

# De rioolwaterzuiveringsinstallatie met 'tegenstroombeluchting' te Nieuw Lekkerland

De Gemeente Nieuw Lekkerland is gelegen in de NW-hoek van de Alblasterwaard, langs de zuidelijke Lekdijk. Als oorspronkelijk dijkdorp bezit het een respectabele lengte, waarbinnen een 3-tal woonkernen zijn ontstaan: t.w. 'Kinderdijk' met het beroemde molencomplex, 'Middelweg' en 'Dorpslaan'.

In het navolgende zijn alleen der kernen 'Middelweg' en 'Dorpslaan' betrokken. Planologisch zijn beide kernen stringent van elkaar gescheiden door een ca. 500 m' brede strook waarin een 2-tal hoogspannings-



ING. A. VAN DEN HOVEN  
VAN GENDEREN  
Van der Mast BV  
Ingenieursbureau voor Water-  
bouw en Utiliteitswerken

leidingen lopen en waarin ruimte is gereserveerd voor e.v. toekomstige interlokale weg- en railverbindingen.

Beide kernen worden aan de Zuidzijde begrensd door de Middelwetering en Tiendweg (afb. 1).

Oorspronkelijk is voor beide kernen uitgegaan van een groei naar ca. 4.500 inwoners. Het in de jaren 1963 opgestelde plan voor riolering en afvalwaterzuivering voorzag in de stichting voor elk van de kernen van een eigen zuiveringsinstallatie langs de Middelwetering met lozing van het effluent op deze watergang. Gezien de betrekkelijk korte afstand tussen deze lozingspunten en de zgn. 'Voorboezem' van de polder Nieuw Lekkerland met lozing op de Lek werd dit door alle betrokken partijen acceptabel geacht.

Toen omstreeks 1966 de kern Middelweg aan ca. 2.000 inwoners onderdak verschafte en de bouw van de zuiveringsinstallatie ter hand zou worden genomen, waren grote delen van de gemeente komen te vallen onder de beperkende bepalingen ingevolge de bescherming van waterwingebieden. Bouw van zuiveringsinstallaties langs de Middelwetering was uitgesloten, alsook lozing van het effluent op het polderwater. Voor de zuivering diende een nieuwe plaats te worden gevonden, vanwaar lozing van het effluent op de Lek mogelijk was, en die uit het oogpunt van waterwinning aanvaardbaar was.

Hiervoor restte alleen de smalle strook grond tussen de meest westelijke bebouwing van 'Middelweg' en het beschermde gebied van de boezem- en molencomplexen van Kinderdijk.

Ook dit terrein viel nog binnen de waterwingebieden, hoewel binnen de laagste categorie (zie ook afb. 1).

Hier is in 1969 de eerste fase van de zuivering Middelweg gebouwd, t.w. een continue oxydatiesloot met ronde nabezinktank en slibdroogbedden voor 2.500 i.e., met ruimte en faciliteiten voor een latere verdubbeling. De aanleg van een extra stamriool van de zuidzijde van de bebouwing naar de zuivering was nodig, als ook van een afvoerpersleiding naar de Lek door de hoofdwaterkering van de Alblasterwaard, die hier juist schaarlijk is.

De afstand tussen de bebouwing en de zuivering bedraagt nog juist de destijds minimaal geachte 100 m. Tussen zuivering en bebouwing is als een soort buffer het terrein van de dienst 'Gemeentewerken' met werkplaats en garages geplaatst.

Ook een herziening van het plan voor de kern Dorpslaan was nodig. Het vinden van een nieuwe plaats voor de zuivering bleek hier nog moeilijker, terwijl van de zijde van Rijkswaterstaat en RIZA een groeiende voorkeur werd uitgesproken voor één ge-centraliseerde lozing op de rivier van beide kernen. Een nieuw plan werd opgesteld, uitgaande van de uitbouw van de 1e fase Middelweg tot één centrale zuivering.

Uitgangspunten voor dat plan waren:

- kern Middelweg: 4.500 i.e. en hydr. belasting van 175 m<sup>3</sup>/h;
- kern Dorpslaan: 4.500 i.e. en hydr. belasting van 235 m<sup>3</sup>/h;
- de mogelijkheid van een latere vergroting der installatie met 3.000 i.e.'s tengevolge van een ontsluiting ten zuiden van de Middelwetering;

d. de afvoer van het gebied 'Dorpslaan' via een persleiding naar de zuivering Middelweg.

De bestaande oxydatiesloot met nabezinking is in het nieuwe plan gehandhaafd. Hieraan zijn toegevoegd, als voornaamste elementen:

- een beluchtings- en oxydatiebassin voor 7.000 i.e.; volgens 'Pasveer'-condities;
- een nabezinktank voor 9.500 i.e.;
- een indiktank voor 12.000 i.e.

