



Wrap up

Session 4: Activated Carbon Adsorption

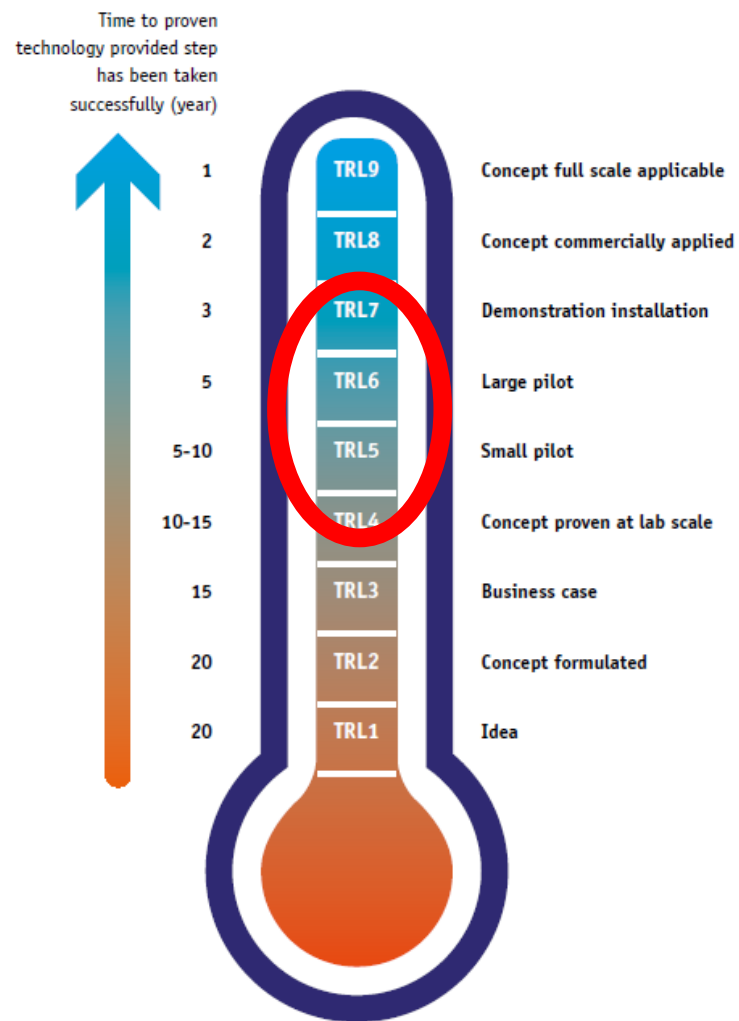
Mirabella Mulder (STOWA)

stowa

**Dutch Innovation on Micropollutants
Removal from Municipal Wastewater
November 7th 2019 Aquatech Amsterdam**

Goals NL innovation program

- Significant advantages on proven technologies:
 - Ozonisation + biological sand filtration (O3+biol. SF)
 - Powdered Activated Carbon in Activated Sludge (PACAS)
 - Granular Activated Carbon Filtration (GAC)
- For costs, CO2 footprint and/or effluent quality
- Are on the verge of breakthrough: through R&D in this program implementation is possible on demo scale in **2025**



Criteria NL innovation program

	Costs (euro/m ³) ¹	CO ₂ -footprint (g CO ₂ /m ³) ¹	Removal efficiency ^{2 3}
PACAS	0,05	122	70-75%
Ozone + biological sandfiltration	0,17	128	80-85%
GAC	0,26	325	80-85%

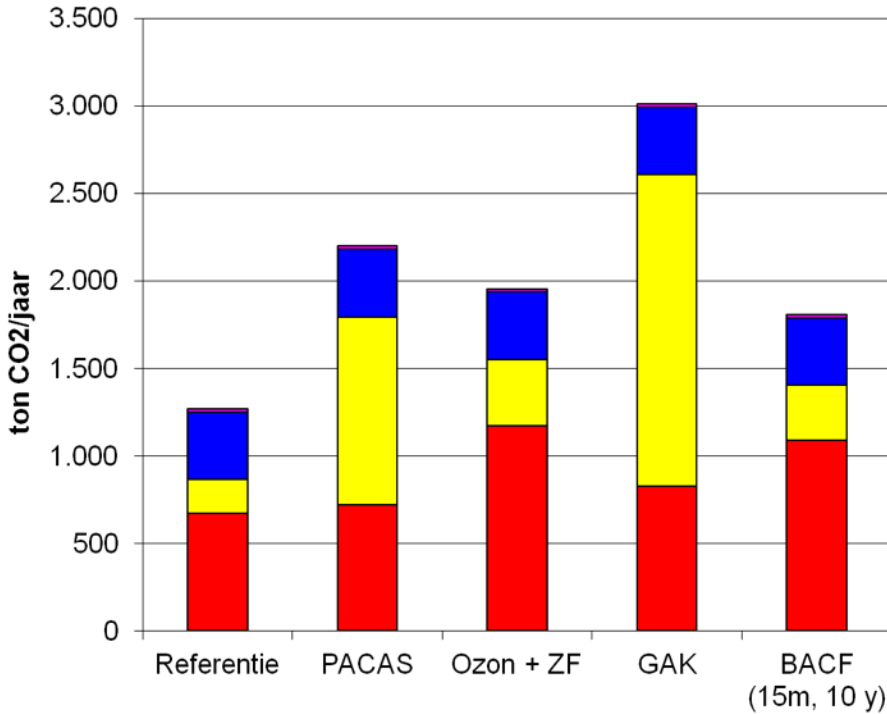
¹ Per treated m³ wastewater: peak dry weather flow must be treated

