

---

# Haalbaarheidsstudie effluenthergebruik als irrigatiewater voor land- en tuinbouw: Kostenposten en onzekerheden

i.k.v. Operationele groep AWAIR (gezuiverd AfvalWater voor  
Irrigatie)

15/11/2019 – 15/11/2021



Noémie Hissette &  
Proefstation voor de Groenteteelt



Birte Raes  
Aquafin



Charlotte Boeckeaert  
Vlakwa

November 2021



Europees Landbouwfonds  
voor Plattelandsontwikkeling:  
Europa investeert  
in zijn platteland



---

## Inhoud

1	Introductie .....	3
2	Kost voor bijkomende zuivering .....	3
3	Kost voor transportnetwerk .....	5
4	Kost voor studie, vergunningen en monitoring .....	6
5	Totaalkost.....	7

## 1 INTRODUCTIE

Dit document geeft een overzicht van de verschillende kosten die verbonden zijn aan het opzetten van een case rond structureel waterhergebruik. Per kostenpost wordt een inschatting gemaakt van de grootteorde en het belang ervan in het geheel van de kosten. Ook de onzekerheden die verbonden zijn aan verschillende kostenposten worden beschreven. De verschillende kostenposten zijn:

- 1) **Kost voor een bijkomende zuivering**  
Dit bestaat uit een investeringskost en een operationele kost.
- 2) **Kost voor het transportnetwerk**  
Dit bestaat voornamelijk uit een investeringskost en in mindere mate uit een operationele kost.
- 3) **Kost voor vergunningen en monitoring**  
Dit bestaat uit een studiekost aan het begin van het project en een operationele kost.  
De totale kosten zijn natuurlijk erg afhankelijk van de schaal van het project.

Zowel de investeringskost als een deel van de werkingskost (bijvoorbeeld onderhoud en analyses) kunnen meer gespreid worden indien er op jaarbasis meer water nuttig gebruikt kan worden. Dit kan door meer effectieve draaiuren van een installatie of door een grotere projectomvang waarbij meer afnemers aangesloten zijn. De sterke afhankelijkheid van projectomvang en effectief watergebruik maken het moeilijk om een generieke schatting te geven van de kostprijs. Daarom berekenen we de kostprijs op basis van een referentiesituatie, om de verschillende kostenposten met elkaar te kunnen vergelijken.

Als referentiesituatie wordt hier uitgegaan van een verbruik van 25m<sup>3</sup>/u, gedurende 3 maanden en 10 uur per dag. Als kwaliteitsklasse wordt gestreefd naar klasse C, beschreven in de Europese verordening 2020/741. In deze situatie is het jaarverbruik 22.500m<sup>3</sup>. Voor een studiegebied dat 16 hectare waterintensieve teelten bedient, betekent dit een waterbehoefte van 1400 m<sup>3</sup>/ha. Investeringskosten van het leidingnetwerk worden afgeschreven over 30 jaar, de overige investeringskosten over 10 jaar, rekening houdende met het onzekere karakter van klimaatverandering. In de referentiesituatie wordt er uitgegaan van een leidingnetwerk van 2 km, met aftakpunten om de 250m.

Deze haalbaarheidsstudie kwam tot stand met hulp van de leveranciers die desinfectietechnieken aanleverden voor het project AWAIR: AquaEcologic, TMRW Eco en Maritech.

## 2 KOST VOOR BIJKOMENDE ZUIVERING

In wat volgt worden desinfectie m.b.v. UV, ClO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> beschouwd. Enkel die laatste twee werden ook daadwerkelijk getest binnen AWAIR. Tabel 1 geeft een schatting van de verschillende kostenposten verbonden aan de desinfectietechniek voor het bereiken van de verschillende kwaliteitseisen. Tabel 2 geeft nogmaals deze kosten weer, maar enkel de omstandigheden die voldoen aan de referentiesituatie.

De prijs van de desinfectie varieert van techniek tot techniek. Daarnaast is de prijs ook sterk afhankelijk van de specifieke situatie, bijvoorbeeld hoe lang de kabels en leidingen moeten zijn, of er al dan niet een buffer bijgebouwd moet worden.

De investeringskost voor de technieken die binnen AWAIR getest werden is tussen € 20.000 en de € 35.000. Voor het bereiken van klasse A is er sowieso een bijkomende filtratie nodig en kan de kost stijgen tot € 45.000. Zijn er grote bufferbekkens nodig, dan stijgt dit al snel tot € 50.000 of meer.