De nabezink- en indiktanks zijn reeds op de ev. vergrote belasting gedimensioneerd; vergroting van de beluchttingscapaciteit kan in de toekomst gerealiseerd worden door vergroting van de bestaande oxydatiesloot en bijplaatsen van een beluchttingsrotor. Een flow-schema voor de bestaande installatie met 2.500 i.e., voor de nu te maken centrale zuivering met 9.500 i.e. en voor een ev. vergroting daarvan tot 12.000 i.e. zijn in afb. 2 opgenomen.

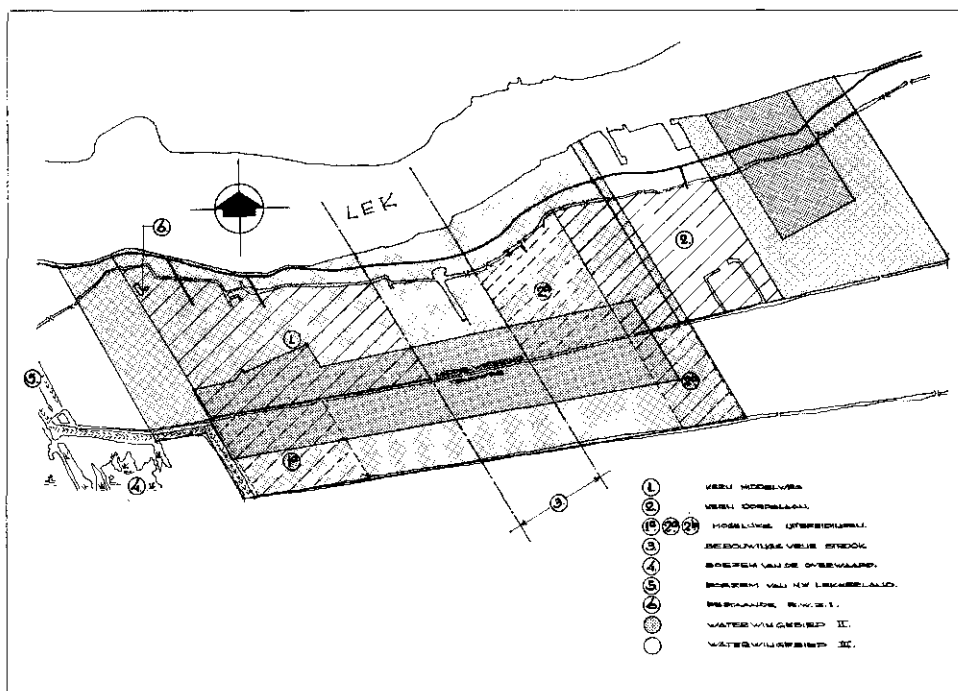
Gezien het beperkte, ter beschikking staande terrein was een compacte bouw nodig. Het beluchttingsstelsel diende een redelijke diepte van de betr. tank mogelijk te maken.

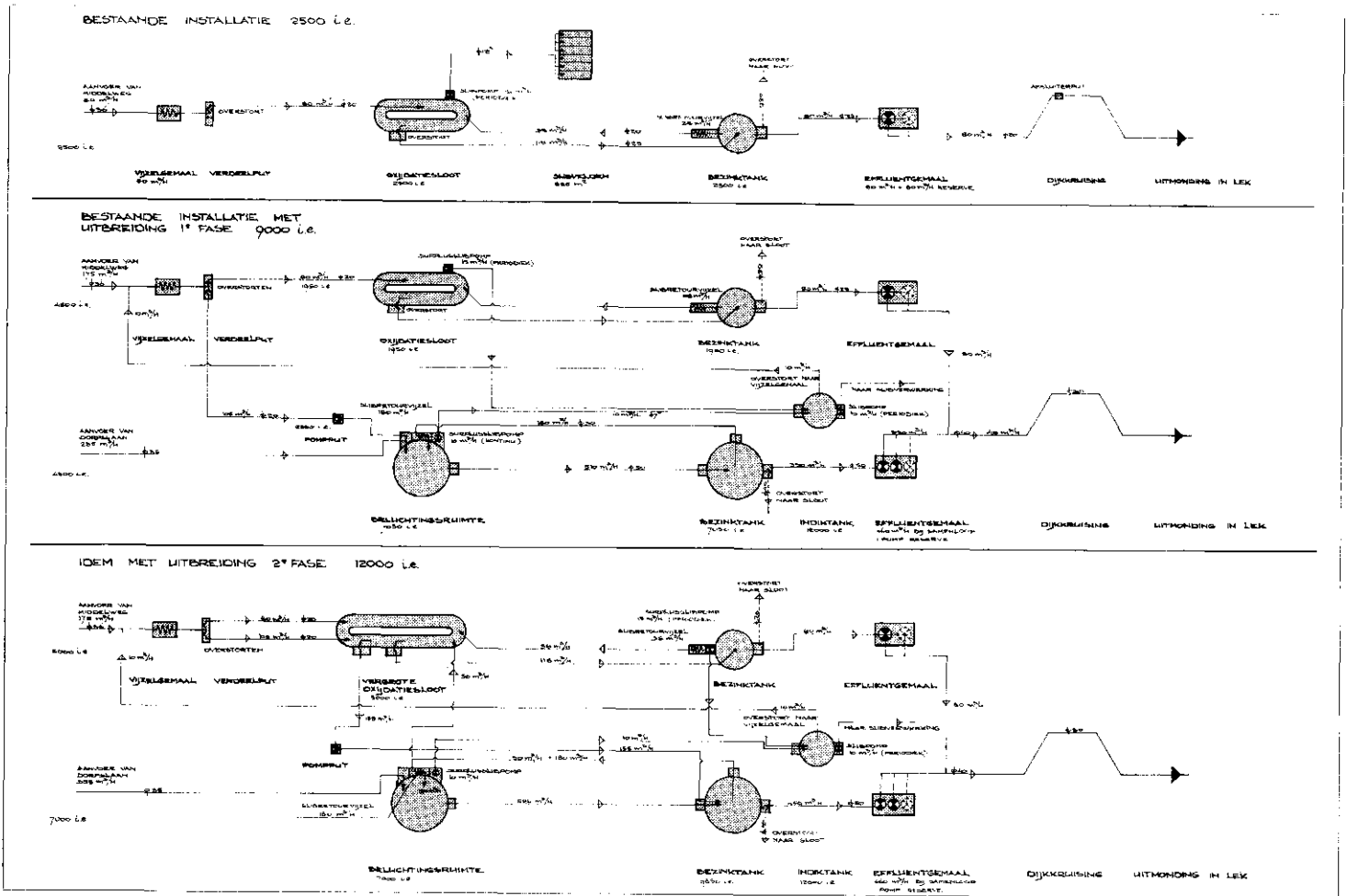
Vergeleken zijn hiertoe de toepassing van:

- puntbeluchters volgens principe 'Carrousel';
- mammoet-rotoren van Passavant;
- tegenstroombeluchting volgens Schreiber.

Tegen toepassing van puntbeluchters pleitte

Afb. 1 - Situatie Gemeente Nieuw Lekkerland.



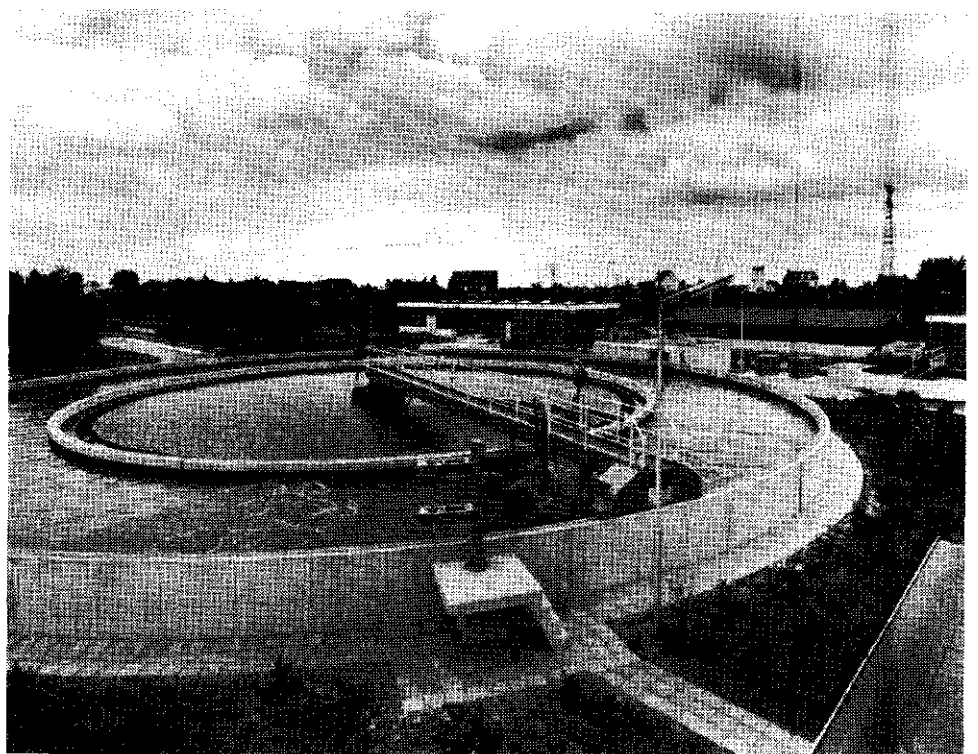


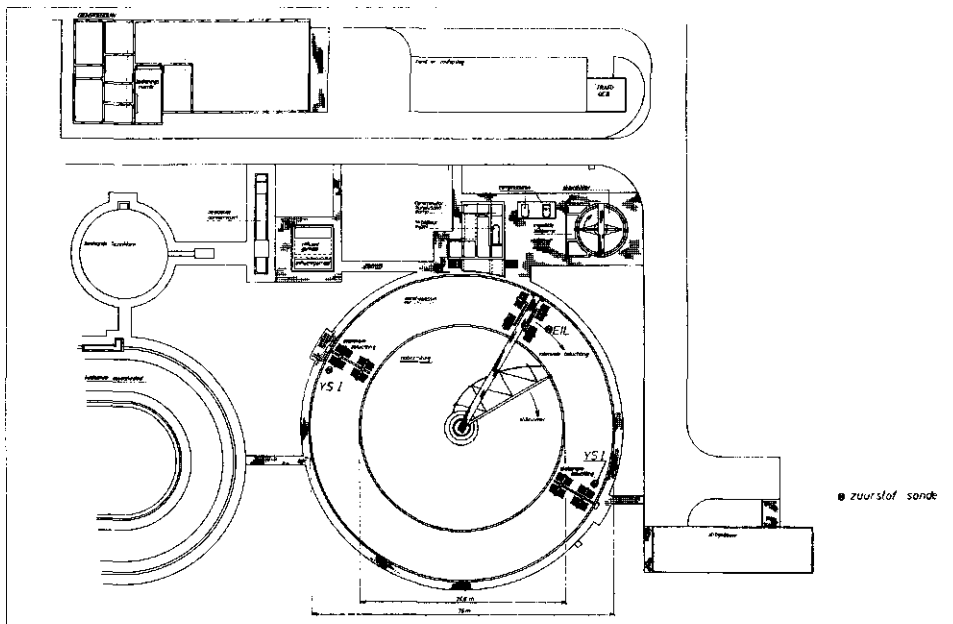
Afb. 2 - Flow schema.

de vrees voor ev. verneveling en voor geluidshinder, gezien de geringe afstand tot de bebouwing.

Voor de beide overige systemen bleken de ramingen voor de totale investeringskosten praktisch gelijk te liggen. Er bestond echter duidelijk verschil in de te verwachten exploitatiekosten. Hoewel het 'Schreiber systeem' in Nederland nog niet was toegepast, was, gezien de resultaten van in Duitsland verrichte metingen, de verwachting gewettigd dat een inbreng van 3 kg O<sub>2</sub> per kWh zeker bereikt zou kunnen worden. Dit heeft de doorslag gegeven bij de beslissing de installatie volgens het systeem Schreiber met tegenstroombeluchting (in Nederland geïntroduceerd door de fa. Bosman te Piershil Z-H) toe te passen. Bij dit systeem zijn beluchtingsbassin en nabezinktank in één constructie verenigd. Rondom de bezinktank met traditionele vorm en afmetingen, is het beluchtingsbassin gebouwd in de vorm van een rondlopende sloot. De beluchting vindt plaats door 'fijne bellen-beluchting-onder-hogedruk'. Hiertoe zijn, in dit geval, twee vaste beluchter-elementen opgesteld, juist boven de bassinbodem en gemonteerd op een hef-bare arm langs de buitenwand; verder zijn

Stationaire beluchting met opstelling in voorgrond en bellenbaan (links); roterende beluchting aan brug met bellenbaan (rechts).





Afb. 3 - Overzicht rioolwaterzuiveringsinstallatie.