² Minimum removal efficiency influent wwtp – effluent posttreatment 70% yearly average for guide substances

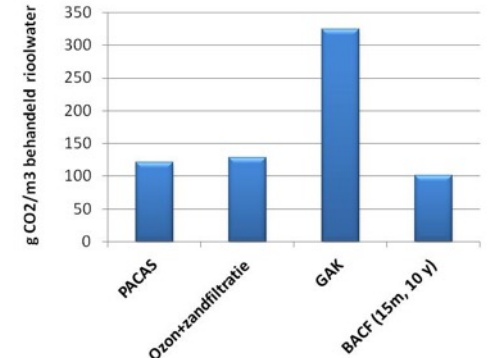
³ Guide substances: *carbamazepine, propranolol, trimethoprim, metoprolol, benzotriazol, mengsel van 4-methylbenzotriazol / 5-methylbenzotriazol, hydrochloorthiazide, sulfamethoxazol, diclofenac, clarithromycine, sotalol*

Standard CO2 and costs calculations

CO2 footprint totale rwzi inclusief verwijdering micro's



CO2 footprint verwijdering micro's



- materiaal
- slibeindverwerking
- hulpstoffen
- energie

stowa

Bijlage 2 - Uitgangspunten kostenberekeningen

1. Berekening investeringen

Onvolledigheid

In de kostenberekeningen rekening houden met een on

Aannemerskosten

Over kale investeringskosten voor civiele, werktuigbouw procesautomatisering werkzaamheden rekening houder opslag bestaat uit kosten voor de aannemer om het wer bouwplaatskosten, uitvoeringskosten, algemene kosten, Bouwkosten en stichtingskosten

Voor de factor van bouwkosten naar stichtingskosten 80 kosten voor btw, avoorsoren, engineering, projectmana verzekeringen, tijdelijke voorzieningen tijdens ombouw communicatie.

NB naast bovengenoemde opslagen geen verdere posten

2. Berekening jaarlasten

Ten aanzien van de berekening van de jaarlasten de volg

- Kapitaallasten worden berekend op basis van li voor civiele onderdelen, 15 jaar voor werktuigb onderdelen, 5 jaar voor procesautomatisering e
- Onderhoudskosten: 0,5% van de bouwkosten v de bouwkosten voor W/E/PA onderdelen.

Overige kosten inclusief btw

- Personeelskosten: € 50.000 per fte per jaar
- Elektriciteit: € 0,10/kWh
- Polymeer: € 3,-/kg ingekocht product
- Zuiveringsstof: € 0,20/kg
- Izerchloride en Aluminiumchloride: € 120/ton 4
- Poedervormig Actief Kool: € 2,0 /kg
- Granulaire Actief Kool: € 1.200 /m3
- Geraffineerd granulaire actief kool: € 500 /m3

stowa

Richtlijnen haalbaarheidsstudie onderzoeksprogramma

microverontreinigingen uit afvalwater
 Versie: 1
 Datum: 17 januari 2019
 Van: Mirabella Mulder

1. Algemeen

De haalbaarheidsstudie heeft tot doel om te beoordelen of het zinvol is om een vervolgfase in te gaan. Hiervoor dient het project te voldoen aan het volgende:

De voorgestelde techniek/technologie levert een verbetering op ten opzichte van huidige bewezen technieken voor de verwijdering van microverontreinigingen uit afvalwater voor één of meerdere van de volgende aspecten:

