

BIJLAGE 7: BEOORDELING VAN ECONOMISCHE HAALBAARHEID VAN VERDERGAANDE ZUIVERINGSTECHNIKEN

Met het oog op de formulering van de BBT-conclusies, beoordelen we in voorliggende bijlage de kostenhaalbaarheid van een bijkomende, verdergaande zuiveringsstap.

We beoordelen de *kostenhaalbaarheid* voor een gemiddeld bedrijf uit de sector, en dit door een vergelijking van de totale jaarlijkse kosten en de referentiewaarden voor een aantal financiële parameters.

Door de jaarlijkse kosten te relateren t.o.v. referentiewaarden voor een aantal financiële parameters kan de kostenhaalbaarheid van verschillende technieken worden ingeschat. Deze referentiewaarden zijn weergegeven in onderstaande tabel (Vercaemst, 2002). Ze zijn afgeleid van praktijkgegevens uit vorige studies en dus niet het resultaat van wetenschappelijk onderzoek.

Tabel 1: Indicatieve referentiewaarden voor kostenhaalbaarheid

Totale jaarlijkse kost van techniek in verhouding tot ...	aanvaardbaar	verder te bespreken	onaanvaardbaar
Omzet	< 0,5%	0,5 – 5%	> 5%
Toegevoegde waarde	< 2%	2 – 50%	> 50%
Bedrijfswinst	< 10%	10 – 100%	> 100%
Investeringskost in verhouding tot ...	aanvaardbaar	verder te bespreken	onaanvaardbaar
Gemiddelde investering van laatste 5 jaar	< 10%	10 – 100%	> 100%

Bron: (Vercaemst, 2002)

Bij deze methode worden de totale jaarlijkse kosten van de techniek bekeken in verhouding tot een aantal kengetallen van de onderneming: de omzet, de bedrijfswinst en de toegevoegde waarde. Ook de verhouding van het absolute investeringsbedrag t.o.v. van de gemiddelde investeringen van de voorbije jaren wordt hier bekeken. Om variaties uit te middelen wordt bij voorkeur een gemiddelde gemaakt van de voorbije 4 à 5 jaar.

Elk van deze verhoudingen kan ingedeeld worden in een van de drie klassen: 'aanvaardbaar', 'verder te bespreken' en 'onaanvaardbaar'. Valt de techniek binnen de aanvaardbare zone, dan kan men stellen dat de totale jaarlijkse kosten en de investeringskost relatief gezien klein genoeg zijn t.o.v. de kengetallen om zonder meer als aanvaardbaar beschouwd te kunnen

worden. De klasse 'onaanvaardbaar' bevat die technieken waarvoor de totale jaarlijkse kosten en de investeringskost als overdreven groot kunnen beschouwd worden t.o.v. de activiteiten en ondernemingsresultaten. Daartussen bevindt zich nog de klasse 'verder te bespreken' waar geen eenduidige beoordeling gegeven kan worden van de haalbaarheid van de techniek.

Het voordeel van deze methode is dat ze ons in staat stelt de omvang van de kosten van de techniek in relatie te stellen tot de financiële resultaten (omzet, bedrijfswinst, toegevoegde waarde) en grootte (omzet, toegevoegde waarde, investeringen) van de ondernemingen binnen een sector.

Het grootste aantal van de beschouwde technieken in eerdere studies valt echter in de klasse 'verder te bespreken'. Dit geeft meteen de belangrijkste tekortkoming van deze methode aan: de klasse 'te bespreken' vormt als het ware een grote grijze zone waarbinnen geen conclusie kan getrokken worden over de haalbaarheid van de techniek. Anderzijds vormt deze aanpak sowieso een basis voor het aftoetsen van haalbaarheid en moet dit gecombineerd worden met andere overwegingen om tot een beslissing te komen.

Verder maken we:

- Een vergelijking van de totale kost van de verdergaande zuiveringstechnieken (in €/m³) en de prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters d.m.v. voorbehandeling, fysico-chemische voorzuivering, biologische zuivering en nazuivering (filtratie + vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool)) (eveneens in €/m³). Zo kunnen we inschatten hoe groot de kostprijsstijging zou zijn voor de klant als de kosten van de bijkomende zuiveringsstap aan hem worden doorgerekend.
- Een vergelijking van de aangepaste prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters (in €/m³) en de prijs voor verbranding (eveneens in €/m³). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar verbranding (substituut).
- Een vergelijking van de kostprijsstijging voor zuivering van eerder complexe afvalwaters (in €/m³) en de operationele kosten voor transport (in €/m³.100 km). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar naburige verwerkers in Wallonië en buitenland.

