# Eerste bedrijfservaringen van de rioolwaterzuiveringsinrichting Amsterdam-Oost

## 1. Inleiding

De rioolwaterzuiveringsinrichting Amsterdam-Oost is sinds 20 januari 1982 in bedrijf. Ter gelegenheid van de officiële opening van de rwzi-Oost op 15 april 1982 is in het $H_2O$ nummer 8 van 1982 een beschrijving van het ontwerp en de bouw van de rwzi-Oost gepresenteerd.
In dit artikel worden het opstarten en de eerste bedrijfservaringen van de rwzi-Oost beschreven. De specifieke problemen welke zich tijdens het opstarten en daarna voordeden worden genoemd. Het ontwerp van de inrichting wordt geëvalueerd aan de hand van de bedrijfsresultaten over het afgelopen jaar.



IR. R. R. KRUIZE
Hoofdafdeling Riolering en Waterbeheersing, Dienst Openbare Werken Amsterdam

Een optimale integratie tussen ontwerp en bedrijfsvoering is mogelijk, aangezien de rwzi-Oost niet alleen ontworpen is door de Hoofdafdeling Riolering en Waterbeheersing van de Dienst Openbare Werken Amsterdam, maar tevens in beheer is bij genoemde hoofdafdeling.
Tot slot wordt een overzicht gegeven van de exploitatiekosten van de rwzi.

## 2. Algemene beschrijving rwzi-Oost

In het $H_2O$ nummer 8 van 1982 staan de ontwerpgrondslagen en uitvoering van de rwzi-Oost uitgebreid beschreven. In deze paragraaf worden daarom slechts enkele hoofdlijnen van de rwzi-Oost kort samengevat (zie afb. 1).

### 2.1. *Waterzuivering*

De rwzi-Oost is ontworpen als een laag belast actief-slibsysteem met een maximale hydraulische capaciteit van 19.000 m³/h (RWA) en een maximale biologische capaciteit van 21 ton BZV/dag. De aëratietanks zijn uitgevoerd als propstroomreactor met bellenbeluchting en een actief-slibgehalte van 3,5 kg/m³. De nabezinktanks zijn gedimensioneerd op een maximale oppervlaktebelasting van 1,25 $m^3/m^2 \cdot h$.
Het effluent wordt geloosd op het Amsterdam–Rijnkanaal. Gedurende de nachturen wordt een deel van het effluent gerecirculeerd om een minimaal debiet van 5.200 m³/h over de rwzi te garanderen.

### 2.2. *Slibverwerking*

De slibverwerking is gedimensioneerd op een vers-slibaanvoer van 50 ton ds/dag, hetgeen overeenkomt met ca. 1.320 m³/dag.
Het spuislib bezinkt tezamen met het primaire slib in de voorbezinktanks. Slibstabilisatie vindt vervolgens bij 30 °C plaats in gistingstanks met een verblijftijd van 20 dagen, waarna het slib in gravitatie-indikkers indikt tot ca. 3,8% ds.

Na conditionering met $FeCl_3$ en kalk wordt het slib in kamerfilterpersen ontwaterd, door een aannemer afgevoerd en verwerkt tot zwarte grond.

### 2.3. *Energievoorziening*

Het geproduceerde rioolgas (geschatte produktie 12.500 m³/dag) wordt, nadat het $H_2S$-gehalte in een natronloogwasser verlaagd is tot beneden 1.000 ppm, gebruikt om met een gasmotor-generatorcombinatie elektrisch vermogen op te wekken. De warmte die hierbij vrijkomt is ruim voldoende om de warmtebehoefte van de rwzi te dekken. Verwacht werd dat ca. 70% van het benodigde elektrisch vermogen van de rwzi door deze eigen energie-opwekking geleverd zou kunnen worden.
Tevens is het mogelijk de gasmotoren op aardgas te stoken. Door elektrisch vermogen aan het gemeentelijk elektriciteitsnet te onttrekken, kan in de resterende elektriciteitsbehoefte voorzien worden.

## 3. Voorbereidingen voor het opstarten van de rwzi-Oost

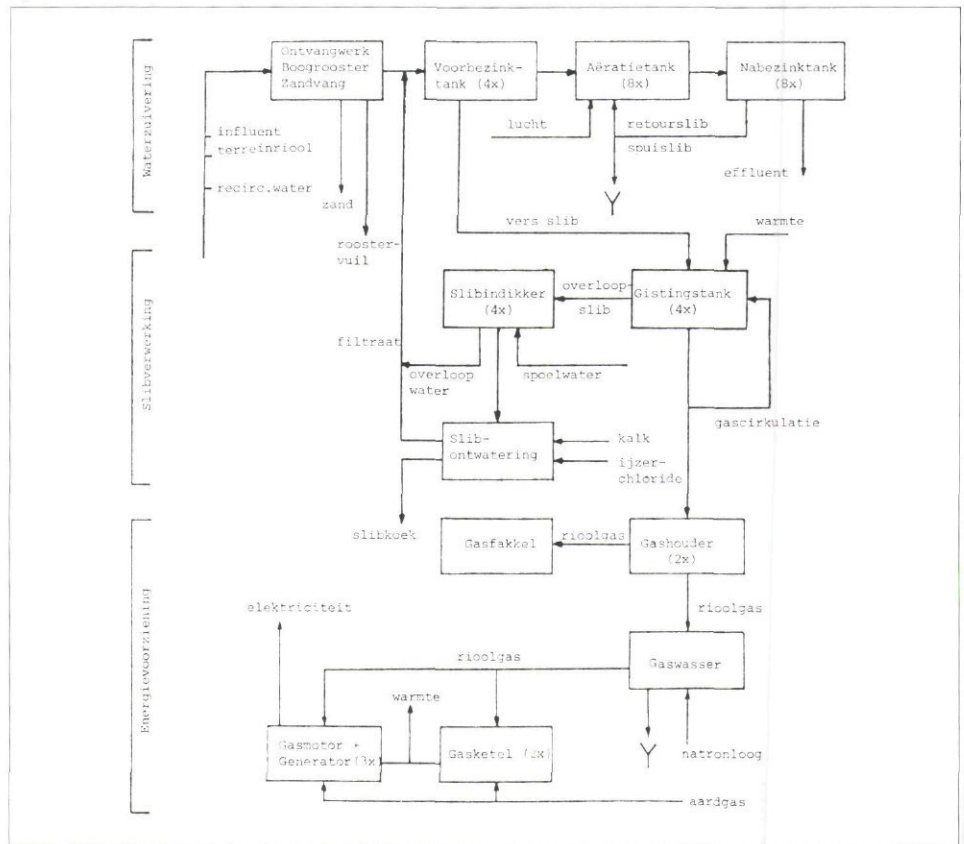
### 3.1. *Samenstellen opstartprogramma*