nog 2 beluchterelementen, eveneens hefbaar, gemonteerd op een roterende brug. Op deze brug zijn enkele, in het water reikende, meeneemschotten aangebracht. De brug heeft een omlooptijd van ca. 3 min.

Door een en ander vindt een zeer intensieve beluchting plaats en blijft het water met een constante snelheid van ca. 0,30 à 0,35 m/sec circuleren. Deze circulatie blijft in stand indien de beluchting wordt stopgezet of verminderd.

De druklucht wordt geleverd door een tweetal blower-aggregaten.

#### Beluchtungs- en bezinktank

De bezinktank heeft bij een max. hydr. belasting van 450 m<sup>3</sup>/h de traditionele afmetingen volgens de regel 1 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>/h, de randdiepte bedraagt 2 m. Bij een ev. toekomstige uitbreiding door vergroting van de oxydatiesloot zal de meerdere afvoer daarvan ook naar deze bezinktank worden gevoerd. Hij is uitgerust met een stalen overstortgoot op idem consoles met éénzijdige instroom, een lichte, niet-beloopbare, brug waaraan de ruimers zijn opgehangen en een drijfvuilinrichting.

De middenzuil draagt de middenlagers voor de ruimerbrug en voor de beluchterbrug; tevens zijn hierin de voedingskabels voor de bruggen en de luchtleiding voor de roterende beluchters ondergebracht.

De aangebouwde beluchtungsruimte voor 7.000 i.e. heeft een nuttige inhoud van 1.750 m<sup>3</sup>, d.i. 250 l per i.e., de breedte bedraagt 5,70 m, bij een waterdiepte van 3,20 m.

De op de buitenwand rijdende beluchterbrug is van een looppad voorzien; hier kunnen de aan de brug bevestigde beluch-

ters geheven worden, terwijl tevens hiervan af de ruimers in de nabezinktank kunnen worden opgehaald en gecontroleerd. De verbinding tussen beide tanks wordt gevormd door een buis vanuit de scheidingswand naar de middenkolom van de bezinktank, gelegen onder de vloer van de bezinktank.

