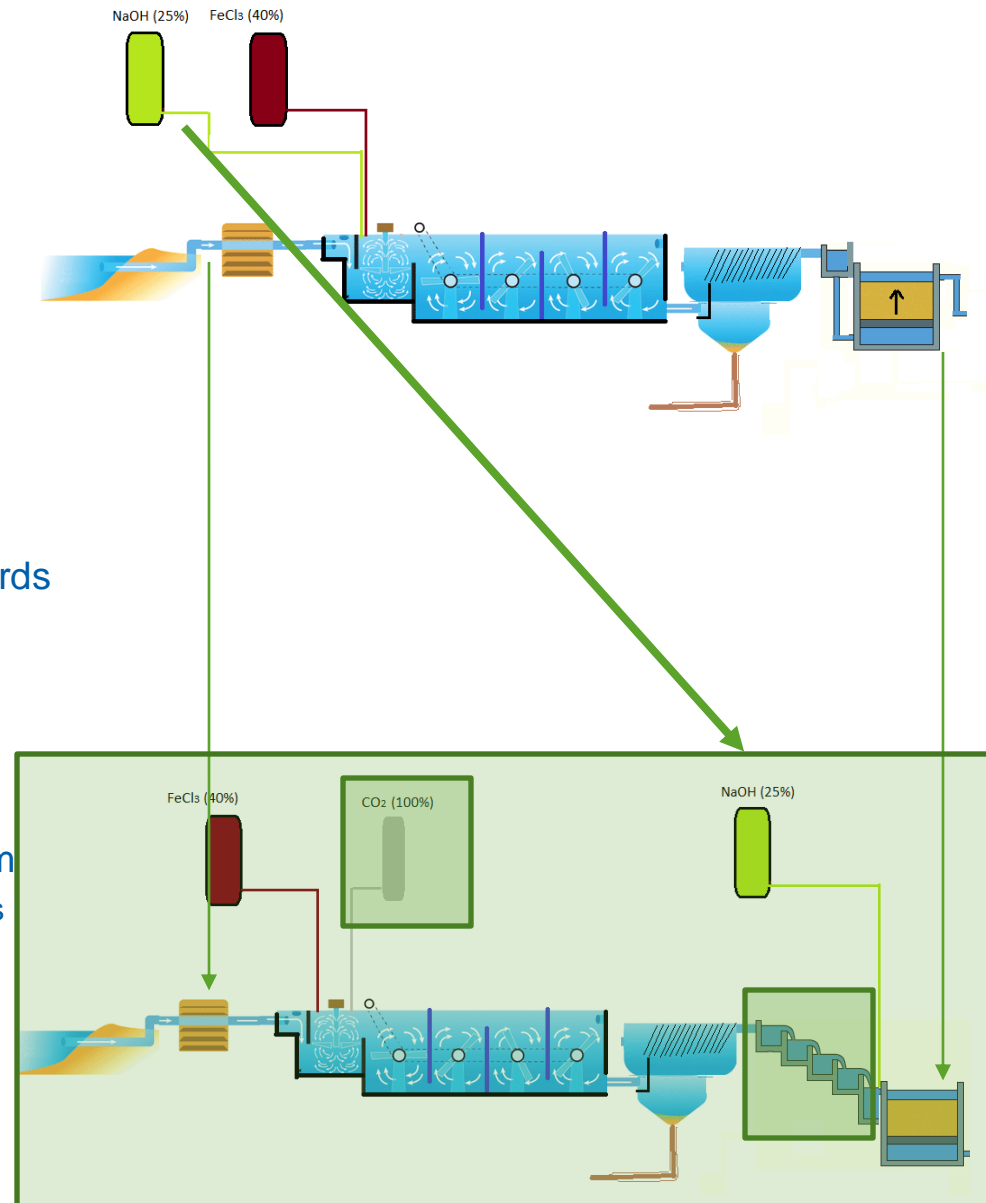
2. Waterkwaliteitseisen

Parameter	Units	Target new extension	WPJ actual (average) 2000 – 2020
Total suspended solids	mg/l	< 0.1	0.01
Turbidity	FTE	< 0.15	0.03
DOC	mg/l C	<3	3.2
UV-Transmissie 254	%	> 89%	85%
Iron	µg/l Fe	<30	15
Manganese	µg/l Mn	< 1	0.2
Ammonium	mg/l N	< 0.1	0.015
Bicarbonate	mg/l HCO ₃	> 90	140
Chloride	mg/l Cl	Minimum addition	160
Sodium	mg/l Na	Minimum addition	90
Sulphate	mg/l SO ₄	Minimum addition	62
SI	pH	0.1 – 0.4	0.15
Hydrobiologie		Zo goed als PSA1	

