

Enige mededelingen over afvalwaterzuivering in Zwitserland

„en effet une station d'épuration ou une usine de traitement des résidus sont des installations traitant, toute l'année, sans interruption, une matière première dont on ne contrôle ni la qualité ni la quantité.”

Y Maystre, Ingénieur cantonale de Genève

„Nur das Schlammbehandlungsverfahren ist gut, dass man noch nicht selber ausprobiert hat.”

Claus Imhoff

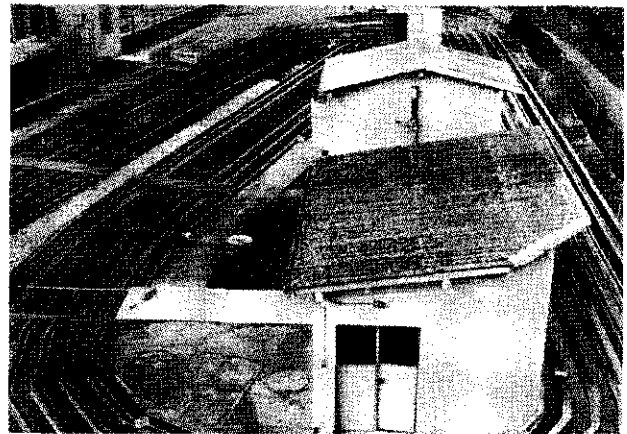
Het succes van het bezoek, dat in mei 1972 door een groep leden van de N.V.A. is gebracht aan een aantal zuiveringsinstallaties en de Trent Water Board in de Midlands, gaf het bestuur van de vereniging aanleiding een dergelijke excursie te organiseren naar Zwitserland. Deze excursie heeft plaats gevonden in de tweede week van mei dit jaar. Door de gemeentelijke en kantonale autoriteiten en de vakgenoten in Zwitserland werd op bijzonder effectieve wijze medewerking verleend tot het welslagen van dit bezoek. In het bijzonder moge hier daarvoor een woord van dank gericht worden tot *Dr. Erwin Märki*, President van de Zwitserse zustervereniging de Verband Schweizerische Abwasserfachleute (V.S.A.), tevens hoofd van de afdeling Gewässerschutz van het kanton Aargau.

De ontwikkeling van de afvalwaterzuivering in Zwitserland is in zekere zin merkwaardig geweest. Terwijl in Nederland reeds in 1875 door de vergadering van geneeskundige Inspecteurs van de Volksgezondheid alarm was geslagen over de toen reeds zorgwekkende vervuiling van de openbare wateren en in Engeland en Duitsland al daadwerkelijk een begin was gemaakt met de bestrijding daarvan, was men zich in de dertiger jaren in Zwitserland van geen kwaad bewust. Evenals destijds in de Verenigde Staten van Amerika was het effect van natuurlijke zelfreinigingsproces als panacee tegen alle vuilwatermisère tot dogma verheven en daarmee was het „causa finita”. Hierbij moet wel direct aangetekend worden, dat de hydrologische situatie in Zwitserland bij uitstek geschikt was om de gevolgen van vuilwaterlozingen te camoufleren. De ontvangende wateren zijn of snelstromende rivieren en beken met intensieve turbulentie en dus met een groot zuurstofopnamevermogen dan wel grote meren, waarin de geloosde verontreinigingen werden verspreid en althans in de bovenlagen weinig of geen aanleiding gaven tot het ontstaan van grofzintuigelijk waarneembare vervuiling. Eerst veel later hebben waarnemingen over de kwaliteit van het water van deze meren aangetoond, dat de biochemische omzettingen zich vrijwel uitsluitend in de benedenlagen van deze diepe plassen afspelen. Thans is bekend, dat deze lagen tot een dikte van tientallen meters anaëroob zijn. Tot dit verschijnsel heeft ook bijgedragen de cutrofiëring van de meren en de daarmee gepaard gaande afsterving van organismen, die een belangrijke bijdrage levert tot de vorming van bodemslijk. Eerst in het midden van de dertiger jaren werd de eerste stap gezet op de weg ter sanering van het oppervlaktewater in Zwitserland. Toen werd namelijk in opdracht van de Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) in Zürich door een jong ingenieur een studiereis gemaakt naar Engeland, Duitsland en Nederland om zich op de hoogte te stellen van de moderne methoden van afvalwaterzuivering. De resultaten van deze reis hebben allereerst geleid tot de bouw van een proefinstallatie bij de ETH. Deze onderwijsinstelling heeft evenals het kanton en de stad Zürich een grote rol gespeeld bij de verdere ontwikkeling van de strijd

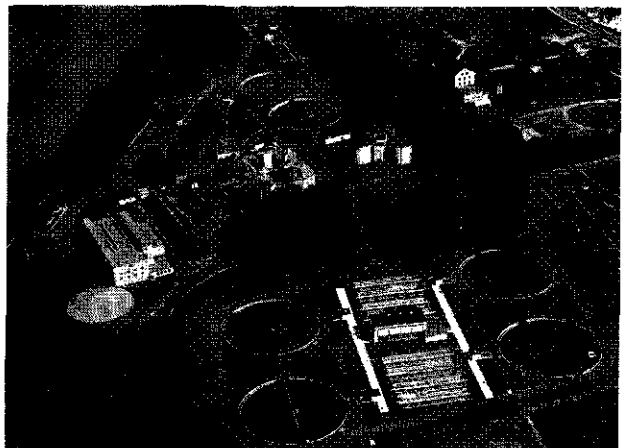
tegen de waterverontreiniging in Zwitserland. Zo kwam na de tweede wereldoorlog tot stand de Eidgenössische Anstalt für Wasser, Abwasser und Gewässerschutz (EAWAG). Dit is een federaal advies- en spuurwerkinstituut, dat echter geen enkele bevoegdheid bezit t.a.v. het stellen van eisen m.b.t. de bouw of het effect van zuiveringsinstallaties. Evenmin oefent het enige controlerende functie uit.