De gecombineerde tank, met uiteenlopende peilen van de ondervloer is zodanig ontworpen dat fundering op houten palen zonder oplangers mogelijk was en dat, bij een grondwaterstand, overeenkomend met een polderpeil van NAP — 1,90 m de tanks zonder gevaar van opdrijven kunnen worden drooggezet.

Tevens is er van uitgegaan dat een zo groot mogelijke zekerheid zou bestaan tegen scheurvorming in de bodem en de wanden, mede i.v.m. de plaats van de installatie in het waterwingebied.

De tank is daartoe door, zowel in de bodem als wanden doorlopende, dilatatievoegen in een middengedeelte en een zestal randsegmenten verdeeld. De dilataties zijn van rubbervoegstrippen voorzien.

Hoewel een verdichte zandaanvulling van

de bouwput theoretisch zeker voldoende stabiliteit aan de samenstellende delen zou hebben verschaft, school hierin het gevaar, dat ev. plaatselijke ontgravingen in de toekomst in de nabijheid van de tank tot instabiliteit van één of meer van de afzonderlijke segmenten zou leiden.

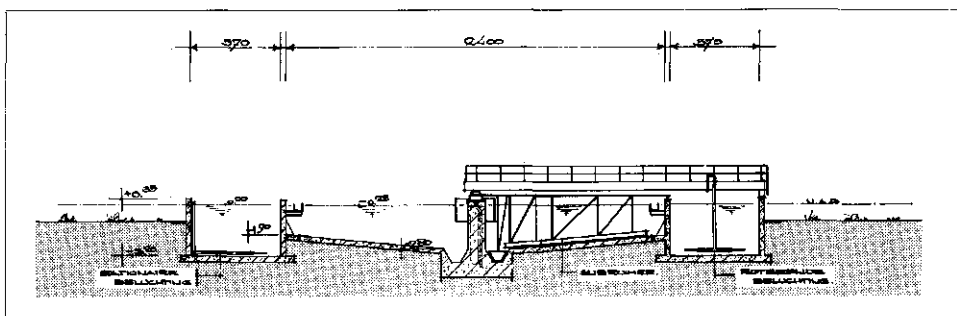
Op een niveau van 0,60 m onder het m.v. zijn daarom een 5-tal kabels om de tank gelegd en aangespannen; na aanbrengen van de grondaanvulling tot de betreffende hoogte zijn ze ingebetonneerd, terwijl de achterliggende wanddilatatievoegen gedeeltelijk zijn geïnjecteerd; dit om te voorkomen dat bij e.v. leegzetten van de tank de spanning in de kabels zou resulteren in een centrisc gerichte plaatsing van de segmenten.

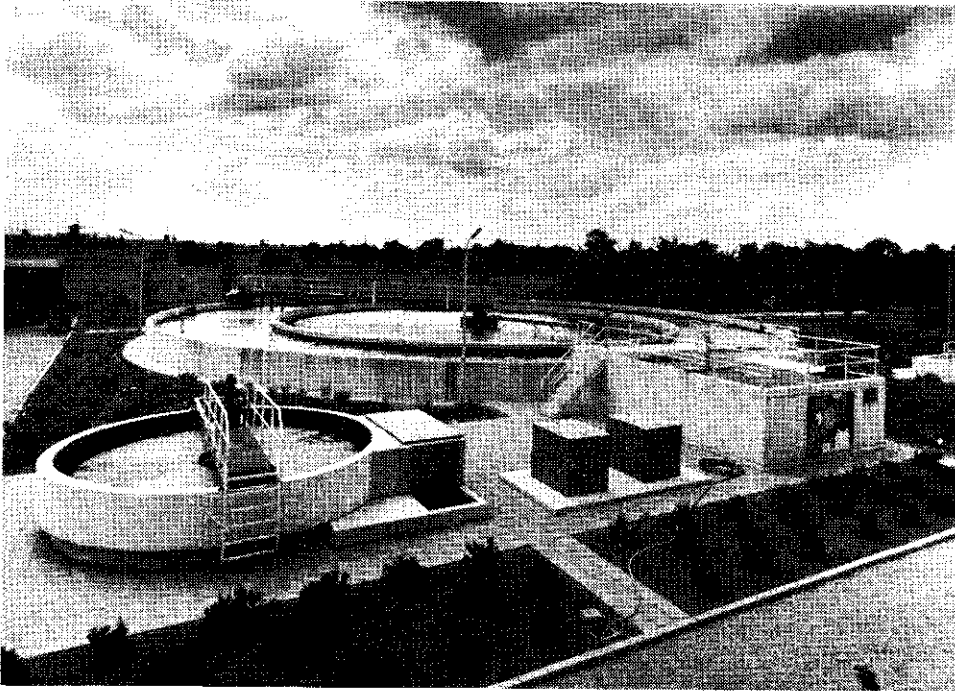
Na gereedkomen van de tank bleek dat er zich een 0,50 à 0,60 m bedragende verhoging van het grondwater niveau in de aangevulde bouwput voordeed, kennelijk terug te brengen tot enig opgesloten welwater. Om o.a. de droogzet-mogelijkheid open te houden is hiertoe een drainage rondom de tank aangebracht, die dit water afvoert.