Met dezelfde aannames als hierboven komt dit neer op enkele tientallen eurocenten per m<sup>3</sup> (0,10 – 0,20 €/m<sup>3</sup>).

De werkingskosten van de technieken zijn ook erg afhankelijk van de randvoorwaarden. Voor de referentiesituatie bedraagt deze kost enkele eurocenten tot enkele tientallen eurocenten per m<sup>3</sup> (0,04 – 0,45 €/m<sup>3</sup>).

Voor de beschouwde technieken zijn CAPEX en OPEX dus in dezelfde grootteorde en hangt de totaalprijs eerder af van de omstandigheden (vb. lengte van kabels en leidingen, aanwezigheid van buffering, enz.) dan van de gekozen techniek. De totale kost bedraagt enkele tientallen eurocenten per m<sup>3</sup> (0,20 – 0,60 €/m<sup>3</sup>). Bovendien zijn er nog andere factoren die waarschijnlijk meer bepalend zullen zijn voor de techniekeuze dan de prijs. Dergelijke factoren zijn bijvoorbeeld risico op vorming van bijproducten, veiligheid van gebruik, duurzaamheid, schaalgrootte, resterende desinfecterende werking en werking tegen biofilm.

Binnen AWAIR werd ook desinfectie m.b.v. ultrasoon getest. Deze techniek bleek onvoldoende om op zichzelf voldoende desinfectie te behalen. Een ultrasoon transducer bleek echter wel heel effectief in het onderdrukken van algengroei en er zijn ook aanwijzingen dat het hergroei van pathogenen vertraagd. Dit zijn relevante problemen als er gebruik gemaakt wordt van één of meerdere buffervolumes in het hergebruikssysteem. De kosten van ultrasoon zijn in de referentiesituatie enkele eurocenten per m<sup>3</sup> (<0,05 €/m<sup>3</sup>) en omvatten voornamelijk een kleine investering in het toestel. In de aanwezigheid van een buffer kan dit door de lage kostprijs beschouwd worden als een no-regret-maatregel, zeker in grotere hergebruiksschema's.

Tabel 1: overzicht van de waterprijzen, afhankelijk van de gebruikte desinfectietechnologie

Technologie	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /jaar]	klasse	eurocent/m <sup>3</sup>			
	Debiet	Jaarverbruik		CAPEX	OPEX	Testen	totaal
UV*	17	15.000	A	21,5	6,7	8,7	36,9
	21	19.000	B	12,9	5,3	6,9	25,1
	25	22.500	C+	10,8	4,5	3,1	18,4
	40	35.000	C	6,9	2,8	2,0	11,7
	100	90.000	D	2,7	1,1	0,8	4,6
ClO <sub>2</sub>	25	22.500	A*	17,9	65,0	5,8	88,7
	25	22.500	B*	14,2	46,3	5,8	66,3
	25	22.500	C	14,2	34,3	3,1	51,6
	25	22.500	D*	14,2	25,0	3,1	42,3
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> kleine buffer	25	22.500	A*	14,9	72,7	5,8	93,4
	25	22.500	B*	11,3	53,8	5,8	70,9
	25	22.500	C	11,3	44,3	3,1	58,7
	25	22.500	D*	11,3	34,8	3,1	49,2
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> grote buffer	25	22.500	A*	24,4	66,4	5,8	96,6
	25	22.500	B*	20,9	47,4	5,8	74,1
	25	22.500	C	20,9	38	3,1	62,0
	25	22.500	D*	20,9	28,5	3,1	52,5
Ultrasoon	/	22.500	/	3,1	1,4	/	4,5
Leiding hoge druk	25	22.500	/	92,5	9,2	/	101,7
Leiding lage druk	25	22.500	/	41,3	5,6	/	46,9
Studiekost	25	22.500	/	25	/	/	25

\* De nodige dosissen voor klasse A, B en D zijn een schatting. Deze werden niet bepaald in AWAIR. De onzekerheid op deze prijzen is dus hoger dan voor klasse C.

\*\* De resultaten voor UV werden overgenomen van een interne studie binnen Aquafin. In deze studie werd het gebied gevarieerd afhankelijk van de klasse. Het verbruik heeft duidelijk een erg grote invloed op de waterprijs. Om deze technologie toch te kunnen vergelijken met de resultaten van AWAIR wordt gebruik gemaakt van een theoretische case waarin het verbruik gelijkgesteld wordt aan de referentiesituatie. Het gekozen toestel zal dan een iets betere kwaliteit opleveren, daarom hier aangeduid als 'klasse C+'.