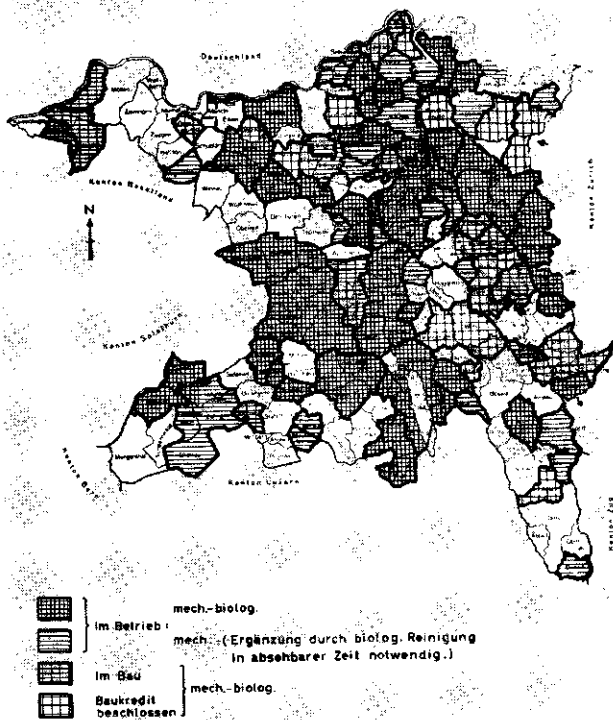
Een vermeldenswaardig voorbeeld van het spuurwerk zijn de kunstmatige beken in de vorm van goten van beton op

Afb. 1 - Gotensysteem op het proefveld Tuffenwies van de EAWAG voor het onderzoek van het zelfreinigingsproces.



Afb. 1a - ARA van de gemeente Zürich (Werdhölzli); op de voorgrond de aëratietanks met aan beide zijden daarvan de 4 ronde nabezinktanks; links het gebouw voor de slijkbehandeling en de gasometer, in het midden de gistingstanks, tussen slijkgebouw en gistingstanks de Travisbekkens, midden boven: rooster, zandvang en voorbezinktanks.





Afb. 2 - Overzicht van de bestaande en in aanbouw zijnde ARA in het kanton Aargau.

het proefveld Tuffenwies van de EAWAG. Deze goten dienen voor de bestudering van het mechanisme van het zelfreinigingsproces en voor andere proeven op kleine schaal op ecologisch gebied.

Vrijwel gelijktijdig met de oprichting van de EAWAG zijn de activiteiten, die de opheffing en het voorkomen van waterverontreiniging ten doel hadden, gestart. Zoals gebruikelijk in den beginne in een langzaam tempo, waarbij de kantons Zürich en Aargau wel als koplopers mogen worden beschouwd. Overigens beschikte de stad Zürich reeds zeer lang over een bezinkinrichting met slijkgisting ter plaatse van de huidige moderne zuiveringsinstallatie: Werdhölzli. Deze inrichting is voor zover mij bekend uniek op het vasteland van Europa. Zij bestaat namelijk uit een aantal z.g. Travis-tanks, aldus genoemd naar hun uitvinder, in wiens woonplaats Hampton in 1903 de eerste installatie volgens zijn systeem in bedrijf werd gesteld. Deze tanks bestaan uit een bezinkinrichting gecombineerd met een daaronder gelegen gistingruimte. De Travistank wordt dan ook terecht genoemd de voorloper van de Emscherbrunnen, die in Nederland algemeen aangeduid wordt als Imhofftank. Gezien het feit, dat reeds in 1906 de Emschergerossenschaft in Essen een proefinstallatie volgens de inzichten van Imhoff heeft gebouwd, lijkt het niet onwaarschijnlijk, dat de Travis-tanks te Werdhölzli tenminste 65 jaar oud zijn.

Wat de activiteiten van het kanton Zürich betreft moet hieraan worden toegevoegd, dat de kantonale overheid aldaar de eerste is geweest om nadere eisen te stellen t.a.v. het defosfateren van effluenten van zuiveringsinstallaties in zijn territorium.

Wat het kanton Aargau betreft zijn verwezen naar afb. 2, waaruit blijkt, dat de bestrijding van de waterverontreiniging in dit kanton reeds grote vorderingen heeft gemaakt.

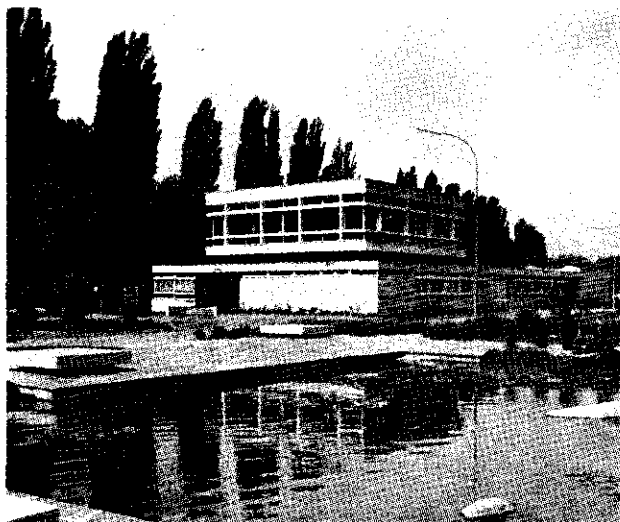
Bij de beoordeling van de situatie op het gebied van de wetgeving mag vooral niet uit het oog worden verloren, dat Zwitserland een Bondsstaat is, waarbij zoals bij een dergelijk figuur gebruikelijk aan de samenstellende landsdelen, dus aan

