



Afvalwaterzuivering in Nederland

Van beerput tot oxidatiesloot

Kees van Lohuizen

RWS RIZA rapport 2006.011

ISBN 90 36 95 72 73

Lelystad, oktober 2006

nva



Nederlandse Vereniging voor Waterbeheer

Colofon

Uitgegeven door:	RWS-RIZA
Informatie:	Helpdesk Water 0800 - 65 92 837
Uitgevoerd door:	Kees van Lohuizen
Opmaak:	Thieme Deventer
Datum:	oktober 2006

Inhoudsopgave

Woord vooraf	5
1 Inleiding en leeswijzer.	7
2 Hoofdlijnen van de ontwikkelingen tot 1955.	13
3 Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater (RIZA).	27
4 Wetten e.d.	31
5 Staatscommissie, 1897.	41
6 Comm. Stroocarton- en Aardappelmeelfabrieken, 1908.	47
7 Regge commissies, 1928 en 1935.	57
8 Gorinchem en de Overwaard.	65
9 Tilburg, een lang verhaal.	75
10 Zuiveringsapparatuur en –systemen.	83
11 Chronologisch Historisch Overzicht Installaties.	113
12 Van alles wat....	307
13 Wijze woorden	331
14 En..... hoe het verder ging.	343
15 Verantwoording.	349
16 Bronnen.	351
 Bijlagen:	
I Registratie figuren; per hoofdstuk en voor hoofdstuk 11 chronologisch en binnen het jaar alfabetisch naar installatie.	365
II Plaatsnamen, alfabetische lijst van plaatsnamen met installaties en bouwjaar.	387
III CD-ROM met figuren.	

Woord vooraf

Overtuigd van het belang van het behoud van ons zuiveringstechnisch erfgoed, heeft de Nederlandse Vereniging voor Waterbeheer NVA in 1990, toen nog Nederlandse Vereniging voor Afvalwaterzuivering geheten, de zogenaamde Historische Commissie ingesteld.

In de afgelopen jaren hebben vele commissieleden zich gedreven ingezet een verzameling van relevante “kunstwerken” uit het verleden bijeen te brengen en er tevens zorg voor te dragen dat dit erfgoed in goede staat werd gebracht en veilig opgeslagen, zodat weer en wind en/of sloop er geen vat meer op kunnen krijgen. Ook oude boekwerken werden ingezameld en centraal opgeborgen. Eén van de commissieleden, die er vanaf het begin bij betrokken is geweest en de Commissie altijd “trouw” is gebleven, is ing. C.J. van Lohuizen. Hij was van 1962 – 1995 enthousiast werkzaam op het gebied van de zuivering van afvalwater.

Kees van Lohuizen kwam een aantal jaren geleden tot het inzicht dat er over de beginperiode van de afvalwaterzuivering, die hij definieerde als de tijd voor de introductie van de oxidatiesloot in 1954, mogelijk wel veel materiaal voorhanden zou zijn, maar dat het niet goed toegankelijk was doordat het zeer verspreid in de literatuur, bij rijksoverheden, provincies, waterschappen, gemeenten en bedrijven was opgeslagen.

Om te voorkomen dat dit historisch materiaal op termijn verloren zou gaan, nam Kees zich voor alle tot 1955 in Nederland gebouwde zuiveringsinstallaties (voor zover achterhaalbaar) te beschrijven, met achtergrondinformatie en een doorkijkje naar het heden.

Het met veel doorzettingsvermogen ordenen van dat vele niet goed toegankelijke materiaal werd voor Kees een hobby. In het begin werkte hij als “stille kracht”, maar al spoedig bleek dat hij daar materiële hulp van derden bij nodig had. Zeker toen zijn passie, op voorstel van het bestuur van de NVA, via de eigen website openbaar gemaakt zou gaan worden. De NVA voorzag Kees van de gereedschappen die hij nodig had om zijn “verzamelde werk” steeds verder te completeren en te perfectioneren. En Kees verzamelde, zocht, las, reisde, bezocht, interviewde, luisterde, fotografeerde en deed alle inspanning die hij van belang achtte om eens zijn project met voldoening te kunnen afsluiten. Dat ogenblik is nu gekomen, tijd om het werk echt vast te leggen en uit te geven.

Het RIZA laat zijn geschiedenis beschrijven en zal deze binnenkort publiceren. Het instituut heeft een vooraanstaande rol gespeeld bij het initiëren, ontwerpen en van de grond krijgen van zuiveringstechnische werken in ons land en nu blijkt de “passievrucht” van Kees van Lohuizen goed aan te sluiten bij de geschiedschrijving over het RIZA. Reden voor het RIZA om de uitgave van “Afvalwaterzuivering in

Nederland; van beerput tot oxidatiesloot" te verzorgen. Vergeet niet dat RIZA, dat staat voor Rijksinstituut voor integraal zoetwaterbeheer en afvalwaterbehandeling, ooit stond voor Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater.

In zijn inleiding schrijft Kees: "De verwerking van gegevens is vaak onevenwichtig, maar is enerzijds bepaald door wat nog beschikbaar of gevonden is en anderzijds natuurlijk ook door de smaak van de schrijver."

Wat de smaak van de schrijver betreft, the proof of the pudding is in the eating. U kunt met lezen ook met een gerust gevoel nog even wachten, wetend dat in dit voor oude rotten in het vak, voor hedendaagse vakbroeders en voor leergierigen belangrijke rapport een relevant stuk historie van de Nederlandse afvalwaterzuivering veilig is opgeslagen. Ik ben er overigens van overtuigd dat u de smaak van de schrijver zult waarderen.

Zelf heb ik met grote interesse kennis genomen van dit werkstuk, dat ons een boeiende blik werpt in het verleden, in de basisinspanning van de beginjaren en in de groei van de technologie. Het heeft mij geholpen me een beeld te vormen van de huidige realiteit, hoe het is gekomen dat dingen heden ten dage zijn zoals ze zijn. Ik weet dat het u niet anders zal vergaan.

Ab Dirkwager, oud medewerker RIZA

1. Inleiding en leeswijzer

Geschiedenis schrijven vraagt grote prestaties;

Geschiedenis beschrijven slechts volharding.

In dit geschrift is geen nieuws te vinden, al kan veel voor u wel nieuw zijn.

Het is allemaal verleden tijd en praktisch alles wat u hierna kunt lezen is al eens opgeschreven. Het was echter verspreid in allerlei 20e-eeuwse boeken, tijdschriften en rapporten en bovendien verstopt in over het land verspreide archieven en bibliotheken.

Nu vindt u het bij elkaar. Althans, wat ik heb kunnen achterhalen.

Met de gedachte een tastbaar beeld te behouden van het verleden heeft de Historische Commissie van de NVA oude apparatuur van zuiveringsinstallaties verzameld en opgesteld in de installatie Dokhaven te Rotterdam. Afgezien van een enkel stuk, hebben we niets te pakken gekregen dat ouder is dan 50 jaar. Als we echter beseffen dat de oxidatiesloot al meer dan 50 jaar geleden het licht zag en dat 100 jaar geleden in Nederland ook al afvalwater werd gezuiverd, dan beseffen we dat wij te laat zijn begonnen met het verzamelen.

Met deze achtergrond was ik benieuwd wat er was gebeurd vóór 1954, het jaar dat Pasveer zijn wereldberoemd geworden oxidatiesloot introduceerde en zorgde voor een stroomversnelling in de zuivering van afvalwater.

Wat waren vroeger de gedachten, de omstandigheden, de acceptatiegraden en de technieken? Wat heeft men gedaan?

In dit boek is getracht weer te geven wat zich tot 1954 in de 20e eeuw in Nederland op dit gebied heeft afgespeeld.

Daarna gaan we met heel grote stappen naar het eind van die eeuw.

Wat u leest kan heerlijk relativerend werken op datgene wat wij vandaag aan de dag als "nieuw" of "verbeterend" brengen om vervolgens te constateren dat ook in dit vak dikwijls geldt: "l'histoire se repète". In hoofdstuk 2 zal uw aandacht er nog wel eens op worden gevestigd door vermelding van: (h.s.r.: ".....").

U kunt ook dingen lezen waarvan u denkt "hoe is het mogelijk dat men zo dacht".

Bedenk dan wel dat uw hedendaagse gedachten in de toekomst wellicht ook zo zullen worden beoordeeld.

Nauta schreef in 1936 dan ook: *"Het gaat met de zuivering van rioolwater als met tal van kunsten en wetenschappen: het systeem blijft niet op dezelfde hoogte"*.⁽¹⁹⁸⁾

Aanvankelijk wilde ik alleen een chronologisch overzicht maken van alle installaties met bijbehorende beschrijvingen. Het begrip "installaties" wilde ik ruim interpreteren zoals ir. J.H.A. Schaafsma van het

RIZA dat in 1930 deed:

"... waaronder iedere wijze van verwijdering en behandeling van afvalvloeistoffen is begrepen". ⁽¹⁶⁹⁻²⁵⁾

Later heb ik besloten ook aandacht te schenken aan enkele bijzondere situaties, geschillen en rapporten om daarmee ook de gedachten en motieven van die tijd weer te geven welke hebben geleid tot de beslissingen om maatregelen wel of niet te nemen. Maatstaven over wat nog wel en wat niet kon of mocht worden toegelaten op oppervlaktewateren waren totaal anders dan nu. Daarom zijn ook veel citaten (cursief) opgenomen; een enkele keer vooral vanwege het taalgebruik.

Ook de stand der techniek en technologie speelde daarbij een rol. Bedenk dat de zuiveringsprocessen en -apparatuur die wij 30 jaar geleden nog in nieuwe installaties toepasten, thans veelal zijn verdwenen. De jonge generatie van zuiveraars kent hen mogelijk alleen nog van "horen zeggen". Men heeft er nooit mee gewerkt en kan ze niet eens meer vinden in het huidige cursusmateriaal van Wateropleidingen.

Bedenk ook dat in de archieven en tijdschriften niet staat vermeld wat allemaal fout is gegaan op de installaties. De problemen die het personeel in de praktijk heeft ondervonden, maar door ontwerpers, bazen e.d. werden gebagatelliseerd, zult u daarin niet vinden. Ook de slechte arbeidsomstandigheden in de tijd dat er nog geen "piepers" waren en de "machinist" aan huis was gekluisterd voor mogelijke storingen, kan het beeld realistischer maken. Vandaar dat ik bij "Wijze woorden...." ook de tien geboden voor de klaarmeester heb opgenomen.

De verwerking van gegevens is vaak onevenwichtig, maar is enerzijds bepaald door wat nog beschikbaar of gevonden is en anderzijds natuurlijk ook door de smaak van de schrijver. Daar veel technisch archiefmateriaal is verdwenen of zal verdwijnen heeft ook de gedachte meegespeeld *"nu kom ik het tegen, laat ik het dan ook maar vastleggen."* Zo zijn er van het RIZA nog wel oude jaarverslagen, maar de technische adviezen met hun tekeningen zijn verdwenen omdat daarvoor geen archiveringsplicht geldt.

Verzamelen blijft mensenwerk en dus wat ik leuk, markant of interessant vond, kreeg wat meer aandacht. Met de gevolgde werkwijze is echter wel een ruime verzameling aan gegevens beschikbaar gekomen die eventueel als uitgangspunt kan dienen voor nader onderzoek.

De gegeven jaartallen kunnen misschien iets van de werkelijkheid afwijken. Soms vindt men drie jaartallen voor één gebeurtenis; wellicht was de één van de start van de bouw, de ander van het in gebruik nemen en de derde van de officiële ingebruikneming. Ook blijkt soms dat gerenommeerde schrijvers jaartallen hebben vermeld welke, bijvoorbeeld op basis van de bouwaanvraag, niet waar kunnen zijn. Publicaties van één en hetzelfde bureau gaven soms verschillende gegevens. Bij grote onduidelijkheden is veelal een indicatief jaartal weergegeven met een vraagtekens (?).

U zult niet alles in "één adem uit" lezen, u zult zelfs nog wel eens heel

diep moeten ademen want het is geen roman, maar een verzameling van feiten. Toch ben ik er van overtuigd dat u leuke dingen zult tegenkomen als u "relativerend en begripvol" wilt lezen.

De behandelde onderwerpen zijn ondergebracht in de volgende hoofdstukken:

- 2 *Hoofdpijnen in de ontwikkelingen tot 1955* geeft een indruk van de situatie rond 1900 en enkele hoofdpijnen in de maatschappelijke, economische en technische ontwikkelingen tot 1955 in relatie met de verontreiniging van oppervlaktewateren en de zuivering van afvalwater.
- 3 *Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater* geeft aan wat de rol van het RIZA in het verleden is geweest voor de realisatie van zuiveringsinstallaties in Nederland.
- 4 *Wettene.d.* geeft een heel globale indruk van de wetten en verordeningen en daarmee ook van de (on)mogelijkheden voor de overheid tot het uitoefenen van druk.
- 5 *Staatscommissie 1897* geeft een indruk van de resultaten van het ruim 100 jaar geleden breed opgezette onderzoek naar de situatie in het land, de belangen i.v.b. met de visserij, de (in het buitenland) gebruikte methoden voor zuivering en de leemte aan wetten en plaatselijke verordeningen.
- 6 *Commissie Stroocarton- en Aardappelmeelfabrieken, 1908* geeft een indruk van het rapport van deze commissie en de situatie in het noorden van het land met de daar destijds reeds genomen maatregelen.
- 7 *Regge-commissies, 1928 en 1935* geeft een beeld van de voorgestelde oplossingen welke enerzijds werden bepaald door de techniek en anderzijds door de economische crisis van die jaren.
- 8 *Gorinchemen de Overwaard* beschrijft de eeuwenlange strijd tussen de stad en het waterschap. De, op basis van deskundige adviezen, in 1893 gemaakte "zuivering" heeft nauwelijks gewerkt.
- 9 *Tilburgen de Leij* schetst de decennia lange gerechtelijke strijd tussen de gemeente Tilburg en de eigenaren van langs de Leij gelegen gronden.
- 10 *Zuiveringstechnieken* bevat een korte beschrijving van een groot aantal in Nederland gebruikte zuiveringstechnieken en de daarbij gebruikte hulpmiddelen. Ook in dit hoofdstuk is in grote stappen doorgegaan tot het heden.
- 11 *Chronologisch Historisch Overzicht* geeft het op jaartallen opgezette overzicht van alle gevonden installaties met een beschrijving daarvan. De één zeer beknopt (weinig van bekend of niet "leuk"), de ander uitgebreid door bijzonderheden of importantie. Soms is ook de motivatie tot de bouw weergegeven.
- 12 *Van alles wat* is een verzameling van gegevens en citaten welke ik "onderweg" tegenkwam en niet in de andere hoofdstukken kon onderbrengen, maar toch graag wilde vastleggen. Het betreft voornamelijk tijdsbeelden waarvan de huidige generatie zuiveraars, vergunningverleners en ecologen kunnen "smullen". Veel is afkomstig uit jaarverslagen van het RIZA, maar ook andere geschriften en lezingen zijn gebruikt.

-
- 13 *Wijzewoorden*..... bevat een bonte verzameling gedichtjes, citaten e.d welke in relatie met de waterverontreiniging en zijn bestrijding zijn gebruikt door een grote diversiteit aan mensen.
 - 14 *En.....hoe het verder ging* geeft in hoofdlijnen weer het verloop in de tweede helft van de twintigste eeuw van de ontwikkeling van de zuiveringsinstallaties en de achterliggende motivaties.
 - 15 *Verantwoording* is vastgelegd.
 - 16 *Bronnen*noemt elk boek, tijdschrift, rapport e.d. in volgorde van gebruik bij het onderzoek. Naast de in deze gebruikte nummering is soms ook vastgelegd het nummer van de desbetreffende bibliotheek of archief.

De gebruikte bronnen zijn veelal in de tekst als volgt vermeld: ⁽⁵⁸⁻¹³⁾ betekent bron No. 58, blz.13. Omdat de tekst een verwevenheid van gegevens uit verschillende bronnen bevat, zijn de bronnen veelal slechts in de kop van het onderwerp vermeld.

Bijlagen zijn:

- I. "*Registratie figuren*" geeft voor elk hoofdstuk de gebruikte figuren weer met in de laatste kolom het nummer van de geraadpleegde bron (conform hfdst. 16).
Voor hoofdstuk 11 is het een chronologische lijst met *jaartallen* en *installaties* met vermelding van de bij die installaties verzamelde en per installatie genummerde figuren (plm. 800).
Voor de andere hoofdstukken zijn de figuren (plm. 130) per hoofdstuk genummerd conform als vermeld in de tekst.
- II. "*Plaatsnamen*"; Lijst met plaatsnamen en *installaties* met *jaartallen*.
De plaatsnamen staan alfabetisch gerangschikt met daarbij de in die plaats gerealiseerde installaties met jaartal. De nadere beschrijving kan dan worden gevonden bij het jaartal in het "Chronologisch Historisch overzicht" in hoofdstuk 11.
- III. *CD-ROM* met ruim 900 figuren
In de tekst is een beperkt aantal figuren opgenomen, maar alle figuren staan genummerd conform de tekst per hoofdstuk en/of per installatie op de CD.
De figuren van de installaties zijn per decennia in een "map" opgenomen en vervolgens per installatie in een eigen map (jaartal en naam).

Als u wilt weten of er in een bepaalde plaats een installatie is geweest zoekt u in de Plaatsnamenlijst (bijlage II) die plaats op en vindt, als er een installatie is beschreven, daar het jaartal waaronder de beschrijving staat in hoofdstuk 11, het "Chronologisch Historisch Overzicht".

Van sommige installaties zijn veel figuren, van sommige geen enkele. Ook hier is het uitgangspunt geweest dat in redelijkheid zoveel mogelijk moest worden vastgelegd. Zelden was het mogelijk originelen te scannen, zodat praktisch alles uit publicaties is

overgenomen wat de kwaliteit uiteraard niet ten goede kwam. Van tekeningen zijn soms foto's gemaakt, soms zijn delen op A3 afgedrukt en vervolgens verkleind naar A4 om daarna te worden gescand. Soms waren de resultaten zodanig dat vervolgens nog een "schoonmaakbeurt" moest volgen.

Als u alles overziet zult u beseffen, dat

- Pasveer een grote prestatie heeft geleverd. Hij heeft geschiedenis **g**eschreven.
- Ik heb slechts geschiedenis **b**eschreven.

2. Hoofdpijnen van de ontwikkelingen tot 1955

(4, 6, 19, 21, 22, 40, 56, 59, 86, 161, 167, 169, 171, 174, 183, 194, 251, 327)

De goede oude tijd

Afgezien van een aantal lokale situaties, mag worden aangenomen dat de kwaliteit van de oppervlaktewateren in het begin van de 19^e eeuw goed was.

Zo anders was dat aan het eind van die eeuw.

In het midden van de 19^e eeuw was zalm een volksvoedsel.

In Rotterdam en Dordrecht was in de jaarcontracten voor de dienstmeisjes de clausule opgenomen, dat zij slechts twee dagen per week zalm hoefden te eten.

In 1885 werden in het stroomgebied van de Rijn jaarlijks 13.000 zalmen gevangen; omstreeks 1900 was dit aantal tot iets minder dan de helft gedaald. ⁽¹⁷¹⁾

De industriële ontwikkeling in de tweede helft van de 19^e eeuw en de daarmee gepaard gaande sterke groei van een aantal steden, deed de verontreiniging van water, bodem en lucht echter sterk toenemen.

De hygiënische toestanden in de steden werden onvoorstelbaar slecht en tal van plaatsen, waar men eerder redelijk drinkbaar water kon halen, raakten besmet. De waterdragers moesten steeds grotere afstanden afleggen.

In Amsterdam haalde de Maatschappij voor Landbouw vuilnis en haardas op, plaatste en onderhield een groot deel der openbare secreten en urinoirs, ledigde beerkuilen en verzamelde en verwijderde het afval der vilderijen en de openbare groente- en vismarkten. Dit vuil werd overal weer gebruikt want *“in 1904 kreeg de Boerenbond (van Berkel-Enschot) toestemming van de gemeente om langs de spoorlijn, nabij het station, een grote overdekte vergaarput voor privaatmest te bouwen. In deze put, 25 meter lang, 8 meter breed en 2 meter diep, werd beer verzameld uit Amsterdam, Den Bosch en andere grote steden.”* ⁽³⁵⁸⁾

Formeel had de Maatschappij op het verzamelen van fecaliën het alleenrecht. Er waren echter nogal wat particulieren die daarin ook actief waren. De Gemeente beschikte over de fecaliën uit de Liernurleidingen, enkele beerkuilen en de wisseltonnen. ⁽³⁴⁰⁾

Een voorbeeld van de slechte hygiëne blijkt uit een rapport over de vleeshandel in 1893, de tijd dat de talloze slagers nog zelf slachtten. In Noord-Holland waren 134 gemeenten waarvan alleen Amsterdam, Haarlem, Schagen en Zaandam aan de eisen van vleeskeuring voldeden. In het hele land waren 1123 gemeenten waarvan 557 geen keuring uitvoerden terwijl de andere gemeenten wel een verordening hadden, maar er dikwijls geen uitvoering aan gaven. ⁽¹⁶¹⁾

Rond 1910 stelde H.A. van IJsselsteyn, directeur-generaal van Handel

en Arbeid, dat de "zuivering van stedelijk afvalwater ...thans een volkomen opgelost technisch vraagstuk" was, maar dat er "ten onzent nog oneindig veel te doen" was. ⁽³²⁶⁻¹⁰⁰⁾

Uit een in 1921 uitgebrachte rapport blijkt dat de door Utrecht op de Vecht geloosde vervuiling over een afstand van 23 km merkbaar was. De desbetreffende commissie constateerde dat het onder de bestaande wetgeving niet mogelijk was dwingende maatregelen voor te schrijven. Het zou nog ruim dertig duren alvorens Utrecht maatregelen nam. ⁽³²⁶⁻⁷²⁾

In het jaarverslag van 1952/53 schreef het RIZA: "De primitieve afvoer van huishoudelijk alsmede van het bloed en afvalwater van slachtingen in de gemeente Beesd vraagt jarenlang naar een verbetering van de bestaande wantoestand. In deze gemeente van ca. 16.000 inwoners is geen riolering aanwezig en het afvalwater wordt in open goten over de straten naar greppels achter de huizen en tussen boomgaarden en weilanden gevoerd. Faecaalstoffen komen terecht in zinkputten, waarvan er praktisch geen meer werkt, zodat het afgevoerde vuil eveneens in genoemde greppels en sloten terechtkomt" ⁽²¹⁻⁵⁹⁾

In Nederland is water heel lang de plek geweest waar je het afval in gooide dat je kwijt moest. De Amsterdamse grachten lagen vol tot in de jaren zestig van de 20^e eeuw.

Vuil langs de weg gooien was niet netjes. Als je heel braaf was dan ging je het vuil begraven of verbranden. Handelingen die nu uit den boze zijn.

Secreten, emmers en tonnetjes

.....
Figuur 01

Gooide men in de steden in de 18^e eeuw nog de inhoud van de pot uit raam (fig. 01), in het begin van de 20^e eeuw werd op veel plaatsen door mannen en vrouwen nog van alles op straat achtergelaten. ⁽⁴⁰⁾ (fig. 02)

Op marktdagen kon men soms een boerin ineens haar manden op straat zien zetten, door de knieën gaan, haar wijde rok iets herschikken en na een ogenblik haar weg zien voortzetten. Achter haar was de straat nat. De mannen zochten nog wel eens steun bij een steunbeer van de kerk of deden hun plas in het gras.



In 1832 werd in Utrecht bepaald dat er minstens één "secreet" per zes woningen moest zijn, maar daar werd gewoonlijk niet aan voldaan. In de Koestraat was er zelfs maar één voor 23 woningen terwijl de gemiddelde woningbezetting in het centrum op 6,5 lag. Als men de

“luxe” had van binnenshuis een eigen secreet, dan was men nauwelijks beter af vanwege de stank die uit de emmer kwam. ⁽¹⁸³⁾
De in 1949 in Duitsland genomen foto (fig. 03) maakt dat wel overduidelijk.

In veel steden bracht men zijn emmertje fecaliën, als het niet in de gracht werd gekieperd, naar één van de daarvoor aangewezen plaatsen die 's nachts werden geruimd, meestal op pachtbasis. De Amsterdamse Stadsreiniging kwam later langs met de “strontkar”. Deze door de Amsterdammers genoemde “*Boldootkar*” kwam 's avonds de emmertjes in ontvangst nemen. (fig.04)

In 1871 startte Delft met de uitgifte van wisseltonnen met deksel. Dit was al een verbetering, want bij inlevering van zijn met fecaliën gevulde ton ruilde men deze in tegen een schone ton voor de volgende week.

In de periode tussen 1871 en 1899 is het tonnenstelsel in 34 gemeenten ingevoerd. Het spoelsel, eventueel met desinfectiemiddel, werd veelal in een vaart gegooid en in Purmerend werd zelfs de gehele inhoud in de vaart gekieperd. ⁽³²⁶⁾

In 1918 bedroeg in Zutphen de opbrengst van beer uit de tonnen f 26.541,70. De directeur van gemeentewerken adviseerde in nieuwe woningen geen tonnen meer te plaatsen, maar deze aan te sluiten op beerputten.

.....
Figuur 05



Voor het pneumatisch leeg halen van de beerputten met “*de strontmesjien*” (fig. 05) zou men slechts 2 paarden en 3 man nodig hebben, terwijl de opbrengst aan beer gelijk zou blijven. Men had 3000 wisseltonnen uit staan die men niet allemaal voor het middag uur kon ophalen, wat eigenlijk wel zou moeten.

In 1949 stonden nog 1620 tonnen uit en de gemeente gaf f 200,- vergoeding voor plaatsing van een watercloset. In 1959 waren er nog 232 tonnen en in 1963 nog 122 waarvan 12 buiten een woning. ⁽¹⁶¹⁾

Op veel plaatsen was het de gewoonte om het privaat boven een sloot te bouwen. In 1931 schreef het RIZA over “*de bekende even schilderachtige als onaesthetische privaathuisjes, boven de Hollandsche*

.....
Figuur 06

wateren uitgebouwd." De gemeente Wormerveer stelde echter alleen een fecaliënton aan ingezetenen beschikbaar indien men kon aantonen niet over een sloot te beschikken. De laatste ton verdween in Goes pas in 1978. ⁽¹⁷⁴⁾ (fig. 06)



Hergebruik

Door besmetting van drinkwater braken er, rond 1850 en daarna, in diverse grote Europese steden cholera-epidemieën uit. Door de aanleg van riolering trachtte men de kans op besmetting van drinkwater te beperken. Niet echter in Amsterdam.

Ondanks dat enkele steden in Nederland aan het eind van de 19^e eeuw een begin maakten met de aanleg van een rioolstelsel, begon Amsterdam daarmee feitelijk pas in 1913.

Gedachtig de woorden van Vader Cats: *"Mest en is geen heilichheit, maar 't doet wonderen waar het leyt."*, voelde men er niets voor om de kostbare "beer" door een riool weg te spoelen. De fecaliën-mest werd volop gebruikt in de tuinderijen buiten de stad en daarom deed Amsterdam vanaf 1872 verwoede pogingen om het Liernur-systeem exploitabel te maken. Bij dit systeem werden de fecale stoffen via korte leidingsystemen opgezogen (h.s.r.: "vacuümriolering") en nuttig verwerkt op de tuinderijen rond de stad en in de ammoniakfabriek van Ketjen die daarmee een stankbron van formaat werd.

Het gebruik van beer in moestuinen (h.s.r.: "hergebruik") kon in veel dorpen tot in de jaren dertig van de 20e eeuw plaatsvinden daar aansluiting op de riolering vaak niet verplicht was.

Ook de benutting van de mestwaarde van afvalwater voor vloeivelden gaf tot in 1948 heftige discussies tussen voorstanders, zoals de Cultuur Technische Dienst (CTD), en tegenstanders, zoals het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater (RIZA). ⁽⁶⁾

Riolering; gescheiden en gemengd

In de lagere gebieden, waar voldoende open water was, gaf de afvoer van regenwater in de woonkernen meestal geen problemen. In de hogere gebieden lag dat vaak anders. De afvoer van regenwater gebeurde daar door goten en greppels ("rigole" in het Frans en dat neigt naar een mooi uitgesproken 'riool') die later werden vervangen door buizen, veelal riolen genoemd. Aanvankelijk waren deze riolen alleen bedoeld voor de afvoer van regenwater. Afvoer van afvalwater op de riolen was meestal niet toegestaan vanwege vervuiling van de sloten waarop werd geloosd. ⁽⁴⁾

In de lagere gebieden, met relatief hoge grondwaterstanden, werkten zinkputten niet goed. De huizen op de hoge zandgronden hadden

naast de beerput een zinkput. Als de zinkput verstopt raakte werd een nieuwe gegraven. Bij een discussie in de gemeenteraad van Ede in 1924 over de aanleg van centrale riolering kunnen we onder meer lezen:

"In het dorp zitten sommige tuinen vol zinkputten die niet meer werken omdat de bodem met vuil verzadigd is....., terwijl bewoners die op een oude welput het vuile water loozen bezig zijn het grondwater te verontreinigen en medewerken aan verslechtering van pompwater, ja mogelijk mede oorzaak zijn, dat de volksgezondheid ernstig wordt bedreigd met besmettelijke ziekte." Iemand had zelfs een zinkput in zijn serre gemaakt. ⁽⁴⁾

Door nood gedwongen, werd incidenteel toestemming gegeven om de overloop van verstopte zinkputten aan te sluiten op het regenwaterriool daar het anders toch via de straat in dat riool kwam.

Op de hogere gronden was de primaire taak van de riolering dus veelal de afvoer van regenwater om droge voeten te houden. Pas later werd de afvoer van afvalwater daar aan toegevoegd en ontstond het gemengde stelsel.

Soms werden spoelriolen aangelegd (Rotterdam, Den Haag) die doorspoeld werden met oppervlaktewater waardoor het vuil werd verplaatst naar een ander oppervlaktewater dat werd uitgeslagen op de rivier of op zee.

De aanleg van planmatig ontworpen rioolstelsels verliep niet vlot. Tien rioleringsplannen voor grote steden in Nederland uit de periode 1858 - 1902 zijn niet uitgevoerd. ⁽⁷⁻⁸⁾

De keuze voor een gescheiden stelsel werd doorgaans wel gehandhaafd bij bedrijven en instellingen die een zuiveringsinrichting gingen bouwen. In 1908 werd bij de bouw van kazernes in Ede een gescheiden stelsel aangelegd ter beperking van de belasting van de zuiveringsinstallatie (h.s.r.: aanvoerbeperving). Het regenwater, dat op de daken van "privaatgebouwen" viel, werd gebruikt voor doorspoeling (h.s.r.: grijswater).

Het rioleringsplan voor Apeldoorn uit 1913 werd als gevolg van de 1^e Wereld Oorlog niet uitgevoerd. Het betrof een gescheiden stelsel met voor het regenwater veel infiltraties in het hoge gebied en afvoer naar de Grift in het lage gebied. Voor het ongezuiverde afvalwater was een 12 km lange afvoerleiding naar de IJssel gepland. Uiteindelijk kwam die leiding er in 1972, maar voor gezuiverd water van een gemengd stelsel. ⁽¹⁹⁴⁻¹³⁵⁾

Voor het dorp Ede werd in 1927 een gescheiden stelsel ontworpen waarbij het regenwater over een oppervlakte van 2 ha zou worden geïnfilteerd in een tegen het dorp gelegen oud stuifzand (h.s.r.: infiltratie). De politiek vond echter twee rioolstelsels te duur. ⁽⁴⁾

Wij zien dus dat daar waar afvalwater werd gezuiverd bij bedrijven, instellingen e.d. van het begin af meestal een gescheiden stelsel werd aangelegd. (h.s.r.: scheiding). Gemeenten legden echter meestal gemengde stelsels aan en voerden aanvankelijk al het water ongezuiverd af.

Toename van bevolking, industrie en vervuiling.

De planmatige aanleg van riolering bracht in de steden verbetering, maar niet daarbuiten. Gedachtig de vogels die hun eigen nest niet bevuilden bracht men het vuil buiten de "kolonie" en veroorzaakte op het lozingspunt dikwijls problemen voor anderen.

.....
Figuur 07



De industrialisatie nam rond 1900 grootse vormen aan terwijl er nauwelijks maatregelen tegen vervuiling werden genomen. In 1910 vervuilden 20 strokarton en 33 aardappelmeelfabrieken op onvoorstelbare wijze de Groningse en Drentse kanalen. In Zeeuws Vlaanderen waren de vlasroterijen berucht terwijl verspreid over Nederland 1000 kleine melkfabriekjes (fig. 07) lokaal hun witte sporen achterlieten. ⁽⁸⁶⁻²¹⁰⁾

In Tilburg waren in 1870, naast 35 leerlooierijen, 140 aan textiel gerelateerde bedrijven (wol, katoen, laken) die onder meer het stroomgebied van de Leij vervuilden. (zie hfdst. 9: Tilburg, een lang verhaal) De ontwikkelingen daar werden in 1900 als volgt beschreven: "Reeds omstreeks 30 jaren heeft die verontreiniging plaats. In den aanvang zag men meermalen doode visch bovendrijven, soms in groote hoeveelheid, maar allengs werd dit minder, tot men geen vischje meer zag, levend noch dood." ⁽⁵⁹⁾

De aanleg van spoorwegen bracht niet alleen industrialisatie, maar ook militairen, op de hogere, droge gronden waar arbeidskrachten en

grond goedkoop waren en volop goed grondwater beschikbaar was. Omdat voor lozing geen oppervlaktewater beschikbaar was moest men op die plekken (Hilversum, Tilburg, Ede), het eerst maatregelen nemen op het gebied van afvalwaterzuivering teneinde niet in zijn eigen vuil om te komen. Ook allerlei inrichtingen ("gestichten") waren gewoonlijk op de droge, goedkope gronden gelegen en ook die namen al vroeg hun maatregelen.

De situatie op tal van plaatsen was slecht en de inspecteurs van geneeskundig staatstoezicht stelden in 1873 op een *"Ontwerp van wet tot voorziening tegen verontreiniging van den bodem, van den dampkring en van de openbare wateren, door faecale stoffen en ander vuil."* Dit ontwerp kreeg geen politieke steun.

De in 1897 ingestelde Staatscommissie bracht in 1901 een zeer goed doorwrocht rapport uit ⁽⁵⁹⁾ (zie hfdst. 5) waarin de talloze vervuilingen in het land werden beschreven alsmede de in het buitenland ontwikkelde zuiveringsprocessen. Het rapport resulteerde in 1904 tot de in gebruikneming van een proefinstallatie bij Tilburg. Ook deze commissie bracht een wetsvoorstel uit waarmee de politiek uiteindelijk niets deed.

De in 1908 ingestelde *"Commissie voor de reiniging van het afvalwater van Sroocarton- Aardappelmeelfabrieken"* ⁽²²⁾ rapporteerde in 1912 over de situatie bij genoemde fabrieken en deed daarbij concrete voorstellen voor maatregelen. (zie hfdst. 6)

Ook elders werden commissies ingesteld die op zich goed werk deden, maar de gewenste effecten bleven vaak uit omdat er geen wettelijke druk (mogelijk) was of er onvoldoende geldmiddelen beschikbaar waren.

Een beeld van de feitelijke en politieke situatie in 1930, blijkt uit de *"cri du coeur"* van ir. Schaafsma van het RIZA: *"Wat zou het einde van een dergelijk roekeloze "laissez faire, laissez aller" politiek, anders kunnen zijn, dan dat we allen tezamen tot over de ooren in de viezigheid kwamen te zitten. Klinkt dan de maanroep der Groningsche kanalen, der Twentsche beken, der Apeldoornsche Grift, der Limburgsche mijnbeken, der Tilburgsche Ley, van Mark en Dintel, van Utrechtsche Vecht en Luntersche beek, van Noordzeekanaal en nog zoovele andere misbruikte wateren meer, nog niet luide genoeg?"* ⁽¹⁶⁹⁻⁴⁷⁾

IJsselstein gaf daarbij nog de volgende aanvulling: *"Van de typische rottingsverschijnselen kan men helaas in vele openbare wateren in het zomerhalfjaar naar hartelust genieten. Wie het niet gelooft, make maar eens een reisje naar het land van Groningen met zijn suiker-, stroocarton- en aardappelmeelfabrieken, of, indien hem dat beter mocht smaken, naar een der vele oude Nederlandsche Steden, die haar karakteristieke en vaak ontroerend schoone grachten inplaats van met sprankelend water met een walgelijk stinkend en drabbig, al naar den aard van vervuiling en "verschheid" grijstroebel tot inktzwart, vocht meent te moeten vullen, waar het zelfs voorkwam, dat een commissie op vreemd spoor geraakte en derailleerde met de inderdaad wel zeer lumineuze ontdekking, dat de faecalien en de andere viezigheid in de Stedelijke wateraderen zoo lekker willen 'uitrotten',*

zoodat men – niet waar? - zich kosteloos een kanjer van een zuiveringsinrichting schept, welke anderen duur moeten betalen!" (169-28)

Maatregelen

Wij mogen beslist niet zeggen dat er voor de oorlog, de 1^e en de 2^e, niets is gebeurd om de watervervuiling tegen te gaan. De technische en financiële middelen waren echter beperkt en de politieke druk vanuit de bevolking was er niet. Ook de wettelijke mogelijkheden waren beperkt en de gemeentebesturen hadden er dikwijls ook weinig zin in om tegen de industrieën op te treden want "De schoorstenen moesten roken".

Waar maatregelen werden genomen was dat meestal omdat men zelf last ondervond van het afvalwater.

Loosde je op een rivier (Maastricht, Nijmegen, Wageningen, etc.) dan had je geen probleem; het afval ging naar jouw buurman en je zag het nooit meer terug.

Loosde je afvalwater op de grachten binnen jouw stad, dan trachtte je het met behulp van doorspoeling naar jouw buurman te brengen (Amsterdam, Gorinchem, Delft etc.).

Zat je hoog en droog zonder oppervlaktewater, dan bleef het voor je deur liggen en had je wel een probleem (Hilversum, Tilburg, vele inrichtingen, kazernes e.d.) en was je geneigd er wat aan te doen. De eerste maatregelen zijn (bijna allemaal) op dergelijke locaties getroffen. Wel is er daarbij een verschil te constateren tussen instellingen en gemeenten. De gemeenten vonden via (aan te leggen) slootjes e.d. nog wel vaak een uitweg, maar de instellingen kregen geen toestemming of lagen te ver afgelegen om zelf zulke vluchtroutes te kunnen aanleggen. Zo hadden vier bedrijven en instellingen in Ede tussen 1906 en 1933 reeds eigen voorzieningen getroffen alvorens de gemeente zelf riolering en vloeivelden aanlegde. ⁽⁴⁾

Hoe lang het soms duurde alvorens een gemeente maatregelen trof blijkt uit het jaarverslag 1948-1949 van het RIZA waarin men over Elburg schrijft:

"In deze gemeente heersten nog middeleeuwse toestanden op het gebied van de afvoer van afvalwater. Gedeeltelijk werd het gemeentelijk rioolwater op open straatgoten afgevoerd, gedeeltelijk op de sterk verontreinigde grachten. Een aantal bewoners was nog op het tonnenstelsel aangewezen, of op beerputten, waarvoor in vele gevallen gebruik werd gemaakt van resten van het ondergrondse gangenstelsel dat eertijds deel uitmaakte van de verdedigingswerken der stad. De Pharmaceutisch Inspecteur van de Volksgezondheid maakte reeds in 1948 op de heersende wantoestanden attent. Sindsdien is een gedeelte van de inwoners aangesloten op een drinkwatervoorziening en kwam de riolering voor 2/3 gedeelte gereed. Beoogd wordt het afvalwater aan een mechanische zuivering door middel van een rooster en een bezinkbassin te onderwerpen, alvorens het op het IJsselmeer - later op het Veluwemeer – af te voeren. De bezonken

slijkstoffen zullen worden uitgegist. " (19-38)

Het zou tot 1967 duren alvorens een zuiveringinstallatie, wel volledig biologisch, gereed kwam.

Een ander voorbeeld van het heel bewust traineren van maatregelen was Nijmegen. Reeds in 1953 waren er ver uitgewerkte plannen voor een mechanische zuiveringinstallatie en de directeur van Publieke werken had B&W geattendeerd op de bestaande verplichtingen. (fig. 08) In 1956 antwoordden B&W:

"Ons is gebleken, dat in het verleden de aandrang van het rijk om tot stichting van deze installatie over te gaan gering is geweest. Als gevolg hiervan kan en kon de gemeente zonder kosten het vuile water lozen op de Waal. Wij wensen van deze gunstige omstandigheid zo lang mogelijk gebruik te maken, aangezien de zuiveringinstallatie zware financiële lasten op de gemeente zal leggen. In verband hiermede dragen wij U op de voorbereiding van de plannen af te remmen." (251)

Men motiveerde dit onder meer met de kans dat, in de toekomst, het rijk mede zou gaan financieren. De installatie kwam ongeveer 20 jaar later met Rijkssubsidie gereed.

De allereerste maatregelen genoemd in het historische overzicht zijn die van enkele gemeenten, maar daarna hebben de gemeenten tot 1930 nauwelijks iets gedaan. Het zijn vooral de inrichtingen, slachthuizen, zuivelfabrieken en aardappelmeel- en strokartonfabrieken die in de beginperiode het merendeel der zuiveringsmaatregelen hebben genomen. Tot en met 1930 was slechts 10% van de maatregelen voor rekening van de gemeenten, daarna 67%. De twee wereldoorlogen hebben een duidelijke verlaging van de activiteiten teweeggebracht.

Tabel

Getroffen maatregelen gerangschikt naar decennia en soort bedrijf.

Tijd	Inrichting	Slacht- huis	Kazerne	Gemeente	Aard. Stro	Zuivel- fabr	Divers	Totalen
t.m. 1910	17	7	2	5	26	21	6	84
1911-1920	3	3	1	3	4	4	0	18
1921-1930	6	9	0	6	1	10	14	46
1931-1940	8	5	9	33	3	0	8	66
1941-1950	2	0	4	35	0	0	2	43
1951-1954	2	0	13	51	0	0	1	67
t.m. 1954	38	24	29	133	34	35	31	324

Vanaf ongeveer 1925 werd, met de teruglopende economie, het treffen van maatregelen steeds sterker bepaald door de mate waarin men een bijdrage kon krijgen uit de fondsen voor de bestrijding van werkloosheid. Er werd een bijdrage geleverd in de lonen waarbij het werk meestal werd verricht door, voor de aard van het werk, ongeschoolde arbeidskrachten. Arbeidsintensief werk werd ondersteund; aanvankelijk ging het om 35% van de arbeidslonen, maar het liep successievelijk op tot 99% in 1935.

Onder vaak schrijnende omstandigheden is in die crisisjaren veel werk met de schop verzet aan riolering, ontginningen, kanalen etc,

etc. In die tijd viel de keuze dus ook al snel op de aanleg van vloeivelden omdat men daarbij veel ongeschoolden kon inzetten tegen weinig geld. Voor het verkrijgen van de gelden voor dergelijke werken eiste de regering bijna altijd begeleiding door de Nederlandse Heidemaatschappij. Deze attendeerde gemeenten voortdurend op de nog beperkte werkvoorraad en het blijven zoeken naar nieuw werk om zoveel mogelijk mensen aan het werk te houden. Men had zelfs een logo ontworpen met de man aan de schop. (fig. 09)

Bij een goed beheer konden met vloeivelden uitstekende resultaten worden bereikt, maar het benodigde grondoppervlak bedroeg plm. 1 ha/250 inw. Dit betekende voor een capaciteit van 10.000 i.e. enerzijds een oppervlak van 40 ha, maar anderzijds heel veel werk!

Als er kans was op ontoelaatbare waterverontreiniging, dan werd veelal een "verwerking" voorgeschreven (of gezocht) op eigen terrein. Bodemverontreiniging had een duidelijk andere emotionaliteit en erkenning dan tegenwoordig.

Dat alles relatief is blijkt wel uit wat Boekhout en Ott de Vries schreven naar aanleiding van de bouw van een zuiveringsinrichting in 1910 voor de stoomzuivelfabriek te Midwoud: *"In elk geval blijkt wel, dat het aanbrengen van dergelijke installaties niet een overmatige financiële druk legt op de deelhebbers of ondernemers van een zuivelfabriek en dat er uit geldelijk oogpunt geen bezwaar behoeft te bestaan tot het stichten ervan."*

In 1930 schreef Schaafsma naar aanleiding van bovenstaande: *"Men kan opmerken, en niet ten onrechte, dat dit in de goeden ouden tijd voor den oorlog was, toen alles kon."* (169-50)

Ook toen gebruikte men dus de tijdsaanduiding "voor" of "na" de oorlog; alleen toen was de vooroorlogse tijd de rijke tijd, terwijl die bij ons juist na "de" oorlog was.

Een probleem van kort na "onze" oorlog deed zich voor toen we nieuwe, krachtige wasmiddelen kregen met moeilijk afbreekbare "harde" detergenten (sulfonaten). *"Maar er zijn nog meer narigheden in de praktijk, die op de leken zelfs nog meer indruk maken dan de slechtere zuivering. Het rioolwater, vooral als het reeds geheel of gedeeltelijk is gezuiverd, begint te schuimen, zodra er lucht wordt ingeblazen of het op een andere wijze dooreen wordt geklutst. Bergen schuim, soms 2 meter hoog, worden tegenwoordig op de rioolwaterzuiveringsinrichtingen geproduceerd, overal ter wereld. Deze schuimbergen overdekken de looppaden, de leuninggen en de trappen. En was het nu alleen maar schuim! Maar ongelukkiger wijze is dit schuim bovendien beladen met actief slib. Paden en leuninggen, ja de hele omgeving, worden zo met slib bevuild. In de zomer zal dit zeker tot stank problemen aanleiding geven."* (167)

Zuiveringsprocessen

Bij de z.g. mechanische zuivering ontdeed men het afvalwater slechts van zijn bezinkbare stoffen (slijk of slib) waarmede men plm. 25% van de vervuiling wegnam. Het sterk rotbare verse slijk werd tot in de jaren vijftig dikwijls zonder verdere behandeling op het land of in de bossen verwerkt.

In een septic tank verbleef het afvalwater langere tijd en ging over tot rotting of gisting (anaerobe biologische afbraak). Opstijgende gasen beletten echter een goede afscheiding van bezinkbaar materiaal. Indien het water verder aeroob gezuiverd moest worden bleek een scheiding tussen bezinkingstank (korte verblijftijd) en rottings- of gistingstank (lange verblijftijd) beter te zijn. Ondanks dit inzicht is tot rond 1927 in Nederland herhaaldelijk de septic tank nog als voorzuivering gebruikt.

Imhoff construeerde in 1906 de Emscherput, in Nederland Imhofftank genoemd, waarbij in één bouwwerk een bezinkingstank met een daaronder gelegen gistingstank was samengebracht. Het nog 'verse' water verliet de tank na één of twee uren terwijl het afgescheiden slijk gedurende enkele maanden in de gistingstank kon uitgisten.

Het zuiveren van afvalwater volgens aerobe biologische methoden is in feite het nabootsen van natuurlijke processen in "gezond water" waarbij de condities worden geoptimaliseerd. De zuiveringstechniek heeft zich voortdurend geëvolueerd waarbij, zoals bijna altijd, ook hier nieuwe toepassingen zijn ontwikkeld uit bestaande processen. Toch zou men twee ontwikkelingen revolutionair kunnen noemen. In de eerste plaats in 1914 de ontdekking door Ardern en Lockett van het actiefslibproces en in de tweede plaats de realisatie van de oxidatiesloot door Pasveer in 1954.

De oudste aerobe zuiveringsmethode, de vloeivelden (reinigingsvelden), is voortgekomen uit de vloeiveiden langs de beken en rivieren. Het rivierwater bracht voeding in de vorm van slib en mineralen op het land evenals men dat daarna het afvalwater liet doen. Door intermitterende bevoeiing van goed doorlatende gronden met een niet te hoge grondwaterstand verkregen de in de bodem aanwezige bacteriën zowel voeding als zuurstof.

Oxidatiebedden, eerst als contactbedden later als continufilters, kregen ook afvalwater en zuurstof intermitterend toegediend en ook dit waren slib-op-drager systemen. Om verstopping te voorkomen diende, zowel bij vloeivelden als oxidatiebedden, het water voorafgaand te worden ontdaan van grove en bezinkbare stoffen.

Zoals altijd waren de resultaten afhankelijk van de mate van belasting. In het algemeen werden met oxidatiebedden de rotbare koolstofverbindingen vergaand afgebroken, maar werden relatief weinig stikstofverbindingen geoxideerd.

Het water stonk niet meer.

Bij het aerobe actiefslibproces werd onderkend dat je een rijdende trein niet moet stoppen omdat je anders weer alle inspanningen moet uitvoeren om hem weer op gang te krijgen. Eigenlijk was dat al bekend, want een septic tank werd ook nooit volledig gelegeerd; er moest voldoende entmateriaal achterblijven voor een goede voorzetting van het bacteriologische proces.

De oxidatiesloot maakte het financieel mogelijk voor kleine woongemeenschappen goede zuiveringsresultaten te behalen. Het grote voordeel van de oxidatiesloot was de lage bouwkosten; geen bezinkings- en gistingstanks, maar alles in één "pot". Hij is wereldwijd toegepast.

De tot 1955 gebouwde actiefslibinstallaties waren meestal 10 tot 20 keer zo hoog belast als de oxidatiesloten en behaalden bij die hoge belastingen geen betere resultaten dan oxidatiebedden. Door de lage belasting van de oxidatiesloot konden echter zowel koolstof- als stikstofverbindingen vergaand worden geoxideerd (lage rest BZV) en werd gesteld dat het slib vergaand werd gemineraliseerd.

NB. Dit laatste is door de schrijver echter altijd bestreden want het had nog 70% organische stof. Daarom bracht hij dit slib voor verdere afbraak reeds vanaf plm. 1980 in gistingstanks.

Imhofftanks zijn in Nederland gebouwd (plm. 100) in de periode van 1920 tot plm. 1960, vloevelden (reinigingsvelden) van 1900 tot plm. 1940, oxidatiebedden van 1905 (contactbedden) tot plm. 1975 en actiefslibinstallaties vanaf 1923 tot heden. Ten gevolge van de strengere lozings-eisen is de slibbelasting van de actiefslibinstallaties sinds 1980 echter verlaagd tot die van de oxidatiesloot.

(plm. 0,05 kg BZV/kg dr.st.)

De septic tank die aanvankelijk als biologische zuivering werd gebouwd en later als voorzuivering voor contactbedden en continufilters, werd vervolgens voor dat doel verguisd en kreeg later voor afgelegen woningen betekenis. Op dit moment is hij voor dat doel weer "erkend" (h.s.r.: IBA).

Het afgescheiden slib werd vergist in Imhofftanks of, sinds 1933, in aparte gistingstanks. Het bij het gistingsproces vrijkomende gas werd incidenteel gebruikt. In 1908 stonden er al gaslantaarns op een grote septic tank bij de kazernes in Ede, in 1912 draaide er een 140 pk. gasmotor bij een aardappelmeelfabriek in Sappemeer (h.s.r.-gastoepassingen) en in andere gevallen werd het gas gebruikt voor verwarming van de gistingstanks of afgeleverd aan een gasfabriek. Het uitgegiste slib werd in de landbouw gebruikt voor bemesting.

Er leek een toekomst voor de slibverwerking want Hopmans schreef in 1951:

"Bij de zuivering ontstaan nevenproducten (slijkstoffen en rioolgas), die soms van vrij grote waarde blijken te zijn, zodat het de moeite loont bij de zuivering rekening te houden met verdere verwerking van deze stoffen. Vooral in de laatste tijd is men grote waarde aan de afgescheiden slijkstoffen gaan toekennen als organische meststof, o.a. als gevolg van de aanwezigheid van allerlei de groei stimulerende

verbindingen. *Het is niet geheel ondenkbaar, dat men in de toekomst in hoofdzaak voor de winning van slijkstoffen en van rioolgas installaties gaat bouwen, doch het is dan duidelijk, dat de gewijzigde doelstelling dan geheel de techniek dier inrichtingen beheerst en men dan niet meer van afvalwaterzuivering kan spreken.*" (183-421)

Vier eeuwen eerder zei Bredero al: "t Kan verkeeren", en hij kreeg gelijk.

.....
Figuur 10



Ook de mening tot welke mate het afvalwater gezuiverd moest worden onderging wijzigingen. Aanvankelijk zal het doel geweest zijn het beperken van stank en de ergste onhygiënische toestanden terwijl het "zelfreinigendvermogen" van de ontvangende wateren volledig mocht worden benut. Slechts weinig mensen, onder wie de Fransman Calmette, meenden dat het te lozen water de kwaliteit moest krijgen gelijk aan die van het ontvangende water. (56-40)

De Staatscommissie stelde in 1901 dat niet alleen in stromend, maar ook in praktisch stilstaand water, bacteriologische zelfreiniging (aeroob, en (facultatief) anaeroob) duidelijk was waar te nemen. Dit werd van groot belang geacht omdat daarmee de kosten van maatregelen minder bezwarend werden. Het RIZA heeft vele jaren dit "zelfreinigendvermogen" van ontvangend water bij de advisering betrokken. Men schatte dus in wat het water kon verdragen en bepaalde vervolgens de noodzakelijke mate van zuiveren voor de desbetreffende lozing.

Zo kreeg Zwanenburg nog in 1949 te horen dat men voor een lozing voor 10.000 i.e. op de Ringvaart van de Haarlemmermeer kon volstaan met mechanische zuivering. In 1951 stelde directeur Mom in

een brief aan Den Haag dat men probleemloos het afvalwater van 200.000 i.e. "zonder enige zuivering, behoudens het fijnmalen van de grovere bestanddelen uit het rioolwater, op de rivier (Nieuwe Waterweg) kan worden geloosd ... " (327-98)

Op figuur 10 staan aangegeven de installaties welke in 1952 in bedrijf en/of in uitvoering waren. Het is het beeld van de aanwezige installaties aan het eind van de in dit onderzoek beschouwde periode.

Onderzoek en analyses

Ook in het verleden werd in Nederland onderzoek verricht. Reeds in 1904 was er bij Tilburg de Rijksproefinstallatie waar verschillende zuiveringsmethoden werden onderzocht (zie hfdst. 11). Rond 1914 waren er onderzoeken bij de strokartonfabrieken naar contactbedden, continufilters en de toepassing van rioolgas. Het in 1928 door de Regge-commissie voorziene onderzoek in Enschede kon om financiële redenen niet doorgaan, maar in 1928 en 1937 verrichtte het RIZA uitgebreid praktijkonderzoek in Hilversum en Tilburg naar de zuivering met actiefslib.

Het onderzoek van Pasveer leidde in 1954 tot de oxidatiesloot.

De chemische analyses waren in de jaren dertig doorgaans anders en werden in andere waarden weergegeven dan thans. Bij de analyses vinden wij bijvoorbeeld die van Kaliumpermanganaat (kamertemperatuur, 4 uur), idem (110° C, 10 min), methyleenblauw (>96 h), vrije en saline ammoniak (NH₃), albuminoïd ammoniak, nitriet als N₂O₃, nitraat als N₂O₅, alkaliteit t.o.v. methyloranje en phenolphthaleïne.

De BZV (toen nog het Engelse BOD) werd wel bepaald, maar de CZV nog niet.

Daar de zuurstofmeters pas in de jaren zeventig op laboratoria kwamen gebruikte men voor elke BZV-bepaling twee genummerde flesjes waarvan de inhoud was bepaald met de corresponderende titratiefactor. Bij het inzetten en na vijf dagen bij uithalen van het tweede flesje werd het zuurstofgehalte bepaald door een handmatige titratie met natriumthiosulfaat.

Er is in vroegere jaren waarschijnlijk weinig aan hydrobiologisch onderzoek gedaan, maar de Regge-commissie erkende al in 1928 het belang en had de beken (water, bodem oevers) in het gebied "grofzintuigelijk" ⁽³¹⁾ bekeken. Met enig hydrobiologisch inzicht kon men op deze wijze van de beek een "chronisch beeld" verkrijgen in tegenstelling tot chemische analyses die slechts een "acut beeld" opleverden.

Men begreep de essentie volledig, maar er was nog een lange weg te gaan.

3. RIZA (7-12, 11, 169-23, 276-47)

Het Rijksinstituut voor de Zuivering van Afvalwater is ingesteld bij KB. van 30 juli 1920, N^o 53, waarbij artikel 2 bepaalde dat het Instituut ten doel had

“de waterverontreiniging te bestrijden en te voorkomen en wel door het verrichten van onderzoeken, zoowel aan het Instituut zelf, als aan proefinstallaties elders en door andere werkzaamheden, die ten deze door Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel, voor zoover noodig in overleg met Onzen Minister van Arbeid, dienstig worden geacht.”

Tot directeur van het Instituut werd benoemd ir. H.J.N.H. Kessener, voorheen scheikundig adviseur bij de Arbeidsinspectie waar ir. H.A. van IJsselsteijn hoofdinspecteur was. Beide hadden al van zich laten horen met betrekking tot de afvalwaterzuivering (1913 ontwerp installaties te Vorden, 1917 kritiek op plannen voor vloeivelden te Tilburg). Andere mensen van het eerste uur waren:

ir. J.J. Hopmans, ir. J.H.A. Schaafsma en ir. F. Ribbius.

Het RIZA werd belangrijk op zijn werkgebied en Van IJsselsteijn zei in 1930:

“ dat het van het grootste belang moet worden geacht, dat Waterschapsbesturen eenmaal tot het nemen van maatregelen overgaan, deze gebaseerd zijn op de voorlichting van het vermelde Instituut, dat feitelijk het eenige lichaam in Nederland is, dat door nauwgezette studie deze materie beheerscht.” (169-23)

Voor de gemeenten was het RIZA ook van belang als adviseur met betrekking tot de Hinderwet en de werkverschaffing.

Vanaf het begin zijn er allerlei problemen geweest waarbij meestal formele zaken de oorzaak waren. De zelfstandigheid van het instituut werd in 1924 sterk beperkt toen het meer direct onder de Commissie van Toezicht kwam te staan en mede afhankelijk werd van de op dit terrein ondeskundige Inspecteur van Volksgezondheid. Het gaf in 1926 en 1927 aanleiding tot felle debatten in de Tweede Kamer waarbij een verzoek van de gemeente Coevorden voor advies inzake de Hinderwet als voorbeeld diende.

“Wat is het antwoord van de deskundige (de dir. van het RIZA)? Dat advies mag ik niet geven; ter vermijding van dubbel werk moet men zich in verbinding stellen met den hoofdinspecteur van Volksgezondheid die niet deskundig is.

Op 23 september heeft in Coevorden een conferentie plaats van den inspecteur V.G., den directeur van het RIZA, burgemeester en wethouders en den directeur van de fabriek.

En zie: de inspecteur V.G. vervult daar de zwijgende rol, Kessener, de deskundige, moet dus ook zwijgen. Ik geloof dat men een dergelijke methode efficiënt noemt. Daar zat men dien avond. De inspecteur sprak niet; hij kon niet spreken, want hij heeft er geen verstand van.

Het instituut van Kessener is ondergeschikt aan de inspectie; hij kon dus ook niet spreken." (276-47)

Bij het lezen van allerlei stukken krijg ik persoonlijk de indruk dat de heer Kessener uiterst deskundig was, maar niet erg meegaand. Hij meende dat de door hem gegeven adviezen de beste waren en zijn mening de enige juiste. Mocht iemand daaraan twifelen dan kon hij daar fiks op reageren. Een voorbeeld van harde repliek vond ik in De Ingenieur van 1927. De discussie over het rioolwater van Groningen ging over of reinigen en lozen op binnenwateren of ongereinigd lozen op zee. *"Ik heb te veel respect voor het zakelijk en wetenschappelijk gehalte, dat de artikelen in het officieel orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs kenmerkt, om den heer Schilt te volgen naar het peil, waar hij de discussie op heeft gebracht.*

Hij reikt zichzelf, met verwaarlozing van alles wat ik met cijfers en feiten heb aangetoond, de zegepalm uit en geeft mij den vaderlijken raad om "ruiterlijk" of stilzwijgend mijn ongelijk te erkennen." (276)

Ook in de archieven van Hilversum proeft men irritatie tussen de gemeente en Kessener, waarbij het niet opvolgen van Kesseners adviezen waarschijnlijk de aanleiding is geweest.

In het crisisjaar 1931 werd het RIZA onder het Ministerie van Sociale Zaken geplaatst.

Daarna heeft in 1934 de Commissie inzake Waterverontreiniging, alweer onder voorzitterschap van Van IJsselstein, de taak van het RIZA overgenomen. Het was een centraal adviesorgaan voor de overheid (onder verantwoordelijkheid van het Min. Van Sociale Zaken) betreffende het voorkomen en bestrijden van waterverontreiniging van openbare wateren. Alle adviesaanvragen dienden aan de commissie gesteld te worden die zich daarna kon laten adviseren door tal van instanties belast met de *"Hygiëne van bodem, water en lucht"* waaronder het RIZA, dat onder haar direct toezicht viel. De taak van het RIZA werd als volgt omschreven:

"Het Instituut verschaft aan de Commissie inzake Waterverontreiniging de door haar gewenschte voorlichting, hetzij zelfstandig, hetzij in samenwerking met anderen, overeenkomstig opdracht van de Commissie.

Het Instituut heeft voorts tot taak het wetenschappelijk bestudeeren van de verontreiniging der openbare wateren en de zuivering van het afvalwater en wat daarmee samenhangt en het geven van publicaties op dit gebied, dit laatste na bekomen machtiging van Onzen Minister van Sociale Zaken."

Ook adviseerde het RIZA voortaan aan deze commissie over de aanleg van arbeidsintensieve werken, zoals de aanleg van riolering, vloeivelden e.d., in verband met het beschikbaar stellen van gelden voor de Werkverschaffing (of Werkfonds).

De lange weg voor goedkeuring moge blijken uit een in het verslag 1936/37 vermelde aanvraag van de gemeente Ede voor de uitbreiding van haar vloeivelden.

De gemeente vroeg gelden aan in het kader van de werkverschaffing. Vervolgens vroeg de Rijksinspecteur voor de Werkverschaffing

te Zwolle advies aan de Commissie van Toezicht die vervolgens advies vroeg aan het RIZA. Desgevraagd berichtte het RIZA aan de Commissie dat uit oogpunt van waterverontreiniging geen bezwaren tegen de plannen bestonden en daarom geadviseerd werd de plannen goed te keuren. De Commissie heeft zich in overeenstemming met dit advies uitgesproken en de Rijksinspecteur daarvan bericht. Of de gelden voor de werkverschaffing daarna zijn verstrekt en de uitbreiding is gerealiseerd, vermeldde het verslag niet. ⁽¹⁷⁾

Het RIZA is per 6 september 1945 overgegaan naar de Dienst Rijkswaterstaat van het Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw dat in 1947 het Ministerie van Verkeer en Waterstaat werd. ⁽¹⁸⁾

In de periode van het onderhavige onderzoek waren directeur van het RIZA de heren ir. H.J.N.H. Kessener (aug. 1920-sept. 1946) en prof. ir. C.P. Mom (okt. 1946-dec. 1956). Daarna kwam ir. J.J. Hopmans (jan. 1957- mrt. 1963).

Het instituut was tot 1958 gevestigd in Den Haag, J.P.Coenstraat, daarna in Voorburg (fig. 01) en sedert 1975 in Lelystad. ⁽³⁴⁸⁾

.....
Figuur 01



De verslagen van het RIZA vormden voor dit onderzoek een belangrijke informatiebron waarbij ook het sociaal-economisch aspect tot uiting kwam. Het eerste verslag besloeg 10 jaar over de periode 1920-1930 en was helaas nog erg beperkt in zijn gegevens. Daarop volgden 6 echte jaarverslagen en een tweejaarlijks verslag die duidelijk veel meer informatie gaven. De oorlog maakte dat de periode 1938-1947 in één verslag werd vevat waarna t.m. 1953 nog 3 tweejaarlijkse verslagen verschenen. Het RIZA publiceerde vanaf 1934 zijn jaarverslag gezamenlijk met de Commissie inzake Waterverontreiniging in één boekje.

De opzet was meestal als volgt:

- 1 Verontreiniging van een aantal openbare wateren;
- 2 Voorlichting aan overheden;
- 3 Voorlichting inzake Werkverschaffing en Werkfonds (1935);

-
- 4 Gereedgemaakte en uitgevoerde plannen voor installaties;
 - 5 Diverse adviezen;
 - 6 Onderzoek (alleen in 1931, 1932, 1933).
Aardig is te vermelden dat het RIZA het land daarbij al verdeelde in een aantal stroomgebieden (met rechtlijnige grenzen). (fig. 02)

Het RIZA propageerde de integrale aanpak van het afvalwater van gemeenten en bedrijven en daarmee de aanleg van riolering. Het schreef daarom in 1935: "... *het is dan ook toe te juichen, dat de Minister van Sociale Zaken bepaald heeft, dat alvorens werkverschaffingsobjecten, welke ten doel hebben de uitvoering van geheele of gedeeltelijke rioleeringen door de Rijksinspecteurs voor de Werkverschaffing in behandeling worden genomen, de betreffende plannen aan het oordeel van de Commissie inzake Waterverontreiniging moeten worden onderworpen.*" ⁽¹⁶⁾, ofwel advies van het RIZA.

Op analoge wijze werden aanvragen aan het Werkfonds behandeld. Ergens tussen 1938 en 1947 is de Dienst van de Werkverschaffing en Steunverlening met het Werkfonds samengesmolten tot de Rijksdienst voor de werkverruiming die na de oorlog is omgevormd tot Dienst Uitvoering Werken (D.U.W.).

"De noodzaak om zuiveringsinrichtingen te bouwen groeide. Tot ver in de zestiger jaren waren de gemeenten de voornaamste opdrachtgevers voor het ontwerpen en bouwen van een zuiveringsinrichting. Het RIZA verzorgde in de beginjaren het mechanisch en het elektrisch gedeelte van een inrichting. Tevens bepaalde het RIZA in die tijd de toelaatbare overstortfrequentie, de keuze van het ontvangende water, het lozingspunt, mate van zuivering en grootte van het zuiverings-terrein. Hierna werd schriftelijk advies aan het gemeentebestuur, met globale raming van de kosten, gegeven en een bereidheidsverklaring gevraagd om een ontwerp voor een zuiveringsinrichting te maken. Tot 1960 controleerde het RIZA de werking van zuiveringsinrichtingen en tot 1970 gaf zij aanwijzingen bij de bouw van inrichtingen. Deze taken zijn langzamerhand overgenomen door ingenieursbureaus."
(7-12)

Ter stimulering van de bouw van installaties is in 1960 de "Korthals-subsidie" ingesteld welke, afhankelijk van de situatie in de desbetreffende gemeente, 25-50% van de investeringskosten kon opleveren. Het RIZA moest al deze plannen beoordelen. Hetzelfde gold in de periode van 1970 tot plm. 1990 voor een bijdrage uit de "Rijksheffingenpot" (WvO) van 60% van de investeringskosten in het kader van de sanering van lozingen op Rijkswateren.

Deze twee laatste beoordelingsactiviteiten waren eigenlijk de laatste op het gebied van de feitelijke zuivering van afvalwater. Bij het RIZA is thans die praktische kennis verdwenen.

Het RIZA zal eind 2006 als zelfstandige dienst verdwijnen.

4. Wetten e.d.

Inleiding

Lange tijd hebben allerlei wetten in Nederland weinig effect gehad op de kwaliteit van de oppervlaktewateren.

Voor de beeldvorming worden in onderstaande een aantal algemene wetten en verordeningen aangestipt, waarbij de Hinderwet wat ruimer aandacht krijgt. Over deze laatste wet bestond lange tijd de mening dat hij problemen kon voorkomen, terwijl hij in de praktijk nauwelijks effect sorteerde.

Vervolgens wordt in het kort de lange weg beschreven naar de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren.

Algemene wetten

1875 Hinderwet (59-70, 60, 81-381, 168, 254-83, 304)

Reeds op 15 oktober 1810 werd er een decreet "imperial", een soort voorloper van de Hinderwet, afgekondigd met betrekking tot de wering van ongezonde of hinderlijke geuren. (254-83)

De Hinderwet van 2 juni 1875 was bedoeld om gevaar, schade of hinder door fabrieken voor omwonenden (belanghebbenden) te voorkomen. Belanghebbenden waren alleen zij die grensden aan het perceel waar de activiteit plaats vond. Bestrijding van waterverontreiniging kon dus slechts geschieden als de "buren" er hinder van ondervonden.

Blijkens een rechtszaak tussen de gemeenten Oisterwijk en Tilburg (Voorste Stroom arrest) kon een benedenstrooms gesitueerde geen belanghebbende zijn.

Oisterwijk en zijn burgers moesten jarenlang de vervuiling toestaan totdat later een civiele procedure op basis van het Burgerlijk wetboek werd gewonnen.

Een vergunning kon worden geweigerd onder meer wegens: "*hinder van ernstige aard waartoe behoort.....het verspreiden van vuil of walgelijke uitdampingen.*"

Normaliter verleenden de gemeenten de vergunningen, maar zij moesten daarbij vermelden dat binnen veertien dagen tegen de beslissing beroep open stond bij H.M. de Koningin die een uiteindelijk genomen besluit daarover ook daadwerkelijk ondertekende. (57-56)

Zoals artikel 12 de gemeenten gelegenheid gaf om in verstrekte vergunningen bepalingen te laten vervallen als die niet meer ter zake waren, zo gaf artikel 17 de mogelijkheid om vergunningen aan te scherpen met nieuwe voorwaarden indien dat noodzakelijk werd gevonden. Sommige gemeenten vermeldden dat ook in de verstrekte

vergunning. ^(57-56, 188) Verder waren zij verplicht controle uit te oefenen en bij ernstige overtredingen de vergunningen in te trekken of bij voortgang der overtredingen zelfs het bedrijf te sluiten.

Aanvankelijk was de wet niet toepasbaar op in 1875 al bestaande bedrijven. Dit werd rond 1920 gewijzigd in een nieuw artikel 29a. ⁽⁹⁻⁹⁹⁾ (In dit verband is de brief 27 maart 1882 van GS van Noord Brabant aan de gemeente Oss merkwaardig. De gemeente had advies gevraagd i.v.b. met vervuiling binnen de bebouwde kom door fabrieken. GS antwoordden daarop o.m.: "*Waar de fabriek van den Heer Simon van den Bergh is aangelegd vóór 1875, moet deze in het bezit zijn eener vergunning door het gemeentebestuur van Oss verleend krachtens Artikel 3 van het Koninklijk besluit van 31 Januari 1824, Staatsblad No. 19, en zal de verplichting tot aanleg van bovengenoemd werk, in verband met de bepalingen van Art. 29 der wet van 2 Junij 1875, door dat Bestuur kunnen worden opgelegd.*"⁽³⁰⁴⁾)

Voor de Hinderwet is op 23 sept. 1909 een voorstel tot aanvulling ingediend om, indien de gemeente niet actief genoeg was t.o.v. een bedrijf, de provincie te machtigen de zaak over te nemen. Dit werd speciaal gedaan t.b.v. de bestrijding van de waterverontreiniging. Ook zou de provincie kunnen optreden als er hinder optrad in een andere gemeente en voorts zouden ook zuiveringsinstallaties onder de wet vallen. Deze en enkele andere aanvullingen werden pas in 1922, gelijktijdig met het aangepaste ontwerp Riolenwet van 1913 (scheiding tussen gemeentelijk rioolwater en industrieel afvalwater), opnieuw ingebracht. De ontvangst in de Tweede Kamer was zeer negatief zodat de regering de ontwerpen terug nam. ^(22-100, 56-156, 9)

Vanwege economische motieven, waarbij werkgelegenheid zwaar woog, traden de gemeenten slechts zelden op. Zo heeft de Gezondheidscommissie te Bolsward in 1916 er op aangedrongen dat de lozing van de zuivelfabriek te Hemelum (Fr.) over 450 m verplaatst zou worden van de doodlopende Hemelervaart naar de Morra. In 1933 was de lozing nog steeds niet verplaatst en werd er zelfs een grote hoeveelheid wei geloosd. De Hemelervaart was in staat van volledige rotting. Het RIZA adviseerde in 1934 andermaal de Hinderwetvergunning zodanig aan te passen dat lozing plaats zou gaan vinden in de Morra op 50 m uit de wal.

Een ander voorbeeld was de gemeenteraad van Tilburg die rond 1890 nog steeds werd gedomineerd door de textielabrikanten. Van de 23 raadsleden, die de politieke elite van Tilburg vormden, waren er 13 textielabrikant. Verder betrof het 4 mensen uit het bankwezen, 2 bierbrouwers, 2 uit de vrije beroepen en 2 landbouwers. ⁽⁶⁰⁾ Deze Raad was niet erg kritisch tegenover de industrie.

In de jaren dertig werden er weliswaar veel vergunningen afgegeven op basis van art. 17, maar het RIZA meldde ⁽¹⁸⁻⁴⁾ dat bij de Friese boezem betreurd moest worden dat van gemeentebesturen meestal geen krachtige actie uitging om aan de hand van art. 17 in te grijpen. De meest genoemde vervuilers waren de zuivel-, aardappelmeel-, strokarton- en suikerfabrieken. Het waren veelal coöperatieve instellingen die

(indirect) vertegenwoordigers in de gemeenteraad hadden. Begrijpelijk dat de gemeenteraden veelal weinig interesse toonden voor het nemen van harde maatregelen tegen deze bedrijven.

Industrieën worden *“in onze plattelandsgemeenten dikwijls met vreugde begroet en men troost zich met de gedachte, dat het inademen van stinkende gassen ten gevolge van waterverontreiniging een gevolg is van de bestaande welvaart.”* ⁽⁸¹⁻³⁸¹⁾

Ir. M.E.H. Tjaden citeerde de uitspraak van een bekende burgemeester: *“Ik weet dat ik de Hinderwet niet goed toepas, doch met oog op de inkomsten van een groot deel der burgerij, die dat aan het werken op bepaalde fabrieken dankt, kan ik het werken dezer fabrieken niet te veel bemoeilijken.”* ⁽⁴⁶⁾

Hopmans schreef dat het opleggen van maatregelen aan de hand van art. 17 van de Hinderwet ook voor nieuwe bedrijven slechts beperkt werkte.

“Een strokartonfabriek en een aardappelmeelfabriek in Groningen gingen in beroep bij de Kroon. De strokartonfabriek beperkte zijn maatregelen tot de aanleg van septic tanks, de aardappelmeelfabriek heeft wel de betonbouw van het continufilter gemaakt en zelfs de inrichting voor de verdeling van het afvalwater over het filter aangeschaft, doch daarbij is het gebleven” ⁽⁹⁻¹⁸⁾

RIZA stelde: *“Niet altijd gingen de gemeentebesturen er toe over de adviezen, houdende voorschriften, op te leggen krachtens art. 17 van de Hinderwet, op te volgen. Zo achtten Burgemeester en Wethouders van Marum (Fr.) toepassing van een septic tank voldoende ten behoeve van de afvalwaterafvoer van een zuivelfabriek te Wilp, hoewel geadviseerd was, in verband met ernstige verontreinigingen veroorzaakt door de lozing der fabriek in de Wilpstervaart, hier een volledige biologische zuivering toe te passen. Ook bemoeiingen in deze door de Dienst van de Waterhuishouding konden geen wijziging brengen in het niet te rechtvaardigen standpunt van Burgemeester en Wethouders.”* ⁽¹⁸⁻²⁷⁾

Overeenkomstige ervaringen te Kuinre (Ov.), Berlikum etc., maar er zijn ook veel positieve ervaringen.

Een enkele keer sprak een waterschap een stad of dorp aan. Meestal werden er dan adviezen gevraagd om bedrijven via een Hinderwetvergunning te dwingen maatregelen te nemen alvorens te lozen op het riool. De uitgebrachte adviezen resulteerden zelden tot een krachtig optreden.

Bedrijven werden meer lastig gevallen met de Hinderwet dan de gemeenten. De oorzaak lag in het feit dat de gemeenten loosden via een riool en dat was geen “inrichting” waar de Hinderwet op van toepassing was.

Sommige gemeenten, die zelf geen zuiveringsinstallatie hadden, wilden wel dat bedrijven maatregelen namen als zij via een stukje

gemeentelijk riool op een watergang loosden. Het openbare water werd dan immers extra vervuild via hun lozingspunt. Het RIZA pleitte, waar enigszins mogelijk, voor integrale aanpak door aanleg van gemeentelijke riolering met zuivering.

Veelal wijzigden bedrijven hun aanvraag door lozing op open water te laten vervallen en het afvalwater op eigen terrein te gaan verwerken (verzinken e.d.). Bijvoorbeeld in de periode 1933-1940 bij een wasserij te Ouder-Amstel.

NB. In de periode na 1970 zouden enkele waterschappen op analoge wijze de WvO-heffing voor lozing op Rijkswater willen ontlopen door te gaan lozen op eigen watergangen.

Per 1 februari 1953 is de nieuwe Hinderwet, met bijbehorend Besluit, in werking getreden waardoor er meer adviesaanvragen behandeld moesten worden.

Ir. J.H.Jansen schreef onder meer dat, hoewel de Hinderwet mogelijkheden opende, in de praktijk de resultaten beperkt waren omdat de wet niet gold voor de gemeentelijke riolering. Jurisprudentie gaf aan dat tegen bestaande fabrieken moeilijk was op te treden. Hoewel industrieel afvalwater meestal beter in collectieve inrichtingen kon worden behandeld, kon dat niet via de Hinderwet worden bevorderd omdat slechts voorschriften per fabriek konden worden gegeven. ⁽⁹⁻⁵⁹⁾

In de voorwaarden voor fabrieken werd veelal een bepaling opgenomen dat men bepaalde (giftige) stoffen niet op het riool mocht lozen, doch deze moest opvangen en in goed gesloten vaten moest afvoeren. Waarheen deze stoffen moesten worden afgevoerd werd niet vermeld (ook dat kon niet in het kader van de Hinderwet) en dus was de plaatselijke vuilnisbelt (nog niet voorzien van bodemafluiting) de meest voor de hand liggende bestemming.

De Hinderwet is uiteindelijk in 1993 opgegaan in de Wet Milieubeheer.

Burgerlijk Wetboek

Benedenstrooms gelegen gedupeerden konden dus niet via de Hinderwet een procedure aanspannen, maar hadden wel de mogelijkheid een civiele procedure opgrond van (destijds) art. 1401 van het B.W. aan te spannen. Het bewijs van schade en schuld was meestal echter moeilijk aan te tonen.

Tijdens een symposium van de Heidemij in 1929 ⁽⁹⁵⁻²⁴⁸⁾ werd gesteld dat bij de niet-bevaarbare rivieren de oevereigenaren het recht hadden tot bevoeiing van hun eigendom. Indien het water te vervuild was konden zij van dat recht geen gebruik maken en werden zij in hun recht te kort gedaan.

Op basis van een civiele procedure werd Tilburg in hoogste instantie door de Hoge Raad veroordeeld tot het betalen van schadevergoedingen aan de gemeente Oisterwijk en enkele particulieren.

Ook Enschede heeft, op grond van een proces, de eigenaren van het landgoed Twickel vele jaren een schadevergoeding betaald.

De advocaat van de gemeente Gorinchem, Mr. D. Huurman, verweest op 16 januari 1953 naar het arrest van 19 december 1952 van de Hoge Raad waarin Tilburg nogmaals het lid op de neus kreeg. Hij waarschuwde Gorinchem dat de eeuwenlange strijd met het waterschap de Overwaard op deze wijze voor de gemeente wel eens verkeerd zou kunnen uitpakken, zeker als het waterschap de oevereigenaren zou gaan steunen. (zie hfdst.8: Gorinchem en de Overwaard).

Provinciale verordeningen (stand 1900)

“De thans geldende bepalingen van de provinciale reglementen moeten dus geacht worden niet voldoende te zijn om het bederf der openbare wateren in Nederland te weren.” ⁽⁵⁹⁻⁷³⁾

De meeste bepalingen op het gebied van verontreinigen hadden betrekking op materialen die de doorvoer belemmeren en niet op de zuiverheid van het water.

Keuren van waterschappen e.d. (stand 1900) ⁽⁵⁹⁾

Veel waterschappen hadden geen of slechts enkele bepalingen in hun keur staan tegen waterverontreiniging. Alleen in Noord- en Zuid-Holland was sprake van meer aandacht. De Staatscommissie van 1897 gaf een overzicht van alle keuren met de daarin (niet) voorkomende verbodsbepalingen (vuilnis, fecaliën, kringen, ingewanden, fabrieksafval etc.).

De commissie stelde : *“Tegenover het groote aantal van waterschappen (in den meest ruimen zin genomen) die in Nederland bestaan en de talrijke streken niet in eenig waterstaatkundig verband staande, moeten echter de thans geldende bepalingen der waterschapskeuren geacht worden ten eenenmale onvoldoende te zijn om het bederf der openbare wateren in geheel Nederland te weren.”* ⁽⁵⁹⁻⁷⁸⁾

In 1903 werd bij K.B. van 15 januari bepaald dat *“De uitloozing van faecalien en menageriewater in de wateren van een polder kan, ook al heeft zij jarenlang plaats gegrepen, door eene polderkeur voor vervolgd geweerd worden.”*

Indien geloosd moest worden op wateren van het Departement van Waterstaat of van een Polderbestuur konden deze voorwaarden voor lozing opleggen. Dit kon leiden tot dwang van reiniging wat de Haagse Tramweg Mij in 1923 ervoer.

“De zeer zware eischen door dit Polderbestuur (Delfland) gesteld aan de Haagsche Tramweg Mij. ten aanzien van de hoedanigheid van het te loozen effluent, heeft haar voor de remise te Rijswijk geen andere keus gelaten dan de thans gebouwde, zeer dure activated Sludge-installatie.” ⁽⁵⁶⁻¹³⁷⁾ (zie hfdst. 11, 1923 Rijswijk)

Gemeentelijke verordeningen (stand 1900)

Op grond van de Gemeentewet van 1851 hadden de gemeenten verantwoordelijkheid gekregen voor openbare gezondheid.

In haar in 1901 uitgebracht rapport heeft de Staatscommissie een overzicht gegeven van de gemeentelijke verordeningen waarin al dan niet bepalingen tegen waterverontreiniging van verschillende aard waren opgenomen. Het bleek dat destijds 297 van de 1121

gemeenten geen enkele bepaling hadden opgenomen.⁽⁵⁹⁻¹¹⁾ De andere hadden in verschillende mate verboden opgenomen m.b.t. het brengen in openbare wateren van bloed, dierafval, krenge, vuilnis of afloop van privaten alsmede het weken van huiden of het roten van vlas en hennep. Sommige gemeenten hadden bepalingen dat wateren gedempt of overkluisd moesten worden als zij gevaar voor de volksgezondheid opleverden. Veel beken en grachten in steden ondergingen dit lot.

Onteigeningswet ⁽³⁰²⁻¹⁰⁶⁾

In 1917 mislukte een aanvraag van de gemeente Tilburg om de aankoop van gronden voor de aanleg van vloeivelden te beschouwen als voor "algemeen nut" en onder de onteigeningswet te laten vallen.⁽⁵⁸⁾

Een aanvulling op de onteigeningswet werd echter kort na de 1^e Wereld oorlog, in 1921, van kracht. Doelstelling was verhoging van de voedselproductie. Via een verkorte procedure konden gronden worden onteigend voor ontginning en verbetering van de waterhuishouding. De uitvoering zou veelal door werklozen geschieden. *"Het is immers te voorzien, dat gedurende langen tijd in verschillende takken van het bedrijf werkloosheid zal heerschen en dat deze op rationeele wijze zal kunnen worden bestreden indien in den landbouw gelegenheid tot werken zal worden gegeven."* Er werd daarbij vermeld dat 15,5% van het land, een oppervlakte groter dan Gelderland, voornamelijk bestond uit voor ontginning in aanmerking komende heidevelden. Veel vloeivelden werden op dergelijke gronden aangelegd.

Grondbelasting

In het begin van de 20^e eeuw werden ontginningen mede gestimuleerd door gunstige voorwaarden bij de grondbelasting. Mits aangevraagd vóórdát de ontginningen begonnen kon, zelfs nog in 1940, de oorspronkelijke lage grondbelasting voor woeste gronden (mits op kadaster niet aangegeven als bos, hooiland of anderszins) gedurende max. 28 jaar worden behouden. Voor moeras- of broekgronden gedurende max. 23 jaar en voor buitengronden gedurende max. 18 jaar. Ook deze regeling was een stimulans voor de aanleg van vloeivelden.

De lange weg naar de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren.

1824 K.B. d.d. 31 januari (Staatsblad No 19)

Ter voorkoming van verontreiniging door afvalwater van fabrieken.

1865 Wet op Geneeskundig Staatstoezicht ⁽⁵⁹⁻⁷⁰⁾

Aanstelling regionale inspecteurs ter verbetering van de volksgezondheid die door gemeenten om advies gevraagd moesten worden, doch slechts aanwijzingen (niet dwingend) konden geven. Het effect was derhalve gering.

1872 Wet tot voorziening tegen besmettelijke ziekten

Een wet die voor strafvervolgning zodanige bewijslast vroeg,

dat hij nauwelijks effect sorteerde. In 1893 werd, i.v.b. met de Aziatische cholera, er nogmaals op gewezen dat opgetreden moest worden *“tegen hem die faecaliën van lijdens van besmettelijke ziekten in openbare wateren werpt.”* Ook de aanvullingen en de aanverwante wetten gaven geen feitelijk resultaat.

1892 Wet tot regeling van het Staatstoezicht op de Volksgezondheid. ^(60-68, 118, 326)

Enkele gemeenten hadden al vroeg een Gezondheidscommissie (Zutphen 1860).

Op basis van de Gezondheidswet van 1892 werd de Centrale Gezondheidsraad ingesteld en daarna kwam er ook een groot aantal Gezondheidscommissies.

Bij KB. van 25 juni 1902 kregen alle gemeenten groter dan 18.000 inw., alsmede e.v. aan te wijzen gemeenten, alsmede groepen van gemeenten met gezamenlijk maximaal 40.000 inw., een commissie waarbij tevens werd aangegeven waar de commissie zich moest vestigen.

De commissies konden gevraagd en ongevraagd *“advies geven over de toestand van Water, bodem en lucht, Volkshuisvesting, Openbare gebouwen, Vaartuigen, Scholen, Fabrieken en werkplaatsen, Ziekten, Geneeskundige armenverzorging, Drinkwatervoorziening, Levens-, genot- en gebruiksmiddelen, Uitvoering openbare orde en Handhaving van wetten en verordeningen.”* ⁽¹¹⁸⁾

Daar de adviezen niet bindend waren, was het uiteindelijke resultaat sterk afhankelijk van de gemotiveerdheid van het desbetreffende autonome gemeentebestuur.

Vanwege het brede werkkterrein bestonden de commissies veelal uit 9 leden van diverse pluimage: 1 jurist, 1 of 2 artsen, 1 of 2 natuur- of scheikundigen, 1 of 2 bouwkundigen en enkele andere vertrouwenspersonen.

Als gevolg van de noodzakelijke bezuinigingen werd de wet eind 1933 ingetrokken en werden de Gezondheidscommissies opgeheven. De burger kon daarna zijn klachten over waterverontreiniging formeel nog kwijt bij de *“Commissie inzake Waterverontreiniging”* te Voorburg, maar voor de andere zaken waar de Gezondheidscommissies naar keken was geen klankbord meer te vinden.

Inmiddels was in 1928 wel de wet betreffende de Gemeentelijke Gezondheidsdiensten (GGD) in werking getreden.

1873 Voorstel tot “W.v.O.” van de inspecteurs geneeskundig staatstoezicht ^(58, 59, 60)

“Ontwerp van wet tot voorziening tegen verontreiniging van den bodem, van den dampkring en van de openbare wateren, door faecale stoffen en ander vuil.” ⁽⁵⁹⁾

Een kort, en voor moderne tijden, beperkt maar concreet gereedgeerd wetsontwerp.

In 1876 werd in adressen aan de Tweede Kamer opnieuw

aandacht gevraagd voor de ontwerpwet en bovendien advies gevraagd aan de Kon. Academie van Wetenschappen die in 1877 aandrang op maatregelen. ⁽⁵⁸⁾

1887 K.B. tegen vergiftiging van de Rijn ⁽⁵⁹⁻⁷⁰⁾

Dit K.B. was gebaseerd op de Rijnvaartakte van 17 oktober 1868.

Het ging over lekkage van enkele stoffen door schepen ter voorkoming van vergiftiging van de Rijn. Weinig doeltreffend evenals latere KB's voor binnenwateren.

Wel gaf het Algemeen Reglement voor kanalen etc. onder beheer van het Rijk (KB 1891) aan, dat het aanleggen van nieuwe werken (riolen) die verontreiniging veroorzaakten verboden was.

1903 Ontwerp van wet tegen waterverontreiniging

Het Ontwerp van Wet ter voorziening tegen hinderlijke of schadelijke waterverontreiniging was onderdeel van de in 1901 uitgebrachte eindrapportage van de in 1897 ingestelde Staatscommissie. Het ontwerp is later weer ingetrokken en is in 1909 gevolgd door een voorstel tot aanpassing van de Hinderwet.

In 1906 schreef de Heidemij nog optimistisch: "*Gelukkig is reeds een ontwerp voor eene nieuwe wet op vervuiling van openbare wateren in behandeling en zal mogelijk binnen korten tijd het reinigen van alle afvalwater vooraleer het in openbare wateren geloosd mag worden, eene gebiedende eisch zijn*". ⁽¹³⁶⁾

1913 Ontwerp riolenwet; wet ter voorziening tegen waterverontreiniging door gemeentelijke riolen.

1919 Ontwerp van wet tegen waterverontreiniging opgesteld door de Ned. Vereniging tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging. Men wilde daarbij alles in één wet regelen en niet deels in een Riolenwet en deels in de Hinderwet. Ook dit ontwerp bracht het niet ver.

1936 Intrekking van de ontwerpen de riolenwet en wet tegen de waterverontreiniging en gelijkertijd een aanvulling van de Hinderwet m.b.t. inrichtingen voor het zuiveren van riool- en afvalwater. Instelling van een adviescommissie voor te nemen maatregelen tegen verontreiniging van openbare wateren.

1970 Wet verontreiniging oppervlaktewateren in werking. Tijdens een lezing, gehouden in Zwitserland op 15 mei 1954 ⁽²⁹⁷⁾, vertelde ir. J.J. Hopmans, destijds adj. dir. van het RIZA, dat men zover met de voorbereiding van de wet was gekomen dat hij verwachtte dat de wet in 1955 in werking zou treden. Het zou echter nog 15 jaar duren tot bijna 100 jaar na het eerste voorstel.

De provincies kregen door deze raamwet de verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van het oppervlaktewater binnen hun territoria, maar konden desgewenst de uitvoerende taken delegeren aan gemeenten, waterschappen of op te richten zuiveringsschappen.

De uitvoering bestond uit een passieve taak, zoals planvorming, voorlichting, opleggen en innen van heffingen, en een actieve taak zoals het bouwen en beheren van zuiveringsinstallaties voor de woonkernen. De bedoeling was dat het werk in groter verband werd bekeken en georganiseerd. Aanvankelijk hebben enkele provincies zelf de uitvoerende taak behouden, maar de meeste delegeerden die taak aan waterschappen of speciaal daarvoor opgerichte zuiveringschappen. Thans wordt in alle provincies de uitvoerende taak verricht door waterschappen.

De wet begon heel duidelijk door te stellen dat lozing op oppervlaktewateren "*middels een werk*" verboden was tenzij men ontheffing (met voorwaarden) van de beheerder had verkregen. Daarnaast had de heffing een sturend effect, want bedrijven gingen bekijken op welke wijze zij de vervuiling, en daarmee de heffing, konden beperken.

Het Rijk, dat geen actieve taak had, bracht zijn geïnde heffingen onder in een fonds waaruit subsidies werden verleend voor investeringen (zuiveringsinstallaties) waarbij lozingen op Rijkswateren werden gesaneerd.

De WVO heeft in ruim dertig jaar geleid tot een sterke verbetering van de waterkwaliteit in geheel Nederland.

Bij het in werking treden van de Wet Milieubeheer in 1993 is de WVO gehandhaafd, maar is de procedure voor het aanvragen van vergunningen in het kader van beide wetten in één procedure gevat.

5. Staatscommissie van 1897 ^(9-13, 59)

Bij besluit van de Koningin-regentes van 18 oktober 1897 is de Staatscommissie ingesteld met de opdracht *“te onderzoeken, welke maatregelen behooren te worden genomen ter voorkoming van, voor de volksgezondheid schadelijke, verontreiniging der openbare wateren en van dit onderzoek aan Hoogst Derzelve verslag uit te brengen, eventueel onder bijvoeging van één of meer wetsontwerpen met memorie van toelichting”*. ⁽⁵⁹⁾

Duidelijk is dus dat het ging om de volksgezondheid en niet om ecologie e.d.

Bij de installatie van de commissie in de Trèves-zaal zei de minister van Binnenlandse Zaken onder meer: *“Alleen de samenwerking van mannen van wetenschap en praktijk op verschillend gebied kan leiden tot de oplossing van het hoogst moeilijk vraagstuk, dat aan Uw onderzoek is onderworpen.”* en verder: *“Door dit onderzoek hoopt de Regeering U te zien komen tot de kennis van de eischen, die, ter voorkoming van eene voor de volksgezondheid schadelijke verontreiniging van openbare wateren, behooren gesteld te worden aan allen, maar inzonderheid aan openbare besturen of bijzondere inrichtingen, die zoodanige verontreiniging toelaten of veroorzaken. Deze eischen behooren geformuleerd te worden in wettelijke voorschriften, die tevens de noodige bepalingen moeten bevatten om de uitvoering te verzekeren en aangaande de voorziening tegen eventueel daaruit voortkomende moeilijkheden en geschillen.”* ⁽⁵⁹⁾

De voorzitter van de commissie antwoordde de minister met o.m. de volgende uitspraken:

“Al moge totnogtoe weinig zijn gebleken van de wetenschappelijke vaststelling van de schadelijkheid van in het water verspreid vuil van organischen oorsprong, geen wetenschappelijk man zal de ontkenning dier schadelijkheid voor zijn rekening willen nemen. Wie zal willen ontkennen, dat, onder den invloed van zoodanig water opstijgende giftige dampen, van menig leven de kracht en de energie gedooft of het weerstandsvermogen gebroken en vooral menig kinderlijk leven, dat vreugde en licht in een huisgezin had kunnen brengen, geknakt werd?” en verder: *“Zou Nederland, trotsch op zijnen wateren en op de macht waarmede het deze bedwingt, onmachtig blijken die wateren zuiver te houden in het belang van de bewoners des lands? Neen. Wij geloven met Uwe Excellentien aan eene bevredigende oplossing.”* ⁽⁵⁹⁾

De commissie stelde vijf subcommissies in die elk een belangrijk aspect moesten onderzoeken en daarover moesten rapporteren.

Op 29 juni 1901 werd een lijvig en degelijk rapport ⁽⁵⁹⁾ van ruim 200 pagina's uitgebracht met als bijlagen onder meer de rapporten van de subcommissies.

Het geheel was *“getuigend van inzicht en een ver vooruitziende blik.”*
(9-13)

Het bijgevoegde wetsontwerp, afgestemd op het ontwerp Gezondheidswet, werd in 1903/04 ingediend, maar nimmer behandeld en is in 1905 ingetrokken.

Het gezondheidsaspect bleek uit een onderzoek gedurende tien jaar naar het gebuikte drinkwater door twee even grote bevolkingsgroepen. Het aantal ziektegevallen door cholera bij de ene groep die met fecaliën vervuild Rijn- en polderwater dronk bedroeg 81, bij de groep die schoon regenwater dronk slechts 1.

Speciaal werd aandacht besteed aan situatie in Groningen en Friesland t.g.v. de aardappelmeel- en strokartonfabrieken alsmede aan het vlasroten en de zuivelindustrie. Voor het vlasroten kwam men tot de conclusie dat *“..beantwoording van de vraag of en in hoeverre het vlasroten in open wateren nadeelig of schadelijk is voor de volksgezondheid, doen wij opmerken, dat die schade dikwijls vermoed, gevreesd en beweerd, nooit bewezen is.”* ⁽⁵⁹⁾ Ook voor vee zag men geen problemen, maar wel voor de zoetwatervisserij.

Dat de binnengekomen adviezen en rapportages soms wat gerelativeerd moesten worden blijkt uit het volgende voorbeeld. In 1897 berichtte de zuivelconsulent voor Friesland (110 zuivelfabrieken in 1900) aan de commissie o.m. dat de fabriek in Leeuwarden 7.500 l melk per dag verwerkte en daarbij 300.000 l koelwater verbruikte. *“Wanneer ik nu de wei uit de kaas geperst, de karnemelk uit de boter gedrukt, en de melkresten, die in de verschillende bakken en vaten blijven hangen (de transportkannen worden door den boer aan huis schoongemaakt) ruim schat op 100 liter, dan moet het een handige chemicus zijn, die in die 300.000 liter afvalwater eiwitstoffen kan aantonen. Mocht er ooit sprake zijn van de verontreiniging der publieke wateren door de zuivelindustrie, dan is door de fabrieksmatige bereiding de toestand over het geheel genomen verbeterd, omdat in tal van kleine bedrijven samen meer verloren gaat, dan in één groot bedrijf. Het eenige verschil is, dat de zoogenaamde verontreiniging nu meer gelocaliseerd is.”* De commissie concludeerde dan ook dat voldoende was gebleken dat *“voor verontreiniging van openbare wateren door zuivelfabrieken geen vrees behoeft te zijn.”* ⁽⁵⁹⁻¹⁹³⁾

De commissie had eerder al in overweging gegeven *“... ten behoeve van eene in alle opzichten gewenschte proefneming met biologische zuivering hier te lande, door den Rijkswaterstaat eene septic-tank-inrichting van beperkte omvang voor een reeds bebouwd gedeelte van IJmuiden voor Rijksrekening te doen aanleggen.”*

Deze installatie is waarschijnlijk niet gebouwd, maar in plaats daarvan is wel in 1904 gerealiseerd de Rijksproefinstallatie te Tilburg (zie hfdst. 11, 1904 Tilburg).

Het lag aanvankelijk in de bedoeling om fecaliën, schrob- en menagewater van het ziekenhuis te Groningen in schuiten af te voeren

naar de verzamelplaats van de gemeente. De commissie adviseerde de Minister van Binnenlandse Zaken om een septic tank te bouwen. Bij uitvoerig schrijven gaf de commissie te kennen: *" dat deze inrichting, die dadelijk aan de hoogst mogelijke technische eischen zou moeten beantwoorden, het best ware aan te leggen door de, met de Engelsche ontwerpers van het stelsel in verbinding staande, 'Nederlandsche maatschappij tot automatische vernietiging van rioolstoffen', en dat de inrichting ook geregeld onder chemische en bacteriologische controle van Rijkswegen behoorde te staan ten einde zoo ook nog verschillende hiermede in verband staande vraagstukken tot oplossing te brengen."* ⁽⁵⁹⁾

De rapporten van de subcommissies waren als bijlagen opgenomen en hadden betrekking op:

- a. *".....de ernstige gevallen van verontreiniging van openbare wateren, die zich hier te lande hebben voorgedaan; de gevolgen, die deze gevallen, voorzover bekend, voor de volksgezondheid hebben opgeleverd; maatregelen ter voorziening genomen, en de bezwaren, die eventueel het nemen van maatregelen hebben verhinderd."*

Er werden ruim 30 gevallen besproken; plm. 45 pag. tekst.

Enkele voorbeelden waren: Tilburg (textiel), Zevenbergen (suiker), Waalwijk (leerlooierijen), Sas van Gent (suiker), Maarstricht (slachthuis, papier), Geuldal (papier), Roermond (verf- en chemicaliën, papier), Vaals (textiel), Helmond (diverse), Oss (margarine, darmen-zouterij), 's Hertogenbosch (riool op Dieze), Smilde (aardappel), Twenthe (textiel), Oldambt (aardappel en strokarton), Hoogkerk (suiker), Leeuwarden (strokarton), Sneek en Bolsward (zuivel), Vechtstreek (diverse), Haarlem (o.a. blekerijen), Dordrecht (riolering), Tiel (riolering), Amersfoort (verf), Amsterdam, Utrecht, den Haag, Delft (grachten). Ook lozingen op rivieren en beken door steden als Dordrecht, Arnhem, Tilburg, Amersfoort e.d. werden behandeld.

De commissie schrijft o.m.: *"Wat de verontreiniging door industriëlen afval betreft, moet hier, behalve op de vervuiling van de haven van Zevenbergen en Aduarderdiep door beetwortelsuikerfabrieken, waartegen onvoldoende maatregelen, en de vervuiling van eene watering te Heemstede door bleekerijen, waartegen geen maatregelen genomen worden, vooral het oog vallen op de verontreiniging van het Winschoterdiep en het Eemskanaal door den afval van aardappelmeelfabrieken en strocartonfabrieken. Hier heeft over een afstand van 14 uren gaans eene dichtbebouwde en dicht bewoonde streek gedurende een groot deel des jaars een stank te verduren, die voor hen, die daaraan niet gewoon zijn, ondragelijk zou worden genoemd, terwijl het aldus verontreinigde water voor elk industrieel of huiselijk gebruik ongeschikt is."*

- b. *"....dewettelijke voorschriften op Staats-, provinciaal-, gemeentelijk en waterschapsgebied, die hier te lande en in het buitenland toepasselijk zijn ter zake van de verontreiniging van openbare*

wateren." (plm. 60 pag. tekst; zie ook hfdst. 4.).

Het resultaat van de uitgebreide inventarisatie van de verordeningen van 1124 gemeenten en de keuren van 1259 waterschappen gaf aan dat de regelgeving ongeordend en absoluut onvoldoende was.

Al met al stelde het weinig voor en sorteerde het nauwelijks effect.

c. *"....omtrentde verschillende in gebruik zijnde methoden tot reiniging van afvalwater."*

Hoofdzakelijk zijn beschreven in het buitenland in gebruik zijnde methoden zoals mechanische zuivering, chemische zuivering, filtratie, bevoeiing, biologische zuivering, poudretfabriek, Liernursysteem en 'moderne' buitenlandse installaties (plm. 60 pag. tekst; zie ook hfdst. 10, Zuiveringsapparatuur en -systemen). Aandacht is besteed aan het gescheiden rioolstelsel met als voordeel geen noodoverlaten en regelmatige toevoer naar de installatie, maar ook het nadeel van het straatvuil dat naar oppervlaktewater gaat.