Basisaannames voor berekeningen:

- Investerings- en uitbatingskosten:

Techniek	Investering ¹ [€]			Uitbating ² [€/m ³]
	Bij 30 m ³ /d = 10% * debiet/verwerking scapaciteit	Bij 150 m ³ /d = 50% * debiet/verwerking scapaciteit	Bij 300 m ³ /d = 100% * debiet/verwerking scapaciteit ³	
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	91.000	197.234	305.579	1,10
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	122.000	235.563	348.903	1,75
defosfatatie (biologische)		122.219	155.549	0,02
indamping	336.000			11,00
membraanfiltratie : MF/UF	40.000	83.328	133.323	5,00

membraanfiltratie : RO/NF	15.000	32.219	50.549	31,00
------------------------------	--------	--------	--------	-------

1: Interpolatie van investeringskosten (zie **Error! Reference source not found.**) (Bron: Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), globale kostenraming o.b.v. literatuur, offerten en praktijkervaringen, BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

2. Uitbatingskosten in **Error! Reference source not found.**, indien nodig, aangepast o.b.v. (Cauwenberg, Tirez, & Van Ermen, 2010):

Uit (Cauwenberg, Tirez, & Van Ermen, 2010)

- Fysico-chemie 0,2 – 0,8 €/m³ (uitbatingskosten, incl. kosten voor verwerking en afvoer van slib) → uitbatingskosten in **Error! Reference source not found.** behouden;
- Indamping: 11 €/m³ (uitbatingskosten, incl. kosten voor verwerking en afvoer van concentraat) → uitbatingskosten in **Error! Reference source not found.** aangepast;
- Membraanfiltratie MF/UF: 5 €/m³ (uitbatingskosten, incl. kosten voor verwerking en afvoer van concentraat) → uitbatingskosten in **Error! Reference source not found.** aangepast;
- Membraanfiltratie RO/NF: 31 €/m³ (uitbatingskosten, incl. kosten voor verwerking en afvoer van concentraat) → uitbatingskosten in **Error! Reference source not found.** aangepast.

3: Mediaan van debieten van geselecteerde bedrijven (§ **Error! Reference source not found.**) in 2009 (Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

- Financiële kengetallen:

Financiële kengetallen ¹		
Omzet	6.734.000	[€]
Toegevoegde waarde	1.849.000	[€]
Bedrijfswinst	97.500	[€]
Aanschaffingen met inbegrip van materiële vaste activa (gemiddelde)	168.000	[€]

1: Mediaan van financiële kengetallen van geselecteerde bedrijven (§ **Error! Reference source not found.**) in 2009 (Bron: Bel-First (gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

- Andere basisaannames:

Discontovoet (r)	0,04	
Verwachte levensduur (n)	15	[jaar]

Werkingsduur	365	[d/jaar]
Gemiddelde prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters ¹ :	80,00	[€/m ³]
Gemiddelde prijs voor verbanding (voor matig organisch belaste afvalwaters) ² :	160,00	[€/m ³]
Operationele kosten voor transport ³ :		
vrachtwagen 28-40 ton	5,83	[€/m ³ .100 km]
vrachtwagen 3,5-7,5 ton	29,15	[€/m ³ .100 km]

1: Bron: bedrijven.

2: Bron: Indaver.

3: Bron: (Delhay, De Ceuster, & Maerivoet, 2010).

Berekening van totale kost van verdergaande zuiveringstechnieken in [€/m]:

Techniek	Investering [€/m ³]			Uitbating [€/m ³]	Totale kost [€/m ³]		
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d		Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	0,75	0,32	0,25	1,10	1,85	2,17	2,42
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	1,00	0,39	0,29	1,75	2,75	3,14	3,43
defosfatatie		0,20	0,13	0,02		0,20	0,33
indamping	2,76			11,00	13,76		
membraanfiltratie: MF/UF	0,33	0,14	0,11	5,00	5,33	5,47	5,57
membraanfiltratie: RO/NF	0,12	0,05	0,04	31,00	31,12	31,18	31,22

Berekening van totale jaarlijkse kost van verdergaande zuiveringstechnieken in [€/jaar]:

Techniek	Investering			Uitbating		
	[€/jaar]			[€/jaar]		
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	8.185	17.739	27.484	12.045	60.225	120.450
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	10.973	21.187	31.381	19.163	95.813	191.625
defosfatatie (biologische)		10.993	13.990	219	1.095	2.190
indamping	30.220			120.450	602.250	1.204.500
membraanfiltratie: MF/UF	3.598	7.495	11.991	54.750	273.750	547.500
membraanfiltratie: RO/NF	1.349	2.898	4.546	339.450	1.697.250	3.394.500

Techniek	Totale jaarlijkse kost		
	[€/jaar]		
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	20.230	77.964	147.934
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	30.135	116.999	223.006
defosfatatie (biologische)			16.180
indamping	150.670	602.250	
membraanfiltratie: MF/UF	58.348	281.245	559.491
membraanfiltratie: RO/NF	340.799	1.700.148	3.399.046

Berekening van kostenhaalbaarheid van verdergaande zuiveringstechnieken:

	Totale jaarlijkse kost/Omzet			Totale jaarlijkse kost/Toegevoegde waarde			Totale jaarlijkse kost/Bedrijfswinst			Investeringskost/ investeringen in materiële vaste activa		
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	0%	1%	2%	1%	4%	8%	21%	80%	152%	54%	117%	182%
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	0%	2%	3%	2%	6%	12%	31%	120%	229%	73%	140%	208%
defosfatatie (biologische)		0%	0%		0%	1%		0%	17%		73%	93%
indamping	2%			8%			155%			200%		
membraanfiltratie: MF/UF	1%	4%	8%	3%	15%	30%	60%	288%	574%	24%	50%	79%
membraanfiltratie: RO/NF	5%	25%	50%	18%	92%	184%	350%	1744%	3486%	9%	19%	30%