Voor het kweken van actief slib (210 ton ds) en gistend slib (800 ton ds) was het noodzakelijk een opstartperiode in acht te nemen. Met een beperkte hoeveelheid rioolwater en een beperkte hoeveelheid actief en uitgegist slib van de rwzi Amsterdam-Zuid moest de benodigde bacteriemassa binnen enkele maanden gekweekt worden. Met behulp van een computersimulatie van het actief-slibproces en het gistingsproces, was het mogelijk een indicatie te verkrijgen omtrent de netto-

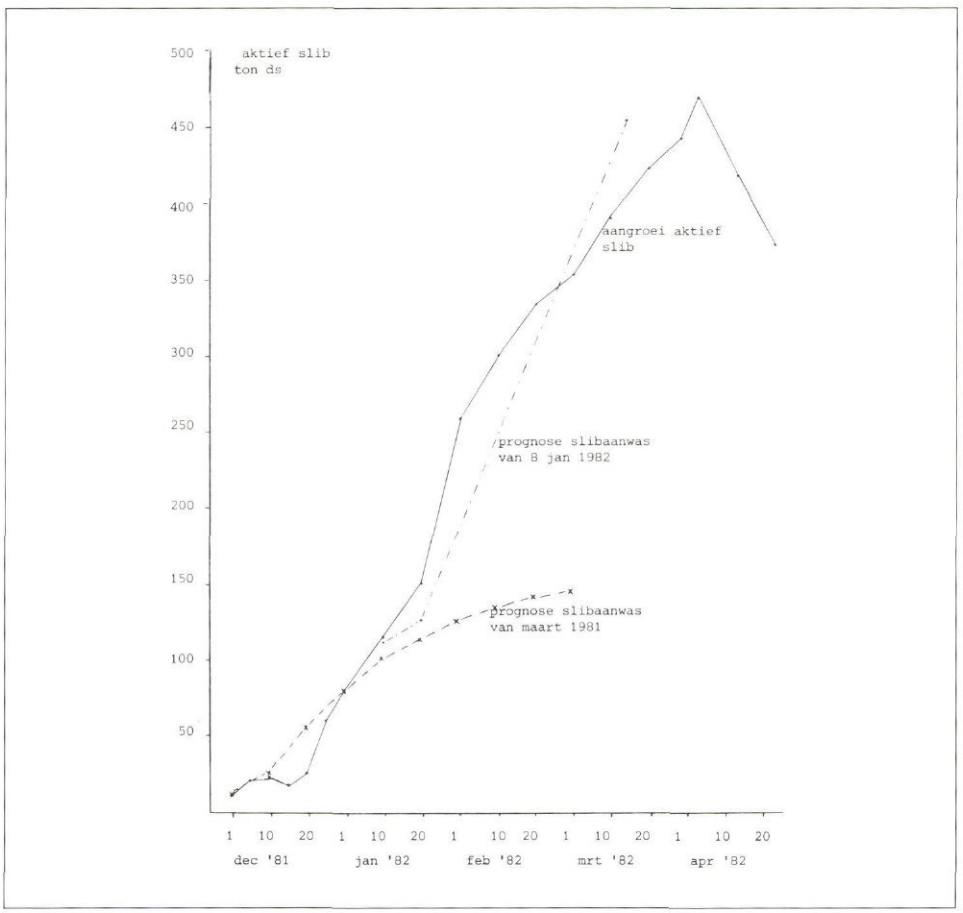
TABEL I – *Uitgangspunten computersimulatie opstarten.*

| Groeicondities | Minimaal | Nominaal | Maximaal |
|---|---|---|---|
| – opbrengstfactor (kg ds/kg BZV) | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| – afstervingsfactor (%) | 0,04 | 0,03 | 0,02 |
| – BZV-waarde voorbezonken water (mg/l) | 100 | 175 | 250 |
| – ds-gehalte vers slib (kg/m³) | 90 | 60 | 30 |
| – max. toelaatbare BZV slibbelasting (kg BZV/kg ds · dag) | : 0,4 | | |
| – max. toelaatbare belasting slibgisting (kg vers slib/kg gistend slib) | : 0,1 | | |

*Afb. 1 - Processchema rwzi-Oost.*



produktie van actief en gistend slib bij verschillende groeicondities.
In tabel I staan de uitgangspunten van het simulatiemodel vermeld. Deze uitgangspunten zijn gebaseerd op literatuurgegevens, laboratoriumonderzoek en bedrijfservaringen op de andere rwzi's van Amsterdam.
Daaruit volgde dat theoretisch in 3 maanden onder minimale groeicondities voldoende actief slib en gistend slib gekweekt zou worden om de totale hoeveelheid rioolwater en primair slib bij volledige inbedrijfneming van de rwzi te kunnen verwerken. De benodigde hoeveelheid rioolwater voor het verkrijgen van voldoende actief slib en gistend slib diende te variëren van 12.500 tot 45.000 $m^3$/d tijdens het opstarten.
Door de hoeveelheid influent aan te passen aan de slibproduktie, kon voorkomen worden dat er binnen 3 maanden spuislib en daardoor uitgegist slib verwerkt zou moeten worden. Dat was nodig omdat inmiddels de bouw van de kamerfilterpersen achterliep bij de bouw van de waterlijn en gistingstanks, zodat verwerking van uitgegist slib gedurende de opstartperiode niet mogelijk was. Het opstartprogramma afgestemd op de voortgang in de bouw hield in dat de opstartperiode voor de aangroei van slib zou lopen van 1 december 1981 tot 1 maart 1982. Op 1 maart 1982 zou dan de oude vuilwaterpersleiding naar het IJsselmeer buiten bedrijf gesteld worden, waardoor vanaf die datum de totale hoeveelheid afvalwater op de rwzi-Oost zou aankomen.