de kantons, door de grondwettelijke bepalingen een grote onafhankelijkheid wordt toegekend. Dit houdt o.m. in, dat de wettelijke regeling op dit terrein door de federale regering zich moet beperken tot het uitvaardigen van een raamwet, waarin dus slechts de algemene beginselen worden aangegeven en de daadwerkelijke bestrijding aan de kantons wordt opgedragen. De eerste federale wet op dit gebied van mei 1955, van kracht geworden op 1 januari 1957, is daarmee in overeenstemming, doch is vervangen door de wet van 8 oktober 1971 (Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung), die op 1 juli 1972 in werking is getreden.

Volgens een publicatie van de EAWAG verlangt deze wet „that the natural waters be preserved in a nearly pristine condition”. Er wordt dan ook in deze wet geen gewag gemaakt van enige mogelijkheid van ontheffing van het in art. 14 neergelegde verbod tot afvoer zowel direct als indirect van „feste, flüssige oder gasförmige Stoffe jeder Art, die geeignet sinds, das Wasser zu verunreinigen”. In art. 16 wordt de kantons opgedragen binnen 10 jaar de nodige maatregelen te treffen om te voldoen aan de eisen ter bescherming van het water. Tenslotte zij nog vermeld, dat in het derde hoofdstuk van de wet (art. 33 t/m 35) regelen worden gegeven betreffende het subsidiëren door de Bond van de aanleg van transportriolen, centrale reinigingsinstallaties, regenwaterbassins en rioolgemalen inclusief de daarbij behorende persleidingen. Deze subsidies variëren wat bovengenoemde werken betreft van minimum 15 tot maximum 50 % van de aanlegkosten. Daarbij wordt de voorwaarde gesteld dat de betrokken werken een adequaat effect sorteren. Voorts dienen dan ook de kantons een passende bijdrage te verlenen.

Voor de uitvoering van de wet staat aan de federale regering ter beschikking het Eidgenössische Amt für Umweltschutz te Bern. Hiertoe moet ook gerekend worden de coördinatie van de kantonale voorzieningen.

Het is voor de waterhuishouding van Zwitserland een gelukkige omstandigheid geweest, dat verschillende kantons op de federale wetgeving zijn vooruitgelopen. Dit geldt in het bijzonder voor de kantons in het noorden en het westen van het land, waarbij Genève als behorende tot het westen moet worden gerekend. Medio 1969 waren in Zwitserland ca. 300 centrale rioolwaterzuiveringsinstallaties in bedrijf; in mei 1973 was dit aantal gestegen tot 479, omvattende rond 60 % van de totale hoeveelheid rioolwater. Kennelijk gaat de bouw van zuiveringsinrichtingen in een versneld tempo verder. De door de excursisten bezochte gemeentelijke installaties (in totaal 13) waren, met uitzondering van die te Lausanne en te Genève, die resp. in 1965 en in 1967 in bedrijf zijn gekomen, van vrij recente datum. In totaal hadden zij een capaciteit van 1.939.000 i.e. Daarop waren, exclusief de kantonale inrichting te Genève, 73 gemeente aangesloten. Dit laatste cijfer markeert reeds een bijzondere situatie, die zich in Zwitserland duidelijk onderscheidt van die in Nederland. Terwijl het vroeger, d.w.z. vóór de invoering van de actieve zorg door waterschappen, bij ons uiterst moeilijk bleek gemeenten op dit gebied tot samenwerking te brengen, beschouwt men blijkbaar in Zwitserland dit samengaan als een normale figuur. Hieraan dient wel onmiddellijk te worden toegevoegd, dat de voorwaarden waaronder subsidie door Bern wordt verleend zoals hierboven geschetst, wel tot het totstandkomen van de combinaties zullen hebben bijgedragen. Alvorens tot een meer technische bespreking van de opgedane ervaring over te gaan nog een enkel woord over de z.g. thermal pollution. Men is namelijk in Zwitserland voor het opwekken van energie d.m.v. „witte steenkool” vrijwel aan het eind van zijn latijn. Wel is waar zijn er nog enkele theoretische mogelijkheden voor de productie van energie door waterkracht, doch men is tot het inzicht gekomen, dat de bouw van stuwmeren, die hiervoor noodzakelijk is met bijbehorende werken een dermate ongunstige ingreep op de waterhuishouding betekent, dat een uitbreiding van deze energiewinning niet verantwoord is. Aangezien de voorziening van een elektrische centrale met fossiele brandstof in



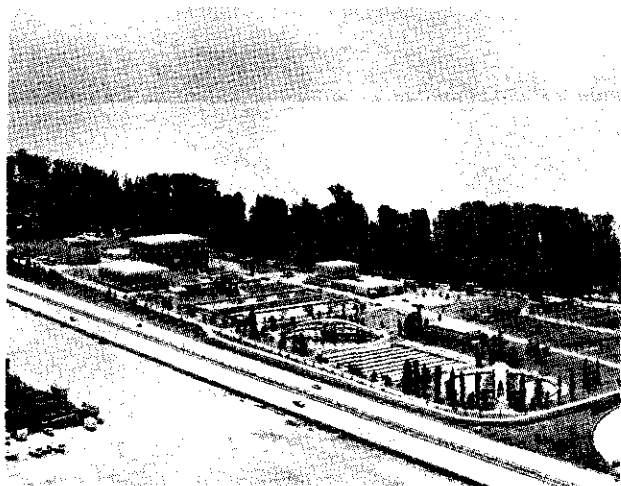
Afb. 3 - Dienstgebouw van de ARA te Lausanne.