Vergelijking van totale kost van verdergaande zuiveringstechnieken in [€/m³] & huidige prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters d.m.v. voorbehandeling, fysico-chemische voorzuivering, biologische zuivering en nazuivering (filtratie + vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool)) eveneens in [€/m³]:

Techniek	Totale kost			Prijs zuivering van eerder complexe afvalwaters [€/m ³]	Verhouding		
	[€/m ³]				Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d		Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	1,85	2,17	2,42	80,00	2,3%	2,7%	3,0%
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	2,75	3,14	3,43	80,00	3,4%	3,9%	4,3%
defosfatatie		0,20	0,33	80,00	0,0%	0,3%	0,4%
indamping	13,76			80,00	17,2%	0,0%	0,0%
membraanfiltratie: MF/UF	5,33	5,47	5,57	80,00	6,7%	6,8%	7,0%
membraanfiltratie: RO/NF	31,12	31,18	31,22	80,00	38,9%	39,0%	39,0%

Vergelijking van aangepaste (hogere) prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters in [€/m³] en prijs voor verwerking via verbranding, eveneens in [€/m³]:

Techniek	Nieuwe prijs [€/m ³]			Prijs verbranding [€/m ³]
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d	
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	81,85	82,17	82,42	160,00
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	82,75	83,14	83,43	160,00
defosfatatie		80,2	80,33	160,00
indamping	93,76			160,00
membraanfiltratie: MF/UF	85,33	85,47	85,57	160,00
membraanfiltratie: RO/NF	111,12	111,18	111,22	160,00

Vergelijking van kostprijsstijging voor zuivering van eerder complexe afvalwaters in [€/m³] en operationele kosten voor transport door klant, eveneens in [€/m³]:

Techniek	Kostprijsstijging (totale kost) [€/m ³]			Operationele kost transport [€/m ³ .100 km]	Extra afstand [km]		
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d		Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	1,85	2,17	2,42	5,83 - 29,15	32 - 6	37 - 7	42 - 8
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	2,75	3,14	3,43	5,83 - 29,15	47 - 9	54 - 11	59 - 12
defosfatatie		0,20	0,33	5,83 - 29,15		3 - 1	6 - 1
indamping	13,76			5,83 - 29,15	236 - 47		
membraanfiltratie: MF/UF	5,33	5,47	5,57	5,83 - 29,15	91 - 18	94 - 19	96 - 19
membraanfiltratie: RO/NF	31,12	31,18	31,22	5,83 - 29,15	534 - 107	535 - 107	536 - 107

Besluit:

Indien de kosten van één bijkomende, verdergaande zuiveringstechniek niet worden doorgerekend aan de klant, dan worden RO/NF en, bij debieten van +/- 300 m³/dag, MF/UF, (gegeven de aannames) niet (kosten)haalbaar geacht voor een gemiddeld bedrijf uit de sector. Een fysico-chemische zuivering (incl. bezinking of flotatie) bij debieten van +/- 30 m³/dag en een defosfatie worden (gegeven de aannames) wel (kosten)haalbaar geacht.

Indien de kosten van één bijkomende, verdergaande zuiveringstechniek worden doorgerekend aan de klant, dan bedraagt de prijsstijging voor de klant, afhankelijk van de zuiveringstechniek, tussen 0,3 en 39,0%.

De nieuwe, hogere prijs is nog steeds lager dan de prijs voor verwerking via verbranding (enkel voor organisch belaste afvalwaters), zijnde 160 €/m³. Er is geen wezenlijke dreiging van verbranding (substituut).

De extra afstand die een klant (of een erkend overbrenger) in ruil voor de prijsstijging door verdergaande zuivering kan (laten) afleggen is, m.u.v. voor RO/NF, eerder beperkt. Temeer daar de operationele kost voor transport eerder de upper value van de range, d.i. 29 €/m³.100 km, zal benaderen, dan de lower value van de range, d.i. 6 €/m³.100 km. Deze kost dekt enkel de operationele kosten van de klant of de erkend overbrenger, en is dus lager dan de prijs die door de erkend overbrenger aan de klant wordt aangerekend.

De kostenhaalbaarheid van de meeste verdergaande zuiveringstechnieken is echter onzeker. De kostenhaalbaarheid kan immers sterk beïnvloed worden door de basisaannames (waaronder de investerings- en uitbatingskosten), en door het percentage van de kosten dat kan worden doorgerekend aan de klant. Daarom bevelen we aan om de economische haalbaarheid op bedrijfsniveau te beoordelen. Temeer daar ook de technische haalbaarheid van de zuiveringstechnieken enkel op bedrijfsniveau kan worden beoordeeld. Naast de kostenhaalbaarheid, kan dan ook de kosteneffectiviteit geëvalueerd worden (kosten ~ milieuwinst redelijk?).