*Afb. 2 - Aangroei actief slib.*

3.2. *Aanvoer beperkte hoeveelheid influent voor het opstarten*
Om over de gewenste hoeveelheid rioolwater te kunnen beschikken is er in maart 1981 een verbindingsleiding met een diameter van 600 mm aangelegd tussen de oude persleiding naar het IJsselmeer en één van de nieuwe persleidingen naar de rwzi-Oost.
Het was tijdens het opstarten noodzakelijk het aangevoerde rioolwater tijdelijk met 3 pompen op het ontvangwerk van de rwzi-Oost op te voeren tot 6.00 m + NAP.

3.3. *Het enten van de aëratietank en slibgisting op de rwzi-Oost*
Eind november 1981 is er ca. 750 $m^3$ actief slib met tankwagens van de rwzi-Zuid naar de rwzi-Oost getransporteerd. Vanaf 10 november is daartoe uit één van de aëratietanks op de rwzi-Zuid geen spuislib meer geloosd. In de nabezinktanks dikte het slib in tot ca. 12 kg/$m^3$.
Om denitrificatie van het slib in de nabezinktanks te voorkomen werd er enkele dagen voor het transport geen influent meer bij het slib gevoegd en werd een alternerende beluchting toegepast, waardoor denitrificatie zo veel mogelijk in de aëratietank optrad. Op de rwzi-Oost werd het actief slib in één aëratietank gepompt, die vooraf gevuld was met influent.
Het actief-slibgehalte in de aëratietank op de rwzi-Oost kwam door het enten op 1,2 kg/$m^3$, een concentratie waarbij de vlokstructuur van het actief slib nog aanwezig was. Het gevaar voor het uitspoelen van het slib bleef hierdoor beperkt.
Tegelijkertijd werd met tankwagens 1.000 $m^3$ gistend slib van de rwzi-Zuid naar de rwzi-Oost getransporteerd. Op de rwzi-Oost werd dit slib met een vers-slibpomp in één van de gistingstanks gepompt, die gevuld was met ca. 1.500 $m^3$ water van 32 °C.
Voorafgaand aan het enten van de slibgisting zijn alle gistingstanks, die geheel of gedeeltelijk met water gevuld waren, tezamen met het rioolgasnet inert gemaakt door spoelen met stikstof.

## 4. Opstartperiode van 26 november 1981 tot 20 januari 1982

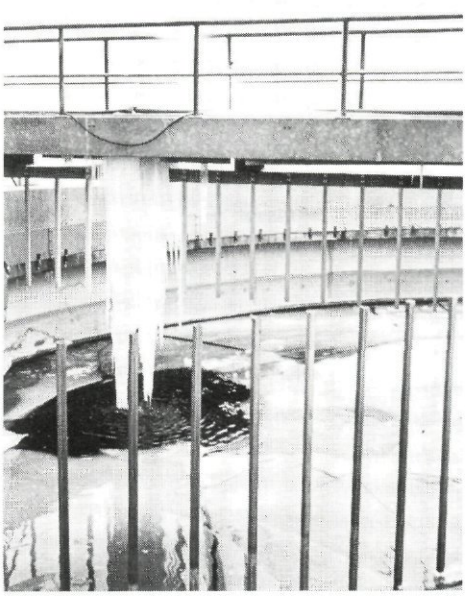
4.1. *Aangroei actief slib en uitgegist slib blijven achter bij de prognoses*
Vanaf 26 november werd een deel van het rioolwater uit de oude persleiding naar het IJsselmeer op de rwzi-Oost gezuiverd. Na enige tijd werden de volgende problemen gesignaleerd:
1. Er was geen aanvoer van primair slib op de rwzi-Oost, waardoor geen vermeerdering van gistend slib kon optreden. De reden voor dit verschijnsel was waarschijnlijk de geringe stroomsnelheid in de persleiding (minder dan 0,15 m/s) waardoor het primaire slib kon bezinken.
2. De aangroei van actief slib bleef achter bij de prognose aangezien de maximale hoeveelheid influent geen 45.000 $m^3$/d maar slechts 15.000 $m^3$/d bedroeg.
Besloten werd een vierde influentpomp te installeren en een weerstand aan te brengen in de persleiding naar het IJsselmeer vlak na de verbindingsleiding met de rwzi-Oost. Door opstuwing van het rioolwater zou dan meer influent naar het ontvangwerk van de rwzi-Oost kunnen stromen.
Vanaf 11 december nam de hoeveelheid actief slib in de aëratietank af (zie afb. 2): de aangroei dreigde te mislukken.
Om gedurende de voorbereidingsperiode van bovengenoemde maatregelen een redelijk gehalte aan actief slib te waarborgen, is er van 18 december t/m 29 december vers slib van de rwzi Amsterdam-Noord naar de aëratietanks op de rwzi-Oost getransporteerd. Op 29 december is de restrictie in de persleiding naar het IJsselmeer aangebracht. Het effect hiervan was een verhoging van het influentdebiet van 15.000 naar 30.000 $m^3$/d. Waarschijnlijk door het opdrijven van

bezonken primair slib in de persleiding, is er vanaf 21 december een geringe aanvoer van vers slib op de rwzi-Oost.