Identified Process Improvements WPJ

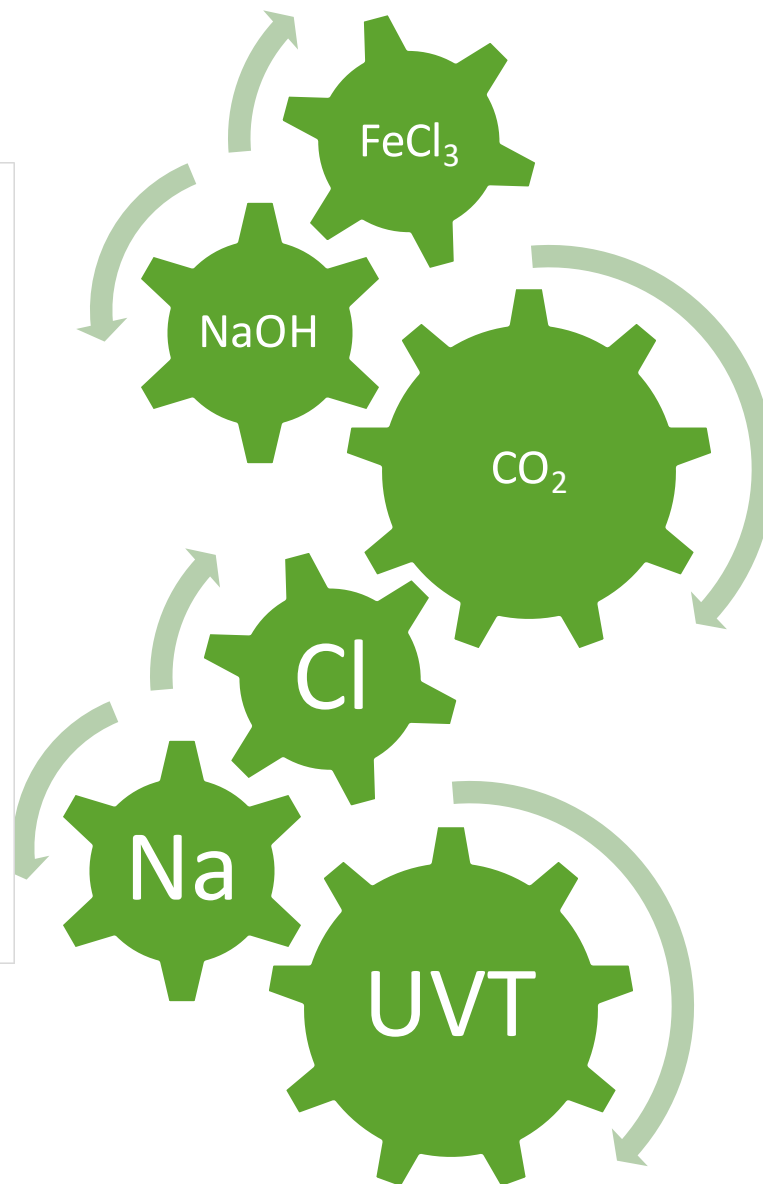
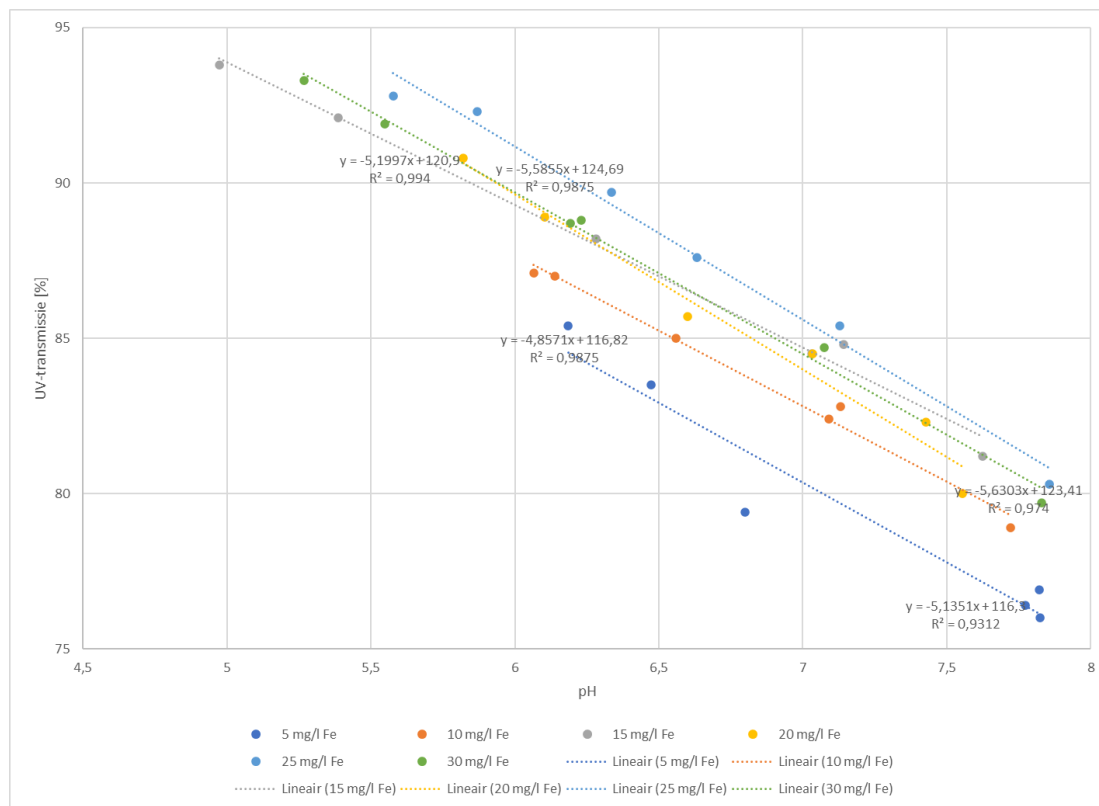
Puur water & natuur

