



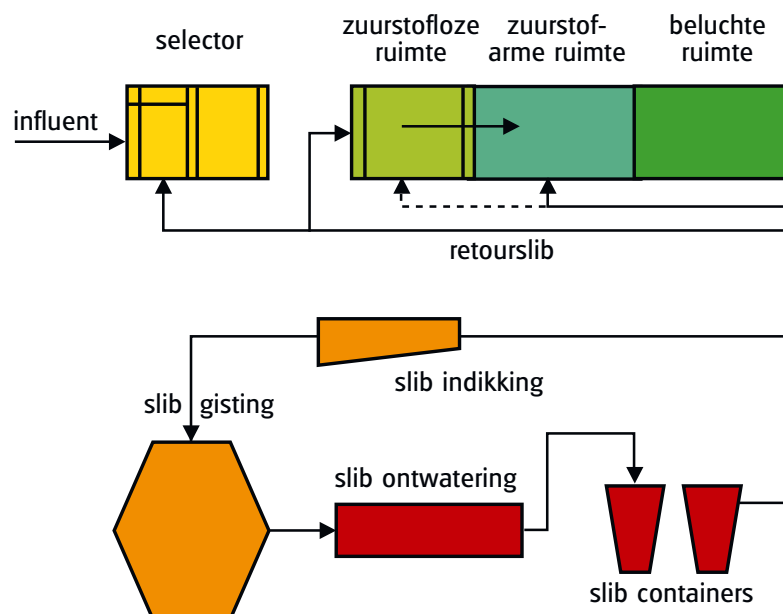
**AWZI Schiphol**  
*Aërobe zuivering van industrieel afvalwater*





## Historie en studie

De afdeling Utility Services (US) van Schiphol Nederland BV verzorgde tot eind 2003 alle utilities op de luchthaven Schiphol. Als gevolg van de privatisering van de energie markt heeft US zich gericht op het transport van energie, water en afvalwater. US zocht daarom naar een partij die, op basis van kennis en ervaring, gedurende een langere tijd het eigendom en beheer van de afvalwaterzuivering (AWZI) wilde overnemen. Evides Industriewater heeft deze verantwoordelijkheid op zich genomen en heeft met Schiphol Nederland BV een langjarig contract afgesloten om de AWZI voor US te beheren. Door het inzetten van de expertise van Evides Industriewater voor het zuiveren van afvalwater, kan US haar focus houden op de kernactiviteit: de energievoorziening op Schiphol.

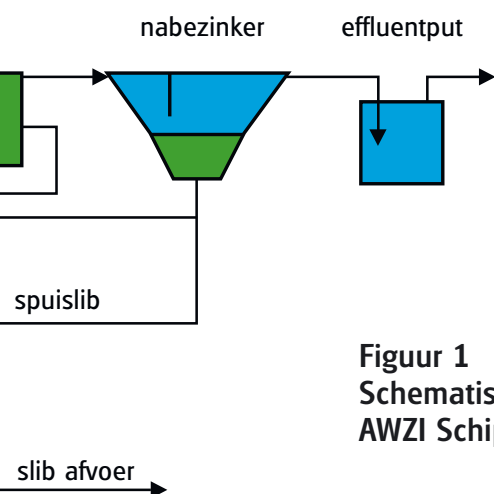






## AWZI Schiphol in de praktijk

De AWZI Schiphol is gelegen op Schiphol-Oost. Deze installatie zuivert op biologische wijze circa 4.000 m<sup>3</sup> afvalwater per etmaal tot een eindkwaliteit die geschikt is voor lozing op de Haarlemmeringvaart. Deze hoeveelheid afvalwater is vergelijkbaar met die van een kleine stad van 45.000 inwoners. Ongeveer 50% van het afvalwater is afkomstig van passagiers en bedrijven op de luchthaven (Amsterdam Airport Schiphol), 25% is afkomstig van het vliegverkeer en de catering (KLM) en de resterende hoeveelheid is afkomstig van andere, luchtvaart gerelateerde bedrijven in de omgeving van Schiphol. Daarnaast vinden er op de luchthaven diverse grondwatersaneringen plaats, waarvan het opgepompte grondwater eveneens in de AWZI Schiphol wordt gezuiverd.



**Figuur 1**  
Schematische weergave  
AWZI Schiphol

De AWZI is ontworpen als een aërobe, laag-belaste actief-slib installatie (zie figuur 1).

Het afvalwater op de AWZI Schiphol stroomt via het ontvangstwerk naar de selector. Vervolgens wordt het afvalwater gesplitst en verdeeld over twee biologische zuiveringsstraten. In tabel 1 zijn de belangrijkste procesonderdelen van de AWZI Schiphol weergegeven.