NB Het straatvuil anno 2006 is blijkaar schoon, althans volgens de huidige trend.

d. *"....het zelfreinigend vermogen van waterlopen."*

Er is gerapporteerd over verricht onderzoek, compleet met tabellen, situaties en grafieken, in o.a. de Overwaard bij Gorinchem, het Winschoterdiep en het Eemskanaal in Groningen, de Leij beneden Tilburg, de Selzerbeek, de Rijn en de Maas.

De commissie oordeelde dat niet alleen in stromend, maar ook in praktisch stilstaand water bacteriologische zelfreiniging (aeroob, en (facultatief) anaeroob) duidelijk was waar te nemen. Dit werd van groot belang geacht omdat daarmee de kosten van maatregelen minder bezwarend werden.

Gewezen werd op het belang van de aerobe bacteriën en dat *"daar waar die aerobe bacteriën in zòò grooten getale werkzaam zijn, dat de toetredende zuurstof geheel verbruikt wordt, de anaerobe bacteriën in staat worden gesteld deel te nemen aan de reiniging en de oxydeerende werking der facultatief anaerobe bacteriën plaats maakt voor een ontledende, zoodat stinkende gassen ontwikkeld worden, waardoor de vervuiling der wateren somtijds tot op grooten afstand van de verontreiniging hinderlijk is."*

e. *"...hetverband tusschen waterverontreiniging en de visscherijbelangen."*

Een enquête leverde 610 antwoorden op waarvan 269 bijgevoegde ernstige verontreinigingen meldden. De beelden waren divers en gaven een beeld van de situatie rond 1900 zoals bijv.: *"vischwater in de Watergraafsmeer wordt dermate vergiftigd door de Amsterdamsche gemeente-gasfabriek dat de visch, die in het water bewaard wordt, sterft"*; de 16 *"stoomkleerbleekerijen"* in Heemstede; de vervuiling van de Zaanstreek die 's zomers werd versterkt door het inlaten van water uit het IJ dat door het verversen van de Amsterdamse grachten was vervuild; vervuiling

van Delflands boezem door Delft waardoor *"De hoegrootheid der schade is zelfs door visschers van beroep niet op te geven; Doch dit is vast en zeker: blijft de toestand nog langer zoo voortduren, dan zal binnen korten tijd de vischstand alhier geheel vernietigd zijn, terwijl die vroeger nog al belangrijk was"*. Verder in Zuid-Holland een koolteerfabriek, een petroleumgasfabriek en petroleummotorboten.

"Wanneer men in Utrecht spuit, dan komt dit slechte water in de Vecht waardoor deze wordt verpest en de visch sterft." Hoewel sinds de vestiging van een verf- en een gasfabriek in Amersfoort de visstand in de Eem sterk was verminderd, kon een hoogleraar van de Universiteit Utrecht geen giftige stoffen aantonen.

In Zeeland kwamen de problemen volgens o.m. de burgemeester van Sas van Gent door de suikerfabrieken en het vlasroten:

"Wanneer in de eerste dagen het water verontreinigd is, komt de visch met duizenden boven, wordt door de straatjeugd met emmers gevangen, tot alle visch verdwenen is. De verontreiniging is zelfs zò sterk, dat men des morgens bij mistig weer zien kan, hoe zelfs de huizen langs het kanaal met een modderachtige massa zijn aangeslagen."

In Noord-Brabant werden o.m. de suikerfabrieken als oorzaak genoemd van een vijfvoudige terugloop der pachtsom en *"Men ziet dan ook niet zelden in dien tijd (campagne) duizenden doode visschen aan de oppervlakte van het water drijven, welke een verpestende lucht verspreiden, hetgeen zeer nadeelig werkt op de gezondheid van het vee, dat van het rivierwater moet gebruiken."*, maar ook ververijen, weverijen (Tilburg, Eindhoven Helmond, Geldrop) zodat gesteld werd: *"Reeds omstreeks 30 jaren heeft die verontreiniging plaats. In den aanvang zag men meermalen doode visch bovendrijven, soms in groote hoeveelheid, maar allengs werd dit minder, tot men geen vischje meer zag, levend noch dood."*

Ook Limburg kende zijn problemen. De Geul was roodgekleurd door papier fabrieken, een slachterij en een Belgische zinkfabriek. Terwijl vroeger daar meerdere mensen aan de visvangst verdienden werd nu bijna geen visakte meer gevraagd.

Ook het waterarme Gelderland kende zijn problemen. Heelsumse en Renkumse beek door *"stoompapierfabrieken en wasscherijen"*, de Groenlosche Slinge door menagewater (geen fecaliën) van het dorp, blauwververijen, leerlooierijen, slachterijen en een katoenweverij met ververij en drukkerij. *"Deze verontreiniging is zoo sterk dat geen visch meer in het beekje kan leven."*

In Overijssel betrof het vooral Twenthe waarover men deels meldde dat de vis nauwelijks meer voorkwam of soms zelfs geheel was verdwenen.

Drenthe, Groningen en Friesland kampten met de aardappelmeel- en strokartonfabrieken. De burgemeester van Sappemeer schreef: *"Visch is in de kanalen niet te vinden; zij kan er niet in leven."*

Beroepsvissers in het waterschap Oldambt meenden dat *"de vischstand, die vroeger binnen het waterschap vrij goed was, spoedig geheel vernietigd zal zijn."*

Op het gebied van de verontreiniging rond Leeuwarden schreef de burgemeester dat de wateren tot 1877 in 4 percelen werden

verpacht en daarna in één perceel. Weer later besloot men vergunningen af te geven voor f1,- waarvan in 1895 nog één persoon gebruik maakte. Tenslotte *"vond een behoeftig visscherman, die eens kosteloos vergunning had verkregen, het na 1896 niet meer de moeite waard, deze kosteloze vergunning aan te vragen."* De burgemeester zond een grafiek met de relatie tussen de jaarlijks dalende opbrengst aan pacht van viswater en de toegenomen verwerkte hoeveelheden stro in de strokartonfabriek te Leeuwarden en aardappelen in de aardappelmeelfabrieken te Huizum en Dronrijp.

De commissie concludeerde: *"krachtige maatregelen behooren genomen te worden om, ook door het tegengaan van de verontreiniging der openbare wateren, dezen belangrijken tak van volkswelvaart wederom te doen herleven en te brengen op het standpunt waarop deze in ons, aan vischwater zoo rijk en voor export zoo bijzonder gunstig gelegen, land kan staan en behoort te staan."* ⁽⁵⁹⁾

De jaarlijkse rapportages van de *"Septic-tankcommissie"*, welke een vervolg heeft gegeven aan de initiatieven van de Staatscommissie, zouden van 1904 tot 1911 zijn verschenen als bijlagen van de verslagen van de Centrale Gezondheidsraad.

In 1911 heeft de *"Septic-tankcommissie"* gepubliceerd: *"Beknopt overzicht van het vraagstuk der biologische reiniging van afvalwater"*. ⁽³⁰⁶⁾

Dit boekje geeft een goed beeld van de "officiële" inzichten en beschrijft:

- I. *De Rijksproefinstallatie te Tilburg en de verkregen resultaten*
- II *In Nederland uitgevoerde installaties*
- III *Eenigemededeelingen omtrent de praktijk der afvalwaterzuivering in Engeland.*

In hoofdstuk II worden uitvoerig beschreven installaties te Voorburg (gemeente), Alkmaar, Haarlem, Leiden (slachthuizen), Amersfoort, Groningen, Nunspeet (inrichtingen, ziekenhuizen e.d.), Fijnaart (zuivelfabriek) en Ede (kazerne).

De meeste van deze beschrijvingen zijn integraal opgenomen in hoofdstuk 11, "Chronologisch Historisch Overzicht Installaties". In de slotbeschouwing worden nog enkele installaties summier genoemd; ook die zijn verwerkt.

6. Commissie Stroocarton- en aardappelmeelfabrieken, 1908 (22, 319, 322)

Inleiding

Hoewel de eerste Nederlandse aardappelmeelfabriek in 1819 in Gouda werd opgericht, is toch vanaf 1840 het Veenkoloniale gebied, waar veel aardappels werden verbouwd, de vestigingsplek geworden voor deze industrietak. Van het betaalde gebied was in 1838 slechts 25% voor aardappelen bestemd, maar in 1880 zelfs 50%.

De naam W.A. Scholten is een steeds terugkerende naam. Reeds in 1841 richtte hij in Foxhol zijn fabriek "Eureka" op en er zouden nog meerdere volgen terwijl later ook aan overnames zijn naam werd verbonden. Alleen al in de periode tussen 1860 en 1880 werden er 15 aardappelmeelfabrieken opgericht. Veel bedrijven werden later als coöperaties door de boeren opgericht.⁽³²²⁾

Op een gegeven ogenblik werden vloeivelden aangelegd om directe lozing op oppervlaktewater te vermijden. In feite waren het voor het merendeel opvangbassins waarin het afvalwater zijn bezinkbare stoffen achterliet die vervolgens gingen vergisten. Bij de anaerobe afbraak van eiwitten in bassins en kanalen kwamen grote hoeveelheden zwavelwaterstofvrij waardoor de gehele omgeving was vergeven van de stank.

Figuur 01

Reeds rond 1870 schreef de Groninger Maatschappij voor Nijverheid en Handel een prijsvraag uit voor het vraagstuk van de "brandende" kanalen.

Dat het een eeuw later het op veel plaatsen nog niet veel anders was moge blijken uit fig. 01 en onderstaande ontboezeming die Bert Sloots in 1973 schreef:

"De Twee Provinciën kon grote delen van het jaar ongenadig stinken naar 'rotte eieren'. Rondom de fabriek zelf ging het nog wel, daar rook je de gekookte aardappels, maar de ellende begon



wanneer het afvalwater op de honderden hectares grote vloeivelden achter de fabriek, wordt gespoten en na enkele dagen de eiwitten in het afvalwater schuimend beginnen te rotten. Dan worden bij westenwind de penetrante zwaveldampen over grote delen van Stadskanaal geblazen. Ramen en deuren moeten dan dicht. De dampen doen de vaak met zorg gewassen sneeuw witte vitrage voor de ramen in korte tijd verkleuren. Wachtkamers bij de huisartsen zitten vol met klachten over hoofdpijn en ademhalingsmoeilijkheden. De ruilverkavelingswegen tussen de vloeivelden zijn bij een harde zuidwestenwind vaak gestremd door rottend eiwitschuim dat over de dijken van de vloeivelden wordt geblazen. ⁽³¹⁹⁾

Op 22 juni 1908 is door de Min. van Landbouw, Handel en Nijverheid, primair voor de strokartonfabrieken, maar per 5 december 1908 ook voor de aardappelmeelfabrieken, ingesteld de "Commissie voor de reiniging van het afvalwater van Stroocarton- en aardappelmeelfabrieken".

Als technoloog werd aan de commissie toegevoegd de heer ir. H. Kessener, destijds werkzaam bij de Arbeidsinspectie. De navolgende tekst is een uittreksel van het in het in 1912 uitgebrachte rapport.

RAPPORT
DER
COMMISSIE VOOR DE REINIGING VAN
HET AFVALWATER
VAN
STROOCARTON-
EN AARDAPPELMEELFABRIEKEN
1912

(zie fig. 02) dat werd gedrukt bij de N.V. Electriche Drukkerij "Luctor et Emergo" in 's Gravenhage.

6.1 Strokarton

Er waren in totaal 20 strokartonfabrieken die samen 3.880 ton karton per week produceerden en daarbij 116.400 m³ water loosden ofwel 30 liter voor elke kg karton. Er was 1,35 kg stro/kg karton benodigd, ofwel 261.900 t stro/jaar. Dit betekende dus dat er per week $(1,35 - 1,-) \times 3880 = 1358$ ton droge stof in de kanalen terechtkwam. Er werkten ongeveer 2.200 mensen in de fabrieken, terwijl er bovendien een grote uitstraling was naar landbouw, transportsector e.d. De economische betekenis voor de streek was groot.

De gegevens van de lijst met fabrieken met de daar aanwezige tanks etc. is verwerkt in het Chronologisch Historisch Overzicht (zie hfdst. 11). Voor zover van de desbetreffende bedrijven geen jaartallen bekend zijn waarin zij voor het eerst "zuiveringsmaatregelen" hebben genomen, zijn zij in het overzicht opgenomen als 1910?.

Aan het afvalwater werd kalk toegevoegd tijdens het koken van het stro. De gemiddelde samenstelling van het ruwe afvalwater was 7,78 gr org. st/l en 6,30 g anorg. st/l, gefiltreerd: 5,74 en 4,87 en dus gesuspendeerd: 2,04 en 1,43.

Behandelde methoden in het rapport zijn: bezinking, chemische reiniging, filtratie, biologische reiniging in tanks (open septic tanks), bevloeiing, biologische reiniging door oxidatiebedden (contactbedden of continufilters).

Bezinking (en centrifugeren): rendement plm. 20% v.d. gesuspendeerde stoffen.

Chemisch: duur; superfosfaat het beste. Beter dan biologisch met septic tank.

Filtratie: de zandfilters slijmde dicht. Er bestonden ook mechanische filters. Bij het Füllnerfilter liep het doekfilter over een met koper gaas bespannen trommel (tot \varnothing 3 m) en hield 1/4 tot 1/3 van de gesuspendeerde stof tegen. Het was in gebruik bij "De Eendracht" te Appingedam, "Ons Belang" te Stadskanaal en de "Leeuwarder Stroocartonfabriek" in Leeuwarden. Het Heerbrandfilter maakte gebruik van een zeef en was minder effectief; toepassing bij Beukema & Co te Hoogezand.

Biologische reiniging in tanks: alle mogelijke bacteriologische omzettingen zijn besproken welke in de tanks (konden) plaatsvonden. Vooral anaerobe processen, hydrolyses etc. vonden plaats in de vele aanwezige open opslagtanks met aarden wallen. De tanks van 17 fabrieken zijn beschreven (3 hadden geen tanks). De resultaten (10 –86 %) verschilden nogal door verschillen in afvalwater (temp., kalk, org. st. 3,5 – 12,1 g/l), de verblijftijd (0,5 - 18 dagen) en het beheer. De commissie stelde een verblijftijd voor van 14 dagen voor water met een temperatuur lager dan 20°C en 7,5 g. org. st./l met correcties voor afvalwater met meer organische stof en hogere temperaturen. De aandacht werd gevestigd op de hoge methaangasproductie en op het belang van het enten van nieuwe tanks. In Sappemeer was al in 1905 een anaerobe tank in gebruik en toen er in 1910 er een nieuwe tank bij kwam, werd hij geënt uit de eerste.

Als niet rendabele extra's werden beschouwd:

- intermitterende bodeminfiltratie (door Sir Edward Frankland in 1870 als veel beter geacht dan vloeivelden; 6-8 uur water doseren; 10-14 uur droog/beluchten),
- temperatuur verhoging,
- overkapping van de tanks,
- het bakken van stenen van het uitkomende slib of het "turfsteken" van het slib.

Het beste kon men het slib verkopen voor landbouwkundige doeleinden wanneer men de tanks ging legen.

Bevloeiing: bij bevloeiing liet men het afvalwater over terreinen lopen waar het in de bodem infiltreerde en de vervuiling in de toplaag achterliet. De terreinen konden worden gebruikt als wei- of bouwland. De nog aanwezige 'bijtende kalk' kon nadelig zijn. De vezels konden de grond snel doen dichtslaan zodat voorreiniging wenselijk was en/of zeer lage doseringen moeten worden toegepast waarbij dan echter de bemesting weer onvoldoende was.

Kortom: alleen in Drenthe, waar de grond zeer goedkope was, leek dit een mogelijkheid voor strokartonfabrieken.

Biologische reiniging door oxidatiebedden (contactbedden of continu-filters):

"De oxydatiebedden bestaan uit een hoeveelheid materiaal zoals steenen, potscherven, cokes, sintels enz., die opgestapeld worden op een hoop.

Men volgt hiermede 2 werkwijzen. Men kan deze massa plaatsen in eene gemetselde ruimte, die men dan met afvalwater beurtelings vult en weder leeg laat lopen (contactbedden), of men kan doorlopend het afvalwater laten sproeien op de massa, waar het dan doorsijpelt, om van onderen afgevoerd te worden (continufilters)."

(Opm.: toepassing contactbedden o.a. kazerne Ede 1908 en ziekenhuis Groningen 1910; continufilters Voorburg 1906, zie hfdst. 11)

Er is een uitgebreide beschrijving gegeven van de verschillende bacteriële omzettingen. Men gaf aan dat in oxidatiebedden aerobe processen plaatsvonden, maar dat daarnaast ook denitrificatie kon optreden.

Proefcontinufilter te Sappemeer: (hfdst. 11, 1905 Sappemeer fig. 05) grondvlak 20 x 2 m, hoog 3 m; bovenzijde 20 x 1 m; 1/5 gedeelte gevuld met turf en 4/5 gevuld met sintels, van onderen grote (tot 20 cm), bovenop kleine (1,5 cm). Het geheel gesteund door latten en gaas en overkapt. Boven het bed lag een goot waarin het te zuiveren water werd geleid. Een wagentje met sproeier, aangedreven vanuit de fabriek, hevelde het water uit de goot over het bed. Vòòr het continufilter was nog een bezinkingstank gegraven (verblijftijd 10 dagen) waarna het water eerst een klein grindbed doorstroomde (grof vuil afvangen) alvorens het werd opgepompt. Belasting 0,410 m³/m³.d. Resultaat bezinkingstanks (samen totaal 20 dagen) 78 %; continufilter 61 % v.d. org.st. Het water was niet meer rotbaar (geen methyleenblauw-ontkleuring) en werd geloosd in een proefvisvijver. Gebleken is dat 2 m hoogte ook goed was en in dat geval dus 0,7 m³/m³.d. Een tweede proeffilter had op het bed gelegde goten met gaten. Dit gaf geen goede resultaten. In Engeland was dit echter al wel toegepast evenals in 1908 bij een kazerne in Ede waar de contactbedden tot 1978 in werking zouden blijven.

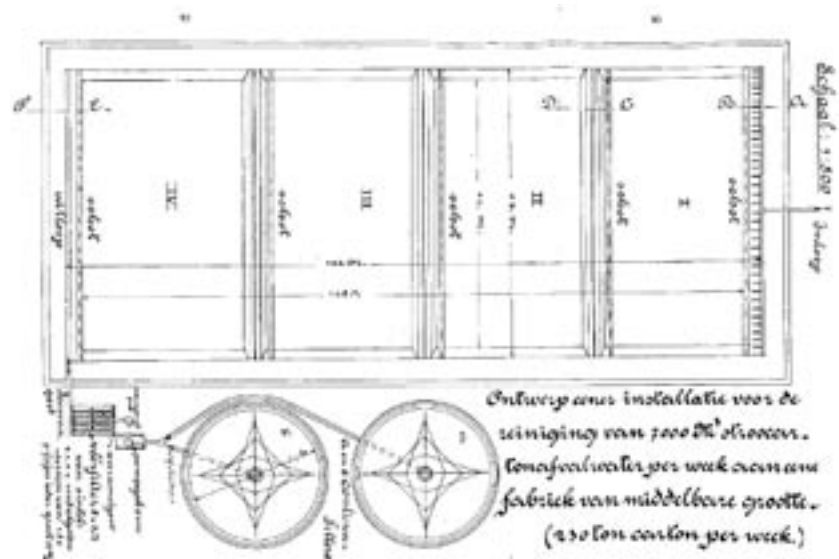
Voor continufilters konden heen-en-weergaande sproeiers worden toegepast óf ronddraaiende. De ronddraaiende sproeier werd de beste geacht (hfdst 10, fig. 0052)

Deze sproeiers waren in Engeland al door verschillende firma's veel gemaakt. Toepassing van een "dosing tank" (hfdst 10, fig. 0057) vóór

de sproeier zorgde er voor dat deze óf vol werd belast (dus voldoende snelheid en goed sproeien) óf niets kreeg (niet sproeien). De eerste sproeiërs waren van The Patent Automatic Sewage Distributors Ltd. te Londen (Candy-Whittaker-sproeier) met kogellager en afsluiting gevuld met kwikzilver. De afmeting van het filter werd met correcties gebaseerd op $0,63 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{d.}$; hoogte 2 m; stapeling met helling aan buitenzijde van 2:1.

Er was een tekening opgenomen voor een denkbeeldige standaardinstallatie voor een fabriek met een productie van 230 ton karton per week welke bestond uit de volgende onderdelen (fig. 03 en 04): open septic tank voor 12 dagen verblijftijd, voorfilter (grof materiaal en neerslaan calcium-carbonaat) met 168 verdeelpijpjes $\text{Ø}15 \text{ mm}$, pompinstallatie, dosingtank, 2 continufilters ($\text{Ø} 24,80 \text{ m}$) met hoogovenslakken (s.g. 2,98, stortgewicht 1,43). Geschikte sintels waren onvoldoende aanwezig. Cokes en turf waren ongeschikt; lava en gietcokes te duur.

.....
Figuur 03



Conclusie voor strokartonfabrieken:

- a. septic tanks (12dagen) gevolgd door bevoeiingsvelden (grondkosten bij fabriek)
- b. septic tanks gevolgd door continufilters.

“Ofschoon nooit is geconstateerd, dat de verontreiniging van het openbaar water door deze fabrieken schadelijk is voor de gezondheid van hen, die aan dit water wonen of het bevaren, valt niet te ontkennen dat het algemeen belang eischt, dat aan een toestand zooals die thans bestaat, een einde kome. Een sterk argument, om maatregelen tegen deze verontreiniging te nemen, ligt hierin, dat zij met zich brengt eene voortdurende verontdieping van de openbare wateren. Nagenoeg alle bestaande tanks zijn te klein; groote plakaten modder worden door de gasontwikkeling naar de oppervlakte gevoerd en komen in het openbaar water terecht.”

Er werd een suggestie gedaan om de onteigeningswet aan te passen ter verkrijging van gronden voor waterreiniging. (zie ook hfdst. 4 Wetten; Onteigening, voorstel 1921)

Voor de hinderwet is op 23 sept. 1909 een voorstel ingediend om, indien de gemeente niet actief genoeg is t.o.v. een bedrijf, de provincie te machtigen de zaak over te nemen. Dit is speciaal gedaan t.b.v. de bestrijding van de waterverontreiniging.

N.B: Hopmans (9-15) schreef in 1970 o.m.: *"De oxidatiebedmethode heeft voor dit afvalwater het grote nadeel, dat het calciumcarbonaat, dat in de septic-tanks wordt gevormd, in het oxidatiebed grotendeels wordt omgezet in het onoplosbare calciumcarbonaat."* De Commissie gaf daarom als aanbeveling de plaatsing van een voorfilter, maar het is niet duidelijk of in de proefinstallaties gebleken was dat dat hielp om de koolzure kalk terug te houden. Spoeling van de oxidatiebedden met zoutzuur zou derhalve van tijd tot tijd wel nodig zijn geweest.

Bij de 12 fabrieken die "goed" werkende septic tanks hadden was, volgens de commissie, het verwijderingspercentage voor organische stof 42%. Dit was gemeten als gloeiverlies. Aangezien bij het gloeien het calciumcarbonaat geheel of gedeeltelijk wordt ontleed en de ontwijkende hoeveelheid koolzuur als organische stof in rekening werd gebracht, is dit zuiveringspercentage aan de hoge kant.

6.2 Aardappelmeelfabrieken

Er stonden 33 fabrieken (26 firma's) die per week 1.105.000 hl aardappelen verwerkten en daarbij tijdens de campagne (8–10 weken) 552.500 m³ afvalwater per week loosden (0,5 m³/hl). Buiten de campagne liep het totaal terug tot 50 – 65 % daarvan.

Tijdens de campagne werkten er plm. 2000 mensen; tijdens het vezelen plm. 1200 en als de fabrieken stilstonden na het vezelen nog plm. 625. Daarnaast waren veel mensen werkzaam in aanverwante sectoren zoals de transportsector, scheepstimmer-werven, machinefabrieken, veenderijen voor de turfleveranties etc.

De door de commissie samengestelde lijst van bedrijven met de ter plekke getroffen maatregelen is verwerkt in het Historisch Overzicht (zie hfdst. 11). Voor zover van de desbetreffende bedrijven geen jaartallen bekend zijn waarin zij voor het eerst "zuiveringsmaatregelen" hebben genomen, zijn zij in het overzicht opgenomen als: 1910?.

Het afvalwater bestond uit:

- waswater (veel zand en klei) en bedroeg plm. 60% van het totaal; oppervlaktebelasting bezinkingsbassin 0,5 m/h bij een diepte van 1 m. en, i.v.b. met leegmaken, twee bassins per fabriek.
- het eigenlijke afvalwater: enerzijds het vezelwater en anderzijds het iets geconcentreerdere campagnewater (vruchtwater).

De in het rapport behandelde methoden zijn: bezinking, chemische reiniging, filtratie, biologische reiniging in tanks, bevloeiing en biologische reiniging door oxidatiebedden (contactbedden of continuifilters).

Bezinking: veel fabrieken hadden bezinkingsbassins; sommige

meerdere achter elkaar. Voor zowel het campagnewater als het vezelwater brachten deze weinig verbetering. Het bezinksel, 'bies', bevatte 98% org. stof en werd van tijd tot tijd verwijderd en op de vezels in de vezelgaten gepompt. Dit materiaal ging als veevoer weg.

Chemisch reinigen: werd vanwege de kosten niet aanbevolen. Met ferrisulfaat sloeg men niet alle eiwitten neer en niets van het zetmeel. Met kalk verkreeg men een veel minder resultaat en was neutralisatie nodig voor verdere behandeling.

Filtratie: filtratie lukte niet daar de filters te snel dicht sloegen.

Bevloeiing: het vruchtwater had een behoorlijke hoeveelheid stikstof, fosfor en kali en was dus in principe geschikt voor bevloeiing van weilanden (ervaring Duitsland). Ook de adj. dir. van de Ned. Heidemij had daarover in 1911 geschreven. ⁽⁸¹⁾

In Nederland is de bevloeiing toegepast bij:

- 1906 Coöp. Aardappelmeelfabriek "Musselkanaal & Omstreken, te Musselkanaal.
- 1906? N.V. Aardappelmeelfabriek "Hollandia" te Nieuw-Buinen
- 1910 N.V. Aardappelmeel- & Stroopfabriek "De Baanbreker" te Ambt Hardenberg
- 1910 Coöp. Aardappelmeelfabriek "Exelsior" te Nieuw Amsterdam
- 1910 Aardappelmeelfabriek "Oranje", fa. J. Hoogerbrugge te Smilde
- 1910 N.V. Aardappelmeelfabriek "Inter Nos" te De Krim.
- 1911 Centrale Coöp. Aardappelmeelfabriek, te Coevorden

De gegevens van de vloeivelden van bovenstaande fabrieken zijn verwerkt in het Chronologisch Historisch Overzicht in hoofdstuk 11.

De commissie kwam tot de conclusie dat bevloeiing een goede methode was mits men beschikte over 2 ha/ 1000 hl wekelijkse capaciteit. Een fabriek van gemiddelde grootte zou derhalve 80 ha nodig hebben. In de voorgaande 5 jaren (sinds 1907 ?) hadden verschillende gemeentebesturen die voorwaarde opgelegd. Die fabrieken konden onontgonnen gronden goedkoop verkrijgen. Indien men nu deze oppervlakten voor bestaande fabrieken in de Groninger Veenkoloniën wilde gaan verplichten dan zouden de grondprijzen verdubbelen wat deze opzet zou verhinderen. Indien men kalk aan het zure afvalwater zou toevoegen dan zouden de velden waarschijnlijk geld opbrengen. In Coevorden (Centrale Aardappelmeelfabriek) was men verschillende gewassen gaan telen, maar helaas werden de gronden overbelast. De commissie meende dat men met kleinere velden toe zou kunnen indien men het water vooraf liet rotten in tanks.

Vasthouden van water (rotting). Proeven gaven aan dat bij rotting een duidelijke reductie in organische stof werd bereikt, maar ook dat het water zwart was geworden en sterk naar H₂S rook. Men schatte de benodigde netto terreinoppervlakte voor de gemiddelde fabriek op 8 ha (10% van bevloeiing).

Biologische reiniging in tanks (rotting). De aardappelmeelfabrieken produceerden in de maanden oktober - december *koud* afvalwater (strokarton: warm, gehele jaar).

"De Woudbloem" te Slochteren had op zich prachtige 'tanks', doch het afvalwater ging daardoor pas in de laatste 3,5 ha. over tot rotting. De zure gisting had, zonder dosering van kalk, lange tijd de overhand. Toch meende de commissie dat behandeling van het vruchtwater (50% v.h. totaal) in tanks mogelijk was: verblijftijd 14 dagen; diepte 2 m; gemiddelde fabriek 20.000 m³; 1 ha tankoppervlak; 1^e deel hellende bodem voor tweemaal daags eiwit aftappen (zie verder inrichting strokarton); vervolgtanks geen bezinksel meer; benodigd plm. 750 kg ongebluste kalk per week.

Biologische reiniging door oxidatiebedden (contacttanks of continufilters).

De proef te Foxhol met voorgereinigd water op contactbedden (hfdst. 11, 1910 Foxhol, fig. 01) was geen groot succes. Vereist leek dubbelfiltratie en mogelijk zelfs 3-dubbelfiltratie.

De proef te Foxhol met continufilter (hfdst. 11, 1910 Foxhol, fig. 02) gaf een goed resultaat. Het filter was als volgt opgebouwd: rond filter bovenzijde Ø 10,40; hoogte slechts 1,35 m (wegens gebrek aan sintels); sintels 1,5–20 cm; houten vloer met ribben met panlatten voor aeratie; water via Controleur-Enregistreur naar 'dosing tank' van 50 l (hoeveelheid benodigd voor aandrijving sproeier) met slagenteller; draaisproeier Adams Hydraulics.

Vergaande oxidatie (82 %) en nitrificatie resulteerde in helder water voor de visvijver bij 0,25 m³/m³ vulling. Tijdens vezelmalen liep de belasting zelfs op tot 1 m³/m³. Om de campagne bij te houden zouden 8 continufilters nodig zijn van Ø 25 m; door aanleg van 'tanks' voor de gehele hoeveelheid water van 1 jaar (80.000 m³/j) zou men met 1 continufilter kunnen volstaan.

Bijgevoegd werd een ontwerp (fig. 05) voor een gemiddelde fabriek (40.000 hl/w = 10.000 m³/w;). Alleen de 'tank' (85.000 m³, 4 bassins, incl. eiwitbassin, kalkkuip, krijtkuipje, schotten en goten) was begroot op f 27.156,81; pomp c.a. f 2.510,-, continufilter (Ø 24,- m) f 8.650,-, toezicht en onvoorzien f 1.683,19 zodat het totaal was begroot op f 40.000,- (zonder 6.5 ha grond à f 4.000,-/ha).

Conclusies: Reiniging mogelijk door:

- a. Bevloeiing: gewone bevloeiing waar grond zeer goedkop is (Drenthe) of wilde bevloeiing (feitelijk opslaan, minder grond benodigd).
- b. (septic)Tanks, gevolgd door continufilters (mits kalk toegevoegd)
- c. (septic)Tanks, gevolgd door bevloeiing
- d. (septic)Tanks, gevolgd door intermitterende bodemfiltratie.

Ook hier werd herinnerd aan het reeds vroeger ingediende Wetsontwerp houdende de voorziening tegen hinderlijke of schadelijke waterverontreiniging en aan het Wetsontwerp tot wijziging van de Hinderwet (ingediend 23-9-1909) om die wet meer dienstbaar te maken aan de bestrijding der waterverontreiniging. Daarnaast pleitte men voor uitbreiding van de onteigeningswet van 28-8-1851

t.b.v. de waterverontreiniging zoals dit ook was gebeurd t.b.v. de Volkshuisvesting.

N.B. Hopmans (9-16) schreef in 1970 *"Voor de aardappelmeelfabrieken geldt door de campagne (10 weken) een geheel andere situatie. De commissie was geporteerd voor bevoeiing mede vanwege de bemestingswaarde. De hoeveelheden afvalwater waren qua bemesting te hoog, hetgeen aangaf dat de reiniging (opname) op de tweede plaats kwam. Van de 33 fabrieken beschikte 6 over vloeivelden en 1 fabriek deed aan 'wilde bevoeiing'. Weliswaar zijn de velden na 1912 belangrijk uitgebreid, maar dat gold ook voor de hoeveelheid afvalwater."*

Hij gaf ook aan dat het opleggen van maatregelen aan de hand van art. 17 van de Hinderwet ook voor nieuwe bedrijven slechts beperkt werkte. *"Een strokartonfabriek en een aardappelmeelfabriek in Groningen gingen in beroep bij de Kroon. De strokartonfabriek beperkte zijn maatregelen tot de aanleg van septic-tanks, de aardappelmeelfabriek heeft wel de betonbouw van het continufilter gemaakt en zelfs de inrichting voor de verdeling van het afvalwater over het filter aangeschaft, doch daarbij is het gebleven."*

N.B. RIZA-jaarverslag 1938-1947, pag. 93 (18-93) vermeldt over de anaerobe opslagbassins:

"Dergelijke bassins geven een rationele oplossing voor het afvalwaterprobleem van aardappelmeelfabrieken en de aanleg daarvan werd in verschillende gevallen aanbevolen. Het reinigingseffect dat met deze bergbassins bij behandeling van afvalwater van aardappelmeelfabrieken wordt verkregen is absoluut afdoende, om vervuiling van openbare wateren te voorkomen."

Veel mensen in Groningen zullen daar wel andere gedachten over hebben gehad.

7. De Reggecommissies ^(31, 32, 196)

Inleiding

In het gebied van de Regge was het vooral de Twentse textielindustrie die zijn sporen achterliet en wat o.m. in het volgende geschrift resulteerde:

"In het Oosten des lands, in een streek alom bekend door de nijverheid, die daar heerscht, is een riviertje met eigenaardige eigenschappen.

De vreemdeling, die één der zijarmen bewonderd heeft en daarbij bevonden, dat de kleur van het snelvlietende water welhaast hemelsblauw leek, ziet wat later op den dag dezelfde vliet zachtgroen. Hij wrijft zich de oogen eens uit en kijkt nog eens, o schrik....'t Water is niet meer groen, maar diep violet. Nog even later pikzwart.

Hij begrijpt er niets van en komt tot de veronderstelling, dat hij niet geheel in orde is. 't Was den vorigen avond na een copieus diner nogal laat geworden. Hij heeft blijkbaar teveel gebridget en ziet nog de kleuren der kaarten, vermeent hij.

Een aankomend boertje helpt hem echter uit den droom.

"t Kump van de ververieën", zegt hij." ⁽¹⁹⁶⁾

1^e commissie ⁽³¹⁾

Het initiatief tot het instellen van een commissie kwam van de gemeente Almelo. Naast het waterschap van de Regge konden alle geïnteresseerde inliggende gemeenten van dat gebied deelnemen.

De op 6 september 1926 geïnstalleerde commissie was als volgt samengesteld:

voorzitter ir. M.IJzerman (vrz.-ir. van het Waterschap "De Regge");
secretaris ir. J.J. Hopmans (RIZA); 3 leden namens Almelo, Enschede en Hengelo en 2 adviserende leden (incl. ir. H. Kessener, dir. RIZA).

Het werkprogramma bestond uit de volgende punten:

1. vaststellen oorzaken van vervuiling,
2. inventarisatie bronnen (er was een uitgebreide kaart),
3. nagaan verspreiding en mate van vervuiling,
4. rekening houden met de aspecten van de gevolgen van de verbetering van de waterafvoer (aanleg Twentekanalen, normalisatie beken etc.).

De verbetering van de waterafvoer zou worden uitgevoerd door aanleg van o.m. nieuwe ontwateringskanalen (o.a. Twente-Rijnkanaal) en normalisatie van beken. Voor zover het niet vervuilde wateren betrof mochten zij aansluiten op deze kanalen. Dit betekende dat veel schone beken zouden worden afgeleid naar deze kanalen, maar dat daarmee

de resterende beken in feite geconcentreerdere vuilafvoeren zouden worden.

De commissie heeft in mei 1928 haar rapport uitgebracht onder de titel:

Rapport

BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE
OORZAKEN DER VERVUILING VAN DE WATEREN
IN HET STROOMGEBIED VAN DE REGGE
EN NAAR DE WIJZE WAAROP VERBETERING IN
DEN TOESTAND DAARVAN KAN WORDEN GEBRACHT.

MEI 1928

De commissie had de beken (water, bodem oevers) in het gebied "grofzintuigelijk" bekeken. Men kon op deze wijze, met hydrobiologisch inzicht, een "chronisch beeld" verkrijgen van de beek in tegenstelling tot chemische analyses die slechts een "acuut beeld" opleverden. Daarnaast werd in alle monsters o.m. het *biochemisch zuurstofverbruik* en het zuurstofdeficit bepaald. Op 49 punten werden 76 monster genomen waarvan 43 maal een zuurstofdeficit werd waargenomen van meer dan 90% en slechts 6 maal minder dan 25 %!

De commissie stelde dat watergangen van betekenis waren voor afwatering, transport te water, visserij, bedrijfswater (voor landbouw en bedrijven) en als "afvoerweg voor de vloeibare afvalproducten der menselijke samenleving" voor zover het zelfreinigend vermogen niet werd overschreden.

Het economische nadeel kon men niet gemakkelijk berekenen, "maar ook de nadelen, die door stankverspreiding van vervuilde wateren worden veroorzaakt zijn niet gering te achten. Ruime toevoer van lucht in woningen, school en werkplaats wordt een levensbelang geacht voor de bevolking en gewaardeerd als strijdmiddel tegen ziekte. Men stelle hiertegenover, hoe bewoners van huizen in de omgeving van vervuilde openbare wateren hun ramen en deuren angstvallig gesloten houden om kwalijk riekende dampen uit hunne huizen te weren, wat maar ten deele kan lukken".

"Ook is te bedenken, dat het voortdurend of veelvuldig verblijf in een omgeving met misselijk makende stank niet alleen de lichamelijke gesteldheid beïnvloedt, doch ook de geestelijke hygiëne wordt benadeeld, daar de arbeidskracht wordt geschaad door alles, wat de mensch in zijn wel-bevinden hindert. Naarmate het peil der beschaving stijgt, wordt de beteekenis van allerlei omstandigheden beter ingezien en schroomt men niet maatregelen te treffen, die vroeger, als overdreven en belachelijk werden nagelaten. Op velerlei gebied (moderne woning-, school- en ziekenhuisbouw, verbeterde inrichting van fabrieken en kantoren, verlichting, ventilatie, geluiddemping) erkende men de gebreken en nadeelen zonder dat nu juist de schade in cijfers was uit te drukken. Zoo is evenmin een raming te maken van de juiste schade die hier en elders door de waterverontreiniging wordt

veroorzaakt, noch ten aanzien van de volksgezondheid, noch ten aanzien van landbouw, veeteelt, industriële bedrijven, visscherij en afwatering, doch ook zonder dat zijn velen tot het inzicht gekomen, dat om redenen van de meest uiteenlopende aard, de hinderlijke verontreiniging der openbare wateren niet toelaatbaar is te achten en bestreden dient te worden.

Meer en meer treedt de Overheid met de haar ten dienste staande middelen tegen de waterverontreiniging op voor de belangen van het algemeen, en, waar haar middelen niet toereikend zijn, vinden de door de waterverontreiniging benadeelden, steun bij de rechter. Evenwel, mogen al talrijke toegewezen schadevergoedingen hier en daar incidenteel een aansporing zijn geweest tot een poging om tot verbetering te komen, de juiste drijfveeren mogen en kunnen zij niet zijn. Deze moeten dieper wortelen en voortkomen uit het besef dat onze openbare wateren om honderd en één redenen te goed en een te kostbaar natuurbezit zijn om ze zonder meer in open riolen te herscheppen."

Afvoer, zonder zuivering, naar grote wateren werd als niet realistisch beschouwd; evenmin verdunning door het oppompen van grondwater. Men gaf een overzicht van de bestaande technieken van de zuivering van afvalwater waaronder werd verstaan "de verwijdering van de vreemde stoffen daaruit tot zoodanigen graad, dat het overblijvende water rein genoeg is om onder de heerschende omstandigheden in het openbaar water te worden afgelaten".

Genoemde technieken waren o.m. bezinking (Dortmundtank, Emscherbrunnen), gisting, actiefslib en voor industrieën e.v. chemische klaring. Men vroeg de aanleg van septic tanks te verbieden daar dit water moeilijk was te zuiveren in tegenstelling tot eerdere berichten. Het rapport werd voorzien van enkele tekeningen en foto's als voorbeeld (Franckeputten te Enschede 1921, Haworth-installatie van ENKA te Ede 1928 en continufilters van de Boekelosche Stoomblekerij 1926).

De commissie pleitte voor de instelling van één organisatie voor het gehele gebied en deze te belasten met de te nemen maatregelen zodat een juiste afstemming kon plaatsvinden.

Ondanks dat de commissie in principe de voorkeur gaf aan één centrale zuiveringsinrichting kwam men toch met een decentrale oplossing vanwege o.m. de hoge kosten van de transportleidingen. Men had achter de installatie van Enschede een proefinstallatie gebouwd (tot op heden zijn daar geen gegevens van gevonden). Gebouwd zouden moeten worden de installaties Enschede/Lonneker (ter plaatse van de bestaande uit 1921), Borne, Almelo en Wierden met capaciteiten voor 3-dwa. Voor de na-reiniging van het water van Enschede zouden eventueel vloeivelden kunnen worden aangelegd, maar daar was men nog niet uit. Voor de meeste andere plaatsen achtte men kunstmatige biologische zuivering (bijv. oxidatiebedden) noodzakelijk.

De commissie kon moeilijk tot een kostenraming komen. Men ging derhalve uit van continufilters en baseerde die vooral op gegevens van

Imhoff: per dag 1 m³ water op 1,5 m³ lava; hoogte van de filters 2 m; humustank met een bezinktijd van een ½ uur bij 3 dwa; benodigde opvoerhoogte totaal 4 m; stroomverbruik op basis van dwa. vermeerderd met 1/365 deel van de jaarlijkse regenval; een pompredement van 50%; benodigd oppervlak bedroeg een ½ ha voor een dwa. van 1.000 m³ per dag.

Voor de drie installaties Enschede/Lonneker, Hengelo en Almelo kwam men op een investering van f 2.273.000,- ofwel gemiddeld op f 19,75/i.e. (Watergraafsmeer was f 12,95 met voor exploitatie f 2,16 /ie.j en 3,3 ct/m³). Men verklaarde de hoge kosten door het vele industriële water. Voor het totale gebied schatte men de maximale investeringskosten op f 3.000.000,- en de exploitatiekosten op f 350.000,-/j.

Men pleitte nogmaals voor één organisatie die het totale project geleidelijk en planmatig kon uitvoeren en de opgedane ervaringen zou meenemen naar volgende installaties en alles in goede relatie met de aanleg van de kanalen.

De organisatie moest berusten op samenwerking van alle betrokken geledingen die ook naar belang in die organisatie werden vertegenwoordigd (als voorbeeld noemde men het Emscher Genossenschaft). Gelet op de benodigde tijd voor wettelijke regelingen gaf men de voorkeur aan vrijwillige samenwerking (genoemde voorbeelden zijn o.a. Stichting Drinkwaterleiding, N.V. Haagse Tram, N.V. Prov. Stroomleverings-bedrijf etc.). Als denkbeeld voor dekking van de jaarlijkse exploitatiekosten werden heffingen genoemd op basis van 60 l/inw.d; 5 inw/woning; 3,3, ct/m³ (dus ± f 3,- per woning per jaar); het tekort zou moeten worden aangevuld door de industrieën in relatie tot de geloosde vervuiling en/of hoeveelheid.

Het rapport eindigde met de aanbevelingen

"Wat thans gebeuren moet":

- 1 Kom tot één organisatie voor het gehele Reggegebied
- 2 Informeer 'iedereen'; gemeenten, waterschap, provincie, Gezondheidscommissies, Tweede Kamer, pers etc. etc.
- 3 Benoem nieuwe commissie (met vertegenwoordigers van betrokkenen) voor voorbereiding nieuwe organisatie
- 4 Laat intussen geen tijd verloren gaan en laat de nieuwe commissie tegelijk studeren op technische en economische mogelijkheden. Bouw daartoe naast de proef met landfiltratie op de installatie in Enschede een proefinstallatie voor actiefslib en filtratie of continu-filters, en de hartenkreet: *"Immers, verborgen onder den in deze streken uit den aard der zaak zoozeer op den voorgrond tredenden practischen geest, leeft bij den Twentenaar wel zeer uitdrukkelijk de ideëele zin, de liefde voor de erkende schoonheid van zijn grond, de lust om zijn Twenthe aantrekkelijk en bekoorlijk te maken en te behouden."*

NB: Het advies "Kom tot één organisatie" zou in 1950, 32 jaar later, bij de Dommel voor het eerst in Nederland worden gerealiseerd en pas in 1970 wettelijk worden vastgelegd. Onze Duitse burens hadden reeds in 1904 het Emschergenossenschaft de integrale taak toebedeeld.

2^e commissie, Studiecommissie ⁽³²⁾

Naar aanleiding van het uitbrengen van het rapport van de Regge-commissie werd op 17 juli 1929 ingesteld de "*Studiecommissie ter nadere bestudering van de opheffing der vervuiling van de wateren in het stroomgebied van de Regge*".

De commissie kreeg vertegenwoordigers van de grote en de kleine gemeenten, van de ministeries van Sociale zaken en van Waterstaat en verder van de provincie en de industrie. Technisch adviseur werd Jhr. A.H. Op ten Noort en rechtskundig adviseur Mr. Th. G. Donner. Het waterschap De Regge heeft zich op geen enkele wijze willen inlaten met de commissie.

Als werkwijze werd gekozen dat een dagelijks bestuur de kleinere zaken en de voorbereidingen zou regelen. De technisch adviseur zou intensief contact onderhouden met het RIZA over de proefinstallaties. De proefinstallaties, die voor bouw, exploitatie en onderzoek een bedrag van f 37.000,- zouden vergen, zijn echter om financiële redenen niet gebouwd.

De commissie heeft op 13 september 1935 haar rapport uitgebracht.

Voor de op te zetten organisatie, een soort zuiveringsschap, had men een concept-reglement opgesteld en een proeve van kostenverdeling op basis van de door de Regge-Commissie genoemde kosten. Het op te richten zuiveringsschap zou een gemeenschappelijke regeling zijn met vertegenwoordigers van alle gemeenten (verschillen in zwaarte van stemrecht), waterschap, provincie en zeker ook de industrie. De voorzitter ware te benoemen door de provincie voor 6 jaar. Voor veel zaken werd de gemeentewet gevolgd. Naast eventuele subsidies zouden de deelnemende gemeenten de kosten zelf moeten opbrengen. De gemeenten moesten zich met de industrieën verstaan over hun bijdragen.

De eerste Regge-Commissie ging uit van kunstmatige biologisch zuivering, maar de studiecommissie heeft daarnaast ook opgenomen het "*plan van Slijpe*" (vloeivelden). Dit plan ging er van uit dat de aanleg van vloeivelden en de bijbehorende aanvoerleidingen zeer veel arbeid voor werklozen kon opleveren die (grotendeels) vergoed zou worden door de Rijksoverheid. De kosten voor de deelnemende partijen zouden daardoor drastisch dalen.

De vloeivelden waren gepland op het Huurner Veld en Het Notter Veen tussen Hellendoorn-Nijverdal en Wierden en besloegen een totale oppervlakte van 1.500 ha (incl. wegen, sloten en gebouwen) waarvan 450 ha voor "*reinigingsvelden*" en 1.050 ha voor velden waar primair bemesting de hoofdrol speelde. Het ging om max. 2.950 l/sec aan afvalwater van 175.000 inwoners uit Enschede, Lonneker, Hengelo, Borne, Almelo en Wierden. De aanvoerleiding zou beginnen ⁽¹⁴⁷⁾ met Ø 1200 voor Enschede en Lonneker en groeien naar 2 x 1400 x 1400 bij het gemaal bij Wierden na aansluiting

van Hengelo, Borne en Almelo. De persleiding vanaf het gemaal, dus incl. Wierden, zou 2 x Ø 1100 zijn. De kosten voor de leiding waren begroot op f 4.3000.000,- waarvan 50% t.l.v. de werkverschaffing; voor de velden waren de kosten f 5.000.000,- waarvan 67% t.l.v. de werkverschaffing (uurloon f 0,30). Na verrekening van de loonsubsidie bedroegen de kosten ongeveer 1 ct/m³.

Als slotbeschouwing bij het plan Slijpe stelde men o.m.:

“Naast de onmiddellijke belangen van de waterreiniging komt nog naar voren de beteekenis van de ruime gelegenheid die wordt geschapen om een belangrijk aantal menschen blijvend te plaatsen. Reinigingsvelden munten uit door en groote vruchtbaarheid en de mogelijkheid van verbouw van gewassen, die anders op dit soort gronden niet zouden kunnen worden geteeld. Zelfs tuinbouw kan op deze velden met uitstekende resultaten worden uitgeoefend. Waar bovendien bemest land ter beschikking wordt gesteld, is de kapitaalbehoefte uit dien hoofde geringer. Er mag dan ook worden aangenomen, dat hier betrekkelijk kleine bedrijven kunnen worden gevestigd. Een gemiddelde bedrijfsgrootte van 8 à 10 H.A.. mag hier worden aangenomen zoodat dan rond 150 bedrijven zouden kunnen worden gesticht, wanneer ± 100 H.A. in eigen bedrijf wordt gehouden, waarvoor verschillende overwegingen pleiten.

Op deze wijze kan een land worden geschapen, dat aan een belangrijk aantal menschen werk en woning verschaft en dat in zijn aanzien weldadig aandoet. Een dergelijke bevolking heeft in deze omgeving ook voor de industrie zeker geen geringe beteekenis.

De reiniging van het water is hier voor zeer langen tijd verzekerd. De capaciteit van de geprojecteerde velden toch, is minstens dubbel zoo groot als de hoeveelheid water, die thans in het plan is aangenomen. In dit opzicht is dus het vraagstuk van de zuivering van het afvalwater van Twenthe als volkomen opgelost te beschouwen, ook voor een verre toekomst.

Nieuwe Commissie

Een nieuwe commissie, o.l.v. prof. J. Smit, werd ingesteld om het plan van 1928 met dat van 1935 te vergelijken. Men kwam tot de conclusie dat het plan van 1928 de voorkeur verdiende, zelfs indien men de werkloosheidsuitkeringen e.d. meerekende.

In 1937 gaf de Minister van Sociale Zaken aan dat hij bereid was om ook de bouw van de kunstmatige biologische zuiveringinstallaties te laten vallen onder het “*werkfonds*” en het “*werklozen-subsidiefonds*”.⁽⁴⁴⁾

De gemeente Enschede heeft daar snel op gereageerd en een installatie laten ontwerpen. De gemeenteraad stelde in 1939 een krediet beschikbaar, maar door de oorlog werd de bouw sterk vertraagd. Uiteindelijk kwam de installatie pas in 1952 gereed. (zie hfdst. 11, 1952 Enschede)

N.B.: De rol van Ir. H. Kessener

Voor de strokarton- en aardappelmeelfabrieken adviseerde de desbetreffende commissie in 1912, dat vloeivelden toepasbaar waren nadat het water eerst gedurende 14 dagen

(rottings) 'tanks' had doorlopen (Kessener was als technoloog-deskundige aan de commissie toegevoegd).

Opmerkelijk is dat rond 1917 de heer Kessener, als scheikundige bij de Arbeidsinspectie, fel van leer trok tegen de plannen van de gemeente Tilburg om vloeivelden aan te leggen (zie Tilburg-Leij). Het plan was niet onderbouwd en vloeivelden gaven in het buitenland veelal slechte resultaten.

De Regge-commissie, met Kessener als adviseur, sloot in 1928 niet uit dat voor Enschede vloeivelden geschikt zouden zijn.

De Studiecommissie gaf als volwaardig alternatief een ver uitgewerkt plan voor vloeivelden voor de gehele Twentse hoek. Kessener was geen adviseur, maar als directeur van het RIZA doet het toch vreemd aan dat er zijnerzijds geen commentaar was. Voor de geplande proefinstallatie zou het RIZA immers wel adviseren. Anderzijds was hij adviseur voor de commissie voor de werkverschaffing en is het mogelijk dat hij in die positie een oordeel heeft geveld over deze zaak.

Het RIZA meldde in het jaarverslag 1938/47 (Kessener nog directeur!) over de in 1921/1922 aangelegde en nog in werking zijnde vloeivelden te Veelerveen, Musselkanaal, Terapelkanaal, "De Drie Provinciën" en Stadskanaal, dat door de Heidemij de kosten waren begroot voor het verzwaren van dijken van 2 bergbassins voor een fabriek te Ter-Apel, en voor de aanleg van een nieuw bassin ter berging van vuil water. De uitvoering is gepland in werkverschaffing.

Een deel van het terrein zou gebruikt worden voor het opbergen voor het afvalwater en de rest als vloeiveld. *"Dit laatste wordt aan landbouwers verhuurd, die tevens het recht verkrijgen, om zoveel afvalwater af te tappen voor bevloeiing, als zij wensen, doch anderzijds aansprakelijk zijn voor de gevolgen van waterverontreiniging door de afvoer van niet of onvoldoende gezuiverd water.*

Over de onderwerpelijke plannen werd door het Instituut geadviseerd. Dergelijke bassins geven een rationele oplossing voor het afvalwaterprobleem van aardappelmeelfabrieken en de aanleg daarvan werd reeds in verschillende gevallen (1935-39) aanbevolen. Het reinigingseffect, dat met deze bergbassins wordt verkregen is absoluut afdoende, om vervuiling van openbare wateren te voorkomen."

In het jaarverslag 1952/53, blz. 13, Kessener was niet meer aan het RIZA verbonden, stond o.m. dat werd overwogen om voor de Twentse industrie een 140 km lange persleiding naar de Eems aan te leggen waar ook 20 aardappelmeelfabrieken en 18 strokartonfabrieken op zouden kunnen aansluiten. De capaciteit van de leiding zou enige m³/sec. moeten zijn.

8. Gorinchem en de Overwaard (104, 105, 108, 109)

Inleiding

Eeuwenlang is er een heftig verschil van mening geweest tussen de stad Gorinchem en het waterschap "de Overwaard" over het lozingsrecht voor het westelijk deel van de stad. Gorinchem meende het recht te hebben al haar water te mogen lozen, dus inclusief het ingelaten water van de Merwede waarmede riolen en stadsgrachten werden doorgespoeld. Voor de Overwaard was de vervuiling van de Schelluinse Vliet, die ook de aandacht had gekregen van de Staatscommissie van 1897, onaanvaardbaar.

De Overwaard meende dat het slechts het regen- en kwelwater hoefde te ontvangen. Het werd daardoor "kommer en kwel".

Rond 1950 had Gorinchem zijn rioleringsplannen zover klaar dat er mogelijk nieuwe complicaties zouden gaan optreden. Dit was reden voor het bestuur van het waterschap om zijn secretaris-penningmeester, de heer Maarten W. Schakel, vooral bekend als lid van de Tweede Kamer, opdracht te geven *"een beschrijvend overzicht over het verloop van deze affaire samen te stellen, met het verzoek aan deze feitelijke gegevens, waar nodig, beschouwingen vast te knopen."* ⁽¹⁰⁴⁾ Schakel heeft de opdracht uitgevoerd en zijn beschouwingen met enig sarcasme gelardeerd, en wellicht ook wel persoonlijke interpretaties, om duidelijk te maken dat het "gelijk" bij het waterschap lag. Onduidelijk is uiteraard wat Schakel wel heeft gelezen, maar niet heeft geschreven.

Figuur 01

In de tijd dat Schakel bij de Overwaard werkte was mr. L.R.J. ridder van Rappard, een man die op veel gebieden een eigen koers voer, burgemeester in Gorinchem. Persoonlijke rivaliteit tussen deze kemphanen zal waarschijnlijk de eeuwen oude twist opnieuw hebben aangewakkerd. Hieronder is een samenvatting gegeven van het door "de Overwaard" in 1952 uitgebrachte boekje. ⁽¹⁰⁴⁾ Vervolgens zijn nog enkele geschriften behandeld ⁽¹⁰⁵⁾ welke zijn geschreven als reactie op dit boekje en de ontwikkelingen daarna.



De Graven van Holland, de Spanjaarden en de inundaties.

Gorinchem lag in de 16^e eeuw aan de Merwede, weerszijden van de monding van de Linge.

Sedert 1417 ging de stad over van de Arkels naar de graven van Holland. De graven benoemden een drossaard die, evenals enkele ondergeschikten, allerlei bestuursfuncties, en daarmee invloed, kreeg in het dijkschap van het land van Arkel en de polder "De Banne van Gorinchem". Men had daarmee 3 petten op die functioneel niet altijd goed gescheiden werden gehouden.

In 1572 werd de stad door Lumey op de Spanjaarden veroverd. Men vreesde dat de Spanjaarden pogingen in het werk zouden stellen de stad te heroveren en daarom ging men deze o.a. in westelijke richting uitbreiden en versterken. Hierdoor kwam de stadsgracht (huidige Schuttersgracht), die oorspronkelijk buiten de vesting was gelegen, daar binnen te liggen. Rond de bolwerken werd een nieuwe stadssingel aangelegd. Gorinchem kreeg hierdoor voor het westelijke stadsdeel een afwateringsprobleem dat werd opgelost door een overeenkomst met De Banne in 1589.

Gorinchem kreeg het "eeuwige recht" om het regen- en kwelwater van de westelijk van de Linge gelegen watergangen te lozen via de open verbinding van de Melkheul op de nieuwe stadssingel en daarmee op de Schelluinse Vliet (fig. 02 en 03). Men moest daarbij echter wel De Banne vrijwaren voor eventuele schade aan het waterschap de Overwaard en zonodig de oude situatie herstellen.

.....
Figuur 02



De Schelluinse Vliet liep in het westelijk deel van het gebied van De Banne en ging na plm. 400 m verder als boezem in het gebied van de Overwaard. Op de grens van de waterschappen lag een dam (overtoom) waar schepen over heen getrokken werden op weg van of naar de stad. In 1604 werd een overeenkomst gesloten waarbij de dam verwijderd zou worden, de molens bij de dam konden verdwijnen en worden vervangen door molens bij de stad. Over het eeuwige recht tot lozing op de "verlegde" boezem van de Overwaard, anders dan het in 1589 overeengekomen regen- en kwelwater, stond niets

vermeld. Er stond zeker niets in over het veel later door Gorinchem zich ten onrechte toebedachte recht van lozing van het spoelwater (uit de Merwede) dat in de stad met fecaliën werd vervuild.

Daar het een ingrijpende wijziging was van de bestaande waterhuishouding met eventuele gevolgen voor het gebied van Giessen-Nieuwkerk en Hardinxveld, werd de overeenkomst ondertekend door enerzijds de Overwaard en de Alblasserwaard en anderzijds het Land van Arkel, de stad Gorinchem en de Banne van Gorinchem. Duidelijk een publiekrechtelijke overeenkomst zegt Schakel en geen privaatrechtelijke zoals Gorinchem later zou stellen.

Dat de afwatering van de stadsgrachten naar het buitenwater (o.a. stadssingels) niet naar wens verliep blijkt uit het feit dat de Staten van Holland in 1621 een bijdrage gaven van *“2000 pond van 40 grooten uit 't pont”* voor de verbetering daarvan.

Na de verovering van de stad door Lumey, deden de Spanjaarden reeds in 1574 een uitval richting Gorinchem. Door het doorsteken van een dijk werd in allerijl de Alblasserwaard onder water gezet wat tot 1581 zou duren. Teneinde de schade van het doorsteken van dijken in de toekomst te voorkomen lieten de Staten van Holland in plm. 1601, juist buiten de stad, een inlaatsluisje bouwen in de Merwededijk nabij de Waterpoort. Op deze wijze kon water ingelaten worden in de stadssingel bij de bolwerken om vandaar uit het omliggende land desgewenst te kunnen inunderen.

Spoelwater uit de Merwede.

Geïndundeerd werd er niet meer en het sluisje raakte in verval. In 1642 kocht Gorinchem het sluisje van de Staten van Holland. Mogelijk had Gorinchem het al eerder op de een of andere manier ‘stiekem’ gebruikt voor doorspoeling van de vervuilde stadsgrachten, maar men meende nu dat de stad, als eigenaar van het sluisje, ook het recht had om water van de Merwede in te laten. Bij de privaatrechtelijke koop had men echter daarvoor niet de publiekrechtelijke vergunning van de Overwaard verkregen.

Gedeputeerde Staten zouden in 1891 nogmaals bevestigen dat Gorinchem in 1589 het recht had verkregen van de Banne (in 1607 bevestigd) tot eeuwige lozing van regen- en kwelwater, maar na 1642 dit recht ten onrechte ook gebruikt voor de lozing van “vreemd” water. De Overwaard was niet eens betrokken bij deze overeenkomsten. Waarschijnlijk heeft Gorinchem de in de overeenkomst van 1604, met o.a. de Overwaard, de zo gemiste *“volkoomen waterlosinge”* in 1607 alsnog willen vastleggen in de overeenkomst met de Banne die, door de vermenging van functies, in feite door de stad werd beheerst.

Waterstaatkundige veranderingen.

In 1819 vond er een ingrijpende verandering plaats in de waterstaatkundige situatie rond Gorinchem. Door de aanleg van het kanaal van Steenenhoek werd de lozing van de Linge verplaatst. De stadsgrachten verloren daarbij de open lozing op de nu omdijkte stadssingel (nu onderdeel van het kanaal geworden) en daarmee op de Schelluinse Vliet. Geheel buiten de Overwaard om vroeg en kreeg Gorinchem

ruimschoots compensatie.

De stadsgrachten werden door een sifon met de Schelluinse Vliet verbonden.

NB. De duiker was van eikenhout, van binnen bemetseld met klinkers in tras van twee delen geotrooieerde kunst-cement en drie delen Luikse steenkalk, en lang 128 m en hoog in de dag 0,8 m en breed 1,25 m. Aan beide uiteinden kwamen 5 cm dikke schuiven in kasten, waarvan de stad de sleutels kreeg. ⁽³³⁵⁾

Een in de vestingwerken aanwezige duiker voor lozing van een aantal stadsriolen werd nu een inlaatduiker om vanuit het kanaal de riolen te kunnen doorspoelen. Ook bij de Arkelpoort kwam nog een waterinlaatpunt. Het volgende voordeel voor Gorinchem, en dus nadeel voor de Overwaard, was dat het vervuilde water nu rechtstreeks op de Schelluinse Vliet werd geloosd in plaats op de stadssingel waar eerder al het bezinkbare materiaal achter bleef.

Na de wijziging van de Grondwet in 1848 moesten er voor de waterschappen nieuwe reglementen worden vastgesteld. De Overwaard weigerde en dus werd er in 1851 door de provincie als 'haastwerk' een reglement vastgesteld dat weliswaar in 1854 weer werd aangepast, maar onvolkomenheden bleef bevatten. De stad kreeg het beheer over het inlaatsluisje aan de Merwede en mocht water inlaten tenzij er een te grote wateroverlast was in de Overwaard; de twee andere inlaten werden niet meer genoemd, maar bleven wel in gebruik en uiteindelijk werd ook de betaling van waterschapslasten aan de Overwaard niet meer genoemd wat Gorinchem dankbaar accepteerde.

"Tot 1851 kreeg de Overwaard vuil tegen betaling, daarna pro Deo."

Krachtig spoelen.

Rond 1860 heeft Gorinchem zijn riolering verbeterd. G.S. schreven dat Gorinchem: *"het inwendige rioolstelsel zoodanig had ingericht, dat op voortreffelijke wijze alle onreine stoffen onmiddellijk na haar ontstaan en volledig uit de bebouwde kom worden verwijderd."* Reacties bleven niet uit al waren die soms gekleurd en uit één doos, al mocht dat officieel zo niet zijn.

Als voorbeeld moge dienen het hierna volgende uit een adres:

".....eene verandering in de doorspoeling der stadsriolen en grachten aan te brengen, welke met zooveel kracht zal moeten werken, dat de uitbaggering der putten en binnengrachten, hetwelk wekelijks verscheidene karren slijk, modder en alle mogelijke onreinheid aanbrengt, niet meer nodig zal zijn"

De schrijver van adressen was vaak de veel-pettige heer J.D. van Slijpe; hij was niet alleen burgemeester van Schelluinen, maar ook van Giessen-Nieuwkerk, Peursum, Goudriaan en Ottoland, bovendien voorzitter van de polder Ottoland en secretaris van de polders Muisbroek, Doet, Neerpolder, Peursum, Slingeland en Goudriaan.

Het Merwedekanaal

In de jaren 1882-1893 werd het Merwedekanaal aangelegd en opnieuw veranderde de situatie bij Gorinchem. Het nieuwe kanaal kruiste het kanaal van Steenenhoek. Het Rijk legde een gemetselde

duiker aan vanaf de Melkheul naar de opnieuw verkorte Schelluinse Vliet. (fig. 04) Hoewel de duiker in onderhoud en beheer kwam bij het Rijk kreeg Gorinchem het gebruiksrecht van de schuiven. Het Rijk sloot een aparte overeenkomst met de Overwaard waarbij werd opgenomen dat de laatste met deze overeenkomst niet de afvoer van fecaliën en andere verontreinigende stoffen door deze duiker aanvaardde. Het veranderde echter niets aan de situatie

Voor de aanleg van de werken liep een onteigeningsprocedure van het Rijk tegen Gorinchem. De laatste wilde daarbij het recht behouden van vuilspuien omdat men anders genoodzaakt zou zijn een nieuw rioolstelsel aan te leggen. Het Rijk ging niet verder dan "vrije uitwatering" en ook bij de volgende rechtsgangen tot aan de Hoge Raad toe kreeg Gorinchem zijn vermeend recht niet. Naar eigen zeggen was men nu rechteloos, maar dat belette de stad niet op de oude voet door te gaan.

Uit een onderzoek van de provincie bleek 9% van het door de Overwaard uitgeslagen water afkomstig te zijn van Gorinchem. De Overwaard wilde toen met een proces zijn recht halen en een vergoeding van kosten krijgen.

Afwegende de consequenties gaven G.S. het waterschap echter niet de noodzakelijke toestemming voor het voeren van een proces en alles bleef bij hetzelfde.

De strijd middels keur en verordening.

De Overwaard gooide het over een andere boeg en ging in 1888 over tot een wijziging van de keur waarin onder meer werd verboden het brengen van verontreinigingen in de waterlopen. G.S. hielden na veel overleg de keurwijziging aan.

In december 1894 keurden GS hem uiteindelijk toch goed, maar dit besluit werd een jaar later "*als strijdig met het algemeen belang*" door de Kroon vernietigd.⁽⁵⁹⁻⁶⁴⁾

GS legden de Staten een reglementswijziging voor waarbij Gorinchem een jaarlijks bedrag moest betalen, water mocht inlaten uit zowel de Merwede als het kanaal van Steenenhoek en het water mocht afvoeren op de Schelluinse Vliet na passage van een daar aan te leggen filter. Uiteraard kwam Gorinchem met bezwaren omdat het filter voor de volksgezondheid was en een dergelijke bepaling niet mocht worden opgenomen in de keur van een waterschap. Als de Overwaard het filter wilde hebben, dan moest men het maar zelf betalen.

De Staten wilden echter meer zekerheid over de deugdelijkheid en doelmatigheid van het filter in de praktijk en besloten daarom in 1891 de reglementswijziging aan te houden tot de zomer van 1893.

Er kwam echter geen filter en de Overwaard werd ongeduldig. Op grond van het nog niet gewijzigde en dus bestaande reglement gelaste men de gemeente de waterinlaat van de Merwede te staken zolang het op de boezem van de Overwaard te lozen water niet was gezuiverd en verder verbood men water in te laten door de sluisjes bij de Arkelpoort. Daar Gorinchem niet reageerde werden genoemde sluisjes door de Overwaard gesloten, aan de ketting gelegd en verzegeld. De reactie was er snel. De gemeenteraad nam een verordening aan welke in feite het reglement van de Overwaard buiten spel zette

(wat juridisch absoluut niet kan) en maakte de verordening aan de Overwaard bekend met de mededeling dat de belemmeringen binnen 2 uur moesten zijn opgeheven. Daaraan werd niet voldaan en dus deed de gemeente het zelf. Het opgespaarde vuil ging alsnog naar het waterschap.

De Overwaard vroeg daarop aan G.S. de gemeentelijke verordening te laten vernietigen door de Kroon. Dat deden G.S. ook, maar zij adviseerden de minister daarbij te wachten en de gemeente *“een bekwamen termijn te stellen binnen welke dat Bestuur in de ontlasting van het rioolwater, zonder vervuiling van den boezem van de Overwaard zou kunnen voorzien, teneinde eerst na het verstrijken van dien termijn tot eene voordracht ter vernietiging aan de Koningin-Regentes over te gaan.”*

Zeventig jaar later, in 1952, schreef Schakel, dat de *“bekwame tijd”* nog steeds niet was verstreken.

De stad kreeg de handen niet op elkaar van de burgers, noch van de ingelanden van de waterschappen. Ingezonden stukken in de krant en fraaie gedichten toonden de stemming.

Het filter

Gorinchem diende eind 1892 bij G.S. een plan in om het afgevoerde water te filtreren (voor omschrijving en figuren zie hfdst. 11, 1893 Gorinchem). Op 27 februari volgde de aanbesteding en op 17 juli 1893 werd het filter in bedrijf gesteld. Op 20 september inspecteerde “fabriek” (opzichter) Verhey het filter en hij rapporteerde: *“...dat de filter in geen deele aan zijn doel beantwoordt, doch meer op een waterdichte afsluiting met overlaat gelijk. Van het filtreren was niets te bespeuren, daarentegen stortte het ongefilterde water over den houten keerwand van den filter in den boezem van de Overwaard.”* In 1896 vond opruiming van het filter plaats want ook de commissie van deskundigen had geen oplossing en de Kroon had inmiddels het reglement van de Overwaard vernietigd.

Ook de bevolking begon zich mateloos te ergeren aan de stank en er verschenen spottende gedichten. Van het gedicht *“Mag dat in Nederland”*, van P. Verhagen, wil ik u nu graag het laatste deel laten lezen: (voor een ander zie pag. 290)

*Het wakker Overwaards-bestuur
Zond een protest in, sloot secuur
Den duiker af, zoodat de stad
Verdronk in het kwalijk riekend nat;
Totdat weer plus- of min- exploit_
Het stadsbestuur het riool ontsloot.
Voorts ging het, hard nu tegen hard,
De stad kreeg 't kwaad, liet voor zijn part
Een filter maken in de kom
Voor ruim 12 mille, geen kleine som,
En zendt nu door den boezem weer
Zijn filterthee met stukken beer.*

*Want hoort het mannen in de Waard:
Die filter is mislukt, niets waard!!!
Gedoog slechts, naar oud contract,
Wat uit de lucht is neergezakt,
Het hemelwater is 't akkoord,
Al 't andre zoek' een andre poort:
Roep dus weer krachtig, luid : O schand!!!
Mag dat in Nederland?!!!*

De Overwaard had aan de bel getrokken en het kreeg eindelijk zijn gewijzigde keur, waardoor er geen vuil water geloosd zou mogen worden, in 1894 toch goedgekeurd door de Staten. Gorinchem wist echter eind 1895 vernietiging door de Kroon te bereiken. Als argument gold: *“dat deze loozing, welke sedert vele jaren aldus heeft plaats gehad en vooralsnog voor de gemeente Gorinchem onmisbaar is, als hebbende zij geen ander middel tot loozing harer met faecalien bezwangerde rioolwateren”*

De Overwaard ging nog procederen tegen de gemeente, maar de rechter, tot in hoogste instantie, achtte het een zaak voor de bestuursrechter. Periodieke aanpassingen van de keur brachten niet veel emoties meer los.

De Overwaard was moe gestreden.

In 1903 werd bij K.B. van 15 januari bepaald dat *“De uitloozing van faecalien en menageriewater in de wateren van een polder kan, ook al heeft zij jarenlang plaats gegrepen, door eene polderkeur voor vervolgdeweerd worden.”*

De Overwaard was echter moe gestreden en liet de zaak maar gaan.

Aan de Oostzijde van Gorinchem ontstonden nieuwe wijken. Voor één daarvan gaf de Overwaard in 1925 een vergunning af voor lozing van uit 200 woningen via een septic tank.

In 1947 werd het Algemeen (Zuid-Hollands) Polder Reglement (A.P.R.) aangepast waarbij enerzijds werd verboden vuil te lozen en anderzijds dat alle eerder verleende vergunningen welke in strijd waren met voorgaande geacht moesten worden te zijn verleend tot wederopzegging en dat de desbetreffende werken binnen drie jaar moesten zijn opgeruimd. Gorinchem kreeg voor zijn rioleringsplannen extra tijd tot 1 juli 1951.

Op die datum was de situatie nog als weleer. B&W erkenden echter de erbarmelijke situatie en waren bereid een vuilkerend schot in de Schelluinse Vliet te plaatsen in de hoop daarmee spoedige een verbetering te bereiken.

Enkele gemeentelijke reacties op Schakels geschrift uit 1952. ⁽¹⁰⁵⁾

De juridische adviseur van Gorinchem, Mr. D. Huurman, liet zich niet erg positief uit over het geschrift van Schakel. Hij noemde het irritant en waanwijsheid van de leek over juridische aangelegenheden. Hijzelf ging ver terug in de geschiedenis en wijdde uit over zaken uit de 14^e eeuw. Telkens moest hij echter uitgaan van veronderstellingen en aannames op basis van wat hij redelijke verwachtingen vond.

In aanvulling op de overeenkomst tussen Gorinchem en de Banne van 1589 gaf hij aan dat in die overeenkomst ook de uitwatering van de Nieuwlandse Vliet was geregeld omdat door de nieuwe vestingwerken deze niet meer op de Merwede zou kunnen lozen. Verder zou in 1599 door de Staten zijn bepaald dat de Overwaard niet moest 'zeuren' omdat dat kleine beetje water van de stad gemakkelijk verwerkt zou moeten kunnen worden.

(NB.: m.i. begrijpelijk als het alleen om regen- en kwelwater zou gaan en niet om het ingelaten water voor doorspoeling).

Bij de overeenkomst van 1604 plaatste hij enkele opmerkelijke kanttekeningen. Hij zag het niet als een 'vrijwillige' overeenkomst, maar als een geschil met gedaagden. Het lozingsrecht zag hij als een concessie, een combinatie van privaat- en publiekrecht, die paste in de tijd van Oud-Vaderlands Recht. De concessie werd verleend aan een stad die buiten het gebied van het waterschap lag. Het beruchte inlaatsluisje bestond al en indien de Overwaard via dat sluisje ingelaten water niet wilde accepteren, dan had men dat toen moeten vastleggen. Bovendien trad de Overwaard nooit op tegen Gorinchem terwijl men dat wel deed tegen Nieuwland en Leerbroek die ook van tijd tot tijd 'vreemd' water inlieten.

Naar aanleiding van het A.P.R. was hij (in 1952) van mening dat Gorinchem geen nieuwe lozingsvergunning behoefde aan te vragen.

Huurman attendeerde wel op de arresten van de Hoge Raad van 19 maart 1943 en van 19 december 1952 betreffende de vervuiling van de Voorste Stroom (Leij) door het chemisch onvoldoende gereinigde water van Tilburg. Hij stelde dat indien de Overwaard zich achter klagers zou stellen die een procedure tegen Gorinchem wilden aanspannen, Gorinchem in grote moeilijkheden zou kunnen komen.

Het rommelde ook tussen Gorinchem en waterschap de Linge ⁽¹⁰⁸⁻¹²⁰⁾

Gorinchem had voorgesteld lozing op de Linge toe te staan uit de geheel gerioleerde benedenstad (West), de bovenstad (Oost) en het poldertje de Nieuwe Hoven. De bovenstad loosde op dat moment op de Linge haven die met het boezemwater van de Linge werd doorspoeld.

De secretaris van de Linge, Sillevius, merkte op dat *"sedert onze ingelanden geld hebben geïnvesteerd in het Lingegemaal en uitgeven aan zijn werking, heeft het gemeentelijk rioolgemaaltje aan de Havendijk no. 54, geen toer meer gedraaid."*

Het waterschap voelde er bovendien niets voor om water van de Alblasserwaard op het kanaal van Steenenhoek toe te laten. De Linge weigerde derhalve.

In zijn nieuwjaarsrede liet de burgemeester doorschemeren dat de Linge nodeloos lastig was. De Lingegraaf, Kuijk, reageerde met *"..tot nu vervuult de gemeente het water van anderen op een wijze, die niet langer kan worden geduld. Die vervuiling moet ophouden."*

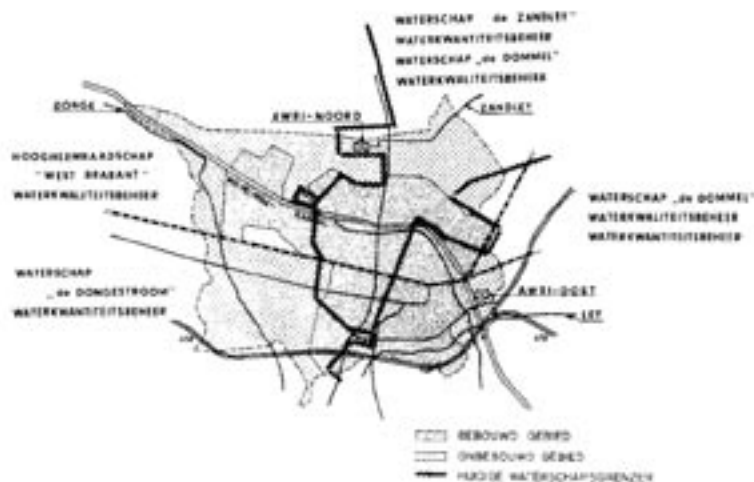
Ook het RIZA was tegen lozing van voorbezonken water op het Kanaal van Steenenhoek. Het adviseerde te starten met de aanleg van een afvoerleiding naar de Merwede voor een vooralsnog ongezuiverde

lozing en vervolgens een zuiveringsinstallatie te bouwen. Omdat de kosten dan f 150.000,- (anderen noemen f 400.000,-) ⁽¹⁰⁹⁾ hoger zouden worden weigerde Gorinchem, maar besloot desalniettemin wel een installatie te bouwen aan de Bullekenslaan ten Noorden van het Kanaal van Steenenhoek. Die installatie bleef na het gereedkomen nog enkele jaren doelloos staan totdat, met tussenkomst van de regering, het conflict in 1960 werd bijgelegd en Gorinchem een tijdelijke vergunning kreeg voor lozing op het Kanaal totdat de leiding naar de Merwede gereed zou zijn.

“In Gorinchem schijnt het altijd te regenen”, was een opmerking van de secretaris van de Beneden-Linge welke illustrerend was voor de onderlinge verhouding tussen de gemeente Gorinchem en de waterschappen.

9. Tilburg, een lang verhaal. (11, 19, 30, 55, 58, 59, 60, 94, 141, 306, 320, 321, 356)

Figuur 01



De afwatering

Tilburg ligt in drie stroomgebieden en daarmee oorspronkelijk ook in drie waterschappen. Het westen waterde af naar de Donge en lag in het waterschap De Dongestroom. Het noordelijk deel waterde af naar de Zandleij en lag in het gelijknamige waterschap. Het zuidoostelijk deel waterde af naar de Leij die in het waterschap de Dommel lag. (fig. 01) Diverse (genummerde) stroompjes binnen de stad, waaronder de Korvelse Waterloop, waterden rond 1900 af naar genoemde riviertjes.

In 1949 had de gemeente nog bijna 80 km aan waterlopen te onderhouden waarvan ruim 25 km verontreinigd was. De vervuilde sloten stonden bekend als "Blauwsloten".

De Leij heet op Tilburgs grondgebied zo, maar verderop bij Oisterwijk is het de Voorste Stroom en weer verderop de Esschestroom.

Industriestad

In de 15^e en 16^e eeuw werden er al verbodsbepalingen uitgevaardigd tegen het vlasroten in de Leij ⁽⁵⁹⁻¹⁹²⁾ en daarmee is Tilburg als oude textielstad getekend.

Tilburg was een stad vol "waterkuilen" die zorgden voor bluswater, maar ook dienden voor het spoelen van de wol. In de 19e eeuw vond de industrialisatie plaats. "Tussen 1850 en 1870 verdubbelt het aantal wollenstoffenfabrieken, terwijl het aantal bedrijven waar stoomkracht wordt toegepast sterk toeneemt." ⁽⁶⁰⁻²⁷⁾

In 1868, dus voor aanleg van de eerste riolering, had Tilburg de volgende industrieën:

1 Calcicotfabriek, 35 leerlooierijen, 119 wollen- en katoenstoffenfabrieken, 1 gasfabriek, 1 kaardenfabriek, 1 mestfabriek,

17 lakenfabrieken, en 3 wolwasserijen; Over deze fabrieken meldde men dat er *"63 door stoom werden gedreven"*.⁽⁵⁸⁾

In 1914 bedroeg de waterleverantie van de waterleidingmaatschappij aan de wolindustrie ongeveer 15.000 m³/d. die, voornamelijk op de Leij, als afvalwater werd geloosd. De watervervuiling met verfstoffen (Indigo, vandaar de naam *"Blauwsloten"*) en oleïne (in 1918 plm.700.00 kg/j) was enorm en gaf grote hinder. *"In het algemeen bevatten deze waterlopen ... een slijmachtige, zwarte vloeistof, die soms zelfs zoo verdikt is, dat een daarop geworpen steen slechts zeer langzaam zinkt en die vooral in de zomer een ondragelijken stank verspreidt."*⁽⁶⁰⁻³⁵⁾ Niet alleen in Tilburg, maar ook in het benedenstrooms gelegen Oisterwijk ondervond men zodanige hinder dat het aanleiding zou geven tot een langlopend conflict. Toen er in 1917 een staking was in de textielindustrie kon men dat in Oisterwijk direct merken aan de veel schonere Leij.

Bevolking

De spotnaam voor de Tilburger is *"kruikenzeiker"* omdat men vroeger urine verzamelde en afleverde bij de wolfabrieken. Deze gebruikten het bij het vollen, wassen en verven. Bij het wassen was de urine reinigingsmiddel, bij het vollen werd 'verrotte urine' als reinigings- en glijmiddel gebruikt en bij het verven bevorderde de urine de gelijkmatige opname.⁽³⁵⁶⁾

Met de toename van de industrie nam ook de bevolking snel toe. (1809-9.000; 1850-15.200; 1870-22.400; 1880-30.000; 1900-40.000) en daarmee ook de vervuiling door fecaliën en menagewater. Er waren huizen met gemetselde secreetputten, maar op veel plaatsen werd volstaan met een gat in de grond. Vanwege de schrale grond was mest van dier en mens onontbeerlijk voor de groei van aardappelen en groenten. Wie het niet zelf gebruikte liet boeren de putten of kuilen leegscheppen want tot in het begin van de 20^e eeuw had deze mest nog steeds economische waarde. De hygiënische toestanden waren slecht en de open waterafvoer vormde daarbij een wezenlijk punt, want *"dat water met organische bestanddeelen bezwangerd, vele ziekten en vooral cholera en typhus, zoal niet doet ontstaan, dan toch zeker bevordert."*⁽⁶⁰⁻³⁹⁾

Hinder

In 1867 schrijven G.S. van Noord-Brabant: *"Meer dan tijd wordt het om het gemeentebestuur erop indachtig te maken dat voor het welzijn van het zich zoo snel op industrieel gebied ontwikkelende Tilburg, een onmiskkenbaar vereischte is, om aan het werk, tot behoorlijke waterafvoer van vuile wateren, op krachtige en afdoende wijze de hand te slaan."* En: *"Ik acht het onverantwoordelijk dat het gemeentebestuur in den vollen zin van het woord, niets doet om deze toestand te verbeteren."*⁽⁶⁰⁻³⁷⁾

Het ophalen van vuil, mest, beer en bagger is tijden lang winstgevend geweest want men kreeg niet alleen betaling, maar ook *"het recht over het opgehaalde vuil, mest, oud roest en afval zijnde zulks bij policieverordening van ieder op straf verboden."*⁽⁶⁰⁻⁵⁵⁾

Provinciale Waterstaat stelt in 1874 in een rapport: *"dat thans*

ingekomen klachten niet betreffen het gebrek aan afwaterend vermogen, doch in hoofdzak het misbruik, dat door Tilburgsche fabrikanten van het water van dit riviertje, het eenig stroomend water dat Tilburg bezit, wordt gemaakt door het zoodanig te verontreinigen, dat het in de beneden liggende gemeenten voor mensch en vee onbruikbaar en voor fabrieksgebruik ongeschikt is." ⁽⁵⁸⁾

Door de census (kiesrecht naar betaalde belasting en opleiding) werd de gemeenteraad van Tilburg rond 1890 nog steeds gedomineerd door de textielabrikanten. Van de 23 raadsleden die de politieke elite van Tilburg vormden, waren er 13 textielabrikant. Verder betrof het 4 mensen uit het bankwezen, 2 bierbrouwers, 2 uit de vrije beroepen en 2 landbouwers. De zin om wat te (laten) doen, al dan niet via de Hinderwet, was er, mede vanwege eigen belang, blijkbaar niet.

Riolering

In rapport van 1870 t.b.v. de riolering staat: *"de z.g. waterlopen zijn eigenlijk meer bassins, om het water te doen verzinken en te verdampen dan waterleidingen, daar zij slechts een klein gedeelte van het fabriekswater, en wel het minst met vaste bestanddeelen bezwan-gerde, buiten de stad voeren en slechts een niet noemenswaardig gedeelte er van tot aan de Leij brengen."* ⁽⁵⁸⁾

Het rioleringsplan (1870) werd niet uitgevoerd ondanks dat de ontwerper (Havelaar) een goede opbrengst voor de gemeente zag. Het gemeentebestuur wilde het echter over laten aan het particulier initiatief dat daar overigens geen interesse voor toonde. Vanaf 1870 werden weliswaar de eerste riolen gelegd, maar het waren in feite overkluisde watergangen. Sommige bewoners stelden vrijwillig hun grond beschikbaar onder voorwaarde *"...hun overtollig regen- en goot (of keuken)water in het aan te leggen riool te mogen laten uitwateren.."* ⁽⁶⁰⁻⁴⁹⁾ Enkele fabrikanten legden riolen voor de afvoer van het water van hun fabriek. Er was geen totaal plan en het ging veelal om "ieder voor zich".

Rond 1900 waren in de binnenstad de open waterlopen bijna allemaal door middel van riolen overkluisd. In de meer open bebouwing was dat niet het geval. Pas vanaf 1925 werd, met de uitvoering van het rioleringsplan De Jong, een systematisch rioolstelsel aangelegd in samenhang met de zuiveringsmaatregelen.

De Leijkwestie of Voorste Stroom arresten

De sterke vervuiling van de Leij dateert uit het midden van de 19^e eeuw en nam steeds grotere vormen aan. De gemeente nam geen of absoluut onvoldoende maatregelen en gebruikte ook niet de mogelijkheden die de Hinderwet bood. De inwoners en de gemeente Oisterwijk klaagden steen en been doch zonder resultaat. Reeds vanaf 1874 werden er publiekrechtelijk stappen ondernomen om de overlast te doen beëindigen.

In 1897 verscheen een *Inventaris* met een overzicht van 73 documenten, rapporten en correspondentiestukken die reeds toen op de zaak betrekking hadden.

In 1917 produceerde het College een voorstel aan de Gemeenteraad van 131 pagina's *"tot het treffen voorzieningen tot reiniging van het*

afvalwater in de gemeente Tilburg, in verband met de vervuiling van de rivier De Leij (Voorste Stroom)." ^(58, 60-86) Het voorstel betrof de aanleg van vloeivelden aan de oostzijde van de stad en zelfs een voorstel om Hare Majesteit de Koningin te verzoeken een wet te maken *"waarbij de bedoelde werken worden verklaard te zijn van algemeen nut"* ⁽⁵⁸⁾ zodat eventueel onteigening kon plaatsvinden.

Figuur 03

Hiertegen kwam groot verzet van o.m. grondeigenaren zoals het Trappistenklooster "Koningshoeve" en de fam. Van den Bergh, die beide gronden in Moergestel hadden. De fam. Van den Bergh, rijke wolfabrikanten uit Tilburg, schakelden twee deskundigen in t.w. prof. ir. Chr. K. Visser van (destijds nog) de T.H. Delft en ir. H. Kessener destijds nog werkzaam bij de Arbeidsinspectie. Zij stelden in een uitgebreid geschrift ⁽³²⁰⁾



(fig. 02) dat het voorstel van de Heidemij onvoldoende was onderbouwd. De natuurlijke biologische reiniging (landbehandeling) bleek op veel plaatsen alweer te verdwijnen terwijl

de kunstmatige grote voordelen had door minder stank, minder grondgebruik en veelal lagere kosten. Bovendien was niet onderzocht of de grond wel geschikt was (voldoende hoge poreusheid). Daarnaast liep het Trappistenklooster risico's voor zijn prise d'eau wat fataal zou kunnen zijn voor de brouwerij. Ook de resultaten van de in 1898 gestarte bevoeiing in de Witsie waren onvoldoende volgens analyses van de Tilburgse Gezondheidscommissie.

Ook de bevolking liet zich niet onbetuigd en motiveerde in het boekje *"Mooi Nederland"* (fig. 03) de noodzaak tot behoud van de het natuurschoon in het onderhavige gebied waarin mooie vennen lagen zoals het Bakseven en het Galgeven. De Heidemij gaf vol tegengas ⁽⁸⁷⁻³²⁵⁾, maar het mocht niet baten.

Leuk is te vermelden dat het water van het Galgeven van dermate hoge kwaliteit was dat een Frans ingenieur aan het eind van de 19^e eeuw plannen had om daar een kunstzijde-fabriek te vestigen. Bij realisatie zouden het Galgeven en zijn water wel drastisch zijn veranderd.

In 1912 werd de gemeente civiel rechterlijk gedagvaard door F.H.Holleman uit Oisterwijk die eerder zijn lozing van fabriekswater had moeten stoppen op last van de provincie.

De Rechtbank deed uitspraak in 1913 en stelde Holleman in het gelijk dat de vuilwaterlozingen van de gemeente een onrechtmatige daad was t.o.v. de eiser en machtigde de eiser op kosten van de gemeente *"deze vervuiling te doen ophouden door afsluiting van den toevoer*

der uit de riolen der gedaagde afvloeiende vochten, zulks desnoods met behulp van de sterken arm..." ⁽⁵⁸⁾

In hoger beroep deed het Hof uitspraak en bevestigde de onrechtmatige daad, vernietigde de afsluiting der riolen door eiser, maar bepaalde een dwangsom van f 1,- per dag voor F.H. Holleman en f 0,50 per dag voor M. Holleman.

In Cassatie stelde de Hoge Raad op 19 maart 1915 dat de cassatie van de gemeente ongegrond was en dat Holleman mocht verwachten het water te kunnen gebruiken voor "bespoeling" en dus voor tuin, vee en eenvoudig huishoudelijk gebruik. Tilburg moest dus de zaak verbeteren, maar het werd niet dwingend opgelegd. Wel moest het bij niet nakoming boetes en schadevergoedingen betalen. De kosten aan te betalen vergoedingen waren veel lager dan die van de te nemen maatregelen en dus was er geen directe economische dwang voor Tilburg. Na deze uitspraak volgden een groot aantal dagvaardingen. Er zijn nog 6 arresten van de Hoge Raad gevolgd (de laatste 19-12-1952) en uiteindelijk heeft Tilburg tot 1953 ongeveer f 1.200.000,- betaald.

In 1925 deed zich nog een merkwaardige situatie voor toen een fabrikant uit Tilburg, wiens grootvader een echte vervuiler was geweest, grondeigenaar in Oisterwijk werd en de gemeente Tilburg wilde aanklagen voor het verkrijgen van een schade-vergoeding.

Het RIZA meldde dat het in 1922 een belangrijk advies met een plan tot reiniging had ingediend voor reiniging van het afvalwater "*der Gemeente Tilburg, hetwelk tot nu toe den Voorsten stroom (Leij) verontreinigt, wat vele jaren geleden geleid heeft tot een proces met oeverbewoners stroomafwaarts en waarbij de Gemeente tot een geldboete van f 50,- per dag was veroordeeld. De in 1922 door het Instituut voorgestelde, zeer moderne wijze van reiniging, welke intussen in Engeland veel opgang heeft gemaakt, is nog steeds niet tot uitvoering gekomen.*" ⁽¹¹⁾

Die installatie, Tilburg-Oost, is in 1937 gereedgekomen, maar het resultaat was niet overweldigend want het RIZA beschreef in het jaarverslag 1938/47 de situatie van 1940 aldus: "*Dan vloeiende het afvalwater van Goirle, een gedeelte van Tilburg en Oisterwijk in de Dommel als een stinkende zwarte stroom, ondanks de zelfreiniging, die het op een 25 à 30 km lange weg door Ley, Voorste Stroom en Esschestroom had ondergaan.*" ⁽¹⁹⁻²¹⁾

De vervuiling vanuit Tilburg op het stroomgebied van de Leij werd in 1940 geschat op 225.000 i.e. (zie hfdst. 11, 1937 Tilburg)

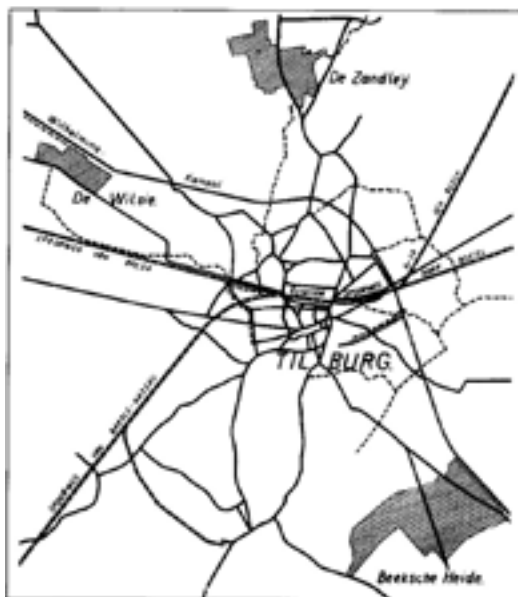
In 1955 bleek de uitgebreide zuiveringsinstallatie Tilburg-Oost (Hoevenekanaaldijk) echter zo goed te werken dat ook Oisterwijk en zijn inwoners tevreden waren.

De reiniging van afvalwater (zie ook hfdst. 11 bij 1901, 1904, 1926 en 1937)

Voor de situaties van de (geplande) vloeivelden en zuiveringsinstallaties wordt verwezen naar de fig. 04 (1928) en 05 (1956).

In 1898 en 1899 werden aangelegd een 4 km lange afvoersloot voor het westelijk deel van de stad naar de Witsie alsmede een 800 m lange en 3 m brede sloot van waaruit door opstuwing een deel van de Witsie

Figuur 03



De ligging van de (geplande) reinigingsvelden bij Tilburg. Aangegeven zijn onder meer ook de belangrijkste waterlopen in de stad (onderbroken lijnen). Het project Beekse heide is niet tot uitvoer gekomen (uit: *Congres 40-jarig bestaan Heidemij, 1928, 294*).

onder water kwam te staan. De daar aangelegde proefvloeivelden, ter grootte van 4,5 ha, werden in 1901 in gebruik genomen. Deze velden werden uitgebreid in 1903 tot 6,5 ha. en in de twintiger jaren verder uitgebreid tot uiteindelijk plm. 55 ha in 1930.

Het Riza meldde in 1948 *"Het afvalwater van het Westelijk deel van Tilburg wordt door de vloeivelden in de Lage Witsie gezuiverd en komt in uitstekende toestand van de Zuidelijke treksloot in de Donge. Aan de stad Tilburg behoeft dus t.a.v. de Donge-verontreiniging niets ten laste te worden gelegd."* ⁽¹⁹⁾

Door wijziging in het rioleringssysteem werd de toevoer van rioolwater gestaakt in 1966 en die van regenwater op 1 januari 1974 toen de zuiveringsinstallatie Tilburg-Noord gereed kwam.

In 1904 is de Rijksproefinstallatie bij Moerenburg, ten oosten van Tilburg, gebouwd. De bouw vond zijn oorzaak in de in 1901 uitgebrachte rapportage van de Staatscommissie. Het toezicht was bij de *"Septic-tank Commissie uit den Centralen Gezondheidsraad"*.

In de installatie ⁽⁵⁵⁾ kon zowel het sterk vervuilde water van de Leij (Korvelse Waterloop) als van de Zwarte Reijt worden behandeld. Men wilde onderzoek doen zowel aan de zuivering door middel van de septic tank als de verdergaande zuivering met verschillende soorten contactbedden (intermitterende belasting) en een continufilter (continue belasting).

Rapport van de commissie, *"Beknopt overzicht van het vraagstuk der biologische zuivering van afvalwater"* (incl. bestaande inrichtingen in Nederland) is uitgebracht in juli 1911. ⁽³⁰⁶⁾ De installatie en de commissie zijn in 1912 opgeheven omdat, zoals één van de leden van de commissie zei: *"men het nu wel wist"* ⁽⁵⁶⁻¹⁴²⁾ en de gemeente de installatie niet wilde overnemen voor de stichtingskosten van f 23.000,- ⁽⁶⁰⁻⁹¹⁾

In 1926 werden de vloeivelden ten noorden van de stad op de Loonse

Heide in gebruik genomen binnen het stroomgebied van de Zandleij. Ook hier werden de velden in werkverschaffing aangelegd; in 1930 was 85 ha in bedrijf.

Dat tot de aanleg op 28 augustus 1923 werd besloten, was waarschijnlijk te danken *“aan de angst van Tilburg dat men naast de Voorste Stroom-arresten ook met de Zandleij-affaire te maken zou gaan krijgen.”* ⁽⁶⁰⁻¹⁰³⁾

De Heidemij schreef in 1928 over de Witsie en de Loonse Heide: *“150 hectaren, woeste, niets opbrengende gronden zijn in intensieve cultuur gebracht, hetgeen de welvaart in de omgeving in niet geringe mate bevordert.”* ⁽⁹⁴⁾

De vloeivelden raakten in de jaren zestig overbelast en veel ongezuiverd water werd op de Zandleij geloosd. Tot 1966 was men nog van plan de vloeivelden uit te breiden, maar uiteindelijk koos men toch voor een moderne installatie. In 1972 kwam die installatie, Tilburg-Noord, gereed.

In 1937 kwam, binnen het stroomgebied van de Leij, de installatie Tilburg-Oost aan de Hoevensekanaaldijk in bedrijf. Het was een mechanisch-chemische zuivering waarbij het gebruikte precipitatie-middel grotendeels zou kunnen worden teruggewonnen.

De verwachtingen werden niet bewaarheid. Ir. H. Kessener stelde *“...dat het eindresultaat niet met dat van b.v. van vloeivelden op één lijn gesteld mag worden. De burgemeester moge zich vermeten hebben het effluent van zijn vloeivelden te drinken, hij zal, naar spreker veronderstelt, geen neiging hebben dit eveneens met zijn chemisch geklaard rioolwater te doen.”* ^(30-G13) Op aandringen van het RIZA werd het chemisch gezuiverde water nog behandeld in een proefinstallatie met actiefslib (Kessener-borstels) en nabezinking (Dortmundtanks).

In 1955 is de installatie uitgebreid met actiefslib en gistingstanks met roerwerken. De chemische zuivering is toen stopgezet. In 1965 en 1973 vonden verdere uitbreidingen plaats. In 2005 heeft de installatie plaats gemaakt voor helofytenfilters voor overstortwater omdat al het rioolwater gezuiverd wordt op Tilburg-Noord.

In 1956 heeft de gemeente besloten de zuivering van het afvalwater niet over te dragen aan het waterschap De Dommel. Mede door de succesvolle afronding van de vervuiling van de Leij (Voorste Stroom) beschouwde men het als een primaire gemeentelijke taak. Ook in 1992 weigerde de gemeente de overdracht daar de lasten voor de burger daardoor zouden stijgen (vergelijk weigering overdracht Tilburgse Waterleiding Maatschappij eind 20^e eeuw), maar uiteindelijk is het rond het jaar 2000 toch gebeurd.

10. Zuiveringsapparatuur en –systemen

1. Inleiding

In het Chronologisch Historisch Overzicht van hoofdstuk 11 worden maatregelen besproken die werden verricht om de verontreiniging van oppervlaktewater of hinder voor de omgeving te beperken. Een aantal daarvan zouden wij nu niet meer als zuiveringstechnische maatregelen durven te beschouwen.

In dit hoofdstuk worden zuiveringstechnieken en hulpmiddelen besproken die in het Chronologisch Historisch Overzicht één of meerdere keren voorkomen en daar niet telkens worden verklaard. Om aan te sluiten bij hoofdstuk 14, “En... hoe het verder ging”, zijn ook een aantal technieken en hulpmiddelen beschreven die na 1955 in gebruik kwamen. Hetzelfde geldt voor de afbeeldingen bij dit hoofdstuk.

Het is niet eenvoudig om tot een goede systematische indeling te komen omdat ook hier allerlei zaken in elkaar overlopen en gebezigde termen verschuiven in betekenis.

Een duidelijk voorbeeld daarvan zijn de termen “vloeiveide” en “vloeiveld”. Was het 100 jaar geleden nog een beetje duidelijk, nu gaat men het nog verder door elkaar gooien. De ‘opbergbassins’ bij de aardappelmeelfabrieken waren eigenlijk anaerobe zuiveringsinstallaties, maar werden door latere generaties dikwijls ten onrechte vloeivelden genoemd. In H₂O gebruikte men in 2004 in twee opeenvolgende nummers de term vloeivelden waarbij het één keer (H₂O-8) eigenlijk ging over de oorspronkelijke vloeiveiden en één keer (H₂O-9) over een helofytenfilter en niet over een vloeiveld. In het laatste artikel zou de term ‘reinigingsveld’ al beter aansluiten op de bestaande (vergeten) terminologie.