- Enhanced coagulation possibly with additional pH correction (CO_2)
 - Improvement in water quality (UV-T, removal of organic material)
 - Lower iron dosage and chemical use (NaOH)
 - Minimize floc-agent
- CO_2 removal after sedimentation
 - Lower chemical usage (NaOH)
- Rapid sand filtration flow direction (change from upwards to downwards)
 - Flowrate estimates from 7 to 20 m/h
 - Improvement in water quality (TSS?, hydrobiology?)
 - Lower losses during backwashing? Relevant?
- Use of a smaller screen size (35 μm instead of 200 μm)
 - Possible positive influence on all downstream processes (including mussels?)
- Finding optimal design



Chemicaliënverbruik optimalisatie

28-4-2021 en 29-4-2021 UVT IJsselmeer 68%



		FeCl ₃ (40%)	CO ₂	NaOH (50%)
Prijs	Eur/ton	95	72	265
Co2-eq	kg/kg/CO2-eq	0,18	0,78	1,36

Chemicaliënverbruik optimalisatie

Scenario	Eenheid	FeCl ₃ (40%)	CO ₂ (100%)	NaOH (50%)	TOTAAL
WPJ bestaand	ton/j	5596	0	2744	
+cascade	ton/j	5596	0	1326	
+cascade en CO ₂	ton/j	4197	848	1326	
WPJ bestaand	ton CO ₂ -eq	1.007	0	2744	3.752
+cascade	ton CO ₂ -eq	1.007	0	1326	2.333
+cascade en CO ₂	ton CO ₂ -eq	755	661	1326	2.743
WPJ bestaand	Euro / jaar	€ 532.000	€ 0	€ 727.000	€ 1.259.000
+cascade	Euro / jaar	€ 532.000	€ 0	€ 351.000	€ 883.000
+cascade en CO ₂	Euro / jaar	€ 399.000	€ 61.000	€ 351.000	€ 811.000
			Totaal kosten incl. CO ₂	WPJ bestaand	€ 1.634.028
				+cascade	€ 1.116.305
				+cascade en CO ₂	€ 1.085.414

	HCO ₃	Cl	Na	SI	UVT
	mg/L	mg/L	mg/L		-
WPJ bestaand	156	38	20	0,3	80
+cascade	128	38	10	0,3	85,8
+cascade en CO ₂	156	29	10	0,3	86,1



Samenvatting: waarom pilot?