Zwitserland een relatief kostbare zaak is, is aldaar reeds vroegtijdig de mogelijkheid van de toepassing van kernenergie in studie genomen. Daartoe is te Würelingen een experimenteel centrum met een proefreactor opgericht. Door de bouw van kerncentrales wordt in Zwitserland een nieuw aspect van het verontreinigingsvraagstuk geïntroduceerd, namelijk een temperatuurverhoging van het water als gevolg van de lozing van koelwater. De daarmee afgevoerde hoeveelheden afvalwarmte zijn onder de huidige omstandigheden zelfs niet onaanzienlijk groter dan bij gebruik van fossiele brandstof.

Er zijn dan ook in Zwitserland reeds vrij vergaande eisen gesteld t.a.v. deze afvoer. In het algemeen beogen deze het voorkomen van een stijging van de temperatuur van het oppervlaktewater boven 25° C. Deze temperatuur wordt als maximum ook aangehouden door de Organisatie voor Europese Samenwerking en Ontwikkeling. Het is te hopen, dat deze eis als algemene norm zal worden geaccepteerd voor de internationale rivieren bij de grensoverschrijding.

Afb. 5 - ARA Rötli te Neuhausen aan de Rijn. Achter elkaar: roostergebouw, zandvang, voorbezinktanks, aëratietanks met links daarvan twee ronde nabezinktanks. Dienstgebouw c.a. en slijkgistingstanks zijn in de kunstmatig aangelegde heuvel ingebouwd.

Afb. 4 - De ARA te Lausanne. Rechts onder de twee nabezinktanks met daartussen de aëratietanks. In het midden de voorbezinktanks, daarachter het dienstgebouw; links in het midden de gebouwen voor roosters en zandvangen en voor de slijkbehandeling, geheel links de slijkbunkers. Op de achtergrond het meer van Genève.



Aangezien alle oeverstaten benedenstrooms van Basel belang hebben bij een dergelijk regulatief voor de Rijn, lijkt het niet onmogelijk, dat althans deze beperking van de aantasting van de waterhuishouding van deze rivier zal worden aanvaard en nagekomen.

Betreffende de technische uitvoering van de bezochte zuiveringsinstallaties dient in de eerste plaats te worden opgemerkt, dat deze alle op degelijke en wat de dienstgebouwen betreft zelfs royale wijze zijn uitgevoerd. Het ontbreekt nergens aan een vrij uitgebreid laboratorium, ruime machinekamers, werkplaatsen en vooral wat genoemd zou kunnen worden het representatieve gedeelte van de gebouwen. Dit onderdeel heeft een aanzien, dat niet onderdoet voor de overeenkomstige bouwwerken van de Nederlandse waterleidingbedrijven. Zo geeft afb. 3 een indruk van het dienstgebouw van de A.R.A. (Abwasser Reinigungs Anlage) te Lausanne. De gevels van de gebouwen voor de zandvangen en roosters en voor zover aanwezig voor de slijkontwatering en de verbranding zijn meer in de sfeer van de utiliteitsbouw uitgevoerd, maar hun uiterlijk getuigt ook van de zin voor verfijning van de daarbij betrokken architecten.

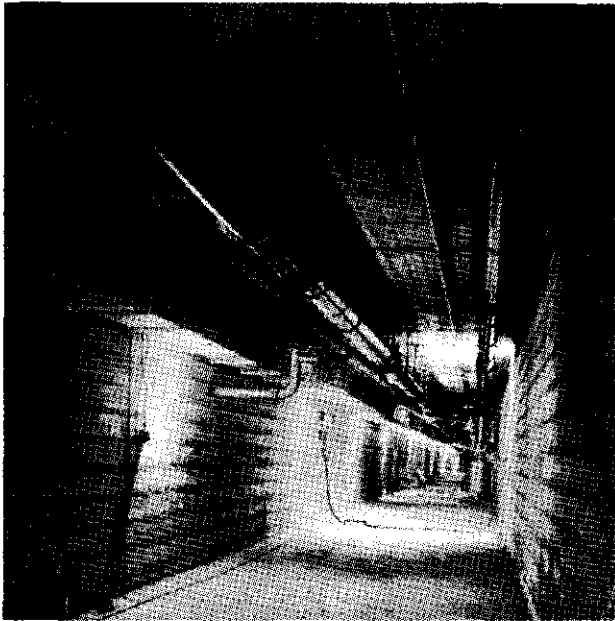
Voor de beplanting van de Zwitserse ARA's daarentegen bestaat kennelijk minder belangstelling dan in Nederland. De installatie te Lausanne stak nog gunstig af bij de overige bezochte inrichtingen, doch zoals blijkt uit afb. 4 is ook hier de beplanting slechts matig te noemen. In enkele gevallen wordt dit gecompenseerd door de bebossing in de onmiddellijke omgeving, waarvan de fraai gelegen inrichting „Rötli” te Neuhausen aan de Rijn een duidelijk voorbeeld is.

Voor de Nederlandse bezoekers was opvallend het gebruik, dat op verschillende ARA's werd gemaakt van tunnels. Daarin waren niet alleen verschillende leidingen ondergebracht, doch hierdoor was bovendien een communicatie tussen de onderdelen van de installatie mogelijk. De afmetingen van deze tunnels veroorloofden zelfs behoorlijk uit de kluiten gewassen personen zich zonder te bukken daarin te bewegen.