### 3 KOST VOOR TRANSPORTNETWERK

Tabel 2 geeft een schatting van de verschillende kostenposten verbonden aan het transportnetwerk voor de referentiesituatie. De investeringskosten voor een transportnetwerk bestaan uit twee delen. Enerzijds is er een kost per lopende meter die hoger wordt als de leiding langer wordt. Anderzijds is er een kost verbonden aan het verdeelpunt (bijvoorbeeld op de RWZI). Deze kost is ook afhankelijk van de omvang van het leidingnetwerk, maar niet lineair.

De investeringskost per lopende meter in de referentiesituatie wordt geschat op 100 – 130 €/m, inclusief aftakpunten en aanleg. Deze kost is sterk afhankelijk van het effectieve aantal aftakpunten, de ligging van de leiding en wie de werken uitvoert. In deze situatie wordt ervan uitgegaan dat spoorwegen, waterlopen en grote wegen grenzen zijn die niet worden overgestoken. Dit is namelijk vaak erg duur en moet case per case bekeken worden. Voor het leidingnetwerk in onze referentiesituatie is dit een investering van ongeveer € 230.000, dewelke afgeschreven wordt over 30 jaar.

Daarnaast is er de investeringskost verbonden aan het verdeelpunt. Deze kost is erg afhankelijk van de keuze voor een systeem op hoge druk of op lage druk. Voor een systeem op lage druk (voor druppelirrigatie) kan een pomp gebruikt worden en ligt de investering op het verdeelpunt op € 15.000 – € 25.000. Voor een systeem op hoge druk is een hydrofoorinstallatie nodig en ligt de investeringskost tussen de € 100.000 en de € 130.000. Deze investeringskosten worden afgeschreven over 10 jaar. De totale investeringskost voor de referentiesituatie is dus € 245.000 – € 360.000. Dit is 0,40 – 1,00 €/m<sup>3</sup>.

Een transportnetwerk heeft ook een operationele kost. Deze wordt geschat op enkele tot enkele tientallen eurocenten per m<sup>3</sup> (0,05 – 0,10 €/m<sup>3</sup>) en is dus in een stuk lager dan de investeringskost.

De totale kost voor een transportnetwerk bedraagt dan ongeveer 0,45 – 1,10 €/m<sup>3</sup> en is dus in de referentiesituatie een hoger dan de kosten voor de zuivering (zoals meestal het geval zal zijn). Een systeem op hoge druk is in de referentiesituatie tweemaal duurder dan een systeem op lage druk.

Tabel 2: Overzicht van de waterprijzen te wijten aan de verschillende kostenposten in een hergebruik project.

Kostenpost	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /jaar]	klasse	eurocent/m <sup>3</sup>			
	Debiet	Jaarverbruik		CAPEX	OPEX	Testen	totaal
UV*	25	22.500	C+	10,8	4,5	3,1	18,4
ClO <sub>2</sub>	25	22.500	C	14,2	34,3	3,1	51,6
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> kleine buffer	25	22.500	C	11,3	44,3	3,1	58,7
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> grote buffer	25	22.500	C	20,9	38	3,1	62,0
Ultrasoon	/	22.500	/	3,1	1,4	/	4,5
Leiding hoge druk	25	22.500	/	92,5	9,2	/	101,7
Leiding lage druk	25	22.500	/	47,4	5,6	/	46,9
Studiekost en PM	25	22.500	/	25	/	/	25

\* De resultaten voor UV werden overgenomen van een interne studie binnen Aquafin. In deze studie werd het gebied gevarieerd afhankelijk van de klasse. Het verbruik heeft duidelijk een erg grote invloed op de waterprijs. Om deze technologie toch te kunnen vergelijken met de resultaten van AWAIR wordt gebruik gemaakt van een theoretische case waarin het verbruik gelijkgesteld wordt aan de referentiesituatie. Het gekozen toestel zal dan een iets betere kwaliteit opleveren, daarom hier aangeduid als 'klasse C+'.

## 4 KOST VOOR STUDIE, VERGUNNINGEN EN MONITORING

In elk project zijn er studiekosten. Dit zijn bijvoorbeeld kosten voor projectmanagement tijdens uitvoering en kosten voor het ontwerp. Deze kosten worden ingeschat op basis van de grootte van de investeringskost. Voor de referentiesituatie is de schatting van de projectkosten 0,25 €/m<sup>3</sup>, ook opgenomen in tabel 2.