4.2. *Motieven voor het vervroegd uit bedrijf nemen van de oude persleiding naar het IJsselmeer*

De voeding met vers slib en de verhoging van het influentdebiet bevorderde de slibproduktie zodanig dat op 21 december de tweede aëratietank en begin januari 1982 de aëratietanks 3 en 4 in bedrijf genomen konden worden. Het zou tot eind februari 1982 duren voordat de overige 4 aëratietanks, met bijbehorende voor- en nabezinktanks in bedrijf konden gaan. Door de strenge vorst van begin januari 1982 bestond het gevaar dat de ruimerconstructies en vloeren van buiten bedrijf zijnde bezinktanks beschadigd zouden worden (afb. 3).
Ondanks het feit dat de buiten bedrijf staande aëratietanks belucht werden, bevroor het water in de tanks langzaam. Wanneer de aëratietanks helemaal dicht zouden vriezen, betekende dit dat de beluchtingselementen op de bodem kapot zouden vriezen en het beton van de tank zou gaan scheuren. Door meer influent aan te voeren zou de gehele rwzi zo snel mogelijk in bedrijf genomen kunnen worden en daarmee de kans op een calamiteit door vorstschade verminderd worden (afb. 4).
Tevens bestond door het bezinken van het primaire slib in de persleiding, veroorzaakt door de geringe aanvoer, de kans dat de zinker door het Amsterdam–Rijnkanaal in de persleiding naar de rwzi-Oost zou dichtslibben.
Om bovengenoemde redenen zijn op 8 januari de consequenties onderzocht van het vervroegd omschakelen van de oude persleiding naar het IJsselmeer op de rwzi-Oost.
De slibverwerking (chemische conditionering en kamerfilterpersen) kon volgens de prognose van begin januari 1982 pas op 1 maart 1982 in bedrijf gaan. Door het primaire slib in de voorbezinktanks goed te laten indikken en het gehalte aan actief slib in de aëratietanks op te laten lopen tot 6 à 7 kg/m³, werd met het computermodel berekend dat, indien de aangroei van actief slib en de aanvoer van primair slib extreem hoog zouden zijn, 35 dagen na het aansluiten van de persleiding de slibverwerking in bedrijf diende te gaan.
Indien dit noodzakelijk mocht zijn, was het mogelijk om per dag ca. 800 m³ ingedikt uitgegist slib af te voeren.
Besloten werd rond 20 januari volledig in bedrijf te gaan.

*Afb. 3 - Slibindikker.*



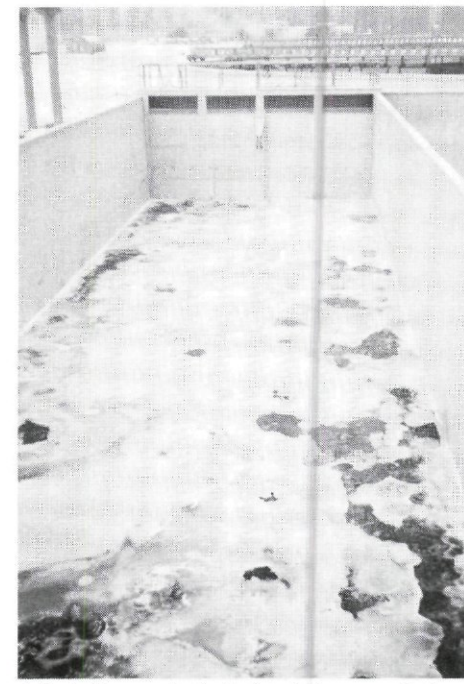
4.3. *Omschakelen van de persleiding*

Aan het College van B en W van Amsterdam, werd het voornemen om in de nacht van 19 op 20 januari i.p.v. 1 maart de rwzi-Oost technisch volledig in bedrijf te nemen, kenbaar gemaakt.
In de brief naar het College van B en W werd gewezen op het feit dat gedurende het omschakelen van de persleiding de overstorten van het riool op de stadsgrachten mogelijk in werking zouden treden. Immers gedurende het omschakelen van de persleiding zou het gemaal Rhijnspoorplein dat al het rioolwater uit rioleringsdistrict 1 naar het IJsselmeer verpompte, ca. 4½ uur buiten bedrijf gesteld moeten worden.
Bij langere vorstperiode wordt in Amsterdam de zogenaamde IJsnota in werking gesteld. De IJsnota bepaalt dat het doorspoelen van de stadsboezem met IJsselmeerwater dan gestaakt en scheepvaart beperkt moet worden, om schaatsen op de grachten mogelijk te maken.
Het zal duidelijk zijn dat het in werking treden van de overstorten van het rioolstelsel in deze situatie bepaald ongewenst was. Door het omschakelen van de persleiding in de nachturen te laten plaatsvinden en via een nauwgezet plan om de bergingscapaciteit in het rioolstelsel optimaal te benutten, gaf het omschakelen van de persleiding op de rwzi-Oost geen aanleiding tot klachten van de Amsterdamse bevolking.