2. Verdunningsmethode en/of doorspoelen ^(56, 59, 328, 329)

Lozing van afvalwater op grachten en vaarten was zeker nog in de 19^e eeuw een normaal verschijnsel. Vooral in de steden gaf dat grote problemen. Het verkrijgen van acceptabel drinkwater werd moeilijk, maar ook de stank bij de grachten was vaak ondragelijk. Waar mogelijk werd getracht de grachten zo goed mogelijk door te spoelen met polder- of rivierwater. De vervuiling en de bijbehorende stank werden naar elders verplaatst waarbij echter de verdunning wel een positief effect had.

In Amsterdam was het doorspoelen van de grachten sinds 1673 een serieuze bezigheid, terwijl dat in Rotterdam lange tijd nauwelijks mogelijk was. De Hoogheemraadschappen van Delfland en Schieland hadden daar het waterbeheer in het stadsgebied en zij zaten niet te springen op de inlaat van rivierwater.

Uiteindelijk werd in 1854 een plan uitgevoerd waarbij de stadswateren

werden gescheiden van die van Schieland waardoor de stad in 1864 ook werd ontpolderd. Voor spoeling van de grachten werd Maaswater ingelaten en later weer uitgeslagen met speciaal daarvoor door Rotterdam gebouwde gemalen. *“De Rotterdams Waterleidingmaatschappij diende twee doelen: de aanvoer van spoelwater voor de gemeentelijke riolen en de verkoop van drinkwater voor particuliere afnemers.”* ⁽³²⁹⁾

In Duitsland en Engeland heeft men tot plm. 1888 gemeend dat alleen gereinigd, niet rottend, afvalwater in rivieren mocht worden geloosd. Nadien heeft men gesteld *“dat het niet aangaat het om de zelfreinigende werking der rivieren op deze wijze te negeren en hem te vrijwaren van voor elke besmetting ter wille van de drinkwatervoorziening.”* In Duitsland stelde men dan ook dat *“de vervuiling (verzouting) die de rivieren nog juist kunnen verdragen zonder allerlei belangen meer te schaden, dan met schadeloosstelling kan worden goedge maakt, is daarbij de enige maatstaf.”* ⁽⁵⁶⁻⁸⁾.

In Nederland stelt de Staatscommissie in 1901 dat *“...de bacteriologische zelfreiniging duidelijk is waar te nemen. Dit wordt van groot belang geacht omdat daarmee de kosten van maatregelen minder bezwaard worden.”* ⁽⁵⁹⁾

De verdunningsmethode was dus in feite deels gezuiverd of ongezuiverd water lozen op wateren die voldoende *“zelfreinigend vermogen”* hadden om de vervuiling te verwerken zonder dat daar (grote) overlast van werd ondervonden. Bij rivieren gaf dat veelal weinig problemen. Bij lozing op stilstaand water lag dat vaak gevoeliger. Zomogelijk werd ook daar gebruik gemaakt van doorspoeling waarbij soms het getij de drijvende kracht was

Wij zien dat tot in de jaren dertig de verdunningsmethode, ook in de uitspraken en adviezen van het RIZA (Kessener), in bepaalde gevallen als normaal en economisch correct werd beschouwd. Voorbeelden hiervan zijn de lozingen op zee door Den Haag (1888) en Groningen (1929), op rivieren door Arnhem en Nijmegen en doorspoeling naar ander (soms groter) water in Amsterdam (1913) en Gorinchem (1893 en hfdst. 8) waarbij (soms) werd gerekend (gehoopt) op het zelfreinigend vermogen van het ontvangend water.

3. Landbehandeling ^(56-40, 59-139, 62, 81-180, 307)

3.1. Vloeiweiden

Het bevoeien van weiden, door het afleiden van water uit beken is een oud gebruik dat in de 19^e eeuw in Duitsland, maar ook in het Oosten en Zuiden van ons land, nog volop in gebruik was. ⁽⁷²⁻²²⁹⁾ Het in 1862 vastgesteld reglement op de waterschappen in Drenthe heeft de stoot gegeven tot de oprichting van bevoeiingswaterschappen terwijl er daarnaast ook nog verenigingen waren met die doelstelling. Het ging om duizenden hectaren waarbij de Drentsche Kanaalmaatschappij een grote rol speelde. ⁽³⁰⁷⁾

In 1893 werd een Staatscommissie benoemd ⁽⁷¹⁻¹⁵⁾ die de mogelijkheden voor vloeivelden in Nederland moest inventariseren. Deze commissie heeft ook een wetsontwerp dienaangaande opgesteld ⁽⁷³⁻⁸³⁾ waarbij ook gedacht werd aan het instellen van speciale waterschappen voor de bevoeiing.

De Heidemij liet zelfs personeel opleiden tot 'Wiesenbaumeister' aan de Wiesenbauschule in Duitsland. ⁽⁷²⁻²²¹⁾

In 1895 werden nog plannen gemaakt voor 430 ha. Onder de gemeente Valkenswaard en Leende lag 78 ha aan vloeivelden van de St. Benedictus Abdij "de Achelse Kluis" ⁽⁷²⁾; men was daar pionier op dit gebied.

Naast het vocht, was ook de voedingswaarde en het gehalte aan mineralen van het vloeiwatervan groot belang en daarmee is begrijpelijk dat de nuttige verwerking van het stikstofhoudende afvalwater in beeld kwam.

3.2 Vloeivelden

Nadat de Rivers Pollution Commission in 1865 voor Engeland bevoeiing als de enig bruikbare methode noemde om rotbaarheid van afvalwater te bestrijden, werd deze methodiek daar alom geëist. In 1876 hadden 64 Engelse steden vloeivelden, al waren die niet zo "grondlich" ontworpen als men dat in Duitsland deed.

Bij de "oppervlaktebevoeiing" ofwel "surface irrigation" (dichte toplaag) bleef het land lange tijd onder water staan, ging het water tot rotting over en werd onvoldoende zuiveringseffect bereikt. In Engeland bracht dit systeem veel teleurstellingen.

Voor het reinigingseffect was een verticale doorstroming (drainage) van belang en daarmee een goed doorlatende grondsoort (zand, gelijkmatige korrelverdeling met groot poriën- en luchtgehalte). Voor de beluchting was intermitterende bevoeiing gewenst (6-8 uur bevoeien, 10-14 uur rust) bij een grondwaterstand van ongeveer 1 m onder maaiveld zodat tussentijds weer lucht in de bodem kon toetreden.

De overgang tussen de verschillende vormen van bevoeiing is niet altijd even duidelijk en daarmee worden de benamingen dikwijls ook door elkaar gebruikt. De Heidemij gebruikte bijna altijd de naam "*reinigingsveld*" waarmee waarschijnlijk veelal een combinatie van landbehandeling met voorafgaande bezinking werd aangegeven. Vóórreïning (bezinking) was gewenst om snel dichtslaan van de bodem te voorkomen.

Met deze achtergrond zijn in Nederland tot 1940 veel gedraineerde vloeivelden (reinigingsvelden) aangelegd. De "ontginningen" werden financieel gunstig beïnvloed door goedkope werkkrachten (werkverschaffing) en gunstige maatregelen voor de grondbelasting (30 jaar werd geen waardevermeerdering in rekening gebracht).

NB In het noorden van het land werd bij de aardappelmeel- strokarton- en suikerindustrie veel gebruik gemaakt van wat men meestal "vloeivelden" noemde. Veelal was hier sprake van opslagbassins waar het afvalwater langere tijd in verbleef onder anaerobe omstandigheden. In deze wordt onder vloeivelden verstaan een landgebruik gericht op aerobe zuivering van afvalwater.

- a. *Wilde bevoeiing*
Men kan dit in feite geen zuiveringsmethode noemen. Men laat het water weglopen (vloeien) over land om er van af te zijn.
- b. *Ondergrondse bevoeiing*
Na passage van een bezink- of septic tank liet men het water afvloeien en infiltreren door ondergronds aangebrachte drainage-sleuven of -buizen. Het is toegepast voor geringe hoeveelheden afvalwaterwater van tehuizen e.d.
- c. *Intermitterende landbehandeling (filtratie)*
Deze methode is in feite een biologische, omdat gebruik wordt gemaakt van biologische activiteit in de grond.
De grond moest goed doorlatend zijn, een groot poriëngehalte hebben en de (beheerste) grondwaterstand moest minimaal 1 m onder het maaiveld liggen; kortom, de grond moest goed toegankelijk zijn voor lucht (zuurstof).
Door intermitterend het veld te belasten ontstond er microbiologisch leven op de zandkorrels dat wisselend werd voorzien van substraat en zuurstof waardoor een vergaande zuivering kon worden bereikt. Om verstopping te voorkomen was voorafgaande passage van rooster en bezinkingstank noodzakelijk
- d. *Vloevelden* ⁽¹⁴⁴⁾
Goed bedreven vloevelden werden ook intermitterend belast, maar hadden een begroeiing. Meestal werden zij uitgevoerd op een vlak (iets hellend) terrein dat was verdeeld in vakken door lage dijkjes en een toevoersloot had met kleppen voor het aflaten. De grondwaterstand moest minstens 1,- m onder maaiveld worden gehouden.

De eerste vloevelden waren de Graigentinyweiden bij Edinburg, aan het eind van de 18^e eeuw. Rond 1900 had Engeland 42 vloevelden op 5.700 ha voor het afvalwater van 2.600.000 inwoners terwijl Duitsland 13.000 ha had voor 5.000.000 inwoners (400 inw./ha). ⁽²¹¹⁻¹²⁴⁾

Figuur 0001



De vloeivelden van Parijs waren zeer bekend en werden in 1897 bezocht door ir. Lovink, directeur van de Nederlandse Heide Maatschappij. ⁽¹⁴¹⁾ (figuur 0001 en. 0002) .Zowel de gemeente (1800 ha in 1930 ⁽⁹⁶⁻⁶⁸⁾) als de particuliere beheerders (3300 ha) (fig. 0003) keken wel naar de zuiveringsresultaten, maar vooral naar het gewas. Voor allerlei groenten werden er waterhoeveelheden genoemd van 9.000 – 30.000 m³/ha.j en voor gras zelfs 136.000 m³/ha.j. ^(30-G13, 59-141)

Vloeivelden bij steden als Parijs (5.100 ha), Berlijn (5.730 ha) e.d. vormden in het begin van de 20e eeuw de groentetuinen van die steden en er werd zelfs gesteld: *"Erwägt man alle Tatsachen, so erkennt man die Wichtigkeit der Berliner Rieselgemüse production für den Grosz-Berliner Gemüsekonsum. Sie deckt in der Hauptgemüsezeit den Bedarf für fast alle Gemüsearten unter Gewährung billigster Preise."* ⁽¹⁰⁾ De stadsboerderijen (één met eigen slachterij) hadden in 1910 zelfs 547 paarden, 767 ossen, 875 koeien incl. jongvee, 1828 schapen en 1279 varkens. ⁽⁸¹⁻¹⁸⁰⁾ In Duitsland zijn zelfs installaties afgebroken en vervangen door vloeivelden. Zo werd de installatie Wilmersdorf, met 100 oxidatiebedden, in 1923 afgebroken vanwege de waarde van de smeltcokes en vervangen door vloeivelden. Ook in Berlijn werden biologische installaties als (Cöpenick) vervangen door vloeivelden. In 1990 bezocht de schrijver bij Melbourne de 100 jaar oude Werribee-farm waar het afvalwater van 2 miljoen mensen werd gezuiverd op 10.850 ha (200 inw/ha). Het terrein bestond voor plm. 75 % uit intermitterend en (bijna) constant belaste vloeivelden en verder uit lagoons. De vloeivelden werden ook daar door vee begraasd ⁽⁶⁾. De Heidemij gaf in 1906 in zijn plan voor de aardappelmeelfabriek "de Baanbreker" te Hardenberg de volgende beschrijving van enkele methoden van bevloeiing:

Rugbouw:

"Bij rugbouw wordt het water vanuit de toevoersloot in de toevoergreppels geleid, welke op het midden der kunstmatig aangelegde ruggen zijn aangebracht. Uit die toevoergreppels stroomt het water naar weerszijden over de hellingen en wordt dan in de afvoergreppels opgevangen en in de afvoersloten verzameld". (Fig. 004 en 004)

Hellingbouw:

Dit stelsel eischt niet zooveel grondwerk als rugbouw. Zooals de naam reeds aangeeft wordt hierbij gebruik gemaakt van het natuurlijk terreinverval. Bij een terreinverval van 1 a 2 ten 100 worden de greppels zo gegraven dat de afvoergreppel der eerste akker met de toevoergreppel der derde akker in verbinding staat en de afvoergreppel der tweede met de toevoergreppel van der vierde akker enz. Zodoende verkrijgt men bij een tamelijk geringe helling der akkers toch nog eene voldoende overdruk van het vloeewater daar de afvoer van de greppels der bovenliggende akkers hooger zijn gelegen dan de toevoergreppels der lager liggende.

Bij meer dan 2 ten 100 terreinval is zulks niet nodig en heeft men slechts op afstanden van 8 a 10 meter verdeelgreppels te graven, die het vloeewater der voorgaande akkers opvangen en tegelijk weer dienst doen als vloeigreppel voor de volgende akkers. Bij beide stelsel vloeit het water gedeeltelijk over en gedeeltelijk door den grond. Hoe steiler de hellingen, hoe stijver de grond en hoe sterker gevloed wordt, des te grooter zal de hoeveelheid water zijn, die over de oppervlakte heenstroomt en zal de reiniging minder volkomen zijn. Daarom is het ook nodig dat hiermee bij den aanleg van een bevoeiingsveld rekening wordt gehouden. Op stijve gronden is diepe grondbewerking en drainage noodzakelijk daar anders de gronden, die het water slecht doorlaat, spoedig zou verzuren en voor de teelt van goede gewassen en dus ook voor bevoeiing ongeschikt worden. Voor beide behandelde stelsels komt voor de uit te oefenen cultuur uitsluitend gras in aanmerking; wel zou op hellingbouw desnoods een paar jaar achtereen akkerbouw kunnen worden uitgeoefend, doch daar kan gedurende dien tijd niet bevloed worden. "

Bassinbevoeiing

Hierbij wordt het terrein verdeeld in gewoonlijk vierkante veldjes ter grootte van $\pm \frac{1}{4}$ HA. Daaromheen worden dijkes ter hoogte van 0,50 a 0,70 meter aangelegd. De veldjes worden met zeer zwak verval aangelegd en langs de hoogste kant een verdeelsloot gegraven, die het water door middel van schuifbuizen uit de hoofdtoevoersloot ontvangt. Rechthoekig op de verdeelsloot worden op afstanden van ± 1 meter kleine greppeltjes gegraven, zoodat zgn. rabatten ontstaan. Op deze velden worden gewassen geteeld terwijl tegelijkertijd ook gevloed kan worden. Men zorgt steeds dat bij het vloeien slechts de kleine greppeltjes vol water komen, doch dat nooit de akkertjes ondervloeien. Dit laatste mag alleen geschieden op braakland of gedurende den winter, wanneer geen planten op de veldjes staan. Bij bassinbevoeiing heeft de reiniging meer volledig plaats dan bij rug- of hellingbouw, omdat het water ondergronds wordt afgevoerd en dus veel langer met de grond in aanraking komt. Verder dient de grond diep los te zijn en voldoende drooggelegd kunnen worden. Als doelmatigste diepte der drainreeksen neemt men 1,00m tot 1,30 m. In de bassins kunnen een jaar twee of drie gewassen geteeld worden. Dit is een groot voordeel, daar dan bij een zoo rationeel gebruik der in het vloeewater aanwezige plantenvoedingsstoffen eene kleine oppervlakte eene groote hoeveelheid afvalwater kan reinigen. "

Indien het gewas gras was kon de bevoeiing het hele jaar door gebeuren. Het had dan zin om de velden zonder greppels en praktisch vlak aan te leggen. Op elk veld werd dan vanuit de verdeelgoot één maal per week 5 – 10 centimeter water gebracht. Het gras nam ook een deel van de zuiveringstaak op zich wat zich manifesteerde in een hoge en stikstofrijke opbrengst. De zuivering echter bleef het primaire doel.

In Ede (1933) zijn onder deze condities vloeivelden 40 jaar in gebruik geweest met goede zuiveringsresultaten (BZV 2 à 3 mg/l) en bleek de humuslaag na al die jaren slechts plm. 5 cm dik. ⁽⁶⁾

Veelal werden er echter allerlei gewassen geteeld en ging het soms primair om een economisch doel. Het ging dan veelal om de gewassen op tijd te voorzien van water en voeding en was de zuivering een bijkomend aspect. Het water werd ongezuiverd geloosd indien bevoeiing ongunstig voor de gewassen was.

Indien groenten werden verbouwd werden de velden zodanig ingericht dat het water door gleuven liep tussen de bedden die 5 – 10 meter breed waren, maar soms ook slechts 1,- meter. Deze velden kregen na de oogst ook telkens een grondbewerking. Vanwege de aanlegkosten werd als richtgetal voor het benodigde oppervlak aangehouden 250 inw./ha. Bedacht moet echter worden dat voor een kaligift het afvalwater van 50 inw. al voldoende was en voor stikstof zelfs 20 inw. Stikstof was waardevol en daarom schreef de Heidemij in 1928: *"Wij achten het in 't algemeen gewenscht met de bemesting van de goedkoopere kali- en phosphorzuurstofmeststoffen niet te zuinig te zijn, daar de dure stikstof door het water geleverd wordt en bij een goede grondbewerking en verpleging van de gewassen, groote opbrengsten verkregen kunnen worden."* ⁽³⁰⁰⁾

In 1941 schreef Ir. Mesu nog: *"De landbouwkundige waarde van afvalwater wordt door drie factoren bepaald, nl.: bemestingswaarde, humuswaarde en bevochtigingswaarde. Schrale, humusarme zandgronden met lagen grondwaterstand zullen in het algemeen het meest dankbaar zijn voor behandeling met afvalwater. Als benodigd oppervlak bij bevoeiing wordt in het algemeen aangenomen 100 à 200 inwoners per ha, waarbij wordt gerekend op 110 l/inw.d met een gemiddelde samenstelling van 80 g N₂, 20 g P₂O₅ en 60 g K₂O per m³. Bevoeid land geeft twee- tot drievoudige opbrengsten en eischt een zeer intensieve exploitatie, waardoor het uitnemend geschikt is voor kleinbedrijf en aan een groot aantal mensen werk en brood kan verschaffen."* ⁽⁴⁶⁾

Uit besprekingen tussen ir. Mesu, Cult. Techn. Dienst, en de gemeente Ede over de aanleg van vloeivelden in de jaren 1940-1947 bleek dat Mesu een veel lagere hoeveelheid afvalwater wilde bevoeien per hectare om optimaal de meststoffen voor de planten te benutten. Om nog goede zuiveringsresultaten te verkrijgen bij lagere kosten vond de gemeente, maar ook het Bodemkundig Instituut te Haren, een dubbel zo hoge dosering mogelijk. Verschil in doelstelling dus.

Hopmans schreef in 1951: *"Tegenwoordig wordt een belasting aangehouden van 200 inw./ha vloeiveld opdat de landbouwkundige belangen en de zuiveringsbelangen redelijk in evenwicht zijn."* ⁽¹⁸³⁻⁴²⁸⁾

In Nederland zijn in de eerste helft van de 20^e eeuw veel vloeivelden aangelegd. Zoals eerder gezegd na 1925 veel in werkverschaffing.

Heidemij meldde in 1899 dat bevoeiing op één plaats in Nederland

al werd toegepast ⁽⁷²⁻²³⁰⁾, maar anderzijds dat bij Hilversum de eerste vloeivelden lagen. De vloeivelden van Hilversum (Liebergerheide) en Tilburg (Witsie) zijn beide echter in 1901 in gebruik genomen. De groenteteelt in Hilversum zou, door uitbreiding van de velden, in de Eerste Wereldoorlog nog worden opgevoerd. Bij veel op de hoge gronden gelegen sanatoria en gestichten waren vloeivelden aangelegd die veelal werden gebruikt voor de teelt van groenten.

In 1912 (mogelijk zelfs eerder) schreef men ⁽¹⁴⁴⁾ dat bij gestichten met geringe waterhoeveelheden *“zal allicht het inrichten van een bevoeiingsveld voor het telen van tuinbouwgewassen aanbeveling verdienen, in de eerste plaats, omdat direct een goed afzet gebied bestaat voor de te telen groenten, en in de tweede plaats omdat daardoor velen rustigen patienten een gezonde en lichte arbeid kan worden verschaft”*.

Ook voor Tilburg wees de Heidemij ⁽⁸⁷⁻³⁴⁰⁾ op het belang om een *“goed bereikbare groentenproductie-centrale te bezitten.”*

De Heidemij schreef in 1922 een enquête uit naar bedrijven en instellingen waarvoor zij plannen had gemaakt. Van de 45 bedrijven (22 zuivelfabrieken, 17 inrichtingen en 6 aardappelmeelfabrieken) kreeg men antwoord en daaruit bleek dat 36 velden waren aangelegd met wisselend succes. ⁽¹⁴⁴⁾

Het RIZA schreef in 1931 ⁽¹²⁻⁶⁰⁾ o.m.: *“Wat het effect aangaat zijn de kunstmatige biologische stelsels (continufilter of actiefslib) en ook een goed ingericht vloeiveld gelijkwaardig te achten. Indien een voldoende oppervlakte aan geschikte grond voor bevoeiing met lagen grondwater-stand tegen niet te hoge kosten is te verkrijgen, zal het bevoeiingssysteem op de voorgrond treden.”*

In 1950/51 bezocht het RIZA het Rijksopvoedingsgesticht in Amersfoort en schreef:

“Het bleek, dat het afvalwater van het gesticht, dat een bezetting van 250 personen heeft, na passage van een bezinkingstank, werd benut voor bevoeiing van een terrasvormig aangelegde moestuin. Wegens de goede doorlaatbaarheid van de grond werd de gevolgde methode toelaatbaar geacht.”

Het RIZA heeft wel met nadruk gewezen op het besmettingsgevaar etc. ⁽²⁰⁾

e. Kunstmatige besproeiing ^(85-, 86-161, 106, 169-75)

De kunstmatige besproeiing kon geschieden op een niet gedraineerd veld waarbij de hoeveelheid water kon worden aangepast aan de opnamecapaciteit van de grond, de vraag aan meststoffen of de hoeveelheid water welke men kwijt moest.

In 1918 noemde de Heidemij in het *“Nederlandsch Weekblad voor Zuivelbereiding en Veeteelt”* de kunstmatige besproeiing van groot belang voor de zuivel. *“Het water wordt opgevangen in een*

reservoir en door middel van een stoompomp of riempomp, door buizen gevoerd naar het terrein, dat, voor de besproeiing bestemd is. Met een soort gierkar wordt het over het land verspreid."

In hetzelfde jaar wordt de toepassing van deze methode beschreven in Duitsland met staande sproeiers. Ook in Nederland is deze methode toegepast, in ieder geval in de zuivelindustrie.

In 1930 schreef ir. Schaafsma ⁽¹⁶⁹⁻⁷⁵⁾ van het RIZA, dat, voor zover hem bekend, in Nederland de besproeiing nog geen toepassing had gevonden, alhoewel bij de aardappelmeelfabriek "Onder Ons" in de Krim wel proefnemingen werden gedaan.

Op haar vloeivelden heeft de gemeente Ede in 1946 proeven gedaan welke de Cultuur Technische Dienst (ir. Mesu) wilde voortzetten op de uitbreiding der velden die in voorbereiding was. ⁽¹⁰⁶⁾

In 1951 ontraadde het RIZA de in toepassing zijnde besproeiing met afvalwater van een groentetuin bij het Rijksopvoedingsgesticht voor jongens in Amersfoort.

In de periode van 1966 tot 1995 sproeide het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek te Ede zijn afvalwater van de proeffabriek (o.a. Kernhemse kaas) op weilanden nabij de fabriek.

4 Anaerobe zuivering

In deze denken wij niet aan de anaerobe slibgisting, maar aan de anaerobe zuivering van afvalwater in septic tanks (fig. 0006 t.m. 0008). Veel later, rond 1980, kwam de anaerobe zuivering van geconcentreerd afvalwater in anaerobe reactoren in zwang (USAB-reactor e.d.).

Septic tank (rotkelder)

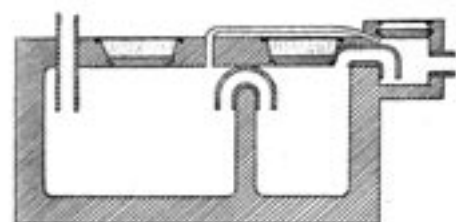
In de septic tank (David Cameron, Exeter, 1896) vond bezinking en gisting plaats in één en dezelfde ruimte. Wel waren er soms meerdere ruimten naast elkaar of achter elkaar geschakeld. Het effluent, vooral bij wisselende aanvoer, was niet van hoge kwaliteit. Men gaf ook duidelijk de voorkeur aan een gescheiden rioolstelsel om uitspoeling te voorkomen.

Septic tanks werden in gesloten en open vorm gebouwd; soms zeer primitief zoals de grote open bassins bij de aardappelmeelfabrieken.

.....
Figuur 0007

Septic tanks werden eerst gezien als complete anaerobe, biologische zuiveringsinstallaties (1900), later als wenselijke vóóruivering voor contactbedden of continu-filters (1910), vervolgens verguisd als vóóruivering voor een aerobe zuivering (plm. 1925) en thans weer gepropageerd als (voor)zuivering bij IBA's (Individuele Behandeling Afvalwater) in de buitengebieden.

Om te voorkomen dat de bij de gisting vrijkomende gassen de



bezinking tegenwerkten, zijn door Travis (1903), Imhoff (1906), Francke, Kremer e.a. constructies bedacht (zie Imhofftank, Oms- en Franckeput) die dit probleem niet gaven, maar bovendien het afvalwater 'vers' de tank lieten verlaten voor een betere aerobe zuivering.

Toepassingen in waarschijnlijk de meest primitieve vorm als "stinker" bij een linnen-blekerij in 1582 en bij de stoomblekerij in Boekelo in 1870. Een septic tank werd bij het slachthuis in Leiden in 1903 in gebruik genomen als "biologische zuivering" en door de Staatscommissie in 1900 geadviseerd voor het ziekenhuis in Groningen als oplossing die *"die dadelijk aan de hoogst mogelijke technische eischen zou moeten beantwoorden."* (in beide gevallen is de septic tank echter gevolgd door contactbedden).

Een ander voorbeeld van anaerobe "voorzuivering" vóór een aerobe zuivering met contactbedden was te vinden bij de kazernes in Ede (hfdst.11, 1908 Ede, fig. 0006 en 0007). Voor kleine hoeveelheden water werden wel septic tanks met een klein oxidatiebed in één constructie gebouwd. (fig. 0006)

Bij de aardappelmeel- en suikerfabrieken in het Noorden van het land werd de anaerobe afbraak van het afvalwater in het begin van de 20^e eeuw op primitieve wijze toegepast. Gaswinning en energie-opwekking werden toen al beproefd en gepatenteerd.

De "Septictank Commissie" noemde in haar rapport van 1911 ⁽³⁰⁶⁾ de mogelijkheid van het afdammen van kanaal- of slootarmen voor het vormen van een septic tank. Voor huizen konden toen al prefab tanks worden geleverd; gewicht 2800 kg, prijs f 50,- à f 60,-, franco fabriek.

5 Mechanische zuivering

Onder de mechanische zuivering verstaan wij in deze de fysische behandeling voor afscheiding van grof materiaal (rooster en zeef, snijroosters), zand (zandvanger), vers slib (voorbezinkingstank), eventueel vet (vetvanger) en incidenteel de gisting van het verse slib, hetgeen in feite de verwerking betreft van het afgescheiden slib (afvalstof van waterzuivering).

Vetvanger

Nu veelal bij een bedrijf geïnstalleerd ter bescherming van de riolering, vroeger vaak bij een (bedrijfs)zuivering. (fig. 0009, 0012)

Roosters

Afhankelijk van plaats en doel hadden de rooster verschillende spleetwijdten.

Grofroosters hadden een spleetwijdte van 5-10 cm; fijnroosters van 1-2,5 cm

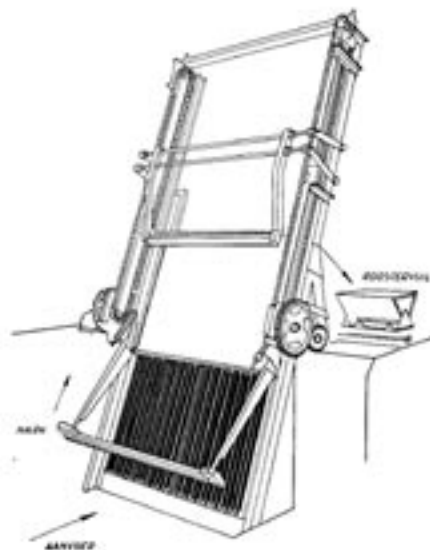
a. Staafrooster

Vroeger, zelfs nog tot in de zeventiger jaren, werden bij kleine installaties staafroosters geplaatst welke handmatig moesten worden geruimd met een roosterhark.

Indien een dergelijk rooster niet zeer regelmatig werd schoongemaakt gaf dat aanleiding tot verstoppingen en sneller optredende overstortingen. Vooral tijdens regen trad dit probleem op. (fig. 0013)

Figuur 0015

- b. *Automatisch harkrooster.*
Opdat het rooster te alle tijde schoon bleef is een automatisch werkend harkmechanisme ontwikkeld dat meestal werd ingeschakeld bij een bepaald niveauverschil voor en achter het rooster (mate van vervuiling). (fig. 0014 en 0015) Ook boogroosters, horizontaal en verticaal, zijn toegepast. Later kwamen de rondlopende roosterbanden.



- c. *Füllnerfilter*
Dit was een (vilt)doekfilter lopend over een trommel (Ø tot 3 m) met koper gaas. Het werd toegepast in de strokartonindustrie en hield 25% tot 35% van de gesuspendeerde fijne stof tegen. (fig. 0016)

Snijroosters

Omdat roosters veel vergistbaar materiaal tegenhielden kwam men tot de ontwikkeling van het snijrooster. Het door het rooster tegengehouden materiaal werd versneden en verkleind weer voor het rooster aan het influent gevoegd. De eerste toepassing in Nederland was in 1949 in rioolgemalen van Schiedam. ⁽²¹²⁻⁴²⁾

Later, zo rond 1985, werden snijroosters weinig meer toegepast omdat de aard van het vuil veranderde (plastics etc.) en omdat het versneden materiaal veelal toch weer ging samenballen. Het met de roosters verwijderde vuil ging men toen steeds meer samenpersen en afvoeren. Veel toegepast zijn de snijroosters van Jones and Attwood (Communitor), Geiger (Rechenwolff) en Hubert. Alle drie hadden een trommel met openingen (staven) waar het water doorheen moest, maar verschilden in de wijze van vuilverwijdering en vuilverwijdering (patentontduiking).

Figuur 0017

- a. *Jones and Attwood (Communitor)*
Een draaiende trommel met spleten en aan de buitenzijde snijmessen. Het op de trommel achterblijvende vuil werd door de draaiende trommel naar het stilstaande



snijmes gebracht en daar versneden door de tanden op de trommel. (fig. 0017 en 0018)

b. Geiger (Rechenwolff)

Een draaiende trommel met staven bracht het vuil naar een op één plaats draaiende snijcilinder met snijtanden die het vuil van de trommel weghaalde en bracht naar een stilstaande snijkam. (fig. 0019 en 0020)

c. Hubert

Een stilstaande trommel met daar omheen draaiend, als een satelliet, een snijcilinder die het vuil van de trommel haalde en tegen het meedraaiende snijmes versneed.

De fabrikant noemde als voordeel de stilstaande trommel, maar repte niet over de satelliet. (fig. 0021 t.m. 0023)

Daarnaast was er een type met een binnen de trommel draaiend snijmes. (fig. 0024)

d. Hamermolen

Formeel behoorde de Hamermolen niet tot de snijroosters. Het was een apparaat dat verwijderd materiaal verkleinde. Het werd veelal toegepast in samenwerking met het boogrooster van Passavant (fig. 0025 t.m. 27), maar ook Geiger had een dergelijk apparaat bij een automatisch harkrooster.

e. Snijpomp

Soms werden versnijpende pompen toegepast. De waaiers waren van snijtanden voorzien zodat het te verpompen materiaal gelijktijdig werd versneden. (fig. 0028)

Zandvang

a. Goot-zandvang

Eén of meerdere goten waar het afvalwater met een zodanige snelheid doorheen stroomde dat het zand bezonk, maar het meeste organische materiaal met het water de zandvang verliet. Bij de oorspronkelijke goten moest het zand handmatig worden verwijderd nadat de goot was droog gezet. Meestal waren er daarom twee goten opdat er tijdens onderhoud minstens één goot beschikbaar was. Dikwijls was er bovendien een omloopgoot. (fig. 0029) Later kwam er voor grotere goten ook mechanische ruiming middels verrijdbare wagens met zandpompen. (fig. 0030)

b. Dorr-zandvang

Deze door Dorr ontwikkelde zandvang is en wordt nog veel toegepast. Hij wordt horizontaal doorstroomt. Verstelbare geleideschotten zorgen voor een goede waterverdeling over de volle breedte. Het bezonken zand wordt met behulp van een ronddraaiende ruimer via een opening in de zijwand naar de buitenliggende zandwasser geschoven. (fig. 0031)

Met behulp van spoelwater en turbulentie van de krabber wordt het zand gewassen en het organische materiaal teruggevoerd. De

krabber wordt via een excentriek aangedreven zodat hij met kleine stapjes het zand over een flauw hellende bodem voortduwt naar het boven de waterlijn liggend afwerppunt boven een container. Aanvankelijk werd hij alleen in de waterlijn toegepast, maar later bij grotere installaties ook in de sliblijn tussen voorbezinkingstank en voorindikker. Het debiet was dan kleiner, maar het slib mocht niet ver zijn ingedikt in de voorbezinkingstank.

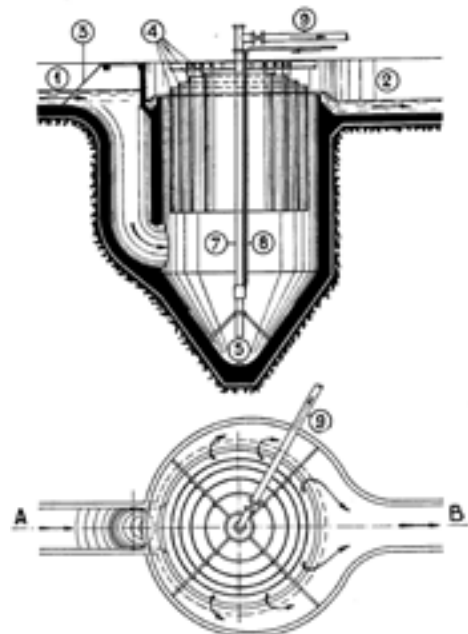
c. *Geiger zandvanger*

Een horizontaal doorstroomde zandvanger gebaseerd op de werking van een hydrocycloon. Het water stroomde de zandvanger tangenciaal binnen en verliet deze na ongeveer 225° . Het zand kwam tegen de buitenwand, zakte naar beneden en concentreerde zich in de punt van de zandvang. Met behulp van een luchtpomp (air-lift) kon het zand/watermengsel periodiek worden opgepompt naar een bak waar het zand achterbleef en het water terugliep. Alvorens het zand te verwijderen kon men het met behulp van lucht eerst schoon spoelen.

.....
 Figuur 0032

d. *Verticale zandvanger (Blunk)*

Het rioolwater doorstroomde van onderen naar boven de cilindervormige zandvang. In de zandvang bevonden zich een aantal concentrische ringen waarvan de bovenzijden oplopend in hoogte waren. Afhankelijk van het debiet deden één of meer ringen wel of niet dienst als overloop; bij weinig aanvoer alleen de buitenste, bij toenemende aanvoer meer binnenringen. (fig. 0032)



Het zand bezonk onderin de put waaruit het met een luchtpomp (airlift) werd verwijderd. Alvorens dit te doen werd het zand met spoelwater en lucht gewassen om het van organisch materiaal te bevrijden. Deze zandvanger is in 1936 toegepast in Bussum.

e. *Hydrocycloon*

De hydrocycloon werd toegepast na de voorbezinkingstank. In dat geval werd het slib-zandmengsel door de cycloon gepompt waar het zand zich afscheidde en het water met het slib doorging voor verdere behandeling. (fig. 0033)

Bezinkingstanks

De bezinking van slib geschiedde in bezinkingstanks die aanvankelijk

geen beweegbare onderdelen zoals ruimers hadden. De vorm kon zowel rond als rechthoekig (vierkant) zijn. In het ontwerp waren er nauwelijks verschillen tussen voor- en nabezinkingstank

a *Dortmundtank*

In principe had de tank een trechtervorm (rond, maar meestal vierkant) met steil aflopende bodem (voorkeur 60°). (fig. 0034 t.m. 0036) Het slib-watermengsel werd centraal ingebracht terwijl de afvoergoot rondom aan het oppervlak was aangebracht. Het bezonken slib gleed langs de steile bodemvlakken naar de slibtrechter. Door middel van een slibaftapleiding en de waterdruk kon dit slib worden afgelaten. Door de steile bodemhelling werd de bouwdiepte bij toenemende capaciteit snel erg groot. Soms bouwde men daarom in blokken van vier zoals bij de uitbreiding van Amsterdam Zuid in 1937.

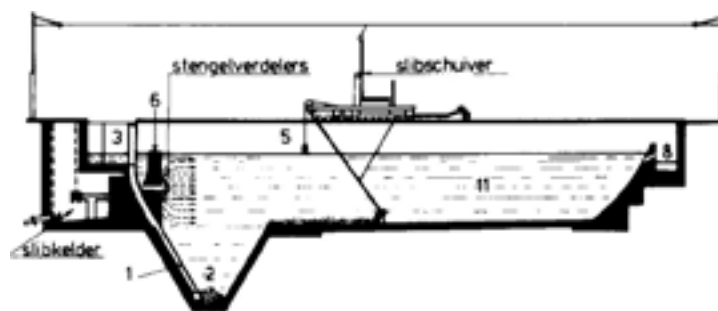
De eerste toepassing van de dortmundtank in Nederland was in 1925 als voorbehandeling van het afvalwater van Hilversum voor de vloeivelden op de Liebergerheide. Vanwege de grote bouwdiepte bij grotere debieten is deze bezinkingstank in onbruik geraakt na de komst van tanks met aangedreven ruimers.

Op voorstel van de schrijver is de dortmundtank nogmaals toegepast in 1991 bij de kalvergierbewerkingsinstallatie in Ede. Die installatie wordt weliswaar belast met een zeer grote vervuiling, maar in een heel klein debiet. In het centrum van de anoxische ruimtes van beide beluchtingstanks, die 6 m diep zijn, is een prefab stalen dortmundtank geplaatst voor plm. 25 m³/h.

b *Miedertank*

Dit was een rechthoekige tank met een heen en weer pendelende ruimer met een slibschuiver en een drijfslaagschuiver. Het influent werd middels een speciale constructie gelijkmatig over de breedte van tank verdeeld. De slibzakken waren aan de instroomzijde geplaatst. Deze tank is als nabezinkingstank toegepast vanaf de jaren dertig tot in de jaren zestig. (fig. 0037)

.....
Figuur 0037



c *Dorttank*

Deze rechthoekige tank is waarschijnlijk alleen in Amsterdam toegepast geweest. (fig. 0038)

d *Kettingruimer*

In een rechthoekige (voorbezinkings) tank kon ook een kettingruimer worden geïnstalleerd. Deze kon aan het oppervlak de drijfslag

meenemen en aan de bodem het bezonken slib. Niet veel toegepast vanwege hoge investerings- en onderhoudskosten. (o.a Breda en Hengelo, plm. 1970, Rotterdam Dokhaven 1987)

e *Ronde tanks met ruimer*

Ronde tanks met een relatief vlakke bodem (meestal 1:12) zijn sedert de jaren dertig veelvuldig toegepast. Ruimers kwamen er in verschillende vormen zoals, jaloezie, (fig. 0039), spiraal (fig. 0040), gedeelde spiraal en, voor grote tanks, spiraal met staart.

f *Hevelruimers (slib opzuiging)*

In de periode 1965-1975 zijn op een aantal installaties tanks toegepast, rond of rechthoekig, met vlakke bodem en een ruimer met slibopzuiging middels een hevel. Aan de ruimerbrug waren naast elkaar een aantal V-vormige ruimers gemonteerd met in de punt van elke V een zuigbuis die het verzamelde slib opzoog en via de hevelbak afvoerde. Het slib werd nauwelijks verplaatst en op (nabij) de plaats waar het was bezonken opgezogen. Het nadeel was dat er geen centrale retourslibstroom was en de bezinkingstank dus ook hydraulisch werd belast met een deel van de slibretourstroom. Dit was vooral nadelig bij de rechthoekige tanks. (fig. 0041 en 0042)

Gecombineerde voorbezinkings- en gistingstank

a. *Travistank*

Travis had al in 1903 bemerkt dat de bezinking van het slib in een septic tank werd belemmerd door de opstijgende gassen. Hij loste dit op door het slib in een onder de bezinkingsruimte liggende gistingruimte te laten uitgisten. (fig. 0043) Naderhand zouden anderen hem volgen.

b. *Imhofftank of Emscherput*

De tank, waarvoor Imhoff in 1906 patent verkreeg, bestond uit een voorbezinkingstank met een daaronder gelegen gistingstank. De bezinkingstank had schuin aflopende zijwanden (60°) waardoor het slib zonder hulpmiddelen in de gistingruimte kwam. Het bij de gisting vrijkomende gas kon ontsnappen via aparte sleuven die doorliepen naar het oppervlak van de tank. Het aftappen van slib geschiedde via een aftapleiding door overdruk van het water. Deze tankvorm is veelvuldig (plm. 100 keer in Nederland) toegepast tot plm. 1960. (fig. 0044 en 0045) Vanwege de benodigde constructiehoogte werd deze tankvorm daarna opgevolgd door de Clarigester met mechanische ruimer in de voorbezinkingstank.

c. *Franckeput*

Het ging om een verbeterde Emscherput (Imhofftank) waarbij de gistingruimte geheel was afgescheiden van de bezinkingsruimte zodat schuim en drijfslag minder problemen zouden geven. Het verse slib kwam eerst in een aparte versslibput. Door het niveau in de gistingruimte lager te houden dan in de bezinkingsruimte/versslibput trad er bij het openen van de schuif voor het aflaten van het verse slib in de gistingruimte, een krachtige stroom op die

menging veroorzaakte. Als nadeel werd ervaren de bediening voor het aflaten van slib en, ter wille van het niveauverschil, dagelijks aflaten van het sterk vervuilde slijkwater..⁽¹⁻⁶³⁾

In 1925 schreef Smit nog: "De eenvoudige bediening wordt niet bezwaarlijk geacht en zou in Enschede (1921) uitstekend voldoen." ⁽⁵⁶⁻³⁴⁾ (fig. 0046)

In 1927 bouwde men in Amsterdam-West zowel een Franckeput als een Omस्पुत, maar bij latere uitbreidingen verkoos men toch de Imhofftank.

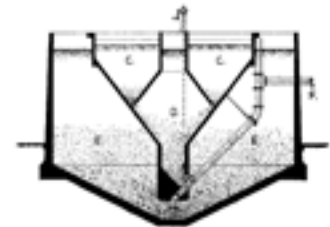


Fig. 26. Franckeput. (Doorsnede).
 C. Bezinkruimte.
 D. Ruimte voor versch slib.
 E. Slibroeringsruimte.
 F. Slibafleiding.

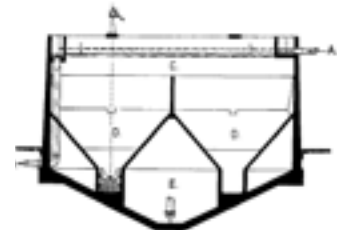


Fig. 27. Franckeput. (Doorsnede).
 A. Aanvoer van het water.
 B. Afvoer van het water.
 C. Bezinkruimte.
 D. Ruimte voor versch slib.
 E. Slibroeringsruimte.

c. Omस्पुत ⁽⁵⁶⁻³⁵⁾

Ook de Omस्पुत was een variant op de Imhofftank. Hier was de bezinkingsruimte 'ondergedompeld' en bevond zich onder een dek dat vlak onder het wateroppervlak lag. De gistingruimte liep door over het gehele tankoppervlak. Drijvend materiaal kon een afdekking vormen over het gehele wateroppervlak en, indien deze dik werd, zelfs de afvoer van de bezinkingsruimte blokkeren. (fig. 0047)

d. Clarigester

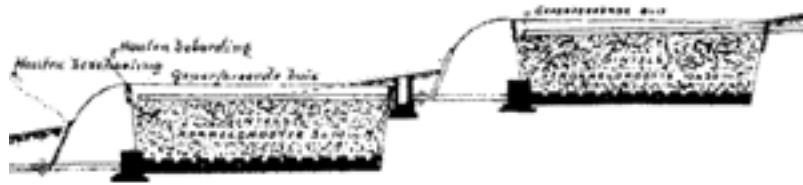
Ook dit was een combinatie van bezinking (clarifier) en gistingstank (digester). Nu werd een vlakke, ronde bezinkingstank met ruimer boven een ronde gistingstank gebouwd. De as van de ruimer liep door tot in de onderliggende gistingstank en dreef daar een drijf-laag-breekwerk aan en een slibruimer. Deze tankvorm resulteerde in een veel geringer bouwdiepte en is toegepast voor installaties tot plm. 10.000 i.e in de periode 1960-1975. (fig. 0048)

6 Aerobe zuivering

Ter onderscheiding van de landbehandeling, die als "natuurlijke biologische" reiniging werd beschouwd, noemde men in het begin van de 20^e eeuw de andere methoden "kunstmatig biologisch".⁽¹⁰⁾ In die tijd werd met de term "oxidatiebed" zowel voor de aanvankelijk gebruikte intermitterend belaste bedden (contactbedden) als de continu belaste bedden (continufilters) bedoeld. Met het verdwijnen van de contactbedden werd later bijna uitsluitend de term "oxidatiebedden" gebruikt die altijd als continufilter werden bedreven. Gedurende praktisch de gehele 20^e eeuw zijn zij in Nederland gebruikt.

In Engeland werden de contactbedden voor het eerst gebruikt in 1892 en het continufilter in 1895.⁽²²⁻¹⁴⁵⁾

De zuivering met actiefslib, waarbij het bacteriemateriaal in suspensie werd gehouden, kwam wat later in zwang.



Oxidatiebedden

a. Contactbedden

Contactbedden zijn voortgekomen uit een optimalisatie van de intermitterende landbehandeling. Het waren ongeveer 1 m diepe bedden (bakken) gevuld met een relatief grof materiaal (grind, sintels etc.) die intermitterend met (bezonken) afvalwater werden volgezet en na enige tijd weer afgelaten. Een cyclus duurde meestal plm. 8 uur, maar vaak ook 24 uur. Er zijn 1, 2 en 3-traps contactbedden uitgevoerd. Het water werd veelal voorafgaand door een septic tank geleid met een verblijftijd van plm. 1 dag. Op het bed lagen vaak half open buizen of buizen met gaten waardoor het water op het bed werd gebracht en verspreid.

Vanaf 1904 werden contactbedden beproefd in de Rijksproefinstallatie te Tilburg en in 1905 voor het eerst toegepast bij de Stoomzuivelfabriek in Fijnaart. Het langst bedreven (1908 –1978) is de twee-trapsinstallatie (8 parallel) in Ede, waarvan het effluent in de bodem werd geïnfiltrerd (hfdst. 11, 1908 Ede Kazerne).

b. Continufilter

Bij een continue belasting was een goede voortdurende beluchting van het bed van groot belang. De oudste bedden hadden een open buitenwand van zorgvuldig gestapeld materiaal; de later gebouwde bedden kregen een geconstrueerde buitenwand met openingen aan de onderzijde. Ook zijn er overdekte bedden gebouwd. De stapelhoogte van het "filtermateriaal" werd verhoogd tot minimaal 2 m. Aanvankelijk gebruikte men grof materiaal onder in het bed en steeds fijner naar boven toe. Later werd dat meer uniform (40-80). De lava moest steunen op een doorlatende ondergrond; later vaak betonnen boogjes. (fig. 0058 t.m. 0060) De belasting kon worden verhoogd t.o.v. die van de contactbedden.

De verspreiding van het water kon geschieden door op het bed gelegde half open buizen via welke gedurende de gehele dag intermitterend water werd aangevoerd (Wakefield-filter) of door sproeiers die heen en weer gingen of ronddraaiden.

Oudste toepassingen in Nederland met sproeiers zijn:

- vast, 1913 zuivelfabriek te Vorden
- heen en weer gaand (Fidian), 1913 slachthuis te Vorden;
- ronddraaiend (principe rad van Segner), 1904
Rijksproefinstallatie te Tilburg, 1910 bij bedrijf in Foxhol en bij een inrichting in Amersfoort.

Ronddraaiendesproeiers (fig. 0049 t.m. 56) zijn in Engeland al veel gemaakt door verschillende firma's. De eerste draaisproeiers waren van The Patent Automatic Sewage Distributors Ltd. te Londen

(Candy-Whittaker-sproeier) met kogellager waarbij als afsluiting tussen het vaste en het draaiende deel kwikzilver werd gebruikt. Toepassing van een "dosing tank" (fig. 0057) vòòr de sproeier maakte dat deze altijd vol werd belast of niets kreeg (daardoor altijd voldoende snelheid en dus goed sproeien of niet sproeien). Latere sproeiers hadden inwendig verschillende overstorthoogten voor voldoende voeding per arm bij wisselende debieten (fig. 55). Kwik dat bij de eerste draaisproeiers werd gebruikt als afdichting, bleek later de aanleiding te zijn voor bodemsaneringen (bijv. Amsterdam). Sproeimondjes zijn toegepast voor een goede spreiding en beluchting van het water. (fig. 0061)
Voor inzicht van de aangroei op verschillende diepten in het bed zijn er wel proefbuizen geïnstalleerd. (fig. 0062)
Om de sproeiarmen te kunnen schoonmaken werden ragers gebruikt. (fig. 0063)
Ook zijn draaisproeiers wel aangedreven om een constante draaisnelheid te bewerkstelligen (fig. 0064)
Tijdens langdurige vorst deden zich vaak problemen voor t.g.v. ijsafzetting waardoor de sproeiers vastliepen. (fig. 0065 t.m. 0068)

.....
Figuur 0065



Wakefield-filter ⁽⁵⁶⁻¹³⁶⁾ was een speciaal soort continufilter voor 'kleinbedrijf'. Het was opgebouwd uit ruwe stukken hard klinkermateriaal met als afdekking een laag fijn gezeefd grind of vuilverbrandingslakken.

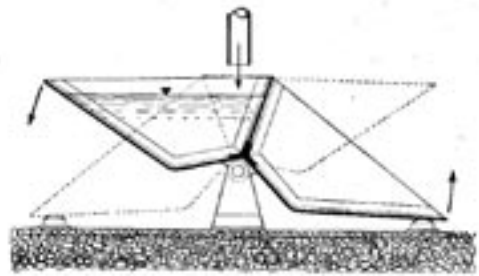
Het afvalwater werd aan de smalle zijde van het filter in een verdeelgoot gebracht vanwaar het in twee in primaire langs de lange zijde gelegde buizen stroomde welke waren opgebouwd uit korte stukken. De primaire leidingen waren onderling verbonden door een groot aantal dunne secundaire buizen. Deze laatste bestonden uit korte stukjes dunne aardse buis, niet aan elkaar verbonden, doch los in het verlengde van elkaar neergelegd. Er lag dus een soort raamwerk van buizen.

Het water werd een aantal keren per dag toegelaten en stroomde het bed op via de openingen tussen de secundaire buizen. De voeding leek derhalve op die van een intermitterend filter.

Oudste (enige?) toepassing in 1922 bij het Isr. Zenuwlijdersgesticht "Het Apeldoornsche Bosch", te Apeldoorn (zie 1908 Apeldoorn).

Figuur 0069

De Kantelbak (Kipgoot) (fig. 0069) werd wel gebruikt voor de waterverdeling over kleine rechthoekige bedden of als verdeler tussen twee bedden. Hij was verdeeld in twee bakken met kantelscharnier



onder de aanvoerpijp. Als de bak onder aanvoerpijp vol kwam kipte de installatie en liep die bak leeg; ondertussen werd de andere bak gevuld totdat die de installatie deed kippen en leeg liep.⁽¹⁾ Toegepast o.a. in 1927 in Lobith bij het Gemeentelijk slachthuis waar tweezijdig verdeelgoten werden gevuld.

Biorotoren

Zij bestonden uit een groot aantal grote schijven welke op kleine onderlinge afstand op een horizontale as waren gemonteerd. Langzaam draaiend gingen de schijven door een trog waardoorheen het voorbezonden water liep. Net als bij oxidatiebedden vormde zich op de schijven een bacteriologische slijm laag die werd belucht zodra de schijven uit het water kwamen. De biorotoren werden meestal in een hal opgesteld. Toepassing korte tijd in de zeventiger jaren (Boxtel). (fig. 0070 en 0071)

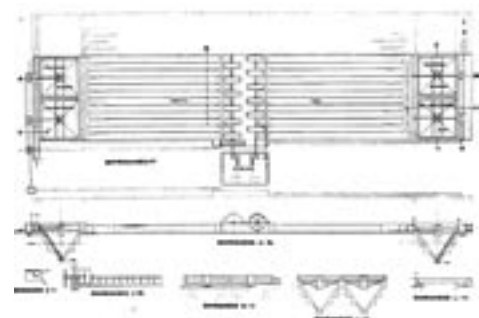
Actiefslib

Deze door Lockett in 1913 ontdekte methode, welke hij met Arden in 1914 verder uitwerkte, berust in feite op het "zelfreinigend vermogen" van water, maar bij een verhoogd gehalte aan gesuspendeerde bacteriën en steeds voldoende zuurstof kregen.

Het is tot op heden de meest toegepaste zuiveringsmethode waarbij een reeks van ontwikkelingen heeft plaatsgevonden zowel in de wijze van beluchten, het inbrengen van het substraat als de mate van zuivering.

a. Haworth-installatie

Haworth bootste in feite een rivier na. De installatie (voor het eerst in Sheffield 1916) bestond uit een plm. 1m diep (opgevouwen) circuit met goten van plm. 1 m breedte. Het water werd gemengd en



voortgestuwd door grote, rustig ronddraaiende peddels (Ø 2,75 m) welke het water deden "kabbelen" zodat zuurstof uit de lucht kon worden opgenomen. Op één aandrijf as werden meerdere peddels gemonteerd. (fig. 0072 t.m. 0074) Hoewel er in 1924 een ontwerptekening was gemaakt voor Duivendrecht (fig. 0071^a), was de enige toepassing in Nederland die bij de ENKA in Ede van 1928 tot 1972 (hfdst. 11, 1928 Ede)

b *Bellenbeluchting*

Bij de bellenbeluchting wordt lucht, bij voorkeur fijn verdeeld, in de beluchtingsruimte geblazen.

.....
Figuur 0075

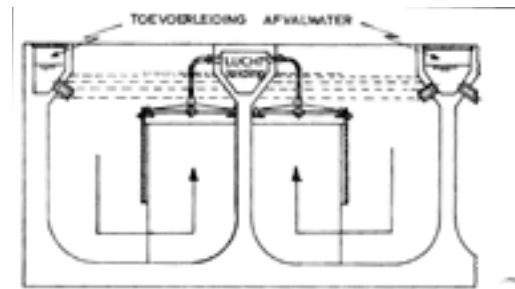
Oorspronkelijk werd daarvoor keramische materiaal toegepast; aanvankelijk platen (fig. 0075), later veelal buizen (fig. 0076) en weer later domes (schijven) (fig. 0077). In de tachtiger jaren kwamen kunststof



en rubber in gebruik. Hoe kleiner de poriën des te kleiner de luchtbel en des te beter het rendement van de zuurstofoverdracht. Aanvankelijk werden de beluchtingselementen, voor het verkrijgen van een "spiral flow", veelal aan één zijde van de tank geplaatst (fig.0078), maar later werden zij juist gelijkmatig over het vloeroppervlak van de tank verdeeld hetgeen een beter rendement bleek te geven. De tanks waren meestal 4 m diep (nu tot 8 m) en voor de luchtinbreng waren compressoren, veelal rootsblowers, nodig.

.....
Figuur 0079

Inka-beluchting was een systeem waarbij ventilatoren (fig. 0082) werden gebruikt omdat men de lucht op slechts 80 cm diepte inblies door gaatjes van plm. Ø 2,5 mm in roestvaste beluchtingsroosters. (fig. 0079 t.m. 0081)



De beluchtingstank had bij dit systeem in de lengterichting een verticaal schot van plm. 80 cm onder het wateroppervlak tot plm. 80 cm boven de bodem. Op deze wijze werd ook hier een soort "spiral flow" verkregen. Het rendement van dat systeem was duidelijk minder en is in de jaren zestig slechts op enkele installaties toegepast. (Elburg, Amsterdam-Noord en Haarlem)

c *Oppervlaktebeluchting*

We onderscheiden daarbij twee methoden: enerzijds de door middel van om een horizontale as draaiende borstel (lijnbeluchting) en anderzijds de om een verticale as draaiende schotel (puntbeluchting).

Voor beide wordt de beluchting verkregen door het opwekken van een grote spatwerking waarbij de waterdruppels zuurstof uit de lucht opnemen. Daarnaast zorgen beide voor menging en voortstuwing van het water in de installatie.

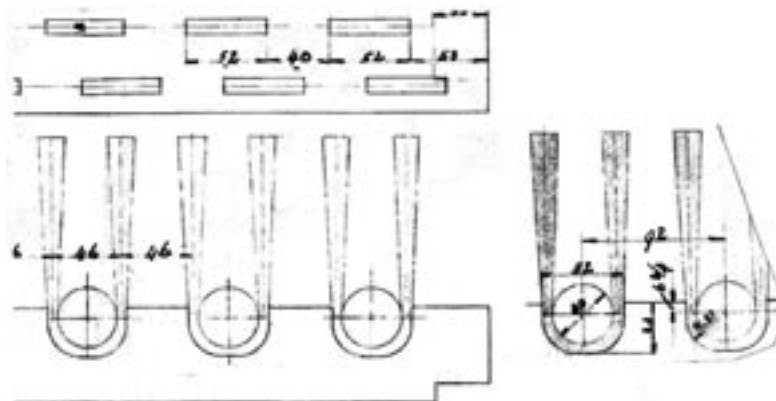
Borstels

Kessener stelde in een voordracht: "...installaties gebouwd te Apeldoorn, te Hilversum en te Beverwijk, waarbij de aeratie wordt

teweegebracht door middel van borstels, zoals gebruikt worden voor de straatveegmachines." (piassave-borstels)
Eerste toepassing in 1927 bij het slachthuis in Apeldoorn.

Het archief van het RIZA is geschoond van alle adviezen, maar gelukkig is er één technisch dossier bewaard gebleven. In dat dossier bevindt zich een deel van een tekening uit 1931 waaruit de constructie van deze piassave borstels duidelijk wordt.⁽³⁵⁹⁾ Niet is bekend of er nog alternatieve uitvoeringen waren.

.....
Figuur 0084

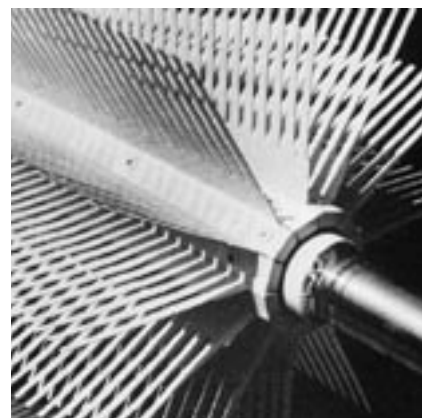


De borstels, Ø 65 cm, hadden een houten as, Ø 35 cm, die was opgebouwd uit duigen. De as was bezet met bundeltjes piassave materiaal die in gleuven (1 x 5,2 cm met afgeronde bodem) werden gevouwen en vastgezet met houten schijven Ø 4 cm. (fig. 0083 en 0084) Op de tekening werd de constructie aangegeven als een "duigen bezemas". Het toerental bedroeg 60 omwentelingen per minuut.

Later werden door Kessener borstels gebruikt met verende roestvaste (rvs) kammen (Kessenerborstel). Het oorspronkelijke ontwerp van de Duitser Husmann was gepatenteerd met radiaal geplaatste kammen.⁽¹²²⁻⁷⁾ Kessener patenteerde later een borstel met onder een hoek geplaatste kammen die het water (bij een bepaalde waterstand) horizontaal raakten. Aanvankelijk Ø 32 cm, later 36 en 42 (1937 Tilburg). De kammen werden eerst in gefreesde groeven geplaatst, maar later met speciale klemstroken vastgezet.⁽¹²²⁻⁸⁾ (fig. 0085 t.m. 0087)

.....
Figuur 0086

Blijkens diverse blaadjes met berekeningen in het technisch dossier van het RIZA was de sterkte van de astappen (fig. 0088 en 0089) (in Tilburg) nog wel eens een probleem. De pokhouten lagers voldeden beter dan de kogellagers. Ook is gekeken naar de toepassing van kunststof glijlagers (Goodrich). (fig. 0090)



Naderhand zijn diverse typen borstels ontwikkeld met een diameter van plm. 70 cm. zoals de kooiborstel (TNO) en hoekijzer borstel (Spaans) terwijl later ook de 'Mammoetborstel' (Passavant) met een diameter van 1,- m is gebruikt. ⁽¹²²⁻¹⁷⁾ (fig. 0091 t.m. 0094)

.....
Figuur 0095

De oudste vorm van de beluchtingstank voor borstels blijkt uit figuur 0095; de bodem was rond en er was een geleideschot geplaatst. Om de luchtbellen langer in het water te houden werd bij de oudere ontwerpen een langzaam draaiend roerwerk geïnstalleerd dat een tegen-gestelde draairichting had van de borstel. Later bleek dat roerwerk niet nodig en is het weggelaten. (fig. 0096).



Puntbeluchters

Deze met schoepen of kammen voorziene schotels hebben diameters van 1 tot 4,- m. Vooral deze laatste hebben een groot zuurstofinbrengend vermogen. Er zijn en worden nog steeds vele typen toegepast. (fig. 0097)

Hoewel de uit Engeland afkomstige Bolton-beluchter reeds in 1924 in Vorden op een proefinstallatie stond (hfdst 11, 1913 Vorden Zuivelfabr., fig. 03) duurde het tot het einde der jaren zestig alvorens de puntbeluchter in Nederland zijn intrede deed.

- d. *Dompellichamen* De gedachte bestond (en bestaat bij sommigen nog) dat men het actieve gehalte aan slib kon verhogen door het aanbrenge van vast materiaal in de beluchtingstank waarop zich extra bacteriën konden hechten. Dit is o.a. toegepast in Amsterdam West bij de uitbreiding in 1930. (fig. 0098)

Later is ook los materiaal in een beluchtingstank gebracht (Zigerli-procédé)

.....
Figuur 0099

Slibretour-opvoertuigen.

Bij oxidatiebedden werd in de nabezinkingstank slechts de overtollige humus afgevangen. Deze werd teruggevoerd naar het aanvoerriool om, na oppompen met het rioolwater, met het verse slib te worden afgescheiden en verwerkt. Bij het actiefslibstelsysteem moet het in de nabezinkingstank afgescheiden slib grotendeels terug naar de beluchtingstank als retourslib. Het retourslib werd tot in de jaren vijftig vaak opgevoerd met een scheprad. (fig. 0099) Het was een ronddraaiende trommel welke het slib aan zijn omtrek opschepte en bij zijn as weer uitwierp.



Later kwamen vijzels en centrifugaalpomp, maar ook schroefpomp zoals in gebruik bij poldergemalen. Het ging en gaat ten slotte om geringe opvoerhoogten.

7 Anaerobe slibgisting

Hoewel gisting al in 1910 bij de strokartonindustrie werd toegepast en in 1912 daarbij zelfs gasmotoren energie opwekten, betrof dat in feite de anaerobe zuivering van afvalwater.

Nadat aanvankelijk voor de kleinere installaties veelal combinatie-tanks (Imhofftanks e.d.) werden gebouwd, kwamen later afzonderlijk slibgistingstanks in beeld.

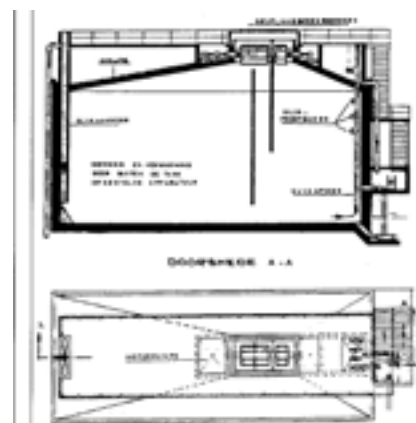
.....
Figuur 0100

a. *Rechthoekige gistingstank*

De eerste afzonderlijk tank voor de vergisting van slib is in 1932 in Winterswijk gebouwd. Het betrof een tank met horizontale roerwerken.

Rechthoekige gistingstank zijn lange tijd gebouwd, zelfs tot in de zestigerjaren. Later werden de roerwerken niet meer geplaatst, maar

werden de tanks door een tussenschot verdeeld in een eerste en tweede compartiment om daarmee een soort tweetrapsgisting te bewerkstelligen. (fig. 0100) Aanvankelijk waren de daken vlak, later iets hellend met in de top een houten roerwerk om de drijfslag te breken. (fig. 0101)



b. *Ronde gistingstanks*

Ronde tanks werden aanvankelijk ook met een tussenschot gebouwd. (fig. 0102 en 0103) Later bouwde men dikwijls twee tanks zonder tussenschot; de eerste tank werd verwarmd en de tweede onverwarmde tank deed dienst voor "nagisting".

Met de komst van het voorgespannen beton in de jaren vijftig werd het bouwen van ronde tanks technisch gunstiger. Figuur 0104, genomen tijdens het slopen van de in 1956 gebouwde tank in Ede, geeft de opbouw goed weer: een wand van voorgespannen beton, bekleed met 5 cm kurk, welke door een spouw van de steens buitenmuur was gescheiden.

De hellingen van dak en vloer waren veelal afhankelijk van de toegepaste apparatuur voor menging.

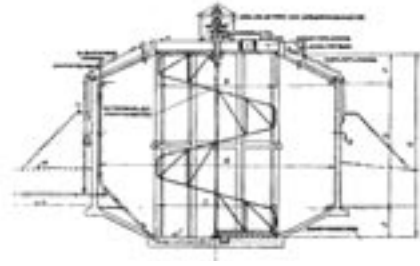
c. *Menging inhoud gistingstanks*

Aanvankelijk werd de inhoud gemengd door een rondpompsysteem terwijl boven in de hals van de tank een houten roerwerk de drijfslag moest breken. De dakhelling was meestal 15°.

In Amsterdam is in 1955 een tank gebouwd met een inwendig geplaatste spiraal die tevens diende voor verwarming. (fig. 0105)

.....
Figuur 0105

Dit is verder weinig toegepast. Rond de jaren zestig kwamen de mixers in zwang die tevens de drijfslag moesten breken. Voor de ideale menging zou de vorm van de tank een bol moeten benaderen en daarom kregen dak en vloer bij latere constructies een helling van 45°.



In de jaren zestig kwam de inblazing van gas in gebruik (Amsterdam, Zoetermeer). Bij deze mengmethode gaf men de voorkeur aan zowel een vlak dak als een vlakke vloer. In die tijd raakte de tweede, rustige tank, meer in onbruik en werden alle benodigde tanks intensief gemengd en verwarmd. Indikking moest daarna gebeuren in een indikker, maar dat lukte meestal onvoldoende vanwege de te hoge temperatuur van het slib.

d. Verwarming van gistingstanks

.....
Figuur 0106



De ontwikkeling van de verwarming van gistingstanks kan worden geïllustreerd met voorbeelden van Amsterdam. Toevoeging van warm water (West 1930), warmtewisselaars intern (spiraal West 1955) of extern (West 1958) en het inblazen van stoom (Zuid 1937).

Toevoeging van water kostte gistingstijd, interne warmtewisselaars waren kostbaar in onderhoud en gaven problemen door aangroei; stoominblazing gebeurde meestal als men nabij een gasfabriek zat en gas tegen stoom kon uitruilen.

De meest toegepaste zijn de externe wisselaars; horizontaal of verticaal. (fig. 0106)

8 Slibverwerking

Aanvankelijk werd het verse of later het uitgegiste slib (slijk) gebruikt voor bemesting van landerijen, plantsoenen, e.d. In de

periode van 1970 tot 1995 zijn de normen voor afzet in de landbouw echter zodanig verscherpt, dat communaal slib daar niet meer aan kon voldoen. Meer en meer slib werd daarom ontwaterd met het doel het te kunnen storten. Ook daarvoor werden de normen strenger; eerst verhoging van drogestofgehalte vanwege problemen op het stort, daarna verbod op het storten van brandbaar materiaal. Uiteindelijk leidde dit tot verbranding of vergaande natte oxidatie.

a. *Natte afvoer*

Slib is in alle tijden wel nat afgevoerd. Soms met eenvoudige karren, soms verpompt door leidingen, soms in schuiten en vanaf het eind der jaren tachtig meestal in grote moderne tankwagens met een inhoud van 40 m³.

b. *Droogbedden*

Aanvankelijk werd slib, vers of uitgegist, meestal gedroogd op slibdroogbedden. Dit waren zandbedden waar slib op werd afge-
laten in een laag van bij voorkeur maximaal 25 cm en waar een deel van het water in kon wegzakken. Vaak werden die bedden gedraineerd om de grondwaterstand voldoende laag te houden. Om een redelijk droge-stofgehalte te bereiken was verdamping van belang en daarmee is tevens duidelijk dat ons klimaat, zeker in het winterhalfjaar, ongeschikt is om op deze wijze efficiënt te werken. De installaties uit de jaren zestig hadden ongeveer 40-50% van het terreinoppervlak benodigd voor slibdroogbedden. (fig.0107)



.....
Figuur 0107

Het ruimen geschiedde lange tijd nog met greep en kruitwaggen (Hattemmerbroek tot plm. 1975), of door het slib met de greep op een transportband te gooien. Slibgraafmachines zijn ontwikkeld welke het slib opgroeven met Jacobsadders en daarna of op een transportband gooiden (A'dam West 1934) of in een meegevoerde beun stortten (Harderwijk 1970). Omdat deze machines niet flexibel waren legde men in Ede (1972) velden aan met betonstroken als rijbanen voor een Mercedes-Unimog met voorlader. De Unimog was niet alleen inzetbaar voor het ruimen van slib, maar ook voor allerlei andere doeleinden. (graafwerk, sneeuwruimen, transport, etc. etc.). Waarschijnlijk zijn na plm. 1975 geen droogbedden meer aangelegd

Voor de toevoer van het slib uit de gistingstanks naar de droogbedden werden meestal hooggelegen betonnen goten geconstrueerd. (hfdst. 11, 1942 Zeist) In Ede gebruikte Van As ondergrondse leidingen die bij de bedden werden aangesloten op door hem ontwikkelde, heel simpele vijfhoekige betonnen afsluiters. Door het naar links of rechts omzetten kon men twee bedden vullen. Eenvoudig en goedkoop. (fig. 0108 t.m. 0110)

c. *Thermische droging*

In begin van de jaren zeventig werden in Barneveld en Epe thermische drogers geplaatst (Seiler-Koppers) (fig. 0111) Het natte slib werd met gedroogd slib gemengd tot plm. 45% droge stof en vervolgens met de rookgassen door een roterende droog-trommel geleid (directe droging). Het gedroogde slib (korrels) werd in een cycloon afgescheiden en de rookgassen werden door een natte wasser geleid. Economisch een uiterst slechte zaak daar het aangevoerde slib 2 à 3% droge stof bevatte en er dus zeer veel energie verbruikt werd bij de droging. Plaatsing van een zeefbandpers als voorontwatering verbeterde daarin veel, maar de stankbezwaren bleven. De uit de grasdrogers ontwikkelde slibdrogers (v.d.Broek) gaven al betere resultaten.

In Amsterdam-Noord is later een indirecte droger geplaatst met betere warmteterugwinning.

d. *Conditionering* van het slib vóór mechanische ontwatering middels persen, is noodzakelijk omdat anders het slib het water niet wil loslaten en het de filterdoeken versmeert.

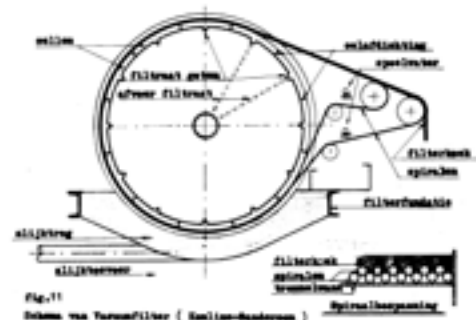
Chemische conditionering kan met kalk en ijzerchloride of met poly-elektrolieten. De eerste methode brengt veel extra drogestof in het slib en vertekent daarmee effectiviteit van het bereikte drogestofgehalte. Bovendien is de kalk geen brandbaar product. Poly-elektrolieten hebben deze nadelen niet, maar daarmee worden lagere droge-stofgehalten bereikt bij ongeveer gelijkblijvende effectiviteit.

Thermisch conditioneren met het Zimpro-lagedruksysteem (beperkte natte oxidatie) is in Apeldoorn toegepast (1969) en later ook in Breda. Het slib werd daarbij "gekraakt" in een bovengrondse reactor bij plm. 22 bar en 180° C. Het slib kon daarna zonder chemicaliën in een filterpers tot 40 à 45% droge stof worden ontwaterd.

Figuur 0112

e. *Vacuümfilterpersen*

waren grote ronddraaiende trommels waarover een filterdoek liep terwijl in segmenten van de trommel een onderdruk werd aangelegd. Het slib werd uit de aanvoertrog op het doek gezogen waarna de onderdruk ook water uit het slib wegzoog. Aan het eind van omloop werd de slibkoek afgestoken en het doek schoongespoten. Conditionering geschiedde veelal met kalk en ijzerchloride. (fig. 0112 en 0113)



f. *Filterpersen* (fig. 0114) bestonden uit een groot aantal kamers die werden gevormd door met filterdoek bespannen platen tegen elkaar te drukken. Door een centraal aangebracht gat in de platen konden de kamers met het te ontwateren slib worden gevuld. Door

de persdruk op te voeren, meestal tot 15 bar, werd het water door de filterdoeken geperst en liep het langs de platen naar het afvoerpunt. Was de waterafvoer gering geworden, dan werd het persen beëindigd en de pers gelost door de kamerplaten stuk voor stuk iets terug te schuiven. Het was dus een discontinu systeem.

Ook hier moest het slib worden geconditioneerd met kalk en ijzerchloride, of, zoals later gebeurde, met poly-elektrolieten. Met eerst genoemde bereikte men weliswaar 40% droge stof, maar daarvan was veelal 40% kalk. Met poly-elektrolieten bedroeg het drogestofgehalte slechts plm. 30%, maar dan was wel al het materiaal brandbaar.

- g. *Centrifuges* hebben in de jaren zeventig korte tijd opgang gemaakt. Later zijn zij in een verbeterde versie teruggekomen en zijn daarna als indikcentrifuge toegepast (5- 7 % dr.st en veelal geen conditioneringsmiddel) en als ontwateringscentrifuge (\pm 30% dr.st.) (fig. 0115 en 0116)
- h. *Zeefbandpersen* hadden twee zeefbanden waartussen het te ontwateren slib werd uitgeperst. Bij de latere S-persen werden drie trajecten onderscheiden: (vrije) vóórontwatering, persen en persen met wrijving. Conditionering met poly-elektrolieten. Als voorontwatering (indikking) werd wel een zeeftrommel gebruikt (fig. 0117)
- i. *Verbranding* van ontwaterd slib is lange tijd als een te dure techniek beschouwd zodat allerhande andere oplossingen als eindbestemming werden gezocht. Met het feitelijke verbod voor bemestingsdoeleinden en het verbod tot het storten van organisch materiaal, bleef er uiteindelijk nauwelijks een alternatief over. De eerste verbrandingsoven (wervelbedoven) kwam in Oijen bij Tilburg in bedrijf. Later volgde Dordrecht waar het slib in een aparte oven bij de vuilverbranding werd verbrand. De huidige oven bij Moerdijk, aanvankelijk gebouwd voor alleen de provincie Brabant, verwerkt thans slib uit diverse regio's. Als het slib voldoende is ontwaterd (plm. 28% dr.st.) kan het autotherm worden verbrand. De minimaal economisch te verwerken hoeveelheid slib bedraagt ongeveer 50 à 60.000 t. dr.st./j. De vóórontwatering van het slib en de behandeling van de afgassen vormen bij dit systeem een belangrijke kostenpost.
- j. *Natte oxidatie* bij hoge druk (VerTech) is in Apeldoorn van 1994 tot 2004 toegepast. Het slib (plm. 5% dr.st.) werd in een 1200 m diepe reactorbuis ("daler") gepompt. Na toevoeging van zuivere zuurstof begon bij 180° C de oxidatie van de organische stof waardoor de temperatuur opliep tot 280° C bij een druk van plm. 90 bar als het slib onder in de reactor was. Door het proces werd plm. 70% van de organische geoxideerd en ging de rest in oplossing. Het materiaal ging vervolgens door de omhullende stijgbuis ("stijger") omhoog en stond zijn warmte af aan het te oxideren slib in de daler. Hierdoor koelde het af tot plm. 60° C. Bovengronds vond scheiding plaats van gassen

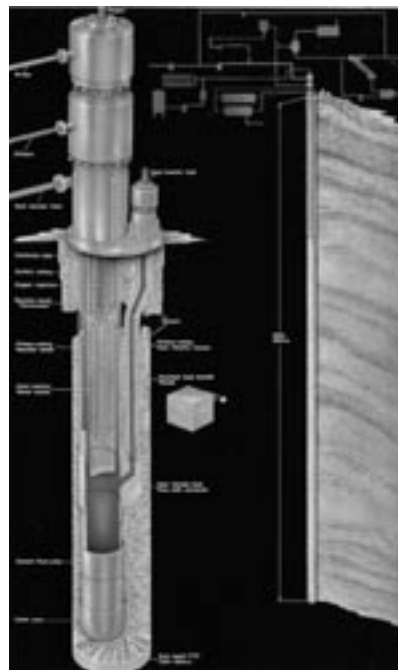
.....
Figuur 0119

(naverbrander), as (filterpers; 45 % dr.st.; max. 5% org. stof; storten) en het afvalwater dat een grote restvervuiling had en in een aparte zuivering werd behandeld om vervolgens als industriële lozing op de regionale zuivering te worden geloosd.

De minimaal economisch te verwerken hoeveelheid slib bedroeg ongeveer 25 à 30.000 t. dr.st./j. De behandeling van het afvalwater was bij dit systeem een belangrijke kostenpost. Belangrijke problemen gedurende de eerste jaren hebben verdere toepassing belemmerd.

(fig. 0118 t.m. 0121)

Sedert enkele jaren (2004) is de reactor buiten bedrijf wegens een gat in de buitenwand waardoor verlies van koelwater optrad. Daar de verdere infrastructuur (randapparatuur, opslagtanks, zuiveringsinstallatie etc.) volledig bruikbaar was, is het plaatsen van nieuwe reactor nog overwogen, maar uiteindelijk niet uitgevoerd.



9. Diversen

Het is duidelijk dat na 1954, het tijdstip dat het eigenlijke onderzoek eindigt, heel veel is gebeurd en dat de ontwikkelingen steeds sneller gingen. In hoofdstuk 14 worden daarvan enkele aspecten belicht en terwijl ook in dit hoofdstuk reeds een beeld is gegeven van een aantal van die ontwikkelingen met de bijbehorende figuren.

Voor nog twee figuren vraag ik uw aandacht:

.....
Figuur 0122; aanleg bodemfilter; het eerste bodemfilter voor stankbestrijding in Nederland is aangelegd in Renkum. Voor de verdeling van de lucht werd een grindbed gebruikt waarop een doek werd gelegd voor ondersteuning van de compost.



.....
Figuur 0123; monsterrad.

Op deze wijze werd vroeger getracht proportionele watermonsters te nemen. Het rad, veelal voorzien van een fietsnaaf, werd in rotatie gebracht door de waterstroom. In één van de armen was een schepje aangebracht dat water in het monstervat deponeerde. In gebruik geweest tot plm. 1970.



De Historische Commissie van de NVA heeft een hoeveelheid apparatuur verzameld en opgesteld welke hoofdzakelijk na 1950 op installaties is gebruikt. De verzameling is ondergebracht in de installatie Dokhaven van het waterschap Hollandse Delta, maar is slechts toegankelijk voor bezoekers van de installatie.

Desondanks is de NVA dankbaar dat de verzameling onderdak heeft gekregen en zodoende niet verloren gaat.

11. Chronologisch Historisch Overzicht

1413 Keuren van Amsterdam tegen watervervuiling ^(5-8, 7-6, 50, 284, 326)

Gedurende de middeleeuwen moet het water in de Amsterdamse grachten nog van goede kwaliteit zijn geweest. Aangenomen wordt dat het water tot ongeveer 1525 door de bierbrouwerijen werd gebruikt. Er werd veel riviervis gevangen en de verpachting van de grachten als viswater was een bron van inkomsten voor de stad. Het is dus begrijpelijk dat deze bezorgdheid zich uitte in het vaststellen van Keuren.⁽²⁸⁴⁾

Amsterdam kende vele keuren en aanvullingen daarop. Enkele voorbeelden:

De oudst bekende, maar ongedateerde Keur van Amsterdam verbod *"dode beesten, slachtafval en mest in het IJ, Amstel of Amsterdamsengrachten te kieperen."*

In 1475 werd dit nogmaals herhaald en tevens werd verboden om dieren van het stadswater te laten drinken. Vast vuil moest voortaan in vuilnisbakken worden gedeponereerd. Huiden mochten alleen in de buitenste grachten worden gewekt terwijl schraapsel van huiden en *"heymelicheden"* slechts in de buitenste grachten of in het IJ buiten de palen mochten worden gegooid. Dode dieren moesten worden begraven.

In 1526 moesten worden afgebroken: *"soewel privaten als verckenshuysgens, ende oick andere huysgens."*

In 1528 verordonneerde men dat: *"gheen husen noch woeningen zal moeten maecken, zonder privaat."*

In 1530 moesten worden afgebroken: *"den privaten staende op de burgwallen van beyde zijde ende anders allen andere staende over oft an der wateren."*

In 1547 werd verboden aan bewoners van *"cameren"* op bovenverdiepingen om *"haer waeter, schoon ofte vuyll, sonder discretie daerinne te gebruycken, van boven neder op de Strate"* te gooien.

(hfdst. 02, fig. 01)

In 1565 werd bepaald; *"dat in alle Heeren Straten en Stegen, hebbende middelstraten recht deur gaende ende goten over beyden zijden, eenen iegelyck ... sijn strate voor sijn huysen maken sal twee duymen lager dan de middel-strate, voorsz. Omme alsoo dat water ende onreynigheden te baat ende bequamen neder te dragen na de goten...."*

In 1581 werd ter voorkoming van stank en vervuiling voorgeschreven: *"een iegelyck sijn gote voor sijne Huysen twee werven ter weke, als op Woensdage ende Saturdage" moest schoonmaken en "dat oock niemant, 't sij jonck of out, sijn gevoegh sal mogen doen voor deser Stede Huys, noch op eenige Straten."*

In 1591 werden de lakenververijen geconcentreerd omdat zij, verspreid

in de stad, "door de vergifte en corrosive stoffen, die bij eenige der voorz. verwers werden gebruyckt, alle deser stede wateren sulcx worden vergift ende geïnfecteert, dat niet alleen de gebuyren, maer oock de gemeene burgerije daer door lichtelick eenige letsel aen hare gesontheyt souden komen te lijden."

In 1605 werd gemeld dat: "verscheydene goten met overvulvinge toegemaect sijn tot meerdere cieraat der selver stede."

Op bepaalde plekken in de stad werden privaten op putten of kuilen geplaatst die door "nachtwerkers" werden geruimd. Als nachtwerker mochten alleen mannen en vrouwen werken die door de Burgemeesteren waren aangesteld en beëdigd.

In 1623 werd een keur voor de nachtwerkers uitgevaardigd omdat er "klagten sijn voorgekomen, dat het uytdragen van de Secreten ... met groote disorder en onregeltheyd werd gedaen." In 1717 en 1775 werd dit nogmaals herhaald.

In 1826 werd de keur vervangen door een "Reglement, betrekkelijk het ruimen der secreet-kuilen binnen de Stad Amsterdam." waarbij tevens werd bepaald dat de gemeente voortaan de kuilen zou ruimen.

Het is vele jaren zo doorgedaan en in feite tot op heden. De mens kan blijkbaar niet zonder regels, verordeningen en wetten.

1582 Linnenblekerij ⁽⁷⁻¹⁶⁾

Reeds toen werd een "stinkerd" vermeld. Het was een soort bezinkingstank waarin het achtergebleven materiaal ongetwijfeld in rotting kwam en stank verspreidde.

1673 Amsterdam, waterverversing ^(50-24, 172-55, 208, 209, 284, 285, 354)

Het doorspoelen van de grachten is door de eeuwen heen een belangrijk aspect geweest bij het "schoon" houden. Met de groei van de stad en de wisselende omstandigheden was het telkens weer een ingewikkelde materie. Ook de resultaten waren wisselend en de beoordeling daarvan afhankelijk van de aangelegde maatstaven. Zonder heeft men echter nooit gekund en complex is het nog steeds gezien de uitgebreide instructies voor het huidige personeel. ⁽²⁸⁵⁾

Oorspronkelijk werden de stadsgrachten gespoeld met water van de Amstel. Bij lage aanvoer door de Amstel werd de doorspoeling naar het IJ echter onmogelijk en spoelde vervuild water dikwijls naar de Amstel.

Ter voorkoming van vervuiling van deze watergang werd in 1673 de Amstelsluis gebouwd waardoor stadswater en Amstelwater gescheiden gehouden konden worden. Bij vloed werd dan aan de westzijde van de stad water van het IJ ingelaten en bij eb werd het aan de oostzijde weer gespuid. Het effect werd sterk bepaald door het relatief geringe tijverschil. Windmolens en rosmolens dienden zonodig ter ondersteuning. Alles werd gedaan voor een "betere schuring en zuivering van

het water", maar desondanks was de doorspoeling niet altijd effectief en konden de grachten "aanstotelijk" stinken.

Door tal van sluizen was de stad verdeeld in vier "Water-Boezems ofte Polders" terwijl buiten de muren de stadsgracht in twee boezems was verdeeld. Nog steeds is Amsterdam te beschouwen als een polder die door een groot aantal sluizen van de "buitenwereld" kan worden afgesloten.

De directeur van stadswerken schreef in 1773: *"De Circulatie der Wateren is niets anders als bij laage Tijen van buitenwater, het vuile water uit de Stads Burgwallen en Gragten te doen aflopen, vervolgens door het inlaten van versch water deze Burgwallen en Gragten voorn, te Schuuren en te Ververschen en zo doende eene geduurige beweging bij dage en bij nagte te veroorzaken."*

Deskundigen uit Delft werd in 1869 advies gevraagd inzake het probleem van de grachten. Hun antwoord luidde: *"Verversing, en nog eens verversing; altijd door verversing van den boezem, zoo veel en zoo ruim en zoo dikwijls als immer mogelijk is."* (172-55)

Deze werkwijze heeft voortgeduurd tot in 1872 toen het Noordzeekanaal gereed kwam en het IJ bij Schellingwoude werd afgesloten. De spoelwerking door het tijverschil werd daarmee ook afgesloten en plotseling realiseerde men zich dat er "iets" moest gebeuren.

Reeds binnen twee dagen adviseerde de ingestelde commissie om een hulpstoomgemaal te bouwen aan de Oosterdoksdiijk voor het afmalen van de boezem en lozing op de Zuiderzee. Vers water zou kunnen worden toegelaten vanuit het Noordzeekanaal. Ook omgekeerd moest er kunnen worden gewerkt. Zuiderzeewater moest kunnen worden ingelaten om via het Noordzeekanaal bij IJmuiden te worden geloosd. Het hulpgemaal kwam nog in 1872 in gebruik. In 1880 kwam pas het definitieve stoomschepradgemaal (fig. 01) aan de Zeeburgerdijk gereed dat het water via het Lozingskanaal naar de Zuiderzee dreef. Bij de aanleg van het Merwedekanaal werden 9 sifons Ø 1500 mm

.....
Figuur 01

aangebracht om de verbinding met de Zuiderzee te behouden. Het gemaal had acht schepraders die, aangedreven door vier stoommachines, 630.000 m³ in acht uur konden verzetten. Deze hoeveelheid water werd nodig geoordeeld voor een goede doorspoeling van de grachten.



Na afsluiting van de Zuiderzee in 1932 verdwenen eb en vloed en werd het peilverschil veelal te gering voor een goede doorspoeling. Zomer- en winterpeilen alsmede droge en natte perioden beïnvloedden de waterstanden in de verschillende boezemgebieden. Normaliter stond de polder Amsterdam overdag in open verbinding met het IJ (Noordzeekanaal) en de Amstelboezem, maar 's nacht werden sluizen gesloten i.v.b met de doorspoeling. Als spoelwater werd meestal

gebruik gemaakt van de aanvoer van de Amstel en water van het IJsselmeer. Het waterpeil in het IJsselmeer heeft men na verloop van tijd echter verlaagd waardoor er onvoldoende verval beschikbaar bleef voor een goede natuurlijke doorspoeling.

In 1943 is daarom een nieuw elektrisch gemaal in bedrijf gesteld met 3 pompen met een totale capaciteit van 2.400 m³/min..De drie horizontale schroefpompen kregen verstelbare schoepen waardoor de pompen desgewenst het water in de andere richting konden verpompen. Als het peil in het IJsselmeer te laag was voor een natuurlijke doorspoeling pompte het gemaal 's nachts IJsselmeerwater in de grachtenboezem die uiteindelijk loosde op het Noordzeekanaal. (fig. 02 t.m. 08) Dit gemaal kreeg daarnaast nog drie functies:

- voor het uitslaan van water uit de grachten op het IJsselmeer bij heftige regenval of te hoog buitenwater bij IJmuiden,
- voor het Amsterdam-Rijnkanaal en
- voor de waterhuishouding van westelijk Amstelland.

Voor deze laatste taak is later, in 1967, een vierde pomp geplaatst met een capaciteit van 1.000 m³/min. De bestaande sifons zijn vervangen door 3 nieuwe stalen sifons met een diameter van 3500 mm.

Dat de waterverversing een serieuze en complexe zaak is blijkt wel uit de overeenkomsten van 1940 en 1966 en het instructieboek voor het personeel.

Gelet op het feit dat de grachtengordel tussen Singel en Prinsengracht pas rond 1987 geheel was gerioleerd, maakt duidelijk dat de waterverversing in Amsterdam een belangrijke "zuiveringsmethode" was.

De bovenstaande positieve berichten komen van de Amsterdamse kant.

De Staatscommissie rapporteerde in 1901 over haar enquête naar de gevolgen van waterverontreiniging voor de visserij. Over de vervuiling van de Zaanstreek leest men onder meer dat 's zomers, bij lage waterstand, water moet worden ingelaten. *"In den regel geschiedt die inlating van uit het IJ, welk water door de riolen van Amsterdam dermate is verontreinigd, dat het den dood veroorzaakt van vele visschen, niet alleen in het Groot-Noordhollandsch kanaal, maar ook in de polder-vaarten, slooten, tochten enz. die aan dit kanaal weder het water ont-trekken."* en verder: *"Door onvoldoende waterverversing door het stoomgemaal te Zeeburg, bij Amsterdam, gaat het grootste gedeelte van het besmette water van uit Amsterdam het Noordzeekanaal in."*

In augustus 2003 heeft het gemaal Zeeburg de landelijke pers gehaald toen het werd ingezet bij de bestrijding van de verdroging en/of verzilting van het Groene Hart. Het gemaal trok water uit het IJmeer en stuwde het via het Lozingskanaal (en Nieuwe Vaart) de Amstel, in die daarmede een omgekeerde stroomrichting kreeg. Negen sluizen in Amsterdam, waaronder de Amstelsluizen, bleven de gehele periode gesloten. ⁽²⁰⁹⁾

1869 Amsterdam, proeven met Liernursysteem (8-2, 59-148, 172-59, 326, 340)

Nadat in het midden van de 19^e eeuw in diverse Europese steden cholera-epidemieën uitbraken, werd dikwijls als tegenmaatregel rio-lering aangelegd. In Amsterdam wilde men echter de goede fecali- en mest niet in een rioolsysteem verloren laten gaan en koos voor het Liernursysteem. De winstgevende afzet van fecaliën, één van de hardnekkigst wenkende perspectieven van het systeem, bleek echter bitter tegen te vallen.

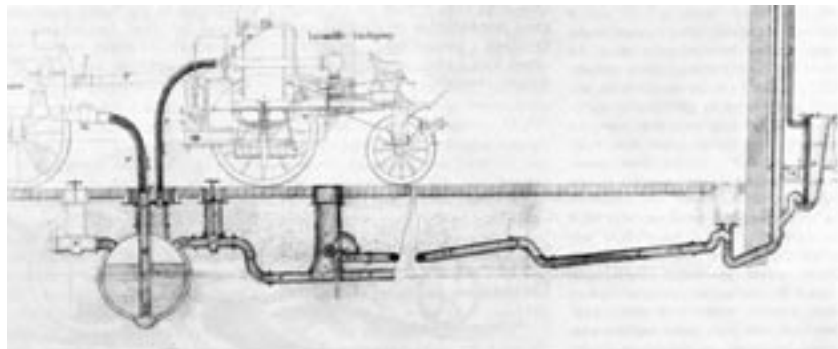
Charles T. Liernur had een systeem ontwikkeld waarbij hij dagelijks fecaliën uit verzameltanks met stoom-(fig. 02) of handluchtpompen wilde opzuigen om deze vervolgens op het land als mest te verwerken. Het menagewater zou via een aparte rio-lering moeten worden verzameld en pas na zuivering geloosd mogen worden. Straatvuil, as en vuilnis moest gezamenlijk worden gecomposteerd. Door de fecaliën apart te verwerken meende hij een hygiënisch (voor woningen en grachten) en kostenbesparende methode aan te bieden. Liernur vond dat *"niets was vergeten, en voor alles was gezorgd"* en dat er in zijn systeem *"niets te wenschen was aangaande hygiënische, finantiële, landbouwkundige en staatshuishoudkundige belangen"*.

Heftige discussies tussen voor- en tegenstanders vonden plaats waarbij de felle pen van Liernur geen goed deed aan zijn zaak.

Mede omdat de inhoud van de Amsterdamse beerputten in het omliggende tuinbouwgebied altijd een goede afzet had gevonden, was wethouder Bergsma een groot pleitbezorger in de gemeenteraad. Hij noemde Liernur *"een zeldzaam genie van uitgebreide kunde"*. De Raad aanvaarde zijn voorstel in 1869.

Na een proefperiode werd in 1872 het eerste deel in bedrijf gesteld. In huizen werden speciale *"secreetpannen"* geïnstalleerd van verglaasd aardewerk zodat *"er gedurende het gebruik geene faeces aan kunnen blijven kleven"*. Van een flink aantal huizen werden de fecale stoffen afgevoerd op één straatreservoir. Dit reservoir met de toevoerleidingen werd vanaf een pompstation onder vacuüm gezet en daardoor geleegd. (fig. 01)

.....
Figuur 01



Ter behoud van de goede mest werd na vele problemen in 1879 *"definitief"* voor invoering van een iets aangepast systeem gekozen.

Elk pand (e.v. meerdere verdiepingen) kreeg zijn beerput (hout met lood bekleed) welke drie maal per week pneumatisch werd gelegegd. Dit systeem werd *“het tonnenstelsel met pneumatische lediging”* genoemd. Het heeft goed gewerkt.

Het toenemend waterverbruik en het weggooien van gebruikt water in de secreetpannen maakte de “beer” echter te dun en daarmee de verwerking kostbaar. Onder de leuze *“beter de huizen verpest met faecaliën dan een dunne spoeling in het bedrijf”* werd getracht het waterverbruik door middel van verklikkerinrichtingen te beperken. Op 1 januari 1900 zouden 5.401 percelen (89.021 inw.) zijn aangesloten op het Liernursysteem en 4.759 percelen (81.748 inw.) op het pneumatisch tonnenstelsel

(NB. Gemiddelde woningbezetting van 16,8 lijkt wel erg hoog)

In Amsterdam woonden toen 530.000 mensen, maar er waren slechts 1.036 waterclosets.

Liernur ontwierp een poedermestfabriek om de fecaliën in een beter verhandelbare vorm te brengen, en een systeem voor het indikken van fecaliën.

Na een proeftijd van twee jaar verleende de gemeente aan de *“maatschappij tot ammoniakbereiding”* (L. Ketjen) een concessie voor tien jaar waarbij de helft van de winst voor de gemeente zou zijn.

De gemeente liet het verzamelde dunne materiaal 15 uur bezinken. Het bezinksel werd aan landbouwers verkocht en het bovenstaande, ammoniakhoudende water (85% v.h. volume) werd afgeleverd aan Ketjen. Door toevoeging van kalk en verwarming met afgewerkte stoom van de pompinstallatie werd de ammoniak uitgedreven. De vrijkomende ammoniak werd aan zwavelzuur gebonden tot kunstmest. Het warme water, met veel vervuiling, werd geloosd in de Kostverlorenvaart wat grote stankproblemen gaf.

In 1902 besloot de gemeenteraad het stelsel niet verder uit te breiden en voortaan een gemengd rioolstelsel aan te leggen. In 1913 stelde Bos tijdens een voordracht voor het Kon. Instituut van Ingenieurs: *“De gemeente is nu de ondervinding rijker geworden dat het oog en de neus ook wat willen.”*

In Leiden is het Liernurstelsel toegepast voor twee blokken woningen. Toen in 1915 de machines moesten worden vervangen, heeft men het project beëindigd. ^(172-59, 326)

In Dordrecht heeft het stelsel vanaf 1874 gewerkt voor een buurt met 128 woningen met 800 inwoners. In 1876 had men ook een inrichting voor het maken van poudrette. Gezien het succes wilde men het systeem gaan uitbreiden, maar door allerlei financiële onzekerheden heeft men al in 1882 besloten om over te gaan tot de aanleg van een riolering met spoelsysteem. ⁽³²⁾

1870 Boekelo, textielbedrijf ⁽⁷⁻⁴³⁾

Bezinkingsbakken (stinkerds?)

Waarschijnlijk zijn er in 1906 vloeivelden aangelegd. In 1926 is een installatie met continufilters gebouwd. (zie aldaar 1906 en 1926).

1872 Amsterdam, gemaal Zeeburg ^(5-16, 50)

(zie 1673, Amsterdam waterverversing met bijbehorende figuren).

1873 1^e Wetsontwerp inzake verontreiniging openbaar water. ⁽⁹⁻¹³⁾

De vergadering van de geneeskundige inspecteurs van volksgezondheid heeft zijn ongerustheid getoond over de vervuiling van de Nederlandse water door het indienen van een wetsontwerp. De regering heeft er niets mee gedaan. (zie verder bij "Wetten")

1875 Hinderwet van kracht

Zie "Wetten".

1888 Den Haag, lozing op zee ^(68-B221, 327-40)

Den Haag kon aanvankelijk onvoldoende water aanvoeren om de grachten adequaat door te spoelen.

In 1888 kwam met het gereedkomen van het Ververschingskanaal daar verbetering in. Het Hoogheemraadschap van Delfland ging grotere hoeveelheden Maaswater inlaten waarmee de Delftse en Haagse grachten konden worden gespoeld. De afvoer van dit grachtenspoelstelsel geschiedde via het Ververschingskanaal, dat ten zuiden van Scheveningen via een sluizenstelsel in de Noordzee uitmondde.

Het vervuilde water passeerde een binnen- en een buitensluis en werd bij eb in zee geloosd. Gedurende de vloed werd het met behulp van een stoomgemaal tussen de gesloten sluizen gepompt. Als de buitensluis bij eb werden geopend verdween het alsnog in zee.

Als gevolg van deze lozing vervuilde echter de badstranden van Scheveningen. Delfland liet het spuien daarom in de zomermaanden over aan de gemeente Den Haag die de keuze mocht maken tussen een vervuild badstrand of stinkende grachten. Om de strandrecreatie te ontzien werden de sluizen 's-zomers nauwelijks geopend met onaangename gevolgen voor de bewoners van de stad. Een vergelijkbaar probleem deed zich voor als de aanvoer van vers Maaswater stagneerde.

Zowel een regelmatige aanvoer als een regelmatige afvoer was essentieel voor de werking van het systeem.

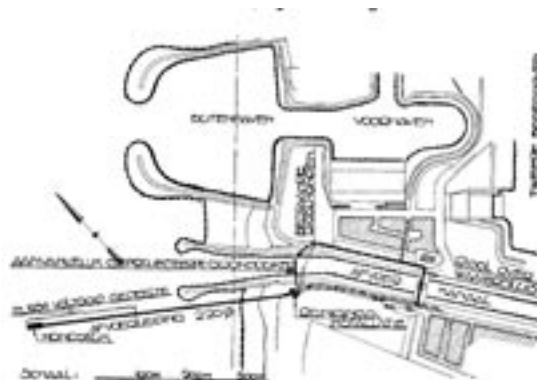
Eind negentiende eeuw werd besloten om Den Haag te voorzien van een spoelrioolstelsel. Hierbij zouden geen fecale stoffen meer op de

grachten komen daar de riolen met grachtwater werden gespoeld naar het Verversingskanaal. Tot 1917 werd het Haagse rioolvocht tijdens vloed tussen beide sluizen gepompt, maar vanaf 1917 rechtstreeks in zee. (327)

Vanaf 1922 werd het zeer sterk vervuilde water van de Delfste Gist- en Spritusfabriek op de Haagse riolering geloosd en vanaf 1933 ook dat van Calvé en daarna successievelijk het overige rioolwater van Delft. (327)

.....
Figuur 02

De lozing van onbehandeld rioolwater bleef regelmatig hinderlijke vervuiling op de badstranden geven. Verplaatsing van de lozing naar een punt in zee, waarbij tevens een goede menging met zeewater zou optreden, moest aan die problematiek een einde brengen.