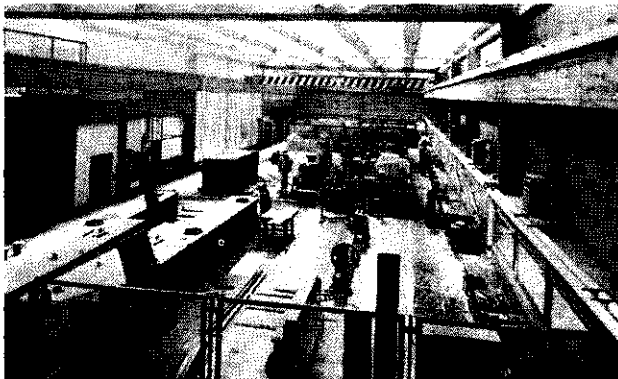
De afb. 6 en 7 geven aan resp. een gedeelte van de tunnels en van de werkplaats van de ARA te Genève (Aire). De totale lengte van de tunnels aldaar bedraagt naar schatting ruim 500 m.

Het vinden van een geschikt terrein voor een ARA schijnt in



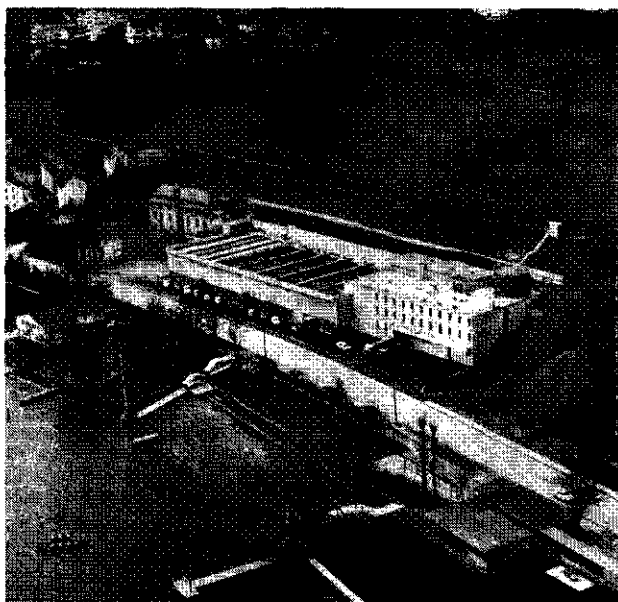


Afb. 6 - Begaanbare tunnel van de ARA te Genève (Aire).



Afb. 7 - Werkplaats van de ARA te Genève (Aire).

Afb. 8 - ARA te Thalwill; rechts dienstgebouw met gasometer, links daarvan zijn de hooggelegen aërietanks en de nabezinktanks zichtbaar.



vrij veel gevallen moeilijkheden op te leveren. Zo staat de ARA te Thalwill vrij dicht bij de bebouwing en bovendien was de beschikbare oppervlakte dermate krap, dat men gedwongen was etagebouw toe te passen: de beluchtingstank en de nabezinktanks zijn boven de voorbezinkinstallatie aangebracht (zie af. 8 en 9). In de ARA Regio Baden zijn de voorbezinktanks en de aërietanks boven de nabezinktanks aangebracht. Evenals in Nederland worden soms door oppositionele kringen bezwaren ingebracht, waaruit blijkt, dat daar een betreurenswaardig gemis aan kennis betreffende het afvalwatervraagstuk bestaat. Zo heeft zich een merkwaardig geval voorgedaan tijdens het ontwerpen van de ARA Röti (zie afb. 5). Een in de nabijheid gelegen fabriek van verbandstoffen opperde bezwaren tegen de vestigingsplaats en wel op grond van de mogelijkheid van infectie van de produktie door pathogene kiemen, die door de ARA zouden worden verspreid. Een in hoofdzaak uit hoogleraren van diverse faculteiten bestaande commissie kwam eenstemmig tot de conclusie, dat deze bezwaren ongegrond waren. Het onderzoek door deze experts heeft Zw.fr. 140.000,— gekost. Erger is, dat hierdoor de bouw van de installatie minstens twee jaar werd vertraagd.

Evenals in Nederland gaat men er in Zwitserland vanuit, dat in alle gevallen een oxydatief-biologische zuivering van het afvalwater dient te worden gerealiseerd. Bestaande ARA's waarbij de reiniging zich beperkt tot een voorreiniging met slijkbehandeling, zullen in de naaste toekomst met een biologisch gedeelte worden uitgebreid.

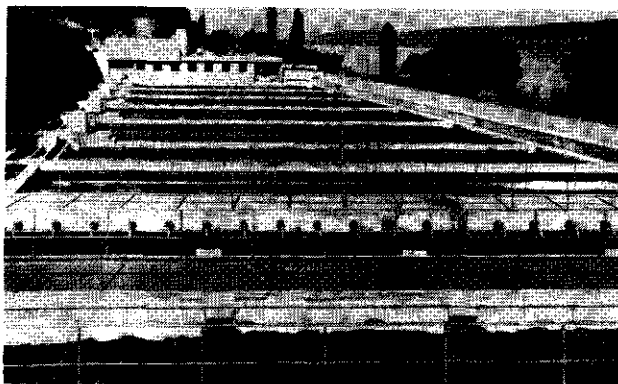
Voor deze oxydatief-biologische behandeling gaat in Zwitserland kennelijk de voorkeur uit naar de beluchtslib methode. In de tweede helft van de dertiger jaren zijn in het kanton Zürich enige installaties (Pfäffikon, Uster) gebouwd met borstelbeluchting. Van de dertien bezichtigde gemeentelijke ARA's zuiverde slechts één (Bern) met kunstmatig beluchte oxydatiebedden. Bij de keuze van dit systeem is doorslaggevend geweest het ruime verval, waarover kon worden beschikt. De oxydatie bedden met een materiaalhoogte van niet minder dan 4,5 m konden worden bedreven zonder gebruik te maken van een opvoerwerktuig (zie afb. 10).