## 5. De rwzi Amsterdam-Oost volledig in bedrijf

5.1. *Effluentkwaliteit*

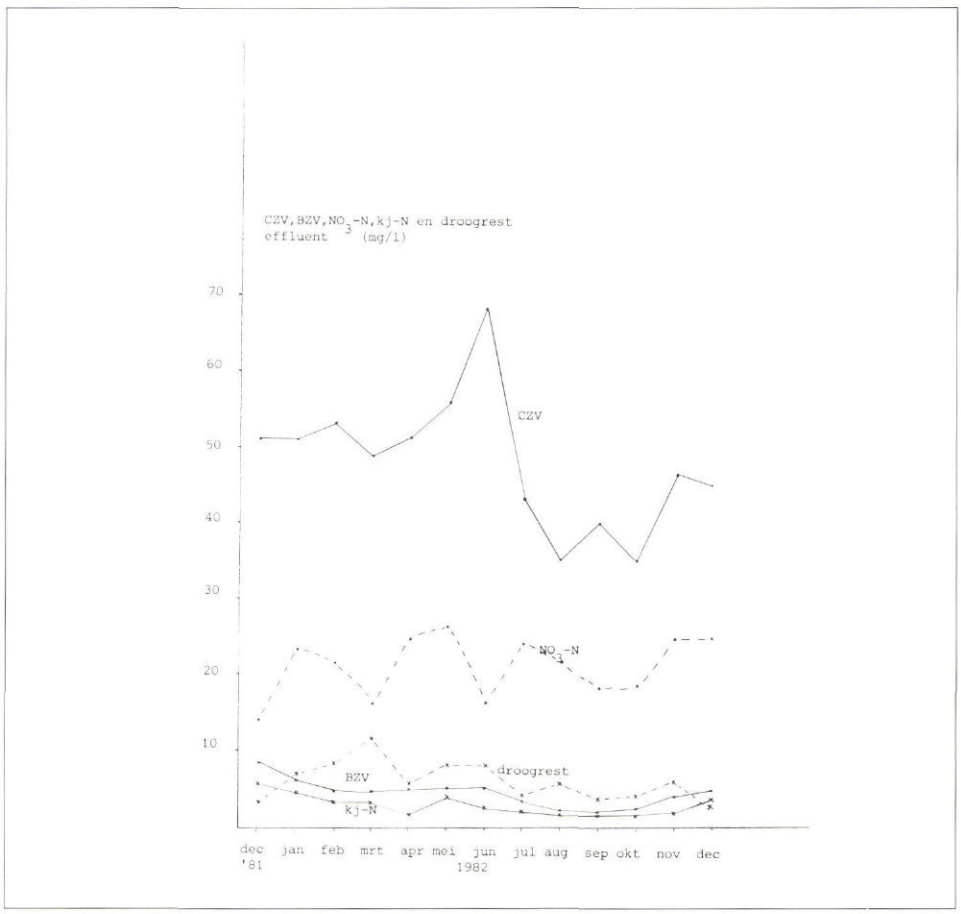
De effluentkwaliteit (zie afb. 5) veranderde na omschakeling van de persleiding, waardoor de rwzi-Oost per dag gemiddeld 80.000 m³ rioolwater i.p.v. 30.000 m³ te verwerken kreeg, nauwelijks.
De verschuldigde rijksheffing voor lozing van afvalwater uit district 1 werd vanaf 20 januari verlaagd van ca. *f* 42.500,– per dag naar *f* 2.000,– per dag. De totale besparing op de heffing door niet op 1 maart maar 20 januari in bedrijf te gaan bedroeg 1,6 miljoen gulden.



*Afb. 4 - Het water in de aëratietanks bevroor ondanks beluchting.*

5.2. *Slibproblematiek*

Daar eind januari 1982 bekend werd dat de kamerfilterpersen niet op 1 maart, maar waarschijnlijk pas medio maart in bedrijf konden gaan, werd besloten slechts 6 aëratietanks in bedrijf te nemen en 2 aëratietanks te gebruiken voor de opslag van spuislib (afb. 6).
Door het spuislib (ds-gehalte ca. 10 kg/m³) dat in de beide aëratietanks werd opgeslagen te beluchten, kon het optreden van stank door rotting worden voorkomen en was een afname van de hoeveelheid actief slib door een vergaande aërobe slibstabilisatie mogelijk terwijl tevens vorstschade aan de tanks voorkomen kon worden. Er werd zoveel actief slib gespuid dat het ds-gehalte in de overige aëratietanks varieerde van 6 tot 7 kg/m³.
Door vanaf eind februari in 2 slibindikkers het uitgegiste slib in te dikken van ca. 2% ds tot 5 à 6% ds en het ingedikte slib terug te pompen in de gistingstanks, was het mogelijk zoveel water uit de gistingstanks af te voeren dat de dagelijkse aanvoer van primair slib ook na 1 maart in de slibgisting verwerkt kon worden zonder dat slibafvoer nodig was.
Op 5 april 1982 is de eerste kamerfilterpers in bedrijf gegaan. Per dag kon er zodoende ca. 300 m³ ingedikt slib verwerkt worden.
Vanaf 5 april is er spuislib naar de gisting gepompt waardoor het ds-gehalte in de aëratietanks langzaam afnam tot 3,5 kg/m³.




*Afb. 5 - Effluentkwaliteit.*

Rond 10 mei was het ds-gehalte in de aëratietanks zo ver gedaald, dat het slib uit de buiten bedrijf zijnde aëratietanks en nabezinktanks verwerkt kon worden in de slibgisting waarna de laatste 2 aëratietanks omstreeks 1 juni in bedrijf gingen.
Zowel voor de aangroei van het actief slib als het uitgegiste slib gaf het computermodel een goede simulatie van de werkelijkheid. De slibaangroei bedroeg tijdens het opstarten gemiddeld 0,4 kg ds/kg BZV.

## 6. **Bedrijfsresultaten**

### 6.1. *Waterzuivering*

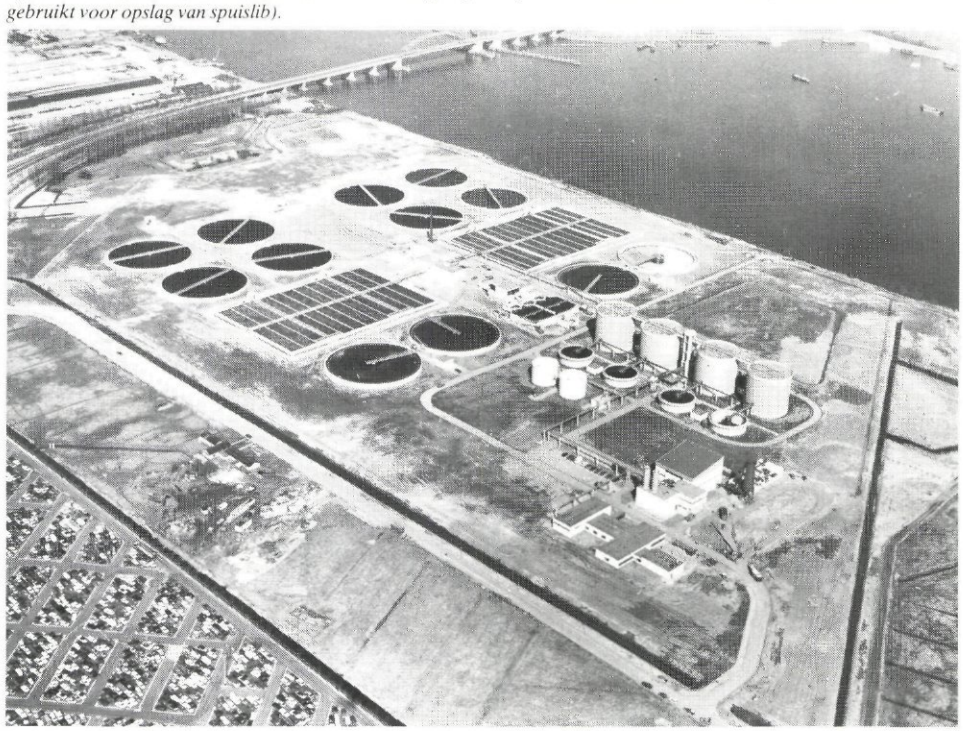
De biologische belasting van het actief-slib-proces op de rwzi-Oost was in 1982 ca. 60% van de ontwerpbelasting.
Zowel het feit dat op de rwzi-Oost in een laat stadium van het ontwerp gekozen is voor een chemische conditionering van het uitgegiste slib in plaats van een thermische conditionering als een afname in de vuil-afvoer uit het aangesloten rioleringsdistrict sedert 1980 zijn de oorzaken hiervan.
De relatief geringe biologische belasting van de rwzi-Oost betekende in mei, juni en juli 1982 dat de BZV-slibbelasting daalde beneden 0,05 kg BZV/kg ds · dag. Het microscopische beeld van het actief slib toonde een arm korrelig slib met een geringe verscheidenheid aan bacteriesoorten. Door het slibgehalte in de aëratietanks te verlagen van 3,5 kg naar 2 à 2,5 kg/m³, werd de BZV-slibbelasting enigszins verhoogd. De effluentkwaliteit (zie afb. 5) voldoet in alle opzichten aan de lozingseisen geformuleerd in de lozingsvergunning. Zelfs gedurende de wintermaanden treedt er vrijwel volledige nitrificatie op. De benodigde beluchtings-capaciteit bedraagt ca. 42.000 m³ lucht per uur.
Problemen zijn er tijdens het opstarten geweest met het bedrijven van de zandvangers. De ruimerconstructie liep vast in het zand en slib dat in de zandvanger bezonk (zie afb. 7). Aanpassingen aan de ruimerconstructie waren noodzakelijk om dit euvel op te heffen.