Sedert 1889 was het probleem commissoriaal bestudeerd maar in 1932 werd uiteindelijk een minderheids- en een meerderheidsrapport uitgebracht. De bouwkosten voor een zuiveringsinrichting werden veel hoger geschat (f 10,-/ie) dan die voor een directe lozing op zee (ca. f 1,-/ie.) en daarom viel de keus op de laatst genoemde oplossing. In 1934 is toen gereed gekomen een zeefinrichting (fig. 01) en een 475 m lange stalen leiding Ø 2200 mm (dikte 15 mm, bescherming volgens methode van de Bataafse Aardolie Maatschappij B.P.M.) met een speciaal mondstuk voor goede menging van zoet rioolwater met zout zeewater. (fig. 02) Ontwerpcriteria waren o.a.: verdunning bij de badzone van 1:225 voor 60.000 m³ rioolwater per dag.

De zeefinrichting bestond uit 2 roterende zeven Ø 4,25 m en breed 3,- m (Dorr Oliver, fabricage P.M.Duyvis te Koog aan de Zaan), zeefplaten van fosforbrons met geponste zelfreinigende openingen 0,3 x 3 cm; ruimte beschikbaar om t.z.t. grof spijlenrooster bij te plaatsen. (68-B221)

In 1967 is de mechanische zuiveringsinstallatie bij Houtrust in bedrijf gesteld. Het voorbezonden water werd daarna op 2,5 km uit de kust geloosd en het slib op 10 km. Pas in 1988 was de installatie omgebouwd tot een biologische zuivering.

1892 Breda (7-12)

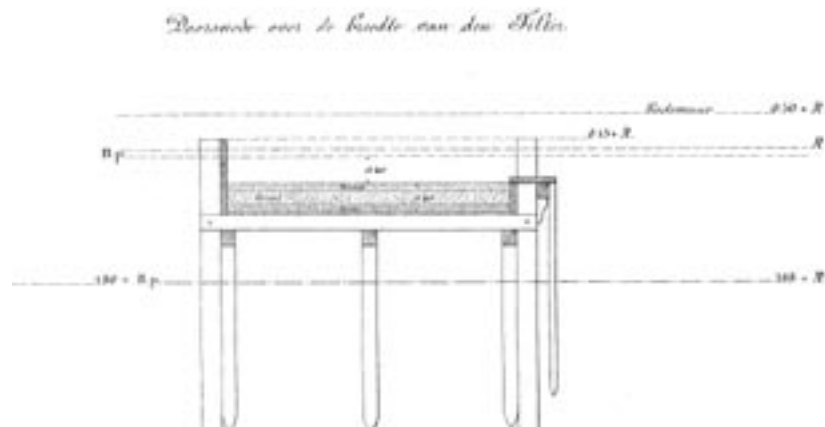
Uit vrees voor het uitbreken van een cholera-epidemie voegde de gemeente petroleum aan het grachtwater toe opdat het niet langer gebruikt zou worden als drinkwater.

Volgens de stad Gorinchem bezat het voor het westelijk deel van de stad sedert 1589 het recht van "vrije uitlaat" van water op de Schelluinse Vliet. Volgens het waterschap de Overwaard ging het slechts om regen- en kwelwater. De stad spoelde echter zijn grachten en later ook de riolering, door met water uit de Merwede en loosde ook dat water. Na aanleg van het kanaal naar Steenenhoek werd de toestand nog erger. Vanaf dat moment ging de riolering direct op de kom van de Schelluinse Vliet lozen via een "dompelaar" (duiker) onder het kanaal.

Jarenlange geschillen tussen De Overwaard en Gorinchem leidde er tenslotte toe dat Gorinchem op last van Gedeputeerde Staten moest maken "eene filter, dienende tot zuivering van het spoelwater, dat uit de gemeente Gorinchem door den dompelaar naar de kom van den Schelluinschen Vliet wordt afgeleid."

De filterconstructie werd aangebracht over de volle breedte van de kom (37 m), met in het midden een afschuifbare doorlaat van 2,80 m voor baggeraken. Het nuttige oppervlak bedroeg $34 \times 4 = 136 \text{ m}^2$. Het water werd "gedwongen" het filter neerwaarts te doorstromen door een afsluitende damwand aan de aanstroomzijde en een verhoogde wand aan de achterzijde. De filterbak bestond uit een rooster van latten met onderlinge afstand van 1 cm, een laag geklopte coke (stukken zo groot als een duivenei) ter dikte van 10 cm, een laag grind (max. 1 cm) van 20 cm dikte en een toplaag van 10 cm rivierzand "van zoodanige kwaliteit, dat daarvan op eene zeef van 7 mazen in den c.M.^2 niets achterblijft." ⁽¹⁰⁷⁾ (fig. 01 t.m. 05)

Figuur 04



Op 20 september 1893 inspecteerde fabriek Verhey (fabriek=techn. opz.) het filter en constateerde dat het reeds was verstopt. Hij rapporteerde: "...dat de filter in geenen deele aan zijn doel beantwoordt, doch meer op een waterdichte afsluiting met overlaat gelijk. Van het filtreren was niets te bespeuren, daarentegen stortte het ongefilterde water over den houten keerwand van den filter in den boezem van de Overwaard." ⁽¹⁰⁴⁾

De Staatscommissie schrijft daarover: "Een filtratie door grind en zand is in de jaren 1893 tot 1896 toegepast geweest op her rioolwater der stad Gorinchem, voordat dit op, de Schelluinsche Vliet werd geloosd.

De resultaten waren echter, door het herhaaldelijk verstoppert van het filter en de daarbij optredende rotting, zoo ongunstig, dat de inrichting weder is verwijderd.” ⁽⁵⁹⁾

N.B.. Zie voor historische achtergronden hoofdstuk 8 “Gorinchem en de Overwaard”.

1897 Staatscommissie ingesteld ⁽⁹⁻¹³⁾

Bij besluit van de Koningin-Regentes van 18 oktober 1897 is de Staatscommissie ingesteld met de opdracht *“te onderzoeken, welke maatregelen behooren te worden genomen ter voorkoming van, voor de volksgezondheid schadelijke, verontreiniging der openbare wateren en van dit onderzoek aan Hoogst Derzelve verslag uit te brengen, eventueel onder bijvoeging van één of meer wetsontwerpen met memorie van toelichting”*.

Op 29 juni 1901 is een lijvig en degelijk rapport uitgebracht getuigend van inzicht en een ver vooruitziende blik (relatie buitenland, rol provincies, landbouw, drinkwater, aanzet tot proefinstallatie Tilburg, etc.) en weergave van de stand der techniek.

Het bijgevoegde wetsontwerp werd in 1903/04 ingediend, maar nimmer behandeld en in 1905 ingetrokken.

N.B. zie voor meer informatie hoofdstuk 5 “Staatscommissie, 1897”

1900? Enschede, slachthuis (plan) ⁽¹⁶¹⁾

In een artikel in de Enschedesche Courant werd een beschrijving gegeven van het voorstel tot bouw van een slachthuis. Met betrekking tot het afvalwater schreef men: *“Te Enschede waar men geen stroomend water tot zijne beschikking heeft, moet men het Spoelwater mechanisch en chemisch zuiveren, waarna men het zonder vrees voor stankverspreiding en bodemverontreiniging, in iedere sloot kan laten afvloeien.”*

Het is mij niet bekend of het slachthuis is gebouwd en welke maatregelen zijn genomen.

1900 Groningen, slachthuis ^(161, 306)

Ter gelegenheid van de opening van het slachthuis is een boekwerkje uitgegeven met een uitvoerige beschrijving van het slachthuis met daarbij een goed uitgewerkte plattegrond. (fig. 01 en 01a)

We kunnen met betrekking tot het afvalwater het volgende lezen:

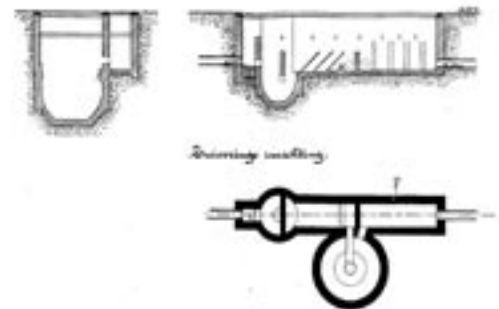
“De waterafvoer van de verschillende gebouwen en terreinen geschiedt door rioolen, welke in den grond zijn gelegd en onderling op gepaste afstand zijn verbonden door een honderdtal groote en kleine zinkputten, die het bezinksel van het af te voeren water achterhouden. Tevens zijn overal, waar dit noodig werd geoordeeld, stankafsluiters aangebracht om te beletten, dat rioolgassen in of buiten de gebouwen ontsnappen.

Alle rioolen vereenigen zich in een hoofdriool, 't welk uitmondt in een klaarbekken, dat op het Damsterdiep uitloost. Het klaarbekken, waarin het afvalwater zich dus verzamelt, heeft eene lengte van 12 M bij eene breedte van 9 M. Het bestaat uit twee groote en twee kleine afdeelingen, welke door muren zijn gescheiden en waarin op verschillende hoogtestanden roosters zijn aangebracht, die achtereenvolgens het water doorlaten. De vaste deeltjes, welke na het doorlopen van de kleinste afdeelingen in het water mochten achterblijven vinden in de grootere afdeelingen voldoende gelegenheid om te bezinken. Het bezinksel, dat in het klaarbekken achterblijft, wordt geregeld daaruit verwijderd." (fig. 01 en 01a)

1900 Nijmegen, slachthuis, ^(161, 248, 249, 250, 251)

Figuur 04

Het afvalwater uit het gehele bedrijf werd middels een riolering naar de zuiveringsinstallatie gevoerd die, met een achterliggende pomp, in een hoek van terrein tegen de Waal was gesitueerd. De werking van de installatie is niet geheel duidelijk uit de tekeningen.



Een rooster, bezinkingsruimte, filtermateriaal en een zijdelings geprojecteerde cycloon lijken onderdelen te zijn geweest. Het effluent liep via een pompput naar de Waal. Alleen bij hoge waterstanden moest er worden gepompt. (fig. 01 t.m. 05)

In de Provinciale en Nijmeegsche Courant voor 1 en 2 april 1900 kunnen we lezen: "Geheel in den hoek en door ijzeren hekwerk omgeven, bevindt zich het Reservoir voor den waterafvoer, waarin al het vuile water van de inrichting zich verzamelt. Alvorens echter het water hierin loopt, is het door het aanbrengen van verschillende bakken, waarin het grove vuil kan bezinken, en door het te laten stroomen door filters, gezuiverd. Door uitloozing in de Waal kan het Reservoir het water afvoeren. Mocht verhoogde waterstand dit verhinderen, dan wordt het water met behulp van een daarvoor aangebrachte machine in de Waal gedreven."

In het jaarverslag van het slachthuis over 1900 lezen we: "De rioleering zoowel der gebouwen als van het terrein blijkt hoogst voorstreefelijk te zijn. Tot heden althans kwam daarin geen enkele stoornis voor. De bezinkingsemers in de slachthallen worden iederen avond geledigd en die in de overige gebouwen eens per week, terwijl alle riolen des Zaterdags krachtig worden doorgespoten. Het zuiveringsbassin wordt geregeld eens per week schoongemaakt en werkt tot op heden zeer goed. Het reservoir voor het spoel- en schrobwater, werd eenmaal bij hoogen waterstand in gebruik genomen. De perspomp functioneerde goed, zoodat op die wijze spoel- schrobwater

zeer goed in de rivier geperst werd."

In de volgende jaren waren de ervaringen overeenkomstig.

1900 Zutphen, Slachthuis ⁽¹⁶¹⁾

Er is een schets gevonden waarop de plattegrond van een slachthuis staat met in de legenda onder "q" de "*Klaarinrichting*". (fig. 01)
Geen nadere gegevens gevonden.

1901 Hilversum Liebergerheide (Oost) ^(7-19, 12-80, 35, 65-512, 88-129, 144, 184, 185, 187, 265)

Om de situatie in Hilversum, maar ook de algemene situatie rond 1900 te schetsen is hier in aparte paragrafen aandacht besteed aan de afvoer van het water, de aanleg en het gebruik van de vloeivelden en de hinder die zij gaven.

Afwatering, goten en riolering. ^(vnl. 184, 185, 187)

Hilversum ligt op een heuvelrug waardoor het afwatert in oostelijke en westelijke richting. Aan de oostzijde is geen oppervlaktewater aanwezig anders dan een paar natuurlijke heidevennen (wasmeertjes) en verderop de Gooiersgracht die richting Laren loopt. (fig. 01, 02 en 13)
Aan westzijde zijn weliswaar de Gooische Vaart en het Nieuwe Kanaal met haven, maar op de laatste mocht niet worden geloosd.

Vanaf 1874 had Hilversum een plan voor een gestructureerd open gotensysteem voor regenwater en huishoudwater terwijl het fecaliënwater via open beerputten en/of zinkputten in de grond verdween. De goten van het oostelijk deel van de stad waterden af via een gegoten ijzeren duiker Ø 800 onder de spoorbaan door naar de Liebergerheide. Op de heide werd een sloot gegraven met aan het eind een bezinkingskom van 60 x 40 meter. De "Vereeniging tot werkverschaffing" had vlakbij een stuk heide ontgonnen en daarin in sloten gegraven welke werden doorverbonden zodat het wateroppervlak nog werd vergroot, maar het bleek onvoldoende. (fig. 03)
Hoewel de spoorloot nog dienst deed als berging, moest toch in 1892 een extra duiker Ø1000 worden gelegd.

In 1907 was het water uit de bovenste grondwaterlaag door zinkputten e.d. zodanig vervuild dat alle 19 dorpspompen werden afgekeurd alsmede ook vele particuliere pompen.
De directeur van publieke werken, ir. H. Mos, diende een rioleringsplan in waarbij in principe regenwater, voor zover mogelijk, naar open water ging (Gooise Vaart) en het overige regenwater en al het huishoudwater naar de vloeivelden werd geleid en daar aan de bodem werd teruggeven. (zie voor westelijk deel 1913 Hilversum Loosdrechtsche-heide). Afhankelijk van de mogelijkheden per wijk dus een gescheiden of een gemengd stelsel.

De vloeivelden konden onmogelijk al het water verwerken. Aan de

Laapersweg werd rond 1920 de eerste wegzakvijver aangelegd voor de opvang van 24 uur regenwater in het desbetreffende district. Later zijn meer van dergelijke vijvers aangelegd (Lorentzvijver, Kastanjevijver, Berlagevijver etc.) waarbij vooralsnog van afvoer door gemalen werd afgezien vanwege de snelle infiltratie in de bodem.

In 1919-1920 werd, onder architectuur van W.M. Dudok en J.H. Meijer, ook het gemaal Laapersveld gebouwd waardoor meer regenwater naar de Gooise Vaart en meer huishoudwater naar de velden op de Loosdrechtseheide kon worden gebracht.

Het in 1938 aangelegd hoofdriool naar de rwzi West was te klein. Uiteindelijk lozing op Gooise Vaart met overstort naar Hilversumskanaal. In 1940 was de Gooise Vaart zodanig vervuild, dat men heeft overwogen daar een kleine rwzi te bouwen.

Door aanleg van riolering verdwenen de open beerputten terwijl daarnaast de drinkwaterleiding zijn opmars maakte. Het sterftcijfers daalde daardoor beduidend van gemiddeld 14,3 in 1902-1906, via 9,6 in 1914 naar 9,4 in 1920.

De aanleg van de vloeivelden. (vnl. 184, 185, 187)

De duikers onder de spoorbaan brachten veel water naar de Liebergerheide dat daar moeilijk zijn weg vond. Veel water stroomde af naar het ven het Lange Water dat al spoedig de "Vuilwaterplas" werd genoemd. (fig. 13)

Indien men een afvoersloot zou graven naar de Gooiersgracht was men enerzijds bang dat die sloot zou dicht stuiven en anderzijds dat er bezwaren zouden komen van de gemeenten Blaricum en Laren. Bovenstaande bracht de toenmalige burgemeester Schook er toe aandacht te vragen voor de aanleg van vloeivelden.

Veel gronden buiten de stad waren in eigendom van de "Vereeniging Stad en Lande van Gooiland". Hilversum wilde graag 10 ha op de Liebergerheide kopen, maar kreeg uiteindelijk in 1896 een akkoord voor 20 jaar erfpacht van 1 ha tegen f 10/j.

Het terrein lag ten noorden van Liebergerweg, voorbij de gasfabriek, naast het terrein voor de Werkverschaffing en vlakbij het vaaltterrein. (fig.04 t,m, 06) Reeds vóór het verlopen van de erfpacht kreeg de gemeente echter een groter oppervlak toch in eigendom.

In augustus 1897, het jaar dat hij de vloeivelden van Parijs had bezocht, schreef de heer Lovink, dir. van de Nederlandsche Heide Maatschappij, dat hij "*behulpzaam wil zijn*" bij de realisatie. In 1899 heeft de Heidemij een plan ingediend voor de aanleg van vloeivelden waarvan jaarlijks 1 ha zou kunnen worden uitgevoerd.

De aanvoersloot bracht het water in een vergaarkom (1 ha) waaruit het 2,65 m werd opgepompt (16 pk stadsgasmotor voor 300m³/h) om via een krooshek in de slijkvanger (40 x 20 m²) te komen. Het bezonken slib werd van tijd tot tijd verwijderd.

De weinig hellende vloeivelden waren elk 50 x 50 m², met aan één zijde een toevoersloot waarvan de bodem 40 –60 cm boven het veld lag, aan één zijde een weg en aan de andere zijden dijkjes van 65 cm hoogte. De toevoer naar het veld geschiedde via een buis met afsluiter

die even boven het veld uitkwam.

Men dacht dat een belasting van 25.000 – 30.000 m³/j.ha (2,5 – 3m/j.ha) redelijk was.

De bedoeling was 'Beetbau' toe te passen waarvoor richels zijn gemaakt met daar bovenop de planten zodat die boven het wateroppervlak stonden.

De gemeenteraad heeft op 12 december 1899 met 9 stemmen voor en 5 tegen het voorstel aangenomen ter verbetering van de waterafvoer en de aanleg van vloeivelden en daarvoor een krediet beschikbaar gesteld van f 12.600,- en bovendien f 4.000,- voor latere uitbreiding alsmede f 1.500,- voor jaarlijks onderhoud.

Als probleem werd gezien dat slechts 1 ha beschikbaar kwam tot vooralsnog 1916.

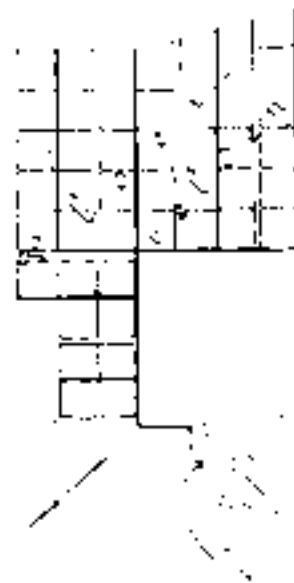
De raad ging in mei 1901 akkoord met verhoging van het krediet met f 4.700,- vanwege de natte periode tijdens aanleg, de noodzakelijke aanschaf van een pomp en het voorzien van de werkmanswoning van leidingwater.

Reeds in december 1901 kwam het voorstel tot uitbreiding met 5 veldjes voor f 975,-. (fig. 07)

In februari 1902 gaf de Heidemij aan dat de velden dichtsloegen door de bevloeiing en dat er gespit zou moeten worden. Ondertussen ging de aanleg verder en werd in 1911 zelfs de Liebergerweg verlegd voor de aanleg van weer nieuwe veldjes en kwam het in gebruik zijnde oppervlak op 7 ha. (fig. 08, 09) De problemen waren daarmee echter niet opgelost want er liep vloeiwater naar het Lange Water ("Vuilwaterplas"). (fig. 13)

De Gemeente architect slaakte in 1912 een noodkreet over de velden. Er waren 45 veldjes (incl. de 8 in dat jaar aangelegde) waarvan 19 verhuurd en 9 bestemd voor eigen cultuur zodat voor bevloeiing nog resteerden 17 veldjes. Van de 9 voor cultuur waren er 4 niet beplant zodat die ook nog gebruikt konden worden. De 21 gebruikte velden stonden vol water en veld 42 nam niets meer op. 11 velden waren drassig alsmede een deel van het naastgelegen terrein van de werkverschaffing. Het was onmogelijk om 50800 m³ op 21 velden (5,25 ha) te doen verzinken. De enige mogelijkheid was dus volgens hem de afvloeiing naar de heide en het uitbreiden van de velden.

Men overwoog over te gaan naar de intermitterende bevloeiing zonder gewassen op basis van proeven in Noord Amerika waarbij hogere belastingen mogelijk zouden zijn mits goede korrelsamenstelling, beluchting en drooglegging (1-1,5 m). Daar de naast elkaar gelegen prizes d'eau van de Utrechtsche en



.....
Figuur 08

Amsterdamsche Waterleidingen op slechts 1500 m afstand lagen wilde men vermenging met grondwater voorkomen en overwoog men de velden te gaan draineren en het drainwater naar elders af te voeren. (fig. 12) (zie verder *Drinkwaterbescherming*)

Het heeft geduurd tot 1925 alvorens de velden werden beschermd door een goede voorafgaande bezinking van het afvalwater. Er zijn toen 5 dortmundtanks gebouwd met elk 4 slibzakken en één centrale inlaat (1e van dit type in het land).⁽³⁵⁾

Vanaf 1916 werd, in verband met de vereiste goede afwerking, geen werk meer in werkverschaffing aan de vloeivelden uitgevoerd, maar alleen door mensen van de eigen dienst.

In de crisisjaren zijn in werkverschaffing de vijvers van Anna's Hoeve gegraven (aan de andere kant van de Liebergerweg) naar een ontwerp van Dudok waardoor de oorspronkelijke vormen van de plassen verwaagden. In 1939 zijn de vloeivelden buiten bedrijf gesteld. Voor het effluent van de toen in bedrijf gestelde rwzi Oost en het regenwater is op de plek van de oude vloeivelden een vijver gegraven, de z.g. Reinwatervijver. (fig. 13) De afvoer van die vijver moest nog jaren zijn weg vinden via de vijvers bij Anna's Hoeve en de Vuilwaterplas waar het water door infiltratie moest worden verwerkt. In 1954 kwam echter de koppelleiding Ø 800 gereed die het water van de plassen naar het gemaal Laapersveld bracht om vandaar te worden verpompt naar de Gooise Vaart.⁽¹⁸⁷⁾

Verbouwing van tuinbouwproducten.

De oorspronkelijke bedoeling was 'Beetbau' toe te passen. Daarvoor werden richels gemaakt waar de planten op moesten groeien zodat zij boven het wateroppervlak stonden.

Begin 1902 heeft men besloten gedurende 1 jaar een proef te doen met diverse besvruchten en ook met perenbomen. Heidemij stelde, misschien wel te overtuigd, dat diverse gewassen met succes waren geteeld, waarbij ook vruchtbomen en later wilgen. De velden waren voor een groot deel verpacht aan tuinders⁽¹⁴⁴⁾ waarbij de Gezondheidscommissie in 1911 adviseerde om voortaan de velden te verhuren met de bepaling dat *"op die velden geene gewassen mogen worden geteeld of gekweekt, bestemd of geschikt om ongekookt te worden gebruikt."*

In het Raadsvoorstel van 14 mei 1917 van Tilburg staat⁽¹⁰⁻¹¹³⁾: *"Als de velden zijn doortrokken met achtergelaten slib dan kunnen zij worden geëxploiteerd voor bijv. tuinbouw zoals blijkt uit de foto's van de velden in Hilversum."* (ondanks advies van de Gezondheidscommissie) Deze foto's zijn echter niet gevonden.

De voedselschaarste in de eerste wereldoorlog bracht de gemeentelijke Productiecommissie er toe een voorstel te doen tot aanleg van vloeivelden voor de voedselproductie ten noorden van de Liebergerheide onder Laren, westelijk van het wasmeertje. Op 5 december 1918 ging Stad en Lande van Gooiland akkoord met de ingebruikname van

17 ha gedurende 2 jaar met eventueel jaarlijkse verlengingen. In feite werd het gehuurde terrein een afloopgebied voor de echte vloeivelden waardoor die beter konden worden benut.

Op 20 december 1918 stelde de gemeenteraad f 12.000,- beschikbaar en ging akkoord met het voorstel om de oogsten uitsluitend voor de ingezetenen van de gemeente te bestemmen. De gemeente bevoeide daarnaast ook 2 ha van het terrein van de werkverschaffing. De zegelkosten à f 1,- werden aan Stad en Lande vergoed.

De oogst van de velden omvatte diverse aardappelen, stoofperen, rode kool, bieten, uien, bloemkool, klapperkool, doperwtten, pronkbonen, peulen, wortelen, tuinbonen en spinazie met een totaal gewicht van plm. 17.000 kg. Inkomsten en uitgaven waren gespecificeerd waar uit blijkt dat in 1919 de groenten op de veiling zijn verkocht en er niets naar de bevolking van Hilversum is gegaan. Eind 1920 is de zaak weer gestopt en werden de velden verhuurd voor 30 cent per roe en per jaar.

In 1922 vermeldde de Heidemij ⁽⁸⁸⁻¹²⁹⁾: *"Uit een algemeen economisch oogpunt was het een lust te zien, welke zware oogsten aan land- en vooral tuinbouwproducten werden verkregen, door aanwending van het afvalwater op dezen sterielen zandgrond."*

Verder bleek dat de gemeente Hilversum ook huisafval is gaan verwerken bij ontginningswerken en dat de gronden werden bevoeid met afvalwater voor een betere vochthuishouding bij de compostering.

Drinkwaterbescherming

In 1912 werd onderzoek verricht naar het door de waterleidingbedrijven van Hilversum en Amsterdam (beide gekomen na aanleg vloeivelden) opgepompte water. (fig. 13) Ondanks dat er geen verontreiniging ten gevolge van de vloeivelden kon worden geconstateerd, bleven de waterleidingmaatschappijen protesteren tegen uitbreiding van de vloeivelden zonder nader goed onderzoek.

In oktober 1913 stond er een bericht in "Het Nieuws van de Dag" dat Hilversum zijn velden op de Liebergerheide wilde uitbreiden in de richting van de prises d'eau van Amsterdam en Hilversum. Van alle kanten kwamen de bezwaren, maar de directeur van gemeentewerken, ir. G. Mos, gaf weerwoord op alles door te stellen: *"niets is bewezen, alleen vermoedens."*

De gezondheidscommissie Hilversum zat er mee en heeft advies gevraagd aan de Centrale Raad. Deze ontraadde uitbreiding naar de prises d'eau, maar gaf wel een aantal (niet reële) randvoorwaarden indien men toch van plan was te gaan uitbreiden.

Voor onderzoek naar het zuiveringsproces is, op verzoek van Inspecteur der Volksgezondheid, drainage aangebracht op één van de veldjes van ¼ ha. Uit onderzoek door Centraal laboratorium voor de Volksgezondheid is gebleken de zuivering goed was. Er werden analysesresultaten weergegeven van het effluent en er was geen ontkleuring van methyleenblauw.

In 1934 werd uitgebracht "*Rapport inzake een onderzoek naar den invloed van de vloeivelden op de Liebergerheide te Hilversum op de hydrologische gesteldheid der omgeving*". Het rapport was onder-tekend door dr.W.F.J.M. Krul, directeur van het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening.

De conclusies waren:

- a. waterverplaatsing richting bronnen mogelijk
- b. plaatselijke moeilijk doorlatende lagen zijn blijkbaar toch lek want er is rioolvocht op grote diepte vastgesteld
- c. looptijd water van vloeivelden naar waterwinplaatsen 71 jaar
- d. mogelijk in de diepere lagen vloeiveldwater al halverwege
- e. waarschijnlijk bacteriologisch voldoende waarborg
- f. eventueel wel extra nodig verwijdering ijzer en mangaan, maar daar zijn ook ander oorzaken voor mogelijk zoals verlaging phreatisch vlak.

In 1953 bleek het opgepompte drinkwater inderdaad te zijn verontreinigd door mangaan dat afkomstig was van de vloeivelden. ⁽¹⁸⁷⁾ Later zijn er interceptiebronnen geslagen om het vervuilde water vóór de drinkwaterputten weg te vangen.

NB zie ook 1939 Hilversum Oost

1901 Renkum, inrichting, "Oranje Nassau's Oord" (306, 310, 311)

Koning Emma schonk haar zomerverblijf met bijbehorend landgoed, dat aan de westzijde van het Renkumse beekdal lag, in 1899 aan de Stichting Oranje Nassau's Oord voor de oprichting van een sanatorium voor longlijders. Het sanatorium werd in 1901 in gebruik genomen. De "Septic-tankcommissie" meldde in 1911 dat hier een biologische zuiveringsinstallatie was van een verouderde constructie die geen navolging verdiende. Waarschijnlijk betrof het slechts een septic tank omdat de commissie aan deze installatie geen verdere aandacht aan schonk terwijl zij wel uitvoerig verschillende oxidatief biologische installaties beschreef.

In een in 1929 door het Technisch Adviesbureau voor de Unie van Waterschappen (TAUW) uitgebracht rapport ⁽³¹⁰⁾ met tekeningen over de verbetering van de waterafvoer in het beekdal, werden maatregelen genoemd opdat in de Kortenburgse beek "*voldoende spuiwater voor de septic-tanks*" beschikbaar bleef (dus voldoende beekwater om het effluent van de septic tank weg te spoelen). Ook op verschillende situatietekeningen staat vlakbij de beek deze septic tank(s) als zodanig aangegeven. (fig. 01 t/m 03)

1900 Scheemda, Coöp. Ver. Stroocartonfabriek "DeToekomst" (22-44, 316)

Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob). Voor de 2 fabrieken waren er

10 even grote tanks van 40 x 40 x 2 m; totaal 32.000 m³; water 9900 m³/w; verblijftijd 19,3 dagen; $\eta_{org.st.}$ = 48,4 %.

1901 Tilburg, de Witsie (7-19, 19-60, 58, 60, 87-340, 89-341, 141, 300)

In september 1897, het jaar dat directeur Lovink een bezoek had gebracht aan de vloeivelden van Parijs, bracht de Heidemij een rapport uit *"Omtrent uitvoerbaarheid om, met benutting van het door de fabrieken afgevoerde vuil water, de gronden der gemeente Tilburg, met name de Witsie, met vrucht te bevoeien."*

Tussen de Dongelsebaan (N) en de weg Tilburg-Kievit (Z) lag ongeveer 460 ha waarvan 120 ha hoge heidegrond met weinig humus, 260 ha lage veenachtige grond minder doorlatend en 80 ha gronden met eigenschappen tussen beide in. (fig. 01)

Men stelde voor in eerste instantie aan te leggen 200 ha vloeiveiden op de lage terreinen à f 180/ha, 40 ha drainage velden à f 300,- /ha en 60 ha visvijvers.

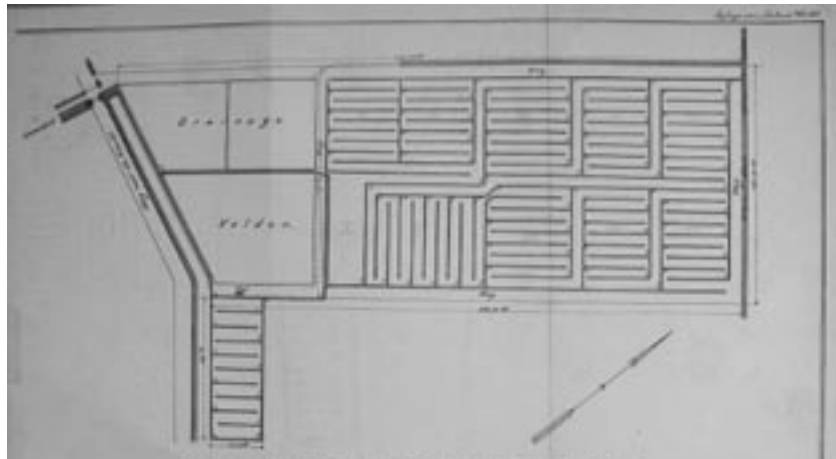
Als 'goed voorbeeld' gaf men een beschrijving van de velden bij Berlijn en schreef men ter ondersteuning van al het goeds het volgende: *"De vloeivelden liggen daar in een gebied variërend van 10-25 km afstand van de stad. Op enige boerderijen of beter gezegd landgoederen, zijn tussen de bevoeiingsvelden, tehuizen voor herstellenden ingericht. Uit ziekenhuizen der stad ontslagenen, doch nog niet geheel herstelden, worden hier opgenomen tot zij geheel hersteld zijn. Ook vindt men inrichtingen voor arme kraamvrouwen, teringlijders enz.; dit wijst er op dat de lucht en de gezondheidstoestand op de bevoeiingsvelden niet ongunstig zijn."*

In 1898 en 1899 werd voor het westelijk deel van de stad naar de Witsie (ter plaatse van de huidige woonwijk Gesworen Hoek) een 4 km lange afvoersloot aangelegd met een beschikbaar verval van 3 m en bovendien een 800 m lange en 3 m brede sloot van waaruit, door opstuwing, een deel van de Witsie onder water kon worden gezet. De aangekochte terreinen bestonden uit lage heide- en moerasgronden, bedekt met heide, riet en wilde houtgewassen. Er is 4,5 ha in gebruik genomen; deels drainageveld (gedraineerd veld waar het water overheen werd verspreid) en deels vloeiveide (toevoergootjes van waaruit het over het land vloeit). Effluent lozing vond plaats via sloot naar de Donge. *"Het fabriekswater dat van de drainagevelden komt, is volkomen helder, dat der vloeiveiden nog enigszins gekleurd, doch wanneer men 50 m de hoofdsloot stroomafwaarts volgt, is het water der sloot helder."* (60-99)

De aangelegde proefvelden werden in 1901 in gebruik genomen. Deze velden werden in 1903 uitgebreid tot 6,5 ha. (fig. 02)

Op de tekening kunnen we zien dat de velden noordelijk van de weg naar de Kievit waren gelegen. Komende vanaf het zuiden voerde de toevoersloot het water aan, onder de weg door. Aan de westzijde lag een klein gedraineerd gebied, de rest bestond uit ongedraineerde vloeivelden. Door wegen was het terrein goed bereikbaar terwijl vlak

.....
Figuur 02



bij de openbare weg een keet stond. Het grote aaneengesloten, iets gerende, veld had een afmeting van plm. 163 x 400 m². Gezien de goede resultaten werd in 1906 opdracht gegeven voor uitbreiding tot 241 ha waarvan de kosten waren begroot op f 168.000,-. De realisatie werd echter afgeblazen omdat het aan te leggen Wilhelminakanaal de velden zou doorkruisen.

Ondanks dat de resultaten volgens de Gezondheidscommissie slecht waren, werden de velden vanaf 1919 successievelijk uitgebreid ⁽¹⁴¹⁾ in de verderop gelegen Kievit tot tegen het Wilhelminakanaal aan. (fig. 04) In mei 1921 kreeg Heidemij een vervolg opdracht om een 2e plan in de Witsie in werkverschaffing uit te voeren. Het moest echter wel groter van opzet zijn voor meer werklozen, want Tilburg had net f 15.000,- gekregen voor werkverschaffing. Met dit bedrag mocht 35% van de loonkosten worden betaald. In 1923 zou ongeveer 45 ha in gebruik zijn ⁽⁸⁹⁻³⁴¹⁾ en in 1930 zelfs 55 ha.

Per keer werd meestal 10 cm water opgebracht bij een frequentie van 2 à 3 maal per maand, afhankelijk van gewas en tijd van het jaar.

Soms klaagde de gemeente bij de Heidemij over diens werkwijze met de werklozen. Deze hadden veel belangstelling voor de Witsie vanwege het relatief goede loon. De mensen hadden uiteraard verschillende capaciteiten voor dit werk en dat maakte het ook moeilijk voor het toezicht, maar toch!. *“Op zaterdag moest er 8 uur worden gewerkt, maar om 3 uur was men al aan het opruimen en de schoppen en de kruiwagens aan het schoon-maken! Men werd toch betaald voor acht uur werken en één uur lopen.”* De gemeente stelde derhalve voor om enkele schoonmakers na werktijd, in overuren, de zaak te laten schoonmaken zodat er geen arbeidsuren verloren zouden gaan.

Naar analogie van Berlijn wees de Heidemij in 1919 op het belang voor Tilburg om een *“goed bereikbare groentenproductie-centrale te bezitten.”* ⁽⁸⁷⁻³⁴⁰⁾

In 1928 schreef men: *“Van de frambozen werd op de drainagevelden in de Witsie een goed marktproduct gewonnen. Een bezwaar voor deze teelt blijft, dat de veiling te Breda wat ver verwijderd is en tevens dat het plukken te kostbaar is, doordat hier soms volwaardige*

arbeidskrachten aangewezen moeten worden. Het gevolg was dan ook, dat de rhabarber, die op de Tilburgsche veiling geleverd kan worden, financieel gunstiger resultaten gaf. Bij de graszaadteelt op de Witsie werd een behoorlijke hoeveelheid goed kiemkrachtig zaad verkregen. Over het algemeen werden hier de beste resultaten verkregen met den aanleg van grasland.....en ook.....door het inscharen van vee hooge opbrengsten te verkrijgen." ⁽⁹⁴⁻¹⁵²⁾

Haver werd veelal geteeld als dekvrucht voor nieuw in te zaaien grasland op percelen die 's winters veelvuldig waren bevoeid. (fig. 05)

In 1921 had de Heidemij de exploitatieopdracht gekregen voor de 31 ha grasland in de Kievit en 6,5 ha oude vloei- en drainagevelden in de Witsie. Begrijpelijk dat men schreef: *"De reiniging van het water op de drainagevelden is zeer goed zooals blijkt uit analyses van het afvloeiende water. Als bewijs van de goede werking kan tevens dienen, dat het afgevoerde water helder en reukeloos is en sinds jaren wordt gedronken door sommige van de op de terreinen werkende arbeiders."*

In 1925 zijn de velden nog uitgebreid (fig. 04) terwijl voor de vloeibaas een dienstwoning aan het Wilhelminakanaal werd gebouwd.

Blijkens krantenberichten uit 1942 ⁽³⁵³⁾ bedroeg het oppervlak toen 200 ha waarvan 10% in gebruik was als bouwland en de rest als grasland. De belangstelling voor het grasland was zodanig groot dat er veelal 10 gegadigden waren voor een vrijkomend perceel. Als opbrengsten werden genoemd voor erwten 2500-2700 kg/ha, paardenpeen 75.000-80.000 kg/ha, rogge 2800-3000 kg/ha en aardappelen 25.000kg/ha.

Op het grasland kon het vee 14 dagen eerder de wei in. Er waren 3 snitten gras, met een totale opbrengst van 10.000-12.000 kg/ha, waarvan er één moest worden gehooïd omdat de koeien anders de grasopbrengst niet weg kregen.

Het RIZA meldde in 1948 ⁽¹⁹⁾ : *"Het afvalwater van het Westelijk deel van Tilburg wordt door de vloeivelden in de Lage Witsie gezuiverd en komt in uitstekende toestand van de Zuidelijke treksloot in de Donge. Aan de stad Tilburg behoeft dus t.a.v. de Donge-verontreiniging niets ten laste te worden gelegd."*

De velden op de Witsie zijn voor rioolwater in gebruik gebleven tot 1966 toen de riolering van Tilburg-West op het gebied van de Zandleij werd gericht. Tot 1 januari 1974 werden zij nog gebruikt voor regenwater. Toen duidelijk was dat de installatie Tilburg-Noord (Loonse Heide) goed werkte zijn de velden buiten bedrijf gesteld.

NB. Heidemij meldde in 1899 dat bevoeiing op één plaats in Nederland reeds werd toegepast ⁽⁷²⁻²³⁰⁾, maar anderzijds dat bij Hilversum (1901) de eerste vloeivelden lagen. Waarschijnlijk betrof de situatie in 1899 de hiervoor vermelde sloot met opstuwning van water over de landerijen.

Hoewel de velden zijn aangelegd door de Heidemij geeft deze instantie in haar vele publicaties niet altijd dezelfde gegevens (jaartallen,

oppervlakten e.d.) over deze en andere velden. Getracht is in deze het meest waarschijnlijke aan te houden.

1902 Almelo, Textiel-Verffabriek, Palthe, ⁽¹⁴⁶⁾

Van dit vloeiveld werd melding gemaakt in een rapport van de Heidemij uit 1902 aan de aardappelmeelfabriek Scholten.

1902 Lochem, Lijmfabriek (Postel) ⁽⁷³⁻¹²⁷⁾

Vloeiveld voor afvalwater aangelegd door Heidemij.

1902 Warnsveld, Krankzinnigengesticht 'Het Groot Graffel' ^(20-49, 118, 78-164, 144, 299)

Landgoed Het Groot Graffel werd in 1899 aangekocht en weldra konden daar 400 patiënten worden ondergebracht. In 1908 kreeg men een eigen moestuin terwijl in 1913 ook de boerderij van het landgoed in gebruik werd genomen en in 1918 bovendien de boerderij Klein Graffel werd aangekocht. Dit gaf mogelijkheden om de patiënten werk te laten verrichten op therapeutische basis.

In een rapport uit 1902 van Heidemij ⁽¹⁴⁴⁾ aan aardappelmeelfabriek Scholten werd melding gemaakt van dit vloeiveld.

Voor de (uitbreiding van) vloeiveiden schreef de rentmeester in 1906 aan de Heidemij: *"Bij deze verzoek ik U ons voor bovengenoemd gesticht te doen toekomen: gras en klaverzaad voor 2 ha middelmatig van hoogte gelegen heidegrond, aan te leggen voor weiland en gras en klaverzaad voor 15 aren eveneens middelmatig van hoogte gelegen heidegrond."*

Op 22 december 1906 meldde de Hoofd Inspecteur voor het Staatstoezicht op de Volksgezondheid aan de Gezondheidscommissie in Wageningen ⁽¹¹⁸⁾: *"..voor eenige dagen het buiten krankzinnigengesticht Groot Graffel (Zutphen) heb bezocht, en mij daar heb geïnformeerd omtrent de werking der vloeiveide, ook uit oogpunt van eventueel ondervonden hinder."*

Naar men mij mededeelde ontvangt het 1,5 HA groote veld, gedeeltelijk als weide, gedeeltelijk als groenteveld aangelegd, al de faecaliën en al het menage- en regenwater der inrichting, waarin 400 krankzinnigen worden verpleegd; evenwel met de restrictie, dat de beerputten zoogenaamde fosfemouras zijn (kleine tanks met overstort) en dat de vaste korst die zich op de oppervlakte der vloeistof in de fosfe vormt, nu en dan wordt weggenomen, om voor bemesting te dienen.

Voorts komt de geheele massa eerst terecht in een met plankenbedekte verdeelput, insgelijk met overstort, waarin een, naar mijn oordeel, onnoodige cokesfilter is aangebracht.

Men bevloeit intermitterend.

Zoals de Directeur mij mededeelde, veroorzaakt de weide geen hinder. Ik kon persoonlijk evenmin een onaangename lucht bespeuren."

In 1907 is een plan voor reiniging van afvalwater gemaakt ⁽⁷⁸⁻¹⁶⁴⁾. De ontwerptekening is nog aanwezig ⁽¹⁴⁴⁾. (fig. 01) Datum van uitvoering is niet gevonden.

Blijkens de enquête van Heidemij uit 1922 ging het toen om 1,5 ha moestuin en grasland voor 500 personen alsmede een hoeveelheid regenwater.

Blijkens de enquête van Heidemij uit 1922 voldeed de zaak niet zo goed. Pas na aanpassingen was men redelijk tevreden.

In 1951 is voor 1150 inw. en een wasserij een nieuwe installatie gebouwd welke bestond uit: rooster; Imhofftank, oxidatiebed, dortmundtank en 5 slijkdroogbedden (150 m²). (fig. 02)

1902 Zuidlaren, Krankzinnigengesticht "Dennenoord" ^(97-354, 146, 299)

Blijkens een rapport van Heidemij van 22 nov. 1902 ⁽¹⁴⁶⁾ zou reeds toen een vloeiveld zijn aangelegd bij een gesticht in Zuidlaren. Blijkens de enquête van 1922 van Heidemij was er toen 0,25 ha en voldeed het veld eigenlijk niet omdat het 's winters niet bruikbaar was. ⁽¹⁴⁴⁾ Voor Dennenoord is in 1932 opnieuw een vloeiveld aangelegd ter grootte van 4 ha. Het water werd aangevoerd via een gemaal en 1,1 km lange persleiding. ⁽⁹⁷⁻³⁵⁴⁾

1903 Ermelo, Gesticht "'s Heerenloo" ^(18-31, 21-54, 73-129, 144)

Er zijn plannen gemaakt voor de aanleg van vloeivelden. ⁽⁷³⁻¹²⁹⁾ Waarschijnlijk zijn die toen ook aangelegd want zij staan ook vermeld in het Jaarverslag over 1912 van het Geneeskundig Staatstoezicht. Blijkens enquête van Heidemij uit 1922 was er toen een vloeiveld van 1 ha voor een bezetting van 1200 personen. De eerste 2 à 3 jaar had men veel groenten gekweekt, daarna steeds minder en nu veel bessen. Het water liep weg dankzij een nieuwe brede sloot. ⁽¹⁴⁴⁾ In het jaarverslag van het RIZA over de periode 1938-1947 staat vermeld: *"Voor een vloeiveld te Ermelo werd geadviseerd te bepalen dat het rioolwater ten hoogste 12 uur nadat het op het vloeiveld is gebracht, geheel in de bodem moet zijn verdwenen."* ⁽¹⁸⁻³¹⁾ Deze vloeivelden waren in 1953 nog in bedrijf. ⁽²¹⁻⁵⁴⁾

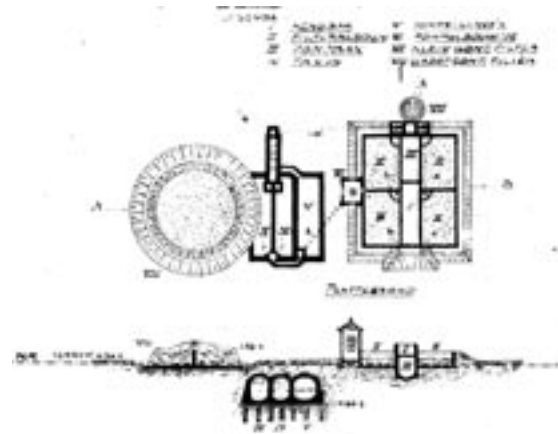
1903 Leiden, openbaar slachthuis ^(7-43, 56-122, 103-10, 306, 333)

In de noordelijke wijk Groenord, waar in het verleden de vervuilende vollerijen op de Stinksloot loosden, werd het slachthuis met zuivering gebouwd.

Het water werd eerst geleid in een "voorkamer" (fig. 01) waarin roosters het grove vuil moesten tegenhouden, vervolgens stroomde het door naar twee parallel geschakelde septic tanks vanwaar het in een "pomreservoir" kwam. Het water werd vervolgens opgepompt in een

Figuur 01

hoog gelegen mengbak waar een even grote hoeveelheid water uit de singel als verdunning werd toegevoegd. Dit mengsel werd afgevoerd naar twee primaire contactbedden waarin het water na plm. 2 uur werd afgelaten in de secundaire contactbedden waar het water ook plm.



2 uur verbleef. Tweemaal daags, tussen 6 en 18 uur, werden de bedden gevuld met een wachttijd van 2 à 3 uur voor herbeluchting. Er was geen nabezinkingstank.

Als men op een dag veel slachtingen had ging men vooraf de septic tanks een eind afpompen om meer berging te verkrijgen.

Er is later een klein continufilter gebouwd voor onderzoek. Als uitbreiding nodig zou worden wilde men er een continufilter bijbouwen (als op fig. 01 is aangegeven) dat gevoed zou worden door het effluent van de 4, als primair bedreven, contactbedden.

Vanwege het tijdsbeeld (taal, materiaal en techniek), nauwkeurige beschrijving en beoordeling, volgt hieronder de beschrijving zoals deze door de "Septic-tankcommissie" is gegeven in haar rapport van 1911.⁽³⁰⁶⁾

"Toen tot de oprichting van een openbaar slachthuis te Leiden besloten was, werd in het project daarvoor de aanleg opgenomen van eene installatie, waarin het af te voeren bedrijfseffluent, alvorens het in de aanliggende Maresingel te loozen, aan eene biologische zuivering zou worden onderworpen.

Sedert den 1en Mei 1903 is deze inrichting in gebruik.

*Een eerste reiniging van het spoel-, schrob- en waschwater heeft er plaats door bezinking van de zwaardere bestanddeelen in zinkputjes of gullys (model Heusman). Een verder doorgevoerde mechanische zuivering ondergaat het ruwe water in eene tegen den septic-tank aangebouwde **voorkamer**) ongeveer 4,5 M. lang en 1 M. breed) in welke het rioolvocht door een ontvangkolk met bezinkingsemmer, vervolgens door drie verbrede roosters stroomt, waarvan de staven op successievelijk kleiner afstand zijn gesteld. Daarna komt het ruwe water, van het grovere vaste vuil ontdaan, in een septic-tank (IV), door een langswand in twee compartimenten verdeeld, die elk 2 M. breed en 9 M. lang zijn, en bij een maximaal vloeistof-niveau van 2 M. ÷ N.A.P., d.i. ruim 2 M. boven den bodem, ongeveer 36 M.³, samen alzoo ± 72 M.³, effluent kunnen bevatten. Deze capaciteit is bij het ontwerp der installatie zoo gekozen, dat de hoeveelheid rioolwater, die per etmaal in maximum wordt aangevoerd, ten minste 24 uren in den tank kan blijven.*

*Naast deze tankruimten is het **pompreservoir** (V) gelegen, waarin het*

overvloedige tankvocht kan overstorten. Dit reservoir kan in directe verbinding aangesloten worden aan bovenbedoelde voorkamer voor het geval, dat een der compartimenten of ook beide helften van den tank buiten bedrijf zouden moeten worden gesteld. Het pompreservoir is 2,6 M. breed en evenals de tank 9 M. lang, met een inhoud van $\pm 50 M.^3$, bij een waterhoogte van ruim 2 M.

Voor de voortgezette biologische zuivering van het tankvocht dienen twee stel van 2 oxydatiebedden. Het wordt daarop intermitterend toegelaten, nadat het door een Maksu-pomp uit het pompreservoir in een **mengbak (I)** ($12 M.^3$) is gebracht, die, naar uit de schetsteekening blijkt, midden tusschen de oxydatiebedden en op eenige hoogte daarboven gelegen is. In dien mengbak wordt er $\pm 100\%$ singelwater aan toegevoegd. Zoo, tot ongeveer het dubbele volume verdund, wordt het tankvocht gedurende $1\frac{1}{2}$ à 2 uren in contact gehouden met het vullingsmateriaal der primaire, daarna even lang met dat der secundaire bedden. Het effluent der primaire bedden vloeit daarbij af in een onder den mengbak gelegen pompkelder (III, $18 M.^3$), wordt dan weer in den mengbak opgepompt en van daaruit toegelaten op de secundaire bedden. De werkzame bedruimten zijn elk $6 \times 4 \times 1,20 M.$ of $28,8 M.^3$ groot en, wat de eerste rij betreft, gevuld met sintels van 10 – 30 m.M., terwijl het sintelmateriaal der secundaire bedden 5 – 10 m.M. korrelgrootte heeft. Waar gerekend is op een gemiddeld dageffluent van $18 M.^3$, d.i. na verdunning ongeveer $36 M.^3$, zal elk bed, bij twee vullingen per etmaal, telkens met $\pm 9 M.^3$ effluent belast worden, mits de capaciteit der bedden niet beneden de ruim 30% terugloopt.

Daar de te verwerken hoeveelheid water groter is, dan men zich bij de bouw had voorgesteld, is in onderzoek genomen, op welke wijze door uitbreiding der bestaande inrichting met continufilters in het bezwaar is te voorzien. Naast de oxydatiebedden werd daartoe, bij wijze van proef, een continufilter (VII) aangelegd in den vorm van een afgeknotten kegel, 2,35 M. hoog, boven met een diameter van 1,80 M., onder met één van 3,00 M. Het bestaat uit grove harde sintels van 100 – 200 m.M., en is afgedekt door 4 dunne lagen, van naar boven toe geleidelijk fijner materiaal, successievelijk 50 – 100, 20 – 50, 3 – 10 en 1 – 3 m.M. korrelgrootte. Het filterlichaam rust op een gemetselden vloer, die naar den omtrek afwatert. Het werd aanvankelijk gevoed met water uit den mengbak tot een hoeveelheid van $1 M.^3$ per $M.^2$ oppervlakte per 24 uur, alzoo ruim $2,50 M.^3$ per etmaal. Aangezien evenwel het filter door de medegevoerde slib slecht begon te werken, werd het sedert den zomer van 1907 belast met effluent der primaire oxydatiebedden, wat goede resultaten heeft gegeven. Het continufilter kreeg dus hetzelfde soort water te verwerken als de secundaire bedden.

Van de vergelijkende uitkomsten van het biologisch bedrijf zijn in nevenstaande tabel (niet overgenomen) de belangrijkste uitkomsten van de chemische analyses der jaren 1906 – '08 samengevat. De chloorcijfers, naar den aard van het bedrijf sterk afwisselend, en soms zeer hoog, zijn hier niet vermeld omdat ze bij eene beoordeeling van het verkregen reinigingseffect in dezen minder ter zake doen. Een te groot zoutgehalte, zoals wel eens, in verband met het nalaten der koelinrichting is voorgekomen, moet als zijnde schadelijk voor de

biologische werking, vermeden worden. Het zoute water moet dan apart gehouden worden.

Dat het, met betrekking tot een kwalitatief zoo afwisselend afvalwater, als een slachthuis loost, van invloed is op zoodanige beoordeling, of de analyses dagmonsters, dan wel weekmonsters betreffen, is uit de gegevens duidelijk. De analyses van de weekmonsters van het laatste onderzoekingsjaar geven in het algemeen een bevredigenden indruk van hetgeen met de installatie van dit slachthuis werd bereikt. De nitraatvorming was steeds goed en de incubatieproef gaf voor het grootste deel bevredigende resultaten. Met name in den zomer was de verbetering belangrijk en waar ook in het warmer jaargetijde klachten over hinderlijke narotting van het in de singelgracht afgelaten eindeffluent uitbleven, is zeker het bewijs geleverd, dat bij behoorlijk toezicht een voldoende zuivering mogelijk is. Op drukke werkdagen, wanneer bijv. te Leiden op Vrijdag, met ± 145 slachtingen, ongeveer 58 M.^3 afvalwater geloosd wordt, zou een goed succes zeker door minder nauwlettende bediening in gevaar kunnen komen. Wanneer evenwel, gelijk ter plaatse, de septic-tank vooraf ver genoeg leeg gepompt wordt, om dien toevloed te bergen, kan, wat dan meer dan het gemiddelde dag effluent door het riool toestroomt, op de volgende dagen geleidelijk verwerkt worden.

Het bedrijf van het op gezette tijden vullen en ledigen der oxydatiebedden kan, bij twee vullingen per etmaal en telkens met 2 uren vol-staan en tenminste 2 à 3 uren over-dag leeg-staan, tusschen 6 uur 's morgens en 6 uur 's avonds aflopen. Indien men grotere verdunning, dus meer waterverbruik, met de bestaande installatie wil toepassen, zal echter een werktijd van 6 uur 's morgens tot 9 uur 's avonds met drie vullingen noodig zijn en dan met perioden van $2\frac{1}{2}$ uur vol-staan en ongeveer 2 à 3 uur tusschentijds leegstaan. Als voorbeeld, op welke wijze de inrichting met geringe wijziging van den bestaanden toestand en door toevoeging van een groot continufilter de capaciteit is te vergrooten, is op plaat XIII (zie fig. 01) aangegeven.

In de beide primaire en de beide secundaire oxydatiebedden wordt dan het tank-effluent in eerste instantie behandeld en het effluent van deze 4 als primair werkende bedden over het continufilter gebracht.

1903? Sappemeer, Aardappelmeelfabriek W.A. Scholten ⁽¹⁴⁶⁾

De fabriek lag aan het Winschoterdiep op "een half uur gaans" van Zuidbroek.

In november 1902 bracht Heidemij een rapport uit over het vergroten van de watertoevoer naar de fabriek voor het productieproces. Genoemd werd o.a. de mogelijkheid om het gebied van "het Poeltje" te gebruiken voor wateronttrekking, maar dat zou dan wel schade aan de omgeving veroorzaken.

Voorgesteld werd om het gebied te ontginnen en er reinigingsvelden voor afvalwater aan te leggen. Op die wijze zou de wateronttrekking grotendeels worden gecompenseerd. Het betrof 38 ha veen op zand waarbij het veen kon worden verturft en de bonklaag kon worden

vermengd met het zand. Drains zouden op 1,5 m diepte moeten worden gelegd.

Het is niet zeker dat het werk is uitgevoerd.

1904 Bloemendaal, Gesticht Meerenberg ^(75-330,148) **Nooit uitgevoerd**

Hoewel dit plan niet is uitgevoerd wordt het hier toch vermeld als voorbeeld van de situatie in die tijd en vanwege de nog aanwezige tekening.

De provincie Noord-Holland had van HM de Koningin per 1 januari 1904 een duinterrein gekocht ter grootte van 1040 ha waarvan 82 ha voor de provinciale Gestichten voor Krankzinnigen Meerenberg I en II. Op 14 juni 1904 werd de Heidemij verzocht advies uit te brengen ter vermindering van de hinder van de afvoer van fecaliën.

Reeds een week later presenteerde de Heidemij een plan waarbij fecaliën nabij de privaten in putten werden verzameld en daarna pneumatisch (Liernursysteem) door een ijzeren leiding naar een beerput nabij de moestuin en mestvaalt werden gevoerd. Na bezinking werd het 'dikke' naar de mestvaalt gepompt. Het overtollige vocht van de mestvaalt en beerput liep naar een bezinkingsloot om daar te verzinken in de bodem.

Het vuile water werd in grote riolen afgeleid naar de sloot bij de moestuin en via het plantsoen buiten het terrein afgevoerd. Daar vermengde het zich met water van de gasfabriek en het kwelwater uit de duinen dat vanuit het meertje van Caprera wegstroomde. Tijdens droge tijden was er echter geen verdunning voor de 300-400m³/d van Meerenberg.

Fecaliën gemiddeld 1522,5 gram per hoofd x 1800 = 2740 kg/d = 2,5 m³./d.

De beer werd vroeger kosteloos weggehaald, maar die tijd was voorbij. Het plan voor de aanleg van vloeivelden 5,5 ha is nooit uitgevoerd. Het ontwerp voor de vloeivelden Meerenberg is weergegeven op fig. 01.

1904 Slochteren, Aardappelmeelfabriek **"Woudbloem"** ⁽³¹⁴⁾

De Woudbloem werd in 1904 opgericht tussen de Slochter Ae en de Scharmer Ae. Na aanvankelijke bezwaren van vissers en hoteleigenaren werd de Hinderwetvergunning afgegeven met als voorwaarden dat het afvalwater zou worden gezuiverd. Men legde vloeivelden aan omzoomd door met wit zand gevulde kistdammen voor filtratie van het uitredende water. In oktober werd de fabriek in werking gesteld en een maand later werd geconstateerd dat het water in de Ae's was vervuild. Rijksveldwachters signaleerden dat het water met "geheimzinnige pompen" op de Ae's werd geloosd. De Hinderwet-vergunning werd ingetrokken, maar twee maanden later weer verstrekt. In 1967 sloot de fabriek.

1904 Tilburg, Rijksproefinstallatie ^(7-12; 9-14, 55, 306)

In 1904 is de Rijksproefinstallatie bij Moerenburg, ten westen van Tilburg, gebouwd. (fig. 01) De bouw vond zijn oorzaak in de in 1901 uitgebrachte rapportage van de Staatscommissie. Het toezicht was bij de "Septic-tankcommissie". uit de Centralen Gezondheidsraad. De onderstaande beschrijving is samengesteld uit het ontwerp ⁽⁵⁵⁾ en de rapportage ⁽³⁰⁶⁾ van de "Septic-tankcommissie" en ondersteund door de figuren 02 t.m. 16.

In de installatie kon zowel het sterk vervuilde water van de Leij als van de Korvelse Waterloop worden behandeld, waarbij de eerste voornamelijk afvalwater voerde van de ververijen en de ander van de wolwasserijen. Men wilde onderzoek doen zowel aan zuivering met alleen een septic tank, als een septic tank in combinatie met de verdergaande zuivering d.m.v. contactbedden (intermitterende belasting) of continu-filters. Tevens werden verschillende soorten vulmateriaal gebruikt.

Machinegebouwtje: (fig. 09a) centrifugaalpomp (cap. 300 l/m, 5,50 m, losse en vaste riemschijf) voor vuilwater, zuig-perspomp (100 l/min.) voor reinwater, benzinemotor (E.4.v., Deutz, 2 pk) t.b.v. aandrijving pompen d.m.v. drijfriem, vleugelpompje voor oppompen van benzine.

Ontvangput met overloop voor constant niveau en drie afvoeren voor resp. open en gesloten septic tanks alsmede desgewenst rechtstreeks naar contactbedden.

.....
Figuur 14



Septic tank (10 x 10 x 2 m³) verdeeld in open en gesloten gedeelte (doorverbinding mogelijk) met elk een tussenschot over $\frac{3}{4}$ van de lengte. (fig. 03, 04, 06 en 09b) Afvoer via 2,25 brede overlaat met val van 60 cm, voor beluchting, naar afvoergoot richting contactbedden. Men constateerde dat een verblijftijd van meer dan 48 uur nauwelijks effect sorteerde, van 18 uur te krap was en van 36 uur een veilige was. Een open septic tank had het voordeel, dat de aan het oppervlak ontstane schuimlaag in contact was met de lucht zodat zich daarin bacteriën konden ontwikkelen, die het zwavelwaterstofgas afbraken. De voorloper dus van het biofilter.

Contactbedden: intermitterend, 8 x twee-traps, (fig. 04, 09, 09a, 11,14 en 16) vullingen per stel met sintels, grind en cokes; 1^e trap 10 – 30 mm. 2^e trap 5-10 mm; verder met baksteen, dakpannen,

zand en turf; inhoud elk bed 1e trap 2 x 3,5 x 1,4 m³, 2e trap 2 x 3,5 x 1,20 m³; hoogteverschil tussen trappen is 1,60 m.; toevoer via op het bed gelegde geperforeerde buizen; afvoer of via geperforeerde halve buizen of via met geperforeerde tegels afgedekte goten. Eindafvoer alle bedden via bassin van 15 x 7,5 x 1 m³ met als doel een eventuele zelfreiniging te kunnen nagaan. Sintels gaven de beste resultaten. Bevredigende resultaten werden verkregen wanneer de bedden 2 uur met water gevuld waren en 6 uur werden belucht. Op deze wijze konden eventueel 3 vullingen per etmaal worden gerealiseerd. Bij vorst waren er weinig problemen mits men de vulhoogte beperkt hield.

Continuifilters: 2 filters met draaisproeiers (rad van Segner); verticaal, gemetseld, elk Ø 2,50 m en hoog 3 m, gevuld met grove sintels. (fig. 09c, 15) Spil van draaisproeiers geplaatst op met cement gevulde *kanebuizen* (rioolbuizen). Eén bed voor ruw water, één bed voor water uit de open septic tank.

Eindafvoer via bassin naar sloot.

Het 3^e continuifilter was van het type Dunbar en zou moeten gelden als een "avant-project" voor zuivering van het rioolwater van Amsterdam.

Het 4^e filter had als vulmateriaal grove puin. (fig. 09d)

Het 5^e filter had vaste sproeiers; een onderlaag van baksteen en verder een vulling van sintels, 2-5 cm. (fig. 10c en 11b)

Continuifilters hadden minder toezicht nodig. Om windproblemen te bestrijden waren op de einden van de sproeiarmen aluminium bollen gemonteerd die werkten als een soort anemometer.

Laboratorium: 3,5 x 8,5 m² met 'poepdoos' is niet nader omschreven

De installatie en de commissie zijn in 1912 opgeheven omdat de gemeente, op advies van haar Gezondheidscommissie, de installatie niet wilde overnemen ⁽⁶⁰⁻⁹¹⁾ en zoals één van de leden van de commissie zei: "*men het nu wel wist*" ⁽⁵⁶⁻¹⁴²⁾ "*...en daarmee is men teruggevallen tot een politiek van afwachten en uitstellen*" ⁽⁵⁶⁻⁵⁾

1905 Dinxperlo, Coöp. Stoomzuivelfabriek

(81-444, 114, 144, 299, 306)

Het water van de zuivelfabriek werd gebruikt voor bevoeiing van weiden. Er was geen voorafgaande bezinking en er waren geen stankklachten.

In 1909 werd een reinigingsveld aangelegd. ⁽⁸¹⁻⁴⁴⁴⁾ Volgens de enquête van 1922 van Heidemij ging het toen om 1,05 ha grasland voor 3000 m³/j. Het veld reinigde wel, maar niet voldoende. ⁽¹⁴⁴⁾

1905 Fijnaart, Coöp. Stoomzuivelfabriek 'Vol Verwachting'

(7-24, 25, 306, 334)

De installatie bestond uit een septic tank met 3 parallel geschakelde tweetraps contactbedden. (fig. 01) De bedden waren gevuld met steenkolensintels; 1^e trap 10-20 mm, 2^e trap 3-10 mm. Aanvankelijk

was de tijd dat het water in elke trap stond 2½ à 3 uur, later werd dat, op basis van de ervaringen in de Rijksproefinstallatie te Tilburg, stapsgewijs teruggebracht tot 1½ uur. Moest er een tweede charge worden behandeld, dan deed men dat pas na een leegstand van 3 uur.

Vanwege het tijdsbeeld (taal, materiaal en techniek), nauwkeurige beschrijving en beoordeling, volgt hieronder de beschrijving zoals deze door de "Septic tank commissie" is gegeven in haar rapport van 1911.⁽³⁰⁶⁾

"Waar vroeger een enkele boerderij het afvalwater der boter- en kaasproductie zonder overmatige hinder ongereinigd kon loozen, bleek dit, toen het bedrijf zich niet zelden in grootere zuivelfabrieken ging concentreren, in den regel niet meer mogelijk, omdat het buitenwater gewoonlijk een poldersloot van weinig capaciteit was, die meestal een te gering zelfreinigend vermogen had, om stinkende rotting te voorkomen.

Zoo was ook de ervaring te Fijnaart (N.Br), nadat daar in 1903 de coöperatieve stoomzuivelfabriek "Fijnaart" was opgericht, gelegen in den polder "De Oude Fijnaart" en loozende op een aanliggende poldersloot van den polder "De Oude Appelaar".

In 1905 werd besloten en overgegaan tot den aanleg eener biologische zuiveringsinstallatie. Men had daarbij te rekenen op een totaal dageffluent van gemiddeld 4000 L. en wel ongeveer

3000 L. van het karnlokaal

200 L. van het zuurlokaal

500 L. van het centrifugelokaal en

300 L. van het melkontvangstlokaal afkomstig.

Deze cijfers variëren echter in niet geringe mate, vooral in verband met de aangevoerde melkvoorraden. Want, gelijk te Fijnaart, wordt soms, en met name in den zomer, ook door boeren die niet coöperatief of contractueel met de fabriek verbonden zijn, melk afgeleverd. Daarbij komt, dat het afvalwater voor het grootste deel in weinige morgenuren – tusschen 7 en 10 uur – geproduceerd wordt. Deze factoren zijn uiteraard niet bevorderlijk voor een economisch reinigingsbedrijf.

De sinds October 1905 werkende installatie bestaat in hoofdzaak uit een septic-tank en twee rijen van 3 oxydatiebedden.

Het spoel- schrob- en karnwater der verschillende bedrijfslokalen wordt in een ontvangput, buiten het fabrieksgebouw, verzameld en vandaar afgeleid naar een tegen den septic-tank aangebouwd bezinkputje. Het condens- en het koelwater vloeien rechtstreeks naar het buitenwater af, terwijl ook het privaatafvalwater naar elders een uitweg vindt.

*De **septic-tank** (fig. 02) is , zonder fundeering, op den kleibodem in het dijkstalud opgemetseld, binnenwerks 5,50 M. lang en 1,80 M. breed en heeft een gemiddelde waterdiepte van 2,70 M. aan den inlaat en van 1,50 M. bij den uitlaat, wat overeenkomt met een waterberging van ruim 20 M.³ Op ongeveer $\frac{3}{4}$ tanklengte, gerekend van den inlaat, is een halfsteens dwarswand opgetrokken, waarin een aantal (5) openingen, halverwege de vloeistofhoogte in 2 rijen uitgespaard zijn, elk ter grootte van 7 x 26 c.M., gemeenschap gevende*

tusschen beide deelen van de tankruimte. Twee mangaten zijn in de als gewelven gemetselde afdekking van den tank aangebracht, ten-einde, wanneer noodig, slib te kunnen verwijderen. Een gasafvoerbuis dient tot uitlaat van de zich ontwikkelende gassen. De lijn AB (zie plaat XIII, doorsnede CD) geeft den laagsten waterstand aan. Bij nieuwe aanvoer stijgt het water ten hoogste tot den bovenkant van het scheidingsmuurtje C.

Het tankeffluent wordt afgeleid naar de 3 primaire **oxydatiebedden** (fig. 03) der bovenste rij door het openzetten van een kraan in buis D. Uit de parallelgoot worden dan tegelijk de drie bovenste bedden gevuld. Wil men één van de bedden uitschakelen, dan moet in de toeleidingsgoot een prop gestoken worden. Periodiek wordt de schijf water tusschen de lijnen A en C op de bedden gebracht. (fig. 02)

Indien eventueel meer water toegevoegd wordt dan onder de bovenste waterlijn kan geborgen worden en het water uit den tank zoude kunnen terugvloeien naar het riool, loopt het water over het scherm bij C over in een goot, die door een niet afgesloten buis met de parallelgoot in verband staat, naar de bedden weg en deze worden dan voor een gedeelte iets te vroeg gevuld. Bij eene goede regeling van het bedrijf behoeft dit echter niet voor te komen. Evenals die der lagere, secundaire rij, heeft elk bed eene ruimte, binnenwerks, van 4 M. lengte, 1,75 M. breedte en 0,90 M. diepte, d.w.z. een inhoud van ongeveer $6,3 \text{ M}^3$. ter besparing van aanlegkosten zijn, in het uit klei bestaande dijkstalud, de ingegraven. De bodem bestaat uit een plat gevlijde laag baksteen, die naar het midden van het bed afhelt, alwaar een van gestapelde steen gevormde draineerleiding, gemeenschap geeft met een ijzeren buis, die door een kraan is afgesloten (zie plattegrond en doorsnede AB op plaat XIII) De wanden van de bedden zijn van eenvoudige schoeiingsplankjes voorzien tegen afkalven; alleen ter plaatse, waar de buis met kraan zich bevindt, is wederom een parallelgoot, die het effluent, indien de kranen bovengenoemd opengezet zijn, naar deze bedden leidt. Aan het ondereind dezer bedden zijn wederom, als boven, buizen met afsluiterkranen.

Het vullingsmateriaal bestaat voor alle bedden uit gesorteerde steenkoolsintels, in stukken van 10 – 20 m.M. voor de primaire, van 3 – 10 m.M. voor de secundaire bedden. Bij eene capaciteit van + 30% kan dus elke rij van 3 bedden totaal $3 \times 0,3 \times 6,3 \text{ M}^3$ of ongeveer $5 \frac{2}{3} \text{ M}^3$ effluent opnemen. De capaciteit is echter practisch gebleken minder dan 30 % te bedragen.

De tank bergt tusschen den hoogsten en den laagsten niveaustand een volume van $\pm 3 \text{ M}^3$, zoodat wanneer de aanvoer per etmaal meer dan die hoeveelheid bedraagt – op Dinsdag is dat wel ruim 6 M^3 - de oxydatiebedden twee of meermalen per dag gevuld moeten worden. Voor den tijd van volstaan heeft men sinds 1905 gaandeweg een kortere tijd ingesteld; aanvankelijk was dat $2\frac{1}{2}$ à 3 uren, daarna 2 uren en laatstelijk – op grond van wat aan de Rijksproefinstallatie aan het licht was gekomen – maar $1\frac{1}{2}$ uur. Om $5\frac{1}{2}$'s morgens wordt het tankvocht in de eerste rij bedden toegelaten en blijft daar tot 7 uur in contact met het sintelmateriaal. Dan vloeit het af naar de secundaire bedden, waar het eveneens $1\frac{1}{2}$ uur wordt opgehouden. De tweede vulling der bovenrij, die, zooals boven bleek, noodig is wanneer meer dan 3 M^3 afvalwater per etmaal te verwerken is – op Dinsdag meestal

– begint dan om 10 uur voormiddags, na 3 uur leeg-staan. Van de analyses worden onderstaand de volgende gemiddelden gegeven. (tabel niet overgenomen) Zij hebben uitsluitend betrekking op week-gemiddelden.

De onderlinge vergelijking dezer cijfers geeft uiteraard geen zuiver beeld van de gemaakte vorderingen in het verloop der zuivering. Toch mag ook uit den lokalen toestand afgeleid worden, dat die zuivering betrekkelijk van veel belang is en kan geconstateerd worden, dat overlast van stankbezwaar, behoudens ongunstige gevallen, niet voorkomt. Bij een dienaangaand ingesteld onderzoek bleek in het najaar van 1908, op vrij korten afstand van de fabriek (± 70 M.), de toestand van het polderwater weer zo goed als normaal helder, reukeloos en kleurloos, neutraal reagerend en met $1\frac{3}{4}$ M. ³ opgeloste zuurstof per L., zoodat het als drinkwater voor vee geschikt werd geoordeeld. Het zinkputje voor de tanks moet geregeld, bijv. wekelijks, ontdaan worden van vet en drijvende bestanddeelen. Deze gaan moeilijk in rotting over en geven in den tank boterzuurgisting waardoor de methaangisting geschaad wordt. Ook moet de tank, vooral als deze niet zeer ruime afmetingen heeft, meer dan bij andere bedrijven, van de overtollige schuim- en sliblaag ontdaan worden, omdat het effluent stoffen bevat, die geheel versch en nog niet aan rotting onderhevig zijn en den tankinhoud verkleinen ten koste van de goede omzetting van de opgeloste bestanddeelen. Bij goede behandeling geven de uitkomsten betere cijfers dan uit de gemiddelde cijfers van de tabel is af te leiden

1905 Sappemeer, Carton- en Papierfabriek v/h/ W.A. Scholten (22-56; 35-3; 15-; 24-G7, 56-111 + 125)

De N.V. Carton- en papierfabriek v/h Scholten, vestiging Sappemeer, had in 1905 reeds een bezinkingstank (fig. 02) terwijl in 1910 daarenboven een nieuwe en grotere werd aangelegd. (fig. 01) De oude werd in 3 maanden leeggepompt "met eene kogelpomp, gedreven door eene locomobile".

De Commissie Stroocarton vermeldde dat de 'tanks' dienden voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob) 6 tanks, diep 2,- tot 3,65 m, totale inhoud 31.260 m³; hoeveelheid water 10.500 m³/w; verblijftijd 18 dagen; $\eta_{\text{org. st.}} = 86$ %.

.....
Figuur 03



In 1912 kwam in bedrijf een gistingstank met 5 rechthoekige gasklokken. (fig. 03)

Eerst werd opgesteld een gasmotor van 30 pk, maar later één van 140 pk.

Smit ⁽⁵⁶⁻¹²⁵⁾ schrijft: "Aanbevolen wordt in dit rapport de behandeling in ondiepe septic tanks, waarin het grootste deel der vezels neerslaat en daar ten prooi valt aan methaangisting. Daarvan wordt aan de Carton- en Papierfabriek v/h W.A. Scholten te Sappemeer op groote schaal partij getrokken door het opgevangen gas (ongeveer 70% methaan en 30% koolzuur) voor het drijven van een 140 HP motor te gebruiken, die voor het heele stroomverbruik der fabriek zorgt, en de rest aan de gasfabriek te Sappemeer te verkoopen. In het begin der groote tanks (inhoud 17 maal de dagproductie) is de gasontwikkeling stormachtig, maar verderop komt het water tot rust en de totale reiniging is ongeveer 86% der organische stof. Nabehandeling op continufilters is te Sappemeer opgegeven, omdat het filter door de sterke calc.carbonaatvorming verstopte." (fig. 04 en 05)

Kessener heeft voor deze gaswinning patent verkregen in 1914 ⁽⁵⁶⁻¹¹¹⁾

Bij deze fabriek heeft gestaan "Proef Continufilter met wandelende Sproeier, Proef Continufilter met vaststaande Sproeiers, Proeftankje, Grintfilter en Vischvijver" (fig. 05) Op deze foto is onder het afdak de continufilter geplaatst met wandelende sproeier terwijl daarachter is te zien het spuiten van de vaste sproeiers.

NB: In 1911 hebben ronde gasklokken gestaan bij welke fabriek? (35-3) Was dat Scholten?

Zie ook "De Kroon" in Oude Pekela met gaswinning in 1910

1905? Venray, Krankzinnigengesticht ⁽⁷⁵⁻³³⁰⁾

Plan voor vloeiveld. Onbekend of het is gerealiseerd. Waarschijnlijk niet.

1905 Winterswijk, zuivelfabriek ⁽¹¹⁴⁾

Na vele jaren met klachten is er een proef gedaan bij de zuivelfabriek aan de Groenlo'schen weg om het afvalwater te zuiveren. Het resultaat was nihil. De Gezondheidscommissie stelde voor art. 17 van de Hinderwet toe te passen. Later is het lozingspunt verplaatst door aanleg van een riool.

1905 Zeist, Chr. Krankzinnigengesticht ^(75-33, 144, 299,300)

In 1905 is door de Heidemij een plan voor een vloeiveld gemaakt en dat is toen waarschijnlijk ook gerealiseerd.

Blijkens de enquête van Heidemij van 1922 ⁽¹⁴⁴⁾ is het veld van 1 ha in eigen beheer aangelegd op basis van een plan van Heidemij.

De bezetting was toen 150 personen terwijl ook veel regenwater van

de daken via een opvangput van 30 m³ naar het veld werd afgevoerd. Er fruitbomen (fig. 01 en 02) met tussenbeplanting van rabarber en groenten zoals bonen en witlof. Men was over het geheel tevreden.

1906? Meerkerk, zuivelfabriek (56-120)

Er zouden hier rond 1906 zuiveringstechnische maatregelen zijn genomen.

1906 Ambt Hardenberg, N.V. Aardappelmeel- & Siroopfabriek "De Baanbreker"

(22-129, 73-129, 75-331, 78-164, 79-245, 136)

Verwerking van aardappels (250.000hl/j) en dextrine terwijl ook de fabricage van stroop werd gepland. Al het afvalwater werd zonder behandeling in het kanaal geloosd. Zwaardere delen bezonken bij de lozing en gaven weliswaar hinder voor de scheepvaart, maar dat kon met baggeren eenvoudig worden verholpen. Er was echter veel stank door ontbinding der stoffen.

Het afvalwater bestond uit vruchtwater en spoelwater; max. 3 m³/minuut of 4310 m³/d. De campagne tijd duurde 70 dagen (van 20 september tot 1 december); buiten die periode werd slechts 1500 m³/d geloosd. De jaarhoeveelheid bedroeg dus:
 $4320 \times 70 + 150 \times 250 = 677.400 \text{ m}^3/\text{j}.$

In het door de Heidemij gemaakte plan werden als problemen genoemd: het terrein ligt op 2,5 km van de fabriek en het ligt enige meters hoger dan huidige afvoer naar het kanaal zodat pompen noodzakelijk is. Men adviseerde in ieder geval nabij de fabriek 3 bezinkingsbassins aan te leggen. Het totale plan van 75 ha, waarvan 28 ha gedraineerd, omvatte 35 ha hellingbouw; 27 ha rugbouw en 13 ha bassinbouw. De gemiddelde kosten werden begroot op f 673,-/ha. Voor de exploitatie stelde men voor een groot aantal gewassen te kweken: gras, granen, knollen, zomer- en winterwortel, peterselie, selderij, sla etc.(ongeacht besmettingsgevaar), ooftbomen en wat boomteelt.

In 1906 werd begonnen met de aanleg van reinigingsvelden voor een totaal plan van 80 ha. In 1908 is hiervan de laatste 10 ha aangelegd. Verwerking van 40.000 h.l./w; gestart in 1906 op 40 ha op heidegrond aangelegde velden. Diverse terreinen met middensloot; tijdens campagne 3 tot 4 maal water ($\pm 5 \text{ cm?}$); geen vezelwater; goede grasgroei op de verpachte graslanden.

1906? Boekelo, Boekelosche Stoombleekerij (76-100)

Er is door de Heidemij een plan voor een vloeiveld gemaakt. Het is niet bekend of en wanneer het is gerealiseerd. (zie ook 1926 Boekelo)

1906 Ede, Infanterie Kazernes Pr. Maurits en Johan Friso

(76-101,120, 121)

In hetzelfde jaar dat de kazernes gereed kwamen (fig. 01) heeft de Heidemij vloeivelden aangelegd. ⁽⁷⁶⁻¹⁰¹⁾ Blijkens een luchtfoto (fig. 05) lagen de vloeivelden aan de voorzijde van de Mauritskazerne en tegen de openbare weg. Op de uitvergrotingen (fig. 05a en 05b) zijn de greppels van de vloeivelden te zien en blijkt dat er geen voorbezinkingstank was. Een foto uit de mobilisatietijd 1914-1918 (fig. 02) toont de centrale aanvoer sloot welke voorzien was van een beschoeiing.

Reeds in 1909 had de Gezondheidscommissie zijn twijfels over het functioneren want we kunnen lezen: *"Daar wordt vermoed dat er by de vloeiweide by de spoorlyn wel stank kan ontstaan zal de sub commissie ter plaatse, te zyner tyd, een nader onderzoek instellen."* ⁽¹²⁰⁾ Hoewel het resultaat van het onderzoek onbekend is, wordt het vermoeden bevestigd door een 'luchtig' relaas in de raad van Ede op 5 september 1911:

"Als men 's avonds van het station naar het dorp wandelt en met volle teugen de frissche lucht inademt, is men in nabijheid der Infanterie-kazerne wel genood-zaakt hiermee op te houden, ondraaglijke geuren verspreiden zich daar in de lucht, veroorzaakt door het open bevoeiingsveld nabij genoemde kazerne. Door een buis komen zich daar putwater en faecaliën in een sloot langs den openbaren weg terecht. Niet alleen acht spreker het onaangenaam voor de omgeving, doch tevens vindt hij het een zeer onhygiënische toestand, niet bevorderlijk om besmettelijke ziekten tegen te gaan, vooral niet een zomer zoals we dit jaar hebben, met zoveel vliegen." ⁽¹²¹⁾

Om het overtollige water van de vloeivelden af te voeren legde de Genie in 1917 een afvoerleiding naar de spoorloot van de lijn naar Nijkerk. De strook grond waar de leiding in werd gelegd was eerder door de buurt Maanen voor de aanleg van een weg (huidige Ariënsweg) afgestaan aan de gemeente. (fig. 03) De vloeivelden zijn waarschijnlijk in bedrijf gebleven tot de aansluiting op het gemeentelijk riool op 21 oktober 1938. In 1934 is er nog een onderzoek ingesteld naar de ratten op het vloeiveld.

In eerder genoemd fotoalbum is ook een foto opgenomen van een soldaat op "de balken" voor de greppel. Waarschijnlijk was dat de latrine voor de manschappen die in het tentenkamp verbleven. (fig. 04)

1906 Ede, wasserij Gelria ⁽¹²²⁾

Voor de in 1906 opgerichte wasserij Gelria is een Hinderwetvergunning afgegeven waar o.m het volgende in stond:

*... "Overwegende, dat door het stellen van voorwaarden, aan de oprichting der stoomwasscherij, de bezwaren, daartegen ingebracht, genoegzaam zullen worden opgeheven:
onder voorwaarden:*

-
- e. dat het wasch-, spoel- en ander uit de fabriek afkomstig gebruikt water niet naar openbare goten of waterleidingen mag worden afgevoerd doch dat dit water, alvorens te worden afgevoerd op het terrein, moet worden gezuiverd, door hetzelfde te leiden door een sijsteem van minstens twee reservoirs, van waterdicht materiaal vervaardigd, van voldoende capaciteit, waarvan het eerste gevuld met grove cokes of andere kool en het opvolgende met gelijke doch kleinere kool, op zoodanige wijze, dat de reservoirs aan den bovenkant moeten worden voorzien van een geperforeerde bak waarop de uitstorting van het water plaatsvindt, met het doel, het water, zoveel mogelijk verdeeld, achtereenvolgens de verschillende cokesbeddingen te doen doorlopen.
- f. dat op de plaats, waar het water het laatste reservoir verlaat, eene inrichting moet worden aangebracht om makkelijk een proef te kunnen nemen omtrent het al of niet voldoende gezuiverd zijn van het water, ter beoordeling der Gezondheidscommissie te Wageningen.
- g. dat de cokesbeddingen door de zorg van de gebruiker in een zoodanigen toestand moet worden onderhouden dat de zuivering van het water op voldoende wijze kunne geschieden.
- 2e Te bepalen dat de inrichting moet zijn voltooid en in werking gebracht voor of op den 1e Juli 1906." ⁽¹¹⁸⁾

Opmerkelijk is wel dat er een voorwaarde werd gesteld voor het nemen van monsters ter controle van de werking van de installatie. De taak van de Gezondheidscommissie in deze werd daarmee ook aangegeven. Gelet op onze huidige inzichten kon een dergelijk cokesbed weinig effect sorteren hetgeen werd bevestigd door de eindeloze reeks klachten welke heeft voortgeduurd tot het moment dat het bedrijf in 1932 op de pas aangelegde riolering werd aangesloten.

In een in 1907 afgegeven vergunning voor een uitbreiding werd slechts geformuleerd dat "afvalwater niet naar de openbare goten of waterleidingen mag worden afgevoerd, doch dat den aanvrager gelegenheid moet worden gemaakt om het water op eigen terrein af te voeren of op zoodanige wijze te bergen, dat door dit water geen gevaar, schade of hinder door verontreiniging van lucht of bodem voor de omliggende terreinen ontstaat;"

Er werd dus niet meer gesproken over het cokesbed voor zuivering!

1906? Musselkanaal, Coöp. Aardappelmeel fabr. "Musselkanaal & Omstreken" ^(22-130, 95-265, 144)

Tijdens de campagne werd 40.000 hl/w verwerkt. Hier zijn voor aangelegd 2 bassins voor bezinking van de vies; 125 ha vloeivelden (80 ha grasland met 40 tot 80 koeien); 8 ha klaver en aardappelen; 10 ha braak voor waterberging. Het terrein was oorspronkelijk woeste grond. Een deel is in 1911 opnieuw door de Heidemij geploegd. Het grasland zag er schitterend uit. Per campagne 1 x plm. 5 cm bevloeiing. Goede zuivering. Netto opbrengst f 2.000,-. Blijkens de door Heidemij in 1922 gehouden enquête waren de velden toen nog in gebruik.

In 1928 is door de Heidemij 1 ha vloeiveld aangelegd als proef. ⁽⁹⁵⁻²⁶⁵⁾
Deze fabriek is uiteindelijk overgegaan in de Avebe.

1906? Nieuw-Buinen, N.V. Aardappelmeelfabriek **"Hollandia"** ^(22-131, 312)

De fabriek werd in 1900 door de plaatselijke boeren opgericht. Hier verwerkte men 30.000 hl/w in z.g. "wilde" bevoeiing; 20 ha met 3 bassins van resp. 2, 10 en 8 ha omgeven door zware dijken; verdrinken land zonder teelt; totale hoeveelheid campagnewater en vezelwater verzonk en verdampte; waswater werd na bezinking geloosd met redelijk resultaat.

Na de sluiting van de fabriek in 1977 ⁽³¹²⁾, werden de vloeivelden gebruikt voor (bij) de zuivering en berging van het afvalwater van de AVEBE-fabriek in het vijf kilometer noordelijker gelegen Gasselternijveen. Thans ligt er een moderne zuiveringsinstallatie. De oude vloeivelden worden deels benut voor slibverwerking en deels als buffer.

1906 Voorburg ^(7-12; 11-11; 22-62, 298, 306)

Naar aanleiding van klachten over stank in Delflands boezem heeft de gemeente in 1906 de riolering sterk verbeterd en als eerste gemeente in Nederland een biologische zuiveringsinstallatie in bedrijf gesteld. (fig. 01)

Zandvang (4 x 2 m) gevolgd door rooster (staven Ø 1cm, 4 cm afstand) en 2 goten met elk een rooster (tussen de staven 1,5 cm). Vervolgens waren er 2 pompkelders (elk 4x8) met daarachter 2 ruimten (elk 4x2) met de zuigbuizen van de 2 pompen. Deze gehele ruimte (360 m³) was open en voorzien van schuiven voor reparatie e.d. In het machinegebouw (fig. 07) was een ruimte voor de machinist, laboratorium, 2 bergplaatsen en stonden 2 Deutz 4 pk benzinemotoren opgesteld die elk, via een riem, twee centrifugaalpompen (40 m³/h, 7 m opvoerhoogte) (fig. 08) aandreven die het water in de 40 m verderop gelegen ontvangbakken bij de 2 septic tanks brachten. De septic tanks (elk 6,25 x 30 x 3, 50m; 660m³) (fig. 02 en 03) hadden op 6 m na de inloop een tussenwand met schuiven. Het gedeelte voor deze wand had een bodem die 0,5 m lager lag dan achter de tussenwand en was bedoeld voor opvang van het slib en had een slibafvoerleiding. Aan het eind van de tank was een duikschot dat 0,5 m diep stak.

De 2 continufilters (oxidatiebedden) (fig. 04 t.m. 06) lagen weerszijden van de septic tanks en waren resp. 20 x 24,4 en 20 x 25,9 m. Het vulmateriaal, totale hoogte 1,85 m, verliep van grof onderin naar fijn bovenin:

- a. 40 cm steenpuin
- b. 25 cm lavagrind van 50 mm
- c. 55 cm lavagrind van 20-50 mm
- d. 35 cm lavagrind van 10-20 mm

e. 20 cm lavagrind van 4-10 mm

f. 10 cm. lavagrind van 2-4- mm.

De houten verdeelgoten lagen in het bed waardoor de effectieve theoretische hoogte 1,55m was, maar, door verzakking der goten, toch varieerde.

Bij max. aanvoer van 1200 m³/d en 1500 m³ vulling was de oppervlaktebelasting 1,2 m³/m² en de hydraulische belasting 0,8 m³/m³ vulmateriaal.

De vloer der bedden was hellend naar verzonken goten van 20 x 40 cm die waren afgedekt met van sleuven voorziene platen zodat deze ook voor beluchting dienst deden.

Bijzonder was verder dat de houten aanvoergoot van het kleine bed via een verticale koker het bed van onderaf kon vullen om 's winters het bed intermitterend te kunnen bedienen als contactbed.

Na verlaten van het continufilter kon het water, alvorens het werd geloosd op de boezem van Delfland, nog snelfilters passeren. Elk filter van 2 x 10 m had 0,6 m vulling bestaande uit: 3 m³ gewassen riviergrind van 3-5 cm en 3 m³ van 1-3 cm en 6 m³ rivierzand.

Een monsterputje achter de snelfilters van 0,6 x 0,6 m was met witte tegeltje bekleed.

De bouwkosten bedroegen f 52.000,-.

De "Septic-tankcommissie" schreef in haar rapport van 1911 ⁽³⁰⁶⁾:
"De inrichting der gemeente Voorburg kan gelden als voorbeeld van eene goed ingerichte zuiveringsinstallatie voor rioolwater."

In 1922 heeft het RIZA geadviseerd de installatie te wijzigen door de toepassing van bioflocculatie en continufilters. De gemeenteraad heeft toen echter besloten de riolering aan te sluiten op die van Den Haag. De installatie is in 1923 buiten bedrijf gesteld.

1906 Winterswijk, Slachterij ⁽¹¹⁵⁾

Slachterij aan de Woldsche weg heeft een reinigingsinrichting aangelegd. Geen klachten meer.

Het is niet bekend waar de maatregelen uit bestonden.

1907 Borculo, Coöp. Boterfabriek "de Eendracht"

(12, 75-330, 81-444, 144, 299)

Het in 1905 opgestelde plan is uitgevoerd (mogelijk reeds eerder). De Heidemij publiceerde bij het 25-jarig jubileum in 1913, zonder nadere gegevens, dat men in de voorgaande periode vloeivelden had aangelegd bij o.a. deze fabriek.

Blijkens de enquête van Heidemij van 1922 ging het om 1 ha grasland voor toen 6000m³/j. Men was niet tevreden en meende dat de bodem niet geschikt was en de grondwaterstand te hoog.

De Gezondheidscommissie van Lochem (waar Borculo onder viel)

kreeg in 1928 problemen met de watervervuiling.

Het RIZA vermeldde in 1932 dat er in Borculo 3 sterk vervuilende bedrijven waren: abattoir, exportslachterij en een zuivelfabriek die reeds in 1922, en mogelijk veel eerder ⁽¹⁴⁴⁾, veel te kleine vloeivelden hadden welke, zelfs bij 20-voudige verdunning met leidingwater, nog een rotbaar effluent afgaven. ⁽¹²⁾

De zuivelfabriek wilde, net als de twee andere bedrijven, ongezuiverd (of toch via bestaande vloeivelden?) gaan lozen op de Kattebeek.

Het RIZA adviseerde al dit water, na bezinking, op de Berkel te lozen.

De gemeente wilde echter voor al het water langs de Kattebeek vloeivelden aanleggen waarvan het drainwater geloosd zou worden op de Kattebeek. Uiteindelijk gaf het waterschap toestemming voor deze oplossing waarbij het bestaande vloeiveld opnieuw werd aangelegd door de Heidemij en het oppervlak werd verdubbeld. Bij de slachterij zou een voorreiniging opnieuw verstopping van de vloeivelden moeten voorkomen.

In zijn jaarverslag over 1932 gaf het RIZA aan dat de resultaten nog niet goed waren. Ook in 1933 meldde het RIZA onvoldoende resultaat van het gemeentelijk vloeiveld. (zie verder bij 1931 Borculo)

1907 Eibergen, Pickerfabriek (Prakke) ^(78-164, 157)

Een Picker is een van buffelhuid gemaakt onderdeel in een weefgetouw dat de heen en weer gaande spoel opvangt en weer terug stuurt. Aan deze fabriek, die vlakbij het station stond, was een leerlooierij verbonden.

In de Raadsvergadering van 31 mei 1907 is een verzoek behandeld van de NV "Pickerfabriek" (eigenaar Prakke) om een duiker te mogen leggen voor de afvoer van afvalwater.

Lozing op de Berkel zou problemen kunnen opleveren voor het productiewater van de Stoombleekerij die zijn water onttrok aan de Berkel. Anderzijds vond de Raad dat er een grote kans was op grondvervuiling ten nadele van de Roomboterfabriek die aan dezelfde weg stond.

Uiteindelijk werd de vergunning verleend onder voorwaarde dat er een grote zinkput gemaakt moest worden die werd verbonden met de bestaande. De putten moesten regelmatig worden gereinigd. Beide bedrijven loosden op bermsloten weerszijde van de weg die afwaterden naar de Veenslatsgoot. (fig. 01)

De vermelding ⁽⁷⁸⁾ dat er een plan in 1907 is gemaakt voor de reiniging van het afvalwater heeft dus waarschijnlijk geen effect gesorteerd.

1907? Eibergen, Stoomzuivelfabriek "Eibergen"

(30-G7, 56-136, 78-164, 89-341, 90-223, 95-268, 112, 144)

Lozing van het afvalwater geschiedde op de sloot langs de weg naar de Veenslatsgoot. Aan de andere kant van de weg liep het water van de Pickerfabriek. (fig. 01)

Het plan voor reiniging van het afvalwater van de zuivelfabriek (78-164) is waarschijnlijk uitgevoerd.

Blijkens de enquête van Heidemij van 1922 was toen (pas/weer?) een veld in aanleg.

Alles wijst er op dat het een uitbreiding betrof (89-341, 90-223).

"Dat zuivelafvalwater bij aanwezigheid van geschikten grond zeer wel door bevloeiing is te zuiveren, is te Eibergen door de Nederlandsche Heide Mij. bewezen." (30-G7)

In 1928 is door de Heidemij een vijver aangelegd voor zuivering van het Berkelwater. (95-268)

Op 9 november 1933 meende een raadslid dat de zuivelfabriek problemen had met zijn vloeiveld en hij zei dat hij de aanleg van riolering zou toejuichen. Een ander raadslid ontkende dit en stelde dat riolering te duur was en dat het vloeiveld prima functioneerde en een goede waterlozing verzorgde. (112)

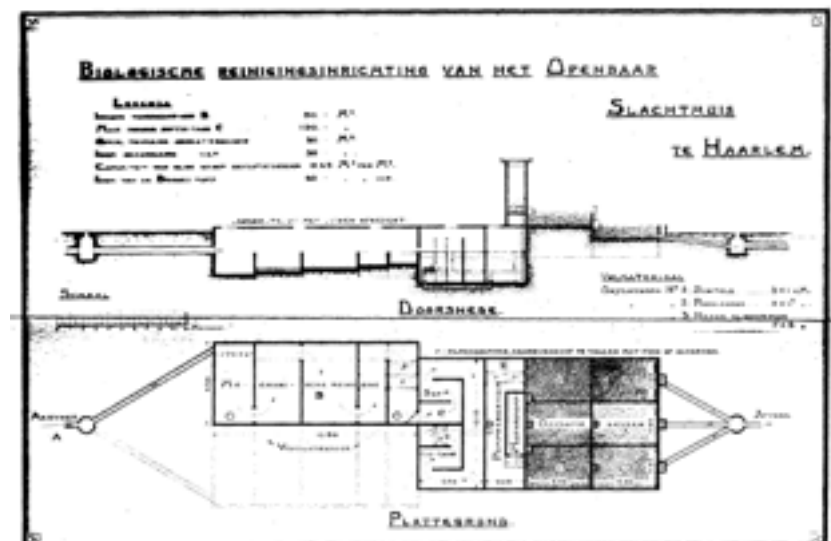
1907 Haarlem, openbaar slachthuis (7-43, 56-122, 103-10, 306)

De installatie bestond uit een 'voortank', waaruit grof bezonken materiaal werd geschept, een septic tank en drie tweetraps contactbedden. (fig. 01 t.m. 03a)

In het anaerobe deel (180 m³) was de gemiddelde verblijftijd 5 dagen. De contactbedden werden twee keer per dag gevuld en na 2 uur afgelaten. Men was tevreden over de resultaten van zowel het anaerobe als het aerobe deel. In het effluent werd gemiddeld 42 mg N₂O₅ bereikt (+11 mg N-NO₃).

Frappant is het aantal roosters en filterputten in de installatie. Regenwater werd apart afgevoerd.

Figuur 01



Vanwege het tijdsbeeld (taal, materiaal en techniek), nauwkeurige beschrijving en beoordeling, volgt hieronder de beschrijving zoals deze door de "Septic tank commissie" is gegeven in haar rapport van 1911.⁽³⁰⁶⁾

"Het afvalwater uit de slachtplaats (slacht- en spoelwater) vloeit in, tegen de binnenzijde van de muren, in de vloeren aangebrachte hardsteenen goten, afgedekt met roosters van 10 m.M. staafwijdte, welke goten plaatselijk door de muren heen, door middel van buizen in verbinding staan met putten, elk van een stankscherm voorzien. In elk dezer putten (gully's) is een emmer aanwezig waarvan de rand en de bodem geperforeerd zijn, zoodat het water daar doorheen loopt en de grove, vaste deelen worden teruggehouden.

Elk dezer putten staat door middel van buizen in verbinding met het riool. Dit riool kon niet onder eene helling worden gelegd, zoodat gaande weg vervuiling zou intreden. Om dit zoveel mogelijk te voorkomen, en tevens om het riool gemakkelijker te kunnen schoonmaken, zijn in dit riool op bepaalde plaatsen putten gemaakt, in welke zich de vaste stoffen kunnen deponeren. Deze worden op geregelde tijden schoongemaakt.

Het afvalwater bereikt dan ten slotte de inrichting waar het biologisch reinigingsproces plaats vindt.

Door het aanvoerriool A (fig. 01 en 01a) wordt het water vooraf in de mechanische reinigingsinrichting of voortank B gebracht. Deze laatste is in den plattegrond dubbel aangegeven (gestippeld), doch slechts één helft daarvan werd uitgevoerd.

Het water komt eerst in een bak waar de grove, vaste bestanddeelen worden tegengehouden, vervolgens in den genoemden voortank. Door daarin aangebrachte schotten, waartusschen nog weer tralieroosters, en door een oplopenden bodem, wordt het vaste vuil verder gelegenheid gegeven zich neer te zetten.

De inhoud van den voortank is $\pm 80 \text{ M.}^3$, bij een lengte van 15,80 M. en eene breedte van 6,30 M.

Langs een der wanden is, iets boven het normale niveau, een doorgaand, van gaten voorzien, bordes aangebracht om daarop het opgebaggerde slib of het vuil voorlopig te deponeren. Aan het einde van deze reservoiruimte zijn nog twee uitneembare filterkisten F, die met steenpuin en scherven gevuld kunnen worden, aangebracht. Het water moet hier doorgaan om naar de volgende ruimte C, den eigenlijke septic-tank, af te vloeien. Tusschen de beide tanks is nog een tralierooster gesteld.

De septic-tank C is door een samenstel van schotten in verschillende vakken verdeeld, waardoor het water gedwongen wordt een grooten weg af te leggen en aldus de geheele tankruimte te doorloopen. Alvorens de toevoerbuis, die naar het pompreservoir leidt, te bereiken, passeert het water nog een steenfilter F. In het pompreservoir D wordt de ruimte E, waaruit wordt gepompt, nogmaals door een filter F van de overige ruimte gescheiden.

De septic-tank en de pompkelder, door communicerende buizen verbonden, hebben samen een totaal-inhoud van $\pm 130 \text{ M.}^3$ ($80 + 50 \text{ M.}^3$).

Door een electrisch gedreven Brookspomp, die ruim 41 M.^3 per uur geeft, wordt het tankeffluent naar de oxydatiebedden opgevoerd.

De tanks zijn met een vaste zoldering van gewapend beton afgedekt en plaatselijk van houten luiken voorzien.