Tegen de tank, maar daarvan gedilateerd, is een puttencomplex gemaakt. Hierin zijn ondergebracht:

- de ontvangput voor het influent, waarin rechtstreeks de persleiding van het gemaal Dorpslaan loost, alsook de later te noemen influentpomp van de kern Middelweg; de capaciteiten hiervan zijn nu resp. 235 m<sup>3</sup>/h en 105 m<sup>3</sup>/h;
- het snijrooster met een capaciteit van 275 m<sup>3</sup>/h, continuwerkend en hefbaar;
- een overstort met vuilvangrooster, dat bij grotere aanvoer in werking treedt;
- afvoergoot voor influent naar de beluchtingstank;
- retourslibput met retourslibvijzel met verstelbare indompeling en met surplus-slibpomp voor continue voeding van de indiktank; deze pomp is met een regelbare by-pass uitgevoerd om de voeding van de indiktank te kunnen regelen;
- een effluent-ontvangput met overstort;

Afb. 4 - Doorsnede Aeratiebassin en nabezinking.





*In voorgrond van links naar rechts: indikker met pompopstelling, de twee luchtcompressoren met geluiddempende, waterdichte omkasting, puttencomplex met snijrooster, slibretourvijzel, surplus-slibpomp c.a.*

hieruit stroomt het gezuiverde water naar het effluentgemaal of, bij storing daarvan, via het overstort naar de polder.

Naast de tank zijn de blowers opgesteld voor de beluchting. Geïnstalleerd zijn 2 identieke blowers, fabrikaat Aerzener met een capaciteit van ieder  $6,15 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zij zijn in de buitenlucht opgesteld binnen een stalen omkasting met akoestische voorzieningen.

Hoewel nog geen geluidsmetingen zijn uitgevoerd, kan wel gesteld worden dat van geluidshinder geen sprake is.

#### **Indiktank**

Deze heeft een diameter van  $\phi 5,30 \text{ m}$  en een zijwaterdiepte van  $3 \text{ m}$  en is gedimensioneerd voor een zuivering met een capaciteit van  $12.000 \text{ i.e.}$

Ook het surpluslib van de bestaande oxydatiesloot, met e.v. toekomstige vergroting, wordt via de bestaande slibpomp naar de indikker gevoerd.

Deze wordt, als reeds eerder genoemd, continu gevoed. Voor de afvoer van het ingedikte slib is een Mohnopomp opgesteld met een capaciteit van  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

De tank zelf is weer zo ontworpen dat rechtstreeks op houten palen kan worden gefundeerd en droogzetten mogelijk is.

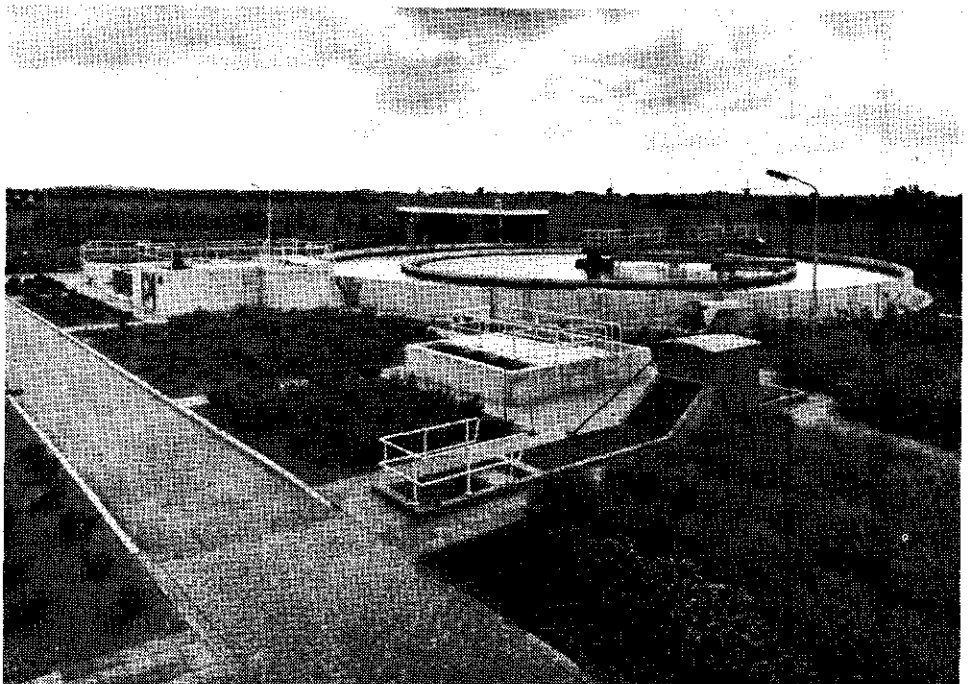
#### **Effluentgemaal en influentaanvoer**

Voor de afvoer van het effluent is een open pompenkelder gebouwd, waarin een 2-tal onderwaterpompen, type Sarlin met een

capaciteit van  $460 \text{ m}^3/\text{h}$  bij samenloop zijn opgesteld plus een derde identieke pomp als reserve.