### 6.2. *Slibverwerking*

#### 6.2.1. Accumulatie van vers slib in de voorbezinktanks

Van 5 april tot begin juni is het overschot aan spuislib dat in de voorgaande maanden was opgespaard verwerkt in de slibgisting en ontwaterd in de kamerfilterpersen. Het ds-gehalte van het ingedikte slib dat aanvankelijk slechts uit vergist primair slib bestond, liep door het verwerken van het secundaire slib in de slibgisting terug van 50 à 60 kg/m³ naar 35 à 40 kg/m³. De indikkers werden gespoeld met effluent (elke indikker 80 m³/h). Aangezien het automatisch aftappen van het verse slib gestuurd door een slibspiegelmeter in de voorbezinktanks nog niet operationeel was, was het noodzakelijk gedurende de daguren het verse slib naar de gistingstanks te pompen. Dit betekende dat de hoeveelheid uitgegist slib die overliep naar de indikkers gedurende de daguren ca. 100 m³/h bedroeg, waardoor de maximaal

*Afb. 6 - Overzicht rwzi-Oost (voorbezinktank 1 is nog leeg, de bijbehorende aëratietanks en nabezinktanks worden gebruikt voor opslag van spuislib).*





*Afb. 7 - In de zandvanger bezonk een grote hoeveelheid vers slib.*

toelaatbare belasting van de indikker (40 m³/h) ruim overschreden werd.
Dit impliceerde weer dat een groot deel van het uitgegiste slib met het koel-spoelwater van de indikkers mee spoelde naar de centrale verdeler en opnieuw in de voorbezinktanks tot bezinking kwam. De voorbezinktanks werden zo geënt met een grote hoeveelheid gistend slib waardoor in de maanden augustus en september 1982 een aanzienlijke gasproduktie in de voorbezinktanks optrad. Er vormde zich snel een drijflaag tegen het duikschot in de voorbezinktanks. De drijflaagruimers waren niet in staat de drijflaag snel genoeg te ruimen. Door aanpassing van de drijflaagruiming kon de snelheid waarmee de drijflaag verwijderd werd verhoogd worden, zodat eind september 1982 de drijflaag weer langzaam van de voorbezinktanks verdween. Naast de drijflaagvorming ontstond er ook een ophoping van slib in de voorbezinktanks. Door de gasproduktie bezonk het slib slecht en hing als een slibdeken in de voorbezinktanks. Meer vers slib lozen had weinig effect daar dit eveneens een verhoogde terugvoer van slib met het spoelwater van de indikkers impliceerde.
Door het aftappen van vers slib zo gelijkmatig mogelijk over de dag te verspreiden, en het spoelwaterdebiet per indikker terug te brengen tot 20 m³/h kon de interne circulatie van uitgegist slib voldoende beperkt worden. In de maanden september, oktober en november is het slib, dat in de voorbezinktanks geaccumuleerd was, ontwaterd, hetgeen duidelijk tot uiting kwam in de verhoogde slibafvoer in die maanden. Doordat het slib in de voorbezinktanks door bovenomschreven maatregelen niet langer gistte, herstelde de gasproduktie in de gistingstanks zich in begin oktober 1982 (zie afb. 8).