De oxydatiebedden zijn in 2 rijen van 3 stuks boven elkaar aangelegd. (3 straten parallel met elk 2 bedden in serie) Zij zijn ieder 1,00 M. diep, 3,30 M. breed en 5,00 M. lang ($16M.^3$). Elk steeds met verschillend materiaal gevuld, als volgt:

Bed I met sintels, van 30 x 15 tot 3 x 1 c.M.

Bed II met parelcokes, van gemiddeld 2 x 1½ c.M.

Bed III met harde klinkerpuin, van 7 x 5 c.M.

Het materiaal der onderste bedden (tweede bed) is fijner dan dat in die der bovenste rij. Het water wordt er door goten over verdeeld.

Uit de onderste bedden loopt het effluent in het riool zonder verdere reiniging naar het buitenwater.

Zoals bij alle abattoirs is de toevoer van de vloeistof naar de reinigingsinrichting niet regelmatig en hangt deze in hoofdzaak af van het aantal slachtingen. Dit bedraagt te Haarlem

op Maandag	gemiddeld	93
op Dinsdag	gemiddeld	73
op Woensdag	gemiddeld	65
op Donderdag	gemiddeld	84
op Vrijdag	gemiddeld	70
op Zaterdag	gemiddeld	6
	Totaal	391

Gemiddeld wordt 40 à 50 $M.^3$ per werkdag gereinigd. Deze hoeveelheid komt onverdund in de inrichting. Het is het schrob- en spoelwater uit de riolen en putten over het gehele abattoirterrein verspreid en uit de slachtplaatsen. Het regenwater wordt afzonderlijk afgevoerd.

Het rioolwater vloeit in den voortank, vult deze tot de hoogte van een overlaat aan het eind en loopt daarna over in de septictankruimte.

Deze vult zich dan tot het bepaalde niveau, dat men in verband met het aantal slachtingen wil toelaten en waarop men de pomp wenscht aan te zetten.

Het niveau kan dus in den tank rijzen en op zekere dagen een verschillende stand aannemen, doch door de standpijp met filtreerdop niet beneden een zekere hoogte dalen. Deze hoogte is door een verstelbare overstortpijp in het pompreservoir ook nog nader te regelen. Opgemerkt zij echter, dat de hoeveelheid schrobwater, welke gereinigd moet worden in de verschillende slachthuizen niet evenredig zal zijn aan het aantal slachtingen. Hierbij zal ook de grootte van het slachthuis in aanmerking moeten komen. In een groote hal zal men meer water voor reiniging nodig hebben dan in een kleine, ook al zijn in beide een gelijk aantal dieren geslacht.

Het stel bedden (3 stuks) wordt tweemaal per dag gevuld. De eerste vulling, met $\pm 22 M.^3$ water, geschiedt tusschen 6 en 7 uur v.m.; tusschen 8 en 9 uur v.m. worden de bovenste bedden geledigd en loopen de onderste vol, welke laatste tusschen 10 en 11 uur v.m. worden afgelaten.

De tweede vulling heeft tusschen 2 en 3 uur n.m. plaats en het ledigen resp. tusschen 4 en 5 en tusschen 6 en 7 uur n.m.

De bedden worden niet hooger dan tot 0,90 M. boven den bodem

gevuld, zoodat de bruto inhoud alsdan bedraagt: $16/0,9 = 14,4 \text{ M.}^3$
Een waterhoeveelheid per vulling aannemende van 22 M.^3 , zoude dit voor de bedden op een capaciteit wijzen van $22 / 14,4 \times 3 = 0,51$ (m^3 water per m^3 bedinhoud) hetwelk vrij groot is ten gevolge van de grove geaardheid van het materiaal.

Neemt men een hoeveelheid water aan van $\pm 44 \text{ M.}^3$ per dag, dan zoude daaruit afgeleid kunnen worden, dat dit water, behalve in de riolen, gemiddeld $(80+80+50) / 44 = \pm 5$ dagen in de tanks aan anaërobe werking is blootgesteld geweest en dat dit lange verblijf de mineralisatie ten goede komt, blijkt uit de resultaten. De hoge nitrificatie-cijfers wijzen er op, dat voor dit proces het verblijf in den tank volstrekt niet te lang is geweest.

De inrichting is 14 Mei 1907 in dienst gesteld. In 1910 is de voortank schoongemaakt en in April 1911 de septic-tank. Eene geregelde slibverwijdering uit deze ruimten, althans eenmaal per jaar, zal, doordat minder gesuspendeerde stof in het tankeffluent wordt meegevoerd, het oxydatieproces in de bedden ten goede komen.

Uit de in nevenstaande tabel (niet overgenomen) vermelde uitkomsten van de chemische analyse der verschillende effluënten is globaal beoordeeld af te leiden, dat het permanganaatgetal voor het tankeffluent eene verbetering aanwijst van 44% - ongefiltreerd- en van ???% gefiltreerd, en voor het effluent der oxydatiebedden een van 57% ongefiltreerd en van 77% gefiltreerd, gerekend in procenten van het ruwe water.

Daarnevens valt op te merken, dat het cijfer der gesuspendeerde stof bij zuivering terugloopt van 100% voor het ruwe water tot 53% voor het tankeffluent. Van deze vaste stof, die met het effluent den septic-tank verliet, was gemiddeld de helft organisch terwijl 1/11 (??) gewichtsdeel daarvan organische N (uitgedrukt in NH_3) bleek te zijn. Het eindeffluent der beide bedden bevatte aan gesuspendeerde stof nog een gewichtshoeveelheid van gemiddeld 80 m.gr. per Liter of ongeveer 40% - gerekend t.o. van het ruwe water - waarvan + 70% van organischen aard was en ruim 18% anorganische N (uitgedrukt in NH_3).

De toename van den vrijen- en salinen ammoniak in den tank met (niet leesbaar) %, alsmede de afname van de organische N met 54%, wijzen op eene krachtige anaërobe werking.

Anderzijds toont, naast het reeds vermelde permanganaatgetal, vooral het nitraatcijfer van niet minder dan 42 m.gr. N_2O_5 per Liter aan, dat in het eindeffluent der oxydatiebedden eene belangrijke verbetering verkregen wordt en de zuivering zeer bevredigend is te noemen."

1907 Haps, Zuivelfabriek (78-164, 299, 306)

Vloeveld aangelegd voor reiniging afvalwater.

Begin 1911 bleek dat het veld niet voldeed mede omdat het niet was gedraineerd.

1907 Hellendoorn, Sanatorium (78-164, 144, 299, 306)

De "Septic-tankcommissie" meldde in 1911 dat hier een biologische zuiveringsinstallatie was van een verouderde constructie die geen navolging verdiende.

Door de Heidemij is vermeld dat er (later?) een vloeiveld is aangelegd voor de reiniging van het afvalwater. Volgens de enquête van de Heidemij van 1922 was de bezetting toen 230 personen en werd het veld van 1 ha, dat oorspronkelijk grasland was, gebruikt als moestuin. ⁽¹⁴⁴⁾

1907? Oosterhout, zuivelfabriek ⁽⁷⁸⁻¹⁶⁴⁾

Er is een plan voor reiniging van het afvalwater gemaakt. Over realisatie is niets bekend.

1908 Aalten, Kammenfabriek ten Dam en Manschot

^(76-100, 117, 336)

In 1906 was er een plan voor vloeivelden, doch er zijn zinkputten geplaatst die geregeld werden geledigd. Daarna waren er geen stankklachten meer.

1908 Alkmaar, openbaar slachthuis ^(7-43, 103-10, 306)

Waarschijnlijk is hier voor het eerst in Nederland een draaisproeier toegepast.

De installatie (fig. 01 t.m. 04) bestond een grindvang, verzamelbassin (benedentank), dat mede als egalisatie voor de aanvoer diende, een pompinstallatie welke het water oppompte naar de hoog gelegen septic tank (boventank) waarna het werd geleid in de trechters van de twee draaisproeiërs. Daar deze bij wind niet goed draaiden zijn de sproeiërs aangedreven door een overbrenging met koorden vanaf de pompas. Toen werd echter de snelheid te groot waardoor het water te veel naar buiten werd geslingerd. Er was geen nabezinkingstank. Vòòr de zuivering zaten in de riolering de nodige zinkputjes die wekelijks werden schoongemaakt en op het eind was een nog een grotere die één maal per jaar werd gereinigd. Ook in de verzameltank en de septic tank zaten de nodige 'horren' en filterkisten om grovere materialen tegen te houden.

Vanwege het tijdsbeeld (taal, materiaal en techniek), nauwkeurige beschrijving en beoordeling, volgt hieronder de beschrijving zoals deze door de "Septic tank commissie" is gegeven in haar rapport van 1911. ⁽³⁰⁶⁾

"In de inrichting wordt alleen verwerkt het slacht- en spoelwater van de slachthallen, stallen en urinoirs. Het regen-, menage- en privaatwater wordt afzonderlijk afgevoerd."

"Het afvalwater vloeit in een voorreservoir of **grindkamer**, groot $\pm 6,8 \text{ M.}^3$ (3,70 M. lang, 1,00 M. breed en 1,85 M. diep). In deze ruimte zijn tegen de langswanden 5 sponningen aangebracht voor de plaatsing van horren of zeeften en een puinscherven-kist, terwijl er nog ruimte over is voor de plaatsing van een uitneembaren bak met traliewanden (systeem gully) voor terughouden van het vaste vuil. Thans zijn alleen 3 horren geplaatst, terwijl voor de ronde uitlaatopening naar den beneden of voortank nog kopergaas is gesteld. Deze ruimte, die het meeste zwevende vet en vuil tegenhoudt, wordt 2 à 3 maal per week schoongeschept. De bodem ligt op 0,80 M. beneden de as van het aanvoerriool. Voor mogelijke stoornissen is een nooduitlaat aangebracht.

Uit genoemde grindkamer vloeit het vocht in een **verzamelreservoir benedentank** (fig. 02), welke, behalve als sedimentatie-tank, dient als bergruimte voor de ongelijke hoeveelheden water, die in de verschillende dagen van de week gebruikt zijn. In deze ruimte, groot $\pm 115 \text{ M.}^3$ (lang 12 M., breed 5 M., minim. diep 1,9 M.), komt dus een waterstand voor, die bepaald wordt door de hoeveelheid, die daar gemiddeld per dag invloeit en dagelijks wordt uitgepompt. Zij is door een langs- en een dwarswand verdeeld in 4 afdelingen, waarvan de bodems naar een in het midden gelegen slikgoot hellen. De scheidingswanden zijn voorzien van openingen, over de geheele hoogte doorgaande en waarin losse ramen met tralie- of andere beletsels kunnen aangebracht worden. Thans zijn in die openingen geplaatst houten schotten, waarin gaten groot 0,25 x 0,20 M. zijn gemaakt ter plaatse van de halve niveau-hoogte.

In het laatste compartiment van den benedentank hangt achter een scherm met opening, wederom voor de plaatsing van een rooster, de zuigbuis van een centrifugaalpomp, die het vocht $\pm 8 \text{ M.}$ hoog oppompt naar den eigenlijken septic-tank.

Naast deze pompleiding naar dezen boventank is een tweede leiding met het doel, het benedenreservoir direct af te pompen, buiten den boventank om. Eveneens zijn 2 dergelijke pompleidingen in het eerste compartiment van den benedentank om bij een gering waterverbruik slechts een gedeelte van de geheele ruimte te kunnen gebruiken en af te pompen.

De bodem van het verzamelreservoir ligt op het diepste gedeelte, ter plaatse van de slikgoot, ruim 4 M. beneden het terrein. Om eventueel oppersen, in geval van hoogen grondwaterstand te voorkomen, is over het reservoir eene gronddekking als belasting aangebracht.

Nadat de inrichting op 1 April 1908 in werking was gesteld, is de benedentank voor het eerst in het najaar van 1910 schoongemaakt. Behoudens het eerste compartiment, dat voor $\frac{3}{4}$ was volgeslibd, bevatte het overige gedeelte betrekkelijk weinig bezonken stof. Voor de pompbuis is dan ook geen hor of scherm aangebracht; deze hangt zonder voorziening in het water. Tussen de beide tanks bevindt zich een pompgebouwtje, groot 2 x 4 M. Hierin zijn opgesteld een centrifugaalpomp, systeem Smulders met een minimum capaciteit van 6 à 8 M.^3 per uur en een Force gasmotor van de Alkmaarsche ijzergietterij, van 2 P.K. De diameter van de pompbuizen is 0,05 M. (2"), zij zijn van geslagen ijzer en, waar noodig van schuifafsluiters voorzien. Op een as in dit gebouwtje is, verbonden met den motor, een pouli

bevestigd waarover de snoeren loopen die den later te noemen roteerenden sproeier in beweging brengen.

De **boventank** ontvangt nu een effluent, dat van het meerendeel der gesuspendeerde stof is ontdaan en waarvan de doorstroming bij steeds gelijk niveau meer regelmatig is. De septic-tankwerking komt zoo beter tot haar recht. Om den vollen inhoud van den tank in de methaan- en verdere gisting te doen deelen, zijn daarin 5 verdeelschotten aangebracht, die het water in eene horizontale richting een langen weg doen afleggen. In een der hoeken hangt de uitmonding van de pompbuis achter een scherm en reikte aanvankelijk tot 1,10 M. beneden het tankniveau. Later is zij tot boven de vloeistof opgetrokken omdat zij, als des winters bij felle vorst de kraan in de persleiding niet gesloten kon worden, als hevel werkte en de halve boventank leeg liep in den benedentank. Zooals nu gewerkt wordt, ondervindt men geen bezwaar, heeft de toevoer langzaam plaats en verstoort slechts een klein gedeelte van de schuimlaag.

Aan het andere einde wordt het water afgetapt door een horizontale gegoten ijzeren buis van 0,12 M. (5") diameter, waarin over de volle lengte een spleet is gemaakt om het water over de geheele tankbreedte op te nemen. Zij ligt ter halve niveauhoogte en vertakt zich in 2 van afsluitkranen voorziene gedeelten, waarvan de uiteinden in 2 kleine, tegen het tanklichaam aangebouwde, filterbakken uitmonden. Deze filterbakken zijn van losse roosters voorzien en gevuld met fijn grind zoodat zij gemakkelijk schoon te maken zijn. Zij werden in de 3 jaren éénmaal schoongemaakt en bevatten toen weinig vuil. Het doel daarvan is, mogelijke verstopping van de verdeelinrichtingen te voorkomen.

De tankbodem helt naar eene zijde, waar over de volle lengte van den boventank een slibgoot met afsluitpijp is gemaakt. De tank is 7,50 M. lang, 3,34 M. breed en 2,20 M. diep. De natte inhoud bedraagt 50 M.³ De laatstgenoemde filterbakken hebben eene lengte gelijk aan de breedte van den tank en zijn 0,75 M. breed.

Uit de filterbakken wordt het water door de draaiende sproeiers over het naast gelegen continu **oxydatiefilter** (fig. 04) verspreid. Boven elken sproeier is een trechter geplaatst, waarin het te zuiveren vocht wordt aangevoerd en waaruit het wegvloeit door twee roteerende, van gaten voorziene buizen van 2,5 c.M. (1") diameter. Deze gaten hebben een middellijn van 4,8 m.M. (3/16") en komen voor op afstanden van ongeveer 5 c.M. Daar de bewegende kracht van het uitstroomende water niet groot genoeg bleek, om bij eenige windsterkte eene geregelde draaiing te onderhouden, worden zij door riemschijven die met koorden buiten om, van uit het machinegebouw in beweging gebracht worden, mechanisch bewogen. Het filter is gemiddeld 9 M. lang, 5 M. breed en 2,8 M. hoog, vormende alzoo een materiaalvolume van ± 130 M.³ De vulling bestaat uit grove, harde steenpuin. De vierkante vorm van het filter is minder geëigend voor deze sproeiers; het was beter geweest daarvoor twee afgeknotte kegels te nemen, doch aanvankelijk heeft het in de bedoeling gelegen midden over het filter een goot aan te brengen en hieruit, door haaks daarop gelegen kanaaltjes, het vocht over het materiaal te verdeelen.

Voor de constructie van de installatie is aangenomen een gemiddeld verbruik van 43 M.³. per dag met 60 M.³ als maximum, gerekend naar

0,3 à 0,4 M.³ water per slachting.
Volgens schatting hebben tot eind 1910 gemiddeld plaats gehad

Op Maandag	63 slachtingen	met 23 M. ³ spoelwater
Op Dinsdag	47 slachtingen	met 6½ M. ³ spoelwater
Op Woensdag	18,5 slachtingen	met 6½ M. ³ spoelwater
Op Donderdag	39 slachtingen	met 13½ M. ³ spoelwater
Op Vrijdag	4 slachtingen	met 1½ M. ³ spoelwater
Op Zaterdag	18,5 slachtingen	met 6½ M. ³ spoelwater
gemiddeld per week	190 slachtingen	met 67½ M. ³ spoelwater

Alzoo gemiddeld ± 32 slachtingen per dag met een totaal spoelwaterverbruik per dag van ± 11 M.³ Het spoelwater wordt in hoofdzaak ontleend aan een pijpweel, die op het terrein staat. Volgens in der tijd gedane analyses bevat dit water 0,355 Chloor, 0,315 org. bestanddeelen, 0,05 ammoniak, 0,07 ijzer en 150 droogrest, alles uitgedrukt in m.gr. per L.; verder geen salpeterzuur, zwavelwaterstof of schadelijke metalen. Hardheid 2 Duitsche graden.

In onderstaande tabel (niet over genomen) zijn een 6-tal analyses weergegeven van zesdaagse monsters, die gedurende eenige weken, aan het eind van het voorgaande en in het begin van het dit jaar, werden genomen. Waarschijnlijk moet het aan de minder goede voeding van het oxydatiebedfilter geweten worden, (noot: De sproeier draait te snel, waardoor het water door de middelpuntvliedende kracht buiten het filter geslingerd wordt, daarbij wordt het water in te korten tijd door den tank gepompt. Verbetering is zeer gemakkelijk aan te brengen.), dat het eindeffluent van deze anders zoo doeltreffende inrichting niet van betere samenstelling is en zich bijv. nog geen nitraatvorming vertoont. Ook het betrekkelijk hoge organische-N-cijfer wijst op onvoldoende oxydatie. De verspreiding van het tankvocht over het filteroppervlak zal door eene andere sproeierconstructie verbeterd kunnen worden.

De mechanische zuivering is zeer voldoende.

Overigens verdient het de opmerking, dat de onderzochte watermonsters alle in de wintermaanden genomen werden en de atmosferische invloeden van het koude jaargetijde zeker niet een zoo gunstig mogelijk resultaat in de hand werken. Het rioolwater wordt onverdund behandeld."

In het jaarverslag van het slachthuis over 1908 lezen we:

"Deze inrichting heeft, den korten tijd dat zij in gebruik is, in aanmerking genomen, reeds alleszins bevredigende resultaten opgeleverd. Met grond mag worde verwacht, dat bij een meer gelijkmatige verdeeling van het tank vocht over het continu-filter de uitkomsten nog beter zullen worden.

De biologische reinigingsinrichting te Alkmaar verschilt in tweeërlei opzicht van de overeenkomstige inrichtingen aan de slachthuizen te Leiden en Haarlem. In beide laatstgenoemde plaatsen mist men de tweede tank (boventank), die tevens als bezinkingsbassin dienst doet, terwijl te Alkmaar in plaats van de z.g.n. oxydatie-bedden een continufilter is aangebracht. Het grondreservoir (benedentank) heeft een inhoud van ± 120 M.³, de boventank een inhoud van ± 60 M.³. Alvorens de tankvloeistof op het continu-filter wordt gebracht pas-

seert ze een klein grindfilter om eventueel afzetten van slib op het continu-filter te voorkomen.

Het is dan ook niet waarschijnlijk dat bij het te Alkmaar gevolgde systeem gemakkelijk verslibbing van het continu-filter zal optreden"

In Haarlem en Leiden waren reeds eerder dergelijke installaties gebouwd, maar dan uitsluitend met contactbedden.

1908 Apeldoorn, Isr. Zenuwlijdergesticht 'Het Apeldoornsche Bosch'

(12-34, 13-13, 48-17, 56-136, 79-24+5, 135, 299)

Voor dit gesticht zijn drie fases te onderscheiden; 1908 vloeiveld (fig. 01 en 02); 1922 Wakefieldfilter (fig. 03 en 04); 1931 continuifilter (fig. 05).

In 1908 is door de Heidemij een vloeiveld aangelegd ter grootte van 0,55 ha. Het veld lag aan de voorzijde van het terrein langs de Zutphenseweg. (fig. 01 en 02)

In het rapport betreffende de aanleg van een bevoeiingsveld voor de reiniging van het afvalwater waren o.m. de volgende uitgangspunten gehanteerd: 300 personen, maar aangehouden 450; 100l/inw.d = 16425 m³/j.; oppervlak 0,5 ha; drainage voor 1,5 m drooglegging; opvoerhoogte van pomp 3,08 (4.08)m. Veld met in het midden een toevoersloot met aan weerszijden dijkjes waarin 8 houten duikertjes 20x20 met schuif. Twee locaties waren mogelijk. De ene lag echter dicht bij het vrouwenpaviljoen en dat zou mogelijk een bezwaar kunnen opleveren als er mannen op het vloeiveld werkten.

NB. Er is in het Gelders Archief te Arnhem een eenvoudige principetekening van de plattegrond die echter niet is gekopieerd.

In het begin waren er al tal van problemen en ook op den duur voldeden deze vloeivelden niet vanwege de slechte resultaten en later de intermitterende vloeivelden evenmin.

Op 13-12-09 reageerde de vereniging "Centraal Israëliisch Krankzinnigengesticht in Nederland" op een opmerking van de Heidemij dat het bevoeiingsveld niet goed werkte omdat er geen greppels waren aangelegd. Men schreef o.m.: "*Het veld levert niet het beloofde kristalheldere water en wij hebben nu een terrein waarop meerdere centimeters vuil water en andere stoffen, die tot ontbinding zijn overgegaan, zyn blyven staan en waarop de vruchtboomen gedood werden zoodat een poel, waaruit kwalyk riekende lucht opstyg, gevormd is.*"

Heidemij gaf een prijs op voor verbetering.

De vereniging gaf opdracht het in orde te maken, maar merkte op dat Van Bessem (van Heidemij) in een vergadering had aangegeven (allen herinnerden zich dat nog) "*dat een persoon ergens bij een afvoersloot een glas water nam en dat opdrank.*"

Eind 1910 bedroeg de bezetting 360 personen; verbruik 135 l/d, maar

de lozing op het veld werd beperkt tot 100 l conform het officiële verbruik en de norm voor het ontwerp van vloeivelden.

De destijds door Machinefabriek "Jaffa" Louis Smulders geleverde pomp had een capaciteit van 25 m³/h met als aandrijving een gasmotor.

Op 13-4-'11 meldde Heidemij dat het aangepaste veld gereed was, de afvoersloot schoon en de drains waren verlegd en schoongemaakt. *"Binnenkort beplanten met "roode-, witte-, savoye-, spruit- en boerenkool, salade, spinazie, andijvie, roode bieten, boonen, erwten, mangelwortelen en koolrapen. Aangezien de geaardheid van den bodem niet geschikt is voor groenten, stel ik mij voor, bij wijze van proef, kleine veldjes groenten te verbouwen. Naderhand zullen dan meerdere groenten verbouwd kunnen worden."*

Op 5 mei 1911 was de directeur van de inrichting uiterst tevreden tot dat

Heidemij-Deventer op 27-5-'11 aan het Hoofdkantoor schreef: *"Op het bevoeiingsveld sterven de jonge koolplanten door vreterij van jonge maden. Zij zijn geheel wit met een klein zwart vlekje aan de koop. Gaarne ontving men de voorbehoeds- en bestrijdingsmiddelen hiervoor."* (opm. reeds toen al seksuele voorlichting).

Een kritische noot komt van Boerderij Harscamp aan de dir. van de Heidemij:

"Het veld heeft te geringe afmetingen voor de groote hoeveelheden afvalwater welke moeten worden gereinigd. Bovendien is de drooglegging onvoldoende. Het water in de afvoersloot staat te hoog en de drains liggen te ondiep. Verbetering is zeer nodig, daar moet echter een ernstig onderzoek aan voorafgaan."

In 1922 hield de Heidemij zijn enquête over vloeivelden en toen bleek dat deze vloeivelden niet meer voldeden en dat er inmiddels (1922?) was gebouwd een *"kunstmatige biologische reinigingsinrichting"* bestaande *"uit twee bezinkingsbassins welke intermitterend werden gebruikt en een oxydatiebed. (Wakefield-filter). Dit laatste bevatte als materiaal brokken metselsteen en grind, ter hoogte van 1,55 m. Het bezonken water werd driemaal per dag op het filter gepompt en daarover verdeeld door middel van los tegen elkaar gelegde betonbuisjes."* Blijkens onderzoek van het RIZA in 1924 en 1928 was de werking onvoldoende. Uit de figuren 03 en 04 blijkt dat dit rechthoekige filter bij de vloeivelden was gebouwd.

Smit ⁽⁵⁶⁾ schreef dat er geen septic tank was en dat het verse water (120 m³/d) via een kleine bezinkingsinrichting, voor verwijdering van het grove vuil, en via een verzamelput werd gebracht naar een 'Wakefield-filter' (waarschijnlijk is dit de enige in Nederland geweest) met de afmetingen 30 x 11 x 1,70 m (628 m³).

Het filter bevatte 560 m³ ruw gestapelde vuurvaste steen afgedekt met een laag fijne vuilverbrandingslakken van de vuilverbrandingsoven uit Rotterdam.

Het afvalwater werd aan de smalle zijde van het filter in een verdeelgoot gebracht vanwaar het in twee primair, langs de lange zijde gelegde, buizen stroomde welke waren opgebouwd uit korte stuk-

ken. De primaire leidingen waren onderling verbonden door een groot aantal dunne secundaire buizen. Die laatste bestonden uit korte stukjes dunne aarden buis, niet aan elkaar verbonden, doch los in het verlengde van elkaar neergelegd. Er was dus een soort raamwerk van buizen ontstaan.

Het water werd een aantal keren per dag toegelaten en stroomde het bed op via de openingen tussen de secundaire buizen. De voeding leek derhalve op die van een intermitterend filter.

De belasting was laag (0,21 m³/m³.d, normaal 1,4) en de resultaten goed. Wel bleek het nodig elke 14 dagen onkruid te verwijderen uit de fijne bovenlaag.

In 1931 was de situatie verbeterd. Om de capaciteit op te voeren tot voor 1000 personen was de bestaande bezinkingsinrichting aangepast voor continubedrijf, een nieuw oxidatiebed Ø 20 m gebouwd met draaisproeier en 2 m lava vulling, een dortmundtank 3 x 3 m, diep 3,5 m. Het verse slijk en de humus werd met het huisvuil tot compost verwerkt. De bouwkosten bedroegen f16.000,- (jaarlijkse kosten ± f 2.100,- ofwel 3 ct/m³). (fig. 05)

Zes bemonstering in 1931 gaven BZV: 4 tot 8 mg/l.

De installatie voldeed en men was blij met de vergrote hoeveelheid slib.

NB: Eén van de vele oorlogsdrama's inzake jodenvervolgung speelde zich in dit gesticht in 1943 af. Ongeveer 1250 patiënten en medewerkers werden op één dag weggehaald en naar Duitsland gebracht. De huidige naam van de inrichting is Groot Schuilenburg.

1908 Balkbrug, gem. Avereest, Stoomzuivelfabriek ^(144, 299)

Aangelegd 0,20 ha vloeiveld; aanlegkosten f 95,-. De ondergrond was heide geweest met een waarde van f 150,-/ha. Na gebruik werd het water in de bodem verzonken.

Productie 600 kg koolrapen en mangels en 350 stuks rode en witte kool. De opbrengst is gebruikt door de arbeiders zonder kosten voor partijen.

Blijkens de enquête uit 1922 van de Heidemij had het veld de eerste jaren uitstekend gefunctioneerd en was het later verhuurd aan een tuinder. Deze vond het water echter te koud en liet het passeren.

1908 Castricum, Prov. Krankzinnigengesticht 'Bosch en Duin' ^(56-135, 79-245, 89-341, 144, 299, 300)

Vloeiveld groot 2,5 ha aangelegd door Heidemij.

"...waar in de duinen liggende vloeivelden een uitstekende opbrengst aan kool en knolgewassen geven. Het drainwater verzamelt zich in een lager gelegen sloot, waarin het water van uitstekende kwaliteit blijkt te zijn." ⁽⁵⁶⁻¹³⁵⁾

In een brief van brief van 13-6-1914 werden de vloeivelden en een foto daarvan genoemd.

Blijkens de enquête van Heidemij van 1922 ⁽¹⁴⁴⁾ was de bezetting 1000 personen en werd het veld (voornamelijk?) als moestuin gebruikt. Er was geen speciaal onderzoek gedaan naar de kwaliteit van het water, maar het was helder en men was tevreden.

De in 1928 gepubliceerde foto's ⁽³⁰⁰⁾ (fig. 01 en 02) geven een beeld van deze grote velden met het ruim aanwezige gewas.

1908 Ede, kazernes voor Bereden Wapens (Artillerie en Cavalerie) ^(2, 119, 160, 176, 306)

Van de hier bedoelde installatie zijn gedetailleerde gegevens bekend dankzij een rapportage van de "Septic-tankcommissie" ⁽³⁰⁶⁾ en het uit 1912 daterende, handgeschreven

"Register betrekkelijk C. de Militaire Gebouwen enz. te Ede. Onder het beheer van den Eerstaanwezend-Ingenieur te Arnhem. Aangelegd 1912" (folio's formaat 30 x 54 cm) dat aanwezig is in het Artillerie Museum in de Prins Maurits Kazerne in Ede ⁽²⁾. (fig. 01 en 02) Het is een soort revisieboek en bevat zeer gedetailleerde tekeningen en beschrijvingen alsmede gegevens over kosten en formaliteiten met betrekking tot de bouw van deze kazernes met bijkomende werken. Zo blijkt dat het 4^e Commandement der Genie voor dit Kazernement in 1907-1908 onder meer ook heeft laten bouwen een *"Inrichting tot de biologische reiniging van rioolvocht"*.

Gebouwd zijn een grindvang, 2 septic tanks, 2 x 8 contactbedden en een irrigatie-bevloeivingsveld voor het effluent. Het regenwater werd door een afzonderlijk grindbed (*stormbed*) geleid en vervolgens ook naar het irrigatieveld..

Na de infanteriekazernes Johan Friso en Prins Maurits (gereed 1906, met vloeivelden) zijn gebouwd de kazernes voor de Bereden Wapens Arthur Kool (Veld Artillerie) en de Van Essen (voor Cavalerie) welke in 1908 gereed kwamen.

Omdat de vloeivelden bij de twee jaar eerder gebouwde kazernes voor de infanterie niet voldeden, zijn er vanuit de bevolking bezwaren ingebracht tegen een dergelijke aanleg bij deze kazernes.

Op 16 januari 1907 schreef de Kapitein Eerstaanwezend-Ingenieur Van Holk aan de Gezondheidscommissie in Wageningen (o.m. ook in de gem. Ede werkzaam):

*"In antwoord op Uw schrijven d.d. 12 dezer, No.610 heb ik de eer Uwe Commissie te doen kennen, dat van verschillende zijden bezwaren zijn ingebracht bij het Departement van Oorlog tegen het aanleggen van een bevloeivingsveld ten behoeve van de rioleering van het te **Ede** te bouwen kazernement voor bereden Wapens.*

Bij aanschrijving d.d. 10 dezer, V Afd., No 122, draagt Zijne Excellentie, de Minister van Oorlog mij op om, in antwoord op verschillende verzoek- en bezwaarschriften, aan betrokken autoriteiten en personen mede te delen:

'dat met de ingebrachte bezwaren zal worden rekening gehouden door het aanvankelijk als bevloeivingsveld bestemde terrein slechts te

doen dienen voor afvoer van het rioolvocht, nadat dit de vereischte biologische reiniging zal hebben ondergaan, waardoor alzo het veroorzaken van overlast voor de omgeving zal zijn buitengesloten. In overeenstemming met deze beslissing werd mij thans opgedragen de verdere ontwerpen samen te stellen.
De Kapitein Eerstaanwezend- Ingenieur, Van Holk ⁽¹¹⁹⁾

Op 4 juli 1907 schreef Jhr. Dr. J.M.A. Gevers Leuven, arts te Ede, aan de Gezondheidscommissie:

"Het doet mij genoegen U te kunnen mededeelen dat ook ik heden in de gelegenheid ben geweest de nieuwe plannen voor het bevoelingsveld te Ede te bezichtigen, dankzij de welwillendheid van den kapitein Ingenieur Raaijmakers en dat er m.i. geen enkele bedenking tegen bestaat. Het water dat het irrigatieveld bereikt zal met gerustheid gedronken kunnen worden."

Dit is een profetisch schrijven want de installatie was op 30 april 1908 nog niet klaar zodat de Gezondheidscommissie pas op 22 juni 1908 een bezoek bracht aan de installatie op uitnodiging van genoemde kapitein Raaijmakers. ⁽¹¹⁹⁾

In 1910 bracht de subcommissie voor woningonderzoek, een subcommissie van de Gezondheidscommissie, een bezoek aan de installatie en meldde: *"Allereerst werd geconstateerd dat de septic tank by de nieuw gebouwde kazernes te Ede geen stank verspreidt, en het terrein zeer droog is."*

Hieronder volgt eerst een rapportage zoals uitgebracht door de "Septic tank commissie" in 1911 ⁽³⁰⁶⁾ en daarna een meer gedetailleerde beschrijving welk gebaseerd is op het "Register etc." ⁽²⁾ uit 1912.
Rapportage "Septic-tankcommissie", 1911 ⁽³⁰⁶⁾:

.....
Figuur 06



De biologische reinigingsinstallatie, die hier sinds 1908 in werking is, bestaat in hoofdzaak uit een grindvang, een septic-tank en eenige oxydatiebedden. Ze werd bij den aanleg berekend op het menage-, bad- en waschwater, alsmede op de faecaliën van eene bevolking van ten hoogste 750 manschappen, d.w.z. op een effluent van gemiddeld 40 L. per hoofd en per dag en de urine van 500 paarden ad 60 L. per paard en per dag, alzo een hoeveelheid van 60 M.³ per etmaal. Het ruwe water komt, na in een **grindvang** (van 1,00 x 1,45 M. met ruim 6 M.³ inhoud, bij gemiddeld 2,25 M. waterdiepte) de zwaardere vaste stoffen te hebben achtergelaten, in den **septic-tank**, die door een langsschot in twee helften verdeeld is, elk van 10 M. lang en 2 M. breed. De vloer van dezen tank helt van den inlaat opwaarts naar den uitlaat, met een gemiddelde waterdiepte van 2 M., zoodat de inhoud van elk tankcompartiment, beneden het tankniveau, 10 x 2 x 2 =

40 M.³, totaal dus 80 M.³ bedraagt. Elke tankhelft kan tijdelijk uitgeschakeld worden. De tank is gesloten en voorzien van een tweetal daarboven opgestelde lantaarns, waardoor het ontwikkelde gas ontwijken, eventueel verbranden kan. Bovendien zijn een aantal man-gaten in de tankafdekking aangebracht, om zoo noodig een overmaat van slibbezinskel te kunnen ruimen.

Bij een dagelijkschen afvoer van ± 60 M.³ is aan te nemen, dat het ruwe water gedurende gemiddeld 32 uren aan den septic-tank werking onderworpen wordt.

Achter den tank zijn in twee etages de 8 primaire en evenveel secundaire oxydatiebedden aangelegd. Alle 16 bedden hebben inwendig afmetingen van 10 M. lengte en 3 M. breedte en zijn tot eene hoogte van 1 M. gevuld met grof grind, afgedekt met een laag cokes.

Gerekend op eene capaciteit van 33 %, zou dus elke rij bedden in totaal ± 80 M.³ tankeffluent bij elke vulling kunnen opnemen. In gewone omstandigheden wordt elk bed eenmaal per 24 uur gevuld. De distributie van het tankeffluent geschiedt op elk bed door een draineerbuis in langsrichting op het contactmateriaal gelegd en haaks daarop voorzien van vertakkingen naar weerszijden.

De septic-tank vloeit, naar mate van de toegevoegde hoeveelheid afvalwater, voortdurend over de primaire bedden, zoodat, onder gewone omstandigheden, 3 bedden in de morgenuren, 2 in de middaguren tot ongeveer 2 uur, daarna 2 tot ± 7 uur 's avonds en gedurende den nacht 1 bed gevuld worden. Na gemiddeld twee uur volstaan wordt de inhoud afgelaten op de secundaire bedden, waar het na een verblijf van eveneens twee uren wordt gebracht op een daartoe bestemd afgegraven terrein, groot ongeveer 4000 M.², waar het in den lossen zandgrond wegzakt.

Voor tijden van buitengewonen toevoer (stortregens), is voor het afvloeiende dakregenwater een z.g. **stormbed** beschikbaar. Door een zandvang van gelijke afmetingen als bij den septic-tank, komt dit betrekkelijk weinig vervuilde water op eene uitgestrektheid van 12 x 10 M. oppervlakte, waarop het, ongeveer als op de oxydatiebedden, door een stelsel van draineerbuizen verspreid wordt en na eenige, hoofdzakelijk mechanische, filtratie in een 1 M. hooge vulling van grind door een tweede stelsel van draineerbuizen in de onderste laag van dit filtermateriaal verzameld en afgeleid naar het bovengenoemde irrigatieveld, waarin het verdwijnt.

Van de uitkomsten der zuivering zijn dezerzijds geen chemische waarnemingen bekend."

"Register betrekkelijk C. de Militaire Gebouwen enz. te Ede. Onder het beheer van den Eerstaanwezend-Ingenieur te Arnhem. Aangelegd 1912" ⁽²⁾

Uit dit boek (revisie beschrijving) zijn de navolgende gegevens verzameld:

Algemeen

De nog benodigde grond voor het kazernement werd in 1900 aangekocht van de Buurt Ede-Veldhuizen en van de Buurt Maanen. Verder lezen we dat de bouw gedurende de jaren "1907 - 1909 tot stand is gekomen onder de leiding van den "Kapitein, Eerst aanwezend-Ingenieur te Arnhem J.L.H. van Holk" en onder "dagelijksch opzicht

van den Kapitein-Ingenieur M. Raaymaakers " door uitvoering van onder meer de volgende contracten:

"c. De inrichting tot biologische reiniging van rioolvocht met bijbehorend Werken en de vloeren en trappen van gewapend beton in de kazernes voor de Veld-Artillerie en de Cavalerie, in het Bureelgebouw en in het Havermagazijn, ingevolge het onderhandsche contract wegens "Het bouwen van een kazernement voor bereden Wapens te Ede (3^e gedeelte)". (Bestek N^o 165/1907), aangenomen door de Hollandsche Maatschappij tot het maken van werken in gewapend beton, te 's Gravenhage voor f 49.000,- onder goedkeuring van den Minister van Oorlog van den 8^{en} Oktober 1907, V^e Afd., N^o 155. Dit contract werd gewijzigd bij beschikking van den 18^{en} Februari 1909, V^e Afd. N^o122.

De werkelijke kosten bedroegen f 49.000,-."

"Op declaratie werden de navolgende bedragen verwerkt:

"5^e Tot het uitbrengen van een advies nopens de biologische reinigingsinrichting van afvalstoffen f 20,-, toegestaan bij aanschrijving van het Departement van Oorlog van 13 November 1909, V^e Afd., N^o 49.....".

"6^e Tot het doen van leveringen en beplantingen ten behoeve van de biologische reinigingsinrichting f 395,75, toegestaan bij aanschrijving van het Departement van Oorlog van 15 November 1909, V^e Afd., N^o 157.....".

"9^e Tot het doen van voorzieningen aan de biologische reinigingsinrichting f 225,-, toegestaan bij aanschrijving van het Departement van Oorlog van 15 September 1910, V^e Afd., N^o 129. "

Een vergunning ingevolge de Hinderwet werd verstrekt voor 4 mestbakken, 4 vuilnisbakken, 2 hoefmederijen en een munitiemagazijn. Voor de overige zaken zoals de zuiveringsinrichting, werden geen vergunningen genoemd.

In de beschrijving van de installatie c.a. lezen we onder meer het volgende:

Riolering

Het blijkt dat er "twee geheel van elkander afgescheiden rioolleidingen zijn aangelegd"; een stelsel voor regenwater van de daken, met uitzondering van dat van de privaatgebouwen, en een stelsel "voor de menschelijken faecaliën, de paardenurine, het waschwater, het manegewater uit de keukens en cantines, benevens het op de daken van de privaatgebouwen vallende regenwater, hetwelk benut wordt tot doorspoeling der urinoirs." (NB. Men deed dus destijds al wat men 70 jaar later als iets "nieuws" zou brengen.)

De regenwaterafvoerleiding: helling 1:300; "ijzeraarden buizen, hoofdleiding wijd 0,3 M, aansluitingen 0,15 M", 10 revisieputten met cirkelvormige doorsneden, 7 ventilatie- en lamschachten bestaande uit verticaal geplaatste "ijzeraarden buizen wijd 0,15 M"; afvoer naar de ontvangbak tegen het "zoogenaamde stormbed der biologische reinigingsinrichting".

De afvoerleiding voor alle het andere rioolvocht (*Septic leiding*): helling 1:250, ijzeraarden buizen, hoofdleiding 0,3 M, nevenleidingen

0,15 M en aansluitingen 0,125 M, 29 revisieputten, 19 lampschachten "en is, tot eene lengte van 1580 M, een ruimketting van gegalvaniseerd ijzer gelegd, beproefd op eene belasting van 300 K.G."

(NB. ijzeraarde is klei vermengd met poeder van ijzerslakken⁽³⁴⁹⁾)

De septic leiding "sluit aan op de ontvangbak, gelegen tegen de voorkamer van de beide tanklokalen der biologische reinigingsinrichting." Verder blijkt uit de figuren 11 en 12 dat de "privaatgebouwen" weinig privé hielden. Alleen voor de onderofficieren waren er afgesloten toiletten aan de kop van het gebouw.

Biologische reinigingsinrichting (fig. 03 t.m. 10)

De inrichting bestond uit:

- a. 2 "Tanklokalen" (septic tanks), elk 2 x 10 x 2,15 m (2 x 40 m³) en voorzien van o.m. "een ijzeren lantaarnpaal met glasmantel-lantaarn voorzien van een Auerbrander met dagvlam. In deze lantaarn kunnen de zich in het betrokken tanklokaal ontwikkelde gassen opstijgen en verbranden". (fig. 07)
Voor de "tanklokalen" bevindt zich een ontvang- of grindbak als grindvang, vandaar gaat het naar de voorkamer die zorgt voor een goede verdeling over de "tanklokalen". De constructie was zodanig dat één "lokaal" droog gezet kon worden.
Op figuur 08 is aan de rechterzijde de septic tank met de 2 gaslantaarns te zien en links het eerste contactbed.
- b. tweetraps contactbedden ("oxydatiebedden"); 2 x 8 parallel; elk 10 x 3 x 1,5 M met een laag grind van 1 M. De aanvoer geschiedde door over het bed verspreide "geperforeerde kannebuizen wijd 0,07 M." (h.o.h. 0,50 m); op de betonnen bodem lagen halve buizen die de afvoerkanalen vormden. Via open goten werd het water van het eerste naar het 1,2 m lager gelegen tweede bed gevoerd en van het tweede naar het irrigatieveld. (fig. 06, 08 en 09)
(NB. Kannebuizen zijn buizen van aardewerk.)
- c. een irrigatieveld van 0,5 ha dat lag op 27,50 M⁺ AP (het 'oude' Amsterdams peil) en daarmee ongeveer 18 meter boven het grondwater. De helling was 1:200.
Het totale verval van b.o.k. aanvoerleiding tot irrigatieveld bedroeg 2,35m.
- d. "Stormwatertank" (12 x 10 x 1,6 met 1 M grind) die het regenwater opving en fungeerde als een soort beperkte zuivering, daar het water na passage van het filterbed in de onderliggende bodem of, bij grotere aanvoer, naar het irrigatieveld werd afgevoerd. (fig. 04 en 10)
De ontvangput kon twee boven elkaar gelegen afvoergoten voeden. De bovenste kreeg alleen water tijdens uitzonderlijk hoge regenval.

De verspreiding vanuit de onderste aanvoergoot over het grindbed geschiedde door "geperforeerde kannebuizen, wijd 0,07 M." (h.o.h. 1,25 m). Indien het water onvoldoende snel infiltreerde werd het door soortgelijke buizen afgevoerd naar de goot die het afvoerde naar het infiltratiebed.

Bij zeer hevige regenval werd de hoger gelegen aanvoergoot gevuld en viel het water daaruit direct over de rand op het grindbed.

Het bed was berekend op een "maximum regenval van 0,05 M. in

1 uur, hetgeen in verband met de oppervlakte der gebouwen ($\pm 1,2$ HA) overeenkomt met een maximum afvoer van $200 M^3$ per uur, wanneer gerekend wordt met, dat van den neerslag, tengevolge van verdamping, opname in de pannen, enz. slechts $\frac{1}{3}$ behoeft te worden geborgen."

"Het emplacement van de biologische reinigingsinrichting is van het eigenlijke kazerne-emplacement afgescheiden door een houten hek bestaande uit ter diepte van 1,2 M. ingegraven stijlen, zwaar 0,12 bij 0,15 M., op 2,5 M afstand geplaatst, verbonden door gordingen, waartegen schrooten zijn aangebracht."

Het eerder genoemde "advies nopens de biologische reinigingsinrichting van afvalstoffen f 20,-," (wat een bedrag!!) is helaas nergens gevonden.

De installatie heeft, voor zover bekend, altijd heel redelijk voldaan. De schrijver heeft de installatie rond 1970 bezocht (helaas destijds nog niet met de huidige interesse) en ook toen waren de resultaten zodanig dat men er, mede i.v.b. met de te betalen zuiveringsheffing, niet voor voelde om op de riolering aan te sluiten. Dit is pas gebeurd rond 1978 toen de installatie plaats moest maken voor het doortrekken van de Klinkenbergweg.

De inrichting werd in de wandelgangen "de bioloog" genoemd. Ook de laatste beheerder de heer Jansen, burger ambtenaar van de Genie, werd zo genoemd. Op het terrein hield hij konijnen, kippen, ganzen etc. en dreef daarmee zijn eigen handeltje. Hij haalde dagelijks oud brood op bij de keuken, maar leverde ook het vlees voor de Kerstbingo. Als 'tegenprestatie' mocht hij mee met het jaarlijkse zeevisfestijn van de onderofficieren.

1908 Gendringen, Coöp. Zuivelfabriek 'Hameland'

(79-245, 144, 299)

Vloeveld aangelegd voor reiniging van afvalwater ter grootte van 0,75 ha ⁽⁷⁹⁾.

In het "Orgaan van Hameland", het maandblad voor de leden der Coöperatieve Stoomzuivelfabriek "Hameland" te Gendringen stond een verslag over het boekjaar 1909. De vloeiveide, 70 are, bracht netto f 37,79⁵ winst op. Het leek dat de primaire taak, het reinigen van afvalwater, goed lukte. Bij het commentaar gaf de directeur aan dat, mede door de bewerkelijkheid, de bietenopbrengst tegenviel en het gehele oppervlak in grasland zou worden omgezet.

Volgens de enquête van de Heidemij uit 1922 zou de waterhoeveelheid $3500 m^3/j$ bedragen en was de eigenaar tevreden over de werking.

"Reiniging voldoende. Verleden jaar bacteriologisch laten onderzoeken. Put ongeveer 40 m van vloeiveld. Bevatte wel vrij veel nitraten en nitriten, doch zeer weinig bacteriën. 't Vloeiveld is 14 jaar oud. De

draineerbuizen hebben nooit water afgevoerd. De bodem schijnt dus buitengewoon doorlatend te zijn. We verkeerden blijkbaar in zeer gunstige omstandigheden. Het afvalwater is voor ons slechts een bron van inkomsten."

De gemiddelde opbrengst van de grasverkoop bedroeg f 400,-/j .

1908? Laren, Coöp. Zuivelfabriek ⁽⁷⁹⁻²⁴⁵⁾

Er is een plan gemaakt voor de aanleg van 1 ha vloeiveld, maar het is niet bekend of het is uitgevoerd.

1908 Lichtenvoorde, Zuivelfabriek ^(116, 144, 299)

Vloeiweide aangelegd. ⁽¹¹⁶⁾

Blijkens de Heidemij enquête van 1922 ⁽¹⁴⁴⁾ ging het toen om 0,3 ha welke in gebruik was als bouwland. Het oppervlak was te klein voor de 6000m³/j en daarom was het zuiveringseffect onvoldoende.

1908 Oploo (St. Anthonis), Coöperatieve Stoomzuivelfabriek "De Eendracht" ^(80-244, 140, 299)

Filtratievelden naast en achter de fabriek aan de Grindweg van Oploo naar St. Anthonis. Afwatering op de 500 m verderop gelegen Molenbeek.

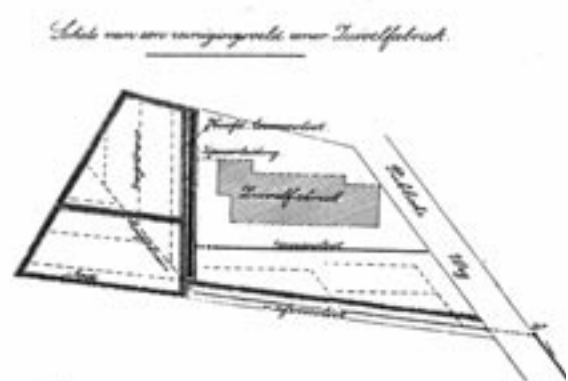
.....
Figuur 02

Nuttige grootte
0,23 ha; 10m³/d x 310
werkdagen = 3100
m³/j = 13.300 m³/ha.j
ofwel 1,33 m³/j. De
drooglegging was
1,20 m; verval velden
3cm /100m.

In de toevoersloot
("Hoogreservoir")
lag de bodem op
9,43⁺ terwijl de hoog-
ste waterstand kon zijn
9,68⁺. De velden lagen op een hoogte van plm. 9,38⁺. In de bodem

van de toevoersloot waren uitlaatkleppen gemaakt die konden worden opengetrokken d.m.v. een ketting die aan een paal kon worden vastgezet (fig. 03 en 04). De aanlegkosten bedroegen f 800,- hetgeen relatief hoog was. Als oorzaak werd daarvoor gegeven dat de aanleg geschiedde door ongeoeffend personeel en er drijfzand was.

Het exploitatie advies luidde: bladrijke gewassen voor opname, elk voorjaar 2 steek diep spitten en paden op bedden leggen en andersom. Vooral stikstofopnemende gewassen kweken, zoals knol en bladgewassen, maar geen granen en groenten die ongekookt worden



gegeten. (fig. 05)

Begin 1911 leken er al verstoppingen op te treden en daardoor dus 's zomers stank.

Blijkens de enquête van 1922 was het veld reeds in 1914 buiten bedrijf gesteld. Sedertdien werd het water ongezuiverd geloosd.

1908 Commissie Stroocarton en aardappelmeelfabrieken

(22; 9-15)

De commissie is ingesteld door de minister van Landbouw, Nijverheid en Handel op 22 juni 1908 met als opdracht "*het instellen van een Onderzoek naar de meest doelmatige en minst kostbare methode tot zuivering van Afvalwater van Stroocartonfabrieken en Aardappelmeel fabrieken*".

Rapport uitgebracht in 1912. Aanbevelingen voor strokartonfabrieken in elk geval septic tank (open) bij voorkeur gevolgd door biologische behandeling middels landbehandeling (voldoende grond?) of oxidatie-bedden (welke laatste kans liepen op verstopping door koolzure kalk waardoor spoelen met zoutzuur nodig zou zijn). Voor de aardappelmeel-fabrieken zag men de bevoeiing als de oplossing.

Proefcontinufilter te Sappemeer (± 1910): grondvlak 20 x 2 m, hoogte 3 m; bovenzijde 20 x 1 m; 1/5 gedeelte gevuld met turf; 4/5 gevuld met sintels, van onderen groot (tot 20 cm), bovenop klein (1,5 cm). Het geheel overkapt gesteund door latten en gaas. (hfdst. 11, 1905 Sappemeer, fig. 05)

Vóór het continufilter was een bezinkingstank gegraven (verblijftijd 10 dagen) waarna het water eerst een klein grindbed doorstroomde (grof vuil afvangen) alvorens het werd opgepompt naar een goot boven het bed. Een wagentje met sproeier, aangedreven vanuit de fabriek, hevelde het water uit de goot over het bed. Belasting 0,410 m³/m³.d. Resultaat bezinkingstanks (samen totaal 20 dagen) 78 %; continufilter 61 % v.d. org.st. Het water was niet meer rotbaar (geen methyleenblauw-ontkleuring); lozing in proefvisvijver. Gebleken is dat 2 m hoogte ook goed was en dan dus 0,7 m³/m³.d.

Het tweede proeffilter met op het bed gelegde goten met gaten, gaf geen goede resultaten. In Engeland was dit echter al eerder toegepast.

NB. Zie voor meer informatie hoofdstuk 06 "Commissie Stroocarton- en Aardappelmeelfabrieken".

1909 Colmschate,Coöp. Boterfabriek "Concordia"

(80-245, 89-341, 299)

Er is 0,50 ha. reinigingsveld aangelegd. Nog in bedrijf in 1923 (89-341)

Bij de in 1922 door de Heidemij gehouden enquête gaf men op: 2721 m²; 2000m³/j; bouw- en grasland; tevreden.

1908 's Grevelduin-Capelle, Stoomzuivelfabriek

“De Toekomst” (80-244,144, 299)

Er is een reinigingsveld aangelegd, maar over de grootte zijn de berichten niet eenduidig. Waarschijnlijk is later een deel uit gebruik genomen voor andere doeleinden.

Het jaarverslag van Heidemij over 1910⁽⁸⁰⁻²⁴⁴⁾, waarin de aanleg vermeld staat, gaf 1,12 ha aan, terwijl de enquête van Heidemij uit 1922⁽¹⁴⁴⁾ slechts 0,29ha vermeldde. Hiervan was 0,08 ha gedraineerd bouwland en 0,21 ha ongedraineerd grasland. Dit oppervlak werd als te klein aangegeven voor de 5240 m³/j waardoor het water niet geschikt was als drinkwater voor vee.

In de bodem van de toevoersloot lagen de aflatkleppen die waren voorzien van een ketting om deze te openen en vast te zetten.

1909 Groningen, academisch ziekenhuis (7-43; 22-61, 306)

“Aan het Rijks-, Provinciaal-, en Gemeentelijk Ziekenhuis te Groningen zijn, behalve de zeer ruime en diepe tank, die uitmuntend werkt, ook contactbedden, waarin iedere vulling 3 uur blijft staan. Na lediging blijft het bed een half uur ongebruikt.” aldus de commissie “Stroocarton- en Aardappelmeelfabrieken” in haar rapport van 1912.

De installatie (fig. 01) bestond uit een zandvang, 2 parallel bedreven septictanks en 4 alternerend bedreven contactbedden (“oxydatiebedden”). De voeding van de bedden werd automatisch geregeld.

Vanwege het tijdsbeeld (taal, materiaal en techniek), nauwkeurige beschrijving en beoordeling, volgt hieronder de beschrijving zoals deze door de “Septic tank commissie” is gegeven in haar rapport van 1911.
(306)

“..... in 1898 werd de Commissie verzocht zich uit te spreken omtrent de wenschelijkheid om in het afvoerstelsel voor faecaliën, schrob- en menagewater het septic tank systeem toe te passen. De Commissie adviseerde om in plaats van het oorspronkelijke plan, bestaande in den bouw van eenige periodiek langs pneumatischen weg te ledigen beerputten uit te voeren, alsnog tot biologische reiniging van het afvalwater over te gaan. Toen in dezen zin besloten was, werd het ontwerpen eener zodanige installatie opgedragen aan Nederlandsche Maatschappij tot automatische vernietiging van rioolstoffen en dit project door haar in gewapend beton uitgevoerd. Daarbij werd gerekend op een bevolking van 500 personen, met een dagelijks effluent van 0,5 M.³ per hoofd, alzoo 250 M.³ per etmaal. Na eenige bezinking in de gully's, die op diverse punten van het gestichtsterrein, in het rioolstelsel voorkomen, wordt het ruwe water, t.w. faeces en urine, schrob-, bad- en huishoudwater, met uitsluiting van hemelwater, achtereenvolgens geleid door een zandvang, een septic tank en een oxydatiebed. In het voorste gedeelte van den zandvang is een nooduitlaat aangebracht, waardoor het rioolvocht in bijzondere gevallen een uitweg kan vinden naar een nabij gelegen kanaal. De eigenlijke zandvangruimte is

??? M. breed en 1,25 M. lang bij eene gemiddelde diepte van 0,75 M. beneden den normalen waterspiegel en behoeft op gezette tijden een schoonmaak ter verwijdering der bezonken stoffen. Van deze zwaardere, voornamelijk minerale bestanddeelen ontdaan, vloeit het ruwe water naar de voorkamer, die tegen den septic tank aangebouwd is. De septic tank is door een langswand geheel gescheiden in twee, elk afzonderlijk door gewelven overdekte ruimten, elk waarvan binnenwerks gemeten 22,50 M. lang en 3,33 M. breed is, zoodat bij een gemiddelde waterdiepte van 1,75 M. het waterbergend vermogen van elke tankhelft ruim 130 M³ bedraagt. In gewone omstandigheden kan het rioolvocht ongeveer 24 uren in den septic tank verblijven, volgens de in het project aangenomen hoeveelheden. Door uitlaatopeningen in den achterwand van den tank op 0,75 M. onder het hoogste tank-niveau, stroomt de vloeistof in een gemeenschappelijk achterkamer. Zowel de vóór- als de achterkamer kan door ijzeren schuiven zoodanig ingericht worden, dat elk der beide tankruimten is uit te schakelen met het oog op schoonmaak of onderhoudswerk. De achterkamer dient tevens als pompbak, waaruit het tankeffluent verwijderd wordt door middel van twee Werthingtonpompen. Elk met een vermogen van 30 M.³ max. per uur en geperst naar den luchtrog of "aëration well" bij welk overstort de vloeistof de gelegenheid vindt atmosferische zuurstof op te nemen.

De vier oxydatiebedden vormen de "quadranten" van een rechthoek (van ongeveer 20 bij 12 M.) in het midden waarvan, ter plaatse van het gemeenschappelijke hoekpunt dezer bedden een verdeelingsinrichting, de z.g.n. "Cameron automatic alternating gear", in een gebouwtje van 2,50 bij 1,70 M. is opgesteld. Nadat het tankeffluent den overstort gepasseerd is komt het in den ontvangbak van dezen verdeeltoestel met behulp waarvan de toevoer en afvoer der vier bedden automatisch geregeld wordt door het op bepaalde tijden en in bepaalde volgorde openen of sluiten van de inlaat- of de uitlaatklep, die voor elk bed in den toestel aangebracht is.

De distributie geschiedt door middel van geperforeerde halve buizen, die in het vullings-materiaal zijn ingebed. Gelijk uit den plattegrond der bedden blijkt, is het een verdeelgoot die gedurende den vullings-tijd het effluent uit het verdeelapparaat ontvangt en het door de, op 2 M. onderlingen afstand, aangelegde aftakkingen over de oppervlakte der vulling verspreidt. Elke bedruimte van ongeveer 10 M. lengte en 6 M. breedte is tot eene hoogte van ruim 1,20 M. gevuld met sintels, waarvan de korrelgrootte toeneemt van 5 m.M. in de bovenlagen tot 30 m.M. aan den bodem. In dit grofste materiaal zijn de draineerbuizen gelegd, in dwarsrichting op 0,60 M. afstand onderling evenwijdig en uitmondend in de groote verzamelgoot, die op de afvoerleiding van de "alternating gear" aangesloten is. Na een enkel contact in een der bedden wordt het effluent in het aanliggende buitenwater afgelaten.

Tegenover het voordeel, van de het automatisch werken der verdeelinrichting staan ook nadeelen. De alternating gear is er n.l. op ingesteld dat de perioden van volloopen, volstaan, leegloopen en leegstaan der oxydatiebedden van gelijken duur zijn. Uit onderzoekingen der latere jaren is evenwel gebleken, dat, waar een tijd van volstaan van 1½ à 2 uur voldoende mag heeten, de periode van leeg-

staan daarentegen met voordeel verlengd kan worden, terwijl men voor het vullen en ledigen der bedden gewoonlijk met minder tijd zal toekomen. Een ander bezwaar is, dat de aanvoer van het tankeffluent in afwisselende mate plaats heeft, zoodat de tijd van volstaan zóóveel boven den normalen duur kan worden verlengd, dat de aërbe processen in de bedden geschaad worden hetgeen te eer zou kunnen gebeuren, omdat de onderste lagen, wegens de afsluiting der afvoerleiding, gedurende het leegstaan niet altijd voldoende geaëreerd zullen worden. Nagegaan zoude kunnen worden in hoeverre deze bezwaren door kleine wijzigingen waren te verhelpen.

Zoo nodig kan het verdeelapparaat tijdelijk buiten dienst gesteld worden en de bediening der bedden in handbedrijf geschieden. Voor perioden van zware en aanhoudende vorst bestaat de mogelijkheid de bedden geheel ongebruikt te laten en het tankeffluent zonder verdere zuivering te loozen."

De commissie vermeldde verder dat een in 1909 verricht onderzoek naar de resultaten, bij overigens slechts 150 m³/d, alleszins bevredigend waren. Ook de "slibdigestie" in de septic tank verliep goed. Ook stelde de commissie dat het "type" installatie zou kunnen dienen als voorbeeld voor ziekenhuizen, sanatoria enz., maar dat de resultaten verbeterd zouden kunnen worden door tweetraps contactbedden. In Groningen was dat niet nodig gezien het ontvangende water.

1909 Krim (Hardenberg), Aardappelmeelfabriek "Onder Ons" (22-135, 76-100, 80—167-245, 143, 144, 299)

In 1906 is een adviesplan uitgebracht voor de aanleg van vloeivelden.
(76-100)

De productie tijdens de campagne bedroeg 25.000hl/w. Men had door de Heidemij 16 ha bevoeiingsvelden laten aanleggen (men beschikte over nog 18 ha, doch daar mocht men niet lozen en zou het water teruggepompt moeten worden). De velden waren gedeeltelijk gedraineerd met takkenbossen (eiken akkermaalshout uit Oosterhesselen, Drenthe, voor 8 ct/m) en deels met drains op 80 cm onder het maai-veld (h.o.h. 7 m), verval 15 cm/100m; toevoersloot tussen de velden; veenachtige grond met dieper gelegen zandlagen; 30 cm diep geploegd.

De aanlegkosten bedroegen f 375,-/ha, terwijl de waarde van de grond (dalgrond), die vooraf werd gebruikt voor berging van het water, f 600/ha bedroeg.

Bij de ingebruikname heeft men een tuinbouwkundige aangesteld. In 1910 is twee maal bevoeid met campagnewater vermengd met waswater en in april 1911 nog eenmaal met vezelwater en bovendien bemest met 800 kg beendermeel per ha. De volgende opbrengsten van 1909 en 1910 staan vermeld: 3000 kg hooi/ha, totaal 3500 kg koolrapen, mangels en suikerbieten, 6 hl bruine bonen en 110 hl aardappels.

“De vruchten, als erwten, stamboonen, aardbeziën, prei, selderij, en aardappelen zagen er zeer goed uit. Ook het gras stond welig. Er vertoonde zich echter veel onkruid, dat men toeschreef aan het waschwater.”

De kosten bedroegen uiteindelijk f 600,-/ha voor aankoop grond en f 600,-/ha voor aanleg; totaal dus f 1.200,-/ha.

Water uit ringsloot werd door de fabriek opgepompt en op een cokes-filter gebracht om hinderlijke algen en wieren te verwijderen.

In 1913 verpachtte men reinigingsvelden voor f 180 tot f 190/ha. j hetgeen een erg hoog bedrag was.

In 1918 meldde de Heidemij dat, ondanks dat de velden op veengrond waren aangelegd, zij toch aan de verwachtingen voldeden.

Op 22 maart 1921 schreef de provincie de fabriek aan naar aanleiding van een klacht van de gemeente Avereest over de vervuiling van de Dedemsvaart. De provincie verwees naar het KB van 9 november 1912 no.27, waarin was bepaald dat de verhouding tussen het voor bevoeiing beschikbare nuttige (effectieve) oppervlakte en de hoeveelheid verwerkte aardappels zou moeten bedragen 1,5 ha per 1000 hl. Bij de verwerking van 25000 hl was dus nodig 37,5ha. Verder stelde men dat er 1 x week bevoeid moest worden of tweemaal per week de helft met een tussenpoos van minimaal 2 dagen.

Heidemij bleef bij advies van eenmaal 10-15 cm (bassin of stuw bevoeiing).

De fabriek antwoordde de provincie dat aanwezig was 29,33 ha bevoeiingsterrein en dat uitbreiding met 3 en 21 ha in discussie was.

Blijkens de enquête van Heidemij van 1922 ⁽¹⁴⁴⁾ bleek dat men kort daarvoor de velden met 36 ha had uitgebreid. De productie bedroeg toen tijdens de campagne 24.000 hl/w. Het bouwland was verpacht. De reiniging was *“goed voorzover dat bij bevoeiing mogelijk was.”* Het kon beter als alles gedraineerd was geweest.

In het jaarverslag over 1934 ⁽¹⁵⁻⁸⁺²⁴⁾ schreef het RIZA dat de fabriek zijn vloeivelden verhuurde aan landbouwers die zich weinig bekommerden over het reinigingseffect. Ondanks de vloeivelden werden de kanalen sterk vervuild.

In 2005 is besloten dat de 60 ha vloeivelden van “De Krim” niet behoeven te worden gesaneerd. Het terrein is nu natuurgebied dat wordt beheerd door Staatsbosbeheer. ⁽³¹⁵⁾

1909? Leeuwarden, N.V.Leeuwarder Stroocartonfabriek ^(22-22 +42, 152-106)

De fabriek gaf grote ergernis door lozing van 1000 m³/d (was 4000 m³/d.) in de Potmarge en vandaar naar de stadsgrachten. Voor het terughouden van vezels was een Füllner-filter (fig. 01) geplaatst; een langzaam draaiende trommel met viltdoek en kopergaas als steundoek. Zo'n filter hield 1/4 tot 1/3 van de gesuspendeerde stof

tegen.

Veel water werd gerecirculeerd en het afvalwater bevatte dus veel opgelost vuil.

De "Septictank Commissie" meldde in haar rapportage van 1911 het volgende:

"Wanneer de hoeveelheid water, die gezuiverd moet worden zeer groot is, bijv. voor de stroocartonfabrieken, zoals te Leeuwarden, Appingdam, Sappemeer enz., dan wordt met het oog op de kosten, wel een kanaalarm afgedamd, of een daartoe geschikt stuk land uitgegraven, zooveel noodig met beschoeiing rondom, en op die wijze door het aanbrengen van de noodige drijfboorden of vaste dammen, met doorlaat in den voet, een septictank gevormd"

De Commissie Stroocarton en Aardappelmeel ^(22-22 +42) vermeldde 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob). Waar op werd geloosd was echter een afgescheiden stuk van het riviertje de Potmarge van plm. 220 x 20 x 1,80 = 7920 m³; met een theoretische verblijftijd ruim 5 dagen. Reeds in 1912 meldde de commissie dat de tank geheel vol zat met bezinsel *"zodat het inlopende water daar een gootje gevormd had en zonder rotting weder uit de tank vloeide."* Het rendement voor organische stof was nihil.

1909 Lochem, Zuivelfabriek "Cloese" ^(80-244, 81-444, 299)

Er is 0,50 ha. reinigingsveld aangelegd.

1909 Mill, Stoomzuivelfabriek "St. Willebrordus"

^{(80-244, 81-444, 144, 299, 306).}

Er is 0,20 ha. reinigingsveld aangelegd waarvan de kosten f 400,- bedroegen.

In 1911 schreef men dat de reiniging tot dat moment goed was.

De velden waren deels in privé gebruik bij de directeur die veel groente kweekte. Het bleek dat de mangelwortels slecht waren te bewaren en spoedig gingen rotten.

Volgens de enquête van Heidemij van 1922 ⁽¹⁴⁴⁾ ging het toen om 3000 m³/j, maar die werd ongezuiverd geloosd omdat het veld niet voldeed.

1909 Vierlingbeek(NB), Zuivelfabriek ^(81-444, 144, 299)

In Vierlingbeek is 12 ha vloeiveld aangelegd voor f 550,-, zonder stoompomp en reservoir. Niet is bekend bij welk bedrijf dit veld is aangelegd.

NB. Vierlingsbeek ligt vlakbij Mill en St. Anthonis waar ook vloeivelden waren bij zuivelfabrieken

1909 Wolfheze, Gesticht "Wolfhezen" ⁽²⁷⁰⁾

Het Christelijk Gesticht voor Krankzinnigen "Wolfhezen" te Wolfhezen was het vierde gesticht van de in 1884 door ds. Lucas Lindeboom opgerichte "Vereeniging tot Christelijke Verzorging van Krankzinnigen, Idioten en Zenuwlijders".

NB. Het dorp heet thans Wolfheze, maar rond 1900 blijkt nog Wolfhezen.

Uit het landelijk verslag van het Staatstoezicht op de Krankzinnigen-verzorging over de periode 1903-1908 blijkt, dat bij KB. van 18-9-'06 vergunning is verleend voor de oprichting van het gesticht. Er was een terrein beschikbaar van ruim 89 ha, de paviljoens werden gebouwd op plm. 32 m⁺ NAP en de grondwaterstand lag daar plm. 18 m onder.

In de omschrijving van het plan uit 1906 kunnen we lezen dat de opzet van het gesticht volkomen symmetrisch was met de kerk in het midden en weerszijden van de as, op ruim honderd meter afstand van elkaar, de paviljoens voor de mannen en de vrouwen. De ziekenbarak voor lijders aan besmettelijke ziekten werd symmetrisch op de as gebouwd voor 3 mannen en 3 vrouwen en had aan weerszijden voor elk geslacht een afzonderlijke ingang. (Thans het museum)
Uit de ontwerptekening van 1906 (fig. 01 en 02) blijkt verder plaats van riolering en vloeivelden.

"De riolen zullen volgens de gestippelde lijnen op de situatie teekening aangegeven worden gelegd in aansluiting met de daarop aangegeven vergaarputten die tevens dienen om, zoo noodig, de leidingen te kunnen reinigen.

De riolen zullen waterdicht aan elkaar worden verbonden van voldoende doorsnede en worden onder behoorlijke helling tot aan de vloeivelden gelegd". (uit bijschriften blijkt dat de riolen met specie aan elkaar zijn verbonden.)

In het jaarverslag over 1909 lezen we o.m.: *"De afvoer van het rioolstelsel was vrij voldoende, hoewel het vermoeden gewettigd is, dat hier en daar op het terrein in de leidingen fouten zijn, die gevaar opleveren voor verstoppingen. Enkele malen werden alle leidingen met brandslangen doorgespoten. De privaatputten werden op bepaalde tijden geledigd door middel van een aangekochte gierwagen, die goed voldeed. De inhoud werd over plaggen en mos uitgestort, teneinde voor bemesting te kunnen dienen.*

De aanleg van de twee vloeivelden aan het einde der rioleringen werd ter hand genomen. Het Oostelijke bevoeiingsveld kwam gereed en werd aangelegd conform het oorspronkelijke plan, waartegen door Heeren Inspecteurs indertijd bezwaren werden geopperd. Het terrein is groot 60 x 30 M en is in zes evengroote vakken verdeeld. Ieder vak staat door een houten koker, voorzien van een afsluitklep, die zeer eenvoudig en goed werkt, in verbinding met de verzamelsloot en kan naar verkiezing worden bevoeid. Na het afgewerkte terrein en de bevoeiing te hebben gezien mocht dit de goedkeuring van Heeren Inspecteurs ten volle verwerven.

Met den aanleg van het Westelijke bevoeiingsterrein is een begin gemaakt. Dit is ontworpen op 100 x 60 M, met het oog op de meer-

dere gebouwen, die op de Westelijke rioleering worden aangesloten."

In het jaarverslag over 1910 lezen we o.m.: *"De bevoeiingsterreinen beantwoordden geheel aan het doel, waarvoor ze zijn aangelegd. Door de aangelegde greppels kon het rioolwater gelijkmatig over de terreinen worden gebracht. Het onderhoud dezer greppels, die dikwijls verzanden, eischt nog al veel werk. Ook het schoonhouden van de toevoer- en verzamelsloot, in welke laatste veel slib bezinkt, eischt menig uur. Het westelijk terrein kon nog slechts voor de helft worden bebouwd. Ter bevordering van de groei der gewassen, werd een kalkbemesting gegeven, n.l. 400 Kgr op het kleine en 1000 K_{Gr} op het grootere terrein. Verbouwd werden enkele koolsoorten, die een ruim beschot hebben geleverd. De exploitatierekening, welke ik de eer heb hierbij als bijlage B en C over te leggen, wijzen een nadeelig saldo aan van respectievelijk f 24,91 en f 79,65. Hoewel dit resultaat finantieel niet gunstig kan worden genoemd, is toch de afvoer van het rioolvocht op deze wijze niets te duur betaald."*

Verder werd gemeld dat op verschillende plaatsen de riolering werd doorgespoten, dat enkele privaatputten die veel vaste stoffen bevatten werden leeggepompt, maar dat de afvoer naar de bevoeiingsterreinen overigens naar wens ging.

Uit bovenstaande wordt de indruk verkregen dat bij de paviljoens septic tanks of beerputten aanwezig waren met een overloop naar de riolering.

De directeurgeneesheer meldde in 1932: *"Het overige terrein bestaat uit bosch met wandelwegen, verder verschillende perceelen bouwgrond en twee vloeiveiden, om het rioolwater op te vangen."* en verder: *"In 1930 en 1931 werd de rioleering geheel vernieuwd, daar de oude grootendeels versleten was; tegelijk werd op het midden van het terrein bij de watertoren plm. 2200 m² bestraat om een betere afwatering te verkrijgen."*

Op basis van tekeningen en de gevonden resten blijkt dat de vloeivelden op verschillende plekken op het terrein hebben gelegen. De plaats van de velden in 1926 is weergegeven op de figuren 03 en 04. Tijdens een bezoek op 3 dec. 2003 waren er nog sporen te vinden van de laatste velden. Er lag toen nog plm 350 m van de betonnen toevoergoot, enkele zijgoten en enkele ruggen ter breedte van plm. 3,5 m. (fig. 05 t.m. 12) Ook de katekoppomp waarmede tot in de zeventiger jaren putten mee werden leeggezogen was in het museum nog aanwezig. (fig13)

In 1977, toen de zuiveringsinstallatie Renkum gereed kwam, is de riolering van de inrichting aangesloten op het gemeentelijk stelsel dat kort daarvoor was verbonden met dat van Renkum. De vloeivelden waren tot dat tijdstip in gebruik.

1909 Zeist (255, 256, 308)

Reeds in 1889 was vergunning verleend door het waterschap de Biltse en Zeister Griff voor lozing van regenwater uit de riolering op de Biltse en Zeister Griff.

In 1909 meende de gemeente dat voor de woningen ook *"kan worden toegestaan den vloeibaren inhoud hunner beerputten in het gemeenteriool af te voeren."*

Mede op advies van het Staatstoezicht op de Volksgezondheid werd deze lozing toegestaan waarbij in de vergunning was opgenomen het maken van een put van 35 m³ (eerst slechts 15 m³ gerealiseerd) voor het kunnen desinfecteren van het rioolwater *"zoo dikwijls en op de wijze als de geneeskundige inspecteur der volksgezondheid voor Utrecht en N.Holland zulks noodig oordeelt."* De eventuele desinfectie zou het benedenstrooms gelegen De Bilt moeten beschermen tijdens epidemieën van besmettelijke ziekten.

Begin 1910 werd de put voorzien van schotten en in gebruik genomen als normale septic tank.

De "Septic-tankcommissie" schreef in haar rapport van 1911 ⁽³⁰⁶⁾: *"In de gemeente Zeist was aanvankelijk in het hoofdriool een desinfectieput ontworpen: deze is echter na de noodige wijziging, in grootere afmeting uitgevoerd, zoodat men een ruimte verkreeg, die, in gewone omstandigheden, als septic-tank werkt. De zich telkens vormende schuimlaag en de sterke gasontwikkeling wijzen op anaërobe omzetting; vermoedelijk zou deze in grootere tankruimte tot meer ingrijpende zuivering voeren."*

De Gezondheidscommissie meldde in 1927 dat de vervuiling van de openbare wateren in de omtrek onrustbarend was toegenomen (Schipperstoot, Slotvijvers, zwemplaats). Men was derhalve verheugd dat de gemeente had besloten de lozing te verplaatsen tot een punt in de Griff achter de Koppelsluis.

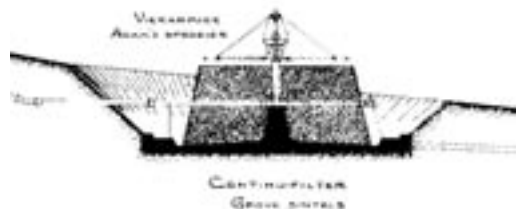
Voor de eerste 'echte' zuiveringsinstallatie zie 1942 Zeist.

1910 Amersfoort, Rijksopvoedingsgesticht ^(7-43; 20, 144, 306)

.....
Figuur 03

Op 27 januari 1911 vermeldde de NRC een vergadering van de Natuurhistorische Vereniging (thans KNNV) te Zwolle over de reiniging van afvalwater. Spreker Schaad beschreef "oxydatiebedden", waarbij het water intermitterend werd toegelaten, en continufilters waar dat constant gebeurde. Zij waren o.a. toegepast bij het Rijksopvoedingsgesticht te Amersfoort.⁽¹⁴⁴⁾

Die installatie (fig. 01) bestond uit de volgende hoofdonderdelen:



zandvang, septic tank (fig. 02) en een continuifilter (fig. 03 en 04) waarvan de draaisproeier werd gevoed via een dosing-apparaat. Het effluent werd geïnfiltréerd via een bodemloze put. Gebruik van het rioolwater voor bevoeiing was ook mogelijk door kortsluiting van het oxidatiebed.

In 1950/51 bezocht het RIZA dit gesticht en schreef:

"Het bleek, dat het afvalwater van het gesticht, dat een bezetting van 250 personen heeft, na passage van een bezinkingstank, werd benut voor bevoeiing van een terrasvormig aangelegde moestuin. Wegens de goede doorlaatbaarheid van de grond werd de gevolgde methode toelaatbaar geacht." Het RIZA heeft wel met nadruk gewezen op het besmettingsgevaar etc., maar over de oude installatie werd niets vermeld.

Vanwege het tijdsbeeld (taal, materiaal en techniek), nauwkeurige beschrijving en beoordeling, volgt hieronder de beschrijving zoals deze door de "Septic tankcommissie" is gegeven in haar rapport van 1911.⁽³⁰⁶⁾

" Bij het ontwerpen van de aan het einde des vorigen jaars in dienst gestelde biologische zuiveringsinstallatie van bovengenoemd gesticht, was gerekend op het privaat- (WC) effluent, het bad- en menagewater van eene totale bevolking der gestichtsgebouwen van ten hoogste 175 personen en eventueel bij uitbreiding, van maximum 275 personen. Bij een gemiddeld dagelijksch effluent van 120 L. per persoon, kwam men dus tot een hoeveelheid van 21 M.³, na uitbreiding van het gesticht tot 33 M.³ rioolvocht per etmaal, afkomstig van zoowel van de eigenlijke gestichtsgebouwen, als van de bijbehorende aan het voorplein gelegen particuliere woningen.

De terreinomstandigheden waren ter plaatse gunstiger dan meestal in ons land het geval is, omdat hier voor den aanleg van de installatie gelegenheid bestond op eenigen afstand achter de gestichtsgebouwen, op de noordelijke helling van den Amersfoortschen berg.

De zuiveringsinrichting bestaat in hoofdzaak uit een zandvang, een septic-tank en een continuifilter.

Het ruwe water komt van een ontvangput, aan het eindpunt der rioleering aangelegd, in den zandvang en vervolgens in den septic-tank, beide in gewapend beton geconstrueerd. Vóór den uitlaat van den tank wordt het effluent door een klein grindfilter geleid, dat in den tank is ingebouwd.

De zandvang is lang 2,50 M. met minimum inhoud van $\pm 7,25$ M.³

De septic-tank is lang 9,70 M. met minimum inhoud van $\pm 39,50$ M.³

Het grindfilter is lang 0,90 M. met minimum inhoud van $\pm 2,15$ M.³

De gezamenlijke lengte van deze 3 ruimten is, buitenwerks gemeten, 13 M. bij een doorgaande breedte binnenwerks, van 1,90 M., met een waterbergend vermogen, beneden den laagst mogelijken niveaustand, van ± 40 à 50 M.³.

*De **zandvang** is, over een lengte van 2,50 M. voorzien van een drietal dwarsschotten, die zoo zijn ingericht en gesteld, dat ze de bezinking der zwaardere vaste stoffen bevorderen en vooral minerale, onverteerbare bestanddeelen buiten den septic-tank houden.*

*Ook de **septic-tank** is van dwarsschotten voorzien en hier om te ver-*

hinderen, dat in sommige deelen van den tankinhoud de vloeistof te langzaam zou gaan stromen of zelfs geheel tot stilstand komt. De tankvloer helt zoodanig, dat de waterdiepte, bij laagsten niveaustand, aan den inlaat 3,00 M., aan den uitlaat 2,50 M. bedraagt.

Uit de boven aangegeven hoeveelheden van 21, respectievelijk 33 M.³ effluent per etmaal te verwerken, is af te leiden, dat het rioolvocht, na door den zandvang te zijn gepasseerd, gemiddeld 46 resp. 29 uren in den septic-tank kan verblijven. Daarbij is in aanmerking genomen, dat de grootste toevoer in de morgenuren, tot kort na den middag, plaats heeft en vooral, dat het afvalwater met betrekkelijk groot verhang, dus in verschen toestand den septic-tank bereikt, zoodat het aanbeveling verdiende den doorstromingstijd van het rioolvocht in den tank wat ruim te stellen.

Het kleine grindfilter achter in den tank gebouwd, dient voor mechanische filtratie van het tankeffluent, dat, hier van onderop door de filtervulling geleid, van een groot deel der gesuspendeerde stoffen wordt ontdaan. Om den schoonmaak van dit compartiment gemakkelijk te maken, heeft het filter niet de volle tankbreedte, maar is de grindvulling, rustend op een rooster, tusschen twee halfsteens muurtjes opgesloten, zoodat aan weerszijden eenige ruimte is gespaard om de achtergebleven slibmassa, van den bodem onder het filterrooster te verwijderen, zonder het bedrijf te storen (zie plaat XIV, fig. 01).

Tegen den eindwand van den tank, is achter de filterruimte een compartiment aangebouwd ter opstelling van een z.g. dosing-apparaat (patent Adams Hydraulics Limited, York), dat door eene 2" afvoerleiding aansluit op een 4-armige Adams-draaisproeier, die het tankeffluent over het oppervlak van den continufilter zoo gelijkmatig mogelijk verspreidt.

*Het **continufilter** (zie de photo, fig. 03 en 04) heeft den vorm van een afgeknotten kegel, met een middellijn van 4 M. boven en 5 M. beneden. Het is ruim 2 M. hoog, samengesteld van grove sintels van 5 à 10 c.M. korrelgrootte en rust op een betonvloer, die naar den omtrek afwatert en begrensd wordt door een rondgaande goot, uit welke het filtereffluent naar een put zonder bodem geleid wordt, waar het in den bodem kan wegzakken, terwijl ook de gelegenheid bestaat, het verder af te voeren, om het voor bevoeiing te gebruiken.*

Het gegoten ijzeren gestel van den Adams-sproeier rust op een 1 M. hooge kolom van beton, die in de as van het filterlichaam op den vloer van het filter is opgetrokken.

Met het bovenbedoelde dosing apparaat wordt verkregen, dat ook in de uren van geringen rioolaanvoer, het continu-filter met korter of langer tusschenpoozen, op doelmatige wijze gevoed wordt. Door een juiste instelling van het toestel (zie detail E, plaat XIV) treedt, telkens als de bepaalde waterhoogte in het syphon-reservoir bereikt is, de automatische loozing van $\pm \frac{1}{4}$ M.³ tankeffluent in. Het na elke syphonwerking geloosde water komt door de toevoerleiding van het continufilter in een ringvormigen bak, die horizontaal met het gestel van het sproeiapparaat verbonden is en vloeit daaruit, onder een drukhoogte van $\pm 0,50$ M. in de sproeiarmen over. Deze zijn aan één zijde van openingen voorzien, zoodat zij bij elken nieuwe aanvoer, volgens het beginsel van het waterrad van Segner in roterende beweging komen. Om over alle deelen van het sinteloppervlak een zoo gelijk-

matig mogelijke verspreiding van het tankeffluent te verkrijgen, zijn de sproeigaten, naar het uiteinde van elken arm op kleinere afstand aangebracht.

Bij een dagelijks effluent van gemiddeld 21 M.³ bedraagt de belasting van het continufilter, met een bovenoppervlak van ruim 12 M.², ongeveer 1¾ M.³ per M.².

De tank is, evenals de zandvang, alleen door losse houten luiken afgedekt en werkt dus als open tank. Het syphon reservoir is door een dubbel houten luik afgesloten, met het oog op vorst.

Door middel van kranen is het mogelijk de voedingsbuis van het continufilter leeg te doen lopen en het filter zelf buiten werking te stellen. Bovendien is er de gelegenheid het rioolwater van den ontvangstput, buiten de installatie om, te loozen, en eventueel geheel of ten deele aan bevloeiing te onderwerpen."

1910? Appingedam, Coöp. Ver. Stroocartonfabriek "De Eendracht" (22- 24 + 43; 18-)

Deze fabriek werd in 1909 door boeren opgericht en bestond in 2003 nog steeds.

Comm. Stroocarton meldde in 1912 dat een Füllnerfilter in gebruik was (doekfilter lopend over een met kopergeas bespannen ronde trommel; hield 1/4 tot 1/3 van de gesuspendeerde stof tegen).

Comm. Stroocarton. vermeldde 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob): Sloot en tank diep 1,5 m met inhoud van 1275 m³; water 8100 m³/w; verblijftijd 1 dag; ηorg.st. = 55,6 %.

In 1938 adviseerde het RIZA ⁽¹⁸⁻⁾ (waarschijnlijk voor deze fabriek) voor de Hinderwetvergunning een zuiveringsinstallatie bestaande uit: septic tank, beluchtingstank met bezinker, oxidatiebed met nabezinkingstank.

De directie van de fabriek was bereid de septic tank en de voorbeluchting vrijwillig te bouwen waarna de gemeente afzag om een zuiveringsinstallatie voor te schrijven.

1910? Appingedam, N.V. Stroocartonfabriek "Appingedam" (22-43)

Comm. Stroocarton. meldde 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob).

1 tank 60 x 18 x 2 = 12160 m³; 7200 m³/w; verblijftijd 1,8 dagen; ηorg. st. = 31,8 %.

1910? Coevorden, N.V. Drentsch – Overijsselsche Stroocartonfabriek (22-44)

Comm. Stroocarton. meldde: 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob). Het zou gaan om 2 even grote tanks 150 x

10 x 2 m; totaal 6000 m³; 3900 m³/w aan afvalwaterwater; verblijftijd 9,25 dagen; $\eta_{\text{org.st}} = 32,2 \%$. De tanks was men wel aan het vergroten.

1909 Den Dolder, Gesticht Willem Arntszhoeve ^(144, 150, 261)

Een eeuwenoude stichting voor krankzinnigenzorg die vooral in Utrecht zijn werk deed, kocht in het begin van de 20^e eeuw 200 ha grond voor de bouw van een "buitenstichting", de Willem Arntszhoeve.

De in 1906 gemaakte begroting voor het vloeiveld van 2500 m² sloot op f 225,-. (fig. 01 en 02) Waarschijnlijk is het veld in 1909 aangelegd en ingezaaid met lupine voor bemesting en in 1910 in gebruik genomen. In dat jaar is de riolering naar het veld aangelegd en een pomphuisje gebouwd.

De financiële verslagen over de jaren 1910 e.v. gaven duidelijke opbrengsten van de moestuin; waarschijnlijk betrof het de opbrengsten van het vloeiveld.

In eerste instantie is 0,25 ha "*bevloeiingsveld*" aangelegd waarbij rekening werd gehouden met uitbreidingen in de toekomst. Het terrein werd vooraf één meter diep gespit. De slootkanten werden opgezet met blokzoden en de dijken met plakzoden, "*beide van goeden, taaien heidegrond*".

Het op de ruggen gekweekte gewas kwam alleen via de wortels met het water in aanraking daar het water door de tussenliggende greppels vloeiende. ⁽²⁶¹⁾

Volgens een enquête van Heidemij uit 1922 was er inmiddels een vloeiveld van 2,5 ha voor 700 personen. Het water zakte goed in de bodem weg (er was geen oppervlaktewater). Men had een moestuin met rabarber, witlof, andijvie e.d. en grasland. ⁽¹⁴⁴⁾

Op 19-2-1931 kreeg Heidemij opdracht tot het maken van een plan voor de uitbreiding van de vloeivelden. De bestaande 2,5 ha was voor 1100 personen te klein en zou moeten worden uitgebreid tot 4 ha. In het plan sprak men nog steeds over houten kokers voor het aflaten. Men vertelde nog steeds dat de velden geschikt waren voor tuinbouw op ruggen van 1 m. ⁽¹⁵⁰⁾

1910? Foxhol, Aardappelmeelfabriek "Tonden" **W.A. Scholten, proefinstallatie** ⁽²²⁻¹⁵²⁾

Deze fabriek, opgericht in 1841, is één van de allereerste in de veengebieden.

Contactbedden: proef met voorgereinigd water. (fig. 01) Geen groot succes. Vereist leek dubbelfiltratie en mogelijk zelfs 3-dubbelfiltratie. Continufilter: proef met draaisproeier (fig.02) van Adams Hydraulics (fig 03); houten vloer met ribben met panlatten voor aeratie; sintels 1,5–20 cm; bovenvlak Ø 10,40; hoogte slechts 1,35 m wegens gebrek aan sintels; water via Controleur-Enregistreur naar dosing tank van 50 l (hoeveelheid benodigd voor aandrijving sproeier) met slagenteller.

.....
Figuur 02



Vergaande oxidatie (82 %) en nitrificatie resulteerde in helder water voor de visvijver bij $0,25 \text{ m}^3/\text{m}^3$. Tijdens vezelmalen zelfs $1 \text{ m}^3/\text{m}^3$. Om de campagne bij te houden zouden 8 continufilters nodig zijn van $\text{Ø} 25 \text{ m}$.

1910? Harderwijk, Sanatorium "Sonnevanck"

Uit Heidemij enquête van 1922 bleek dat er 1 ha was aangelegd voor 185 pers.; sedert 1914 in gebruik als moestuin, daarvoor als grasland. Men was tevreden.

1910? Herpt, zuivelfabriek ⁽³⁰⁶⁾

Bij deze, nabij Heusden gelegen, fabriek is een septic tank gebouwd van 21 m^3 .

1910? Hoogezand, fa. Beukema & Co. ^(22-+ 43)

In 1912 aanwezig een Heebrandtfilter voor het terughouden van de grotere, nog bruikbare, vezels. (Füllnerfilter houdt ook de fijne vezels tegen). Hier waren geen 'tanks' voor biologische zuivering.

1910? Hoogezand, fa. Hooites & Beukema ⁽²²⁻⁴³⁾

Ook hier waren geen 'tanks' voor biologische reiniging.

1910? Hoog-Laren, ziekenhuis ⁽³⁰⁶⁾

De "Septic-tankcommissie" meldde in 1911 dat hier een biologische zuiveringsinstallatie was van een verouderde constructie die geen navolging verdiende.

1910? Katwijk, kinderziekenhuis ⁽³⁰⁶⁾

De "Septic-tankcommissie" meldde in 1911 dat hier het afvalwater een biologische zuivering onderging in een septic tank. *"Het buitenwater, waarop geloosd wordt, is evenwel op zich zelf verre van bevredigend."*

1910 Midwoud, stoomzuivelfabriek ^(7-25, 25, 169-50, 306)

Op initiatief van de "Vereeniging tot ontwikkeling van den landbouw in Hollands Noorderkwartier" is een biologische zuiveringsinrichting gebouwd bestaande uit een septic tank van 30 m³, gevolgd door contactbedden. De installatie in de geest van die te Fijnaart.

1910 Nieuw Amsterdam (Veendorp), Coöp. Aardappelmeelfabriek "Exelsior" ^(22-132, 144, 317)

De verwerkte hoeveelheid aardappelen bedroeg tijdens de campagne 30.000 hl/w. Er was 60 ha. bevoeiingsveld (29 ha. gereed in 1910) op van oorsprong heidegrond. Tijdens het eerste jaar werd 40 cm water opgebracht. Daarna afvloeien en grond eggen; deels ingezaaid met Engels Raaigras en deels met Westerswolds gras; bovendien proefveld van 2 ha met mengsel van 8 grassoorten; elk veld aanvankelijk 10 cm water gedurende 2 x 24 uur (zou worden 1 x 24 uur) waarna afvloeiing naar volgend veld; grond zou verpacht worden als hooiland (geen koeien i.v.b. met beschadiging dijken); aanleg nauwgezet. Aankoop grond f 250,-/ha en aanlegkosten f 200,-/ha., totaal dus f 450,-/ha.

Blijkens de enquête van Heidemij uit 1922 ⁽¹⁴⁴⁾ zou het 56 ha grote terrein goed in orde zijn; veel gras en vrij goede reiniging. Als totaal verwerking werd genoemd 400.00 hl/j.

Het RIZA meldde in 1934 ^(15-8 +24) dat bij de fabriek bevoeiingsvelden lagen die werden verhuurd aan landbouwers die zich weinig bekommerden over het reinigingseffect. De fabriek in Nieuw Amsterdam loosde alleen waswater en borg het andere water op en gaf derhalve niet veel problemen.

Anderen melden dat de bijbehorende vloeivelden aan de Boerdijk in een groot gebied rondom Veenoord waren te ruiken. ⁽³¹⁷⁾

1910 Nunspeet, Zusterhulp's Rusthuis "Maria" ⁽³⁰⁶⁾

De installatie bestond in hoofdzaak uit gemaal (centrifugaalpomp),

hoog gelegen verzamelreservoir, septic tank en continufilter (geen nabezinkingstank). Lozing vond plaats op een vijver. De verschillende onderdelen lagen ver uiteen.

Vanwege het tijdsbeeld (taal, materiaal en techniek), nauwkeurige beschrijving en beoordeling, volgt hieronder de beschrijving zoals deze door de "Septic tank commissie" is gegeven in haar rapport van 1911. (306)

"Ook aan het Zusterhulp's Rusthuis "Maria" te Nunspeet, aan den Elspeeterweg, is sinds 1910 eene inrichting voor biologische zuivering van afvalwater in werking.

*Uit den **ontvangput** voor faecaliën en menagewater wordt het afvalwater, door middel van een elektrische pomp, naar een verzamelreservoir geperst, dat met den daarachter aansluitende septic-tank, op 35 à 40 M. noordwaarts van het hoofdgebouw, is aangelegd. Dit **verzamelreservoir** heeft binnenwerkse afmetingen van 3,00 bij 2,50 M., met eene hoogte van 1,20 M. vóór, en 1,45 M. bij den eindwand. Het ligt geheel boven het niveau van den septic-tank en kan dus, als het pompen gestaakt wordt, geheel leegloopen. De uitlaat in den bodem is voorzien van een automatische kleplichter, die den afvoer naar den tank derwijze regelt, dat bij grootte drukhoogte in het reservoir de uitvloeioening klein, en bij lagen waterstand het uitstroomingsprofiel ruimer is.*

*De **septic-tank**, inwendig 4,30 M. lang en 2,30 M. breed, is door een tusschenwand verdeeld in twee langshelften, die achtereenvolgen heen en terug door het water worden doorlopen, waarbij bovendien de stroom door dwarsschotten gedwongen wordt een afwisselend open neerwaartsche beweging aan te nemen. Evenwijdig aan die dwarsschotten is de tankvloer voorzien van twee goten, die elk op een afspuileiding aansluiten, waardoor mogelijk is bezonken vaste stoffen te verwijderen, zonder den tank buiten werking te stellen.*

De tank heeft een vloeistofinhoud van ruim 14½ M.³. Gerekend op eene bevolking van 50 personen, met een afvalwaterquantum van 120 L. per hoofd en per etmaal, komt men tot een dagelijksch effluent van 6 M.³, zoodat het ruwe water ruim 56 uren in den tank kan blijven op zijn doortocht over en onder de achtereenvolgende schotten.

Met natuurlijk verval vloeit het tankeffluent naar een continufilter, dat 80 M verder gebouwd is. Het is een cilindervormig, uit slakkenmateriaal, binnen een in open verband opgemetselden één steensringmuur, opgestapeld, tot een hoogte van ± 2,85 M. Het op ongeveer 90 c.M. boven het filteroppervlak aangevoerde water valt in een midden boven dat oppervlak opgestelde kipbak, die door een middenlangswand in twee deelen gescheiden is en na tot voldoende hoogte te zijn volgelopen, beurtelings naar de eene en naar de andere zijde om tuimelt en zijn inhoud uitstort op een daaronder geconstrueerd horizontaal vlak van gegolfd plaatijzer waarvan de bovengolven op onderlinge afstand van ± 8 c.M. geperforeerd zijn. Het bij elke tuimeling van den kipbak uitgestorte tankwater valt door deze inrichting gelijkmatig en fijn verdeeld op het slakkenmateriaal. Met een diameter van 2,20 M., d.w.z. een oppervlakte van 3,80 M.²,

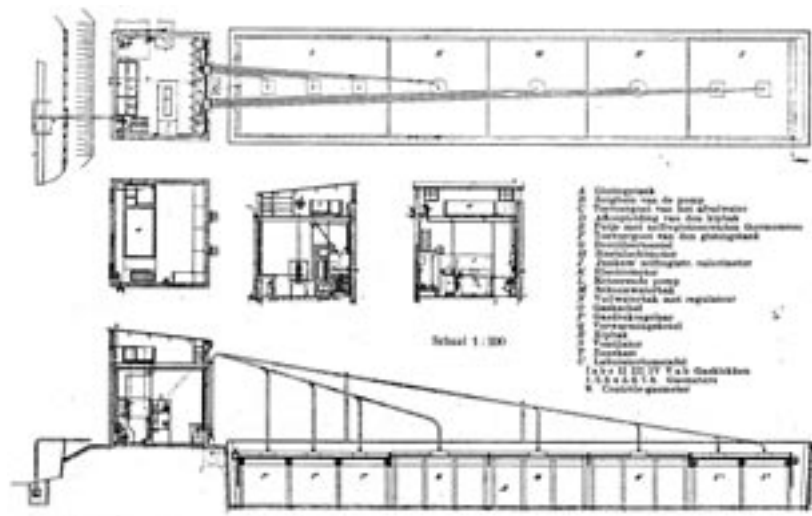
wordt het filter bij 6 M³ gemiddeld dagelijks effluent belast met een hoeveelheid van ± 1,6 M.³ per M.².

De vloer van het filterbed helt naar den omtrek, waar rondom de opgaanden ringmuur het filtereffluent ten slotte afgeleid wordt naar een nabijgelegen vijver."

1910? Oude Pekela, N.V. Stroocartonfabriek "De Kroon" proeffabriek (22-43; 11-4)

De Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob) 3 tanks diep 1,5 m ; inhoud totaal 1458 m³; verblijftijd 1,25 dag; $\eta_{org, st}$ = 28,9%.

Figuur 01



Proefinstallatie voor optimalisatie van de anaerobe zuivering met gaswinning is in 1915 in gebruik genomen, maar alweer stopgezet in 1916 bij beëindiging van de fabrieksactiviteit.

Op de tekening is weergegeven de "Inrichting voor het benuttigen van uit Stroocarton afvalwater ontwikkelde gassen." (fig. 01) terwijl fig. 02 t.m. 04 bouwfasen weergegeven.

"Van het opgepompte water wordt de hoeveelheid en de temperatuur door middel van een zelfregistreerende water- resp. thermometer gemeten. Ook de temperatuur van het uitstroomende water wordt geregistreerd. Elk der gasklokken is met een gasmeter verbonden, die door middel van een elektrische contact-inrichting de fluctuaties in de gasproductie kan aangeven. Het gas hetwelk de gasmeters verlaat, wordt nog door een controle-gasmeter gevoerd, en vervolgens gebruikt voor pompen en distilleeren van water, voor de gaskachel, voor laboratoriumsdoeleinden. Verder wordt de verbrandingswarmte van het gas automatisch bepaald door een zelfregistreerende calorimeter v. Junkers.

Deze bepalingen konden eveneens geschieden met het gas van elk der gasklokken. Met een deel van het geproduceerde gas kon het toegevoerde afvalwater worden verwarmd teneinde daardoor een onevenredig grootere gasproductie te verkrijgen."

De gasproducties in de achtereenvolgende tankdelen is weergegeven in fig. 05.

1910? Oude Pekela, fa. Free & Co ⁽²²⁻⁴³⁾

Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob), 3 even grote tanks van 25 x 10 x 1,5 m en enkele sloten totaal 1475 m³, water 6300 m³/w; verblijftijd 1,4 dagen; $\eta_{\text{org.st.}} = 63,7 \%$.

1910? Oude Pekela, N.V. Stroocartonfabriek "Ceres" ⁽²²⁻⁴⁴⁾

Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob). 4 even grote tanks van 10 x 10 x 1,5 m = 600 m³; water 6000 m³/w; verblijftijd 0,6 dagen; $\eta_{\text{org.st.}} = 44,4 \%$.

1910? Oude Pekela. Coöp. Ver. Stroocartonfabriek "De Union" ⁽²²⁻⁴⁴⁾

Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob). Tank is een sloot van 1,6 x 90 x 1 en 2 tankjes van 3,5 x 3,5 x 2 m; totaal 193 m³; water 5550 m³/w; verblijftijd 0,2 dagen; $\eta_{\text{org.st.}} = 1,7 \%$.