Ongetwijfeld bestaat thans in Zwitserland een voorkeur voor drukluchtbeluchting, waarvoor dikwijls drie-traps ventilatoren worden toegepast. Ook het inka-proces vindt genade in de ogen van de Zwitserse ontwerpers van zuiveringsinstallaties. Slechts in de voor kort gereed gekomen ARA te Thun en in de door de Ciba-Geigy te Kaisten gebouwde en bedreven installatie (in samenwerking met de gemeenten Kaisten en Laufenburg) zijn puntbeluchters geïnstalleerd. Een afwijkend beluchtingssysteem wordt benut op de ARA Bossikon-Hinwill, namelijk mammothpompen*).

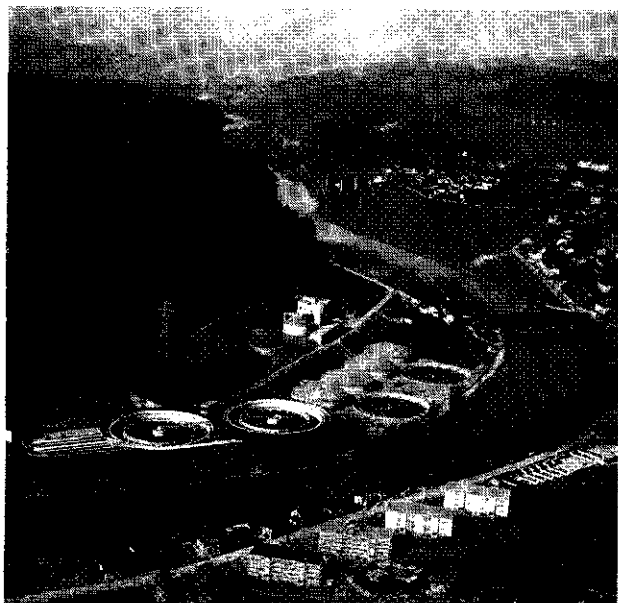
Voor het terughouden van grof zwevend vuil en van zand en olie zijn de ontwerpers van ARA's in Zwitserland geporteerd voor resp. automatische roosters en beluchte horizontale zandvangen, waarin tevens olie wordt afgescheiden. Comminutors werden tijdens de excursie niet aangetroffen. In vele gevallen was het rooster c.a. in een gebouw ondergebracht. Ofschoon een en ander degelijk en volgens moderne inzichten was uitgevoerd, bleek in enige gevallen de hygiënische verzorging te wensen over te laten. Meestal werd het roostergoed naar een vuilstort afgevoerd; in enkele gevallen na ontwatering ter plaatse — een vrij vergaande verwijdering van het water vindt plaats in een zelf ontworpen pers te Bern — dan wel door directe afvoer in een aanhangwagen naar een dump.

Blijkbaar bestaat in Zwitserland geen voorkeur voor de vorm van de bezinkbassins. Zowel voorbezinktanks als nabezinkbassins worden als ronde of als rechthoekige bekkens uitgevoerd. Bepalend voor de keuze van de vorm zijn hoogstwaarschijnlijk de afmetingen van het beschikbare terrein. Wel dient de aandacht gevestigd te worden op de toepassing van het „ring-flow” systeem als nabezinking (Schaff-

*) Omtrent deze installatie zijn enige gevers opgenomen in H₂O 1972, nr. 8.



Afb. 9 - ARA te Thalwil; op de voorgrond de A.T.'s, daarachter de nabezinktanks; rechtsboven is de Zürcher See zichtbaar.



Afb. 10 - ARA te Bern-Neubrücke aan de Aare. Van links onder naar rechts: zandvang, twee voorbezinktanks, vier overdekte oxydatiebedden, rechts daarvan twee nabezinkbassins; in het midden slijkgistingstanks, gasometer en dienstgebouw.

hausen en Lausanne, afb. 5 en 11). Kenmerkend is hier de toevoer vanuit de periferie van de ronde tank en afvoer in het centrum. In deze tanks werden voor de verwijdering van het bodemslijk ruimers volgens het Tow-Bro systeem toegepast. Dit zijn langzaam roterende ruimers. Via gaten in de ruimerarmen, die bijna de bodem raken, wordt het slijb door hevelwerking afgevoerd.

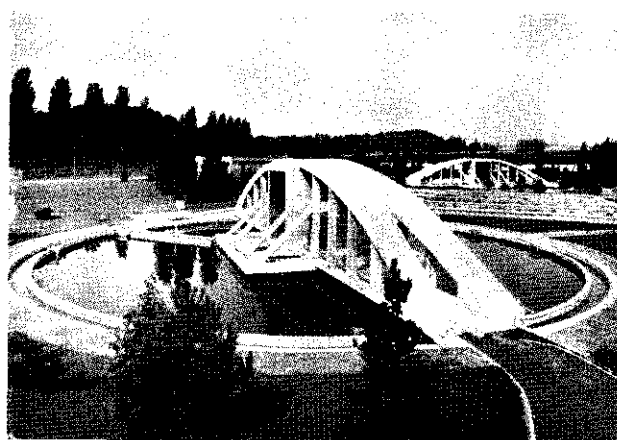
Het zal geen verwondering baren te vernemen, dat ook in Zwitserland de slijkbehandeling en verwerking veelal een zorgenkind is, mede gezien de verscheidenheid van de aldaar toegepaste werkwijzen. Voor de grote inrichtingen zoals te Lausanne en Genève heeft men direct de bijl erin gezet en als slotfase verbranding van het vooraf zoveel mogelijk ontwaterde slijk toegepast. Deze heeft aldaar plaats resp. in een fluid solids oven (afb. 12) en in combinatie met de huisvuilverbranding te Les Cheneviers. ARA en verbrandingsinstallatie zijn gelegen aan de rechteroever van de Rhône en het transport van de filterkoek vindt plaats door een viertal boten — Athos, Porthos, Aramis en d'Artagnan — door een duwboot-„Tréville” — naar de benedenstrooms gelegen huisvuilinstallatie. Hier komt de romantiek bij de afvalwaterzuivering even om de hoek kijken.

