

Bijlage 4 - Standaard IPMV “Uitgangspunten berekeningen kosten en CO2-footprint rwzi 100.000 i.e 150 g TZV”

In het aanvraagformulier wordt gevraagd om een inschatting van de kosten of CO2-footprint met m3. Binnen het IPMV worden deze berekeningen uitgevoerd voor een standaard rwzi van 100.000 i.e. 150 g TZV. Uitgangspunten en berekeningswijzen zijn vastgelegd. Om u meer inzicht te geven in de wijze waarop deze berekeningen worden uitgevoerd, is bijgaande informatie opgenomen.

NB Voor het indienen van een aanvraag hoeft u geen berekening van de kosten of CO2-footprint per behandelde m3 uit te voeren. U dient in het fomulier aan te geven welke installaties nodig zijn voor uw behandeling en welke materialen, chemicaliën en andere hulpstoffen worden ingezet. Op basis van uw opgave worden op basis van ‘expert judgement’ de kosten en CO2-footprint beoordeeld ten opzichte van de bewezen technologieën. Deze informatie is puur ter informatie opgenomen, zodat u weet welke berekeningswijze wordt gehanteerd in het IPMV. U hoeft pas na goedkeuring van u project in de haalbaarheidsfase e.e.a. verder te onderbouwen, specificeren en uit te rekenen.

1. Afvalwaterhoeveelheden en afvalwatersamenstelling rwzi 100.000 i.e. 150 g TZV

1. In tabel 4.1 is de aanvoer naar de standaard rwzi nader gespecificeerd.
2. De totale jaarlijkse afvalwateraanvoer bedraagt 7.665.000 m3/jaar.
3. De technologie dient zodanig gedimensioneerd te worden dat met een beschikbaarheid van 99,5% de maximale DWA-ontwerppiek behandeld kan worden (zie tabel 4.1). Daarnaast geldt een minimale behandeling van 70% van de totale jaarlijkse afvalwateraanvoer bedraagt 7.665.000 m3/jaar.

Tabel 4.1 – Influentaankvoer en - samenstelling

Capaciteit rwzi	i.e. 150 g TZV	100.000
Dagdebiet	m3/dag	21.000
DWA-piek	m3/h	900
Ontwerp DWA-piek	m3/h	1.040
Minimale hydraulische capaciteit aanvullende zuivering	m3/h	1.040
CZV	kg/d	11.000
BZV	kg/d	4.400
Ptot	kg/d	160
Nkj	kg/d	1.000
SS	kg/d	5.200

2. Effluentsamenstelling rwzi 100.000 i.e. 150 g TZV

Het DOC-gehalte van effluent bedraagt gemiddeld 11 mg/l met een spreiding tussen 7 en 18 mg/l.

Het effluent voldoet aan de volgende eisen conform tabel 4.2

Tabel 4.2- Effluenteisen

Parameter*	Eenheid	Effluenteis
Ntotaal (jaargemiddeld)	mg N/l	≤ 10
Ptotaal (jaargemiddeld)	mg P/l	≤ 1
BZV (maximaal*)	mg/l	≤ 20
CZV (maximaal*)	mg/l	≤ 125
Onopgelostebestanddelen (jaargemiddeld/maximaal*)	mg/l	≤ 10 / ≤ 30
NH4-N (jaargemiddeld/maximaal*)	mg N/l	≤ 1,5 / ≤ 3,0

* Maximale waarde in elk etmaalmonster

2. Uitgangspunten kostenberekeningen

2.1 Algemeen

Alle kosten worden berekend inclusief btw.

Subsidies en andere bijdragen mogen niet worden meegenomen in de berekening

2.2. Berekening investeringen

Voor realisatie van uw technologie dient u uit te gaan van de richtlijnen conform de arbo-catalogi van de waterschappen⁸ en een afwerkingsniveau zoals dit gebruikelijk is voor waterschappen. Het is niet toegestaan om kunstmatig de investeringskosten te verlagen door installaties industrieel en/of buiten op te stellen, terwijl conform waterschapsnormen en -richtlijnen deze installaties normaliter in een permanent gebouw of betonnen constructies worden ondergebracht en/of permanent worden vormgegeven.

Aannemerskosten

Over kale investeringskosten voor civiele, werktuigbouwkundige, elektrotechnische en procesautomatisering werkzaamheden rekening houden met een opslag van 25%. Deze opslag bestaat uit kosten voor de aannemer om het werk uit te voeren, zoals algemene bouwplaatskosten, uitvoeringskosten, algemene kosten, winst en risico.

Onvolledigheid

Over de kale investeringskosten inclusief aannemerskosten rekening houden met een onvolledigheidsfactor van 25%.