1910? Oude Pekela, N.V. Stroocartonfabriek "De Erica" ⁽²²⁻⁴⁴⁾

Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob). Eerst sloot 100 x 1,5 x 1,5 daarna 3 even grote tanks 14 x 14 x 1,5; totaal 1110 m³; water 4500 m³/w; verblijftijd 1, 2 dagen; $\eta_{\text{org.st.}} = 21,5 \%$.

1910? Oude Pekela, N.V. Stroocartonfabriek "Wilhelmina" ⁽²²⁻⁴⁵⁾

Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob). 3 tanks diep 1,5 m met totaal inhoud van 1332 m³; water 3600 m³/w; verblijftijd 2, 2 dagen; $\eta_{\text{org.st.}} = 42,7 \%$

1910? Oude Pekela, N.V. Stroocartonfabriek "Albion" ⁽²²⁻⁴⁵⁾

Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob). 2 even grote tanks 39 x 15 x 1,5 m;

totaal 1755 m³; water 2250 m³/w; verblijftijd 4,6 dagen; $\eta_{\text{org.st.}}$ = 10,3 %.

1910? Smilde, Aardappelmeelfabr. "Oranje", Fa J. Hoogerbrugge (22-136, 144)

In 1912 bedroeg de productie tijdens de campagne 20.000 hl aardappelen/w; men had 50 ha ingericht als bevoeiingsveld (en beschikte over nog eens 50 ha.); er waren delen bouwland en delen grasland die herhaaldelijk werden verwisseld. Gras kreeg geen extra mest, maar bij aardappelen gaf men de gewone bemesting van patentkali en superfosfaat (stikstof kwam wel met het afvalwater); bij aardappelen liet men het water niet te lang staan. De resultaten waren zeer goed. Kosten grond nihil (erfenis uit oude ontvening), aanlegkosten slechts f 100,-/ha omdat het terrein reeds goed hellend was. (22-136)

In de enquête van Heidemij van 1922 (144) vermeldde men 87 ha vloeivelden en dat men gras prefereerde boven bouwland. De percelen hadden een oppervlakte van 0,6 –1,4 ha. Tijdens de campagne werd elk perceel twee maal onder water gezet (stuwbevoeiing) en duurde het 4-7 dagen voor het water was weggelopen.

De fabriek stond ten zuiden van Smilde in het dorp Oranje aan het Oranjekanaal en de vloeivelden lagen iets noordelijker in het Hijkerveld. Thans zijn de vloeivelden als vogelreservaat Diependaal in beheer bij het Drentse Landschap.

1910? Stadskanaal, Stroocartonfabriek "Ons Belang" (22-24)

Comm. Stroocarton. meldde in 1912 dat een Füllnerfilter (doekfilter lopend over een trommel met koper gaas dat $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{3}$ van de gesuspendeerde stof tegen hield) in gebruik was. (hfdst. 10, fig. 0016) De commissie vermeldde ook 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob).

Aanwezig 4 tanks diep 2 m; inhoud 1751 m³; water 8100 m³/w; verblijftijd 1,3 dagen; $\eta_{\text{org.st.}}$ = 2,8 %. Deze tanks zijn in 1912 vergroot.

1910? Veendam, Coòp. Ver. Stroocartonfabriek "De Vrijheid" (22-43; 10-104)

Comm. Stroocarton. meldde de aanwezigheid van 'tanks' voor biologische reiniging (grotendeels anaeroob): 1 tank 65 x 15 x 3 = 2925 m³; water 6600 m³/w; verblijftijd 2,7 dagen; $\eta_{\text{org.st.}}$ = 39 %.

In een brief van 9 april 1914 van de burgemeester aan die van Tilburg (10) lezen we: "Wanneer nieuwe fabrieken worden gebouwd, zal men natuurlijk door het stellen van strenge voorwaarden (bevoeiingsvelden, bezinkbassins en filters) meerdere vervuiling kunnen voorkomen.

Voor bestaande inrichtingen huivert men hier echter wel om dien weg op te gaan, omdat de daarvoor noodige terreinen ontbreken en men wegens de daaraan verbonden kosten de industrie, die hier toch al niet vooruitgaat door de concurrentie van coöperatieve fabrieken, niet wenscht tegen te werken, daar velen in deze gemeente aan de fabrieken hun bestaan hebben te danken."

Veendam stelde de volgende voorwaarden:

Voorwaarden voor de oprichting van aardappelmeelfabrieken.

Alvorens het vruchtwater af te voeren naar het openbare water moet het op de volgende wijze worden behandeld:

Het vruchtwater moet in een roerkuip met een zoodanige hoeveelheid kalk worden gemengd (circa 1/10 %), dat het zwak alkalisch reageert. Het moet vervolgens gevoerd worden door een zinkbassin, ten einde het afgescheiden eiwit en zwevende deeltjes te doen neerslaan.

Dit bassin moet van zoodanige afmetingen zijn, dat het water er 2¹/₂ uur tijd heeft om te bezinken en gedurende dien tijd een weg aflegt, die, in verband met praktische uitvoering, zoo lang mogelijk wordt gemaakt. Te dien einde moeten in de afdeelingen van het bassin aan weerszijden dwarschotten worden geplaatst, die ³/₄ van de breedte van een afdeeling afsluiten en tot den bodem reiken. De bodem van het bassin moet van weerszijden naar het midden afloopen (helling 1:5), ten einde het bezonken eiwitdrab naar de verzamelgoot in het midden te doen afvloeien.

Deze afvoergoot voor eiwitdrab moet eveneens hellend gelegd worden en uitlopen in pompput.

Voor het reinigen van een afdeeling en het verwijderen van het bezonken eiwitdrab moet de aanvoer van water worden afgesloten en het zich in de afdeeling bevindende water worde afgeheveld met een drijvende hevel, teneinde het bezonken drab zoo min mogelijk in beroering te brengen.

Het verzamelde eiwitdrab moet afzonderlijk worden bewaard, of kan op de oude afgewerkte vezels gestort worden.

Onder vruchtwater wordt verstaan het water, dat gediend heeft om de versch gemalen aardappelbrij uit te wasschen, in hoofdzaak dus het water, dat van de eerste bezinkbassins afvloeit of ongeveer 50% van de totale hoeveelheid afvalwater door de fabriek geloosd.

De voor bovengenoemde behandeling van het vruchtwater benodigde inrichting moet zijn aangebracht en in werking gesteld vòòr den aanvang van de eerstvolgende campagne.

Voorwaarden voor eene stroocartonfabriek.

Alvorens het water der fabriek direct of indirect wordt afgevoerd in eenig openbaar water, moet het op de volgende wijze worden gezuiverd:

Het afvalwater moet worden gevoerd in rottingsbassins met een nuttige diepte van 2 M. en zoodanigen inhoud dat deze bassins al het afvalwater, dat deze fabriek, bij haar maximum capaciteit in 3 weken produceert, kunnen bevatten;

In de bassins moeten zoodanige schotten worden aangebracht dat een gelijkmatige verplaatsing van de geheel watermassa, zooveel mogelijk, worde verzekerd;

In het eerste gedeelte van deze bassins, daar waar het afvalwater wordt ingevoerd, moet een gedeelte, ter grootte van 800 M² verdeeld in 3 even grote bassins door een waterkeerenden dam van solide constructie van de overige bassins worden gescheiden;

Deze 3 bassins moeten zoodanig zijn ingericht, dat het mogelijk is uit elk afzonderlijk op weinig omslachtelijke wijze, het daarin verzamelde slijk te verwijderen, terwijl de beide andere, tijdens dit ledigen van de 3^e in gewoon gebruik moeten kunnen blijven. Wanneer een dezer bassins van $\frac{2}{3}$ met slijk gevuld is, moet dit geleidigd worden en op de oorspronkelijke diepte gebracht worden..

Voldoende terrein moet beschikbaar worden gehouden om wanneer Burgemeester en Wethouders, overeenkomstig artikel 17 der Hinderwet, aan den concessionaris eventueel nieuwe voorwaarden wenschen op te leggen, te kunnen dienen voor het aanbrengen van oxydatiebeddingen met toebehoren;

De rottingsbassins en de inrichting daarvan, zoomede het voor eventueel voor te schrijven oxydatiebeddingen te reserveeren terrein, moet beantwoorden aan door Burgemeester en Wethouders te stellen eischen en de plannen daarvan, moeten vòòr met de uitvoering wordt begonnen, aan de goedkeuring van Burgemeester en Wethouders zijn onderworpen.

1910? Voorstonden, Slibvijvers (294, 295, 296)

De Voorstondense Beek is de Oostelijke voortzetting van de Eerbeekse Beek waaraan in vroegere tijden diverse papiermolens zijn geplaatst. Aan de Voorstondense Beek stonden ook twee watermolens. De rechten van één van die molens is overgegaan naar Huis Voorstonden (fig. 01) dat in 1825 is opgekocht door de familie Spaen van Biljoen. Op het 180 ha grote landgoed heeft men toen een Engelse tuin van 30 ha laten aanleggen (fig. 02) waarvan de vijvers werden gevoed via een waterinlaat van de Voorstondense Beek. (fig. 04)

Nadat de papiermolens aan het eind van de 19^e eeuw werden verdrongen door met stoomkracht aangedreven papiermachines nam de productie geweldig toe en werd de beek nog uitsluitend gebruikt als afvoerleiding voor pulphoudend afvalwater.

De vijvers bij Huis Voorstonden vervuilden (fig. 03) en rond 1908 spande de eigenaar van het Huis, inmiddels de fam. De Vos van Steenwijk, de eerste rechtszaak aan tegen de papierfabrikanten. Als gevolg hiervan werden bovenstreams van het Huis, aan de Halse Dijk, twee slibvijvers in serie aangelegd (fig. 05) waar de beek doorheen moest stromen en waarin het pulpslib moest bezinken. Om voldoende verval over de vijvers te krijgen werd er tussen in- en uitlaat een stuwte in de beek geplaatst. Bij de inlaten van de vijvers werden kleine druppelvormige eilandjes gemaakt die dienst deden als stroomverdelers. Het resultaat van deze vijvers is beperkt gebleven als men beseft dat de luchtfoto (fig. 03) in 1938 is genomen en men daarop de witte beek en een witte vijver ziet.

De restanten van de slibvijvers, welke thans in bezit zijn van de Vereniging van Natuurmonumenten, zijn in het veld nog te herkennen (fig. 06 t.m. 12).

Naast de aanleg van de vijvers werd ook het jaarlijks 'beek afsteken' ingesteld. Men stak de kaden van de opgelegde beek door en ging vervolgens de beken gedurende twee dagen schonen met al het mannelijke personeel van de fabrieken. Aansluitend was de "Bontekoe'se Kermis".

NB. Zie voor latere ontwikkelingen met de papierindustrie bij: 1953 Eerbeek ENPOM

1910? Zeist, zuivelfabriek ⁽³⁰⁶⁾

Hier was een septic tank van 30 m³ aanwezig.

1911 Vloevelden aangelegd door Heidemij ⁽⁸²⁻²⁴⁴⁾

In zijn jaarverslag vermeldde Heidemij dat een oppervlakte van 42,75 ha aan reinigingsvelden was aangelegd. Niet vermeld werd waar deze velden waren gelegen. Wellicht is een deel daarvan aangelegd op de locaties die gedateerd zijn met ?1910?; dat betreft voornamelijk aardappelmeel- en strokartonfabrieken.

1911 Coevorden, Centrale Coöp. Aardappelmeelfabriek ^(15-8, 24, 22-133, 140, 299)

In 1909 maakte de Heidemij een plan ⁽¹⁴⁰⁾ waarin o.m. de volgende zaken zijn terug te vinden: de fabriek zou 400.000 hl aardappelen verwerken in een campagnetijd van 50 dagen. Per hl werd gerekend met 0,5 m³ afvalwater zodat de belasting van de 20 ha velden kwam op 46 l/s. De verdeelgoot kreeg houten uitlaatkokers met stalen schuiven. Er waren 27 gedraineerde velden geprojecteerd, verdeeld over 4 afdelingen. Naast het afvalwater ontvingen de velden natuurlijk regenwater waarvoor werd gerekend op 40 l/s. Deze totaal hoeveelheid van 86 l/s werd opgevangen in een betonnen bak met zuigput voor een pomp die het water ruim 1 meter oppompte voor lozing in het kanaal. De vloevelden lagen bij het Coevordenskanaal, weerszijden van de geplande spoorlijn Coevorden-Neuenhaus. Onder de spoorlijn was een aanvoerbuis gelegd. Er is nog een mooie, ingekleurde tekening, schaal 1:2500, die het geheel weergeeft.(fig. 01)

Het rapport van de Staatscommissie ⁽²²⁻¹³³⁾ vermeldde, in afwijking van het plan, slechts een productie van 30.000 hl/w. (250.000 hl/j) en een beschikbaar terrein van 17 ha waarvan 12 ha was ingericht voor bevloeiing en 2 ha als hoogwaterbassin. Men bevloeiide uitsluitend met campagnewater en vezelwater.

"De grond bestaat tot 1 M. diepte uit gemengd veenzand en klei; daaronder trof men een zeer doorlatende ondergrond.

Het bevloeiingsveld is verdeeld in 8 hoofdafdeelingen. Deze zijn weder onderverdeeld in totaal 19 afdeelingen, welke door dijkjes van elkaar zijn gescheiden en afzonderlijk bevloeid kunnen worden.

Op eene diepte van 75 cM. onder het maaiveld heeft men zuigdrainreeksen gelegd van 4 cM. doorsnede op onderlinge afstand van 8 M.

Deze reeksen zijn hoogstens 60 M. lang; de hoofddrains hebben eene lengte van 150 M. Deze laatste monden uit in eene sloot aan den buitenomtrek van het terrein. De toevoersloot, die het water uit de fabriek ontvangt, is in ophooging op het terrein gelegd. Ze is voorzien van duikers en schuiven, waardoor het water eerst in de toevoergoten en vervolgens op de velden vloeit, zooals onderstaande schets doet zien.

Op enkele perceelen voor speciale gewassen, (rabarber, aardbeien) is de grond gelegd in bedden, waartusschen goten zijn opengelaten, zooals uit onderstaande schets blijkt. (fig. 02 en 03)

Voor rabarber zijnde bedden 2 M. breed; voor aardbeien 1,50 M.

De goten zijn 25 cm. breed. Ieder jaar moeten de goten en de bedden worden verlegd. Men meent echter, dat deze wijze van cultuur vrij kostbaar is en geeft de voorkeur aan de methode, die op de overige perceelen wordt toegepast. Daar wordt de grond na den oogst, voordat het afvalwater er op komt, één keer geploegd en des voorjaars verder bewerkt, naar gelang van de gewassen, die men er op wil brengen.

Ondanks den bijzonderen heeten zomer van 1911 was men over de resultaten van de bevoeiingsvelden zeer tevreden. Men verbouwde boerenkool, sluitkool, roode kool, witte kool, kapperkool, spruitkool, bloemkool, rabarber, erwten, peulen, stamboonen, die een best gewas opleverden. Voor jonge planten werd een cultuur onder glazen potten toegepast. Aardappelen waren te geil, maar bijna zonder ziekten. Westerwoldsch gras was ook goed. Mosterd gaf een middelmatig gewas. Mangelwortelen stonden zeer mooi; wortelen van 15 pond waren geen uitzondering. Roode bieten waren zeer goed; komkommers in de bakken eveneens. Eenige tomaten op den kouden grond stonden prachtig. Sla heeft men getracht te verbouwen, maar dit is niet gelukt. Men doet beter zulk eene veeleischende teere plant niet op een bevoeiingsveld te telen. Prei had te veel van de hitte geleden. Twijg bleek mooi te zijn. Over proeven met fruitcultuur kon men nog geen resultaat geven, doch ook hierin had de fabriek goeden moed. In het algemeen is het bestuur dezer fabriek van meening, dat het niet noodig is, om op de bevoeiingsvelden alleen gras te verbouwen. Ook andere gewassen kunnen met voordeel geteeld worden.

Men meent over 1911, dat nog slechts een proefjaar is geweest, toch reeds een matige rente van de in de bevoeiingsvelden gestoken gelden te zullen maken. De aanleg is overigens vrij kostbaar geweest, n.l. f 1.500,- per H.A., terwijl voor den aankoop van den grond f 1.200,- per H.A. werd betaald, zoodat het bevoeiingsveld per H.A. f 2.700,- kost.

Naar onze meening wordt dit bevoeiingsveld overbelast, men brengt er veel te veel water per H.A. op. Het gevolg is, dat het aflopende water onvoldoende gereinigd is, al ziet het er ook vrij helder uit. Het water bevat nog eiwitten en ruikt naar rioolwater."

Organische stofgehalte aanvoer 1,13 g/l; afvoer 0,93 g/l en ontvangend kanaalwater 0,14 g/l.

Blijkens de enquête van Heidemij uit 1922 werd inmiddels 400.000 hl aardappels per jaar verwerkt en was 13 ha aan vloeivelden (bouwland) aanwezig. Men was tamelijk tevreden, maar gaf aan dat de drains

onvoldoende werkte en dat men dacht dat takkenbossen beter zouden werken. Heidemij gaf als commentaar dat de velden te gering in oppervlakte waren en dat men de zaak verwaarloosde waardoor het er stonk.

In 1932 adviseerde de Heidemij de uitbreiding van een waterbassin. In 1934 meldde het RIZA ^(15-8 en 24) dat de bevoeiingsvelden werden verhuurd aan landbouwers die zich weinig bekommerden over het reinigingseffect. De fabriek te Coevorden loosde gedurende de gehele campagne veel verontreinigd water en was de voornaamste vervuiler.

1911? Steenderen, Coöp. Stoomzuivelfabriek "Steenderen" ⁽¹⁴⁴⁾

In 1912 schreef de directeur dat hij er geen bezwaar tegen had om te voldoen aan het verzoek, van 26-1-1911 van de inspecteur van Volksgezondheid in Den Bosch, om het rapport over reiniging van afvalwater hem ter inzage te sturen.

Uit de in 1922 door Heidemij gehouden enquête is gebleken dat er wel een plan lag voor de aanleg van vloeivelden, maar dat het nooit was uitgevoerd; "*wellicht in de toekomst*", gaf de directie aan.

1911 Rapport Commissie Afvalwater Stroocarton- en Aardappelmeelfabriek ⁽²²⁾

Zie afzonderlijk hoofdstuk 06 "Comm. Stroocarton- en Aardappelmeelfabrieken"

1911 Willige-Langerak, zuivelfabriek ⁽³⁰⁶⁻³⁹⁾

Hier is een septic tank gebouwd van 30 m³.

1912? Deventer, Gesticht voor Krankzinnigen "De Brinkgreve" ⁽¹⁴⁴⁾

De Heidemij publiceerde bij het 25-jarig jubileum in 1913 dat men in voorgaande periode vloeivelden had aangelegd bij o.a. dit gesticht.

Men stuurde op 23 maart 1915 watermonsters op van rioolwater en van de afvoersloot van de vloeiveide.

Blijkens de enquête van de Heidemij uit 1922 ging het om 0,68 ha voor 475 personen. Grasland wisselde men af met voederbieten, kool en wortels. Men was niet zo enthousiast. Bij hoge wind ging het filtratieveld buiten bedrijf want dan stonk het teveel.

1912? Lutten, Aardappelmeelfabriek ⁽²⁹⁹⁾

De Heidemij publiceerde bij het 25-jarig jubileum in 1913 dat men in voorgaande periode vloeivelden had aangelegd bij o.a. deze fabriek. Nadere gegevens ontbreken hierover.

1913 Amsterdam, Riolering (buitenstad) en afvoer naar Zuiderzee ^(7-8; 8, 26-23, 56-142, 195-76, 213, 214, 286)

In 1910 begon de aanleg van het rioolstelsel van Amsterdam in de wijken buiten de Singelgracht (15 rioldistricten) (fig. 01) met een centrale afvoerleiding naar het hoofdgemaal aan de Spaklerweg nabij de Zeeburgerdijk (fig. 02 t.m. 07). Vandaar vond sedert 1913 de afvoer plaats via een plm. 6 km. lange persleiding (Ø 1500) (fig. 08 t.m. 10) naar de Zuiderzee op een punt met goede doorstroming en een geschatte verdunning van plm. 1:40. Deze verdunningsmethode gekoppeld aan het zelfreinigend vermogen van het ontvangende water maakte dat voorafgaande zuivering (vooralsnog) niet nodig werd geacht.

In een later stadium is ook de binnenstad op de transportleiding naar het hoofdgemaal aangesloten. De riolering van 1950 is aangegeven in fig. 11. De grachtengordel is pas gerioleerd in de periode tussen 1973 tot 1987, maar het betrof dan ook wel een zeer moeilijk en kostbaar project.

De persleiding, ofwel de "Smeerpijp", bleef in werking tot 1982 toen rwzi Oost dit afvalwater ging verwerken. Op het IJsselmeer verdween een grote vetvlek. ⁽²⁸⁶⁻⁴²⁾

Het hoofdgemaal had een zandvang, staafrooster en plaats voor 6 centrifugaalpompjes met verlengde as voor hoog opgestelde elektromotoren.

Over het hoofdgemaal schreef men ten aanzien van "Arbo" o.m.⁽⁸⁾: *"De wanden van het gemaal zijn tot lambrizeeringhoogte in verglaasde steen, daarboven in verblendsteen opgetrokken; vloeren en wanden, ook die in de pompkelders zijn betegeld, zoodat de uiterste graad van zindelijkheid betracht kan worden.*

Aangezien het grondbeginsel van hygiëne, reinheid is, wordt het hygienisch doel van dit bouwwerk daarmede symbolisch aangeduid.

Nachtbedrijf voor de bemaling niet uitgesloten zijnde is, electricch licht geïnstalleerd, zoodat alle kelders en ook de vuilwaterbassins buiten alsmede het terrein verlicht kunnen worden.

Om aan het personeel, belast met de vuilvisscherij, de gelegenheid te verschaffen ook voor zichzelf zindelijkheid te kunnen betrachten, is een douche-cel ingericht."

Omtrent de duiker in de Amstel schreef men ⁽⁸⁾: *"De zinker is samengesteld van gesmeed ijzeren naadloze buizen met diameter 110 cM. De wanddikte bedraagt 16 mM. Vòòr den zinker is een dubbele zandvang aangebracht, zoodat de één gereinigd kan worden zonder dat dit bedrijfsstoornis veroorzaakt. Ook aan de andere zijde van den zinker werd een ruime put gemaakt. Bij dit alles is er op*

gerekend om de reiniging van den zinker door middel van een houten bol met iets geringeren diameter dan de buisdoorsnede te kunnen doen plaats hebben, zooals ook te Parijs met de Seine-rioolduikers geschiedt."

De hoeveelheden water welke werden geloosd liepen op van 15,8 10⁶ m³ in 1914 naar 35,8 10⁶ in 1933 en plm. 47,5. 10⁶ in 1950 van toen 500.000 inwoners. ^(213, 214)

Op basis van verricht onderzoek naar de lozing schreef men in 1935 ⁽¹⁹⁵⁻⁷⁶⁾: *"Over het algemeen maakt het den indruk, dat de verontreinigende werking uitgaande van het rioolwater en de modderlaag op den bodem eenerzijds en de zelfreinigende kracht van het water, gesteund door de verdunning en verspreiding van het rioolwater anderzijds tot een evenwichtstoestand hebben geleid, waarbij op een afstand van slechts eenige honderden meters van den rioolmond reeds een zeer bevredigenden toestand gesproken mag worden. De rioolstoffen hebben op het plankton een gunstige werking, welke reeds op ± 500 M. uit den rioolmond merkbaar is.*

De afsluiting van de Zuiderzee heeft geen merkbare wijziging in den toestand gebracht. Wat de geleidelijke verzoeting van het IJsselmeer voor gevolgen zal hebben, valt nog niet te beoordelen. Voorshands is ook daarvan geen nadeelige invloed merkbaar."

Uit het verrichtte onderzoek werd in 1950 ondermeer geconcludeerd dat het zelfreinigendvermogen van het IJsselmeer groter was dan van de Zuiderzee. Terwijl in 1930 het zuurstofverzadigingspercentage vanaf het lozingspunt naar 1200 m afstand opliep van 63 tot 81 %, liep dat in 1950 op van 104 naar 115%. ⁽²¹⁴⁾

NB. Wellicht waren algen hier reeds de oorzaak.

De ligging tot 1939 van de zuiveringsinstallaties in Amsterdam en de daarop aansluitende riolering is te zien op figuur 12.

1913 Doetinchem, Rijks Opvoedingsgesticht voor jongens "De Kruisberg" ⁽¹⁴⁵⁾.

Gebleken is dat er in 1913 reeds een septic tank was van 30 m³, maar die werkte onvoldoende.

De Minister meldde op 6 sept. 1913 aan de Heidemij dat hij de HID van het gevangeniswezen en rechtsgebouwen had gemachtigd om aan te brengen: *"een puin- of cokesbedding van 12 M. lengte en 4M. breedte, met 5 evenwijdige overlopende goten, die het vocht over de bedding heen verspreiden. Onder deze bedding zullen dan een tiental leidingen van geperforeerde buizen, het door het bed gesijpelde en geoxydeerde water, naar het bestaande afvoerkanaal naar de gracht voeren."*

Op basis van de ervaringen in Amersfoort wist men dat een septic tank gevolgd moest worden door een oxidatief proces. Er kwamen echter misverstanden en irritaties doordat drie partijen elkaar niet tegelijk spraken. De Man, lid van de centrale gezondheids-commissie

te Utrecht, had de hiervoor omschreven oplossing voorgesteld, maar anderen waren tegen en Heidemij zou van zijn "geloof" afstappen als er geen vloeiveld kwam.

Ook op 6 september bracht de Heidemij een rapportje uit waaruit bleek dat de septic tank onvoldoende werkte en dat daardoor de door de grond lopende afvoer niet werkte en de grond verstopte terwijl bovendien de grondwaterstand ter plekke te hoog was. Beter was bevoeiing en infiltratie bij de moestuin en men adviseerde een centrifugaalpomp te plaatsen; *"Mocht wellicht in de toekomst de Kruisberg over electriciteit beschikken, dan zal de bemaling electrisch kunnen geschieden en in afwachting daarvan het afvalwater kunnen worden opgevoerd met de op de stichting aanwezige beerpomp."*

De Man was furieus want hij had geconstateerd dat de buizen niet goed waren gelegd.

De voorzitter van de raad van toezicht vond het echter maar raar dat er geen vloeiveld kwam waarmede plantenvoeding, welke het afvalwater bevatte, ook nuttig gebruikt kon worden.

Veel misverstanden dus, maar waarschijnlijk zijn er toch vloeivelden gekomen want er zou nog een brief gaan naar de minister met de mededeling dat de aanleg van vloeivelden wellicht toch een betere oplossing was.

1913 Heerhugowaard, Stoomzuivelfabriek "Excelsior" (7-24, 25)

Naar voorbeeld van Midwoud zijn hier septic tank en contactbedden gebouwd.

1913 Hilversum, Vloeivelden Loosdrechtseheide (West) (43, 65-512 en 66-899)

Voor achtergrondinformatie over de afvoer van het water van westelijk Hilversum en dat van oostelijk Hilversum, wordt verwezen naar 1901 Hilversum Liebergerheide.

Aan de westzijde lag het Nieuwe Kanaal (lozingsverbod) en de Gooische Vaart, maar men besloot te gaan afwateren naar de Loosdrechtseheide en ook daar vloeivelden aan te leggen.

Reeds in 1906 werd een terrein bij de oude Loosdrechtseweg gepacht voor bevoeiing met water uit het riool van de Gysbrecht van Amstelstraat.

Een jaar later kwam de Heidemij met de eerste ideeën over de aanleg van vloeivelden op de Loosdrechtseheide.

In november werd echter besloten geen verdere adviezen meer te vragen aan de Heidemij.

Het voorstel aan de Raad, van 16 december 1912, was gebaseerd

op het rapport van de directeur van publieke werken, ir. H.G. Mos, over riolering van district III en de aanleg van vloeivelden op de Loosdrechtschei voor hemel en afvalwater. De toestand tussen de Oud Loosdrechtseweg en de Loosdrechtseweg was onhoudbaar geworden.

Er zou vooralsnog weinig water zijn en men achtte drainage niet nodig. Er was in eerste instantie 7 ha beschikbaar en dat was ruim voldoende, zeker bij intermitterende bevoeiing.

Er werd een woning gebouwd voor een vaste gemeentewerkman die voor de pomp moest zorgen en toezicht moest houden.

Totale kosten t.b.v. vloeivelden f 30.000,-.

"Van het geheele plan voor vloeivelden op de Loosdrechtsche heide is voorlopig (in 1913) alleen een klein gedeelte aangelegd, dat op de situatie is aangegeven, ter oppervlakte van $\pm 1,5$ ha." (fig. 01) De velden hadden een "mechanische waterreiniging, waarvan mij in ons land, althans op eenige schaal, tot nog toe geen voorbeelden bekend zijn". ⁽⁶⁶⁾ (fig. 02 t.m. 06)

Het bassin vóór de velden diende voor bezinking en als buffer zodat de pompen het water geleidelijk konden verwerken. Bij veel regen kon het water overlopen naar een noodbassin (gat).

Het bassin had dubbel uitgevoerde bezinkingsgoten om een rechthoekig middenveld dat alleen bij grote regenwateraanvoer ook dienst deed. Het aangevoerde water werd door een deur naar de in gebruik zijnde goot gedirigeerd (wisseling wekelijks). Deze had eerst een smal maar dieper gedeelte voor de afzet van zand, daarna een breder maar ondieper gedeelte voor de afzetting van slib terwijl het laatste deel in feite de toevoer was naar de pompinstallatie en steeds werd leeggepompt naar een klein bassin vanwaar het water naar de verdeelstukken stroomde waarvan wanden en bodem werden bekleed met beton.

Voor veiligheid waren drie overloopleidingen aangebracht.

Er moest een keuze worden gemaakt voor de aandrijving van de pomp: benzine, stadsgas, zuiggas, petroleum of elektriciteit. Het laatste werd verkozen ondanks dat de prijs 22 ct/kwh bedroeg!!!

De pomp (7,5 pk), voorafgegaan door een rooster, had een capaciteit van 300 m³/h bij een opvoerhoogte van 2,20 m en was geleverd door Machinefabriek Hoogenlande v/h Pannevis & Zoon te Utrecht. (fig. 07)

De vooralsnog niet gedraineerde vloeivelden waren in principe gelijk aan die op de Liebergerheide. Bij uitbreiding der velden zou drainering worden overwogen waarbij ook aan afvoer naar de Gooische Vaart (1 km) werd gedacht.

Dat tijden veranderen, maar de gewoonten van sommige mensen niet, blijkt uit het bericht in Het Vaderland van 24 december 1926. Uit een hok bij het terrein van de vloeivelden op de Loosdrechtse heide waren 35 (Kerst)kippen ontvreemd.

In 1938 is de installatie Hilversum-West gereedgekomen (zie aldaar).

1913 Utrecht, Geniekazerne (Kromhoutkazerne) ^(27, 306)

Gescheiden rioolstelsel. *"Op het terrein ligt een rondgaande leiding tot afvoer van spoel-, wasch-, badwater en faecaliën. De laatste komen uit de privaatputten, zooals zulks in de bouwverordening van de gemeente Utrecht is voorgeschreven bij het gebruik van closets met waterspoeling.*

Voordat het rioolvocht naar het stadsriool wordt afgevoerd, wordt het in een reinigingskelder (septic tank) ontdaan van vaste en vette stoffen en zoonodig in tijden van epidemieën gedesinfecteerd." ⁽²⁷⁾

De septic tank was 6 m lang en 3,25 m breed en was door een langswand in twee compartimenten verdeeld. Elk deel was ook door een dwarschot verdeeld in een voorcompartiment van 4 m lengte bij een breedte van 1,50 m en een achtercompartiment. Bij een vulhoogte van 1,20 m bedroeg de inhoud 20 m³. ⁽³⁰⁶⁾

NB. Het RIZA vermeldde in 1934 ⁽¹²⁻³⁴⁾ dat het een advies had uitgebracht voor de Geniekazerne te Utrecht waarbij vervuiling van de Kromme Rijn voorkomen zou worden. Omdat de kazerne **niet** op de stadsriolering was aangesloten adviseerde men ondergrondse bevoeiing. Blijkens een brief van de Sectie Militaire Geschiedenis was de in 1913 gebouwde kazerne de Kromhoutkazerne die volgens de publicatie in de Ingenieur **wel** op de riolering was aangesloten. Verschillende kazernes dus??

1913 Vorden, Vleeswarenfabriek, fa. Poessebosch ^(25, 56-39 en 57)

De fabriek bestond uit slachterij voor max. 40 varkens per dag met zouterij, rokerij, vetmelterij, worstkokerij, beenderkokerij en darm-slijmerij. Het waterverbruik was 50 m³/d op slachtdagen en werd op de andere dagen tot die hoeveelheid aangevuld met koelwater om het zoutgehalte te drukken.

De situatie is weergegeven op figuur 01 en de ontwerptekening op fig. 02 t/m 02^c.

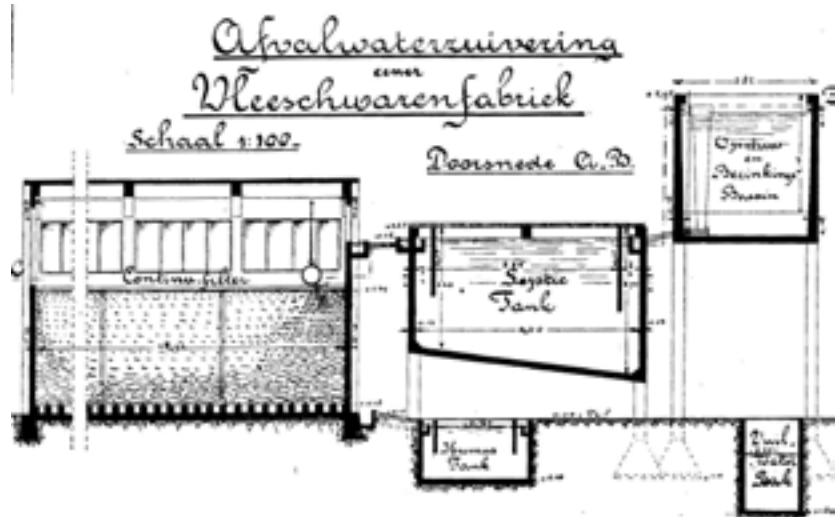
Vet/slijkvang met slijkaflaat op slijkbed (8 m²); stoompompinstallatie; opstuwbassin (30m³) met slijkaflaat (onder dit bassin was de werkplaats voor de machinist die werd verlicht met het gas van de septic tank); septic tank (2 x 13,5 m³); continufilter (15,9 x 3,85 x 2 m³) met een uit Engeland overgenomen sproeiconstructie.

"Hier loopt ene sproeier over de lengte van het bed voortdurend heen en weer. Deze vernuftige in richting wordt automatisch voortdurend bewogen door middel van een soort waterrad, dat de wielen doet ronddraaien en tegelijkertijd het water uitspreidt over de filteroppervlakte. Is het wagentje aan het eind van het filter gekomen, dan stoot het tegen de buffers; hierdoor wordt een pal omgezet en geheel automatisch keert de sproeier om."

Deze sproeier was van het type Fiddian ⁽⁵⁶⁻¹⁴⁶⁾ en werd aangedreven door het via een hevel uit een goot aangevoerde afvalwater. (fig. 03)

Het overdekte continufilter (zijkant deels glas en gaas) was grotendeels

Figuur 02a



(tot 1,40 m) gevuld met sintels van de vuilver-brandingsoven van Rotterdam die slechts $f 1,50/m^3$ kostten tegen lavaslakken $f 10,-/m^3$. De humus werd terughoudend in een "humusbak" (2 m³) en daarna liep het effluent over Stoddard-platen (fig. 04) voor aeratie, en een grof filter naar een "vischbassin" om dan te worden geloosd.

"Het water vloeit thans als een heldere beek, waarin plantengroei en visschen welig tieren, terwijl voor het tot stand komen dezer zuiveringsinrichtingen de sloot, waarop de slachterij en zuivelfabriek loosden, de omgeving in wijden kring verpestte."

Kosten $f 6200,-$.

1913 Vorden, Zuivelfabriek. (25, 30-G9, 56-146)

Ongezuiverde lozing vond plaats op de spoorloot waartegen de eigenaar, H.I.J.S.M., ernstig bezwaar maakte.

Ir. Kessener, destijds scheikundige bij de Arbeidsinspectie, maakte het ontwerp. (fig. 01) Behandeld werd het spoelwater en het waswater van de karns (ontwerp 11 m³/d; werkelijk 24 m³/d).

Grofvuil bezinking in putjes (regelmatig leegscheppen); vuilwaterput waar kalk werd toegevoegd (10 kg/d, totaal $f 0,085/d$); via stoompompinstallatie naar opstuw- en bezinkingsbassin (23 m³) met sterk hellende bodem. Door de kalk ontstond een vlokkig neerslag dat tevens eiwitten en vet bevatte en dat kon worden afgelaten in een slijkbak (2 m³) waarna droging op veldje (6,5 m²) plaatsvond en het drainwater werd afgevoerd naar de vuilwaterput. Kessener stelde in zijn voordracht op 29/10/'35 (30-G9) dat door de bekalking de methaangisting werd bevorderd.

Het bezonken water ging naar de septic tanks (2 x 13,5 m³), vervolgens naar een continufilter (6 x 4 x 2 m), gevuld met lavaslakken (7 -12 cm onderin, 0,6-1 cm bovenin) liggend op geperforeerde tegels boven goten. Toevoer van water geschiedde volgens systeem Calmette via ijzeren buizen met gaatjes onder 45° welke intermitterend het bed besproeide (instelbaar, uitgangspunt 1 minuut sproeien, 7 minuten rust). Het effluent werd vervolgens via een druppelsysteem van

Stoddart (fig. 02) op een filter met fijn sintelmateriaal (7 m²) gebracht voor het tegenhouden van humus. Via een "vischbassin" werd het water geloosd. De gehele inrichting was in gebouwen geplaatst. Tijdens een voordracht in 1935 verwees Kessener nog naar deze installatie en derhalve mag worden aangenomen dat hij toen nog in werking was.

In 1924 zijn hier door het RIZA ⁽¹¹⁻⁸⁾ met succes proeven gedaan met beluchting van actiefslib door een Bolton-beluchter en door bellenbeluchting. (fig. 03)

1914 Vloevelden aangelegd door Heidemij ⁽⁸⁵⁻²⁴¹⁾

Vermeld wordt de aanleg van 85 ha reinigingsvelden voor hoofdzakelijk de aardappelmeelfabrieken, maar zonder vermelding waar.

1914? Veelerveen, Aardappelmeelfabriek "Westerwolde" ⁽⁸⁶⁻¹⁶⁷⁾

In 1918 meldde Heidemij dat de bevoeiingsvelden waren aangelegd op veengrond en desondanks aan de verwachtingen voldeden. Blijkens de door Heidemij in 1922 gehouden enquête, waren deze velden toen nog in bedrijf.

1916 Ter Apel, Aardappelmeelfabriek "Ter Apel en Omstreken" ⁽³¹³⁾

Het bedrijf is gesticht in 1916 en gesloten in 1980. Achter de fabriek lagen de rechthoekige vloevelden.

1916 Twello, (J.A. Zendijk & Zn. en) Twellosche Exportslachterij ^(12-63, 188)

Voor de in Twello (Kad. B 2617) op te richten exportslachterij werd op 18 december 1916 de Hinderwetvergunning afgegeven met o.m. de volgende voorwaarden:

*" 1e het afvalwater en het schrobwater, waarbij zich zoo weinig mogelijk bloed mag bevinden, worde gereinigd in een z.g. Mertenketel of in een septic tanc van een inhoud gelijk 7 maal de hoeveelheid afvalwater die per dag wordt geproduceerd
2e Het bloed worde verzameld in goed sluitende ijzeren bakken, en indien dit niet wordt verwerkt of onmiddellijk verzonden, zoo wordt de inhoud van die bakken gebracht naar een plaats door Burgemeester en Wethouders aan te wijzen, alwaar het bloed onmiddellijk met grond worde bedekt;*

Blijkens de tekeningen welke bij de aanvraag waren ingediend was in een zuiveringsinrichting voorzien welke bestond uit de volgende

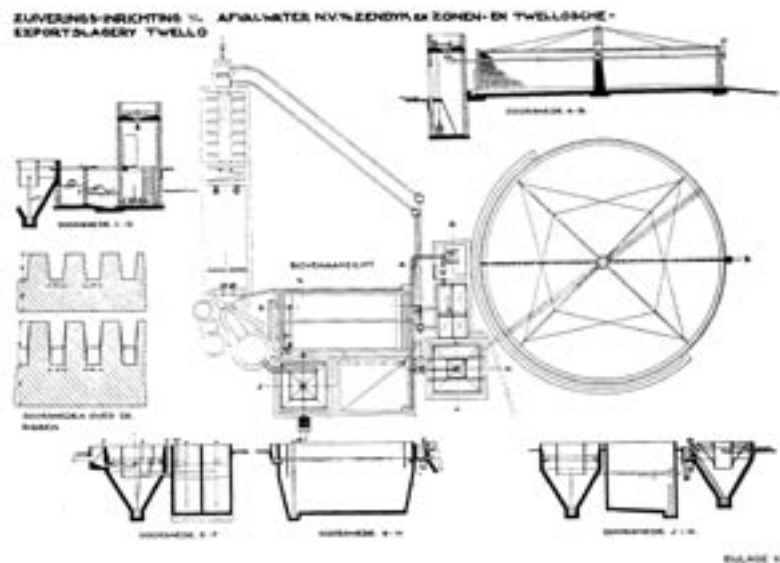
onderdelen: verzamelput met vetvangput, reinigingsketel, cokesfilter en controleput. De lozing zou plaats vinden op de Wetering. ⁽¹⁸⁸⁾
(fig. 01 en, (fig. 02, 180° gedraaid,)

NB. Of de reinigingsketel de in de vergunning genoemde Mertensketel was, is niet bekend terwijl mij ook niet bekend is hoe een dergelijke ketel er uit gezien zou moeten hebben.

Het bedrijf ging later verder onder de naam NV J.A. Zendijk & ZN en Twellosche Exportslachterij en nam in december 1921 een darmslijmerij in gebruik terwijl het bedrijf ook een vleeswarenfabriek, bloeddrogerij en verwerkingsinrichting voor vaste afvalproducten omvatte.

Het Staatstoezicht op de Volksgezondheid, inspecteur Dr. W.H. Bloemendal, maakte bezwaar tegen de vervuiling van de beek en stelde voor om voor de gehele fabriek nadere voorwaarden te stellen.

.....
Figuur 03



Kessener kwam langs en heeft een tekening gemaakt voor het bedrijf, dat inmiddels 500-600 varkens per dag slachtte, waarvoor de bestaande bezinkingsinstallaties niet meer voldeden.

In 1929 kwam de installatie gereed die bestond uit: vet-slijkvang type Dortmund; 2 horizontaal doorstroomde bezinkingstanks; 2 tanks van de oude installatie, pompput (zuigperspomp 2 pk.), rond gemetseld continufilter (Ø 13 m, hoog 2,20 m; 280 m³); dortmundtank.
(fig. 03 t.m. 06)

Het slijk werd periodiek met een "kattetekop" in een wagen gepompt en naar het land gebracht. Zonodig mocht tijdens vorst het continufilter worden kortgesloten. Koelwater kon (deels) bij het voorbezonden water worden gevoegd om de concentratie te verminderen of bij het effluent van de nabezinkingstank. Lozing vond plaats op de Wetering via een controleputje.

Blijkens analyses van het RIZA uit 1937 was de gemiddelde BZV = 19 mg/l.

1917 Boxmeer, Exportslachterij Lion-Löwenberg (35, 56-39+57+ 146)

De open septic tank (16 x 12 en diep 1,8 m) was verdeeld in 4 vakken welke achtereenvolgens werden doorlopen. *"Het troebele, grijszwarte effluent wordt daarna opgepompt naar de 4 continufilters. Deze zijn ingericht als die in de beide fabrieken te Vorden, en zijn opgebouwd uit lavaslakken, hier bedekt met vierkante poreuze tegels. De vier heen en weer rijdende sproeiers (type Fiddian) ontleenen het water door hevelwerking aan 2 goten, waarin de pomp het stort. Het effluent bevat eenige bruin-roode, zwevende stof, doch is volkomen gezuiverd."* Het effluent liep via een 'humusbak' (2 m³) voor terughouden van humus over Stoddard-platen en een groffilter voor aeratie. (zie voor Fiddian en Stoddart: 1913 Vorden Vleeswarenfabr.).

Lozing vond plaats via gesloten leiding op een ver af gelegen beek. In het voorjaar en 's zomers werd het meeste water afgeleid naar weilanden waar het via greppels verzonk. *"Aan de grasgroei op deze weiden, waarin jong slachtvee wordt opgefokt, is dit duidelijk te bemerken"*

1920? Beekbergen, Sanatorium "Beekbergen"

(56-135, 89-341, 144)

Uit de enquête van Heidemij bleek het veld in 1922 reeds te bestaan. (144)

"Het effluent stroomt door eigen kracht uit de bij de inrichting gelegen septic tanks naar de 3000 M². thans in gebruik zijnde vloeivelden, bestaande uit geëgaliseerde en afgegraven heidegrond, die geen afwatering heeft. Uit een verzamelgoot wordt het water eenige keeren per dag op de velden afgelaten. De installatie is aangelegd door de Ned. Heidemaat-schappij en functioneert sinds eenige jaren naar wensch. Het onvruchtbare heideland geeft thans reeds een rijken opbrengst aan voederbieten en kool."

Op basis van het feit dat het al enige jaren in werking was is het voorlopig gedateerd op 1920 (?).

1920 RIZA opgericht (11-1; 9)

Eerste directeur ir. H.J.N.H. Kessener, ter zijde gestaan door ir. J.J. Hopmans, ir. J.H.A. Schaafsma en ir. F.J.Ribbius. (zie hoofdstuk 3 RIZA)

1920? Sloten (1-141; 5-15, 192-94, 267)

De raad van de voormalige gemeente Sloten had in 1917 in 3 bouwconcessies bepaald dat er voor rekening van de bouwexploitanten (E.S.M. en N.V. Mij. "De Hoofdweg") zuiveringsinstallaties moesten worden gebouwd. Vóór 1930 kwamen er weerszijden van de Postjeswetering 3 particuliere installaties voor nieuwe woonwijken. (5-15)

Het ging om chemische zuivering volgens de Slichter-methode. Er was een in vakken verdeeld bassin waarin het slib middels chloor (?) werd neergeslagen. Het slib had een hoog watergehalte en werd handmatig verwijderd. Het effluent was kwalitatief slecht. De installatie voldeed niet.

Toen de gemeente Sloten in 1921 door Amsterdam werd geannexeerd trok deze de zuiveringstaak naar zich toe hetgeen in 1927 mede leidde tot de installatie Amsterdam-West.

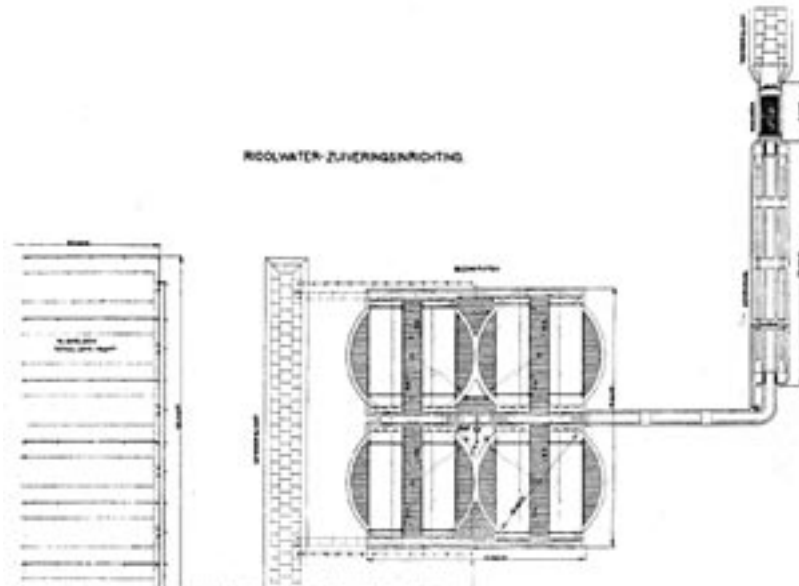
De twee opgenomen figuren geven de situatie weer bij de grens tussen Amsterdam en Sloten vóór 1921 (fig. 01) en de waterstaatkundige situatie met nog de gehele Sloterplas (fig. 02).

1921 Enschede (7-21, 18-55; 28, 29-21,38-2, 44, 56-126, 164, 169-81)

In 1905 werd de burgemeester van Enschede gedagvaard i.v.b. met de lozing van rioolwater op de Tweekelerbeek die uitkwam op de Oelerbeek (Boekelerbeek) welke door het landgoed Twickel liep en daar vervuiling veroorzaakte. De eigenaar van Twickel gaf o.m. aan dat het water i.p.v. helder en rein nu geheel vervuild was, een ondraaglijke stank verspreidde, het niet meer geschikt was voor huishoudelijk gebruik, alle vis uit de beek verdwenen was en dat de beek, die eerst een sieraad voor het park was, nu een onaangename stank verspreidde die het verblijf in het park en het kasteel somtijds ondraaglijk maakte. De gemeente verweerde zich met verwijzing naar de lozing van de Boekelose Stoombleekerij. Er werd door de rechtbank in 1907 een commissie ingesteld die dit nader moest onderzoeken. Op grond van dat onderzoek vonniste het Gerechtshof Arnhem in 1911 en veroordeelde de gemeente tot een vergoeding voor geleden schade van f 50,-/d. Binnen een maand kwamen partijen overeen dat Enschede afzag van cassatie en Twickel vooralsnog van de toegekende schadevergoeding onder voorwaarde dat Enschede in 1913 een mechanische reinigingsinstallatie zou bouwen en, mocht in 1915 blijken dat deze onvoldoende effect sorteerde, nadere maatregelen zou nemen. Bij verdere geschillen zou arbitrage volgen. De installatie kwam, mede als gevolg van de 1^e wereldoorlog, echter pas in 1921 in bedrijf.

Op 1 km afstand van de westelijke grens van Enschede werd aan de Bruggertsteeg (in de gemeente Lonneker) de installatie gebouwd. De Industriële Maatschappij "Mabeg" uit Utrecht had de opdracht verkregen. De bouw van de 9 meter diepe Franckeputten (fig. 01 t.m 03) was niet gemakkelijk daar er bij hoge grondwaterstand gebouwd moest worden op onsamenhangend klapzand. Twee grote stoompompen onttrokken via een ringleiding en 16 boorbuizen het grondwater aan de bouwput. De opgaande betonwanden zijn in- en uitwendig afgepleisterd met een 2 cm dikke specielaag en vervolgens met een 3 mm dikke laag van zuivere cement nagepleisterd. Het aanvoerriool Ø 800 mondde uit in een 190 m lange met betonplaten beklede goot. Vervolgens was er een grofrooster (50 mm), een gootzandvang (lang 20 m) met 3 kamers waarvan de middelste uitsluitend was bestemd voor de dwa-aanvoer terwijl de buitenste goten

Figuur 01



alleen bij regen werden gebruikt. Vervolgens waren er 4 Franckeputten met een nuttige diepte van 8,40 m. (1 x eerder Imhofftanks toegepast in Santpoort). De periodiek met de hand te openen slibaflaatschuiven (30 cm overdruk in bezinkingsruimte) waren groot 0,50 x 1,50 m². Lozing van effluent via een met witte tegels beklede afvoergoot op de Tweekelerbeek. (fig. 01 t/m 03)

(NB.: 50 jaar later beklede Mabeg de goten zo nog steeds.)

Max. capaciteit bij regen was 1000 m³/h (5 dwa) bij 2,25 m/h. en verblijftijd van ½ uur. Inhoud gistingsgedeelte bedroeg 1200 m³., afgelaten slijk werd middels een diafragmapomp met 3 pk benzinemotor naar 6 gedraineerde slijkdroogvelden gepompt (750 m²). (fig. 04) De installatie heeft weliswaar goed gewerkt, maar niet de vervuiling van de beek weten te voorkomen. Ook na chlorering van het effluent, werd niet aan die verwachtingen voldaan en derhalve heeft Enschede nog vele jaren trouwhartig de schade betaald.

Smit schreef ⁽⁵⁶⁻¹²⁶⁾ : "Zoo veroorlooft het veel verfstoffen bevattende rioolwater van Enschede een goede werking van de Franckeputten aldaar. Het effluent is echter nog even sterk gekleurd en geeft tot stank aanleiding."

De eigenaar van Twickel had inmiddels zijn pijlen ook op de stoomblekerij gericht. Deze voorkwam problemen door in 1926 een eigen installatie te bouwen.(zie aldaar)

Het RIZA schreef in 1931 ⁽¹²⁻¹¹⁾ dat de Oelerbeek regelmatig, ook bij veel water als de bovengelegen molen veel water liet gaan, zodanig vervuild kon zijn (door ongezuiverde lozing van Enschede) dat Rijkswaterstaat geen toestemming gaf voor lozing van deze beek op de Twenthe-kanalen.

De Regge-commissie heeft een proef-continufilter (cokesfilter) en een vloeiveld achter de Emscherbrunnen (Franckeputten) beproefd (1927). De resultaten waren voor de commissie nog onduidelijk, maar ir. Schaafsma (RIZA) vond de resultaten goed. ^(169-81, 352) Heidemij schreef in 1933 ⁽⁹⁸⁻²⁷⁸⁾ dat het reinigingsveld regelmatig werd bevoeid.

NB Heidemij meldde in 1927 (94-144) dat in het Usselerveen 60 ha grond in gebruik was genomen geschikt voor verwerking (onderwerken) van huisvuil. Wellicht ook bevoeid zoals in Hilversum?

Bij de voorbereiding van een nieuwe installatie stelde Hopmans in 1938 ⁽²⁹⁻²¹⁾ voor deze oude zuivering te behouden als bezinkingsbassin (3 dwa) bij overstorten op het zuidelijk deel van de Tweekelerbeek. In de praktijk heeft dat niet voldaan. ⁽³⁸⁾

In 1952 is de nieuwe installatie gereedgekomen voor heel Enschede (zie aldaar).

1921-1922 Vloeivelden in werking te Veelerveen, Musselkanaal, Terapelkanaal, Aardappelmeelfabriek "De Drie Provinciën" in Oostwold, en "De Twee Provinciën" in Stadskanaal.

RIZA meldde in haar jaarverslag 1938/47 ⁽¹⁸⁾ dat de velden nog in werking waren en dat door de Heide Mij de kosten voor verzwaren van dijken van 2 bergbassins voor een fabriek te Ter-Apel waren begroot, alsmede voor de aanleg van een nieuw bassin ter berging van vuil water. Uitvoering was gepland in werkverschaffing. Een deel van het terrein zou worden gebruikt voor het opbergen voor het afvalwater en de rest als vloeiveld. *"Dit laatste wordt aan landbouwers verhuurd, die tevens het recht verkrijgen, om zoveel afvalwater af te tappen voor bevoeiing, als zij wensen, doch anderzijds aansprakelijk zijn voor de gevolgen van waterverontreiniging door de afvoer van niet of onvoldoende gezuiverd water."*

Over de onderwerpelijke plannen werd door het Instituut geadviseerd. Dergelijke bassins geven een rationele oplossing voor het afvalwaterprobleem van aardappelmeel-fabrieken en de aanleg daarvan werd reeds in verschillende gevallen (1935-9) aanbevolen. Het reinigingseffect, dat met deze bergbassins wordt verkregen is absoluut afdoende, om vervuiling van openbare wateren te voorkomen."

Heidemij meldde in 1929 ⁽⁹⁵⁻²¹³⁾ dat in het adres van de V.B.B. (Veenkoloniale Boerenbond) van 7 juli 1924 de aardappelmeelfabriek de Twee Provinciën in Stadskanaal toen reeds f 20.000,- per jaar aan onkosten had tegen een vispachtwaarde van f 600,- voor de veenkoloniale kanalen.

In 1973 schreef Bert Sloots ⁽³¹⁹⁾:

" De Twee Provinciën kon grote delen van het jaar ongenadig stinken

naar 'rotte eieren'. Rondom de fabriek zelf ging het nog wel, daar rook je de gekookte aardappels, maar de ellende begon wanneer het afvalwater op de honderden hectares grote vloeivelden achter de fabriek, wordt gespoten en na enkele dagen de eiwitten in het afvalwater schuimend beginnen te rotten. Dan worden bij westenwind de penetrante zwaveldampen over grote delen van Stadskanaal geblazen. Ramen en deuren moeten dan dicht. De dampen doen de vaak met zorg gewassen sneeuw witte vitrage voor de ramen in korte tijd verkleuren. Wachtkamers bij de huisartsen zitten vol met klachten over hoofdpijn en ademhalingsmoeilijkheden. De ruilverkavelingswegen tussen de vloeivelden zijn bij een harde zuidwestenwind vaak gestremd door rottend eiwitschuim dat over de dijken van de vloeivelden wordt geblazen."

1922 Enquête Vloeivelden door Heidemij. ⁽¹⁴⁴⁾

Door de Heidemij is in 1922 een enquête gehouden over de werking van door haar aangelegde vloeivelden. De respons bedroeg 46 stuks formulieren waarvan de gegevens in dit Historisch Overzicht zijn verwerkt zover dat in redelijkheid mogelijk was.

Van onderstaande gevallen zijn onvoldoende gegevens bekend over het tijdstip van mogelijke aanleg, al is uiteraard duidelijk dat het vóór 1922 was.

Zuivelbedrijven

Bergh, Coöp. Zuivelfabr. "Bergh"; 3000 m³/j; ontevreden.

Bornerbroek nooit uitgevoerd.

Dalfsen, Coöp. Stoomzuivelfabr., 0,40 ha; 2700 m³/j; bouwland.

Doetinchem, Zuivelfabriek, 1 ha; 2000 m³/j; uitstekend; veld wordt slechts voor de helft gebruikt.

Drunen, Stoomzuivelfabriek, plan, nooit van gekomen.

Hoog Keppel, Coöp. Stoomzuivelfabr. "Hummelo en Keppel"; 0,5 ha; 3000 m³/j; gras; niet erg tevreden.

Nieuw Leusen (Ov.), Zuivelfabr.; 0,3 ha; 3500 m³/j; grasland; niet in gebruik als zodanig lozing op sloot; nooit klachten. Zuivelfabriek had in 1930 nog vloeivelden. ⁽¹²⁻¹⁴⁾

Schoonheten (gem. Raalte), Zuivelfabr. "Schoonheten", 0,40 ha; 4000 m³/j; tevreden.

Zevenbergschehoek, Coöp. Stoomzuivelfabr.; 0,49 ha; 6000 m³/j; grasland; tevreden; maar vloeigoten van beton zakken weg.

Ir. Schaafsma (RIZA) meldde in 1930 ⁽¹⁶⁹⁻⁷²⁾ dat deze op klei aangelegde velden niet goed werkten. "Het 'behandelde water had bij lozing nog hetzelfde melkachtig, troebel aanzien van ruw zuivelafvalwater"

Inrichtingen e.d

Oegstgeest, Gesticht. 1,5 ha; 600 personen. Tuinder was zeer tevreden over de moestuin, de producten en het water, maar had wel problemen met de pomp door watten, verband e.d. Er werd nog steeds

gevloeid, maar de drains verstopten wel door fijn zand. Zij werden nu als proef in sintels gelegd.

Aardappelmeelfabrieken

Van 6 bedrijven gegevens waar Heidemij vloevelden had aangelegd.

1922 De Leek, Friesch-Groningsche Beetwortelsuikerfabriek (11-7, 56-119, 95-218)

RIZA heeft onderzoek gedaan naar de werking van een daar, op advies van het RIZA, gebouwd continufilter.

In deze fabriek werd gebruik gemaakt van het patent van Ir. Kessener en Prof. Söhngen om het afvalwater te kunnen hergebruiken.

“Volgens deze werkwijze wordt het pulppers- en diffusieafvalwater, met een deel der schuimaarde gemengd, op een alkaliteit van 0,003% CaO gebracht en gefiltreerd. Het filtraat is helder en wordt gebruikt voor afzoeten der schuimaarde en voor naspoeling of nasputting.” (56-119)

.....
Figuur 02



Deze methode is ook gebruikt in de Coöp. Beetwortelsuikerfabriek te Bergen op Zoom.

In 1929 werd tijdens een Heidemij symposium gesteld dat, vanwege de verontreiniging van het Hoendiep, het bedrijf krachtens art. 17 van de Hinderwet was opgelegd: *“de aanleg van vier septic tanks, elk 2 m diep met 1600 m² bodemoppervlak, en van 32 continufilters, gevuld met 2 m sintels, in 5 lagen van onderscheiden korrelgrootte. Een en ander zou dan zoo maar 1,27 miljoen gulden hebben gekost.”*

De uitvoering van het enorme vloeroppervlak voor de oxidatiebedden is te zien op de figuren 01 en 02, maar het is niet duidelijk of de installatie werkelijk is afgebouwd.

In 1930 ⁽⁹⁶⁻²²⁷⁾ schreef Heidemij dat *“het afvalwater der groote suikerfabriek aan het Hoendiep wordt door middel van de Groninger persleiding in zee geloosd”*.

1922? Oostwold, Aardappelmeelfabr. “De Drie Provinciën” ^(144, 323)

50 ha vloeivelden met besproeiing; 400.000 hl aardappels per jaar; grasland; tevredenheid wordt verschillend beoordeeld. Lozing via de Munnikesloot op het Leekstermeer. (fig. 01 t.m. 04) ⁽¹⁴⁴⁾

De fabriek heeft slechts enkele jaren bestaan; hij lag te ver af van het aardappelgebied.

In 1925 is er de strokartonfabriek “Erica II” in gevestigd die hetzelfde lozingspatroon had. Enkele decennia heeft Erica II het volgehouden. De fabriek is in 1978 afgebroken. ⁽³²³⁾

1923 Brummen, Garenververij en Twijnerij, M.A. Hoogenboom ⁽²⁹²⁾

In de vergunning voor de Hinderwet was bepaald dat, ter voorkoming van vervuiling van het drinkwater voor het vee, een bezinkingsbassin moest worden gebouwd *“van minstens zoodanigen inhoud, gemeten onder den bodem van de uitloop, dat het de hoeveelheid water kan bevatten, die in 24 uur moet worden afgevoerd.”* Bij de uitloop een ijzeren rooster met staafafstand van 1 cm. Minstens 1 x per week slib verwijderen en dat zonder stank behandelen. Alles toegankelijk voor bezichtiging en bemonstering. Verder het “kapstokartikel” neutraal, kleurloos (ververij!), geen onopgeloste deeltjes, geen schade voor volksgezondheid of het dierlijk en plantaardig leven.

1923? Brunssum, Staatsmijn Hendrik ⁽¹⁶⁹⁻⁹¹⁾

Het RIZA heeft in het voorjaar van 1924 onderzoek gedaan naar het bezinken van kolengruis. *“Gelijk te verwachten was bleek het kolenwaswater door tal van chemicaliën in een volkomen heldere, of wel nog uiterst zwak troebele vloeistof te kunnen worden omgezet. Uitstekende resultaten kreeg ik met kalk, aluin, keukenzout, ferrichloride, zoutzuur, ferriol.”*

1923 Rijswijk, Haagsche Tramwegmaatschappij ^(11-11, 56-70+96+137, 169-21)

De eerste actiefslibinstallatie in Nederland kwam in juni 1923 gereed en voldeed aan de verwachtingen.

“De kleinste installatie door Act. Sludge Ltd. gebouwd, is voor 50 werknemers en is alleen voor demonstratie bedoeld. De installatie van de H.T.M., onder dwang van Delfland tot stand gekomen, is eveneens te klein om economisch te kunnen werken, ofschoon de stroomkosten

.....
Figuur 03

laag zijn." (56-13)

Onder verwijzing naar de figuren 01 t.m 05 volgt hier een beschrijving als in 1924 gegeven door Ir. B.A. Verhey van het bureau Dwars Heederik en Verhey:
"Het door het riool



aanvoerde water wordt door een ejector in een goot opgevoerd. Alvorens echter het water in de goot wordt toegelaten passeert het een ijzeren rooster, waardoor de grove deelen worden teruggehouden. De bezinkbakken A zijn zoodanig van grootte en vorm, dat de bezonken slijk niet in rotting overgaat, waartoe het noodig is deze bassins één maal in de drie weken schoon te maken. Dit schoonmaken gaat zeer eenvoudig met behulp van gummi schuiven, waarmede het slijk langs den hellenden bodem wordt weggedrukt in een slijkgoot, vanwaar het door een buis naar de centrale slijkput afstroomt. Na bezinking vloeit het water over een overstort in één der afdelingen der aëratietank B, doorloopt deze afdeling, loopt door een gat in den tusschenwand aan het andere einde van de tank in de tweede afdeling, doorloopt deze, en vloeit daarna af naar den bezinkingstank I. Terwijl het rioolwater door de aëratietank vloeit, wordt hierin lucht geblazen.

Deze lucht, door middel van een compressor onder druk gebracht, stroomt door een hoofdbuis, gelegen op den tusschenwand van de tank. Vanaf deze hoofdbuis gaan aftakkingen naar den bodem van de tank, welke eindigen in poreuze tegels, die over de geheele lengte van beide afdelingen van de tank, in een aaneengesloten rij van naast het middenschot liggen.

De samengeperste lucht stijgt dan over het geheele oppervlak van de tegels op. Het water wordt hierdoor niet alleen met de lucht in aanraking gebracht, doch geraakt ook in draaiende beweging, loodrecht op den lengte-as van de tank. Uit deze beweging en de voortgaande beweging van het water resulteert een spiraalvormige beweging. In de bezinkingstank I scheidt zich het slijk van het dan gereinigde water, dat naar Delflands boezem afstroomt. De bezonken, door het luchtinblazen geactiveerde slijk, vloeit door een buis naar een kleinere tank. In deze tank is een luchtlift aangebracht, die de slijk regelmatig naar de aëratietank terugpompt. Dit oppompen geschiedt tot een zoodanige hoogte, dat het niveau steeds lager staat dan in de bezinkingstank, waardoor het slijk onder de werking van de zwaartekracht van de bezinkingstank naar deze tank vloeit. De overtollige slijk uit deze tank wordt afgelaten in de reeds vroeger genoemden centralen slijkput. Uit deze centralen slijkput, wordt de slijk met behulp van een luchtlift naar den slijkput gevoerd." (275-288)

En wat denkt u van de voorwaarden en de mogelijke sancties?

"Het Hoogheemraadschap van Delfland, tot welks boezem deze Trek-Vliet behoort, heeft loozing alleen toegestaan, indien het water zou blijven voldoen aan de hoogste eischen van zuiverheid; eischen die

gelijk waren aan die welke men aan drinkwater pleegt te stellen. Voldoet het water niet aan deze eischen, dan wordt onmiddellijk een boete van f 50 toegepast; blijkt na 8 weken de toestand niet verbeterd, dan wordt deze boete verhoogd tot f 100,-, vervolgens na 4 weken tot f 250,-, dan na een termijn van vier weken tot f 2.500,-. De vergunning kan worden ingetrokken. Een depot van effecten zorgt er voor, dat deze boetebepaling kan worden toegepast zonder tusschenkomst van den rechter. Tot op heden (1930) heeft degeen, die met de controle van het water belast is, geen aanleiding kunnen vinden eenige boete toe te passen" Hoewel Van IJsselsteyn en Schaafsma aangaven dat de eis buiten proporties was, wilde zij anderzijds aangeven welke macht de waterschappen in feite hadden en "tot welken hooge graad van zuiverheid men door middel van de te Rijswijk toegepaste methode rioolwater kan zuiveren." (169-21)

"Geregeld wordt door een onpartijdig deskundige het geloosde water onderzocht, in opdracht van het Hoogheemraadschap Delfland, hetwelk hieraan hooge eischen van zuiverheid had gesteld, waardoor deze installatie met betrekkelijk belangrijke kosten is tot stand gekomen." (11-11)

Analyse RIZA 1935: BZV = 7 mg/l.

1923 Wierden, Ververij van L.Hofkes en Co ⁽¹³⁸⁾

Het plan voor de aanleg van vloeivelden werd in 1923 door de Heidemij gemaakt en begroot op f 5.500,-. Beschikbaar was 73 are gelegen tegen de spoorlijn. Het veld werd 40 cm diep gespit en gedraïneerd voor een drooglegging van 1,25 m. Het water werd opgevangen in een 90 m lange betonnen verdeelsloot met 18 afsluitbare uitlaten. Gereed juni 1924.

De hoeveelheid afvalwater bedroeg 20 m³/d en bestond, afhankelijk van de bewerkingen, uit spoelwater en baden met verschillende chemicaliën. Het bevatte dus nauwelijks of geen plantenvoeding. Het advies luidde dan ook direct na aanleg een kalkgift te geven van 7.000 kg/ha en jaarlijks een gift van 500 kg Luiksche kluitkalk, 500 kg Thomasslakkenmeel en 400 kg kalizout 20%.

De laagste inschrijver voor de betonnen goot was J. Klijnsma uit Almelo; hij schreef in voor f 855,- maar gaf als minderprijs f 35,- indien i.p.v. rivierzand gebruikt mocht worden gemaakt van *Wierdensch Scherpzand*.

Hofkes deed het verzoek om vóór ingebruikname van de velden een monster van de waterleiding (beek) te nemen en de fles te verzegelen. Mogelijke klachten van landbouwers konden dan worden gepareerd omdat de gemeente een vuilverzamelplaats had die op de watergang afwaterde. Heidemij adviseerde om het de inspecteur van volksgezondheid, Dr. Bloemendal, te laten doen. Deze weigerde echter en wilde alleen de afvoer van het veld bemonsteren ter controle op de werking daarvan.

Exploitatie 1924 door Heidemij aangeboden: bewerken met cultivator, begreppelen, bemesten, kweken van diverse soorten kool,

voederbieten, koolrapen en aardappelen.

Voor 1925 adviseerde men: toevoersloot goed schoonmaken (er was te weinig water en daardoor bezinking), bemesten, geen kool, maar wel koolrapen en eventueel nog wat aardappelen verbouwen.

1924 Barneveld, Vleesverwerkend bedrijf A.J. de Vries en Zn. ^(90-225, 258)

De Gezondheidscommissie verzocht maatregelen te laten nemen tegen *"eene verzameling van stankverspreidende beenderen en slachtafval in en om de vetsmelterij van de firma A.J. de Vries en Zonen"*

Heidemij heeft reinigingsvelden aangelegd waarover zij in 1925 aan B&W o.m. schreef: *"...ons is gebleken dat de exploitatie der velden te wenschen overlaat; de reiniging van het toegevoerde water vindt vrij goed plaats, doch bij een intensievere beteling van den grond zijn belangrijk betere resultaten te verkrijgen; er kan meer water worden toegevoerd, dan thans 't geval is."*

Het lijkt dus dat Heidemij de oogstopbrengst van groter belang achtte dan de zuivering van het water. De betere exploitatie werd door het bedrijf toegezegd.

1924 Duivendrecht en Nieuwer Amstel ⁽³⁵⁾

Ontwerptekening (fig. 01) geeft dubbele Haworth-installatie met 4 dortmundtanks als nabezinkers. Voorzover bekend is deze installatie nooit gebouwd.

1924 Zaandam, Noodslachtplaats ^(14-32, 16)

Er zou in 1924 een continufilter zijn gebouwd.

In 1934 is de uitbreiding in bedrijf genomen; zie aldaar

1925 Gorinchem ⁽¹⁰⁴⁻⁶⁹⁾

Voor een oostelijk van de stad geplande wijk van 200 woningen verkreeg de gemeente vergunning voor lozing via een septic tank. Na overschrijding van het aantal woningen werd in 1930 een nieuwe vergunning verleend.

Op grond van de in 1947 van kracht geworden A.P.R. (en het geschil tussen de gemeente en het waterschap) is de vergunning in 1949 ingetrokken, evenals een andere vergunning welke geacht moest te zijn verleend voor de lozing van rioolwater en/of andere stoffen op de boezem van de Overwaard. (zie hoofdstuk 08, "Gorinchem en de Overwaard".)

1925? Princenhage, Ververij ⁽⁵⁶⁻¹⁴¹⁾

Precipitatie met kalk, ferrosulfaat en aluin geeft een kleurloos effluent.

1925 Rijen ^(11-22, 16-14, 19-22, 30-G7, 63-45, 169-54+60)

Ir.H..J.N.H. Kessener stelde op 29/10/'35 ^(30-G7) *"Indien plaatselijk geen centrale rioleering aanwezig is, kan het nuttig zijn er een te scheppen, speciaal voor de gezamenlijke onschadelijkmaking van gelijk geaard afvalwater van verscheidene bijeen gelegen fabrieken. Als voorbeeld noem ik de rioleering en zuivering voor veertig leerlooierijen te Rijen."*

"Vele klachten van de eigenaren der aan die met looierijslijk gevulde waterlopen liggende gronden over stank en overstrooming door vuil water, alsmede het dreigen met een proces," zijn de aanleiding geweest tot de aanleg door de gemeente van een speciale riolering voor de leerlooierijen en het bouwen van twee dortmundtanks met een inhoud van 75 m³ elk. Het verse slijk werd in greppels op de zandgrond gedroogd. ^(11-22, 169-54+60)

In 1935 ⁽¹⁶⁻¹⁴⁾ meldde het RIZA dat de toestand in de Donge verbeterd kon worden o.m.: *" door uitbreiding van de bezinkinrichting, welke de gemeente Gilze Rijen reeds in 1925 naar plannen van het RIZA tot stand bracht, tot een biologische reiniging in den een of anderen vorm."*

In zijn jaarverslag 1948/49 ⁽¹⁹⁾ meldde het RIZA bij de vervuiling van de Donge:

"De eerste zware slag wordt toegebracht door Rijen. Deze gemeente loost het afvalwater van 4000 op de riolering aangesloten inwoners en van 40 leerlooierijen (140.000 inw.aeq.). In Rijen is zowel het rioolstelsel als de aan het eind van dit stelsel opgestelde betonnen bezinkinstallatie te klein geworden."

In 1974 en 1976 werd de installatie uitgebreid. ⁽⁶³⁾

1926 Amsterdam Watergraafsmeer-Betondorp

^(1-141; 5-13, 124, 203, 278)

Het Hoogheemraadschap "Watergraafsmeer" gaf toestemming tot lozing op de polderwatergangen mits het water vooraf werd gezuiverd. De Industrieële Maatschappij Mabeg uit Utrecht maakte een ontwerp (uitvoering Publieke Werken Amsterdam) voor een capaciteit van 25.000 inw. waarvan in eerste instantie voor 8.000 i.e. werd gerealiseerd. Het rioleringsstelsel was 'gescheiden' en bestond uit ijzeraarden buizen van Ø20 en 30 cm.

De installatie (fig. 01 t.m. 03 en 05) bestond uit: gemaal (54 m³ /h; plm. 6 min. aan, 6 min. uit), handgeruimd rooster, 2 Franckeputten (fig.04) (samen 75 m³ bezinkingsruimte, rotting ??), 2 oxidatiebedden 3 nabezinkingsgoten (lijkt op Imhofftank), 5 slibdroog-bedden en slibbergplaats. Lozing van het effluent en het regenwaterriool vonden plaats op de er naast liggende Molenwetering.

De oxidatiebedden waren aanvankelijk gevuld met slakken van de Amsterdamse Vuilverbranding, maar die bleken teveel af te brokkelen. In mei 1925 is toen in één bed de helft gevuld met lavabrokken en de andere helft met cokes, waarbij het effluent van beide helften apart kon worden bemonsterd. De lavavulling gaf een iets beter resultaat zodat later het tweede bed geheel met lava is gevuld. De totale reductie aan ammonium bedroeg ongeveer 50% en die van het verbruik aan permanganaat ongeveer 33%. De bacteriële vermindering was verwaarloosbaar. De achterliggende watergangen verbeterden, want het effluent was van betere kwaliteit dan die van de watergangen zelf. Exclusief grond, bedroegen de bouwkosten f 90.000,- ofwel $\pm f 12,96/\text{inw.}$ ⁽³⁵⁾

Gedurende de tweede wereldoorlog is een groot deel van de cokesvulling van de oxidatiebedden verdwenen; deels is het verstookt in privé kachels, deels is het ter beschikking gesteld aan de Centrale Keukens. ⁽⁵⁻¹³⁾

Blijkens een overzicht was de installatie in 1951 nog in bedrijf. ^(124-G111)

1926 Boekelo, Boekelo'sche Stoomblekerij.

^(7-43; 11-21, 19-6, 38-1, 47-60)

.....
Figuur 01



Het bedrijf beschikte over een vijvercomplex waarin het afvalwater werd gepompt. Door de lange verblijftijd gingen enerzijds de bezonken stoffen over in rotting terwijl er anderzijds een goede egalisatie optrad. *"De Katoenblekerij der fa. van Heek te Boekelo, loozende op een zijarm der Boekelerbeek, welke zich met de Twekkelerbeek vereenigt onder de naam Oelerbeek voordat deze het landgoed (Twickel) bereikt"* had zich door het RIZA laten overtuigen (mede door aankomende druk van Twickel, zie Enschede 1921) een volledige installatie te bouwen met twee twaalfhoekige oxidatiebedden die tot volle tevredenheid functioneerden. ⁽¹⁸⁻⁶⁾ (fig. 01)

Elk bed had een diameter van 20 m en een vulhoogte van 2 m. Bij een belasting van 20.000 i.e. is dit 16 i.e./m³ filtermateriaal. Er was geen nabezinkingstank. ⁽³⁸⁾

De Regge-commissie schreef in 1928:

"Sedert eenige jaren is bij de blekerij evenwel een zuiveringsinrichting gebouwd, bestaande uit meng- en bezinkingsbassins, gevolgd

door een z.g. continu-filter installatie, welke het effluent biologisch zuivert en die tot nu toe goede resultaten heeft geleverd. Gedurende den winter wordt in verband met de groote hoeveelheid verdunningswater, die dan in de beek aanwezig is, deze inrichting, voorwat de continu-filters betreft, buiten bedrijf gesteld. Zoolang deze zuiveringsinrichting functioneert behoort de vervuiling der beek door het water der Stoombleekerij tot het verleden."

Het RIZA schreef in 1931 ⁽¹²⁻¹¹⁾ dat de Oelerbeek regelmatig, zelfs bij veel water als de bovengelegen molen het water liet gaan, zodanig vervuild kon zijn door de ongezuiverde lozing van Enschede, dat Rijkswaterstaat geen toestemming gaf voor lozing van de beek op de Twenthe-kanalen.

In het jaarverslag 1938-1947 ⁽¹⁹⁻⁶⁾ meldde het RIZA dat het water in de Zandboersleiding (voortzetting van de Boekelerbeek) schoon was als gevolg van de goede werking van de zuiveringinstallatie van een blekerij.

Hopmans ⁽⁴⁴⁾ meende reeds in 1950 dat een uitbreiding ophanden was omdat de directie de wens had een bijdrage te leveren aan de sanering van de beken.

Uitbreidingen hebben plaatsgevonden in 1970 en 1975. ⁽⁴⁷⁻⁶⁰⁾

1926? Eerbeek, Huisman en Sanders ^(11-15+22, 12-58, 292)

Deze fabriek ontwaterde de teruggehouden vezels (pâte) in een "presse-pâte" (een rondzeef-papiermachine van de meest eenvoudige constructie) voor hergebruik "terwijl het geklaarde water gedeeltelijk opnieuw in de fabriek wordt gebruikt." De fabrikant heeft er nog een tweede *bezinktrecter* (ronde Dortmund) bijgebouwd. ^(11, 12)

De gemeente Brummen gaf op basis van art. 17 aanvullende voorwaarden (zandfilters) waartegen de firma in beroep ging.

De Raad van State deed in augustus 1930 uitspraak, beschreef de bestaande installatie alsmede de uitbreiding en bepaalde o.m. dat: Afvalwater van de papiermachines moest naar bestaande dortmundtanks, Ø 4,- m, vloeistofdiepte 6,25 m, inlooptrommel van hout (0,75 x 0,75 m, diep 1,15 m), overlooprand alzijdig, max. verticale snelheid in cilindrisch gedeelte 0,35 mm/sec.

Het meerdere water van de papiermachine alsmede ander afvalwater (geen koelwater e.d.), moest worden gevoerd door een bezinkingsbassin, nuttige diepte 1,50 m en lengte 2 x de breedte, verblijftijd 4 uur, horizontale snelheid max. 2 mm/sec., slib verwijderen zodra slib bij afvoer tot 1,- onder waterniveau kwam. Minimaal twee bassins i.v.b met beurtelings schoonmaken.

Uitsluitend lozing toegestaan van afloop dortmundtank, bezinkingstanks en koel- en condenswater.

1926? Eerbeek, "Coldenhove", W.A. Sanders

(11-15+22, 12-58, 292)

De fabriek had een ronde dortmundtank gebouwd waarin zoveel papierzvezels werden teruggewonnen dat de installatie zich in enkele maanden had terugbetaald.

Dortmundtank Ø 5 m, met 0,65 m cilindrisch en 4,25 m conisch (45 m³). Om de pulp ook bij wisseling van product te kunnen hergebruiken, was een extra decantatiebassin voor het afgelaten slib neergezet. Ook deze firma had, net als Huiskamp en Sanders, aanvullende voorwaarden gekregen van de gemeente Brummen en daartegen een overeenkomstig beroep aangetekend. Die uitspraak van de R.v.St. is niet gevonden, maar zal waarschijnlijk van gelijke strekking zijn geweest.

1926 Groningen, Afvoerleiding naar de Eems ⁽³³⁰⁻⁵⁷⁾

In 1926 is een afvoerleiding aangelegd van Groningen naar de Eems bij Delfzijl voor de afvoer van o.m. het rioolwater van de stad. De 28 km lange gietijzeren persleiding is in gebruik geweest tot 1980. Na de oorlog zijn o.m. door Aagrunol, fabrikant van landbouwgif, zeer schadelijke stoffen geloosd hetgeen in 2005 heeft geleid tot een uitvoerig onderzoeksrapport met als aanbeveling het reinigen van de leiding en deze vervolgens vol te spuiten.

1926 Tilburg, Loonse Heide (De Zandley)

(16-5,7-19, 60-104, 95-283,102-72, 141)

Op 28 augustus 1923 werd besloten tot de aanleg van vloeivelden ten noorden van de stad (fig. 01) op de Loonse Heide (fig. 02) in het stroomgebied van de Zandley. Dit was waarschijnlijk te danken *"aan de angst van Tilburg dat men naast de Voorste Stroom-arresten ook met de Zandleij-affaire te maken zou gaan krijgen."* ⁽⁶⁰⁻¹⁰⁴⁾

Er werd 140 ha heide- en bosgrond aangekocht aan weerszijde van de gemeentegrens met Loon op Zand voor een gemiddelde prijs van f 550,-/ha.(fig. 03). De Heidemij had een totaalplan gemaakt (fig. 03 en 04)

De opdracht voor de uitvoering in werkverschaffing werd in 1924 gegeven. Het eerste deel van de vloeivelden kwam gereed in oktober 1926, met aan de Loonsche weg een woning voor de vloeibaas. Direct ging er een voorstel naar de raad voor uitbreiding. Reeds in november kwam de opdracht voor uitbreiding met 16 ha drainageveld en 9,75 ha vloeiveld omdat anders 50 werklozen zonder werk zouden komen. Minister J.B. Kan bracht op 27 mei 1927 een werkbezoek aan het werkverschaffings-project. ⁽⁶⁰⁻¹⁰²⁾ (fig. 05)

In 1944 verscheen een artikelenreeks in het Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij ⁽¹⁰²⁻⁷²⁾ welke met archiefgegevens ⁽¹⁴¹⁾ en publicaties ⁽³⁰⁰⁾ de volgende feiten opleverden.

Het oorspronkelijke gebied was fijn (stuif)zand begroeid met wat

heide en dennen. (fig. 02) Het complex werd uiteindelijk 190 ha groot waarvan 126 ha drainageveld of vloeiveld (ongedraineerd, ruggen- of hellingbouw) en de rest werd ingenomen door wegen, bossen, woeste grond etc. De aanleg vond plaats in drie fasen: complex Oost 1925-'26, complex West 1927-'29 (fig. 06), complex Noord 1931-'32 (fig. 07). Het oostelijk deel besloeg 35 ha waarvan 21 ha grasland en verder gronden met haver, aardappelen, erwten, suikerbieten, gele wortelen en een peppelkwekerij.

De grondwaterstand werd verlaagd tot 1 meter onder maaiveld door de Zandlei over 3 km te verbreden en te verdiepen (fig. 08).

De veldjes waren plm. 1 ha; bevoeiing per veld; drains Ø 5 cm h.o.h. plm. 16 m (later gehalveerd); afschot velden 0,25 – 0,30 m per 100 m; op 100 m toevoersloot plm. 3 afluutpunten met afsluitbare houten duikers (4 was beter geweest). Velden met fijnkorrelig, soms leemhoudend, zand (fig. 09) werden 40–60 cm diep gespit.

.....
Figuur 07



De wateraanvoer vanuit Tilburg vond plaats middels een riool tot voorbij het Wilhelminakanaal en vandaar via een verbeterde open sloot naar een automatisch schakelende, elektrisch aangedreven pompinstallatie met 2 meter opvoerhoogte (fig. 10 en 11). Via 3 pompen (2,5, 5 en 10 m³/min.) en meetbak (fig. 12). ging het water naar de bezinkbassins (fig. 13 en 14).

De eerste 3 bezinkingsbakken waren van hout (38 x 10 x 2) en voedden de complexen West en Oost. Voor Noord werd in 1931 een betonnen bezinkingstank (44 x 11m²) gebouwd. Het slib werd gedroogd en voor bemesting gebruikt.

De toevoersloten (fig. 15) waren tussen dijkes gelegd, in beton uitgevoerd en voorzien van een rond bodemprofiel. Via betonnen kokers (fig. 16) werd het water op de vloeivelden gebracht (fig. 17).

Figuur 18 geeft een laag gelegen afvoersloot weer naast een vloeiveld met koeien dat tijdelijk niet wordt bevoeid.

Op figuur 19 is weergegeven een grafiek met opgepompte hoeveelheden water, regenval, bevoeide en niet bevoeide oppervlakten.

In de desbetreffende periode vielen een paar 'ouderwetse' buien (of 'moderne' gelet op de klimaatinzichten van dit moment?)

De oorspronkelijke schatting van 1923 (zonder meting) was een aanvoer op de Zandleij van 1500 m³/d. In 1925 gaf een meting echter aan 3000m³/d. In 1928 stelde de Heidemij de aanvoer op 5000 m³/d, maar Gemeentewerken vond 4100 m³/d. De gemiddelde belasting bedroeg 50 m³/ha.d of 18.000 m³/ha.j (1,8 m/ha.j).

De eerste jaren waren de zuiveringsresultaten niet goed, maar toen zich eenmaal een dunne humuslaag (plm. 5 cm) had gevormd voldeden zij wel. Ook na 18 jaar was de humuslaag nog zeer bescheiden. Dankzij voorbezinking, korte vloeitijden en intermitterende bevoeiing zijn er geen problemen geweest.

Op de armere gronden aan de westzijde is men begonnen met eerst kunstmest en serradella te zaaien en pas daarna heeft men de bevoeiing gestart. Spoedig daarna meende men echter reeds te kunnen stoppen met de dure stikstof kunstbemesting vanwege de stikstofvracht in het afvalwater.

De Heidemij schreef in 1928 over de Witsie en de Loonse Heide:
"150 hectaren, woeste, niets opbrengende gronden (zijn) in intensieve cultuur gebracht, hetgeen de welvaart in de omgeving in niet geringe mate bevordert."

"Op de drainagevelden van de Zandleij was de oogst van wortelen en erwten (in 1928) bevredigend". ⁽⁹⁵⁻²⁸³⁾

"Verder worden de gewassen zooveel mogelijk publiek op stam verkocht. Daar het dikwijls moeilijk was om voor het hooigras een goeden prijs te bedingen, is men er sinds een paar jaar toe overgegaan op het grasland vee in te scharen om te weiden. Dit jaar werden voor het eerst aan de Zandleij eenige perceelen verpacht om met melkvee te beweiden." ⁽³⁰⁰⁾

Landbouwopbrengsten: rogge 2500–3500 kg/ha, erwten 1000–2000 kg/ha (weinig), wortelen 80.000–85.000 kg/ha (zeer hoog). Tuinbouwgewassen gaan na een aantal jaren bevoeien goed. *"Gras is steeds het beste vooral indien het groen vervoederd kan worden daar de tweede en derde snede door den geilen groei meestal moeilijk gedroogd kan worden."* Door het inscharen van vee werd hieraan voldaan.

De situatie in 1940 is te zien op figuur 07.

De vloeivelden raakten in de jaren zestig overbelast en veel ongezuiverd water werd op de Zandleij geloosd. Tot 1966 was men nog van plan de vloeivelden uit te breiden, maar uiteindelijk koos men toch voor een moderne installatie. In 1972 kwam die installatie, Tilburg-Noord, gereed. De overblijfselen van de velden en het gemaal waren in 1993 nog zichtbaar en zijn te zien op de figuren 20 t.m. 24.

1926? Sas van Gent Maisstijfselfabriek (11-15+23)

Problemen met waterverontreiniging en stank bij huizen in Sluiskil heeft er toe geleid dat een maisstijfselfabriek een zuiveringsinstallatie met continufilters heeft moeten bouwen. De goede resultaten waren de aanleiding een andere fabrikant ook die eis op te leggen.

Over 1948/49 vermeldde het RIZA echter dat, buiten de suikercampagne, deze fabriek de grootste vervuiler was. Op 26 juli 1947 werd in de 'Rijkswaterleiding' (open kanaal) bij Sluiskil een waarde gemeten van BZV=184 mg/l.

Het water van de suikerfabrieken doorliep bezinkingsvijvers.

1927 Amsterdam-West

(1-142; 5, 50, 51, 167, 198, 203, 210-105, 267, 334, 335)

Deze installatie, aan de oostzijde van de Sloterdijkermeerpolder (later zuidelijk deel weer Sloterplas), is van 1927 tot 1992 in gebruik geweest. Telkens zijn er uitbreidingen, aanpassingen en sloopwerken uitgevoerd.

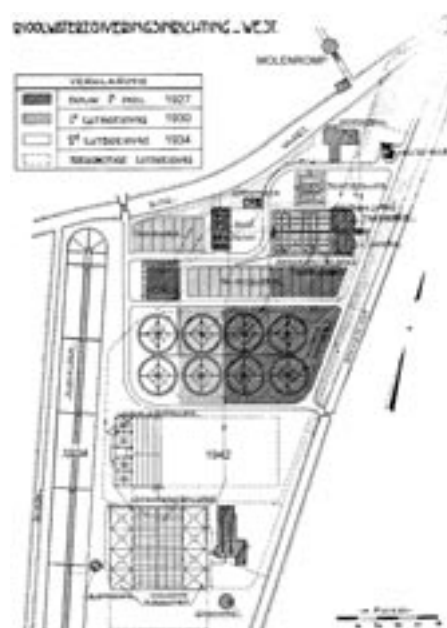
De uiteindelijke installatie bestond eigenlijk uit 3 min of meer zelfstandige delen. Het noordelijk deel werd in vier fasen gebouwd en kwam in 1942 gereed (deel III op fig. 45). De twee aan de zuidzijde gelegen identieke delen zijn voltooid in resp. 1955 en 1959 (delen I en II op fig. 45).⁽⁵⁰⁾ De verschillende bouwperiodes worden zo goed mogelijk beschreven met ondersteuning van de vele beschikbare figuren.

Overzichten van de bouw tot 1942 zijn te zien in fig. 01 t.m. 03a alsmede 31 en 32.

De totale installatie zoals die er uitzag na 1959 wordt weergegeven in de figuren 45 t.m. 48 terwijl de figuren 49 en 50 één van de twee identieke uitbreidingen weergeven op het zuidelijke terreingedeelte. Het zal echter duidelijk zijn dat de scheiding der bouwfasen, mede door tussentijdse sloop, moeilijk eenduidig op de figuren is aan te geven.

Figuur 02a

In 1927 (1-142, 5-14) is de eerste fase van de installatie in gebruik genomen. Het ontwerp van de Industriële Mij. Mabeg uit Utrecht en de Deutsche Abwasser Reinigungs Gesellschaft uit Wiesbaden was bestemd voor 25.000 inw. en is toen volledig gebouwd. De voornaamste onderdelen waren:
1 Franckeput (75 m³, 40 m², overstortmes 5,40 m),
1 Omspuit (fig 04) (80 m³, 40 m², overstortmes 5,40 m, belasting max. 40 m³/h), 4 oxidatiebedden zonder buitenwand



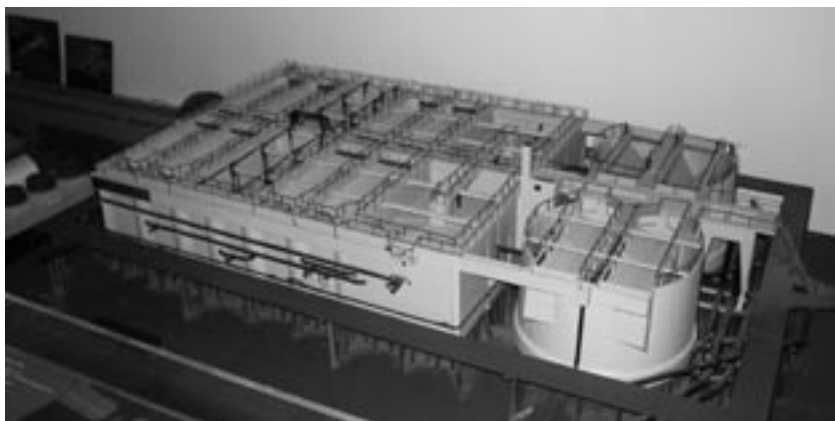
(fig.05 en 06), een "nazuivering" (waarschijnlijk dortmund-tank) en slibdroogbedden. Lozing vond plaats op de Ringvaart (Kostverlorenvaart) van de Sloterdijkermeerpolder.

De Francke- en Ohmsputten zijn de ronde tanks aan de kop van de maquette die is gemaakt voor de uitbreiding van 1930 (figuren 08 t.m. 12).

Opmerkelijk is dat er toen al een veiligheidscommissie was ingesteld.

In 1930^(1-142, 5-14) kwam de eerste uitbreiding gereed waarvan de noodzaak reeds in 1927 was gebleken. De nieuwe ontwerpcapaciteit was bedoeld voor 75.000 inw., maar zou slechts effectief blijken voor 50.000 inw.

.....
Figuur 08



Door tegenvallende resultaten van de Franckeput (veel bediening) en de Omspuit (drijfslag) werden deze niet weer gebouwd. In de uitbreiding koos men voor een compacte bouw (fig. 07 t.m. 12) met 2 Emscherputten (Imhofftanks) gebouwd met elk 85 m³, 40 m², overstortmes 10 m en cap. 85 m³/h, speciale "rottingsruimten" (4660 m³, 25^o C) met gasdek. Dit gasdek sloot niet geheel aan op de wanden waardoor het wisselende waterniveau (aan- en afvoer) tot boven de gaskap uitkwam. De verwarming geschiedde door toevoeging van warm water dat in met biogas gestookte ketels was opgewarmd. In 1930 bedroeg de gasproductie 155.000 m³ waarvan 50% werd gebruikt en de rest werd afgefakkeld.

Na bezinking doorliep het water gedurende $\frac{3}{4}$ uur een voorzuivering bestaande uit rechthoekige tanks (22 x 7 x 2,60 m³) met daarin opgesteld 12 dompellichamen. (fig. 07 en 12 links) Elk lichaam werd gevormd door een houten kubusvormige krat waarin op zeer kleine afstanden 16 roosters met elk 80 latten waren aangebracht. Beluchting vond plaats door lucht onder de dompellichamen in te blazen via kleine gaatjes in daar aangebrachte slingerbuizen (fig. 12 links en 14). Door deze voorzuivering zouden de oxidatiebedden minder last hebben van verstoppingen.

Na tussenbezinking ging het water naar de 2 nieuwe oxidatiebedden (fig. 15) waarmede het een tweetrapsinstallatie was geworden.

Het rendement na voorbezinking bedroeg 45%, na dompellichamen 53% en na oxidatiebedden 's zomers 98% en 's winters 89%.

Vanaf 1931 heeft op deze installatie een proefinstallatie gestaan met een capaciteit voor 1000 i.e. (fig. 2a, 3a, 3b en 17) Deze proefinstallatie is gebouwd in overleg met Activated Sludge Comp. (Nederlandse vertegenwoordiger Huygen en Wessel) en Ir.Thijssse van het Waterloopkundig Laboratorium in Delft.

Problemen als gevolg van licht slib leidden tot tweetraps installaties met als eerste trap redelijk hoog belast actiefslib en als tweede trap oxidatiebedden De resultaten zijn bepalend geweest voor de verdere uitbreiding van Amsterdam West en het ontwerp van de installatie Amsterdam Zuid. (198-97, 199, 203)

Figuur 16 geeft nog een redelijk overzicht van de zuiveringsinstallatie.

In 1934 kwam de tweede uitbreiding tot 120.000 i.e. gereed welke in al in 1931 nodig bleek. (fig. 2a en 18) Weer een tweetrapsinstallatie, maar nu met actiefslib.

Opnieuw bouwde men Emscherputten, maar nu zonder gasdek ter voorkoming van drijfslagproblemen. Gebouwd zijn 4 dubbele Emscherputten (Imhofftanks) voor 480 m³/h met in totaal 960 m³ bezinkingsruimte, oppervlak 480 m², en 48 m overstortmessen. (fig. 19)

Op basis van de resultaten van de proefinstallatie werd nu gekozen voor de actiefslibmethode met oxidatiebedden.. De actiefslibinstallatie (fig. 20 en 21) werkte volgens het "spiral flow"-systeem en bestond uit een voorbeluchting (90 m³), een beluchtingsruimte (660 m³) en een reacteringsruimte (490 m³). De (tussen) bezinking gebeurde in 4 dortmundtanks (totaal 450 m³, 164 m², en 100 m overstortmessen). (fig. 22) Het retour-slib werd verpompt met twee regelbare centrifugaalpompen (elk 100 m³/h). Dit deel vormde de eerste zuiveringstrap. De 12 oxidatiebedden (fig. 23), met 7660 m³ lava gevuld, werden gebruikt als tweede trap. De nabezinkingstanks waren dubbele rechthoekige 'vlakbodem' tanks, systeem Dorr Oliver (1120 m³, 370 m², overstortlengte 100 m). (fig. 24t.m. 26)

Voor 'slibuitrotting' werden afzonderlijke ruimten gebouwd; een open koude tank en een gesloten warme tank. (fig. 27) Het gas werd gebruikt voor verwarming van een hoeveelheid gezuiverd water dat met het koelwater van de compressoren werd gebruikt voor verwarming van de slibruimten.

De slibdroogbedden kwamen nu in totaal op 5.240 m² waarvan 1625 m² met de hand werd geruimd en 3615 m² mechanisch. (fig. 3a en 28)

De zuivering koste in het begin van de dertiger jaren f 0,015/m³ (5)

In 1938 is het zuidelijk deel van de Sloterdijkmeerpolder onder water gezet en ontstond de Sloterplas die een recreatieve functie kreeg en derhalve nooit het lozingspunt mocht worden. Het effluent ging naar de Postjeswetering.

Het gemetselde dienstgebouw met de hoge kap is in deze fase gebouwd. (3a en 29)

In 1942: kwam de derde uitbreiding tot 180.000 inw. in bedrijf. (5-18, 51).

De fasering van de verschillende bouwfases tot dat tijdstip is o.a. te zien op de figuren 30 t.m. 32.

Uitbreiding met 1 ronde bezinkingstank met vlakke bodem (Ø 20 m, 910 m³, 310 m², voor 455 m³/h), beluchtingstanks volgens het systeem 'ridge and furrow'. (fig. 33 en 34) Voorbeluchting (190 m³), beluchttingsruimte (1835 m³) en reacteringsruimte (1330 m³). Bezinking in 2 ronde bezinkingstanks met slibruimer (elk Ø18,80 m, 570 m³, 270 m², overstortlengte 59 m). Ook nu werd het water nabehandeld in een tweede trap welke met 4 oxidatiebedden werd uitgebreid (fig. 36).

Voorbezinkingstank, indikker en gistingstank zijn zichtbaar op figuur 37 t.m 39.

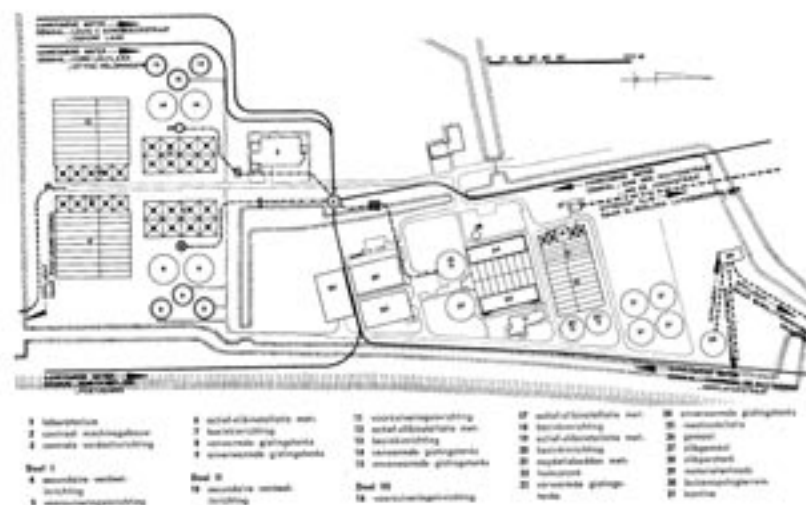
Van de slibdroogvelden ⁽²¹⁰⁻¹⁰⁵⁾ werd t.b.v de uitbreiding 1125 m² verwijderd, terwijl er anderzijds in 1941 reeds 2000 m² "hoge" slibvelden (diep 2,50 m) waren bijgemaakt. Voor de toename van de hoeveelheid slib was dit onvoldoende en zodoende werd er in 1943 voor 10.000m³/j de eerste mechanische slibontwateringsmachine geplaatst. Het betrof een vacuümfilter c.a. (fig. 40 t.m. 42) met een filtrerend oppervlak van 27,8 m² (Ø 2,44 m, lang 3,66 m). "Zij bestaat uit een geconstrueerd ijzeren geraamte en is onderverdeeld in 24 sectoren. Over dit geraamte is een houten bekleding aangebracht, waarin, regelmatig over het oppervlak, verdeeld, een aantal gaten zijn gemaakt. Op de houten bekleding zijn dunne latjes gespijkerd, waarover het filterdoek is gespannen." ⁽¹⁶⁷⁾ Een door 45 pk. aangedreven vacuümpomp zorgde voor onderdruk terwijl na ontwatering tot plm. 25 % dr. st. er overdruk achter de koek werd aangebracht opdat het afstrijkmes de koek goed kon verwijderen.⁽¹⁶⁷⁾

Het vacuümfilter voldeed niet aan de eisen; bovendien waren er in de oorlogstijd geen chemicaliën verkrijgbaar. Het filter heeft dan ook nauwelijks dienst gedaan. ⁽⁵⁻²⁶⁾

Het gebouwtje van het filter is te zien op fig. 32, 37 en 39.