Dit gemaal verzorgt de afvoer van de nieuwe installatie plus van de ev. uitbreiding van de oxydatiesloot. De bestaande sloot zal blijven afvoeren via het bestaande effluentgemaal, dat als kelder onder het bedieningsgebouw is gelegen.

*Overzicht met in de voorgrond het bestaande influentgemaal (vijzel), daarachter het nieuwe effluentgemaal c.a., in de achtergrond het slibverwerkingsgebouw.*



De bestaande persleiding naar de Lek, met dijkskruising en een diameter van  $\phi 200 \text{ mm}$ , is te klein voor de totale uiteindelijke afvoer van  $530 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Het bijleggen van een 2e leiding door de dijk werd door de dijksbeherende instanties niet toegestaan. Daarom is een geheel nieuwe persleiding gelegd waarop het nieuwe zowel als het bestaande effluentgemaal zijn aangesloten. De dijkskruising is in een geheel gelaste stalen uitvoering, met inw. diameter van  $309 \text{ mm}$ , het terreingedeelte is pvc inw.  $376 \text{ mm}$  met trekvraste koppelingen.

Het influent van de kern Dorpslaan wordt, als eerder genoemd, rechtstreeks via een eigen gemaal en persleiding aangevoerd in de ontvangput van de nieuwe zuivering. Voor de kern Middelweg beschikte de bestaande installatie over een vijzelgemaal met een capaciteit voor de 1e fase van  $80 \text{ m}^3/\text{h}$ , met mogelijkheid deze in de 2e fase door opvoering van het toerental te verhogen. De capaciteit wordt nu gebracht op  $175 \text{ m}^3/\text{h}$ . Hiervan dient een hoeveelheid van  $80 \text{ m}^3/\text{h}$  overeenkomend met  $1.950 \text{ i.e.}$  naar de bestaande sloot te worden gevoerd, de rest moet in de nieuwe installatie worden behandeld. Hiertoe is de reeds aanwezige verdeelput achter het vijzelgemaal op deze verdeling ingesteld. De nieuwe installatie ligt belangrijk hoger dan deze verdeelput.

Vandaar dat de betreffende influenthoeveelheid van de verdeelput stroomt naar een tegen het nieuwe effluentgemaal aangebouwde pompput, vanwaar het via een onderwaterpomp, met een capaciteit van

155 m<sup>3</sup>/h, naar de ontvangput van de nieuwe installatie vloeit. In de toekomst, na vergroting van de bestaande sloot, zal de opbrengst van het vijzelgemaal rechtstreeks daarnaar toe stromen; de genoemde onderwaterpomp wordt dan gebruikt om het geoxydeerde water uit dit nieuwe slootgedeelte te verpompen naar de grote bezinktank. Alle nodige voorzieningen hiervoor zijn nu reeds getroffen.

### Terreinleidingen

In verband met de geringe draagkracht van de grond, zijn alle vrij-verval-leidingen onderheid; deze leidingen zijn uitgevoerd in pvc.

De terrein-persleidingen, bestaande uit pvc-buizen zijn niet onderheid. T.p.v. de aansluitingen op de onderheide bouwwerken zijn deze leidingen voorzien van flexibele overgangstukken.

### Slibverwerking

De bestaande zuivering beschikte over slibdroogbedden met een oppervlak van 840 m<sup>2</sup> (3 i.e. per m<sup>2</sup>). Deze bedden zijn betrekkelijk weinig gebruikt.

Het grootste deel van het slib is nat verspoten of na een indikking in een aangepast slibveld naar derden afgevoerd.

Na volledige uitbouw van de zuivering zou het beschikbare terreinoppervlak te klein zijn om de nodige slibvelden te herbergen. Nagegaan diende te worden of een andere wijze van slibverwerking tot de mogelijkheden behoorde. Hierbij kon er rekening mee worden gehouden, dat de gemeente een redelijke belangstelling ondervond in agrarische kring voor slibafname met een droge stofgehalte van  $\pm 20\%$ , terwijl deze belangstelling er in minder mate zou zijn voor nat-verspuiten of voor gedroogd slib met een droge stofpercentage van 35 à 40%. Verbranden of kunstmatig drogen kwamen, gezien de kosten, helemaal niet in aanmerking.

Vergelijkende kostenramingen voor exploitatie- en stichtingskosten zijn opgesteld voor:

- nat verspuiten;
- natuurlijke droging op slibvelden met mechanische ontgraving;
- geconditioneerde natuurlijke droging met toevoeging van vlokmiddelen;
- mechanische ontwatering met centrifuge;
- idem met zeefbandpers.