Bouwkosten en stichtingskosten

Voor de factor van bouwkosten naar stichtingskosten 80% aannemen. Deze bestaat uit kosten voor btw, onvoorzien, engineering, projectmanagement, directievoering, verzekeringen, tijdelijke voorzieningen tijdens ombouw en opstart, opleiding en communicatie.

NB naast bovengenoemde opslagen geen verdere posten onvoorzien opnemen

⁸ <https://www.aenowaterschappen.nl/nl/thema/Arbocatalogi>

2.3 Berekening jaarlasten

Ten aanzien van de berekening van de jaarlasten de volgende uitgangspunten hanteren:

- Kapitaalslasten worden berekend op basis van lineaire afschrijving over 30 jaar voor civiele onderdelen, 15 jaar voor werktuigbouwkundige en elektrotechnische onderdelen, 5 jaar voor procesautomatisering en een rente van 4%.
- Onderhoudskosten: 0,5% van de bouwkosten voor civiele onderdelen en 3% van 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
- Zuivere zuurstof: € 0,20/kg
- IJzerchloride en Aluminiumchloride: € 120/ton 40% w/w
- Poedervormig Actief Kool: € 2,0 /kg
- Granulair Actief Kool: € 1.200 /m³
- Gereactiveerd granulair actief kool: € 500 /m³
Methanol: € 355/ton
- Slibverwerking: € 600 per ton ds (slibindikking, slibontwatering en slibeindverwerking incl. transport)
- Productie spoelwater: € 0,04/m³
- Verwerking spoelwater op rwzi: € 0,01/m³

3. Uitgangspunten berekening CO2-footprint

De CO2 footprint wordt berekend door CO2-footprint in tonnen per jaar van de aanvullende behandeling op te tellen bij de referentie rwzi van 100.000 i.e. met voorbezinking en gisting en een CO2 footprint van 1265 ton per jaar. Deze totale CO2 footprint wordt dan gedeeld door het aantal behandelde m³ per jaar.

Ten aanzien van inzet van fossiele brandstoffen gelden de volgende uitgangspunten

- CO2-emissiefactoren
 - 0,53 kg CO₂/kWh
 - 1,79 kg CO₂/Nm³ aardgas
 - 2,21 per kg diesel
 - 1110 kg CO₂/GJ warmte
- Het inzetten van windmolens, zonnepanelen, aardwarmte, restwarmte etc. wordt niet verrekend in het model. Allereerst geldt dat duurzame energie pas met een lager CO2-emissie per eenheid kan worden ingezet, indien dit ook daadwerkelijk op locatie wordt opgewekt en ingezet wordt voor de installatie. Papieren constructies van inkoop van groene projecten en CO2-rechten vanuit het buitenland gelden niet. Dit betekent dat de energievraag voor behandeling van rioolwater daadwerkelijk lokaal moet worden opgewekt in Nederland. Voor de energievraag van behandeling van rioolwater is het nagenoeg onmogelijk om deze volledig lokaal op te wekken in Nederland. Aanvullende behandeling van verwijdering van

microverontreinigingen vraagt om nog meer energie (circa 40% toename). Op basis van het feit, dat deze aanzienlijke stijging van de energievraag en het feit dat de huidige behandeling van rioolwater niet lokaal in Nederland kan worden opgewekt, is besloten om voor energiedragers als elektriciteit, aardgas, kolen, olie, benzine etc. uit te gaan van de CO2-emissie uit fossiele bronnen.

- Bovenstaande betekent dat u de energievraag van uw technologie niet mag verrekenen met duurzame opwekking van energie. U dient in uw aanvraag duidelijk aan te geven welke daadwerkelijke energie nodig is. Deze energie wordt verrekend op basis van de uitgangspunten conform onderstaande printscreens.

In de navolgende pagina's zijn enkele printscreens weergegeven, waarin de werking en de uitgangspunten van het model worden weergegeven voor verschillende soorten technologieën.

Het excelmodel van deze CO2-footprint is beschikbaar, waarin ook de berekeningswijzen van hoeveelheden energie en chemicaliën inzichtelijk worden voor de volgende technologieën:

- PACAS
- Ozonisatie inclusief zandfiltratie
- Granulair actief koolfiltratie

		Referentie	PACAS	Ozon+zandfiltratie	GAK	Ozon excl. ZF
CO2 footprint totaal	ton CO2/jr	1265	2198	1953	3009	1791
behandelde hoeveelheid	m3/jaar	0	7.665.000	5.365.500	5.365.500	5.365.500
CO2 footprint verwijdering micro's	g CO2/m3		122	128	325	98

Dit model staat bij de downloads van documenten (bijlage 7). U kunt deze gebruiken om eigen berekeningen uit te voeren en/of inzicht te krijgen. Dit is echter niet noodzakelijk voor de aanvraag.