In latere jaren moest er zand uit de gistingstank worden verwijderd. (fig. 43 en 44)

Figuur 45



In 1955 en 1959: kwamen de twee identieke uitbreidingen gereed waarmee de installatie een totale capaciteit kreeg voor 400.000 inw. De figuren 45 t.m. 48 geven de totale installatie weer. Fig. 45 geeft de onderdelen aan, fig. 46 toont de maquette met de situatie in 1959 en wordt bevestigd door de luchtfoto uit 1960 (fig. 47). De luchtfoto 48 is rond 1980 genomen. De luchtfoto's 49 en 50 geven de situatie weer tijdens de uitbreiding van 1959.

Bij de verdeeltoren (fig. 51 t.m. 53) werd het water verdeeld over de drie gescheiden installaties van 1942, 1955 en 1959.

Zowel de 16 vòòrbezinkingstanks (fig. 49, 50 en 55 t.m. 58) als de 10 nabezinkingstanks (fig. 49 en 50) waren dortmundtanks. Opvallend was dat de oppervlaktebelasting van de nabezinkingstanks 2,5 zo hoog was als die van de voorbezinkingstanks (slibuitspoelingen traden dan ook regelmatig op). Retourslib werd teruggebracht met een 'airlift.' (fig. 59)

De actiefslibinstallatie, 'ridge and furrow' (fig. 60 t.m. 62), was ontworpen op 20 inw./m³ tank (13.600 m³). De luchttoevoerbuizen rond en op de installatie waren van asbestcement. De 1,720 m lange keramische beluchtingselementen waren van fabr. Brandol. (fig. 63 en 64) Voor de beluchting stonden 4 meertraps-centrifugaalventilatoren opgesteld (n= 3000/min., 5,9 m waterdruk; fabr. VEB,Leipzig). (fig. 65 en 66)

Slibgisting geschiedde in twee trappen. Er waren 4 verwarmde (30°C) tanks (totaal 18.000 m³, 20 dagen verblijftijd) (fig. 67 en 68), waarbij de 2 tanks van 1955 aanvankelijk werden verwarmd middels om een verticale as draaiende spiraalvormige verwarmingsbuizen die tevens waren verbonden aan bodemschuivers en drijfslaagbrekers. (fig. 70 t.m. 73) Later is dit, evenals bij de tanks van 1959 gedaan met uitwendig opgestelde warmtewisselaars.

De 6 koude tanks (totaal 9000 m³) waren elk voorzien van een drijvende gashouder (totaal 1500 m³). (fig. 74 t.m. 76) Het niet gebruikte gas werd verkocht aan de Westergasfabriek..

En verder.....:

Het gedroogde slib is veelal verkocht. Vanaf 1927 ging het naar

.....
Figuur 77



tuinders, maar vanaf 1935 werd het minder. Zoals hiervoor werd vermeld voldeed de in 1943 in bedrijf genomen filterinstallatie niet. In de periode van 1948 t.m. 1961 werd de volledige slibproductie van plm. 27.000 m³/j verkocht. De verkoopprijs bedroeg in 1957 f 0,30/m³ bij een drogestofgehalte van 4% (f 7,50/t.dr.st.).

In 1959 werden slibvelden in de Lutkemeerpolder (fig.77 t.m. 80) aangelegd op 6,5 km afstand van de zuivering. Op de zuivering werd een slibgemaaltje gebouwd. (fig. 81 t.m. 83) In 1961 stagneerde de verkoop en ging men het slib storten in de Nieuwe Meer die was ontstaan door zand-winning. In 1969 werd dit beëindigd en werd er een com-posteringsovereenkomst afgesloten met de fa. Rutte in Halfweg.⁽⁵⁾ Dit bedrijf moest later zijn activiteiten stoppen vanwege stankoverlast.

Het nieuwe laboratorium (fig. 84) is waarschijnlijk rond 1955 gereed gekomen.

Zoals overal ter wereld hebben zich ook in Amsterdam in de na-oorlogse jaren grote problemen voorgedaan door schuimvorming. Nieuwe wasmiddelen met "harde" detergents (sulfonaten) belemmerden het zuiveringseffect en vervuilden de installaties met het ingesloten slib.⁽¹⁶⁷⁾ (fig. 85 t.m. 89) In Amsterdam is gedurende 5 jaar uitgebreid onderzoek gedaan naar oorzaak en gevolg.

Tijdens de tweede wereldoorlog heeft de heer dr. H. van der Zee, chemicus bij de dienst, de dienstauto voorzien van een gasballon van 4 m³. Het starten en rijden op biogas was een kunst mede door het wisselende gehalte aan CO₂.

De beluchting is in 1944 vanwege gebrek aan elektra met 50% gereduceerd en in de periode maart tot juli 1945 geheel stopgezet.

Van 1954 tot er aardgas kwam in 1967, is het biogas via de "poep-leiding" geleverd aan de Westergasfabriek. Rioolgas heeft een verbrandingswaarde die 50% hoger is dan van het destijds gefabriceerde stadsgas. Later werd het gas afgefakkeld totdat het in 1995 werd gebruikt voor de droging van slib.⁽⁵⁾

In 1961 werd hier, voor het eerst in Nederland, een gistingstank gemengd met gistingsgas ^(5, 9-37).

In de periode 1956-1961 is chloor aan het afvalwater toegevoegd om de stankoverlast te beperken. De chloorgasinstallatie was een bron van grote zorg voor de veiligheid van personeel en omgeving. ⁽⁵⁾

In 1962 kwam, door het ontbreken van een terugslagklep, afvalwater in het drinkwaternet tijdens het terugspoelen van een zandfilter dat gebruikt werd voor de bereiding van bedrijfswater. Als gevolg hiervan kreeg een aantal mensen buiktyfus. Dit voorval heeft er toe geleid dat sindsdien op elke zuiveringsinstallatie in Nederland een 'breektank' wordt geëist voor een absolute scheiding van drinkwater en afvalwater.

Met de opening van r.i. "Westpoort" op 18 maart 1993 is de installatie

na 65 jaar definitief buiten werking gesteld. Ten behoeve van de bouw van 1200 woningen is de installatie gesloopt en de grond nabij de oxidatiebedden gereinigd. De vervuiling aldaar bestond o.m. uit kwik dat in het verleden werd gebruikt voor de afdichting van de draaisproeiers.⁽⁵⁾ (zie ook fig. 0046a van hfdst. 10)

1927 Anloo, Stoomzuivelfabriek (94-139, 169-73)

Tegen een kostprijs van f3400,- werd 1,4 ha. niet gedraineerd vloeiveld aangelegd op goed doorlatende heidegrond. Bij een verwerking van 3 miljoen kg melk werd, incl. koelwater, ongeveer 100 m³/d op de vloeivelden gebracht. Deze waren verdeeld in twee afdelingen met ieder 3 veldjes.

1927 Apeldoorn, Slachthuis (12-67; 7-10, 110, 122-7)

Merkwaardig van deze installatie was dat nog steeds een anaerobe zuivering (septic tank) aan een aerobe (beluchtingstank) voorafging. De ook in 1927 gebouwde zuivering voor het slachthuis in Lobith had vóór het oxidatiebed alleen een bezinkput. Rond deze tijd heeft men daadwerkelijk de septic tank als voorzuivering afgezworen.

In de Hinderwetvergunning stond o.m. het volgende: roosterput (staafafstand 2,5 cm, 1 x /week reinigen), vetvanger (zware slijk 1x/2d aflaten in slijkvoorraadput; vet 1 x/w. verwijderen), septic tank (slijk 1 x /j verwijderen naar voorraadslijlput, maar 20 cm slijk behouden), aeratie-tank (gehalte geactiveerd slijk minimaal 10%, roerwerk. 3 omw /min. om slib zwevend te houden, reeks borstels bevestigd op lange as met 50 omw./min.), bezinkingstank met een scheprad (min. 3 omw./min.) voor retourslib. Lozing op Apeldoornskanaal.⁽¹¹⁰⁾ In figuur 01 (a,b,c) is de compacte bouw der onderdelen goed te zien. Het langzaam ronddraaiend rad in de beluchtingstank (fig. 02) was ter ondersteuning van de waterbeweging. Hier werden voor het eerst de piassave borstels toegepast; een initiatief van Kessener. Eind 1931 werden de borstels vervangen door betere (rvs) die voldoende circulatie bewerkstelligden waardoor het rad verwijderd kon worden. Het verval over de installatie was slecht 0,52 m waardoor men niet hoefde te pompen.⁽¹²⁾

IJsselsteyn schreef: *"Bij abattoirs, die in den laatsten tijd, dank zij de wettelijke bepalingen, op zoo menige plaats verrijzen kunnen deze kosten bijv. onmogelijk eenig gewicht in de schaal leggen. Weet men dan, dat de walgelijke stoffen die afvalwater der slachtplaatsen met zich voert, op tamelijk eenvoudige, en weinig kostbare wijze (als voorbeeld kan op het Apeldoornsche abattoir gewezen worden) geheel kunnen verdwijnen dan moet het als een groot verzuim van de betrokken openbare lichamen beschouwd worden, indien men niet tot deze zuivering besluit of dwingt.*

Hetzelfde geldt voor de afvalstoffen van groote inrichtingen van publiek nut, als Ziekenhuizen, Gestichten enz." (169-23)

1927? Haarlem, Margarinefabriek ⁽¹⁶⁹⁻⁵¹⁾

De daar geplaatste vetvanger bracht de fabrikant grote besparingen. In de beginperiode werden grote hoeveelheden vet gevangen dat als technisch vet werden verkocht. Het betekende echter dat er grote lekverliezen waren in de bedrijfsvoering. De vetvanger werd voor het bedrijf een middel voor controle op de bedrijfsvoering.

1927 Lobith, Gemeentelijk Slachthuis ^(12-60, 13-13, 34-17, 169-78)

Installatie bestond uit: roosterputje; vet-slibafscheider; kantelgoot die het bloedhoudende afvalwater beurtelings links en rechts in de verdeelgoten stortte van het rechthoekige continufilter (50 m³, vulhoogte slechts 1,60 m. i.v.b. met beschikbare verval); dortmundtank. Het effluent liep via een greppel in een kleine kolk. Het slib werd met het vaste afval verwerkt. (fig. 01)

Uit doorsnede E-F blijkt dat op het oxidatiebed verdeelgoten lagen welke waarschijnlijk aan de onderzijde op regelmatige afstanden van openingen waren voorzien.

Analyseresultaten waren in 1931 goed: BZV variërend van 4 tot 76 mg/l, maar wel bij een rendement van meer dan 95%, en nitraat-N van 50-75 mg N/l "...welke tevens de intense nitrificatie, die bij de verwerking van versch slachterij-afvalwater door een continufilter optreedt, illustreeren." De geringe afstand van 20 m tot een woning gaf geen probleem.

Bouwkosten f 2.700,- (jaarlijkse kosten + f 250,-/j voor 1800 m³ is 13,9 ct/m³)

In zijn jaarverslag van 1931 schreef het RIZA op pag. 60 o.m. dat bij de installatie voor het slachthuis in Lobith "... is bewezen, dat een voorreiniging in een modern geconstrueerde bezink-inrichting (vet-slijk afscheider) de verdere biologische zuivering van het aldus nog versch gehouden bloedwater uitmuntend doet verlopen..." Ook schreef men: "Wat het effect aangaat zijn de kunstmatige biologische stelsels (continufilter of actiefslib) en ook een goed ingericht vloeiveld gelijkwaardig te achten. Indien een voldoende oppervlakte aan geschikten grond voor bevloeiing met lagen grondwater-stand tegen niet te hoge kosten is te verkrijgen, zal het bevloeiingssysteem op de voorgrond treden."

1927? Nunspeet, Sanatorium 'Erica' ^(14-51,15 -53, 16 -68, 20-102, 153)

Op nog onbekend tijdstip is een actiefslibinstallatie met voor- en nabezinkingstank gebouwd. Het was in één bouwwerk geheel in de grond verzonken. (fig. 01)

Volgens de folder ⁽¹⁵³⁾ was het ontwerp van Dwars Heederik en Verhey (DHV), op basis van gegevens van Activated Sludge Cy, en werd de uitvoering verricht door N.V. Huygens & Wessel. De voorzitter van

de Commissie van Toezicht op het RIZA, Ir. H.A. van IJsselsteyn, reageerde daar echter op in zijn artikel "*Eerlijkheid ...*" en meldde dat de installatie pas voldeed na intense bemoeienissen van het RIZA. ⁽²⁸¹⁾

In 1933 werd echter vermeld dat de bestaande actiefslibinstallatie niet voldeed en het bestuur een installatie met een continufilter wilde hebben. Deze is in 1934 gereed gekomen.

"Een gedeelte van de oude geactiveerde slib-inrichting werd als pompput en pompkelder ingericht. De pomp perst het afvalwater, na passage van een zeefbak, door een persleiding van ongeveer 200 m lengte naar de Emscherbrunnen, waarvan de inhoud der bezinkafdeling 4,5 m³ en die der rotruimte 17 m³ bedraagt" Het continufilter werd, i.v.b. met stank en vliegjes, in een gebouwtje ondergebracht. Het effluent, inclusief humus, werd via vloeiveldjes verzonken. *"De inrichting voldoet in alle opzichten. De stankplaag is geheel opgeheven."* (fig. 02)

1927? Wageningen, Lederfabriek v.h. J.B. Roes en Zn.

(169-88+87)

Discontinuu bedreven dubbele dortmundtank met totale inhoud van 275 m³. De dagelijkse hoeveelheid water werd opgevangen gemengd, geneutraliseerd en bezonken alvorens te worden geloosd op het gemeentelijke riool. (fig. 01 en 02)

1927? Wapenveld, Papierfabriek ⁽¹⁹⁻³⁸⁾

Zoals blijkt uit de bron zou in 1927 een Hinderwetvergunning zijn afgegeven welke niet werd nageleefd waardoor er verontreiniging werd veroorzaakt.

1927 Vries, Zuivelfabriek "De Vooruitgang" ⁽⁹⁵⁻²⁶⁸⁾

Reinigingsveld aangelegd.

1928 Ede, Kunstzijdefabriek ENKA ^(3, 4, 6, 33)

Uit het advies van het RIZA voor de Hinderwetvergunning d.d. 31-2-'21, ondertekend door directeur H. Kessener, J.P.Coenstraat 1, 's Gravenhage kunnen we o.m. het volgende afleiden:

De afvoer van water naar Roode Haan mocht niet te groot zijn en moest in perioden van wateroverlast in de Gelderse Vallei zelfs geheel worden gestopt (Conventie van Utrecht 1714 –1949).

"Om nu deze moeilykheid te omzeilen werd door den fabrikant het denkbeeld geopperd om de van zwavelkoolstof en onderchlorige zouten ontdane en geneutraliseerde geconcentreerde baden op eigen terrein te bevloeien en de waschwaters na neutralisatie en verdunning via de Exhonorerende landen te loozen. Hierin zyn m.i., gezien den

diepen grondwaterstand en de betrekkelijk kleine hoeveelheid afvalwater geene bezwaren. Terrein is daarvoor ook voldoende aanwezig."

Na langdurige procedures doet de Raad van State uitspraak op 2 februari 1926 over de door ENKA aangevraagde vergunning. Deze uitspraak is interessant als men die beschouwt in het licht van die tijd t.o.v. de huidige inzichten. Zeer globaal komt het op het volgende neer:

1. Koel- en condenswater mag rechtstreeks worden geloosd mitst vrij van organische stoffen.
2. *"Hetzure afvalwater... mag slechts worden geloosd òf op het terrein der fabriek geborgen worden nadat het vrij is van bezinksel, is geneutraliseerd, door aëratie*
3. *"Het afvalwater, afkomstig van de privaten en de waschgelegenheden, moet, na den bestaanden septic-tankbeerput te hebben doorlopen, gezuiverd worden door een inrichting volgens het bio-aëratie-systeem van Haworth (conform advies RIZA 1921); de daartoe te maken aëratietanks moeten een inhoud hebben, gelijk aan de hoeveelheid dagelijks geloosd afvalwater; de bezinkingsbassins voor het geaëreerd slib moeten een inhoud bezitten van $\frac{2}{5}$ van die hoeveelheid; Door het teweegbrengen van een stroomsnelheid van tenminste 45 c/M, per seconde in de kanalen der aëratietanks, moet de geaëreerde slib in zwevende toestand worden gehouden; In de aëratietanks moet een gehalte van 20 volume procent geaëreerd slib als agens aanwezig blijven. Overtollig gevormd slib moet worden verwijderd; een maximum aëratie door atmosferische lucht moet worden tot stand gebracht door het teweegbrengen van een doeltreffende oppervlaktebeweging."*

We zien dus dat destijds bevoeiing/infiltratie van dergelijk vervuild, maar niet rotbaar, afvalwater voor de Raad van State geen problemen opleverde, maar dat het rotbare huishoudelijk afvalwater wel goed gezuiverd moest worden.

Daarnaast waren er o.m. bepalingen opgenomen dat de lozing moest worden gestaakt indien het College van de Exonererende Landen zulks bevolen i.v.b. met wateroverlast in de Gelderse Vallei (zie ook

.....
Figuur 05



1933 Ede). Voor het tijdelijk opvangen van het water werden op eigen terrein de 'bosvijvers' aangelegd.

Daar de Exonererende Landen wel snel bericht gaven dat de lozing moest worden gestaakt indien er hoog water was in de Vallei, maar dat niet deden als de lozing kon worden hervat, gaf dat aanleiding tot grote problemen en irritaties bij de ENKA en vlogen de telegrammen over en weer. ⁽⁴⁾

Ter nadere oriëntatie wordt verwezen naar fig 02 (luchtfoto plm. 1930) voor het gehele fabriekscomplex, fig. 01 en 02a voor details met de zuiveringsinstallatie en fig. 03 voor een plattegrond daarvan.

Het afvalwater ging dus eerst door een reeds bestaande septic tank en kwam daarna in de 'bioloog'. (fig. 04 t.m 06)

Deze bestond uit 12 goten met een breedte van 1 m en een lengte van ± 26 m waarin 6 beluchtingsraderen (fig. 07) met een diameter van 2,75 m, op één as waren gemonteerd die 12 omwentelingen per minuut maakte. De raderen zaten in spatkasten met asbestplaten. De nabezinkingstank was een dortmundtank (± 5,5 x 5,5 m²).

De Haworth installatie, de enige op het vaste land van Europa, is in bedrijf geweest tot 1972 en enkele jaren later gesloopt. Eén beluchttingsrad (fig. 07) is bewaard gebleven in de verzameling van de Historische Commissie van de NVA. Er zijn nog drie 'originele' Engelse blauwdrukken van resp. installatie, beluchttingsrad en de met asbestplaten beklede spatkasten. ⁽⁶⁾

Het RIZA schrijft in haar jaarverslag 1920/30 ⁽¹¹⁻¹²⁾ *"Het is te betreuren dat de gemeente Veenendaal nog steeds doorgaat met de verontreinigingen van de Lunterschebeek (voorloper Valleikanaal) door haar riool-en industrieel afvalwater (o.a. wolwasserijen en-ververijen), waardoor in het sulfaathoudende afvalwater der Kunstzijdefabriek sulfaat-reductie wordt opgewekt waarbij stinkend zwavelwaterstof vrijkomt en over langen afstand tot hinder aanleiding geeft"*

Op een symposium van de Heidemij in 1929 ⁽⁹⁵⁻²⁵⁰⁾ wijst de heer C.G. Klarhamer namens *"Het comité tot zuiver houden van de Lunterenschebeek"* op de vervuiling van de Eem door de ENKA waarmee tevens de visstand op de Zuiderzee wordt bedreigd.

Ir. Hopmans heeft, als jong ingenieur werkend bij het RIZA, in 1930 advies uitgebracht om de lozing op de spoorloot te beperken tot het gezuiverde huishoudelijk afvalwater en het koel-en condenswater. Het industriële afvalwater zou via een leiding naar de Rijn moeten worden afgevoerd. ⁽⁴⁾

In 1937 schrijft Smit ⁽⁵⁶⁻¹³²⁾ dat zowel de stank in Ede als Arnhem ondraaglijk is en dat, behalve waar grote rivieren het afvalwater opnemen (verdunningsmethode), men nergens tot reiniging is gekomen van het fabrieksafvalwater.

Tot begin 1972 loosde het dorp Ede voornamelijk slechts mechanisch gezuiverd afvalwater. Bij samenkomst van die afvalstroom met die van

de ENKA in de Krakerswijk gaf dat aanleiding tot sulfaatreductie met als gevolg klachten over stank en het zwart worden van loodwithoudende verf van huizen langs de waterstroom.

De Haworth installatie is tot eind 1972 bedrijf geweest toen een nieuwe installatie (oxidatiesloot, ontwerp Passavant) voor al het afvalwater van de fabriek in bedrijf werd gesteld. Uitgangspunten voor het, door de vergunningverlener goedgekeurde, nieuwe ontwerp waren toen BZV < 30 mg/l (probleemloos gehaald) en Zn < 2 mg/l (werd gehaald dankzij adsorptie aan slib dat later echter als chemisch afval werd beschouwd). Voor sulfaat (SO₄ rond 3.500 mg/l) werd geen waarde geëist.

Omdat ook voor het dorp Ede in 1972 een biologische installatie gereed gekomen was, behoorden de stankklachten t.g.v. sulfaatreductie tot het verleden.

1928 Eibergen, Eibergensche Stoomblekerij v.h. G.J. ten Cate en Zonen (95-275,156)

In 1902 werd een aanvraag ingediend voor uitbreiding van de aan de Berkel (fig. 01) gelegen fabriek met een ververij voor katoenen en linnen manufacturen en een maalderij voor granen.

De eigenaren van de weilanden langs de Berkel maakten bezwaar omdat zij bang waren dat, ten gevolge van de lozing van afvalwater, het water van de Berkel dan niet meer geschikt zou zijn voor bevoeiing van hun vloeivelden. Men vond dat de Bleekerij zijn afvalwater op eigen terrein moest verzinken. Ook het waterschap ging niet zonder meer akkoord i.v.b. met mogelijke vervuiling van de vloeivelden.

De Bleekerij antwoordde dat de lozing plaats zou vinden op een eigen kolk waar bovendien ook nog dagelijks 1000 liter koelwater van de blekerij werd geloosd en dus voor verdunning zou zorgen. Na bezinking in de kolk vond afvoer plaats via een sloot op eigen terrein met een lengte van 200 m alvorens lozing in de Berkel plaats vond. De vergunning is waarschijnlijk verleend.

Voor onze huidige 'kretologie' had het bedrijf reeds in 1913, bewust of niet, een "groen imago". In het overwegend groene briefhoofd met afbeelding van de fabriek, stond met grote letters vermeld: "*Kunst- en Natuurblekerij van Katoenen en Linnen goederen.*"

In 1928 werden vijvers gemaakt voor reiniging van het door de fabriek te gebruiken Berkelwater.

1928 Hilversum, Proefinstallatie Liebergerheide (Oost) (9, 12-80, 43, 169-80)

Na voltooiing in 1925 van de dortmundtanks als voorbezinkingstanks voor de vloeivelden op de Liebergerheide heeft de gemeente Hilversum verzocht een proefondervindelijk onderzoek te doen naar een goede biologische zuivering.

.....
Figuur 02



Er is lange tijd onderzoek gedaan naar verschillende zuiveringssystemen ter voorbereiding van de bouw van de zuiveringsinstallatie Hilversum Oost. Op het eind van het onderzoek werden onderdelen beproefd die later werden geïntegreerd in de definitieve installatie. Uit de spaarzaam beschikbare gegevens is dus niet altijd het primaire doel duidelijk. Om deze reden is de proefinstallatie beschreven bij:

1939 Hilversum-Oost.

Opmerkelijk zijn de roerwerken in de beluchtingstanks met de piasaveborstels.

De desbetreffende figuren zijn weergegeven onder: "1928 Hilversum, proefinstallatie".

1928 Huis ter Heide, Zwakzinnigen inrichting ⁽³⁵⁰⁾

"De afvoer van afval- en huiswater en faecaliën geschiedt door een betonriool naar de tank, die 320 meter van het hoofdgebouw is gelegen, ten dienste voor de daar gelegen vloevelden. In het daarbij staande pompgebouwtje is een zuig- en perspomp opgesteld, die het rioolwater in de gewapende beton-goten pompt, waarna het door het opslaan der kleppen in de greppels der vloevelden stroomt."

De inrichting bood bij de ingebruikname plaats aan 300 patiënten.

1928 Schagen, Noodslachtplaats en verwerkingsinrichting ^(12-64, 34-17)

De noodslachtplaats werkte uiteraard onregelmatig; de verwerkingsinrichting had het 'natte systeem'. *"Het grootste aandeel in de verontreinigende stoffen levert hier wel de z.g. 'reine afdeling', in hoofdzaak als gevolg van de behandeling van lijmwater, waarvan onvermijdelijk een gedeelte bij het reinigen, aflaten van vet e.d., en bij het verwerken van miltvuur-kadavers zelfs alles, in het afvalwater terechtkomt."* De voorreiniging bestond uit een vet-slijkvang en de reeds in aanbouw

zijnde septic tank; gemaal met automatische pompsturing (vlotters); 8-hoekig continufilter (80 m³) met drie-armige sproeier; dortmund-tank. (fig. 01)

“Belasting zeer onregelmatig van niets tot teveel” vooral als lijmwater van een miltvuur-kadaver moest worden gereinigd.

Bouwkosten f 6.400,-, jaarlijkse kosten ± f 600,- ofwel 12 ct/m³.

1928 Twello, Exportslachterij Gebr. Van Spiegel ^(169-72, 188)

Op 2 maart 1928 adviseerde de Gezondheidscommissie om strenge maatregelen voor te schrijven voor de afvoer van slachtafval en de behandeling van afvalwater. De commissie tekende daarbij aan dat men geen voorstander was van een *“bevloeiings weide”*, maar de voorkeur gaf aan een septic tank. Via de inspecteur voor de volksgezondheid kwam de zaak voor advies bij het RIZA. Op basis van een door Hopmans opgesteld rapport adviseerde directeur Kessener de aanleg van een vloeiveld. De eigenaar van het slachthuis bezat voldoende zandgrond welke daarvoor geschikt was. (fig. 01 en 02) Het afvalwater, 4 m³ per slachtdag, ging eerst naar een put (4 m³) voor afscheiding van bezinsel en drijfslag en vervolgens naar een vloeiveld van 0,35 ha met drains op een diepte van 1,10 m die moesten uitmonden op minimaal 5 cm boven de hoogste waterstand in de afvoersloot. Het veld moest *“worden benut volgens de methode der intermitterende bodeminfiltratie”*. Op het veld werden geen gewassen verbouwd. Verder werd bepaald dat *“De greppels moeten geregeld worden geschoffeld en los gehouden worden, terwijl zij om het half jaar verlegd moeten worden.”* en dat nog 0,35 ha in reserve moest worden gehouden. ⁽¹⁸⁸⁾

Het vloeiveld zou zeer goed hebben voldaan. ⁽¹⁶⁹⁻⁷²⁾

1928 Vught, Geneeskundig Gesticht **“Voorburg”** ^(12-37, 33, 35, 153, 154-74, 155, 169-23+85)

Het eerste ontwerp uit 1926 bestond uitsluitend uit gemaal en Emscherbrunnen (Imhofftank) met slijkdroogbedden. (fig. 01) Het *“College van Regenten van de Godshuzen en de Algemene Armenzorg”* te 's Hertogenbosch heeft uiteindelijk toch een volledige installatie gebouwd met een oxidatiebed (500 m³ nuttig) en nabezinkingstanks (dortmundtanks). (fig. 02 t.m. 05)

Het gemetselde oxidatiebed had over de helft van de omtrek een buitenliggende goot. De twee armen van de draaisproeier waren voorzien van steunwielen die over de verbrede bovenrand liepen die ondersteund werd door prachtig uitkragend metselwerk.

Volgens de folder ⁽¹⁵³⁾ was het ontwerp van Dwars Heederik en Verhey (DHV) en de uitvoering verricht door N.V. Huygens & Wessel. De voorzitter van de Commissie van Toezicht op het RIZA, Ir. H.A. van IJsselsteyn, reageerde daar echter op in zijn artikel *“Eerlijkheid ...”* en meldde dat het feitelijke ontwerp van het RIZA was. De installatie

voldeed uitstekend. ⁽²⁸¹⁾ Bij de eveneens genoemde installatie van "Erica" in Nunspeet lagen de feiten echter volkomen anders.

"...een moderne zuiverings-inrichting, waardoor het afvoerkanaal, dat vroeger den omtrek aldaar verpestte, thans veranderd is in een heldere beek." ⁽¹⁶⁹⁻²³⁾

Installatie voldeed goed; 6 analyses van 1931 gaven BZV 6-17 mg/l. Na het gereedkomen van de gemeentelijke installatie in 1938 is de installatie buiten bedrijf gesteld.

1929 Beverwijk, Openbaar slachthuis ⁽¹²⁻⁶⁷⁾

Installatie lijkt op die van het in 1927 gebouwde slachthuis in Apeldoorn echter in plaats van een septic tank een dortmundtank en een slijkput. Hier moest men het afvalwater wel oppompen. (fig. 01) Het afvalwater werd in een opstuwbassin (tevens voorbezinkingstank) gepompt en vandaar regelmatig over de dag verspreid naar de aeratietanks (2 in serie) geleid. Beluchting systeem Kessener, met piassave borstels. Jaarverslag RIZA 1931 ⁽¹²⁾ geeft BZV 4-9 mg/l.; jaarverslag 1936/37 ⁽¹⁷⁾: BZV 3 mg/l.

"De goede werking der in 1929, volgens ontwerp van het RIZA, in bedrijf gestelde geaëreerd-slib installatie gaf den stoot tot het besluit van het gemeentebestuur ook het probleem aan te vatten der havenvervuiling."

1929 Twello, J.A. Zendijk & Zn. en Twellosche Exportslachterij;

Zie 1916

1929? Zetten, Heldring gestichten ^(13-38, 169)

Een continusysteem (in tegenstelling tot de particuliere wasinrichting in Zetten van 1932).

Opgemerkt werd dat de hoeveelheid chemicaliën sterk werd beïnvloed door de bij het wasproces gebruikte hoeveelheid soda. Aanvankelijk gebruikte men slechts $\frac{3}{4}$ kg alumino-ferric per m³ afvalwater. Om hetzelfde effect te verkrijgen bleek dat later te zijn opgelopen tot 4,5 kg dankzij een verhoogde hoeveelheid soda bij het wasproces. ⁽¹³⁾

1930 Helmond, Slachthuis ^(12-67, 122-7)

Installatie conform die van Beverwijk uit 1929. Het afvalwater werd in een opstuwbassin (tevens voorbezinkingstank) gepompt en vandaar regelmatig over de dag verspreid naar de aeratietanks (2 in serie) geleid. Beluchting in actiefslibtank, systeem Kessener, met piassave borstels. (fig. 01)

1930? Uithoorn, Slachthuis ^(11-15, 14-54)

In het verslag 1920/30 meldde het RIZA een advies aan een bestaande zuivering. In het verslag van 1933 werd gemeld dat de problemen met de dortmundtank voortkwamen uit de aansluiting van het hemelwater op de installatie. Er is toen een zandvang voor gebouwd.

1930 Venlo, Vereniging "Mgr. Mutsaers" ⁽⁹⁶⁻²⁶⁸⁾

Aanleg reinigingsveld.

????? Adviezen RIZA bij bestaande zuiveringsinrichtingen 1920-1930 ⁽¹¹⁻¹⁵⁾

Voor de navolgende (gemeentelijke?) installaties heeft het RIZA adviezen verstrekt, maar er zijn nog geen nadere gegevens gevonden.

Mogelijk zijn de installaties toen niet gebouwd.

Alkmaar, Breda, Oisterwijk, Ouddorp, Santpoort, Sappemeer, Wolvega en Workum

Evenmin van septic tanks bij zuivelfabrieken en vloeivelden bij aardappelmeeffabrieken in Groningen, Drenthe en Overijssel.

1931 Borculo ^(12, 13, 14, 113,)

In 1907 waren er door de zuivelfabriek vloeivelden aangelegd welke op den duur overbelast raakten. (zie ook daar)

Het RIZA vermeldde in 1932 dat er in Borculo 3 sterk vervuilende bedrijven waren: abattoir, exportslachterij en een zuivelfabriek die reeds in 1922, en mogelijk veel eerder ⁽¹⁴⁴⁾, veel te kleine vloeivelden hadden welke, zelfs bij 20-voudige verdunning met leidingwater, nog een rotbaar effluent afgaven. ⁽¹²⁾

De zuivelfabriek wilde, net als de twee andere bedrijven, ongezuiverd (of toch via bestaande vloeivelden?) gaan lozen op de Kattebeek.

Het RIZA adviseerde al dit water, na bezinking, op de Berkel te lozen.

De gemeente wilde echter voor al het water langs de Kattebeek vloeivelden aanleggen waarvan het drainwater geloosd zou worden op de Kattebeek. Uiteindelijk gaf het waterschap toestemming voor deze oplossing waarbij het bestaande vloeiveld opnieuw werd aangelegd door de Heidemij en het oppervlak werd verdubbeld. Bij de slachterij zou een voorreiniging hernieuwde verstopping van de vloeivelden moeten voorkomen.

In zijn jaarverslag over 1932 gaf het RIZA aan dat de resultaten nog niet goed waren. Ook in 1933 meldde het RIZA onvoldoende resultaat van het gemeentelijke vloeiveld. ^(12, 13, 14)

De in 1936 op 190 akkertjes van het "*Gemeentelijk Vloeiveld*" geteelde knolrapen zijn door de gemeente-architect verkocht aan 29 personen voor een totaal bedrag van f 75,75. Daarnaast heeft hij nog

voor f 5,- aan kool verkocht en voor f 6,50 aan gras.
Later heeft de gemeente de vloeivelden in percelen verhuurd. Uit lijsten over de jaren 1948 t.m. 1950 blijkt dat een groot aantal perceeltjes is verhuurd aan particulieren met een totale jaarlijkse opbrengst van rond de f 100,-.⁽¹¹³⁾

1931 Driebergen, Wasserij ⁽¹²⁻¹⁸⁾

De installatie op eigen terrein had een bezinkingskelder vanwaar het water liep naar met steenslag gevulde ondergrondse sleuven.

1931 Kerkrade, Staatsmijn 'Willem Sophie' ⁽¹²⁻¹⁰⁾

Toepassing van chemische klaring (o.a. door kalk) en terugname van water.

"Het is een verheugend verschijnsel dat de Directie der 'Willem Sophie' met groote doortastendheid het systeem van den Belgischen ingenieur Henry nader heeft uitgewerkt en vrijwillig blijft toepassen, zoodat genoemde mijn geen verontreiniging meer veroorzaakt."

Ook de mijnen Oranje Nassau I en II hebben dit proces toegepast.

1931 Lochem ^(12-40, 13-12, 48-16, 124)

Riolering gemengd systeem voor 5000 inw., 2 looierijen, wasserij, exportslachterij en een zuivelfabriek. Aanvoer 40% huishoudelijk, 60% industrieel.

Geen zandvang (in afwijking van de ontwerptekening van het RIZA, fig. 01) daar rioolstelsel verdiepte putten had. Tweedelig rooster, gemaal met automatische pompsturing, 2 dortmundtanks elk 5,80 x 5,80 m en een totale diepte van 7,35 m.

Vers slijk naar 8 droogbedden elk 20 x 5 m² en deels natte afvoer. Bouwkosten f 38.000,-. Kosten werden voor $\frac{2}{3}$ verhaald via rioolbelasting. (Aanleg riolering f 203.000,-; kosten bij dwa 2,1 ct/m³).
Uitwerking Techn. Adv. Bureau der Ver. Ned. Gem (DHV)

In 1934 werd de Berkel op verzoek van de gemeente onderzocht en werden, zelfs bij lage afvoer, de resultaten bevredigend genoemd. De installatie was in 1951 nog in bedrijf.⁽¹²⁴⁾

N.B. Smit (56-167) meldde in 1925 dat een actiefslibinstallatie in voorbereiding was, maar dat is blijkbaar niet doorgedaan..

1931 Ugchelen, Papierfabriek Van Houtum en Palm ^(12-59, 280)

Deze papierfabriek, die de betere soorten papier fabriceerde, had twijfels of aan de hoge eisen kon worden voldaan welke aan het hergebruik van de 'vangstof' werden gesteld.

Om aan deze eis tegemoet te komen zijn geheel bovengronds, elk steunend op 4 kolommen, 2 dortmundtanks gebouwd welke ter optimalisatie van de gladheid aan de binnenzijde geheel waren betegeld. *"De fabrikant was zeer tevreden: geen vezeltje ging met het afvalwater verloren."* (12-59)

De afmeting van de tanks was: Ø 6 m; 2,50 m cilindrisch en 5,00 m conisch; inlooptrommel 1,25 x 1,25 en diep 3,50 m; slibzak Ø 0,50 m en diep 0,60 m; slibaftapbuis Ø 20 cm; omloopgoot breed 0,30 m; rondom looppad ⁽²⁸⁰⁾.

1931 Valkenswaard, Lijmfabriek Jan Maas (12-21, 169-54)

Bij deze lijmkokerij heeft men een dortmundtank geplaatst als voorreiniger voor het gemeenteriool. De tank had een nuttige inhoud van 12 m³, met mogelijkheden voor neutralisatie; de bouwkosten j236 bedroegen f 600,-.

"De heer Jan Maas toonde zich over de werking en het gemak der inrichting volop in z'n nopjes en stelde er prijs op, me te verklaren, dat deze nieuwigheid inderdaad zijn verwachtingen verre overtroffen had."

NB. In 1931 is ook aan een lijmfabriek te Dongen geadviseerd, maar onbekend is of dat advies is uitgevoerd. *"... de ondernemer had van de oorspronkelijke tegemoetkoming gebruik gemaakt om een ganschen Donge-arm gaandeweg met kalkslib af te sluiten, in stede van de onopgeloste stoffen uit het afvalwater voor de loozing met eigen middelen terug te houden."*

1932 Bilthoven, Tuberculose sanatorium (19-29 en 20-54)

Het betrof een geaereerd slibinstallatie met luchtinblazing die het over het algemeen goed heeft gedaan.

Door de groei van het sanatorium en de ligging van de installatie ten opzichte daarvan maakte dat men in 1949 overwoog een nieuwe installatie te bouwen waarvoor het plan in 1951 gereed kwam.

(fig. 01)

Het plan omvatte o.m. een snijrooster, Imhofftank met 1 bezinkingsgoot; beluchtingstank (Kessener); dortmundtank; en chloreerbassin (desinfectie met chloorbleekloog?) Nog geen beslissing over realisatie.

1932 Diepenveen (97-361)

Voor de gemeente een reinigingsveld aangelegd voor afvalwater.

1932 Groenlo (12-50, 13-43, 48-13, 124)

Gescheiden rioolstelsel (toch veel hemelwater) voor 5000 inw. en verder export- slachterij, wasserij, middelgrote looierij, en zeer grote bierbrouwerij "De Klok".

Gemaal met automatische pompsturing (vlotters); hoog geplaatste Imhofftanks (10 x 8,70 m, diep 6,30; 90 m³ v.b.t. en 300 m³ gistingsruimte= 60 l/inw.); continufilter (12-hoek, Ø 20 m, 670 m³); dortmundtank (5 x 5 m, totale diepte 5,30 m); 6 droogbedden elk 17,50 x 5 m² waarvan het drainwater werd teruggevoerd. (fig. 01 en 02) Bouwkosten f 35.000,-. (riolering f 65.000,-; kosten bij dwa 2,4 ct/m³)

Analysesresultaten over 1933 gaven gemiddeld BZV = 20 mg/l.
De installatie was in 1951 nog in bedrijf. ⁽¹²⁴⁾

1932 Soesterberg, Woningstichting "Ons Belang" ⁽¹³⁻³⁵⁾

Het betrof een complex van 76 woningen en 2 winkels zonder afvoermogelijkheden naar riolering of open water. De diverse septic tanks en zinkputten werden vervangen door één centrale septic tank van 10 m³ waarvan het effluent werd opgevangen in een 'dosingtank' van 400 l. Als deze dosingtank vol was werd hij plotseling gelegegd via een verdeelput van waaruit het water naar een drietal zinksleuven vloeiende, elk 50 m lang, 0,7 x 0,7 m doorsnede, die gevuld waren met baksteenpuin en waarin los aansluitende drainagebuizen lagen. Bouwkosten f 2.300,-.

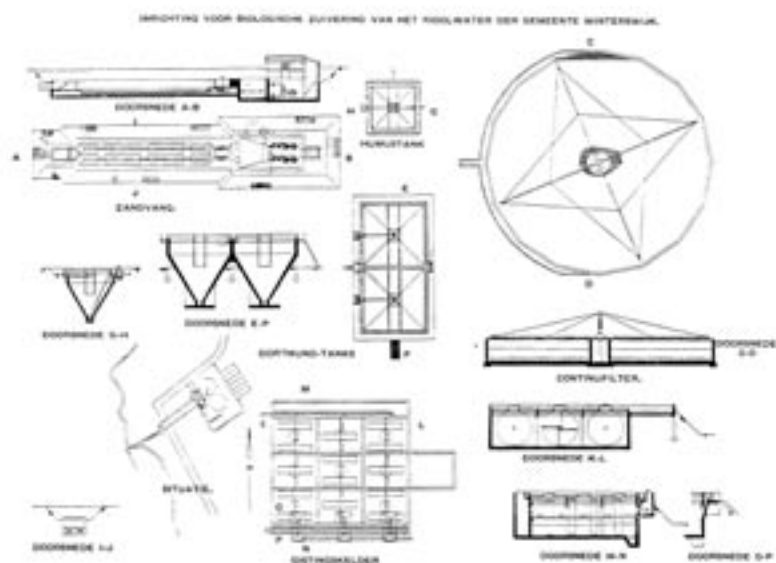
1932 Varsseveld, Opdrachtgever??? ⁽⁹⁷⁻³⁶¹⁾

Reinigingsveld aangelegd door Heidemij. Resultaten goed.

1932 Winterswijk ^(12-44, 13-8, 14-48, 48-11, 113, 347)

In 1924 was er door het RIZA chemische klaring geadviseerd omdat het afvalwater destijds werd gedomineerd door de textielindustrie. Het uiteindelijk uitgevoerde ontwerp is gebaseerd op een advies van

.....
Figuur 01



het RIZA van januari 1931 (ir. J.J. Hopmans) en geschikt voor 7000 inw., textielindustrieën, abattoir, exportslachterij (fa. Zwanenberg) en een zuivelfabriek. Er werd een volledige zuivering gerealiseerd bij 2 dwa (1.400 m³/d) en voorreiniging voor 4 dwa. ⁽³⁴⁷⁾ Snel bleek dat de dwa ongeveer 3 x hoger was dan geraamd en dat het aantal aangesloten inwoners 9000 bedroeg. ⁽⁴⁸⁻¹²⁾

Uit de ontwerptekening van het RIZA (fig. 01) ⁽¹²⁻¹¹⁾ en de bestekstekeningen van de Industriële Maatschappij "Mabeg" (fig. 02 t.m. 07, blauwdrukken) blijkt de installatie als volgt te zijn gebouwd: ⁽³⁴⁷⁾

Een vrijwel vlak liggend boogrooster, met daarboven nog roosters voor rwa. (fig. 02 en 03), was aangebracht voor de 15 meter lange zandvang met één centrale goot voor dwa en twee goten voor rwa. Verder een gemaal (fig. 14), 2 voorbezinkingstanks (dortmundtanks 7 x 7 m, diep 8 m) (fig. 04, 08 en 12); continufilter (1100 m³, gemetselde veelhoek omtrek Ø 25,50 m, vulhoogte 2,25 m in drie lagen van verschillende korrelgrootten (fig. 05, 12 en 13), nabezinkingstank (dortmundtank 5 x 5, m, diep 5,25 m) (fig. 06); lozing effluent op de Whemerbeek die overgaat in de Groenlose Slinge. Het effluent had een gemiddelde BZV van 20 mg/l.

De "rottingskelder" voor het slijk bestond uit 3 parallelle tanks van 5 x 12 m met een diepte van 4,30 m en elk voorzien van 5 (4) horizontale houten roerwerken (Ø 4 m) (fig. 11). Eén straat was afgedekt met een gasklok (fig. 08 t.m. 10) om de gasopbrengst te kunnen meten; beide andere straten waren met hout afgedekt.

De 6 slibdroogbedden hadden een hoge toevoergoot, waren gedraïneerd (35 cm sintels, 10 cm, zand) en hadden elk een oppervlak van 6 x 20 m². (fig. 07 en 14) Het drainwater werd afgevoerd naar de beek.

"De gistingstank is de eerste in Nederland met gescheiden slibbehandeling in een van horizontale roerwerken voorziene gistingsruimte." ⁽¹³⁾ In 1933 werd gemeld dat deze houten roerwerken goed voldeden en na het aflaten van slijk (niveau verlaging) ook de drijfslag deed verdwijnen.

Bouwkosten f 116.000,- (riolering f 733.500,-; kosten bij dwa 1,25 ct/m³)

Blijkens de verslagen van de gemeenteraad was de installatie "van hogerhand opgelegd" en waren er binnen een jaar al klachten over stank en insecten. ⁽³⁴⁷⁾

In 1958 bedroeg de capaciteit van de uitgebreide installatie 25.000 i.e ⁽³⁷⁻¹²⁾ Thans is de gistingstank omgetoverd tot een speelheuvel voor de kinderen. De rest van de installatie is gesloopt.

1932 Zetten, Particuliere Stoomwasserij

^(13-15+37, 48-19)

In een open loods stonden 2 discontinu bedreven dortmundtank (4 x 4, totale diepte 1,65 + 3,50 m; hoeveelheid voor 1 dag) met

dosering van chemicaliën welke handmatig werden gedoseerd. Geroerd werd met "een pols met doorboorde schijf omdat de ondernemer zoo mogelijk de kosten van een mechanisch aangedreven roerwerk wilde besparen"

"De tanks konden in een bestaande open loods onder dak gebracht worden, hetgeen bij regen vooral wegens het met de hand roeren van voordeel is"

Voor het slib, dat minstens om de dag werd afgetapt, waren enkele sintelbedjes aangelegd.

Exploitatie duur. Gebruikt werd alumino-ferric $1-1\frac{1}{4}$ kg/m³ waarbij een "onberispelijk effect" werd verkregen. (Analyses gaven desalniettemin BZV 96- 180 mg/l) Opgemerkt werd dat de hoeveelheid chemicaliën sterk werd beïnvloed door de bij het wasproces gebruikte hoeveelheid soda.

Lozing vond plaats op de Gelvoortsche Pijp waar verderop ook de wasserij van de Heldring-Stichting loosde.

Bouwkosten f 2.650,- waarvan f 750,- voor bronbemaling omdat men geen pompinstallatie wilde. (jaarlijkse kosten ± f 350,- en f 650,- voor chemicaliën ofwel 13,1 ct/m³)

1933 Apeldoorn 'St. Josephstichting' (13-14 + 36, 46, 48-18, 260)

Deze inrichting (fig.01 en 02) kreeg een installatie voor 825 personen. (fig. 03) De reeds bestaande septic tank diende als voorreiniging voor een actiefslibinstallatie met waarschijnlijk piassave borstels. De afloop van de septic tank werd gelijk met het retourslib middels een afzonderlijke schepraderen opgepompt. (fig. 04) Het surpluslib ging voor droging op twee droogveldjes of het werd nat afgevoerd.

"In het machinegebouwtje staat één motor van 1 pk welke de energie levert voor het oppompen van het septic-tank effluent, het terugvoeren van het geaëreerd slib, het aëreeren, het afvoeren van het surpluslib naar slijkdroogbedden en, bij zeer hoogen beekstand, het oppompen van het gezuiverde water."

Bouwkosten f 11.000,-; jaarlijkse kosten ± f1.800,-, ofwel 5,45 ct/m³.

Kessener vermeldde ⁽⁴⁶⁾ dat Prof. W. Rudolfs New Brunswick in 1934 in "Municipal Sanitation" schreef: "There is no regular operator, but one of the Brothers is charged to determine whether the motor is running. In case it stops he has the duty to call the local plumber. The plant is located at the end of a vegetable garden opposite the dormitory where the Brother has his quarters. Apparently, walking down the garden and looking through the window of the shed in which the motor, water-wheels etc. are housed, was either interfering with his religious duties or was merely distasteful to this Brother, because he had the axle of the waterwheel extended through the wall, attached two long arms to it, which rotate as long as the motor runs. To make it more realistic, he had attached to one end of the arm a large metal hand and to the other a piece of iron, on which a face was painted, making the illusion of a silent watchman more definite. The Brother can now sit in front of his window, read his prayer-book and glance

occasionally at the silent man waving its solitary arm."

Op een situatietekening van 1953 staat de zuiveringsinstallatie nog aangegeven.⁽²⁶⁰⁾

1933? Doetinchem (48-13)

Emscherbrunnen (Imhofftank) en lozing op de Oude IJssel.
Bouwkosten f 12.000,-; $\frac{2}{3}$ van de lasten werden verhaald via rioolbelasting.

Er werd rekening gehouden met de toekomstige bouw van een tweede Imhofftank, 2 continufilters en 2 dortmundtanks.

1933 Ede, vloeivelden (4, 6, 98-282, 361, 362)

Het oorspronkelijke, in 1927 opgestelde, rioleringsplan had een gescheiden rioolstelsel. Het vuile water zou worden afgevoerd naar vloeivelden en het meeste regenwater naar een 2 ha groot infiltratiegebied in het Maanderzand (stuifzand) vlak bij het dorp. Deze keus was bepaald door het verbod voor de waterafvoer naar de Gelderse Vallei in tijden dat er daar wateroverlast was (Conventie van Utrecht 1714 –1949).

De gemeenteraad vond een gescheiden stelsel te duur en besloot een gemengd stelsel te laten aanleggen hetgeen tot consequentie had dat er een enorme bergingscapaciteit moest worden aangelegd.

Gelijktijdig met de aanleg van de riolering werden de vloeivelden aan de Peppelensteeg door de Heidemij in werkverschaffing aangelegd. (fig. 01 t.m. 06)

Onder vrijerval liep het rioolwater uit het dorp via een verdeel- en regelput naar een langwerpige voorbezinkingstank (voorreiniger). (fig. 07 t.m. 12) Deze tank was gebaseerd op de Emscherbrunnen (Imhofftank), doch had een geringe slibberging zodat regelmatig het verse slib moest worden afgelaten. Het rioolwater werd geleid naar een betonnen goot met kleppen. Dagelijks werden enkele kleppen geopend om een deel van de vloeivelden te bevloeien met ongeveer 5 à 10 cm per dag. Er waren 16 veldjes aangelegd met in totaal een nuttig oppervlak van 2,3 ha; de afstand tussen de drains was \pm 7,5 m. Het water uit de drains liep in afvoersloten die samenkwamen op het afvoerpunt in de noordelijke spoorloot. Het beschikbare verval van de aanvoerput tot de afvoer in de spoorloot bedroeg 3,25 m. Het effluent liep via de noordelijke spoorloot naar het westen de Gelderse Vallei in waar de provincie Utrecht "heerser" was over de waterafvoer.

Het Gelderse water moest nabij Veenendaal bij de Roode Haan door de "heulen" (duikers) van de Slaperdijk naar Utrecht. De Utrechters sloten deze echter af als er in hun deel van de Vallei wateroverlast dreigde. De in 1714 ingestelde Exonereerende Landen regelden de waterhuishouding in het Gelders deel van de Vallei en stelden beperkingen aan de lozing van het buiten het gebied liggende Ede. De

lozing van Ede, net als die van de ENKA (1928), werd beschouwd als "vreemd water" en moest worden gestaakt als de heulen in de Slaperdijk werden gesloten. Ede moest derhalve een bergingsbassin aanleggen van 45.000 m³ voor de tijdelijke opvang van water uit het gemengde stelsel. Dit ruim 2 ha grote bassin was omgeven door 2 m hoge dijken. Eerst in 1949 werden deze beperkingen opgeheven als gevolg van de verbeterde afwatering in de Gelderse Vallei sedert het einde der jaren dertig.

NB. Verantwoordelijk voor die verbetering was de hoofd ingenieur directeur van de provinciale waterstaat van Utrecht, ir. A(nton) Mussert, de beruchte.

In 1935 adviseerde het RIZA positief voor uitbreiding van de riolering daar de vloeivelden deze uitbreiding goed zouden moeten kunnen verwerken.

De vloeivelden en het bergingsbassin werden jaarlijks verpacht waarbij de pachters rekening moesten houden met het vloeien. In de jaren 1936 t.m. 1938 brachten de velden achtereenvolgens f 54,-, f 74,75 en f 184,33 op. De toename was te danken aan het feit dat later ook beweiding werd toegestaan, de grasopbrengst zeer stikstofrijk was en de melkopbrengst was gestegen van 64 naar 90 liter per koe. Eén van de pachters bood een hogere jaarlijkse bedrag mits hij het geheel voor 6 jaar kon krijgen zodat hij de afrasteringen die tijd kon laten staan.⁽³⁶¹⁾

De vloeivelden zijn in de winter 1947/48 in werkverschaffing (DUW) met 2,5 ha uitgebreid door het bergingsbassin als zodanig in te richten. (fig. 13).

Reeds in 1938 had de gemeente Ede plannen voor uitbreiding tot 14 ha. De Cultuur-technische dienst wilde zelfs 40 ha (fig. 14) voor optimale benutting van de meststoffen. Alle plannen stuitten uiteindelijk in 1948 op de onverbidelijke afwijzing (en dus geen geld voor werkverschaffing) van Prof. C.P. Mom, de toenmalige directeur van het RIZA.

De directeur van gemeentewerken, de heer A. Weener, deed nog een vertwijfelde poging om prof. Mom te overtuigen. Hij vroeg aan zijn medewerker, M.van As, om een glas drinkwater uit de pomp te halen en een glas water uit de drains van de vloeivelden. Weener hief de twee glazen met de vraag: "*Professor ziet u verschil tussen deze twee glazen? Neen?*" Hij dronk van beide en zei: "*En ik proef ook geen verschil*".

Vanaf 1953 werden de velden normaal belast nadat een begin was gemaakt met een mechanische zuivering. Een voorbezinking was gebouwd op het terrein van het vroegere bergbassin. Het verse slijk werd als "*uitstekende meststof*" afgevoerd naar de gemeentelijke bossen bij Ede. (zie verder 1953 Ede)

De vloeivelden zijn onder de normale belasting tot de opening van de biologische zuivering (oxidatiebedden) in 1972 in gebruik gebleven, maar waren inmiddels al wel binnen de bebouwing komen te liggen. (fig. 15)

De humuslaag was na veertig jaar nog maar slechts 5 cm dik en vormde een scherpe afscheiding met het onderliggende fijne natuurlijke zand.

De velden werden verpacht aan boeren die er hun koeien op lieten lopen en/of het gras tot 3 maal per jaar oogsten.

Het terrein is naderhand opgenomen in het reeds aangrenzende sportcomplex.

1934 Eibergen (12-42, 13-11, 14-46 en 21-52; 48-15, 33, 112)

Toen de gemeente een zuiveringsinstallatie wilde gaan bouwen maakte de buurman, de Eibergsche Stoombleekerij, bezwaar.

Het RIZA (Kessener) berichtte geruststellend dat het een mechanische installatie betrof, dat het RIZA in het begin de bedrijfsvoering zou doen en na overdracht de zaak zou blijven controleren.

*“Ter nadere verklaring van mijn mening, dat de installatie geen stankhinder of vliegenplaag zal veroorzaken moge ik er op wijzen, dat de inrichting, zoals die te Eibergen zal worden gebouwd, beoogt een **mechanische** zuivering van het afvalwater. Biologische werkingen, zoals rotting of gisting, zullen daar niet plaats grijpen. Het afvalwater en het afgescheiden slib blijven gedurende de behandeling versch en worden, eveneens in verschen toestand, afgevoerd. De door de stoombleekerij naar voren gebrachte gasontwikkeling door slib heeft hier dus niet plaats.*

*Tenslotte merk ik op dat van de inrichting Eibergen **geen zandvang en geen continuifilter** deel zullen uitmaken. Deze onderdelen van een zuiveringsinstallatie, zoals bijv. de inrichting voor rioolwaterzuivering te Winterswijk bezit, kunnen onder bepaalde omstandigheden aanleiding geven tot genoemde bezwaren.”*

Op 13-6-'34, tijdens een bezoek van ir. Schaafsma (RIZA) werd de installatie in bedrijf gesteld ⁽¹¹²⁾ en in november werden de eerste stankklachten al behandeld.

Gescheiden rioolstelsel, 100 huishoudens en 300 i.e. industrie. Lozing op de Berkel.

De ontwerptekening van het RIZA (fig. 01) toont een gemaaltje (400m³/h); dortmundtank (6 x 6 m²) grote slijzak (voor 3 dagen) met speciale houten scheidingstrechter (idee Emscherbrunnen) en 8 slijkdroogbedden. (zie ook fig. 02 en 03) De effluentleiding werd gelegd tot voorbij een oude Berkelarm, die gebruikt werd voor veedrinkwater. Op deze wijze werden de ingebrachte bezwaren omzeild.

Bouwkosten f 11.000,-. (riolering ± f 65.000,- dankzij werkverschaffing; bij dwa 1,1 ct/m³)

Voor het natte verse slib bestond vrij veel animo bij de boeren. *“Voor gedroogd slib, dat in den zomer door werklozen uit de bedden was gespit en den boeren aan den weg bij de installatie ter beschikking werd gesteld, kon nog een geringen prijs worden bedongen (f 0,35 per kar).”* In 1941 bedroeg de opbrengst van slibcompost in 5 maanden (april t.m. aug.) f 15,-.

Gezien de aanvoer van plm 300 m³/d aan industrieel afvalwater

(drijfriemen 25, pickerij 30, blekerij 100 en 150 m³/d koelwater van boterfabriek) adviseerde het RIZA medio 1935 om een "rottingstank" te bouwen. Deze rottingstank, Ø 6,40 m, diep 4 m met losse houten deksel, kwam eind 1938 gereed.

Na de oorlog sloot Eibergen een contract met het RIZA voor 2 x/j controle à f 100,-/j.

RIZA meldde in 1948/49 veel klachten over de Berkel als gevolg van niet op de riolering aangesloten fabrieken en adviseerde alsnog aansluiting en uitbreiding van de installatie. Tauw gaf uitbreidingsadvies in 1950; voornemen voor de bouw in 1951 doch dit werd uitgesteld. In 1953 werd gemeld dat er al jaren problemen waren (mede door textiel fabriek en 2 leerlooierijen) en dat de installatie moest worden aangepast.

De uitbreiding kwam in bedrijf in 1956: bezinkingstank Ø plm. 17 m; dubbele gootzandvang meegaand om de voorbezinkingstank; bestaande bezinkingstank wordt ook gistingstank; uitbreiding droogbedden. ⁽¹¹²⁾ Capaciteit 24.000 i.e., mechanisch. ⁽³⁷⁻¹²⁾

1934 Heerlen, Slachthuis ^(12-57, 15-54)

Het slachthuis loosde ongezuiverd op de Caumerbeek.

De ontwerptekening van het RIZA (fig. 01 en 02) geeft aan dat het water, na passage van een vet-slijkvanger, gaat via Emscherbrunnen (slib 2 x per jaar aflaten), naar de aeratietanks (6 vakken) met piasave borstels en dortmundtank. Retourslib via scheprad. Het koelwater werd rechtstreeks in de beluchtingstank gebracht.

Compact gebouwde, rechthoekige installatie. (fig. 03)

1934 Rosmalen, Stoomwasserij ⁽¹⁴⁻³⁸⁾

"In verband met de aanwezigheid van een zandige bodem bleek de doelmatigste oplossing de afvalvloeistof in den grond te doen verzinken door middel van met puin gevulde sleuven, nadat het afvalwater door een voorbehandeling van de onopgeloste bestanddeelen zou zijn ontdaan en de vetachtige stoffen zouden zijn ontleed." Voorschrift, gegeven op basis van artikel 17 van de Hinderwet, werd door de wasserij uitgevoerd.

1934 Vaals ^(14-21, 15-7 + 51, 33)

In 1933 beschikte men over een "uiterst primitieve bezinkinrichting". In 1934 is een nieuwe bezinkingsinstallatie gereed gekomen waarbij uit financiële redenen is afgezien van "slijkuitrotting". Het was een typisch voorbeeld van een werkverschaffingsobject met weinig kosten voor materiaal en "het loonpercentage binnen de grenzen van het nuttige en redelijke zo hoog mogelijk opgevoerd. Zeer van pas kwam hierbij de omstandigheid, dat de gemeente Vaals over zand- en grindgroeven beschikt."

.....
Figuur 01



De installatie, met een capaciteit van 5000 i.e. ⁽¹²⁴⁾, bestond uit: rooster, 2 dortmundtanks voor dwa, slijkdroogbedden en een rechthoekig regenwaterbassin voor rwa. Lozing vond plaats op de Selzerbeek.

De waterdruk in de dortmundtanks maakte het mogelijk *"het natte slijk dagelijks in volstrekt verschen toestand naar de slijkdroogbedjes te laten vloeien, waardoor stankontwikkeling wordt tegengegaan."*

De op de riolering aangesloten textielfabriek is in 1934 uitgebreid met een katoenververij. De afgewerkte verfbaden mochten niet op de riolering worden geloosd ter bescherming van de beek. Het bedrijf heeft deze afvalstroom in de bodem moeten laten verzinken. Zie overzicht figuur 01.

1934 Zaandam, Gemeentelijk Slachthuis

(14-32, 16-68, 20-65 en 1-158)

Bij het ontwerp werd gerekend met de in 1924 gebouwde continu-filter-installatie voor de destijds daar aanwezige noodslachtplaats. Later bleek deze niet gebruikt te zijn.

De nieuwe installatie bestond uit (fig. 01 en 01a): zeef; automatisch gestuurde pomp; opstuwbassin; Emscherbrunnen; 4-traps aeratietank, systeem Kessener, met piassave borstels; dortmundtank. Retourslib via scheprad. (overzicht fig. 02) Het uitgegiste slijk werd, met het vaste afval van het slachthuis, middels een praam afgevoerd.

Een compacte bouw binnen een rechthoek. De resultaten waren dermate goed dat men ging onderzoeken of het effluent gebruikt zou kunnen worden als spoelwater *"i.p.v. het voortdurend moeilijke opleverende bronwater"*.

Volgens ir. Kessener, dir. van het RIZA, *"bedragen de aanlegkosten ener geaëreerd slib-installatie voor een niet te klein slachthuis 3 - 5% van de bouwkosten van het slachthuis"*. Voor een zuivelfabriek kwam Kessener op een investering van f 1000,- per 1.000.000 kg jaarlijks verwachte melk en de jaarlijkse kosten op 1 à 1,5 cent per 100 l verwerkte melk.

De installatie werd in 1950 vernieuwd volgens aanwijzingen van het RIZA en was in 1978 nog in gebruik. ⁽⁴⁷⁻⁶²⁾

1934 Zwolle, Gemeentelijk Slachthuis ^(13-36, 16-70, 122-7, 128)

Zoals gebruikelijk was bij slachthuizen was ook deze installatie zeer compact gebouwd. (fig. 01 en 02) Hij was berekend op een maximum slachthoeveelheid van 19.400 kg/d.

De installatie bestond uit een pompenkelder, vuilwaterkelder, Imhofftank met twee goten (26 + 42 m³), 4 in serie geplaatste, 4 m lange beluchtingstanks (4 x 48 m³) met piassave borstels en geleideschot, (bovenzijde tanks afgedekt met open luiken met harmonica-gaas), dortmundtank (4 x 4 m; 50 m³), scheprad voor retourslib (30 m³/h). Geen droogbedden, daar het slijk nat werd afgevoerd vanuit de slibput. De foto's geven een goed beeld van het totaal en enkele details. (fig. 03 t.m. 05)

De totale bouwkosten waren begroot op f 14.300,-.

De provincie had niet in de Hinderwetvergunning opgenomen dat bloed niet mocht worden geloosd op de installatie. Daar er wel bloed werd geloosd ontstond er overbelasting. Omdat de directeur van het slachthuis weigerde het bloed af te scheiden heeft hij de motoren voor de beluchting verzwaaard.

In 1935 voldeed de installatie goed; BZV gem. 15.

N.B. Waarschijnlijk doordat het jaarverslag 1932 zeer laat is gepubliceerd staan er foto's in van de praktisch gereed zijnde installatie. De tekeningen zijn van maart 1933.

1935 Arnhem, Psychiatrische kliniek ⁽¹⁶⁻⁶⁵⁾

Zand ter plaatse onderzocht naar mogelijkheid voor verzinking van water in de bodem. *"Zoowel de werkzame korrelgrootte en de gelijkmatigheid, als de lucht- en watercapaciteit der onderzochte monsters, voldeden aan zeer hoge eischen."*

Het water ging na de septic tank naar een dosing-tank met automatische hevel vanwaar het werd geleid naar met puin gevulde draineersleuven. Keukenwater ging eerst via een vetvang.

1935 Haaksbergen ^(16-64, 17-83 en 18-60, 38-2, 297)

Een rechthoekig bezinkingsbassin (fig. 01) (Miedertank, 20 x 7 x 2 m) met twee slijpzakken aan de inloopzijde. Dwa 64 m³/h en max. 4 dwa bij 1 uur bezinktijd. Bezonken vers slijk werd gedroogd op droogbedden.

Door aansluiting van textielbedrijven bleek dat de kwaliteit van het effluent niet zo goed was en dat de slijkdroogbedden erg krap bemeten waren voor de winter. Men overwoog snel een uitbreiding met biologische zuivering. De bouwkosten bedroegen f 20.000,-.

.....
Figuur 01

Eind 1945 kwam de uitbreiding tot biologische zuivering gereed. Achter de Miedertank pompte een gemaal (300 m³/h) het water naar een continufilter (Ø 30 m; 1770 m³ filtermateriaal) en nabezinkingstank (Ø 10 m, diep 2m).⁽³⁸⁻²⁾

De capaciteit bedroeg toen 17.000 i.e.⁽³⁷⁻¹²⁾ (fig. 02, 03 en 04)



In 1947 werd gemeld dat de vervuiling van de Bolscherbeek volledig was opgeheven.⁽¹⁸⁻⁶⁰⁾

In 1963 kwam er opnieuw een uitbreiding. De Miedertank werd vuilwaterreservoir en verder werd gebouwd: vijzelgemaal met 3 zandvanggoten en snijrooster, voorbezinkings-tank (Ø 32 m, diep 1,5 m), 2 nabezinkingsktanks (Ø12,50 m, diep 1,5 m), 2 verwarmde slijkgistingstanks (2 x 875 m³ en 18 slijkdroogbedden (1800 m²). Capaciteit kwam op 35.000 i.e.⁽³⁸⁻²⁾

1935 Schiebroek^(16-64; 17-82)

Het plan was in feite overeenkomstig dat van Domburg, doch zonder afzonderlijke slijkgisting en werd voor f 9124,- gerealiseerd.

Hoog geplaatste "bezinkingsbassin met horizontale doorstroming, bestaande uit twee parallel geschakelde afdeelingen met daaronder gelegen ondiepe primaire slijkruimte en daarvan door spleetvormige openingen gescheiden, volgens het Emscherbrunnen principe."

"Het versche slib wordt door een slijkpomp direct gepompt in tankwagens, welke tijdens de vulling zich bevinden in een geheel gesloten gebouwtje boven de pompruimte. Ook het voorraadreservoir met roosterwerk is geheel ingebouwd; een en ander ter voorkoming van stankverspreiding door de te midden der bebouwing te plaatsen inrichting."

"Het natte (versche) slijk wordt met succes op de gemeentelijke plantsoenen voor bemesting gebruikt."⁽¹⁶⁾

Verder vermeldde men dat door de vele septic tanks het rioolwater aangerot op de installatie aankwam waardoor de werking van de installatie sterk werd belemmerd.⁽¹⁷⁾

In 1947 meldde het RIZA dat de gemeente Schiebroek door Rotterdam zou worden geannexeerd en dat men derhalve afzag van de geplande biologische uitbreiding.

Eind 1949 was de installatie nog steeds in bedrijf, en in 1950/51 spraken men over de bestaande Imhofftank. Verder meldde het RIZA plannen voor nieuwbouw voor 30.000 inw. vermeerderd met industrieel afvalwater. Rotterdam zou een keuze moeten maken uit de gemaakte ontwerpen.

In 1952/53 meldde het RIZA dat Rotterdam had gekozen voor oxidatiebedden "welke ook gedurende de nachturen met water worden belast.terwijl het methaangas dat gevormd wordt bij de slijkgisting zal worden gebruikt voor energie-opwekking door het opstellen van een gasmotor, waarop alle continu-werkende en tenminste 1 regenwaterpomp zullen worden aangesloten."

Het effluent wordt op de gestuwde Meidoornsingel geloosd zodat geen verspreiding van eventueel aanwezige pathogene bacteriën in het polderwaterplaats vindt.

Met de uitbreiding is in 1953 begonnen.

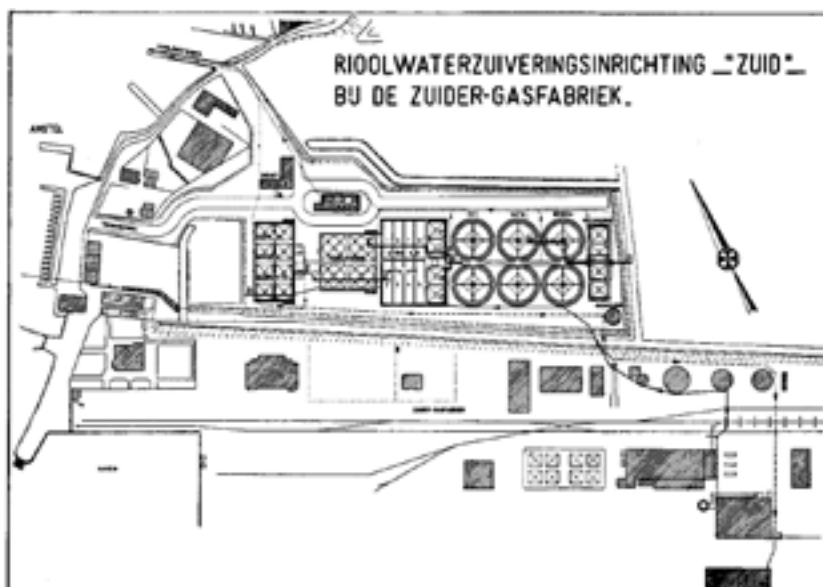
1936 Amsterdam-Zuid (1-152, 50, 51, 198, 199)

Deze inrichting is naast de Zuider Gasfabriek gebouwd en diende voor een gescheiden stelsel. Lozing vond plaats op de Amstel.

Het ontwerp was voor 100.000 inw., maar er werd eerst gebouwd voor 50.000 inw.

Op basis van de ervaringen op Amsterdam West met "bulking sludge" en denitrificatie en het daar verrichtte onderzoek in een proefinstallatie, heeft men voor Amsterdam Zuid gekozen voor actiefslib (met reactivering) gevolgd door oxidatiebedden. Nauta schreef over de gewijzigde keus: "Het gaat met de zuivering van rioolwater als met tal van kunsten en wetenschappen: het systeem blijft niet op dezelfde hoogte". (198)~

.....
Figuur 01



Op de figuren 01 t.m. 03 is de plattegrond van de installatie weer-gegeven. Op de foto bovenaan het dienstgebouw en het machinegebouw; van links naar rechts de verwarmde en onverwarmde gistingstanks, de voorzuivering (voorbezinkingstanks), de beluchtingstanks met de tussenbezinkingstanks, ten slotte de oxidatiebedden met de nabezinkingstanks. De gashouder staat rechts onderin tegen de grens van het terrein.

De tweetraps voorbezinking vond plaats in 2 x 2 dortmundtanks (elk 250 m³, 144 m², overstortlengte 48 m) (fig. 04, 05 en 07 rechts) waarna het slib een tweetraps gisting onderging (eerst 14 dagen koud 2200 m³, daarna warm 2440 m³) (fig. 06 en 07 links). Het gistingsgas (6000-7000 cal/m³) werd via een gashouder van 150 m³ afgevoerd naar de gasfabriek waar het werd gemengd met kolengas (5400 cal/m³). De gasfabriek leverde stoom voor de verwarming van o.m. de gistingstanks.

.....
Figuur 09



De eerste trap van het zuiveringsproces (fig. 08 en 09) vond plaats met actiefslib (ridge and furrow, voorbeluchting 320 m³, beluchtingsruimte 1280 m³) gevolgd door 4 dortmundtanks voor tussenbezinking. Het bezonken slib ging via de reacteringsruimte (960 m³) naar de beluchtingsruimte.

Voor de tweede trap vervolgde het bezonken water zijn weg naar 6 oxidatiebedden (totaal 4200 m³ lava) met draaisproeiers van het 'tafelsysteem'. De bedden waren uitgevoerd met in "ajour" gemetselde bakstenen muurtjes. Voor nabezinking waren er 4 dortmundtanks (totaal 750 m³, 260 m², overstortlengte 130 m).

(fig. 10 t.m. 12) Slibvelden zijn aanvankelijk niet aangelegd daar het slib met baggerschuiten werd vervoerd naar een baggerbergplaats. Later is 1,2 ha aangelegd.

Dienstgebouw en machinegebouw zijn te zien op de figuren 13 t.m. 17.

Op fig. 18 is het laboratorium weergegeven.

Een fontein met gezuiverd water toonde het resultaat van de inspanningen.

De investeringskosten bedroegen f 12,50/i.e. voor 50.000 i.e.

In 1951-1955 kwam de uitbreiding tot 100.000 i.e. gereed met 4 dortmundtanks (nu parallel of 2 x 2), Actiefslib (ridge and furrow) met 4 dortmundtanks; gistingstanks (met stoom verwarmd 1840 m³ en koud 1840 m³) met rondpompsysteem voor bestrijding drijfslag. Voor de totale beluchting stonden toen in de hal (fig. 15) opgesteld: 1 centrifugaalcompressor (cap. 2000 m³/h bij 5 m.wk.) (fig. 16),

1 tweetraps rootsblower (n=970 met 2400 m³/h of n= 1400 met 4000 m³/h),
1 centrifugaalcompressor (n= 3000 met 4000 m³/h).
Voor deze uitbreiding moesten de slibdroogvelden worden opgeruimd.
De situatie zoals die was in 1960 is te zien op de figuren 19 en 20.

1936? Beilen, Aardappelmeelfabriek 'Oranje' ^(17-.66)

Men had een aanvraag gedaan voor uitbreiding van de bestaande voorzieningen als werkverschaffingsproject. Het betrof in feite vervanging van het bestaande bergbassin door vloeivelden en de benutting van de achter de velden gelegen natuurlijke kom, het z.g. Diependaal, voor het opbergen van het afvalwater.

De Commissie inzake Waterverontreiniging had zich vergewist dat de geuite bezwaren tegen het gebruik van het Diependaal uit oogpunt van natuurbescherming niet voldoende zwaar wegend waren.

In 1938 zijn de drainagevelden met 50 ha uitgebreid *"waaruit blijkt dat men met deze methode van vuilwaterreiniging zeer tevreden is. Men staat vooraan in de bestrijding van de verontreiniging door aardappelmeelfabrieken."* ⁽⁹²⁻²⁷⁰⁾

In 1940 schreef de Heidemij: *"Het schijnt dat deze fabriek nu niet lang meer alleen zal staan met deze methode van vuilwaterreiniging. Voor fabrieken, welke niet over voldoende terreinen kunnen beschikken, kan door den aanleg van bezinkingsbassins reeds veel bereikt worden"* en men verwees naar de resultaten bij Scholten in Smilde.

In jaarverslag 1952/53 schreef het RIZA dat de aanwezige middelen (180 ha vloeiveld en 50 ha bergbassin) van zodanige omvang waren dat bij een oordeelkundig gebruik een redelijk resultaat kan worden bereikt.

N.B.: Drentse Landschap te Assen probeert vloeivelden te ontwikkelen als watervogel-reservaat. E.v.d. Bilt, 1982. Ook recent weer in de belangstelling.

1936 Beilen, Gemeente ^(16-64, 17-66, 47, 63-10)

Gemaal voor max. 6 dwa (325 m³/h, 8 m opvoerhoogte), zandvang in toevoergoot van Miedertank (fig. 01) met twee slijzakken. Deze tank is hooggelegen i.v.b. met toevoer naar droogbedden en een toekomstig oxidatiebed. Gedroogd vers slijk naar gemeentelijke plantsoenen. Bouwkosten f 37.350,-.

In 1952/53 ⁽²¹⁻⁴⁷⁾ meldde men problemen als gevolg van lozing van caseïnewaswater en van wei afkomstig van een zuivelfabriek. Geadviseerd werd de installatie uit te breiden met een gistingstank. Uitbreiding gereed in 1970 ⁽⁴⁷⁾

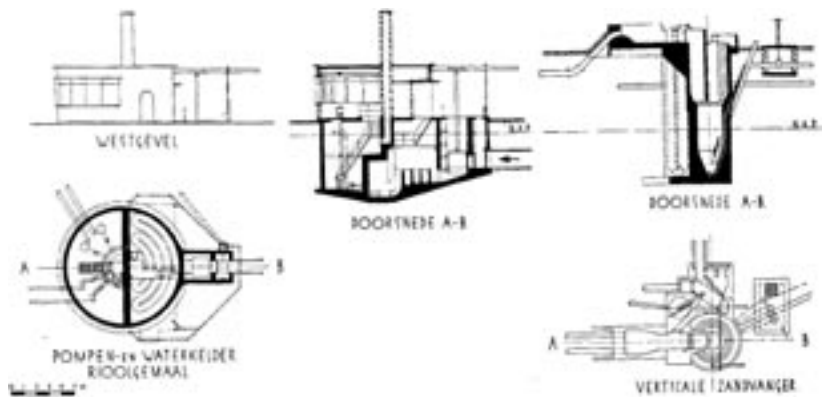
1936 Bussum ^(1-157, 124, 190, 201, 202, 215)

In 1930 had Bussum van het Rijk een vergunning gekregen voor lozing van ongezuiverd rioolwater via een 3 km lange persleiding waarvan de

mondig 200 uit de kust van de Zuiderzee zou komen te liggen.^(190, 201)

In januari 1934 besloot de gemeente echter niet ongezuiverd te gaan lozen, maar een zuiveringsinstallatie te gaan bouwen voor een gemengd stelsel voor 10.000 inw. (1e fase). B&W gaven de directeur van gemeentewerken opdracht om in nauw overleg met het RIZA een plan te maken. Na uitgebreid vergelijkende bureaustudies besloot men aan de noordzijde van de stad (fig. 01) een actiefslibinstallatie te bouwen met Kessenerborstels. De kosten werden begroot op f 180.000,-. De verticale pompen hadden verlengde assen en werden aangedreven door regelbare draaistroomcollectormotoren. (fig. 06) Opmerkelijk was de voor de pompen geplaatste ophijsbare *getraliede ijzeren kooi* voor het opvangen van grof vuil. De kooi werd boven een vrachtwagen gehesen en dan gereinigd.

Figuur 04a



De tekeningen (fig. 02 t.m. 04) geven een goed beeld. (fig. 05 is vervallen)

De dwa (150 m³/h) passeerde een verticale (Blunk) zandvang (fig. 04a en 07), voorbezinkingstank (fig. 04b; 185 m³ nuttig, verblijftijd 1,75 h, 3 doorstroomafdelingen met 4 slibzakken), 2 beluchtingsstraten (fig. 08) (totaal 1500 m³, Kessenerborstels Ø 30 cm, n=135, rondbodem en geleideschot) met elk een dortmundtank als nabezinkingstank (tot. 400 m³). Scheprad voor retourslib. Surplusslib m.b.v. een mammoetpomp (airlift) naar de voorbezinkingstank. De voorbezinkingstanks, de nabezinkingstanks en de beluchtingstanks lagen in elkaars verlengde (fig. 09)

De rwa passeerde een dubbele gootzandvang en een regenwaterbassin (270 m³) dat was uitgevoerd als een cirkelvormig 'vlakbekken systeem Dorr' met ruimer. (fig. 10 t.m.12)

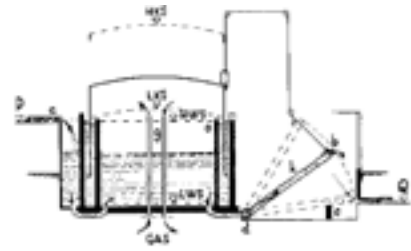
Het "versche slijk werd in een cirkelvormige rotruimte" gepompt (600 m³) met Dorr-roerwerk waarop verwarmingsbuizen waren aangebracht. (fig. 04c)

Deze betonnen gistingstank was geïsoleerd met 5 cm geëxpandeerde-geïmpregneerde kurk waaromheen een muur van gasbetonstenen. De tank was bovendien vergaand aangeaard. (fig. 13) Het overloopwater werd in een aparte tank opgevangen, daar gemengd met kalkwater en vervolgens in de voorbezinkingstank gepompt.

Aanvankelijk werd de ene gistingstank verwarmd met eigen gas terwijl er geen gashouder was.

.....
Figuur 14

Toen er in 1939 een tweede slibgistingstank werd gebouwd was een gashouder van 110 m³ nodig waarvoor men echter weinig ruimte had. Er is toen een natte gashouder geplaatst met een bijzondere constructie.



(fig. 14 en 15) De dubbele buitenwand van de kuip vormde het gasslot. In de kuip werd onder de gashouder constant effluent gepompt dat een wisselend waterpeil kreeg dat werd bepaald door de stand van de gashouder. De kuip was praktisch leeg bij volle gashouder en vol bij praktisch lege gashouder waardoor bijna de dubbele gasopslag werd verkregen t.o.v. normaal. (215-59) In het kader van bezuinigingen hebben B&W in oktober 1940 aan de raad een voorstel gedaan om de vuilniswagens te laten rijden op samengeperst rioolgas. De productie aan rioolgas van 60.000 m³/j zou de behoefte voor 75% kunnen dekken. Het laatste deel zou gedekt moeten worden door 40.000 m³ stadsgas. (351) Niet duidelijk is of het voorstel is geëffectueerd.

De installatie is later uitgebreid en had in 1951 een capaciteit van 24.000 i.e. (124)

1936 Clinge (Z), Textielfabriek (16-66,17-101)

Na een juridisch getouwtrek tussen fabriek, waterschap, provincie en gemeente, waarbij het ging omtrent de schadelijkheid van de lozing op openbaar water, is besloten tot de bouw van een installatie en verzinken op eigen grond.

Gemaaltje met reservoir, toediening aluminiumzouten, reactievat met roerwerk, dortmundtank, slijkdroogbedden. Het effluent werd in met puingevulde zinksleuven afgelaten.

Na uitbreiding fabriek met wolwasserij ontstond ruimtegebrek en moest het effluent op open water worden geloosd. Het RIZA zou een oxidatiebed c.a. ontwerpen voor het geval dat mocht blijken dat er verbetering moest worden aangebracht.

1936 Domburg (15-51, 16-65, 17-82, 47)

"...en bezinkingsbassin met horizontale doorstroming, bestaande uit twee parallel geschakelde afdeelingen met daaronder gelegen ondiepe primaire slijkruimte en daarvan door spleetvormige openingen gescheiden, volgens het Emscherbrunnen principe."

Verder een *".....hooggelegen slijkgistingstank van zeer eenvoudige constructie. Aangezien te Domburg de gelegenheid bestaat om het slib, hetzij in verschen dan wel in min of meer uitgerotten toestand aan de landbouwers in de omgeving te liquideren, kon van het maken van slijkdroogbedden hier worden afgezien."* (fig. 01)

De installatie heeft volkomen aan de verwachtingen voldaan. De variabele kosten *"bedragen rond f 125,-/j onder aftrek van de opbrengst*

van het uitgerot slijk dat wordt gebruikt voor de bemesting van de te Domburg aanwezige golflinks. Deze bemesting voldoet uitstekend"
Bouwkosten f 6.000,-.

De installatie is in 1978 buiten bedrijf gesteld en had toen inmiddels ook een oxidatiebed. ⁽⁴⁷⁻¹⁶⁾.

NB: In Domburg is in 1978 ook een mechanische installatie van een bejaardentehuis buiten bedrijf gesteld. Wanneer die was gebouwd niet bekend.

1936 Noordwijk, Jeugdhuis ⁽¹⁷⁻⁹⁵⁾

Overeenkomstig als bij de kliniek in Arnhem (1935) was gekozen voor septic tank met infiltratie via met puin gevulde zinksleuven ('ondergrondse bevloeiing'). Het keukenwater passeerde vooraf een vetvangput.

1936 Zeist, Rijksopvoedingsgesticht voor meisjes 'Eikenstein' ^(16-65 en 19-55)

Een Imhofftank met isolatie middels een spouwmuur en een rond oxidatiebed.

In 1949 nog in werking. (fig. 01)

1937 Driebergen, Exportslachterij ⁽¹⁷⁻⁾

Gebouwd zijn: gemaaltje, Imhofftank, oxidatiebed (wanden tot 1,25 boven lava ter vermindering van mogelijke stank), dortmundtank. Daar het slib direct kon worden verwerkt op het aangrenzende terrein van een grote kwekerij zijn geen slibdroogbedden aangelegd. Tegenwerking van het bedrijf, tijdens de afbouw en inwerkingstelling, zorgde ervoor dat de gemeente Zeist (op wiens grond de lozing plaats zou vinden) de vergunning introk en de afvoerbuis op kosten van het bedrijf liet weghalen. Dat hielp! (fig. 01)

In 1948 vond het RIZA dat de bestaande zuivering moest worden uitgebreid. ⁽¹⁹⁻⁴⁰⁾

1937 Tilburg Oost ^(1-164, 16-59, 60, 61, 67, 123, 124, 197,200, 222, 223)

In het jaarverslag 1920-30 meldde het RIZA dat het in 1922 een belangrijk advies met plan tot reiniging heeft ingediend voor reiniging van het afvalwater *"der Gemeente Tilburg, hetwelk tot nu toe den Voorsten stroom (Leij) verontreinigt, wat vele jaren geleden geleid heeft tot een proces met overbewoners stroomafwaarts en waarbij de Gemeente tot een geldboete van f 50,- per dag was veroordeeld. De in 1922 door het Instituut voorgestelde, zeer moderne wijze van reiniging, welke intusschen in Engeland veel opgang heeft gemaakt, is nog steeds niet tot uitvoering gekomen."*

In 1935 liep deze boete nog steeds (tot dan plm.f 650.000,-) en zou uiteindelijk doorlopen tot 1955 omdat de in 1937 gerealiseerde

mechanisch-chemische zuivering niet aan de verwachtingen voldeed. (zie hoofdstuk 09 "Tilburg, een lang verhaal")

Aanvankelijk beoogde men de terugwinning van grote hoeveelheden vet uit het rioolwater met als doel deze te gebruiken als grondstof voor de vervaardiging van zeep en/of smeermiddelen. Uit het vet- en zeepverbruik der textiel fabrieken had men berekend dat in 1918 ongeveer 1.500.000 kg vet e.d. op de riolering was geloosd.

In 1920 kwam eerst een kleine proefinstallatie in bedrijf op het terrein van de vroegere Rijksproefinstallatie. Later, in 1927, is op kosten van de gemeente een proefinstallatie gebouwd bij een bedrijf teneinde praktijkervaringen op te doen. Na tegenvallende resultaten zette Dr. Penschuck op eigen risico de proeven na 1929 voort. Hij zag af van de vetterugwinning en concentreerde zich op de chemische zuivering met een verdunde oplossing van aluminiumsulfaat. Bij de proefnemingen bleek dat 80% van de chemicaliën kon worden teruggewonnen door, na de behandeling met zwavelzuur, het slib vervolgens te wassen met water. De kosten van chemicaliën werden geschat op 0,425 cent per m³ gereinigd water; de aanlegkosten op f 700.000,-; de totale jaarlijkse kosten op f 112.000,- ofwel f 1,38/inw. Het resultaat was zodanig dat hij zijn Nederlands patent 31887 d.d. 16 december 1933, voor f 10.000,- aan de gemeente verkocht. ^(60, 197)

Het RIZA schreef: *"Door behandeling met zwavelzuur wordt het neergeslagen aluminiumhydroxide weer in oplossing gebracht als aluminiumsulfaat, zoodat na de bezinking van het aldus behandelde slib, de bovenstaande vloeistof weer als klaarmiddel kan worden toegepast."*

Tijdens een congres op 29/10/'35 ^(30-G7) gaf Mr. Dr. F.L.G.Z.M. Vonk de Both, reactie op het betoog van J. Smit omdat hij vond, gezien de voornemens van Tilburg om vloeivelden aan te leggen, dat chemisch zuiveren veel aantrekkelijker was geworden. Volgens De Both waren de kosten van chemisch zuiveren lager, zowel voor aanleg als exploitatie, dan die voor drainagevelden of actiefslibinstallaties. Bij de voorgestelde chemische methode kon volgens hem, zoals blijkt uit resultaten van een proefinstallatie, het verbruik van aluminiumsulfaat worden beperkt tot 20% van de benodigde hoeveelheid voor klaring door wassing van het slib met zwavelzuur. De slibhoeveelheid werd hierdoor bovendien gereduceerd tot 25%. Op de methode was octrooi verleend.

Ir. H. Kessener ^(30-G13) stelde "...dat het eindresultaat niet met dat van b.v. van vloeivelden op één lijn gesteld mag worden. De burgemeester moge zich vermeten hebben het effluent van zijn vloeivelden te drinken, hij zal, naar spreker veronderstelt, geen neiging hebben dit eveneens met zijn chemisch geklaard rioolwater te doen."

Voor het zuidoostelijke gebied van Tilburg (gebied van de Leij) (fig.01) werd een mechanisch-chemische zuivering gebouwd met voorbeluchting (Kessenerborstels) waarbij het bijzondere zat in de verwerking van het afgescheiden slijk. Tot 0,5% verdund Al₂(SO₄)₃ werd als precipitatiemiddel gebruikt ⁽¹⁾ dat naderhand grotendeels moest worden teruggewonnen door toevoeging van zwavelzuur. Het slib werd daarna gewassen met schoon water alvorens het op bedden werd gedroogd.

.....
Figuur 03a



Het slib zou door het zwavelzuur zijn "ontvet" en daardoor snel drogen.

De Jong ⁽⁶⁷⁾ (met aanvullingen van TNO ¹²³) beschreef de installatie ongeveer als volgt (fig. 02 en 03): aanvoergoot met overstort, rooster (4 cm), dubbele gootzandvanger (om en om, lang 18 m met zandzuigtank) (fig. 04 t.m. 06); gemaal (fig. 07) met pompen met verlengde as (2 x 675 m³/h + 1 res., 1 x 1350 m³/h + 1 res.); venturigoot (fig. 08 en 09); voorbeluchting (fig. 10 en 11) (200 m³, t=10 min, dwa, 15 m Kessenerborstels); al het water ontving in de aanvoergoot 'klaarmiddel' (teruggewonnen en toegevoegd aluminiumsulfaat) via een geautomatiseerde doseringinrichting; menginrichting (fig. 12) (doorstroomtijd 24 tot 6 min.) met houten roerwerken; voorbezinkingstank (fig. 14 t.m. 20) (Dorr-Oliver, Ø 37,50 m, kantdiepte 2,5 m, 3500 m³, leidingkoker met aan- en afvoerleidingen die vanuit de tank konden worden geopend, dubbele ruimer, slibzak met roerwerk).

Het verzamelde slib werd opgepompt (2x36 m³/h) naar een reservoir (714 m³) met menger onder toevoeging van zwavelzuur (fig. 13); in het tweede reservoir (714 m³) scheidde het aluminiumsulfaat zich af (verblijftijd 3 dagen) en liep over naar een klaarmiddelreservoir. Het slib werd gewassen met water waardoor nog meer klaarmiddel vrijkwam. Het slib ging naar droogbedden (300 m², gedraineerde sintelbedden met gesloten bodem) vanwaar de opgevangen sulfaatoplossing naar het klaarmiddelreservoir werd gepompt. Het slib had door het zwavelzuur geen mestwaarde en werd volgens Van Doremalen ⁽⁶⁰⁾ voor droging dagelijks naar de velden op de Beekse Heide gebracht. De chemische behandeling werd van 1944 tot 1950 buiten werking gesteld vanwege gebrek aan chemicaliën. Kort na de hervatting werd er definitief mee gestopt.

De capaciteit van de installatie bedroeg 150.000 i.e. ⁽¹²⁴⁾

Op advies van het RIZA kreeg het effluent een biologische nabehandeling in twee parallelle actiefslibtanks (2 x 5 tanks met regelbare eindoverlaat, Kessenerborstels Ø 42 cm, elke straat 250 m³) welke als proefinstallatie werd bedreven. (fig. 21 t.m. 28) De capaciteit moest worden beperkt tot 100m³/h i.v.b. met de grootte van de twee nog bestaande dortmundtanks (7,50 x 7,50 m) van de proefinstallatie voor chemische zuivering. In de ene straat werd chemisch voorbehandeld

water gezuiverd en in de andere water dat alleen was bezonken. In januari 1939 is door het RIZA (Ribbius) over het eerste onderzoek

Figuur 21



gerapporteerd ⁽⁶¹⁾ (fig. 21 en 22) en werd aangegeven dat de chemische klaring de BZV van het ruwe water met 60-70% verminderde, maar "ten eenenmale onvoldoende was om de misstanden in de Leij op te heffen."

" daar de grote hoeveelheden sulfaten, welke bij de klaring aan het afvalwater worden toegevoegd, met de overblijvende rotbare organische stoffen de productie van stinkend zwavelwaterstof in de hand werken. Hierdoor wordt de eisch tot opheffing van de rotbaarheid dus geaccentueerd."

De biologische zuivering bleek goed te voldoen. Geadviseerd werd de installatie uiteindelijk met 3 aeratietanks uit te rusten en een gistingstank met roerwerk voor het surpluslib (fig. 31 t.m. 34).

Dat de installatie met chemische zuivering in de praktijk toch niet zo goed voldeed moge blijken uit de arresten van de Hoge Raad uit 19 maart 1943 en 19 december 1952 waarbij een klager (oevereigenaar) in het gelijk werd gesteld t.a.v. van vermindering van zijn woongenot en van de waarde van zijn woning c.a. ⁽¹⁰⁵⁾

Als gevolg van de oorlog kwam de uitbreiding van de installatie pas gereed in 1954 met zowel actiefslib als gisting. ⁽²²³⁻⁶⁹⁾ terwijl uiteindelijk de chemische zuivering werd beëindigd. (fig. 35)

De 6 nieuwe beluchtingstanks (Kessener, 31 m lang) bestonden elk uit twee ruggelings tegen elkaar gebouwde (2 x 16,75 m²) delen waar het water doorheen liep (62 m). ⁽²²²⁾ De in elk tankdeel aanwezige 31 m lange borstelass bestond in feite uit 10 afzonderlijke borstelassen met, door tussenplaatsing van koperbronzen schijven, elastische koppelingen. Terwijl de pas 4 jaar oude kogellagers reeds moesten worden vervangen bleken de pokhouten lagerblokken, gesmeerd met effluent, nog in goede conditie te zijn. ⁽¹²³⁾

Voor nabezinking waren er 6 dortmundtanks (7,75 x 7,75 m²) met elk 4 slibzakken.

Voor gisting waren opgesteld 2 tanks met roerwerken, elk bestaande uit 5 tanks (totaal 2 x 5x1250 m³). Het slib werd extern in een put verwarmd, ging dan naar de 1e trap (2 x 1250 m³), vervolgens naar de 2e trap (2 x 2 x 1250 m³) en ten slotte naar de aflaat/opslag tanks

(2 x 1250 m³). Voor slibdroging was 1,5 ha aan velden aangelegd. ⁽²²²⁾
Het uitgegiste slib ging van de droogbedden voor f 2,- /m³ naar de afnemers. ⁽¹²³⁾

De foto's (fig. 35 t.m. 42) zijn genomen in 1953 en geven onder meer de schuimproblematiek weer.

In 2005 maakte de installatie plaats voor helofytenfilters voor overstortwater omdat al het rioolwater gezuiverd ging worden op Tilburg-Noord.

De oude installatie uit 1937 heeft, voor zover nog aanwezig, de status van Rijksmonument gekregen. Niet meer aanwezig zijn de zandvangers, de slibbewerkingsinrichting en de droogbedden.

1937? Westkapelle ^(17-79, 18-78, 20-72 en 21-69)

De installatie verwerkte 6 dwa. *“Zij bestaat uit een vlakbassin met een mechanische slijkruimer (Miedertank?). Ter besparing van bouwkosten en van den aanleg van een elektriciteitskabel naar het terrein der zuiveringsinstallatie wordt de slijkruimer met de hand bewogen, evenals de slijkpomp, die het versche slijk perst naar een rottingstank van langwerpigen vorm. Voor het drogen van het uitgerotte slijk zijn een aantal slijkbedden ontworpen.”* ⁽¹⁷⁻⁷⁹⁾

De installatie heeft, zij het korte tijd, aan de verwachtingen voldaan. Door het bombardement in 1944 is de installatie verwoest. Reeds in 1947 waren de plannen gereed voor een nieuwe installatie. Het ontwerp bestond uit: gemaal, hooggelegen dortmundtank voor 1 dwa, continufilter en 3 Miedertanks voor 6 dwa, een open gistingstank en droogbedden.

Dit plan werd door het Ministerie van Wederopbouw niet gefinancierd, omdat de biologische zuivering nodig was t.b.v. recreatiedoeleinden in het ontvangende water de Kreek. De gemeente besloot daarop alleen mechanisch te gaan zuiveren.

De installatie, voor 2.500 i.e., bestond uit: Imhofftank (6 dwa= 150 m³/h) en droogbedden.

In het jaarverslag 1952/53 meldde het RIZA dat ook Zoutelande, Biggekerke en Meliskerke op Westkapelle zouden worden aangesloten, daar de installatie voldoende capaciteit had en de Kreek waarop zou worden geloosd voldoende zelfreinigend vermogen had. Niet duidelijk is in hoeverre dit alles is gerealiseerd.

Voor Meliskerke moet toch een installatie zijn gebouwd want in 1978 meldde het RIZA dat de installatie Meliskerke (mech. , 400 i.e.) buiten bedrijf was gesteld. ⁽⁴⁷⁻¹⁶⁾

1938 Aalten ^(15-49, 16-62, 17-84 en 23-153)

Deze installatie bestond uit: dortmundtank, geaereerd slibinstallatie (Kessener), dortmundtank en slijkdroogbedden. (fig. 01)

Surplusslib ging via de voorbezinkingstank met het verse slijk naar de droogbedden. Er was geen gistingstank. In 1947 vermeldde het RIZA: *"Ofschoon het slijk der installatie slechts zeer onvoldoende werd uitgest, bestond te Aalten een zeer grote vraag naar gedroogd slijk, waarbij natuurlijk de schaarste aan meststoffen in de oorlogsjaren van invloed is geweest."*

Uitbreiding vond pas plaats in 1957 nadat het RIZA reeds in 1953 daartoe had geadviseerd.

.....
Figuur 01

1938? Ameide ^(17- 65 en 18-)

Het rioolwater werd sedert jaren geloosd op de, als een open septic tank werkende, Prinsengracht die de gemeente wilde dempen. Uiteindelijk werd, in overleg met het polderbestuur besloten een "bezink-gistingsinstallatie" (septic tank?) te bouwen en het bezonken rioolwater af te voeren naar de polder door een in de te dempen gracht aan te leggen riool. Naar het lozingspunt werd een leiding gelegd die rivierwater zou aanvoeren voor verdunning.



"Als meest geschikte oplossing, om de installatie op zo onopvallend mogelijke wijze in de kom van het dorp te plaatsen, werd gevonden de ruimte onder de muziektent. Het systeem van reiniging is dat van bezinking met een 2-tal ruimten voor de vergisting van het slijk." (fig. 01)

1938 Amersfoort ⁽²⁵⁷⁾

In 1922 vormden de 2700 nog in omloop zijnde tonnen een doorn in het oog van B & W. Men besloot daarom een rioleringsplan te laten maken waarbij de gemeente voor meerdere huizen een beerput zou plaatsen waarop de huiseigenaren hun panden moesten aansluiten. Openbare Werken en het RIZA hadden uiteraard technologische bezwaren i.v.b. met een toekomstige zuiveringsinstallatie.

Als gevolg van de door het Eemcollege gestelde lozingsisen moest voor het in aanbouw zijnde gemeentelijk slachthuis een zuiveringsinstallatie worden gebouwd. (fig. 01) Het betrof een uitgebreid ontwerp met vetvanger, voorbezinkingstank, gistingstank (septic tank), beluchtingstank (Kessener) tussenbezinking, continufilter en nabezinkingstank. De Raad stelde een krediet beschikbaar en de installatie werd aanbesteed op 15 november 1927. Het werk werd echter aangehouden omdat men op de installatie tevens onderzoek wilde gaan doen voor de zuivering van het afvalwater van Amersfoort.

Tien jaar later vond er een nieuwe aanbesteding plaats, maar nu voor een gemeentelijke proefinstallatie waarvan het bezinkingsgedeelte zo groot was dat het afvalwater van het slachthuis probleemloos met het aankomende rioolwater van de stad kon worden behandeld. Daarna zouden door de gemeente successievelijk "beluchtingscellen" worden bijgebouwd met een capaciteit van 6000 i.e elk.