Ook te Zofingen, een ARA met een capaciteit van 120.000 i.e., wordt het slijk verbrand in een cilindrische draaioven. De slijkbehandeling aldaar wordt schematisch aangegeven

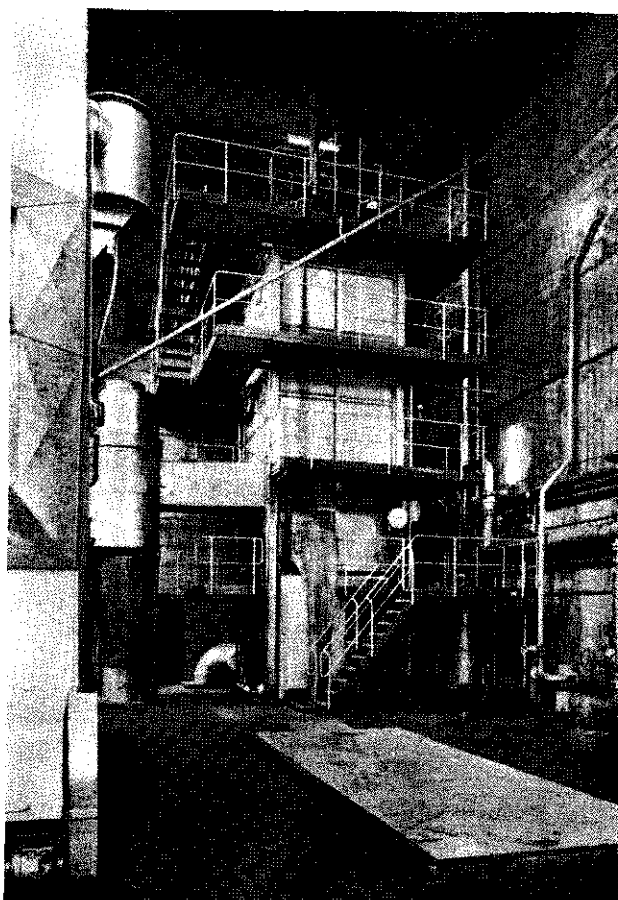
door afb. 13. Hieruit blijkt dat vergaande voorzieningen zijn getroffen voor de reiniging van de rookgassen. Te Lausanne bestaan deze maatregelen uit een cycloon en een electrofilter, terwijl Les Cheneviers daarvoor een schoorsteen ter hoogte van 103 m heeft.

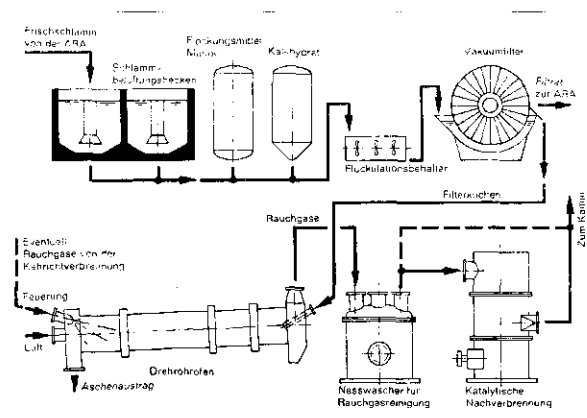
Van de overige gemeentelijke installaties, die bezocht zijn, wordt het slijk van slechts een tweetal (Schaffhausen en Arosa) naar een stortplaats afgevoerd; van de rest gaat dit materiaal naar de landbouw. Twee installaties voeren het slijk af na resp. na mineralisatie en pasteurisatie (Bossikon-Hinwill) en na gisting, e.v. warmtebehandeling en ontwatering door filterpersen (Werdhölzli, Porteous-proces). De overige ARA's onderwerpen het slijk aan een twee-trappige verwarmde gisting, meestal na passage van een indikker (zie afb. 14).

Afb. 11 - Nabezinktanks (ringflow systeem) ARA Lausanne, daartussen de aëratietanks.

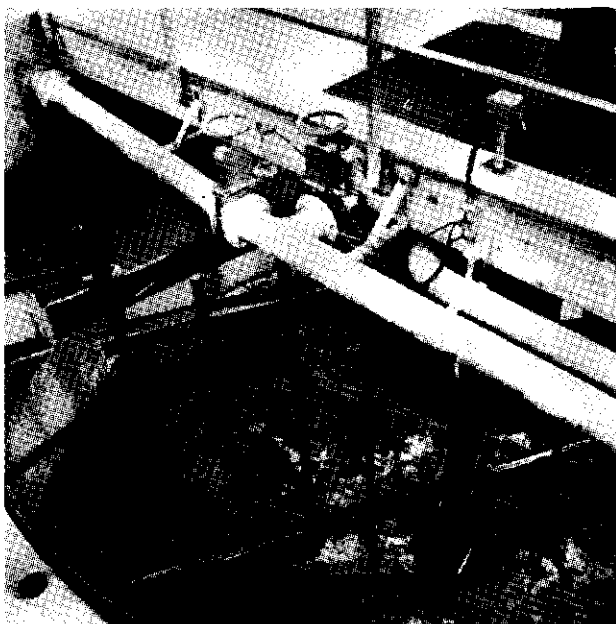


Afb. 12 - Fluid solids oven ARA te Lausanne.