Invalblad parameters: geel gearceerde velden invullen voor zover van toepassing

Onderwerp	Eenheid	Parameter	Parameter	Parameter	Parameter	Parameter	Invulhulp
		per jaar	per jaar	per jaar	per jaar	per jaar	
		Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	
Naam		Referentie	PACAS	Ozon + ZF	GAK	Ozon excl. ZF	
Hoeveelheden							
Aanvoer rioolwater	m3	7.665.000	7.665.000	7.665.000	7.665.000	7.665.000	Niet aanpasbaar
Influent CZV	kg	3.831.681	3.831.681	3.831.681	3.831.681	3.831.681	Niet aanpasbaar
Influent Nkj	kg	359.588	359.588	359.588	359.588	359.588	Niet aanpasbaar
Effluent Nitot	kg	52.140	52.140	52.140	52.140	52.140	Niet aanpasbaar
Verwijderde i.e. 150 g TZV	i.e. 150 g TZV	97.225	97.225	97.225	97.225	97.225	Niet aanpasbaar
Behandelde i.e. in influent 150 g TZV	i.e. 150 g TZV	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	Niet aanpasbaar
DOC effluent	mg/l	11	11	11	11	11	Niet aanpasbaar
Dimensionering verwijdering micro's							
Minimale jaarhoeveelheid nabehandeling	m3/jaar	5.365.500	5.365.500	5.365.500	5.365.500	5.365.500	
Behandelde jaarhoeveelheid nabehandeling	m3/jaar	5.365.500	7.665.000	5.365.500	5.365.500	5.365.500	Te behandelen jaarhoeveelheid minimaal 70%
Geproduceerd slib	ton ontwaterd slib	6.100	6.192	6.100	6.100	6.100	Mag alleen worden aangepast bij geïntegreerde maatregelen, niet bij nabehandeling
Drogestofgehalte slib	%	21,10%	22,29%	21,10%	21,10%	21,10%	Mag alleen worden aangepast bij geïntegreerde maatregelen, niet bij nabehandeling
Geproduceerd slib	ton ds	1.287	1.380	1.287	1.287	1.287	
Transport vloeibaar slib	km	50	50	50	50	50	Niet aanpasbaar
Transport vloeibaar slib	ton	0	0	0	0	0	Niet aanpasbaar
Transport ontwaterd slib	km	100	100	100	100	100	Niet aanpasbaar
Transport ontwaterd slib	ton	6.100	6.192	6.100	6.100	6.100	Niet aanpasbaar
Inkoop energie rwzi exclusief verwijdering micro's							
<i>Inkoop energie</i>							
Inkoop elektriciteit	kWh	1.193.548	1.193.548	1.193.548	1.193.548	1.193.548	Niet aanpasbaar
Inkoop aardgas	Nm3	3.710	3.710	3.710	3.710	3.710	Niet aanpasbaar
Inkoop warmte	GJ						Niet aanpasbaar
<i>Inkoop brandstoffen</i>							
Diesel	kg	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	Niet aanpasbaar
Inkoop energie rwzi voor verwijdering micro's							
<i>Inkoop energie</i>							
Inkoop elektriciteit	kWh	0	91.104	654.591	4.380	574.109	Excl. opvoeren effluent en spoelwater; excl. productie en behandeling spoelwater
Overig invloed nabehandeling op rwzi							
Opvoeren rioolwater	meter	0	0	8	8	4	Bij nageschakelde behandeling 8 meter opvoeren conform standaard
Percentage spoelwater		0%	0%	10%	10%	0%	Bij nageschakelde behandeling 10% spoelwater toepassen conform standaard
Gebruik spoelwater	m3	0	0	536.550	536.550	0	
Afvoeren spoelwater	m3	0	0	536.550	536.550	0	
Inkoop hulpstoffen							
<i>Oplossing</i>							
Actieve kool	kg		91.980			83.200	NB let bij GAK op bulkgewicht per m3 actieve kool
Actieve kool geregenereerd	kg					312.000	NB let bij GAK op bulkgewicht per m3 actieve kool
Actieve kool biologische oorsprong	kg						NB CO2-waarde obv haalbaarheidsstudie biokolen
Aluminiumchloride, hydratevorm	kg						Voor chemicaliën let op % oplossing (zie opmerking handleiding cel A8)
Aluminiumsulfaat, poedervorm	kg						
Antiscalants (polycarboxylaten)	kg						
Azijnzuur	kg						
Bio-ethanol	kg						
Calciumoxide (ongebuste kalk; poeder)	kg						
Citroenzuur	kg						
Glycerine uit epichloorhydrine	kg						
Glycerine uit koolzaadolie	kg						
IJzer(II)chloride	kg	260.000	260.000	260.000	260.000	260.000	
IJzerchloridesulfaat	kg						
IJzersulfaat	kg						
Kalkhydraat	kg						
Kalkmelk op basis van gebuste kalk	kg						
Koolstofdioxide, vloeibaar	kg						
Magnesiumchloride	kg						
Magnesiumchloride, anhydride	kg						
Magnesiumchloride, hydrate, vaste vorm	kg						
Magnesiumoxide	kg						
Melasse uit suikerbieten	kg						
Methanol	kg						
Natriumaluminaat oplossing	kg						
Natriumchloride (zout), poedervorm	kg						
Natriumhypochloriet	kg						
Natronloog kwikcelproces	kg						
Natronloog, membraanproces	kg						
Natronloog, productiemix	kg						
Polymeer, anionisch	kg						
Polymeer, anionisch, vloeibaar	kg						
Polymeer, kationisch, poeder	kg						
Polymeer, kationisch, vloeibaar	kg	23.168	22.083	23.168	23.168	23.168	
Polyaluminiumchloride	kg	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	Niet aanpasbaar
Polyaluminiumsulfaat, poeder	kg						
Waterstofperoxide	kg						
Zoutzuur, reactie propyleen en chloor	kg						
Zoutzuur uit de reactie van waterstof en chloor	kg						
Zoutzuur uit het Mannheim proces	kg			445.337		413.144	
Zuurstof (vloeibaar)	kg						
Zwavelzuur, vloeibaar	kg						
Materialen							
Gewapend beton	m3	3.800	3.805	4.050	4.030	3.900	
Levensduur gewapend beton	jaar	30	30	30	30	30	Niet aanpasbaar