- Geen voorbeeld aan bestaande WPJ
 - Ontwerputgangspunten “uit het lood”
 - Nieuwe ontwerputgangspunten valideren
 - Waterkwaliteit voldoet op aantal punten niet
- Verbeterde/efficiëntere vlokafscheiding?
 - Flotatie meer en meer toegepast (m.n. Evides)
 - Kleinere footprint
 - Mogelijk minder chemicaliën
 - Elektrificeer ambitie
 - Robuuster bij lagere temperaturen

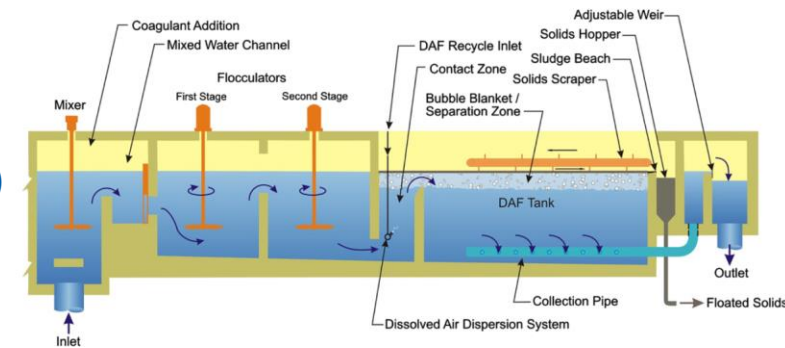


Figure 1 | Typical DAF system schematic.

Concept keuze en pilot

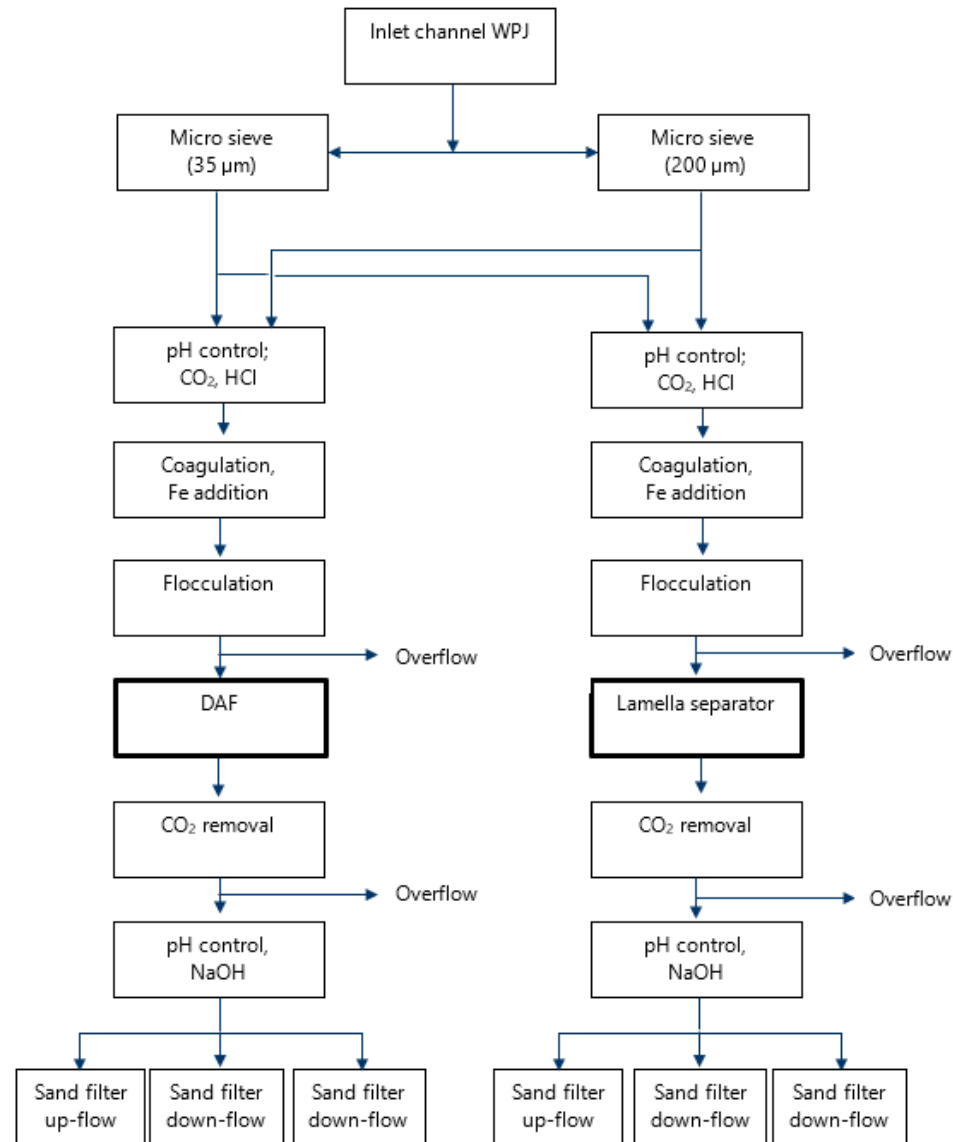


Figure 1 Pilot block scheme



Puur water & natuur