De resultaten daarvan, gecombineerd met bovengenoemde afzetmogelijkheid voor het ontwaterde slib, hebben er toe geleid dat besloten is tot opstelling van een zeefband-

pers, en wel de continupak-pers, model 3/2 van de fa. Willmes.

Deze pers heeft een capaciteit van 3 - 4 m<sup>3</sup> nat slib/uur. Bij 9.500 i.e. is te rekenen dat per werkweek ca. 75 m<sup>3</sup> nat slib moet worden verwerkt, wat neerkomt op ca. 20 werkuren van de pers per week.

De zeefband van deze pers is eenzijdig dichtbezet met nylonfranje. In de perszone, lang 5,5 m, is deze band dubbelgevouwen als een U, met de franje binnenin.

In deze zone loopt de band tussen een tweetal verticale roterende en eindloze stalen banden door, die lopen over en worden aangedreven door persrollen. Voor en achter deze perszone herneemt de band geleidelijk de vlakke horizontale toestand op de beide eindrollen, waardoor a.h.w. trechters ontstaan. In de trechter voor de perszone wordt het geconditioneerde slib toegevoerd. Op de eindrol na de perszone wordt het ontwaterde slib gelost, mede door het 'werken' van de franjes. Na het passeren van de eindrol worden doek en franjes geklopt en geborsteld en schoongespoten door een automatisch werkende sproei-inrichting. Het ontwaterde slib wordt in een trechter opgevangen en via een transportband in een container of dergelijke gelost.

De aanvoer van het slib vindt plaats door een Mohno slibpomp, opgesteld bij de indiktank, maar met bediening in het slibgebouw.

Voor de toevoeging van het vlokmiddel is een automatisch werkende oplos- en menginstallatie opgesteld met buffertank. Slib en vlokmiddel worden in een, boven de band opgestelde mengtrommel samengebracht. Gerekend is met het toevoegen van 2,5 à 3 gram vlokmiddel per kg droge stof, in poedervorm.

Het filtraat en sproeiwater worden opgevangen in een verzamel- en bezinkput onder de pers, vanwaar het na bezinking overloopt in een naastgelegen pompput. Hieruit wordt het filtraat, voorzover nodig opgepompt en gebruikt als sproeiwater voor de reiniging van het filterdoek.

De pers is nog te kort in gebruik om al enige zinnige indicatie te kunnen geven van de mogelijke resultaten t.a.v. capaciteit, drogestofgehalte en filtraatkwaliteit.

### Gebouwen

De bedieningsruimte en de werkplaats voor de bestaande zuivering was ondergebracht in het, op het terrein staande gebouw met garages en werkplaats van de dienst Gemeentewerken.

Bij de uitvoering van de nieuwe zuivering is gelijktijdig dit dienstgebouw belangrijk uitgebreid, waardoor de mogelijkheid ontstond om de bedieningsruimte voor de

zuivering te vergroten, zodat daarin de noodzakelijke schakelkasten, apparatuur voor beproevingen e.d. konden worden ondergebracht.

Voor opstelling van de filterpers is een nieuw gebouw neergezet met opslagruimte voor vlokmiddel en overdekte laadplaats voor het onwaterde slib.

Verder zijn nog een nieuw trafo-gebouw en een overdekte opslag-gelegenheid voor zand en zout gebouwd.

De installatie is ontworpen en gedetailleerd door het Ingenieursbureau van der Mast BV te Gorinchem. De bouwkundige werken zijn uitgevoerd door Aannemingsbedrijf Rietveld en Zonen BV te Papendrecht voor een bedrag van ca. f 1.265.000,— excl. BTW.

Met de uitvoering van het werk is aug. 1975 begonnen en het is juli 1976 voor de eerste maal opgeleverd.

De mechanische en elektrische installatie is geleverd en aangebracht door Bosman BV te Piershil (Z-H) voor een bedrag van ca. f 394.000, excl. BTW.

De mechanische en elektrische installatie t.b.v. de slibverwerking is geleverd door Hoehst Holland Verkoop NV te Amsterdam voor een totaalbedrag van ca. f 195.000,— excl. BTW.

Voor een nadere toelichting op het systeem en principes van de 'tegenstroombeluchting' en voor de resultaten van de beproevingsmetingen die aan de ingebruikstelling van de nieuwe installatie in Nieuw Lekkerland zijn voorafgegaan, wordt verwezen naar het artikel van ir. P. H. Blom.



### Herhaling Symposium 'Waterslag in PVC leidingen'

Gezien de grote belangstelling voor het eerste symposium (6 april - Jaarbeurscongrescentrum in Utrecht) hebben de organisatoren van het symposium 'Waterslag in PVC-leidingen', te weten het Waterloopkundig Laboratorium, Delft en Wavin Ontwikkeling BV, Hardenberg, besloten dit symposium te herhalen op 9 mei 1978.

Nadere informatie en uitnodigingen (zolang de voorraad strekt) zijn op aanvraag verkrijgbaar bij het secretariaat, postbus 5, Hardenberg, tel. 05232 - 7111 toestel 2210.