### Waterontvangst

Per dag wordt er ca. 4.000 m<sup>3</sup> afvalwater van de luchthaven via twee persleidingen aangevoerd naar de AWZI. In het debiet naar de zuivering is een duidelijke piek waarneembaar tussen 8:00 en 18:00 uur. Dit is het gevolg van de bedrijvigheid op de luchthaven. Het afvalwater stroomt eerst door een versnijder om de grove delen te verkleinen, waarna deze worden verwijderd door de roostergoedvanger. Het roostergoed wordt ontwaterd, waarna het als huisvuil wordt verbrand. Na de roostergoedverwijdering wordt er een monster genomen van het afvalwater door middel van een volume proportioneel monstername-apparaat.

### Voorbezinktank

Een voorbezinktank is bedoeld om niet opgeloste stoffen uit het afvalwater te verwijderen door middel van bezinking. Op de AWZI Schiphol is de voorbezinktank uit bedrijf genomen, omdat de verwijdering van organische verontreiniging leidde tot een te lage verhouding tussen organische verontreiniging (CZV) en stikstof in het afvalwater. Een juiste verhouding tussen CZV en stikstof is nodig om vergaande denitrificatie te krijgen in de AWZI.

### Selector

In een selector worden het influent en (een deel) van het retourslib intensief met elkaar gemengd, zodat de groei van goed bezinkbare biomassa wordt gestimuleerd.



De aanwezigheid van een goed bezinkbare biomassa is noodzakelijk om het actief slib in de nabezinktanks goed te laten bezinken.

#### Anaërobe zone en anoxische zone

In de anaërobe en anoxische zone vindt denitrificatie plaats onder zuurstofloze omstandigheden: het in de AWZI gevormde nitraat wordt omgezet in een onschadelijk stikstofgas. Met behulp van mixers wordt voorkomen dat het actief slib bezinkt in de anaërobe en anoxische zone.

In de anaërobe en anoxische zone wordt het nitraat voor meer dan 90% verwijderd.

#### Aërobe zone

In de aërobe zone wordt buitenlucht ingeblazen met behulp van blowers, zodat de aanwezige zuurstof in de lucht oplost

in het actief slib/water mengsel. Onder zuurstofrijke omstandigheden worden CZV en stikstof geoxideerd tot koolstofdioxide ( $CO_2$ ), nitraat ( $NO_3-N$ ) en nieuwe biomassa. De koolstofdioxide ontwijkt als een gas; het nitraat blijft opgelost in het water en de gevormde biomassa wordt verderop, als surplusslib uit het zuiveringsproces verwijderd. Het nitrificatieproces (stikstofoxidatie) zorgt ervoor dat stikstof voor meer dan 99% wordt omgezet in nitraat. Het nitraat is nodig voor het denitrificatieproces in de anaërobe en anoxische zone, die fysiek vóór de aërobe zone is gelegen. Met behulp van een recirculatiepomp wordt nitraat vanuit de aërobe zone teruggebracht naar de anaërobe en anoxische zone. Om te voorkomen dat er te veel zuurstof wordt teruggebracht, is de aërobe zone in drie clusters verdeeld. In de laatste cluster, van waaruit recirculatie naar de anaërobe en anoxische zone plaatsvindt, kan daardoor een lager zuurstofgehalte worden gehanteerd.

In de aërobe zone wordt een kleine hoeveelheid ijzerchloride gedoseerd voor de verwijdering van fosfor. Het gevormde onoplosbare ijzerfosfaat wordt gelijktijdig met het actief slib uit de nabezinktanks verwijderd. Op deze manier wordt fosfor voor meer dan 95% verwijderd.

#### Nabezinktanks

Vanuit de beide aërobe zones loopt het actief slib mengsel over naar een verdeelwerk, van waaruit het wordt verdeeld over de beide nabezinktanks. In de nabezinktanks bezinkt het actiefslib onder invloed van de zwaartekracht. Het gezuiverde water stroomt aan de bovenkant over, waarna het naar de Ringvaart wordt gepompt. Het grootste gedeelte van het bezonken actief slib wordt teruggepompt naar de selector, waar het opnieuw bijdraagt aan het zuiveringsproces. Het surplusslib wordt vanuit de nabezinkers via indiktafels ontwaterd waarna het naar de gisting wordt gepompt.

**Tabel 1: Belangrijkste procesonderdelen en ontwerpgrondslagen AWZI Schiphol**

Onderdeel	Aantal	Capaciteit
Voorbezinktank	1	500 m <sup>3</sup>
Selector	1	200 m <sup>3</sup>
Anaërobe zone	2	800 m <sup>3</sup>
Anoxische zone	2	1.485 m <sup>3</sup>
Aërobe zone	2	3.715 m <sup>3</sup>
Nabezinktank	2	1.100 m <sup>2</sup>
Slibgisting	1	1.000 m <sup>3</sup>
Vervuilingseenheden		45.000 V.E.
BZV belasting	0,06 kg BZV/kg d.s.*dag	
Biologische belasting		
- CZV		3.333 kg/d
- BZV		1.193 kg/d
- N-totaal		420 kg/d
- P-totaal		76 kg/d