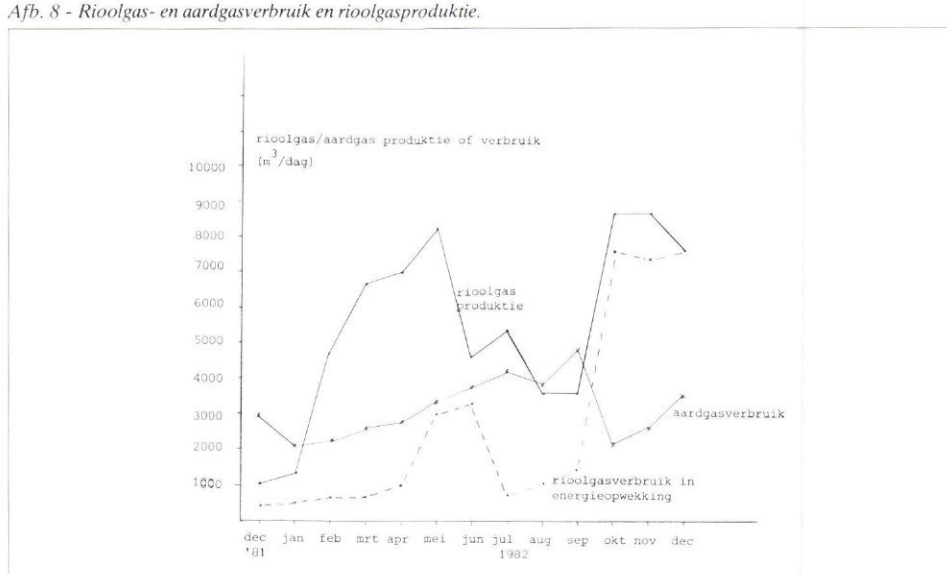
6.2.2. Mechanische slibontwatering
Begin juni 1982 waren de kamerfilterpersen volledig in bedrijf. Problemen deden zich vooral voor bij het blussen van de kalk en het oplossen tot kalkmelk. De kalkblustrog verstopte regelmatig door kalkgruis en de magneetklepjes die de watertoevoer voor de kalkmelkbereiding open en dicht sturen, weigerden regelmatig. Voor de kalkaanmaak werd gebruikgemaakt van effluent. De kleine vetdeeltjes in het effluent waren verantwoordelijk voor het slecht functioneren van de magneetkleppen. Door fijnmazige filters (100 $\mu$m) in de leidingen te plaatsen kon dit euvel worden verholpen.
In 1982 is er ca. 75.000 m³ ingedikt slib ontwaterd tot ca. 16.500 m³ ingedikt slibkoek. De slibkoek (ca. 45% organische stof) is afgevoerd door een aannemer en vindt een nuttige bestemming in de zwarte grond bereiding.

Het gemiddelde ds-gehalte van de afgevoerde slibkoek bedroeg 37,2%. Per m³ ingedikt slib met een gemiddeld ds-gehalte van 3,6% werd in 1982 gemiddeld 21 kg $Ca(OH)_2$ en 6,2 kg 41%-$FeCl_3$ gebruikt. Momenteel wordt op basis van praktijktesten en laboratoriumonderzoek 18 kg $Ca(OH)_2$ en 5,3 kg $FeCl_3$ per m³ ingedikt slib gedoseerd.

6.3. *Energievoorziening*
Door het feit dat er minder vers slib (gemiddeld 21 ton ds/d i.p.v. 50 ton ds/d) aangevoerd wordt, blijft ook de rioolgasproduktie achter bij de prognoses (12.500 m³/dag).

In afb. 8 staat de gemiddelde rioolgasproduktie per maand weergegeven over het jaar 1982. Door het gisten van het slib in de voorbezinktanks (zie 6.2.1.) liep de rioolgasproduktie van mei tot september terug tot minder dan 4.500 m³/d. In afb. 8 staat eveneens de hoeveelheid rioolgas weergegeven die nuttig gebruikt werd, d.w.z. de hoeveelheid rioolgas die als brandstof voor de gasmotoren of de verwarmingsketels gebruikt werd. Het rioolgas dat niet nuttig gebruikt kon worden, werd in een fakkel verbrand. In 1982 is om verschillende redenen 1,0 miljoen m³ rioolgas afgefakkeld.
1. De gasmotor-generatorcombinaties waren niet eerder dan half april 1982 operationeel.

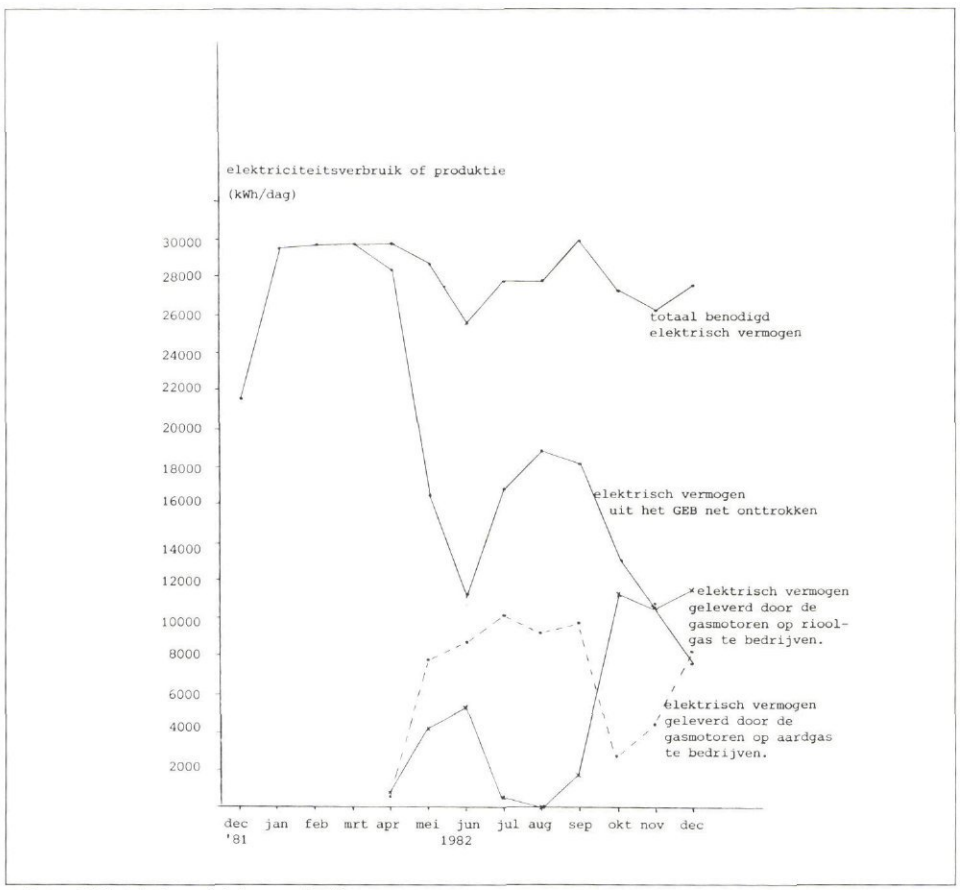
*Afb. 8 - Rioolgas- en aardgasverbruik en rioolgasproduktie.*



2. Eind juni nam het $H_2S$-gehalte van het rioolgas dat aanvankelijk 300 ppm was toe tot ca. 2.000 ppm in juli 1982 waardoor het rioolgas niet langer in de gasmotoren gebruikt kon worden. De gaswasser functioneerde niet naar behoren door vele technische storingen en er bleef geen andere mogelijkheid dan het rioolgas af te fakkelen. Storingen aan de gasfakkel in deze periode gaven meermalen aanleiding tot stankklachten uit de omgeving. Half augustus 1982 is besloten $FeCl_3$ in de gistingstanks te gaan doseren teneinde het $H_2S$-gehalte in het rioolgas dat reeds boven 7.000 ppm gestegen was te verlagen.