	Omreken- factor	
	kg	
	CO2/eenheid	
Inkoop energie		
<i>Inkoop energie</i>		
Inkoop elektriciteit	0,53	kWh
Inkoop aardgas	1,79	Nm3
Inkoop warmte	1110,00	GJ
<i>Inkoop brandstoffen</i>		
Diesel	2,21	kg
Overig invloed nabehandeling op rwzi		
Energieverbruik opvoeren rioolwater	0,53	kWh
Energieverbruik productie en bewerking spoelwater	0,53	kWh
Inkoop hulpstoffen		
Actieve kool	9,60	kg
Actieve kool geregenereerd	2,52	kg
Actieve kool biologische oorsprong	3,94	kg
Aluminiumchloride, hydraatvorm	0,35	kg
Aluminiumsulfaat, poedervorm	0,55	kg
Antiscalants (polycarboxylaten)	1,73	kg
Azijnzuur	3,06	kg
Bio-ethanol	4,12	kg
Calciumoxide (ongebluste kalk; poeder)	0,34	kg
Citroenzuur	0,90	kg
Glycerine uit epichloorhydrine	5,96	kg
Glycerine uit koolzaadolie	5,84	kg
IJzer(III)chloride	0,38	kg
IJzerchloridesulfaat	0,72	kg
IJzersulfaat	0,20	kg
Kalkhydraat	0,26	kg
Kalkmelk op basis van gebluste kalk	0,25	kg
Koolstofdioxide, vloeibaar	0,64	kg
Magnesiumchloride	0,07	kg
Magnesiumchloride, anhydride	1,38	kg
Magnesiumchloride, hydraat, vaste vorm	0,19	kg
Magnesiumoxide	0,16	kg
Melasse uit suikerbieten	0,36	kg
Methanol	2,20	kg
Natriumaluminaat oplossing	0,47	kg
Natriumchloride (zout), poedervorm	0,19	kg
Natriumhypochloriet	0,15	kg
Natronloog kwikcelproces	0,66	kg
Natronloog, membraanproces	0,60	kg
Natronloog, productiemix	0,67	kg
Polymeer, anionisch	4,48	kg
Polymeer, anionisch, vloeibaar	3,64	kg
Polymeer, kationisch, poeder	5,00	kg
Polymeer, kationisch, vloeibaar	3,90	kg
Polyaluminiumchloride	1,13	kg
Polyaluminiumsulfaat, poeder	1,01	kg
Waterstofperoxide	1,21	kg
Zoutzuur, reactie propyleen en chloor	0,05	kg
Zoutzuur uit de reactie van waterstof en chloor	1,64	kg
Zoutzuur uit het Mannheim proces	0,41	kg
Zuurstof (vloeibaar)	0,42	kg
Zwavelzuur, vloeibaar	0,12	kg
Materialen		
Gewapend beton	133,00	m3
Slibeindverwerking		
Droging en verbranding van ontwaterd slib	0,05	kg
Transport vloeibaar slib	0,13	tonkm
Transport ontwaterd slib	0,13	tonkm