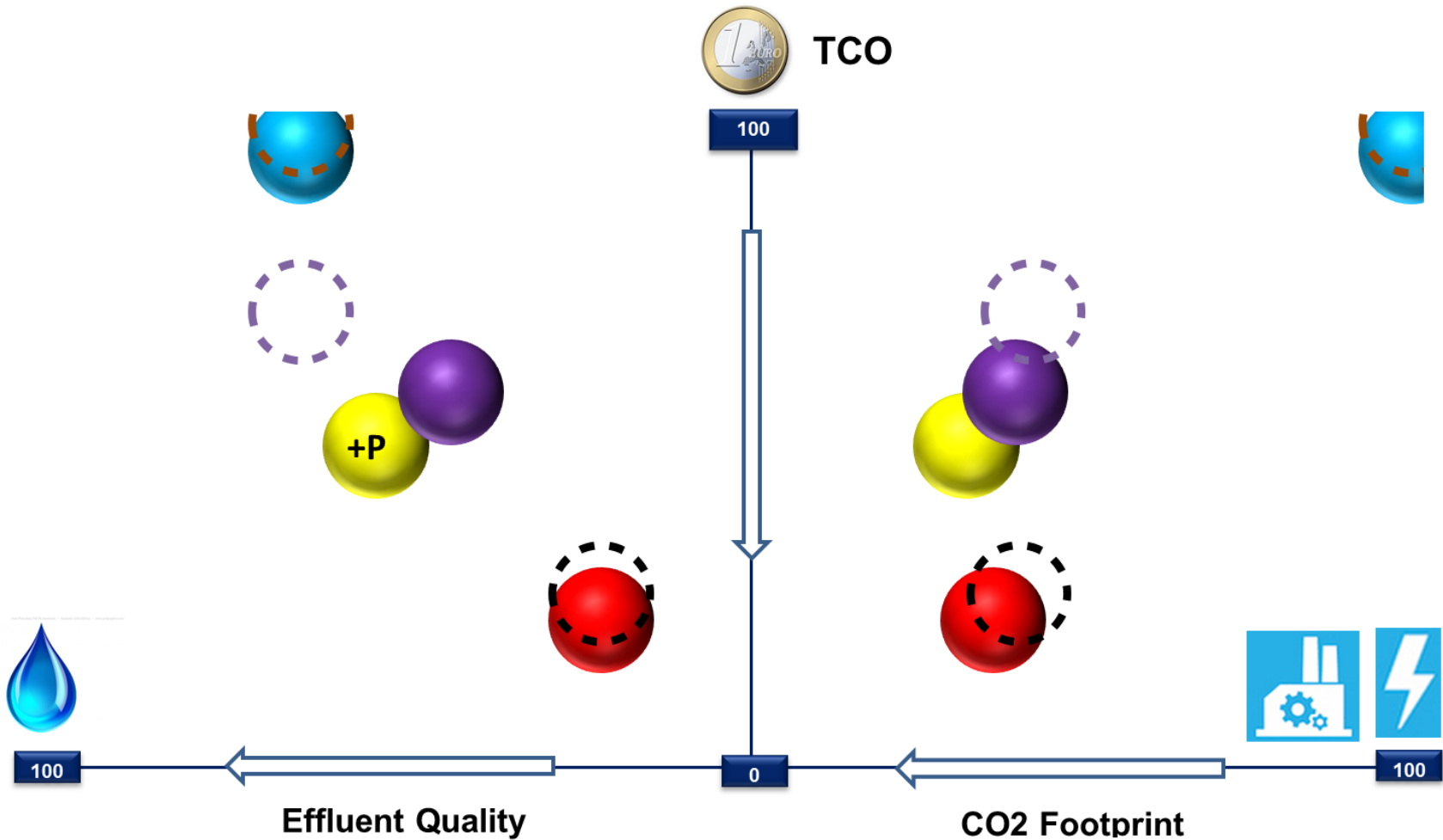
- CO2-footprint
- kosten
- verwijdering van microverontreinigingen obv gifstoffen Ministerie IBW¹
- vermindering ecotoxicologische risico's voor lozing van rwzi-effluent in het watermilieu

In bijlage 1 zijn de eisen aan bovenstaande aspecten weergegeven in een kwantitatieve matrix inclusief een toelichting hierop. NB: de verbetering dient kwantitatief te worden gemaakt in de haalbaarheidsstudie conform de matrix voor een Nederlandse zuivering van 100.000 i.e. 150 g TZV, waarbij expliciet wordt aangegeven hoe deze waarden onderbouwd zijn. **Indien deze onderbouwing ontbreekt of naar de mening van de onderdelen 1 tot en met 3 dienen bepaald te worden voor een Nederlandse rwzi van 100.000 i.e. worden overgenomen naar een rwzi 150 g TZV conform de waarden in tabel 1**

Naast bovenstaande kwantitatieve Tabel 1: Afvalwaterhoeveelheden en afvalwatersamenstelling

Capaciteit rwzi	Capaciteit	i.e. 150 g TZV	100.000
Er wordt minimaal de ma	Dagdebiet	m ³ /dag	21.000
afvalwateraanvoer beha	DWA piek	m ³ /h	900
• De techniek/technologie	Ontwerp DWA-piek	m ³ /h	1.040
dient te worden aangeto	Minimale hydraulische capaciteit aanvullende zuivering	m ³ /h	1.040
o Effect op bedrijf	CVV	kg/d	11.000
chemicalien: en i	benodigde opper	kg/d	4.400
o Fysieke inpassing	Herbi dient duidelijke t	kg/d	160
benodigde opper	tot	kg/d	1.000
• Herbi dient duidelijke t	stok	kg/d	1.000
techniek/technologie en	op	kg/d	5.200
(komende 5-10 jaar), N	op	kg/d	
op denitrificerende zand	denitrificerende zandlit	kg/d	
denitrificerende zandlit	maatregelen in de kome		

Results Activated Carbon Adsorption



● arvia ● pac+cloth ● pacas + fe ● bgac ● pacas ● O3+biol.sf ● gac



Thank you for your attention!

Mirabella Mulder

Mirabella Mulder Waste Water Management

On behalf of STOWA

mmulder@mirbellamulder.nl



stowa

**Dutch Innovation on Micropollutants
Removal from Municipal Wastewater
November 7th 2019 Aquatech Amsterdam**