Vanaf 16 september werd via één van de gasinblaaspijpen op het dak van de gistingstanks $FeCl_3$ in de slibgisting gepompt. De dosering bedroeg 10 liter 41% $FeCl_3$ per gistingstank per uur. Nadat op 13 oktober het $H_2S$-gehalte gedaald was tot 600 ppm is gestopt met FeCl-dosering.
Opvallend is het feit dat na 13 oktober het $H_2S$-gehalte in het rioolgas niet meer is toegenomen en de $FeCl_3$ niet meer nodig was. De oorzaak van dit verschijnsel is nog onduidelijk.
Gezien deze constatering is het niet duidelijk of de snelle daling van de $H_2S$-concentratie in het rioolgas geheel of slechts gedeeltelijk is toe te schrijven aan de $FeCl_3$-dosering.
Op 20 september is ook de gaswasser in bedrijf gegaan nadat de nodige aanpassingen verricht waren. Het specifiek loogverbruik was echter aanzienlijk hoger dan gegarandeerd was. Door verdere aanpassingen zal getracht worden het specifieke loogverbruik van de gaswasser te verlagen.
In afb. 8 staat het aardgasverbruik en in afb. 9 het elektriciteitsverbruik weergegeven.
Vanaf oktober 1981 wordt ca. 40% van het benodigd elektrisch vermogen geleverd door de gasmotoren op rioolgas te stoken en ca. 30% door de gasmotoren op aardgas te stoken (zie afb. 9). De overige 30% van het benodigd vermogen wordt uit het GEB-net onttrokken.

Het is bij de huidige energieprijzen voordeliger om zowel overdag als 's nachts met aardgas elektrisch vermogen op te wekken dan elektrisch vermogen uit het GEB-net te onttrekken. In 1982 is ca. *f* 350.000,– op de elektriciteitsrekening bespaard door de gasmotoren op rioolgas te bedrijven en ca. *f* 125.000,– door de gasmotoren op aardgas te bedrijven. In de komende jaren zal deze besparing bij normaal bedrijf ca. 1,3 miljoen gulden bedragen. De kapitaalslasten en exploitatiekosten van de gasmotorinstallatie bedragen gemiddeld 1,0 miljoen gulden per jaar, zodat het batig saldo 0,3 miljoen gulden per jaar zal bedragen.




*Afb. 9 - Elektriciteitsproduktie en verbruik.*

7. **Kostenoverzicht**
De totale investering voor de rwzi-Oost bedroeg 123,5 miljoen gulden (incl. BTW), waarvan 15% aan voorbereiding en toezicht tijdens de bouw toegerekend kan worden. Dit komt overeen met *f* 165,– per inwoner-equivalent.
De investering voor de toevoergemalen en persleidingen bedroeg 40 miljoen gulden (incl. BTW). Door de rijksoverheid zijn 60% van de investeringskosten voor de rwzi-Oost gesubsidieerd. Voor de berekening van de rijksheffing voor lozing van het effluent op het oppervlaktewater is het belastingjaar 1982 in verband met het opstarten gesplitst in 2 belastingtermijnen. De eerste termijn liep van 1 t/m 19 januari.

Gedurende deze periode werd een deel van het afvalwater gebruikt voor het opstarten en een deel werd nog door de oude persleiding geloosd op het IJsselmeer. De tweede termijn liep van 20 januari t/m 31 december. In deze periode werd al het afvalwater op de rwzi-Oost gezuiverd. Door deze splitsing van het belastingjaar 1982 werd een oneigenlijk gebruik van de piekcorrectie, genoemd in art. 14 van het besluit van 25 september 1980 tot wijziging van het uitvoeringsbesluit verontreiniging rijkswateren, vermeden.
De totale heffing van de rwzi-Oost over 1982 bedraagt ca. 1,2 miljoen gulden. Op basis van de effluentkwaliteit in 1982 wordt de rijksheffing voor 1983 geschat op 0,5 miljoen gulden. In de jaren voorafgaand aan de in bedrijfname van de rwzi-Oost, was de rijksheffing voor de ongezuiverde lozing op het IJsselmeer toegenomen van 1,7 miljoen gulden in 1971 naar 16 miljoen gulden in 1980. De totale exploitatiekosten voor de rwzi-Oost (incl. kapitaalslasten) bedragen 21 miljoen gulden per jaar. Door de rijkssubsidie komen de jaarlijkse exploitatiekosten voor de gemeente Amsterdam op 12 miljoen gulden per jaar, zodat door de ingebruikneming van de rwzi-Oost geen stijging is opgetreden in het bijdragetarief, dat de gemeente Amsterdam zijn burgers en bedrijven oplegt. De energiekosten voor 1982 (elektriciteit en aardgas) en de kosten voor slibverwerking en afzet bedroegen in 1982 respectievelijk ca. 2,5 miljoen gulden en 1 miljoen gulden.
De energiekosten zullen in 1983 naar verwachting lager zijn dan in 1982 door een betere benutting van het geproduceerde rioolgas, terwijl de kosten voor slibverwerking en afzet zullen toenemen.
Door optimalisatie van de zuurstofinbreng en de warmtehuishouding van de rwzi werden in de maanden mei en juni 1983 90% van het benodigd elektrisch vermogen en 100% van de warmtebehoefte geleverd door de gasmotoren op rioolgas te bedrijven.

● ● ●