# Verwijderingsrendement

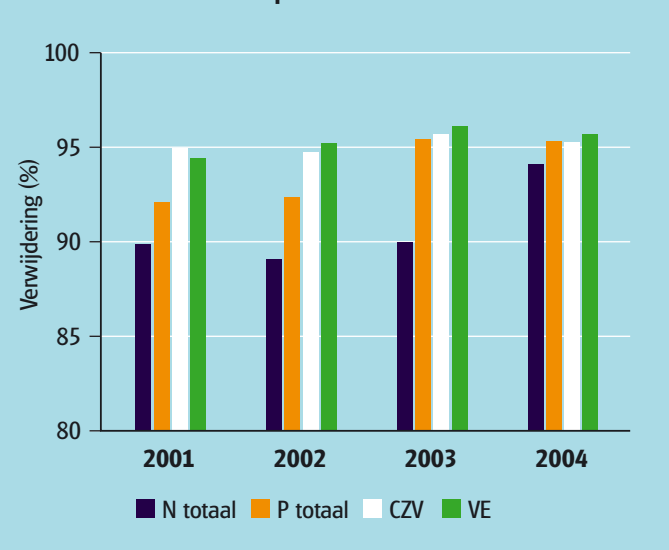
## Gisting

Het ingedikte slib wordt in de gisting anaëroob vergist onder vorming van het energierijke biogas (koolstofdioxide en methaan). Het gevormde methaan wordt verbrand in een tweetal gasketels. De vrijkomende warmte dient voor de verwarming van de gisting en de bedrijfsgebouwen. Na gisting gaat het slib naar de slibbuffer, een opslagtank die wordt gebruikt als buffer voor de laatste bewerking: de slibontwatering. Met behulp van een centrifuge worden slib en water gescheiden, waarna het steekvaste slib tijdelijk in een opslagcontainer wordt opgeslagen. Gemiddeld eens per week gaat er 30 ton ontwaterd slib naar een slibverwerkingsinstallatie, waar het vervolgens verder wordt verwerkt.

## Besturing

De gehele AWZI wordt bestuurd met behulp van een volledig geautomatiseerd besturingssysteem. Medewerkers van Evides Industriewater geven de gewenste procesinstellingen in, waarna het besturingssysteem de AWZI stuurt naar deze gewenste instelling. Alle procesdata worden digitaal opgeslagen zodat, indien nodig, de procesgegevens later kunnen worden geanalyseerd. Het besturingssysteem maakt het mogelijk dat het afvalwater op een voor het proces veilige manier 24 uur per dag, 7 dagen per week kan worden gezuiverd, zodat het aan de gestelde lozingseisen voldoet.

**Figuur 2: Verwijderingsrendementen AWZI Schiphol**



De verwijderingsrendementen voor VE, CZV, N-totaal en P-totaal van de AWZI Schiphol zijn goed (zie figuur 2).

De AWZI Schiphol lost het gezuiverde afvalwater op de ringvaart rondom de Haarlemmermeer. Het geloosde afvalwater voldoet aan de door het Hoogheemraadschap van Rijnland gestelde lozingsnormen.



## Evides Industrierwater: waterketen benadering voor de industrie

Evides Industrierwater is een onderdeel van Evides NV, dat als leverancier van het drinkwater in Zeeland, het zuidwestelijk deel van Zuid-Holland en de Brabantse Wal het op één na grootste drinkwaterbedrijf van Nederland is.

Als de grootste leverancier van waterdiensten aan de industrie in Nederland is Evides Industrierwater verantwoordelijk voor de productie en levering van industrierwater, gedemineeraliseerd en gedestilleerd water, landbouwwater en proceswater. De totale afzet bedraagt circa 80 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Daarnaast bezit en beheert Evides Industrierwater diverse industriële en huishoudelijke afvalwaterzuiveringsinstallaties.

In de Haagse regio is Evides Industrierwater, in een joint venture met Veolia, betrokken bij de bouw en bedrijfsvoering van de 1,3 miljoen inwoner-equivalenten tellende RWZI Harnaspolder en de verbouwing van de RWZI Houtrust. In Delfzijl ontwikkelt en bouwt Evides Industrierwater een AWZI voor de daar gevestigde chemische industrie. Evides Industrierwater beheert ook de AWZI van luchthaven Schiphol en van een bedrijventerrein in Vlissingen-Oost. Daarnaast levert Evides Industrierwater in Stade (Duitsland) gedemineeraliseerd water aan een vestiging van DOW-Chemical.

Afvalwaterzuivering is een belangrijke schakel in de waterketen: het effluent van een afvalwaterzuivering kan dienen als bron voor opwerking tot proceswater.

Bron  
van  
Kennis

**Evides Industrierwater BV**

Schaardijk 150 • 3063 NH ROTTERDAM • Postbus 4472 • 3006 AL ROTTERDAM  
tel. (010) 293 51 72 • sales@evides.nl

[www.evides.nl](http://www.evides.nl)

  
**evides**  
industrierwater