Afb. 13 - Schema van de slijkbehandeling en rookgaszuivering ARA Zofingen.



Afb. 14 - Slijkindikker met roerwerk ARA Thalwill.

De ontwatering vindt te Schaffhausen en te Thalwill plaats door middel van decanteercentrifuges. In eerstgenoemde

installatie wordt dit proces ondersteund door toevoeging van gemiddeld 200 gr. Praestol per m³ slijk (prijs 17 à 21 Zw.fr. per kg) en kalk, een werkwijze, die zeer tevredenstellend is. Het slijk wordt ontwaterd tot 30 à 35 % droge stof. Toepassing van het carbofloc systeem heeft te Schaffhausen niet voldaan en is dan ook verlaten.

Laatstgenoemde methode heeft niet alleen ten doel de werking van de decanteercentrifuges te ondersteunen, doch omvat ook een behandeling van het decantaat, waardoor het zwevende stof gehalte van deze vloeistof sterk zou worden gereduceerd. De werkwijze is zeer ingewikkeld, doch is ver gaan geautomatiseerd. Het principe bestaat in de vorming van calciumcarbonaat. Dit geschiedt in de z.g. reactor, waarin ook de rookgassen van de verwarmingsketel van de gistingstank worden geleid. Het daarin aanwezige koolzuur reageert dan met de toegevoegde kalkmelk. Na het beëindigen van de carbonaatvorming wordt nog een hoeveelheid polyelectrolyt gedoseerd, waarna het ontwateringsproces in de centrifuge volgt. Volgens de beschrijving van de installatie zou het decantaat steeds in de kringloop worden teruggevoerd, hetgeen uiteraard onmogelijk is. Het carbofloc systeem was tijdens ons bezoek aan Thalwill nog niet in bedrijf geweest.

Ook Bern heeft een analoog ontwateringssysteem, namelijk door middel van Starcosa centrifuges, die evenwel een matig resultaat hebben opgeleverd. Momenteel worden te Bern andere mogelijkheden van slijkontwatering bestudeerd. Tegen de verwachting in blijkt het mogelijk het uitgegiste slijk, waarvan jaarlijks ruim 70.000 m³ wordt geproduceerd aan de landbouw kwijt te raken zonder pasteurisatie.

Oorspronkelijk was in het ontwerp van deze installatie opgenomen een droging van het uitgegiste slijk in een Seiler-Koppers installatie. Bezwaren van een naburige gemeente, die stankverspreiding vreesde, hebben geleid tot verwerping van dit droogstelsel. De centrifuge ontwatering wordt nu beschouwd als een overbruggingsmethode.

Er blijkt in het algemeen vrij grote belangstelling te bestaan in Zwitserland voor het gebruik van slijk in de landbouw, hetgeen evenwel niet inhoudt, dat de Zwitserse boer bereid is daarvoor geld op tafel te leggen. Met name in het kanton Zürich worden hieraan strenge eisen gesteld, teneinde verspreiding van pathogene kiemen te voorkomen. De eerste maatregel op dit gebied was de uitvaardiging van het z.g. „Milchregulatif”, dat verbodt rioolslijk op grasland te brengen in de weidetijd. Blijkbaar is echter de eis van pasteurisatie alvorens het materiaal aan de landbouw af te leveren slechts voor een deel van Zwitserland van kracht.

(wordt vervolgd)

Stationaire Nederlandse bevolking in 2040?

Aangenomen kan worden, dat in Nederland pas omstreeks 2040 een stationaire bevolking kan zijn bereikt.

Dit staat in het jaarverslag van de Rijksplanologische Dienst over 1972, waarin op grond van de scherpe daling van het aantal geboorten in 1971, hetgeen zich in 1972 heeft voortgezet, de vraag wordt gesteld of de ontwikkeling van de huwelijksvruchtbaarheid een bevolkingsgroei voor Nederland van nul waarschijnlijk is. In 1969 bedroeg het aantal geboorten per duizend inwoners nog 19,2. In 1970 daalde dit cijfer tot 18,3, in 1971 tot 17,2 en in 1972 zelfs tot 16,1. De tendens bestaat om geen derde of volgende kinderen te nemen. Het verslag zegt, dat de

bevolkingsgroei een lange „remweg” heeft.

Het grootste deel van de te verwachten groei, circa twee tot drie miljoen, zal nog vóór het jaar 2000 tot stand komen, daarna nog slechts circa één miljoen. Intussen blijft het mogelijk, dat de vruchtbaarheid zover daalt, dat de bevolking als geheel zal gaan afnemen. Een dergelijke daling is op grond van vooruitberekening niet voor 2000 te verwachten.

De gevolgen voor de ruimtelijke ordening van de afnemende bevolkingsgroei zijn vooralsnog beperkt. De scherpe daling van het geboortecijfer na 1964 zal pas haar invloed gaan uitoefenen op de

woning- en arbeidsmarkt na 1985. Bovendien zal in de periode 1970-2000 de categorie 30-44 jarigen het sterkst toenemen en juist deze categorie zal het toenemend ruimte- en energiegebruik in hoge mate bepalen.

Wel is de conclusie gerechtvaardigd, dat minder rekening behoeft te worden gehouden met de noodzaak van reserveringen voor de nog in de 21e eeuw te verwachten bevolkingsgroei. Bij dit alles is echter geen rekening gehouden met de nogal onzekere factor van de buitenlandse migratie, aldus het jaarverslag 1972 van de Rijksplanologische dienst (ANP).