Op basis van de Europese verordening 2020/741 komen er vanaf 2023 een aantal extra kosten bij het opzetten van een hergebruikproject. Tabel 3 geeft een overzicht van mogelijke kosten. Volgens deze inschatting zou de verordening een extra kost van ongeveer 0,65 €/m<sup>3</sup> kunnen betekenen voor hergebruik. Hoe deze meerkost wordt ingeschat, wordt hierna omschreven.

Ten eerste moet er in het kader van de Europese verordening 2020/741 een risicoanalyse worden opgemaakt voor hergebruikprojecten zoals behandeld in het project AWAIR en moet er een vergunning aangevraagd worden. Hiervoor is een bijkomende studiekost nodig. Afhankelijk van het gevraagde detail van deze risicoanalyse en de vergunning kan deze kost sterk oplopen. Als eerste schatting wordt gesteld dat tijdens de afschrijffperiode van 10 jaar twee keer een vergunning zal moeten worden aangevraagd. Voor de eerste aanvraag wordt een studiekost van € 50.000 begroot, voor een heraanvraag een studiekost van € 10.000. Dit betekent een extra kost van 0,27 €/m<sup>3</sup>, wat een aanzienlijke verhoging betekent van de kost voor hergebruik. Afhankelijk van het gevraagde detail kan dit een stuk minder of meer worden.

Ten tweede moet het hergebruikssysteem volgens de Europese verordening 2020/741 ook gemonitord worden. Een monitoring voor *E. coli* wordt sowieso opgelegd en is daarom ook opgenomen in de totaal kost voor het desinfecteren in tabel 1 en tabel 2. Voor de referentiesituatie bedraagt deze kost 0,03 €/m<sup>3</sup>. Of monitoring van andere parameters nodig is, moet blijken uit de risicoanalyse en de vergunning. Als er bijvoorbeeld een maandelijks budget van € 3000 nodig is (voor de referentiesituatie, waarbij de installatie gedurende 3 maanden operationeel is, is dit dan € 9000 op jaarbasis), dan zorgt dit voor een extra kost van 0,40 €/m<sup>3</sup>, wat een aanzienlijke verhoging betekent van de kost voor hergebruik. Afhankelijk van de noodzaak aan monitoring kan dit een stuk minder of meer worden.

Tabel 3: Inschatting van de mogelijke bijkomende kosten van de vergunning en risicoanalyse als beschreven in de Europese verordening 2020/741.

Kostenpost	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /jaar]	klasse	eurocent/m <sup>3</sup>				
	Debiet	Jaarverbruik		CAPEX	OPEX	Testen	totaal	
<b>Risicoanalyse</b>	25	22.500	/	/	26,7	/	26,7	50.000€ +10.000€ studiekost
<b>Monitoring</b>	25	22.500	/	/	/	40	40	maandelijks 3000€ analyses

---

## 5 TOTAALKOST

Rekening houdende met alle bovenstaande kosten is de bruto prijs voor water in de gekozen referentiesituatie ongeveer 0,90 – 2,00 €/m<sup>3</sup>, zonder rekening te houden met kosten voor de vergunning of risicoanalyse. Deze kost kan voor de referentiesituatie nog dalen door bijvoorbeeld:

- Gedeeltelijke subsidiëring
- Goedkopere investering van het leidingnetwerk (bijvoorbeeld door participatie van de landbouwer in de aanleg)
- Afschrijving over een langere periode dan 10 jaar o.w.v. een lokale, meer zekere situatie.
- ...

Afhankelijk van het gevraagde detail van de risicoanalyse en de verplichtingen opgelegd in de vergunning en risicoanalyse kan deze kost stijgen met 0,65 €/m<sup>3</sup>. Het is daarom aangeraden om op dit moment als richtprijs uit te gaan van 1,50 – 2,70 €/m<sup>3</sup>. Deze kost is erg onzeker aangezien het een eerste inschatting is terwijl het kader voor de risicoanalyse nog niet duidelijk is. Het is duidelijk dat een dergelijk waterhergebruikproject moeilijk kan worden gerealiseerd zonder financiële steun.

Als het effectief verbruik lager is dan vooropgesteld dan zal deze kost aanzienlijk stijgen. Als het effectief verbruik hoger is dan vooropgesteld dan zal deze kost dalen. Hetzelfde geldt voor de projectomvang (gedimensioneerd verbruik en reikwijdte). De evolutie van de prijs t.o.v. de projectomvang of het effectief verbruik heeft een exponentiële vorm.