In een brief van Dorr van februari 1938 aan de gemeente staat het ontwerp van de mechanische installatie beschreven voor 40.000 inw: dwa 450 m³/h en rwa 2 x 450 m³/h; handgeruimd grofrooster; pompen 2 x 450 m³/h en 2 x 700 m³/h (vlotterschakeling), zandvanger Ø 4,75 m met zandwasser, olie- en vetvanger (3 x 3 en lang 6 m) met drijfslagstrijker, voorbezinkingstank (Ø 21,50 m) voor verblijftijd van 2 uur, verwarmde "rottingsput" (Ø 14,- m, hoog plm. 11 m) met verticaal roerwerk met verwarmingsbuizen dat, met de staven in het dak, de drijfslag moest breken. De gashouder (Ø 7 m, gasdruk 10 cm water, lichthoogte 1,35 m) bevond zich op de gistingstank. Verder kwam er een regenwaterbassin (Ø 17 m) dat een aanvoergoot had langs de bovenrand over een kwart van de omtrek. Het bassin had een ruimer, sibleiding en leegloopleiding. Het machinegebouw was tegen de gisting geplaatst en had ronde zijwanden waaruit bleek dat rekening werd gehouden met een tweede gistingstank. (fig. 02???) Slijkdroogbedden waren niet in het ontwerp opgenomen. De directeur van Openbare Werken wilde vooralsnog gebruik maken van 2 aanwezige putten van 10 x 30 m en diep 1 m. Hij liet deze putten vullen met 0,40 m huisvuilcompost als drainagelaag om vervolgens telkens lagen van 20 cm slib op te brengen voor droging en hij meende vóór ruiming 2 m nat slib te kunnen opbrengen. Eventueel zouden later alsnog slijkdroogbedden kunnen worden aangelegd

Men vond de gasproductie van gemiddeld 17-18 m³/h te laag (verwacht 20 m³/h) en noemde als oorzaak dat het rooster te veel vergistbaar materiaal zou tegenhouden.

1938 Heiloo (49, 17-78)

De installatie voor 1 x dwa voor 3000 i.e is gebouwd bij het Noord-Hollands kanaal. Het rioolwater stroomde via 2 bezinkingsvijvers naar het gemaal waar een dwa-pomp (25 m³/h) stond voor voeding van de installatie en een rwa-pomp (720 m³/h.) voor toevoer naar 2 bergingsvijvers met overstort naar het kanaal.

De installatie bestond uit een Imhofftank (cap. 50 m³/h), beluchtingstank (Kessener, 150 m³, diep 4,75 m), dortmundtank (25 m³/h, 0,69 m/h, 6 x 6 x 4 m) en slijkdroogbedden (6 x 75 = 450 m²). (fig. 01 t.m. 04).

De bouwkosten, incl. gemaal, bedroegen f 68.000,-. De bedrijfscontrole werd tot 1955 door het RIZA gedaan en daarna door de BAF. De belasting was in 1946 al 4250 i.e., liep op in 1951 naar 7000 i.e. terwijl er in 1955 nog een melkfabriek bijkwam.

De uitbreiding (verdubbeling) kwam gereed in 1954. terwijl in 1965 de installatie een capaciteit kreeg van 33.500 i.e. bij 870 m³/h.

1938 Hilversum-West-(Loosdrechtsche Heide)

(17-75, 43, 206-13)

Voor achtergrondinformatie van de afvoer van het water van westelijk Hilversum en dat van oostelijk Hilversum wordt verwezen naar 1901 Hilversum Liebergerheide.

Deze installatie voor 40.000 i.e. diende ter vervanging van de vloei-velden op de Loosdrechtsche heide. Voor de plattegrond wordt verwezen naar fig. 01.

De installatie bestond uit: rooster met Dorrco-reiniger (het van het rooster verwijderde vuil werd door een verpulveraar met pompwerking gezogen, verkleind en weer voor het rooster geworpen), Dorr-zandvang met water; vuilwaterkelder met slingeroot (bij grote aanvoer overstorting naar de oude rechthoekige bezinkingstank van de vloei-velden die als berging dienst deed), pompcapaciteit 290, 500 en 1250 m³/h; ronde voorbezinkingstank (Dorr) (fig. 02 en 03) verdeeltoren (fig. 04) (rond verticaal, met deel overstorting bij grote aanvoer), 5 beluchtingstanks (fig. 05 t.m. 09) (5 x 850 = 4250 m³, Kessener borstels Ø 36 cm), Dortmund-nabezinkingstanks (fig. 09, 11 en 12) met elk 4 trechters; slibretourschep (fig. 10); surplusslib naar vuilwaterkelder.

"Het slijk wordt gepompt naar de slijkgisting, die in drie trappen plaatsvindt. De hoogst geplaatste eerste bak heeft 400 m³ inhoud en bevat een groot verwarmd roerwerk met horizontale as. De temperatuur wordt op 30 à 33°C gebracht. Van hier loopt het slijk naar de ongeveer bolvormige tweede trap, met een inhoud van 1100 m³. Uit dezen bol kan een hoeveelheid in goed methaan-gisting verkeerend slijk worden afgetapt, en ter enting aan het verse slijk in den eersten bak worden gebracht. De derde trap is ongeveer gelijk aan de tweede, doch iets kleiner (900 m³). Hier scheiden zich uitgestikt slijk en water." ⁽²⁰⁶⁾(fig. 19 en 20)

Gashouder 250 m³, 2 Thomassen-gasmotoren (omschakeling op stadsgas mogelijk) van 45 pk, generator (fig. 21) die voldoende stroom opleverde "voor de gansche installatie." (overschakeling op net mogelijk). Afgassen koeling zorgde voor extra warmte van water voor verwarming gistingstank.

"De aesthetische verzorging van het gebouw was uiteraard van de hand van Dudok. Het geheele beeld kon zeer verfraaid worden doordat wij van de Ned. Sierteeltcentrale gratis een prachtige partij Juniperis Pfitzeriana ontvingen waarmede de taluds van de slijkgisting beplant werden." ⁽²⁰⁶⁾

Bouw werd gefinancierd door het Werkfonds (werkverschaffing).

"Als biologische reiniging was op deze inrichting zuivering met belucht slib wel aangewezen. De inrichting grenst thans al bijna aan de bebouwing en ligt in het Zuidwesten der Gemeente. Iedere kans op stank of hinder moest dus worden vermeden, terwijl het effluent, dat naar de smalle doodlopende Gooische Vaart stroomt, aan de hoogste eischen moet voldoen. Voor zulke omstandigheden is belucht slib nog immer onovertroffen. Het is reuk- en insectenloos, de inrichting kan

een aantrekkelijk beeld bieden en de klaarheid van het water wordt ook door de beste filterinstallatie niet benaderd."

In 1940 meldde Kessener ⁽⁴⁶⁾ : "Zoo wordt b.v. zoowel te Leiden als te Hilversum het slijk à f 0,50 per m³ verkocht, onder voorwaarde, dat de slijkbedden geheel door den koper moeten worden onderhouden."

.....
Figuur 14



In 1950 werd het Zigerli-asbest-procédé beproefd waarbij in de actief-slibtank asbest werd toegevoegd. ⁽²¹⁻²²⁾ De resultaten gaven aan dat het verbeterde resultaat vooral te danken was aan de verzwaring van de vlok waardoor bezinking in de nabezinkingstank verbeterde. ⁽¹⁸⁹⁾ Ook op deze installatie deden zich schuimproblemen voor (fig. 13 t.m. 15) welke deels werden bestreden met sproeiers (fig. 16) die antischuimolie versproeiden. (fig. 17 en 18). De installatie is in 1975 uitgebreid tot 70.000 i.e.

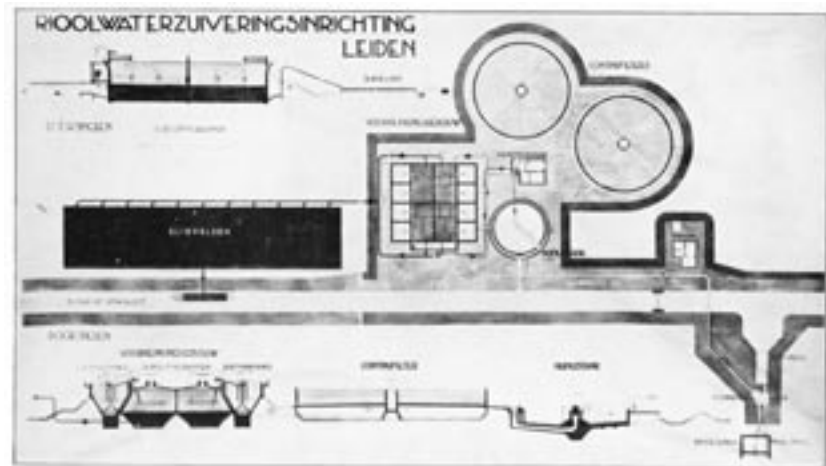
1938 Leiden-Noord ^(17-84, 18-73, 21-64, 46, 63-30, 207-51, 256, 325)

De installatie werd aan de noordzijde van de stad (fig. 01 t.m. 04) gebouwd.

Een op ongeveer 1 km afstand gelegen rioolgemeaal pompte het water (max. 720 m³/h) naar de verdeelput voor de hooggelegen 2 x 4 dortmundtanks (tot. 675 m³). (fig. 06) Deze tanks lagen weerszijden van 2 x 2 slijkgistingtanks (gemeenschappelijke wanden). (zie drsn.op fig. 03)

De 2 x 4 verdeelgoten voor de dortmundtanks liepen boven de gistingtanks. (fig. 03 en 08) Het niveau in de dortmundtanks lag boven dat in de gistingtanks, zodat het verse slib door overdruk in de gistingtanks werd gebracht. Om het bezinkingsproces niet te storen waren boven de slibzakken, die het slib van 1 à 2 dagen konden bergen, kokers van Eternit geplaatst die het eventueel ontstane gas naar de buitenlucht konden afleiden.

.....
Figuur 03



De 4 rechthoekige gistingstanks (2100 m³) waren voorzien van roerwerken met verwarmingsbuizen. Het geproduceerde gas werd opgevangen onder gaskappen en naar een verwarmingsketel geleid. Daar de tanks aan de zijkanten door de dortmundtanks waren ingesloten behoefde alleen het bovendek nog te worden geïsoleerd met kurk.

Het bezonken water ging naar 2 met lava (2800 m³) gevulde oxidatiebedden (Ø 30 m) (fig. 10 en 11) en vervolgens naar 1 ronde nabezinkingstank met ophaalbare ruimerdelen. (fig. 12)

Voor het uitgiste slib waren droogvelden aangelegd met 10 cm grof zand op 35 cm kolensintels.

De lozing van het effluent vond via een venturimeter plaats op de Slaaghsloot welke echter al jaren als "Stinksloot" bekend stond. Zelfs in de in 1938 door het Hoogheemraadschap Rijnland afgegeven vergunning⁽³²⁵⁾ werd de Stinksloot als lozingspunt genoemd. De vergunning bevatte overigens geen specifieke zuiveringstechnische voorwaarden.

In 1940 meldde Kessener⁽⁴⁶⁾: "Zoo wordt b.v. zowel te Leiden als te Hilversum het slijk à f 0,50 per m³ verkocht, onder voorwaarde, dat de slijkbedden geheel door den koper moeten worden onderhouden."

.....
Figuur 07



In 1943 schreef de directeur van Gem. Werken aan zijn collega in Zeist dat de bedienaar van de rwz, omdat hij geen bepaalde werktijden had, de rang had van conciërge B en een salaris genoot van f 1920/j. *"Behalve dat hij den geheelen Zaterdag dienst heeft, werkt hij des Zondags om de 14 dagen, waarvoor hij een vergoeding van f 3,- per keer ontvangt, terwijl hij tevens elken Woensdagmiddag vrij van dienst is. Het totale inkomen bedraagt dus plm. f 2000,-/j".*⁽²⁵⁶⁾ Hij deed alleen bediening en had 2 a 3 mensen voor onderhoud e.d. Leiden beschikte toen volgens deze brief over 8 dortmundtanks waartussen 4 gistingstanks en verder 2 continufilters (tot. 2800 m³) en een humustank met slibschraper.

In 1947 meldde het RIZA ⁽¹⁸⁻⁷³⁾ dat de installatie vrij snel overbelast raakte en dat de gemaakte uitbreidingsplannen nog niet konden worden gerealiseerd.

In 1953 schreef het RIZA ⁽²¹⁻⁶⁴⁾ dat men in 1954 zou beginnen de installatie uit te breiden met 3 voorbezinkingstanks, zeefinrichting, oxidatiebed, regenwaterbassin, slijkgistingstank, gashouder, verwarmingsgebouw en slijkdroogvelden.

Verder schreef men dat voor het zuidelijk deel van de stad er een aparte installatie gebouwd zou worden.

De feitelijke uitbreidingen kwamen eerst gereed in 1964 en 1986. ⁽⁶³⁾

In 1993 zijn tijdens sloopwerkzaamheden nog foto's gemaakt van de oude Dortmund- en gistingstank uit 1938. (fig.14 t.m. 16)

1938? Ootmarsum ^(17-81 en 18-61)

Het ontwerp van de installatie was overeenkomstig dat voor Domburg welke als volgt was omschreven:

"...bezinkingsbassin met horizontale doorstroming, bestaande uit twee parallel geschakelde afdeelingen met daaronder gelegen ondiepe primaire slijkruimte... en daarvan door spleetvormige openingen gescheiden, volgens het Emscherbrunnen principe."

Verder een *".....hooggelegen slijkgistingstank van zeer eenvoudige constructie."* ⁽¹⁷⁻⁸¹⁾ en (hier wel) slijkdroogbedden.

De nazuivering gebeurde in een drietal vijvers (visvijver) waarbij zonnig koud grondwater aan de vijver kon worden toegevoegd.

In 1947 vermeldde het RIZA: *"Een bevredigende zuivering wordt bereikt. Geregeld wordt het zuurstofgehalte van het effluent de derde vijver bepaald. Het gemiddelde zuurstof-gehalte is meer dan voldoende voor het visleven. Toch schijnt het voor te komen, dat onder ongunstige omstandigheden het zuurstofgehalte in de derde vijver zover daalt, dat vissterfte zou kunnen voorkomen. De aandacht van het gemeentebestuur werd daarom gevestigd op de wenselijkheid maatregelen te treffen om in zeer droge perioden in het tekort aan verdunningswater te voorzien door het oppompen van grondwater in de nabijheid van de beek. Mede door de tijdsomstandigheden is aan deze suggestie nog geen gevolg gegeven."* ⁽¹⁸⁾

N.B. Merkwaardiger wijze meldde men in 1948/49-59 dat er biologische filtratie was.

1938 Smilde, W.A. Scholten's Aardappelmeelfabriek

(17-67, 18-93, 93-302)

In werkverschaffing (90% van de kosten van lonen en regenverlet) werden twee bergbassins met toevoersloot gemaakt waarmede *“een zeer noodige behoorlijke verbetering van de zeer ongewenste afvalwatersituatie bij deze aardappelmeelfabriek zou worden verkregen.”* Verder bleek dat de commissie *“het zeer zou toejuichen, indien de uitvoering zoo spoedig mogelijk ter hand zou worden genomen.”* ⁽¹⁷⁻⁶⁷⁾ Gebleken is echter dat men pas een jaar later was begonnen. Later schreef het RIZA dat men het water te snel, reeds op het moment dat het zwart werd, liet afvloeien. Het RIZA meende dat *“zo lang ook deze afbraakproducten door de atmosferische zuurstof, welke door de activiteit der microben in het water op de organische stoffen worden overgebracht, nog niet zijn omgezet, kan niet van volledige reiniging worden gesproken en mag dientengevolge nog niet tot lozing der bassins worden overgegaan.”* ⁽¹⁸⁻⁹³⁾

Heidemij schreef in 1940 ⁽⁹³⁻³⁰²⁾ dat door toepassing van bezinkingsbassins reeds veel bereikt kon worden, zoals was gebleken bij Scholten in Smilde.

In 1952/53 ⁽²¹⁻⁴⁷⁾ schreef het RIZA dat door vergroting der bergbassins een goede reductie van organische stof was bereikt, maar dat de overlast bij Veenhuizen steeds merkbaar was gebleven. Inmiddels was het waterverbruik tijdens de campagne weer toegenomen en moesten de bergbassins weer worden vergroot of er moest waswater na bezinking worden teruggenomen.

1938 Tilburg, Juvenaat ^(17-76, 20-23)

Men had geen toestemming verkregen voor infiltratie i.v.b. met bezwaren van de Tilburgse Waterleiding Mij. Derhalve vond afvoer plaats op de Donge.

Gebouwd zijn: Imhofftank, aeratietank en nabezinkingstank voor 600 i.e.

Na de oorlog is het sanatorium “De Klokkenberg” tijdelijk in het gebouw gevestigd.

De in de oorlog verwaarloosde installatie is toen gewijzigd i.v.b. met de grotere belasting (stijging aantal bewoners van 300 naar 1000) en *“wegens de noodzakelijkheid om de met tuberculose-bacteriën geïnfecteerde slijkstoffen minder primitief te verwijderen dan dat voor het Juvenaat gedacht was.”*

Pasveer heeft hier in 1949 uitgebreide beluchtingsproeven gedaan. Zie 1949 Tilburg “de Klokkenberg”.

De aangepaste installatie was in 1978 nog in gebruik ⁽⁴⁷⁻⁶²⁾

1938? Vlagtwedde, Aardappelmeelfabriek **"Musselkanaal en Omstreken"** ⁽¹⁷⁻⁶⁷⁾

De fabriek had al een bevoeiingsterrein van 400 ha, maar ook een bergbassin van 40 ha. (sedert wanneer onbekend). Het door de Heidemij opgemaakte plan omvatte het spitten, egaliseren en bezanden van ruim 96 ha bouwland, het draineren van ruim 26 ha bouwland, het verbeteren van sloten, dijkjes, toevoerleidingen e.d. De kosten daarvan werden geraamd op f 158.000,- waarvan f 127.000,- aan arbeidslonen waarvoor subsidie werd gevraagd in het kader van de werkverschaffing.

1938 Vught ^(16-59, 17-75, 19-60, 20-104, 46, 63-49)

Het ontwerp van het RIZA uit 1935 (fig. 01 en 02) was voor 7000 inw. bij een gescheiden rioolstelsel. De installatie (fig. 03) bestond uit: Imhofftank, 2 aeratietanks (Kessener) (fig. 04); 2 dortmundtanks, 2 slijkgistingtanks met horizontale roerwerken en *"apparatuur tot het onderhouden van de voor de intensificatie der gistingprocessen gunstigste temperatuur, met gebruikmaking van de verbrandingswarmte van het bij die processen zelve ontwikkelde methaangas"* en slijkdroogbedden. Bouwkosten f 58.000,-.

Sedert 1973 is de installatie opgeheven en wordt het afvalwater behandeld in Den Bosch. ⁽⁶³⁾

1938? Woensel, Gesticht ^(17-95 en 18-86+120)

"Naast de normale hoeveelheden huishoud- en manegewater, badwater en spoelwater van de closets, moet hier, behalve een gedeelte van het regenwater van de gebouwen, ook gereinigd worden een groote aan het gesticht verbonden wasscherij."

De installatie bestond uit: gemaal, Imhofftank, rond oxidatiebed, humustank en de nodige slijkdroogbedden.

1939 Amsterdam, Amstelveenseweg ^(26-28 en 29, 51, 203-168, 268)

De installatie is gebouwd vanwege de verbreding van de Amstelveenseweg en de onhygiënische toestanden ter plekke. Capaciteit 2000 i.e., 2 septic tanks (elk 4 compartimenten van 4 x 4 m², diep 2 m met gewelfd dak; totaal 250 m³), gemaal met max. capaciteit van 36 m³/h. doch afgesteld op 10 m³/h en met automatisch werkende vuilwaterperstank van 10 m³/h; gesloten oxidatiebed (fig. 01) (Ø 6,50 m, hoog plm. 3,- m; 100 m³ fijne lava, elektrische ventilator), 2 Dortmund humustanks (elk 3,40 x 3,40 m, diep plm. 3,5 m). Het uitgegiste slib uit de septic tank ging naar tuinderijen.

1939 Apeldoorn, Kazerne ^(7, 18-85+104 en 20-100+102)

Voor kazernes met bezettingen van 500-1500 man zijn door de Genie zuiveringsinstallaties gebouwd naar ontwerp van het RIZA. Hier Imhofftank, geaereerd slibtank, dortmundtank en droogbedden.

1939 Bennekom ^(4, 6, 363)

De Raad van de gemeente Ede had in november 1931 besloten om, zowel in Ede als Bennekom, riolering en vloeivelden in werkverschaffing aan te leggen.

In de daarop volgende jaren waren er klachten over vervuilde sloten zowel van inwoners als van het Polderdistrict Wageningen en Bennekom.

Voor Bennekom gaf het RIZA echter in 1934 een negatief advies om gelden uit het fonds voor werklozen beschikbaar te stellen omdat men het zand minder geschikt vond voor vloeivelden. Bovendien vond men de grond te duur terwijl t.z.t. bij uitbreiding nog duurdere grond aangekocht zou moeten worden.

Begin 1935 adviseerde het RIZA een zuiveringsinstallatie te bouwen en verschaftte tekeningen e.d. De door de Ned. Heidemij opgemaakte begroting gaf een totaal bedrag van f 26.500,- waarvan f 13.000,- arbeidsloon. Daar voor de bouw van een zuiveringsinstallatie weinig door het Rijk gesubsidieerde ongeschoolden werklozen te werk gesteld zouden kunnen worden en de gemeente bovendien alle overige kosten zou moeten betalen, besloot de gemeente uiteindelijk toch tot de aanleg van vloeivelden.

De vloeivelden kwamen pas in 1939 gereed en hadden een totaal effectief oppervlak van 3,7 ha. Er was geen voorbezinking hetgeen later, tot grote problemen leidde. (fig. 01 t.m. 04)

Het RIZA had de aanwezige grondsoort goed beoordeeld. Het benodigde meerwerk voor de aanleg bestond uit veel extra spitwerk i.v.b. met oerlagen en extra drainage.⁽³⁶³⁾

In 1970 moesten de vloeivelden plaats maken voor de bouw van een door de gemeente Ede ontworpen oxidatiesloot met afsluitbare compartimenten die wisselend als nabezinkings-tank fungeerden. De installatie, de eerste in Nederland met automatische zuurstofregeling, had een capaciteit voor 20.000 i.e. die door verhoging van het waterpeil en bijplaatsing van borstels zeer eenvoudig tot 30.000 i.e. kon worden vergroot. De in 1971 in gebruik genomen installatie is thans nog in bedrijf, maar heeft inmiddels een afzonderlijke nabezinkingstank gekregen en is aangepast voor biologische defosfatering.

1939 Denekamp ^(17-84, 18-62+104,137, 360)

Het grondwerk is in 1938 in werkverschaffing gestart. ⁽¹³⁷⁾

Het bestek van E. Noorman was, zoals gebruikelijk, geënt op het ontwerp van het RIZA. (fig. 01) De capaciteit was voor 2000 inw. en een zuivelfabriek. RWA 225 m³/h uitsluitend mechanisch en slechts

40 m³/h volledig biologisch. De installatie bestond uit een gemaal met pompen met verlengde as, Imhofftank (Emscherbrunnen) (plm. 7x9 en 8 diep met 3 bezinkgoten), oxidatiebed (continufilter) (plm. Ø11,50; 10 ie/m³ lava), 2 dortmundtanks (elk plm. 3x3 m²), slijkdroogbedden (totaal 300 m²) en een regenwaterbassin. (fig. 02)

Lozing via Zonnebeek met een, duiker onder het kanaal Almelo-Nordhorn naar de Dinkel op Duits grondgebied. Raming van de bouwkosten bedroeg f 25.000,-.

De aanvankelijke problemen als gevolg van de lozingen van wei op de riolering, verdwenen gedurende de oorlog. Normaliter werd er in 1947 geen vervuiling meer van de Gele Beek veroorzaakt. ⁽¹⁸⁾

1939 Diepenveen, Kazerne ^(7, 18-85+104 en 20-100+102)

Voor kazernes met bezettingen van 500-1500 man zijn door de Genie zuiveringsinstallaties gebouwd naar ontwerp van het RIZA.

Hier Imhofftank, geaereerd slibtank, dortmundtank en droogbedden.

1939 Eersel, R.K.Koloniehuis ⁽¹⁸⁻⁸⁶⁾

"Een geaëreerd slibinstallatie, welke bij voortduring goed werkte."

1939 Ermelo, Kazerne ^(7, 18-85+104 en 20-100+102)

Voor kazernes met bezettingen van 500-1500 man zijn door de Genie zuiveringsinstallaties gebouwd naar ontwerp van het RIZA.

Hier Imhofftank, continufilter, dortmundtank en droogbedden.

1939 Hilversum-Oost (Liebergerheide)

^(43, 169-80, 183, 184, 185, 206-13, 218-61, 297)

Voor achtergrondinformatie van de afvoer van het water van westelijk Hilversum en dat van oostelijk Hilversum wordt verwezen naar 1901 Hilversum Liebergerheide.

Ter vervanging van de vloeivelden op de Liebergerheide werd de installatie Hilversum-Oost net ten noorden daarvan gebouwd. Voorafgaand is sedert oktober 1928 gewerkt aan proefondervindelijk onderzoek met behulp van kleine proefinstallaties en later met onderdelen op ware grootte die later zijn geïntegreerd in de definitieve installatie. Het maken van een duidelijk onderscheid tussen de proefinstallatie en de definitieve is op basis van de beschikbare gegevens niet goed te maken temeer daar het onderzoek ook nog doorliep na het officiële gereed zijn van de installatie. Er is daarom gekozen de proefinstallatie te beschrijven als aanloop naar de definitieve inclusief het vermelden van het doorlopende onderzoek. Daarna volgt de beschrijving van de installatie Hilversum-Oost.

De proefinstallatie

Op de Liebergerheide waren aangesloten 5650 woningen met 24.300 inwoners en ongeveer 60 industriële bedrijven en bedrijfjes die voor het merendeels van chemische aard waren. Het afvalwater van de gasfabriek speelde daarbij een zeer belangrijke rol. (Zie ook de figuren 01 t.m. 08 bij 1928 Hilversum Proefinstallatie)

Om een indruk te geven van het aangevoerde afvalwater volgt hier een citaat van ir. Schaafsma die werkzaam was bij het RIZA ⁽¹⁶⁹⁻⁸⁰⁾:

“Wie ooit de rijkmonstercollectie wondere vloeistoffen, in alle kleuren van den regenboog en met alle denkbare geurtjes, mocht aanschouwen, die enkele industrieën in een gemeentelijk riool te Hilversum lieten en laten lopen, zal niet verwonderd zijn, dat ook het taaie en ijverige microbenheer weleens de moed in de schoenen zinkt. Nauwelijks van het ene bekomen, wordt hun alweer het andere brouwsel toegediend. Zelfs van wennen en aanpassen van het levende zuiveringswereldje aan een bepaald, zij het dan ook uitzonderlijk, milieu, kan zoo geen sprake zijn. Het kiest ook nog liever alles door-eengemengeld in één straffe cocktail dan al die venijnige drankjes achterelkaar, die van fatsoenlijk rioolwater schijn nog schaduw meer hebben. Zelfs het toevloeien van een met fijnen rozengeur doortrokken rioolinhoud – het feit is waar gebeurd! – is dan niet meer bij machte den microben het doorgestane leed te vergoeden. De maneschijn ontbrak zeker nog.”

Over het eerste vergelijkend onderzoek naar verschillende belucht slib methoden, is in 1931 uitvoerig gerapporteerd door ir. F.J. Ribbius van het RIZA. ⁽⁴³⁾ Het betrof de systemen:

- a. **'Imhoff'** (beluchtingstank 264 m³ met roerwerken n=7/min. en op de bodem beluchtingselementen, 135 l/h/m³ tank)
- b. **'Kessener'** (beluchtingstank 240 m³ zonder roerwerk en beluchtingselementen, maar met borstels Ø 65 cm, n=67/min.) en
- c. **'Dompelbed'** ("Ruhrverband", tank 55 m³, ondergedompeld 4 open kasten van 2,16 x 1,50 x 2,80 met totaal 7 m³ aan latten en beluchting middels een over de bodem heen en weer bewegende buis, 4 slingeren per min.; bezinkingstank 30 m³)

Systeem 'Kessener', zonder voorschakeling van een dompelbed, kreeg de voorkeur.

“Onder het zuiveringsvermogen eener geaëreerd slib installatie ten aanzien van een bepaald afvalwater zal hieronder worden verstaan het aantal grammen 'zuurstofbehoefte', waaraan 1 m³ aërietank per uur kan voldoen, bij handhaving van den eisch tot volledige opheffing der rotbaarheid van het water. Als regel zal men trachten de installatie dusdanig te belasten, dat de kwaliteit van het water blijft nabij de 'grens der labiliteit'.” (voldoen aan de methyleenblauwproef)

In 1932 publiceerden Kessener en Ribbius ⁽⁷⁰⁻⁴²³⁾ over hun onderzoek in Hilversum naar de zuurstofoverdracht in schoon water. In dat jaar werden nog nieuwe montages vermeld.

In 1932 nog steeds nieuwe montages en er blijkt onderzoek te zijn gedaan met borstels Ø 50, Ø 64 en Ø 22 cm.

Ribbius schreef in "50 jaar RIZA" ⁽⁹⁾: "In het nauw gebracht door overbelaste vloeivelden gaf Hilversum ons niet alleen haar vertrouwen, maar ook de beschikking over een ware speeltuin der afvalwatertechniek, waar we al onze ideeën mochten botvieren. Op de Liebergerheide heb ik persoonlijk de mooiste uren van mijn afvalwaterbestaan beleefd, en velen met mij."

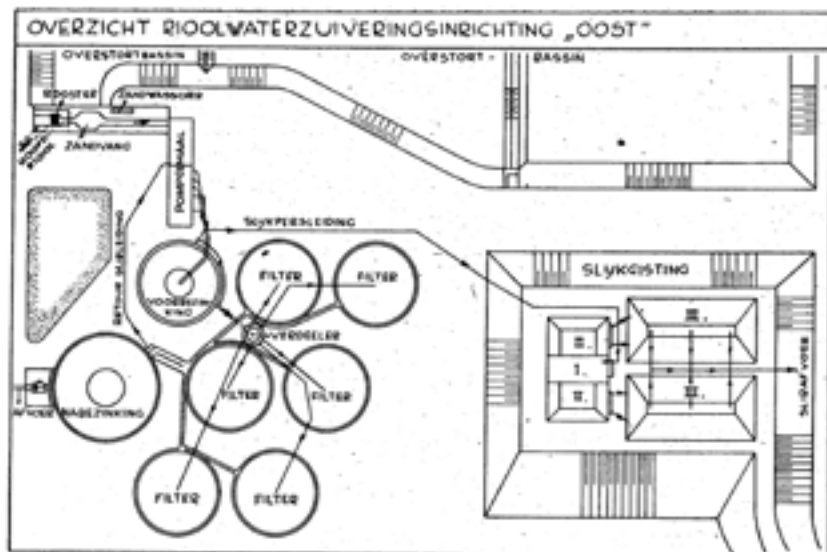
De installatie Hilversum-Oost

Uiteindelijk heeft de gemeente in Oost op advies van Imhoff gekozen voor hoog belaste oxidatiebedden (tegen de zin in van het RIZA??) terwijl eerder in West de keus was gevallen op een actiefslibinstallatie.

Op de installatie Oost zou, ondanks de in de jaren 1920 e.v. aangelegde wegzakvijvers voor regenwater, de aanvoer toch nog 12 x dwa kunnen bedragen. Derhalve werden in 1938-1939 voor de nieuwe zuivering aangelegd een overstortbassin (2,25 ha) en op de plaats van de oude vloeivelden een wegzakvijver (Reinwaterplas, 3,5 ha) voor het gezuiverde water. Dit werk geschiedde in werkverschaffing en gaf 1,5 jaar graafwerk voor 100 man. De afvoer van die vijver moest nog jaren zijn weg vinden via de vijvers bij Anna's Hoeve en de Vuilwaterplas waar het water door infiltratie moest worden verwerkt. In 1954 kwam echter de koppelleiding Ø 800 gereed die een deel van het water van de plassen naar het Laapersveld bracht om vandaar te worden verpompt naar de Gooise Vaart aan de westzijde van Hilversum.⁽¹⁸⁷⁾

De situatie van de installatie t.o.v. stad en Larense wasmeren blijkt uit figuur 02.

Figuur 04



Het ontwerp van de installatie was vooral beïnvloed door een bezoek van Imhoff in december 1937 en minder door de resultaten van de proefinstallatie (zie hierboven).

De gemeente besloot over te gaan tot hoogbelaste continufilters. Bij dwa. zou er worden gerecirculeerd. Dit is het eerste hoogbelaste filter in Nederland met recirculatie tijdens dwa en uitschakeling daarvan bij het aanslaan van de regenwaterpomp.

In de bezinkingtanks zou flocculatie worden toegepast. (fig. 03 en 04)

.....
Figuur 18

De installatie (fig. 03 t.m. 05) zoals die in de periode 1938 tot 1942 successievelijk is gebouwd voor 40.000 i.e. bestaat uit de volgende onderdelen ^(185 Pöpel, 206-13, 218):

automatisch rooster, zandvang, gemaal (fig. 06 en 07); voorbezinkingstank (Ø 21 m) met flocculator, verdeelwerk (fig. 08); 6 hoogbelaste oxidatiebedden (fig. 09 t.m. 13)

gevuld met cokes, 1 met lava en 4 met baksteenpuin; deels uit Rotterdam na bombardement), nabezinkingstank Ø 27,50 m met flocculator (fig. 14 t.m. 16), drietrapsgisting

in rechthoekige tanks (plm. 6,50 x 12 en hoog 5,20 m) op basis van schets van Kessener (fig. 17) met roerwerk (fig. 18) gaswinning en slijkdroogbedden.



De vorm van de slijkgistingstanks was gebaseerd op een gevonden potloodschets van Kessener ⁽¹⁸⁵⁾. De dwarsdoorsnede benaderde een cirkel vanwege een aangegeven roerwerk.

Het gemaal en de voorbezinkingstank kwamen het laatst gereed. Eén van de oxidatiebedden, oorspronkelijk geplaatst voor onderzoek, is opgetrokken uit stalen platen (fig. 13)

De oorzaak is niet duidelijk, maar uit correspondentie uit 1941 tussen het RIZA en de dienst Publieke Werken ⁽¹⁸⁵⁾ blijkt dat er over en weer duidelijke irritaties waren. (fig. 01) Mogelijk speelde daarbij een rol de minder goede resultaten van de actiefslibinstallatie (en dus van de door Kessener geliefde Kessenertank met borstels) op de installatie West en het inschakelen door de gemeente van Dorr Oliver voor de installatie Oost. Daarnaast had Hilversum in 1937 advies gevraagd aan dr. K. Imhoff wat uiteindelijk had geleid tot een ontwerp met hoogbelaste oxidatiebedden.

De adj. Directeur van Publieke Werken, ir. A.J. Gerritse, schreef in 1944 ⁽²¹⁸⁻⁶⁶⁾:

"Het RIZA, dat bij de tot standkoming der installatie geen werkzaam aandeel had gehad, verrichtte in December 1940 en Januari 1941 tijdens een vorstperiode onderzoekingen op de zuiveringsinstallatie, ten einde de werking van de hoog belaste oxydatiebedden nauwkeurig na te gaan, juist korten tijd na het in bedrijf stellen van de laatste twee oxydatiebedden."

Dorr Oliver stuurde de gemeente een brief met een rapport van dr. F. Pöpel van 2 februari 1944 ⁽¹⁸⁵⁾ (kon dat nog allemaal in de oorlog?) over de oxidatiebedden van Oost waaruit het volgende is gedestilleerd:

-
- i. Afvalwater was hoofdzakelijk huishoudelijk, maar essencefabriek van Polak en Schwarz gaf het een eigenaardig karakter
 - ii. Actiefslib werd na zekere bedrijfstijd "ziek"; het voldeed niet.
 - iii. Proeven met kunstmatig belucht open oxidatiebed Ø 1 m en vulhoogte 2 m volgens constructie Blunk (gesloten belucht gaf mindere resultaten)
 - iv. Op grond van voorgaande gebouwd één oxidatiebed Ø 21 m, hoog 1,80 m, waarvan de gesloten zijwand bestond uit de bak van een oude gashouder.
 - v. Het resultaat was aanleiding voor nog een oxidatiebed Ø 21 en hoog 1,80 m. *"De beide oxydatiebedden hebben gedurende langen tijd met groot succes een deel van het rioolwater gezuiverd, terwijl de rest nog steeds op de vloeivelden werd behandeld."*
 - vi. Op basis van op 23-12-1937 door Imhoff gegeven advies is in voorjaar 1938 één bed omgebouwd naar 'hoog belast' (biofiltratie); dat bleek goed te voldoen.
 - vii. Laboratoriumproeven met flocculatie voor zowel voor- als nabezinking geven goede resultaten.
 - viii. In augustus 1938 aanvang bouw derde oxidatiebed en dus hoog belast.
 - ix. Onderzoek naar vulmateriaal. 1^e bed cokes, 2^e lava, 3^e klinkerpuin met even goede resultaten. Derhalve besloten voortaan klinkerpuin te gebruiken.
 - x. In augustus 1939 zijn in bedrijf genomen de voorbezinkingtank Ø21 m en de nabezinkingtank Ø 27,50 m, beide met flocculator
 - xi. In najaar 1940 laatste oxidatiebedden in bedrijf.
 - xii. Resultaten niet bevredigend; ook onderzoek RIZA in winter 1940-'41 gaf geen goede resultaten, maar installatie werd volgens Pöpel niet goed bedreven.
RIZA heeft nooit over proeven gerapporteerd en weigerde dit te doen daar Hilversum geen opdracht had gegeven. (brief RIZA, Kessener, 21-5-'41).
 - xiii. RIZA tekende protest aan tegen octrooiaanvraag van Dorr Oliver betreffende 'biofiltratie'.
 - xiv. Dorr adviseerde recirculatie in de nacht en betere klinkers (formaat) in nieuwe bedden.
 - xv. Onderzoek door Dorr in juni en november 1941 gaf goede resultaten (water niet rotbaar) en men vond de conclusies van het RIZA *"op grondige wijze weerlegd"*.
 - xvi. Er is een vergelijkend onderzoek gedaan naar de resultaten van de installatie Oost (oxidatiebedden) en West (actiefslib). Oost geeft meer zweefstof en dus hogere BZV ⁽⁴⁷⁾, maar na filtratie zijn beide gelijk aan 20.
Verwerking van het uitgerotte slib op West is veel moeilijker; slib naar bedden in dunne laagjes terwijl in Oost de bedden tot 30 cm kunnen worden gevuld.
Pöpel vraagt 'fijntjes' aan PW om het energieverbruik van beide installaties te willen bepalen.
 - xvii. Aan de hand van theoretische beschouwingen toont Pöpel aan dat de installatie Hilversum Oost vergelijkbare zo niet betere resultaten geeft dan de door het RIZA ontworpen installatie Winterswijk en Groenlo.

De reactie van de Amsterdammers Bijlaard en v.d. Zee op eerder genoemd artikel van ir. Gerritse, dat grotendeels was gebaseerd op Pöpels rapport, geeft aan dat ook toen niet alle geleerden het met elkaar eens waren.

Het RIZA vermeldde in 1952/53 ⁽²¹⁻⁵⁶⁾ dat er problemen waren geweest met de oxidatiebedden op Hilversum-Oost. Deze problemen werden enerzijds veroorzaakt doordat de aangevoerde hoeveelheid water te groot was waardoor een deel al bij dwa gelijk na de voorbezinkingstank overstortte, terwijl anderzijds de samenstelling van het industrieel afvalwater problemen veroorzaakte in de continufilters en de slijkgistingstanks. Naar aanleiding daarvan heeft het RIZA ⁽²¹⁻⁸⁴⁾ onderzoek gedaan waaruit bleek dat met het rioolwater aanzienlijke hoeveelheden chroom mee kwamen. In het verse slijk zat 760 mg/l ofwel 1,2% van de droge stof terwijl het slijk van de secundaire slijkgistingstank zelfs 1.070 mg/l (2% van de droge stof) bevatte. De humus in de oxidatiebedden bevatte 6.200 mg/l (2,8%) en de humus in de nabezinkingstank 424 mg/l (1%). Door wijziging in de fabricage bij de desbetreffende fabriek werd sinds het voorjaar van 1952 de lozing sterk verminderd. De installatie draaide daarna weer goed.

De installatie is later verbeterd en het effluent is vanaf die tijd door een persleiding afgevoerd naar de Gooiersgracht bij Laren die in het Eemmeer loost.

Het op enkele vijvers geloosde regenwater van het gescheiden rioolstelsel bleef echter nog geloosd worden op de Laarder Wasmeren. Dit gold ook voor het bij het waterleidingbedrijf opgepompte interceptiewater (vervuiling door tri en per).

In de droge zomer van 2003 was de grondwaterstand bij de Wasmeren zo laag dat men uit de Leeuwenkuil 6000 m³ ingedroogd slib op eenvoudige wijze kon verwijderen. ⁽²⁶⁵⁾

In de in 2005 vastgestelde plannen is onder meer opgenomen dat de bestaande installatie wordt afgebroken en iets noordelijker een nieuwe installatie wordt gebouwd met membraanbioreactor. Het regenwater wordt niet langer op de Laarder Wasmeren geloosd, maar opgevangen in een nabij de installatie aan te leggen berging. Via een singel zal regenwater worden afgevoerd naar een infiltratievallei terwijl ook bij Anna's Hoeve mogelijkheden komen voor infiltratie.

Het effluent van de nieuwe installatie krijgt een dusdanig goede kwaliteit dat het kan worden geïnfiltreerd. Voor 24.000 m³/d is plm. 16 ha beschikbaar bij de A27 ten zuiden van de stad. De rest, 12.000 m³/d, gaat naar de Gooiersgracht bij Laren. In natte situaties gaat eventueel al het effluent daar naar toe. Voor het met tri- en per vervuilde interceptiewater moet nog een oplossing worden gevonden. ⁽³³²⁾

De ontwikkeling van de afvalwaterzuivering in Nederland in de afgelopen eeuw heeft zich op de Liebergerhei bij Hilversum gemanifesteerd. Van infiltratie van vuilwater op overbelaste vloeivelden met tuinbouw naar infiltratie van schoon water in een speciaal aangelegde vallei. Proefinstallaties met actiefslib en daarna een installatie met hoogbelaste

oxidatiebedden. Vervuiling van natuurgebieden en herstel daarvan. Ribbius noemde het al zijn speeltuin, maar het bleek de speeltuin te worden van meerdere onderzoekers en idealisten.

1939 Soest, Kazerne ^{(7, 18-85+104 en 20-100)+}

Voor kazernes met bezettingen van 500-1500 man zijn door de Genie zuiveringsinstallaties gebouwd naar ontwerp van het RIZA. Hier Imhofftank, geaereerd slibtank, dortmundtank en droogbedden.

1939 Steenwijk, Kazerne ^(7, 18-85+104 en 20-100+102)

Voor kazernes met bezettingen van 500-1500 man zijn door de Genie zuiveringsinstallaties gebouwd naar ontwerp van het RIZA. Hier Imhofftank, continufilter, dortmundtank en droogbedden.

1939 Westerbork ^(18-86, 46, 343)

In het voor de oorlog gebouwde kamp voor Joodse vluchtelingen is voor f23.000,- een installatie gebouwd met een capaciteit voor 2000 inw., "die in verband met de ligging binnen het wingebied der gemeentelijke drinkwaterleiding van Groningen aan zeer hoge eischen moet voldoen." ⁽⁴⁶⁾ Helaas zijn er geen tekeningen meer beschikbaar.

Het RIZA schrijft in het verslag over 1938-1947 ⁽¹⁸⁾ "In het kamp Westerbork bestond reeds voor de oorlog een zuiveringsinstallatie met een capaciteit van 2000 personen; hieraan werd door een Duitse instantie een primitieve bezinkingsinstallatie toegevoegd."

1939 Wezep, Kazerne ^(7, 18-85+104 en 20-100+102)

Voor kazernes met bezettingen van 500-1500 man zijn door de Genie zuiveringsinstallaties gebouwd naar ontwerp van het RIZA. Hier Imhofftank, continufilter, dortmundtank en droogbedden.

1939 Zuidlaren, Kazerne ^(7, 18-85+104 en 20-100+102)

Voor kazernes met bezettingen van 500-1500 man zijn door de Genie zuiveringsinstallaties gebouwd naar ontwerp van het RIZA. Hier Imhofftank, continufilter, dortmundtank en droogbedden.

1940 Castricum ^(17-80, 18-70, 47, 178)

De capaciteit van de installatie (fig. 01) bedroeg 21.500 i.e. Slechts 1,5 dwa (215 m³/h) werd biologisch gezuiverd en daarnaast nog 3,5 dwa alleen mechanisch (430 m³/h).

De onderdelen waren: Imhofftank, oxidatiebed, dortmundtank, slijkdroogbedden. Ontwerp conform Hulst. De resultaten waren in 1947 bevredigend.

NB. In 1951 werd, met dezelfde onderdelen, opgegeven 5.500 i.e. ⁽¹²⁴⁾

Gelet op de luchtfoto uit 1970 is de installatie kort daarvoor drastisch gewijzigd.

1940 Eindhoven, Kazerne ^(7, 18-85+104, 20-100+102, 47-64)

De installatie, met een capaciteit van 1250 i.e., bestond uit Imhofftank, geaereerd slibtank, dortmundtank en droogbedden. De installatie was in 1978 nog in bedrijf. (fig. 01)

1940 's Hertogenbosch, Kazerne ^(7, 18-85+104, 20-100+102, 47-64)

De installatie, met een capaciteit van 600 i.e., bestond uit Imhofftank, geaereerd slibtank, dortmundtank en droogbedden. De installatie was in 1978 nog in bedrijf.

1940 Velsen ^(20-90, 46, 62-31, 63-31, 221)

In 1940 is een mechanische zuiveringsinstallatie gereed gekomen voor Velsen die losde op het Noordzeekanaal en f 189.000,- heeft gekost. ^(46, 221)

Het RIZA meldde in 1951 ⁽²⁰⁾ dat de gemeente een installatie wilde bouwen voor IJmuiden en westelijk Velsen, maar dat de bestaande installatie niet kon worden aangepast.

In 1989 meldde het RIZA ⁽⁶²⁾ dat er een tweetraps-actiefslibinstallatie was voor IJmuiden, Velsen, Santpoort, Driehuis en Velsbroek die in 1964 en 1989 is gebouwd.

1940? IJsselmonde ^(18-75, 124)

De installatie bestond uit: gemaal, Miedertank, actiefslibtank (Kessener?), 'cylindrisch bassin' als nabezinkingstank, open slijkgistingstank en slijkdroogbedden. Lozing vond plaats op de boezem van de Vier Polders.

De gemeente werd al in 1947 bij Rotterdam gevoegd. De installatie werkte nog in 1951.

1941 Badhoevedorp ^(17-71, 21-36, 47, 124)

De installatie met een capaciteit van 6.000 i.e. bestond uit: pompinstallatie, 2 dortmundtanks, beluchtingstank (Kessener), 1 dortmundtank, rechthoekige slijkgistingstank met om een horizontale as draaiend roerwerk, 12 slijkdroogbedden.

RIZA meldde in 1947 ⁽²¹⁻³⁶⁾ dat de installatie goed werkte en dat het

effluent werd geloosd op de Kromme Tocht die deel uitmaakte van een complex van vijvers en sloten met weinig doorstroming. De installatie was in 1951 nog in bedrijf. ⁽¹²⁴⁾

1941 Brummen ^(18-67, 287, 290)

Het rioolwater kwam onder vrij verval via een handgeruimd rooster in een Miedertank (3 x 12 m) waarvan de slijkruimer handmatig werd bediend. (fig.01) Het verse slijk werd met een pomp, aangedreven door een benzinemotor, naar de open gistingstank (4 x 12 x 4 m) gepompt. *“Benzineschaarste is de oorzaak geweest, dat met de slijkverwerking enige moeilijkheden ontstonden.”* (fig. 02)

Zonodig kon de gehele installatie worden kortgesloten.

Het effluent kon bij normale waterstanden van de IJssel, via een terugslagklep, vrij lozen. Bij hoge waterstanden werd het effluent geloosd middels een verplaatsbare benzinepomp. Op de Brummensche Bandijk was een huisje geplaatst ter bescherming van de pomp en het windwerk van een schuif. (fig. 03)

Het basisontwerp van de installatie was van het RIZA terwijl de directie in handen was van Haskoning. Op 3 september 1941 vond de oplevering plaats in aanwezigheid van o.m. het RIZA.

NB. Het benzinepompje doet denken aan 35 jaar eerder: 1906 Voorburg.

1941 Eefde, Kazerne ^(7, 18-85+104, 20-100+102, 47-60)

De installatie met een capaciteit van 500 i.e. bestond uit: Imhofftank, geaereerd slibtank, dortmundtank en droogbedden.

1941 Leerdam ^(17-85, 18-73, 19-39, 124, 232, 233, 252)

Het ontwerp was voor een mechanische zuivering voor 12.000 inw. en bestond uit: vlakke ronde voorbezinkingstank voor 5 dwa, koude *“slijkrottingstank”* die later verwarmd zou kunnen worden.

In 1940 werd opgedragen het maken van een gemaal, zuiveringsinstallatie, stamriool en bijkomende werken voor f 39.971,-.⁽²⁵²⁾

(fig. 01)

Gebleken is dat er een open, rechthoekig bezinkingsbassin (Miedertank) is gebouwd en een open gistingstank terwijl pas in 1948 de 3 slijkdroogbedden (fig. 03) zijn aangelegd. ^(124, 232, 233)

Tijdens hoogwater werd het effluent over de Lingedijk gepompt, maar normaliter gebeurde dit middels een hevel. De vacuüminstallatie is in 1947 (fig. 02) vernieuwd en op de situatie uit dat jaar staan ook de aan te leggen droogbedden getekend. (fig. 02).

In verslag 1947/48 ⁽¹⁸⁾ staat, dat de gemeentelijk zuiveringsinstallatie last ondervond van teer en dat daarom bij de gasfabriek een 'teervan-ger' werd geplaatst.

In 1951 werd als capaciteit opgegeven 9000 i.e.⁽¹²⁴⁾

1941? Terborg ⁽¹⁸⁻⁶⁴⁾

Het RIZA meldde dat de installatie, voor Terborg en Silvolde, in het begin van de oorlog gereed was gekomen aan de IJsselweg aan de rechteroever van de Oude IJssel.

Het ontwerp was gebaseerd op: 10.000 inw. en max. 185 m³/h. De onderdelen waren: rooster, gemaal, (geen voorbezinkingstank) verdeelgoot, beluchtingstank met Kessenerborstels, Miedertank en lozing op Oude IJssel. Slijkgistingstank met twee gasklokken en een roerwerk waar warm water doorheen werd gepompt dat was verwarmd in een met rioolgas gestookte ketel. Het slijk werd gedroogd op zes slijkdroogbedden die bestonden uit een drainerende puinlaag afgedekt met zand.

De bouwkosten bedroegen f 58.600,-.

1941? Ursum ⁽¹⁸⁻⁷⁰⁾

Het ontwerp voorzag in de zuivering van bezonken rioolwater door middel van vijvers in een nieuw uitbreidingsplan.

Na passage van grof rooster, ging het water naar een Imhofftank.

"Het verdunningswater wordt verkregen door opvoeren van polderwater door middel van een vijzelinstallatie, welke tevens dienst doet voor het oppompen van uitgegist slijk naar een praam in de onmiddellijke nabijheid der installatie. Het slijk wordt dus niet gedroogd, maar nat verwerkt." ⁽¹⁸⁾

1941? Varsseveld ^(17-74, 18-66)

De installatie bestond uit: dortmundtank, beluchtingstank (Kessener?), bezinkingstank, slijkgistingstank en 4 droogbedden. Het effluent werd geloosd op de Aaltensche Slinge.

In 1947 werd vermeld, dat men, evenals in Denekamp, problemen had gehad als gevolg de lozingen van wei en bovendien ook nog van waswater van caseïne. Het gevolg was 'bulking sludge' (licht slib).

1942? Havelte ^(20-47, 37-12)

"Door het Duitse leger werd gedurende de oorlog in de kom der gemeente Havelte een rioolwaterzuiveringsinstallatie gesticht voor de zuivering van het afvalwater, afkomstig van talrijke vliegveld-gebouwen in de omgeving aldaar"

De installatie is door de gemeente aangekocht en in 1951/52 opgeknapt en bestond uit: gemaal, rooster, Imhofftank, oxidatiebed met roterende sproeier, nabezinkingstank en droogbedden. Capaciteit 1.500 i.e. ⁽³⁷⁻¹²⁾

1942 Oss (17-63, 18-83, 124, 304)

Er was een grote vervuiling van de Hartogswetering welke van groot belang werd geacht *“voor den vischstand op de Maas, aangezien zij door optrekkende visch als paaiplaats zou kunnen worden benut.”* De vele industrieën maakten het probleem ingewikkeld.

Reeds in december 1927 werd door het RIZA een rapport uitgebracht voor de zuivering van het afvalwater. In 1935 werd, ondertekend door ir. J. J. Hopmans, weer een advies uitgebracht en daarin sprak men over 3 Miedertanks met één verplaatsbare ruimer, terwijl het verse slib direct op droogbedden (3200 m²) zou worden gebracht. De exploitatiekosten voor bediening, stroom en onderhoud werden begroot op f 1.000,-/j.⁽³⁰⁴⁾

Uiteindelijk is een mechanische zuivering gebouwd voor 20.000 i.e. die bestond uit: vijzelgemaal; 3 Miedertanks, slijkgistingstank met horizontaal roerwerk, verwarmingsinrichting en krachtopwekking en verder slijkdroogbedden.⁽¹⁸⁻⁸³⁾

1942 Rotterdam, Kerkedijk (47-32)

Capaciteit 8.000 i.e., mechanisch

1942 Zaltbommel (14-53, 7, 47, 124, 178)

In 1933 werd al geschreven dat *“...het tot stand brengen van een rioolstelsel voor de binnenstad, gezien de huidige misstanden - stagneren van regenwater en walgelijke vervuiling der binnengrachten - hoogst urgent is. Bovendien vervalt door een dergelijke voorziening het gebrekkige en onhygiënische tonnenstelsel.”*⁽¹⁴⁻⁵³⁾

Mechanische installatie voor 6000 i.e., dwa 110 m³/h, rwa 375 m³/h.⁽⁴⁷⁾ bestaande uit: rooster, Imhofftank met buiten liggende effluentgoot (figuur 01 t.m. 04) en slijkdroogbedden.⁽¹²⁴⁾ (fig. 05)

De foto's geven de situatie weer in 1993 toen de installatie al buiten bedrijf was.

1942 Zeist (18-68, 19-59, 20-54, 224, 255, 256)

Reeds in 1889 was vergunning verleend door het waterschap de Biltsche en Zeister Griff voor lozing van regenwater uit de riolering op de Biltsche en Zeister Griff.

In 1909 meende de gemeente dat voor de woningen ook *“kan worden toegestaan den vloeibaren inhoud hunner beerputten in het gemeenteriool af te voeren.”*

Mede op advies van het Staatstoezicht op de Volksgezondheid werd deze lozing toegestaan waarbij in de vergunning was opgenomen het maken van een put van 35 m³ (eerst slechts 15 m³ gerealiseerd) voor het kunnen desinfecteren van het rioolwater *“zoo dikwijls en op*

de wijze als de geneeskundige inspecteur der volksgezondheid voor Utrecht en N.Holland zulks noodig oordeelt." De eventuele desinfectie zou het benedenstrooms gelegen De Bilt moeten beschermen tijdens epidemieën van besmettelijke ziekten.

Begin 1910 werd de put voorzien van schotten en in gebruik genomen als normale septic tank.

In 1937 werden de gesprekken met het RIZA geopend voor de bouw van een zuiveringsinstallatie. Het werd een de mechanische installatie aan de westzijde van het dorp (fig. 01) die op 9 april 1942 in gebruik werd genomen. Hij had een capaciteit voor 30.000 i.e. en bestond vooralsnog uit 1 voorbezinkingstank (Ø 26 m) voor max. 3 dwa, een verwarmde gistingstank (fig. 03) (Ø 13 m, hoog plm. 9 m, gaskap Ø 7,14m) met een verticaal, verwarmd roerwerk en verder 12 slijkdroogbedden (fig. 04) (elk 6 x 25 m).

"Het bij deze uitrotting vrijkomende vruchtbare uitgerotte slijk, dat na droging in de bijbehorende droogbedden, door onze plantsoenen-dienst graag gebruikt wordt." ⁽²²⁴⁾

Na het gereedkomen van de installatie had de riolering aangepast moeten worden en de beerputten hadden moeten worden verwijderd, maar dat liep vertraging op door de oorlog. Het aangevoerde water was derhalve aangerot, veroorzaakte stank en bleef de Grift vervuilen. Vanwege het ontbreken van elektriciteit in de laatste Oorlogswinter was de installatie buiten bedrijf van 7 oktober 1944 tot in juni 1945. Toen traden al gauw verstoppingen op door teer als gevolg van verliezen van ammoniakwater van de gasfabriek; die lozing zou worden beëindigd.

In 1951 was de installatie zwaar overbelast, getuige de toestand in de Biltse Grift, en werd er een ontwerp gemaakt voor 50.000 i.e., waarvan de dwa van 800 m³/h biologisch gezuiverd zou worden en bovendien 1.200 m³/h alleen mechanisch.(fig. 05)

De installatie, die waarschijnlijk in 1955 in gebruik werd genomen, bestond uit: 3 zandvangen met "roerwerktuig" (wisselende watertoevoeren (0 - 25 m³/h), 2 ronde voorbezinkingstanks, regenwateroverstortput, verdeelput, 4 aeratietanks (Kessenerborstels), 2 ronde nabezinkingstanks, "watermeethuisje", 3(traps) slijkgistingstanks waarvan één met tussenschot, gashouder, 2 gasmotoren met generator en slijkdroogbedden (57 x 6 x 25 = 8.550 m²).

1943 Schoonhoven ⁽⁴⁷⁻³¹⁾

Capaciteit 15.000 i.e., 360 m³/h, mechanisch.

1947 Dommel Commissie ingesteld ⁽⁷⁻¹³⁾

1947 Schoorl, Gemeentelijk en/of kamp politieke delinquenten ⁽¹⁸⁻⁹⁹⁾

Er is een installatie gebouwd voor gezamenlijke rekening van gemeente en Directoraat Generaal voor Bijzondere Rechtspleging. RIZA 1948/49 gaf aan bezinking en biologische filtratie.

1947 Sittard-Geleen ⁽⁴⁷⁻⁶⁴⁾

De installatie werd in 1971 uitgebreid tot 10.000 i.e. en had in 1978 een oxidatiebed.

NB: Oorspronkelijke opzet onbekend.

1948 Volkel, Vliegveld ^(18-85, 20, 47)

Capaciteit 2500 i.e., actiefslibinstallatie voorafgegaan door een halfautomatisch harkrooster.

1949 Eede ^(18-80, 19-34, 47-34)

Capaciteit 500 i.e., Imhofftank met droogbedden.

Een veel groter probleem was het afvalwater van de roterijen in deze omgeving. ⁽²⁰⁻¹⁵⁾

1949 Goes ^(19-46 en 20-73)

Een grasdrogerij zou op de riolering moeten worden aangesloten waarna een biologische zuivering noodzakelijk werd geacht. De gemeente heeft toen besloten vooralsnog maar een gedeelte van de gemeente aan te sluiten en te volstaan met mechanische zuivering. Het volledige plan, voor 1 dwa biologisch en 4 dwa alleen mechanisch, bestond uit: comminator; gemaal, horizontale zandvang op dak gemaal, ronde voorbezinkingstank, 2 (later 4) oxidatiebedden, regenwaterhumustank (later 2), slijkgistingstank en 4 droogbedden.

1949 's Gravenzande ^(19-33, 231)

Gemaal met hooggelegen Imhofftank (fig. 01 en 02) i.v.b met geplande toekomstige uitbreiding.

1949 Oirschot, Kazerne ^(18-85, 47, 124)

Capaciteit 6000 i.e., automatisch rooster, Imhofftank, aeratietanks, dortmundtanks en slijkdroogbedden. In 1978 nog in bedrijf.

1949 Rosmalen, Sanatorium 'Maria Oord' (19-34 en 20-102)

Gemaal, Imhofftank, rond oxidatiebed, Miedertank en slijkdroogbedden. (fig.01)

1949 Schelluinen (107)

Voor 16 woningen is, vanwege een "noodtoestand", door het waterschap de Overwaard vergunning verleend tot lozing van bezonken water tot een half jaar nadat Gorinchem zijn ongezuiverde lozing op de Schelluinse Vliet zou staken (plm. 1960). De jaarlijkse vergoeding bedroeg f 0,25 per woning.

De septic tank moest een minimale inhoud hebben van 10 m³ waarvan minimaal 1,5 m³ bezinkingruimte en minimaal 4,5 m³ slijkruijme die 2 x per jaar moest worden leeggemaakt.

1949 Schiphol (20-91, 21-35, 47, 51, 124)

Er is een mechanische zuivering gebouwd voor 5.000 i.e. (124) voor max. 90 m³/h welke loosde op de Ringvaart.

De installatie omvatte: verdeelinrichting, 2 ronde voorbezinkingstanks (elk 90 m³), 1 gistingstank (plat model, 350 m³ met roterend roerwerk met verwarmingsspiralen), gashouder (60m³) en effluentpomp. Het uitgegiste slib werd enige malen per jaar met behulp van een slibperstank van 20 m³ naar in de Ringvaart liggende schuiten geperst en afgevoerd naar een gemeentelijke baggerbergplaats.

De installatie Schiphol werd in 1966 uitgebreid met oxidatiebedden.

Zwanenburg wilde destijds weten of het, gezien het zelfreinigend vermogen van de Ringvaart, óók kon volstaan met alleen mechanische zuivering. Conclusie van het onderzoek door het RIZA was "ja", tot max. 10.000 i.e. mechanisch".

1949 Schoondijke (gem. Oostburg) (18-80 en 19-34, 47)

Capaciteit 2.000 i.e. Dwa 20 m³/h, rwa 108 m³/h, Imhofftank met droogbedden.

1949 Stein, Kamp (bij Staatsmijnen) (19-36)

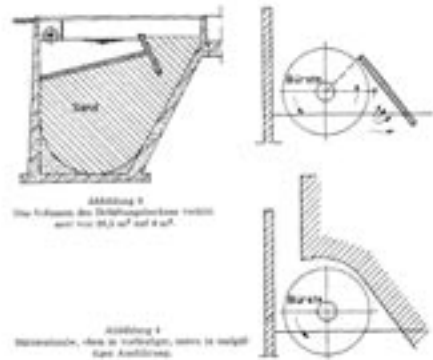
Imhofftank en slijkdroogbedden.

1949 Tilburg, "de Klokkenberg" (20-23+24, 47-62,166, 173)

In het Tilburgse Juvenaat (zie 1938 Tilburg Juvenaat) werd na de 2^e wereldoorlog ook "de Klokkenberg" onder gebracht. Vanwege de hogere belasting is toen de installatie aangepast en heeft Pasveer

.....
Figuur 05

(TNO) in de beluch-
tingstanks uitgebreide
proefnemingen gedaan. Hij
kwam tot de conclusie dat
het zuurstofrendement sterk
kon worden verbeterd als
de beluchtingstank niet de
traditionele ronde bodem
kreeg (Kessenertank), maar
de doorsnede sterk werden
verkleind van 12,5 naar
2m² en de stalen rotor werd
voorzien van een kap (fig. 04 en 05). De conclusie was dat bij een toe-
genomen beluchttingsintensiteit en een geringe energietoename, veel
meer kon worden gezuiverd.
De aangepaste installatie was in 1978 nog in gebruik. ⁽⁴⁷⁻⁶²⁾
(fig. 01 t.m. 03)



1949? Venray ⁽¹⁹⁻³⁴⁾

Ook in deze stad moest als gevolg van het oorlogsgeweld een nieuw rioolstelsel worden aangelegd. Voor de "onschadelijkmaking van het rioolvocht" ging men gebruikmaken van het zelfreinigend vermogen van een "aantal vijvers, te midden van heidegrond gelegen" waarbij het biologisch proces door rondpompen werd versneld. Het rioolwater onderging een bezinking alvorens te worden geloosd.

1949 West Souburg ^(18-100, 19-34)

In deze plaats, waar het tonnenstelsel veel te wensen liet, werd eind in 1947 met de bouw begonnen van de volgende installatie: gemaal, Miedertank, actiefslibtank met Kessenborstels, "cylindervormige nabezinkingstank met roterende slijkruimer. Het geproduceerde slijk wordt uitgegist in een langwerpige gistingstank. De enting geschiedt door rondpompen van uitgegist slijk, terwijl de vorm der tank zodanig is, dat de drijf laag op een klein oppervlak wordt geconcentreerd, alwaar het drijvende vuil door het opspuiten van slijk naar de gistingruimte kan worden gedreven. In de toekomst, bij uitbreiding der installatie, zal de tankinhoud worden verwarmd door het verwarmen van het verse slijk in de primaire slijkput en wel door inblazen van stoom."

De installatie is in mei door de Commissaris der Koningin officieel in bedrijf gesteld.

1950 Waterschap "De Dommel"

krijgt als eerste waterschap in Nederland ook de waterkwaliteitstaak.

1950 Aardenburg (18-80, 19-34, 20-75, 234)

Capaciteit 2.500 i.e. (1700 inw. en 800 i.e. van zuivelfabriek) waarbij 1 dwa (25 m³/h) biologisch en 5 dwa (125 m³/h) alleen mechanisch. Het gemaaltje (handgeruimd rooster, verticale pompen met verlengde assen) vormde met de Imhofftank één bouwwerk. (fig. 01) Imhofftank (diep 5,60 m), continufilter (Ø 13m), dortmundtank (4,70 x 4,70 m, 125 m³/h) en 2 slijkdroogbedden (elk 5 x 11,50 m).

Het oxidatiebed was gevuld met gebroken grind dat rustte op een laag "paardeklinders" die op ruggen van stampbeton waren gelegd. (zie 1950 Oostburg)

1950 Alblaserdam (19-30, 20-57, 47-32, 166)

Capaciteit 5.000 i.e. Gemaal, voorbezinkingstank, slijkgistingstank en 5 droogbedden. Er was een halfautomatisch harkrooster. (fig. 01) Lozing op de Alblas met toestemming van het waterschap "De Nederwaard".

In 1925 waren er ooit plannen voor een actiefslibinstallatie (Haworth)

1950 Breskens (18-80, 19-34, 20-76, 21, 47, 235)

Voor 2.000 inw. en 1.000 i.e. industrie is destijds gebouwd (fig.01: Imhofftank (5 x 5 m en diep 3 m) (fig. 02 en 03), continufilter (fig. 04) (Ø 14 m), een dubbele Miedertank (fig. 05) (elk 3,5 x 21 m) en 4 slijkdroogbedden (elk 5 x 12,50 m).

Het oxidatiebed was gevuld met gebroken grind dat rustte op een laag "paardeklinders" die op ruggen van stampbeton waren gelegd.

In 1953 meldde het RIZA dat spoelwater van een visbedrijf uit Groede op de riolering van Breskens zou worden geloosd. (zie ook 1954 Groede)

Uitbreiding in 1971.

1950? Culemborg (19-30,166)

Rooster, gootzandvang (fig. 01), Geiger snijrooster (fig. 02), beluchtingstank ((fig.03), nabezinkingstank, slijkgistingstank (fig. 04) en droogbedden.

NB: Niet duidelijk is de situatie met de bezinkingtanks. De gevonden foto's geven 2 ronde bezinkingtanks en een rechthoekige Miedertank. Wellicht werd deze laatste ingeschakeld bij rwa.

1950 De Lier (19-33, 20-66, 21-66, 47)

Imhofftank met slijkdroogbedden. Gerekend werd met lozing vooralsnog op poldersloten, maar op den duur op Delflands boezem na biologische zuivering.

In 1953 meldde het RIZA dat er een plan was gemaakt voor uitbreiding, inclusief Westerlee en het militaire kamp, bestaande uit: vast rooster en snijrooster, gemaal, 2 Imhofftanks (1 bestaand), beluchtingstank(borstels) en nabezinkingstank. De uitbreiding is gerealiseerd met een oxidatiebed i.p.v een beluchtingstank. ⁽⁴⁷⁾

1950 Dinxperlo ^(19-28, 20-50, 158)

In verband met een gebrek aan bouwmaterialen is als eerste fase gebouwd: gemaal, bezinkinginstallatie, slijkgistingstank en slijkdroogbedden. Er was een halfautomatisch harkrooster. De figuren 01 t.m. 03 geven de situatie en de plattegrond weer.

1950 Giessen-Nieuwkerk ^(19-29 en 20-58)

Imhofftank met slijkdroogbedden.

1950 Huissen ^(20-55, 47)

Capaciteit 4.100 i.e., dwa 42 m³/h, rwa 140 m³/h. Bij de bouw van de Imhofftank is rekening gehouden met een mogelijke verdubbeling van de capaciteit.

1950 Neerijnen, Kazerne Rijkspolitie ^(19 -52 en 20-100)

Capaciteit 270 i.e. Compacte bouw: handgeruimd rooster, vijzelgemaal, Imhofftank, nagistingstank, beluchtingstank, dortmundtank en slijkdroogbedden. (fig. 01)

1950? Ochten ⁽¹⁹⁻²⁹⁾

Gedeeltelijke reiniging van het rioolwater en lozing effluent op de Linge.

1950 Oostburg ^(18-80 19-34, 236)

De installatie zuiverde voor 4.800 inw. 1 dwa biologisch en 4 dwa alleen mechanisch.(fig. 01) Hij bestond uit:gemaal met handgeruimd rooster, Imhofftank met aangebouwde rechthoekige tank voor nagisting (fig. 02 t.m. 04), oxidatiebed (Ø 16 m), dubbele Miedertank (elk 3,40 x 20 m) en 6 slijkdroogbedden (elk 4 x 10 m). Het oxidatiebed was gevuld met gebroken grind dat rustte op een laag "paardeklinters" die op ruggen van stampbeton waren gelegd.

1950 Papendrecht (19-30 en 20-58)

Gemaal, bezinkingtank, slijkgistingstank en droogbedden. Lozing op 2,5 ha. grote plas met voldoende zelfreinigingscapaciteit.

1950 Schaesberg (19-60, 20-78, 47-17)

De datering ligt in de genoemde bronnen niet op één lijn. Gebouwd zou zijn een installatie voor 4300 inw. met: rooster; zandvang met roerwerk (wisselende watertoevoeren (0 - 25 m³/h); Imhofftank (3 bezinkinggoten en taps toelopend gistingsgedeelte) en slijkdroogbedden. (fig. 01) Installatie werd in 1978 buiten bedrijf gesteld. (47-17)

1950 Schoonoord (gemeente Sleen) (19-26)

Imhofftank met slijkdroogbedden. Capaciteit 1500 i.e. (fig.01)

1950 Sluis (18-80, 19-34, 20-75, 237, 238)

Capaciteit 3.000 inw. en gebouwd voor 5 dwa: (150 m³/h): Gemaal met Imhofftank in één bouwwerk. Pompen 2 x 420 l/s en 1 x 1250 l/s. Imhofftank (5,40 x 12,- m) en 2 droogbedden (elk 7 x 12 m). Voor de toekomst gerekend op oxidatiebed en dortmundtank. (fig.01)

1951 Beemster, Midden (19-31, 20-59)

In eerste instantie is gebouwd: rooster, gemaal, Imhofftank en slijkdroogvelden.

In 1952/53 werd gemeld dat de installatie bevredigend werkte, met uitzondering van de perioden dat de zuivelfabriek wei op het riool loosde. Deze lozing veroorzaakte een zure gisting en een zuur effluent.

1951 Bergen aan Zee, Bio-vacantieoord (19-31 en 20-59)

Ontwerp voor 120 inw. met Imhofftank, rechthoekig oxidatiebed waarbij met kipbak het water via buizenstelsel over het bed werd verdeeld en slijkdroogbedden. Het effluent werd in de duinen geïnfiltreerd.

1951 Buren (20-55 en 21-59, 297)

Voor 1.500 inw. (15 m³/h) en een zuivelfabriek met 3.000 i.e. (45 m³/h) is een biologische zuiveringsinstallatie ontworpen voor 2 dwa (75 m³/h) en bovendien 3 dwa (45 m³/h) alleen mechanisch. Voor plattegrond zie fig. 01 t.m. 03. Het is een zeer complexe installatie. Aparte aanvoer gemeente (via comminator) en zuivelfabriek (alleen

grofrooster); Clarigester; 2 oxidatiebedden (fig. 04) (alternerend tweetraps); gecombineerde ronde tussen- en nabezinkingstank en droogbedden.

Lozing op de Korne, die nauwelijks verdunning gaf, of naar boomgaarden.

Verslag 1952/53 ⁽²¹⁻⁵⁹⁾ gaf aan dat de resultaten zeer bevredigend waren.

De installatie is 1978 buiten bedrijf gesteld.

1951? Den Helder ^(19-31 en 20-58)

Aanvankelijk voorstel voorbezinking en lozing op Noordhollandskanaal; later voorstel, na afsluiting Nieuwe Diep, persleiding naar Waddenzee.

1951 Doorn ^(47-27, 63-24, 262)

.....
Figuur 06

De installatie(fig. 01 en 02) bestond uit een gemaal, hoog gelegen Imhofftank (fig. 04 en 05) (15 x 8 x 5 m) met drie bezinkingsgoten en op de bodem van de gistingsruimte uitvullingen, een 12-hoekig gemetseld oxidatiebed (fig. 06 en 07) (Ø19 x 2,35 m) met langs 5



zijden een buitenliggende afvoergoot, dortmundtank (fig. 08) (5,9 x 5,9 en diep 5,40 m) en 5 slijkdroogbedden (fig. 09) (elk 15 x 8m). Bestek van Mabeg.

De installatie is in 1970 vervangen door een nieuwe installatie met twee oxidatiebedden en een capaciteit van 28.300 i.e. Dwa 233 m³/h, rwa 1400 m³/h. De bouw is te zien op de figuren 05, 10 en 11.

1951 Eindhoven, Kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶⁴⁾

Capaciteit 225 i.e., oxidatiebed. In 1978 nog in bedrijf.

1951 Grijskerk ⁽²⁰⁻⁷²⁾

Capaciteit 600 i.e., 2 dwa (12 m³/h), Imhofftank.

1951? Heerhugowaard ⁽¹⁹⁻³¹⁾

Waarschijnlijk: gemaal met persleiding naar Imhofftank, oxidatiebed, dortmundtank en droogbedden.

1951 Hilversum, marinekamp ⁽⁴⁷⁻⁶²⁾

Capaciteit 6000 i.e, actiefslibinstallatie.

1951 Kazernes ^(19-..., 20-78, 47)

Er zijn in 1951 en 1952 waarschijnlijk 12 installaties gereed gekomen waarvan de helft met actiefslib en de helft met oxidatiebedden. Eén keer werd gebruik gemaakt van een daartoe aangelegde vijver. Snijroosters werden steeds meer toegepast terwijl een enkele maal het effluent werd gechlореerd.

"Bij vele dezer zuiveringsinstallaties bleek een extra groot probleem te worden gesteld door de afvalstoffen der z.g. aardappelschilmachines. Dit is een na-oorlogs, militair en Nederlands probleem. Voor de Nederlandse soldaat wordt als regel een kilogram aardappelen per dag ingekocht. Vroeger werden deze met de hand geschild en kwamen de schillen ten goede aan de veehouder. De praktijk wijst uit dat, in het bijzonder wanneer de aardappelen oud worden, bij gebruik van aardappelschilmachines tot ongeveer een derde van het brutogewicht in de riolering terecht komt, dat wil zeggen bij de grootste kampen tot twee ton per dag. Het kan niet als een technische opgave beschouwd worden deze grote hoeveelheden voedingsstoffen om te zetten in schoon water en uitgegist slijk. Anderzijds moet worden aanvaard dat de aardappelschilmachines zijn gekomen om te blijven. Als regel moet dan ook de extra belasting van de biologische zuivering met circa 25% inwoner-aequivalenten aanvaard worden. De enorme hoeveelheden aardappelmeel en -vezels kunnen echter niet in de slijkgistingruimte worden toegelaten, zonder de alkalische methaangisting te verstoren, die de besmettelijke rioolslijkstoffen onschadelijk moet maken."

Naar aanleiding daarvan zijn "zeven als centrifuges overwogen, doch slechts bezinkingstanks zijn in de praktijk bruikbaar gebleken."

Van de hierna vermelde kazernes zijn slechts beperkte gegevens bekend uit het Jaaroverzicht van het RIZA uit 1978. ⁽⁴⁷⁾ Dezerzijds wordt aangenomen dat bij meeste installaties een Imhofftank aanwezig was en mogelijk een oxidatiebed met een dortmundtank als nabezinkingtank.

1951 Nieuwland (gem. Middelburg) ⁽⁴⁷⁻³⁴⁾

Capaciteit 600 i.e., 5 dwa (30 m³/h), mechanisch

1951 Nieuw en St. Joosland (Z) ⁽²⁰⁻⁷³⁾

Voor 600 inw.: staafrooster (helling 45°); vijzelgemaal; 2 Miedertanks, slijkgistingstank (fig. 01 en 02)

1951 Petten-Zijpe ^(19-31, 20-58, 47)

Capaciteit 2.800 i.e.; Imhofftank, oxidatiebed, dortmundtank ? en droogbedden.

1951 Ridderkerk ⁽²⁰⁻⁶⁸⁾

Het gemaal, dat in de bebouwing stond, had een ozoninstallatie voor stankbestrijding. De persleiding naar de mechanische zuivering was 1 km lang.

De mechanische zuivering (fig. 01), voor 12.000 i.e., bestond uit: 2 zandvangen; ronde bezinkingstank, rechthoekige slijkgistingstank met tussenschot; 10 slijkdroogvelden. Lozing van het effluent op het kanaal.

1951 Soesterberg, Kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶¹⁾

Capaciteit 650 i.e., actiefslibinstallatie. In 1978 nog in bedrijf.

1951? Staatsmijnen ⁽¹⁹⁾

Maatregelen aangekondigd.

1951 Velp ^(17-92 en 19-28, 290, 297)

Deze installatie was reeds in het jaarverslag 1936/37 beschreven, maar pas in 1949 aanbesteed en in 1951 officieel in gebruik genomen. Waarschijnlijk: Clarigester (e.v. verwarming in de toekomst) met slibdroogbedden en een gemaal om het water ook bij hoge rivierstanden te kunnen lozen. Cap. 12.000 i.e.

Er was bezinkingstank met telescoopaflaat (fig. 01) ⁽²⁹⁷⁾

1952 Apeldoorn ^(21-18, 37-12, 111, 194-135, 297)

L'histoire se repète.

Als voorbeeld van de ontwikkelingen en herhaling van denkwijzen, soms met andere achtergrond, is de situatie in Apeldoorn iets nader uitgewerkt.

In 1913 was aan Van Hasselt en de Koning opdracht gegeven tot het maken van een rioleringsplan. Voor dit plan, dat in 1915 gereed kwam, waren onvoldoende financiële middelen te verkrijgen. Het plan bevatte echter een aantal interessante aspecten die later in de eeuw opnieuw aandacht kregen.

In het plan 1915 werd voorgesteld het regenwater in het laag gelegen deel van het dorp af te leiden naar de Grift en haar zijbeken, maar in het hoger gelegen grootste deel het te verzinken in de bermen. Het

huishoudwater zou via een gescheiden rioelstelsel worden afgevoerd naar het noordoosten van het dorp. Daar zou geen lozing op de Grift plaatsvinden, maar zou het water via een 12 km. lange persleiding naar de IJssel worden afgevoerd. ⁽¹⁹⁴⁻¹³⁵⁾

Het door de gemeente Apeldoorn opgestelde plan van 1933 omvatte echter een gemengd stelsel met een mechanische zuiveringsinstallatie en wel lozing op de Grift buiten Apeldoorn. De installatie werd goedkoper geacht dan de persleiding terwijl verwacht werd dat Rijkswaterstaat geen vergunning zou geven voor de lozing van niet mechanische gezuiverd water. De Grift, welke als open beek door het dorp gehandhaafd zou blijven, moest van slib (China-clay van de papierfabrieken) worden bevrijd en zou overstortingen opvangen boven 5 dwa. De riolering zou worden uitgevoerd in werkverschaffing waarbij het ministerie als proef toestond dat het werk niet onder dagelijks toezicht van de Heidemij zou staan. De bouw van de zuivering is uiteindelijk pas na de oorlog in 1952 gerealiseerd. Niet slechts mechanische zuivering, maar biologisch met actiefslib. Lozing vond plaats op de Grift die binnen de bebouwing werd overkluisd.

.....
Figuur 08



De installatie was aan de noordoostzijde van Apeldoorn gebouwd naast de Grift bij het Apeldoornskanaal. De situatie is weergegeven op fig. 01, het schema op fig. 03, de plattegrond op fig. 04 t.m. 07, luchtfoto's op fig. 08 t.m. 10.

De installatie was als volgt gebouwd: aanvoerriool (A 1600) (fig. 02), roosterreiniger breed 2,50 m met verpulveraar; nooduitlaat (naar vijver), zandvanger (Dorr), pompgebouw met centrifugaalpomp 2 x 1000 m³/h, voorbezinkingstank (2400 m³, Ø 34,- m), afvoerleiding voorbezonden water (5 dwa?) met meetapparatuur waarin verderop het gezuiverde water kwam, dubbele beluchtingstank (fig. 11)

(doorsnede 16 m² en lang 32 m gaf totaal 1024 m³, bodemroning met straal van 1,9 m, diepte tanks 5 m, r.v.s. borstels Ø 42 cm, 110 omw/min, lengte 59,4 m, dompeldiepte 13 cm), nabezinkingstank (Ø 27,5 m) bij "de constructie van deze tank is gebruik gemaakt van de nieuwste Amerikaanse ervaringen betreffende de bezinking van belucht slib. De afvoergoot is namelijk niet aan de omtrek van de tank aangebracht, doch als een concentrische goot, op enkele meters van de omtrek" ⁽³⁷⁾ (NB. op de foto's lijkt het slechts 1,5m), slibretourvijzels (fig. 12) (2 x 900 m³/h), effluentgoot met venturi.

.....
Figuur 13

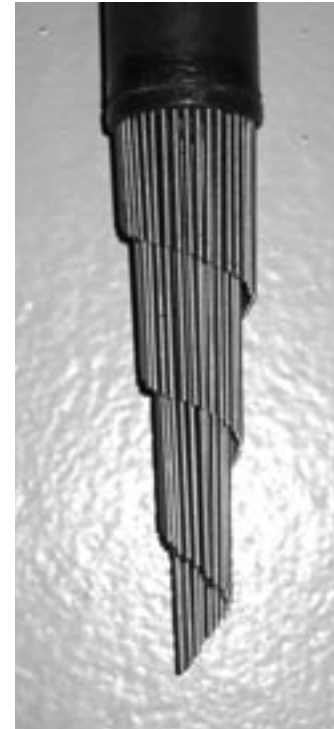
De waterhoogte in deze venturigoot werd gemeten met een meervoudige elektrode waarmee een analoog signaal werd benaderd. (fig. 13)

Het effluent werd, via een vijver op de Grift geloosd.

Voor de slibverwerking was er een één-trapsgistingstank (fig. 14) (rond, 2400 m³, h=17 m, verticaal roerwerk).

Vers slib ging door de voorverwarmer (met stoominblazing) naar de gistingstank. De overloop via een na-indikker (dortmundtank) vanwaar het slib naar de slibdroogvelden ging (4 x 37 x 37 m², later telkens uitgebreid tot 11000 m² en mogelijk meer). Tussen gistingstank en pomp- /verwarmingsgebouw liep een ondergrondse pijpengang.

Capaciteit 65.000 i.e., ontwerp Dorr-Oliver, uitvoering deels als werkverruimings-object.



Het RIZA schreef in zijn jaarverslag 1952/53: "Wanneer evenwel veel en verdund industrieel afvalwater in de gemeentelijke zuiveringsinstallatie wordt verwerkt, kunnen de cijfers anders liggen. Dit is bijv. het geval te Apeldoorn, alwaar op basis van de werkelijke hoeveelheid gezuiverd rioolwater de prijs niet 9 cent, doch 2,5 cent bedraagt. Inclusief regenwater zal dit cijfer op ongeveer 2 cent/m³ liggen." ⁽²¹⁻¹⁸⁾

Het rioolwater van Apeldoorn werd sterk beïnvloed door de papierindustrie (China-clay) en de textielwasserijen waardoor de zuiveringsresultaten niet in overeenstemming met de verwachtingen waren. De oud-bedrijfsleider vertelde mij dat het verse slib reeds in de voorbezinkingstank tot zeer hoge droge stofgehalten werd ingedikt waardoor het verpompen zeer problematisch was en het roerwerk in de gistingstank regelmatig kapot ging. Ook de koperen pijpen, die in de voorverwarmer zaten voor de stoominblazing, waren snel door corrosie uitgeschakeld en moesten worden vervangen. Dankzij de leidingtunnel zorgde een lek in de slijkleiding voor het vlot onderlopen van het machinegebouw. Dit soort zaken vind je niet in een archief of in een tijdschriftartikel.

Reeds in 1959 wilde het RIZA andere lozingen op de Grift opheffen van o.m. een papierfabriek, een zeepfabriek en div. wasserijen. De installatie had echter een te kleine capaciteit om die belasting erbij te kunnen verwerken. Op grond van een uitgebreid intern rapport kreeg DHV in 1966 opdracht een plan te maken voor uitbreiding.

Een direct probleem op de installatie was de overbelaste gistingstank t.g.v. de grote hoeveelheden slib van de papierindustrie waardoor de sterk uitgebreide slibvelden (fig. 15) vol stinkend slib lagen.

In 1968 werd een Eimco-filter (fig. 16) geplaatst en in 1969 kwam de (lage druk) Zimpro-installatie in bedrijf. De laatste was een primeur voor Nederland.

De Zimpro-installatie werd op basis van huurkoop aangeschaft wat ook als iets bijzonders kan worden vermeld. Na de kinderziektes heeft hij zeer goed voldaan.

In 1972 werd een nieuwe actiefslibinstallatie in bedrijf gesteld met de Zimpro-installatie voor de slibverwerking welke in 1995 werd vervangen door de eerste commercieel geëxploiteerde VerTech installatie ter wereld. Deze heeft met vallen en opstaan 10 jaar gefunctioneerd.

Om de Grift en het Apeldoornskanaal te ontzien geschiedde de lozing van het effluent sedert 1972 via een 12 km. lange vrijvervalleiding naar de IJssel.

In 2003 is de installatie totaal omgebouwd voor vergaande P en N-verwijdering, zal de Grift binnen de bebouwing weer bovengronds zijn gebracht en zal, waar mogelijk, regenwater worden geïnfilteerd conform de opzet van 1913.

Deels met andere oogmerken zijn toch diverse elementen van het plan van 1913 herkenbaar in de nieuwe situatie: waar mogelijk een gescheiden rioolstelsel en infiltratie van regenwater, herstellen van open Grift en een afvoer van het effluent naar de IJssel.

L'histoire se repète.

1952? Arnemuiden (19-33)

Vooralsnog alleen voorreiniging.

1952 Beverwijk (19-32, 20-61, 63-27, 69, 297)

De lozing van rioolwater vond plaats in een doodlopende haven welke via De Pijp in verbinding stond met het Noordzeekanaal. *“Een sterk sprekend voorbeeld van hinderlijke waterverontreiniging in ons land.”* Na het maken van de paalfundering (50 t, Vibro, 20 m -NAP) is de verdere afbouw van de installatie gestaakt i.v.b. met oorlogsomstandigheden.

Na de oorlog is het ontwerp aangepast (zoveel mogelijk rekening houdende met bestaand palenplan) en is de bouw in 1950 hervat.

De situatie (fig. 01), de plattegrond (fig. 02) en de luchtfoto (fig. 03) geven een goed beeld.

De installatie is ontworpen voor 80.000 i.e met een dwa van 700 m³/h en een rwa van 3200 m³/h. De dwa ging over de voorbezinking waarvan slechts de helft door de beluchting en de tussenbezinkingstank ging, maar wel alles over de oxidatiebedden. De regenwaterbassins werkten als nabezinkingstanks en ontvingen bij regen dus nog maximaal 2.500 m³/h extra. Eventueel werd water uit de haven gesuppleerd als de aanvoer minder was dan 350 m³/h.

De installatie bestond uit: 2 gootzandvangen met elk 2 goten, een vierbladig roerwerk moest bezinking voorkomen (oppervl. belast. 27 m/h), comminutor 25 RM (700 m³/h, 9,5 mm) in gebouw alsmede staafrooster (20 mm); gemaal, ronde voorbezinkingstank Ø 21 m (ruimer Passavant), 2 aeratietanks elk voor 175 m³/h (elk 182 m³, Kessener, Rademaker, Heemaf), rechthoekige tussenbezinkingstank (fig. 15) (kettingruimer, oppervl. belast. 1,5 m/h, afvoergoten op 4 en 8 m voor het eind), schepad voor retourslib, reaeratie-tank (182 m³), 4 continufilters voor 700 m³/h (lava, Ø 25 m, h=1,30 m, totaal 2550 m³, Passavant), 4 rechthoekige regenwaterhumustanks voor 3.200 m³/h (elke tank l=32 m, b=9 m, d= 2,5 m, 1 ruimer met traversewagen voor alle tanks), 2 (traps) slijkgistingstanks (fig. 04 en 05, en fig. 12 en 13) (totaal 3400 m³, 42,5 l/i.e., voorgespannen beton, fig 09 en 10), 1e trap met drijfllaagroerwerk, 2e trap met een gashouder (350 m³). Vers slijk werd eerst met gistend slijk gemengd en daarna door een externe warmtewisselaar gevoerd. Het rioolgas werd door een gasmotorgenerator (160 pk.) omgezet in elektra, bovendien was er een 180 pk dieselmotor zodat een eilandbedrijf werd verkregen. Slijkdroogbedden 10.000m² (1 m²/8 i.e.). In 1972 en 1976 is de installatie voor het eerst uitgebreid. ⁽⁶³⁾ (fig. 11)

1952 Biervliet ^(20-75 en 21-70, 240)

Situatie op figuur 01. Capaciteit 1250 i.e., 6 dwa (75 m³/h), Imhofftank (fig. 02) met droogbedden.

1952 Capelle aan de IJssel ⁽²⁰⁻⁶⁷⁾

Installatie voor 5.000 inw. met bezinkingbassin, slijkgistingstank en slijkdroogbedden. Het effluent werd geloosd op een gegraven 2 ha. grote beluchte vijver die in twee in serie liggende compartimenten was verdeeld. Daarna lozing op de polder.

In 1953 meldde het RIZA dat een ontwerp was gemaakt Capelle-West voor 1.800 inw.: rooster; bezinkingstank; gistingstank en droogbedden. Het effluent zou worden geloosd op een 'biologische' vijver van 1,5 ha.

1952 Deelen, vliegveld ⁽⁴⁷⁻⁶¹⁾

Capaciteit 750 i.e., mechanisch. In 1978 nog in bedrijf.

1952 Egmond aan Zee ^(19-31, 20-59 en 21-77, 46, 123, 282)

De ligging van Egmond gaf grote problemen voor het vinden van een lozingspunt. De zee, duinmeertjes, infiltratie in de duinen of een ander terrein werd allemaal afgewezen. Uiteindelijk is besloten een gescheiden stelsel aan te leggen. Het regenwater kon dan op het laagste punt in het dorp worden geïnfiltreerd en het afvalwater via een gemaal en persleiding (2200 m) naar de zuivering worden geperst die ook het rioolwater van Egmond aan de Hoef, zou gaan verwerken. Lozing kon daarna plaatsvinden op de Egmondervaart. ⁽⁴⁶⁾

Het ontwerp was voor 7200 i.e. (belasting 's winters 3200 en 's zomers 7200 i.e.), maar door het bijbouwen van aeratiebassins en verwarming van de gistingstank zou de capaciteit verhoogd kunnen worden naar 12.000 i.e. De installatie (fig. 01 en 02) bestond uit de volgende onderdelen: comminator, (geen voorbezinkingstank), 2 aeratietanks (fig. 03 en 04) ($2 \times 10 \text{ m}^2 \times 17,5 \text{ m} = 350 \text{ m}^3$, max. 26 i.e./ m^3 , diep 3,5–4,- m, Kessenerborstels $\varnothing 42 \text{ cm.}$, $n = 110 \text{ omw/min.}$), ronde nabezinkingstank ($\varnothing 12,50 \text{ m}$; oppervl. bel 1m/h), retourslib via scheprad ($120 \text{ m}^3/\text{h}$); indikker (Dortmund), rechthoekige (koude) gistingstank (600 m^3 ; 50 l/inw.) met drijfslagbreker en tussenschot en verder slijkdroogbedden. ⁽²⁸²⁾

In 1953 heeft het RIZA een advies uitgebracht voor verwarming van de gistingstank met door biogas opgewekte stroom.

1952 Emmeloord ^(19-27, 20-46, 47, 297)

Capaciteit 9000 i.e. Comminutor; gemaal (rwa $190 \text{ m}^3/\text{h}$), clarigester, aeratietank met borstelbeluchting (Kessener), ronde nabezinkingstank, rechthoekig regenbassin, slijkdroogbedden. (fig. 01)

1952 Ermelo, Kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶¹⁾

Capaciteit 4800 i.e., oxidatiebed. In 1978 nog in bedrijf.

1952 Enschede-West ^(18-58, 36, 44, 63-15, 123, 216, 297)

Sedert de jaren twintig betaalde Enschede een dwangsom wegens vervuiling van de Tweekelerbeek (en daarmee van de Oelerbeek) aan de eigenaren van landgoed Twickel bij Delden. Enschede had weliswaar in 1921 een mechanische zuivering in werking gesteld (zie aldaar), maar die bracht niet het gewenste resultaat.

De Boekelosche Stoombleekerij van Van Heek te Boekelo, die destijds loosde op een zijarm van de Boekelerbeek welke met de Tweekelerbeek samen als Oelerbeek door het landgoed Twickel stroomde, had in 1926 (zie aldaar) ^(11- en 18-6) wel een zuiveringsinstallatie gebouwd. Het water in de Boekelerbeek/Zandboersleiding werd voldoende schoon geacht als gevolg van de goede werking van die zuiveringinstallatie.

De Regge commissie had in 1928 ⁽³¹⁾ (zie hfdst 7) aanbevelingen gedaan om te komen tot een regionaal lichaam voor oplossing van de watervervuiling, doch dat advies werd niet overgenomen. Het bij het rapport van de 2^e commissie gevoegde plan voor vloeivelden (plan Slijpe) werd door de gemeenten gesteund vanwege de mogelijkheden van werkverschaffing. Het Rijk gaf in 1937 uitsluitel door dat plan niet te steunen, maar wilde wel op basis van het Werkfonds gelden ter beschikking stellen voor "kunstmatige" biologische zuivering. Enschede besloot onmiddellijk van deze toezegging gebruik te maken. Door de raad werd in 1939 een krediet verstrekt van f 1.580.000,- voor de bouw van een zuiveringsinstallatie.

De bouw begon in 1941 en er is, ondanks de oorlog, nog behoorlijk gebouwd. (zie foto's website gem. Enschede). In 1944 is het werk stilgelegd. In 1952 werd de installatie uiteindelijk in bedrijf genomen en waren de werkelijke kosten ruim verdubbeld tot f 3.600.000,-.

De ontwerpbelasting van 260.000 i.e. werd door ir G.S. Bos op ludieke wijze aangegeven. (fig. 01)

De lay-out van de installatie blijkt uit (fig.02 t.m.04).

Behandeld werd max. 3 dwa (2200 m³/h), sterk gekleurd afvalwater en de installatie omvatte de volgende onderdelen: automatisch hark-rooster met roostergoedverkleiner, zandvang Ø 10 m met zandwasser (fig. 05), gemaal met centrifugaalpomp (3 x 216 m³/h), voorbeluchting (fig. 06, en 07) (15 x 15m² met Kessenerborstels), 2 voorbezinkingstanks (fig. 07) (Ø 35 m), verdeeltoren (fig. 08 en 09), 12 oxidatiebedden (Ø 32 m, diep 2,25 m, 12 i.e./m³, vulling van kiezelstenen), 2 nabezinkingstanks (fig. 10 en 11) (Ø 35 m met flocculator), 2 slijkgistingstanks (fig. 12 en 13) (Ø 21,50 m, diep 13 m) waarvan één met drijvende gashouder, gaszuiveringskisten, 2 MAN-gasmotoren (275 pk) met generator terwijl het overschot aan gas naar de

.....
Figuur 01



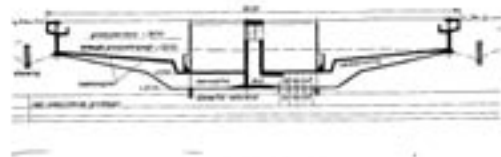
AEGUVALENTIEGETAL 300.000	
STRAAL-DOORVALLEN BIJ DROOG WEER	22000 m ³
OPSTAPPEN AAN DROOG STOF PER RIJWAAL	18 ton
BEHOORLIJKE INTRISTOPVERBODEN V.B. BESCHUT WAGEN	400 m ³ /dag
VERBODEN WAGEN	100 m ³ /dag
FRUITEN EN GROenten	100 m ³ /dag
SLAFSTOFEN PER DAG	1000 m ³ /dag
VERBODEN WAGEN VAN HET DAG	1000 m ³ /dag
HET DE HOOFDZAAL BEVLAAGD VIT RIJWAAL 1000	
IN DE INSTALLATIE TE GEBRUIKEN VOOR KRACHTOPWEKEN EN VERWARMEN	1000 m ³ /dag
WATERGEHALTE VAN DE TWEEDE STOF	97 %
ORGANISCHE STOFGEHALTE VAN DE TWEEDE STOF	10 %
VERWACHTE ONTVALLEN BIJ RIJWAAL, AFGEKOMEN DOOR BESTONDE BEZINKING	100 m ³ /dag
HET VOLGENDE WERKSTOF BIJ RIJWAAL VAN HET WATERGEHALTE 97 % VERHOEGD BIJ 100 %	100 m ³ /dag
DOOR AFGAFTEN OP RIJWAAL GEBRUIKT BIJ 100 %	100 m ³ /dag
DOOR AFGAFTEN OP RIJWAAL GEBRUIKT BIJ 100 %	100 m ³ /dag

gasfabriek ging. Wegens beperkte ruimte werden slibbedden tot 1 m. diepte gevuld. (fig. 16) Het slib bracht in de beginjaren $f 4,-/m^3$ op en werd met as en turf gemengd tot meststof voor tuinderijen. Het bedrijfsgebouw is weergegeven op figuur 14 en 15.

Over de slijkgisting het volgende ⁽⁴⁴⁾: tussen de 2 tanks (Ø 21,50 m) was een toren gebouwd met daarin veel apparatuur en leidingen. In het midden van de 1^e tank was een voorverwarmingskoker gebouwd (Ø 2,50 m) waarin het slijk werd opgewarmd door middel van een met heet water doorstroomd roterend buizenstelsel. Het slijk stroomde vervolgens door de koker (Ø 10 m) van de 1e fase en verliet die aan de bovenzijde en kwam in de daaromheen liggende koker (Ø 21,50 m) van de 2^e fase, vervolgens stroomde het slijk dan naar de tweede tank (3^e fase). De eerste tank was afgedekt met een 'draaibare gaskap' met daaraan de verwarmingsbuizen van de voorverwarming en 'drijfllaag-ploegen'. De tweede tank had een schroefgashouder.

.....
Figuur 10

Om opdrijven van de nabezinkingstanks te voorkomen is onder elke tank een geballast 'vlies' (met bitumen gedicht, ongewapend vloertje) gelegd. (fig. 10)



In 1978 vond een uitbreiding plaats ⁽⁶³⁾ en later (plm. 2000) weer (fig. 17) waarbij de oorspronkelijke terreinindeling nog wel herkenbaar is, maar de installatie onderdelen drastisch zijn gewijzigd (oxidatiebedden weg en vervangen door Carroussels met biologische N- en P-verwijdering en veel nabezinkingstanks)

Niet onvermeld mag blijven dat het RIZA in 1948 over deze, toen nog toekomstige installatie, het volgende schreef: *"Tenslotte zij nog geweest op de productie van gedroogd slijk, welke globaal geschat wordt op 10.000 kg per dag. Terwijl de liquidatie van dit product vroeger het zorgenkind van de afvalwaterreiniging was, blijkt zij thans een niet onaanzienlijke bron van inkomsten te vormen. Dit is het gevolg van het inzicht, dat zich in de laatste jaren heeft ban gebroken over de waarde van het slijk voor land- en tuinbouw. De oorlogsjaren hebben daartoe bijgedragen, aangezien men zich door gebrek aan kunstmest meer voor het materiaal is gaan interesseren en de ervaring heeft hier geleerd, welk een uitstekend hulpmiddel dit is voor het in goede staat brengen en houden van de bouwvoor. Er zijn thans zelfs verscheidene firma's, die op de verdere verwerking van gedroogd, uitgerot rioolslijk toeleggen en gretig elk kwantum daarvan opkopen. Zo laat het zich aanzien, dat het gedroogde slijk nog een welkome ontlasting van het financiële probleem der afvalwaterreiniging zal worden; waarmede men bij het ontwerpen der inrichting nauwelijks rekening durfde houden."* ⁽¹⁸⁻⁵⁸⁾

N.B. In de technische vraagbaak, uitgave 1951, schreef Hopmans ⁽¹⁸³⁻⁴²¹⁾ : *"Bij de zuivering ontstaan nevenproducten (slijkstoffen en rioolgas), die soms van vrij grote*

waarde blijken te zijn.Het is niet geheel ondenkbaar, dat men in de toekomst in hoofdzaak voor de winning van slijkstoffen en van rioolgas installaties gaat bouwen, doch het is duidelijk, dat de gewijzigde doelstelling dan geheel de techniek dier inrichtingen beheerst en men dan niet van afvalwaterzuivering kan spreken."

1952 Keizersveer, kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶⁴⁾

Capaciteit 1500 i.e., mechanisch. In 1978 nog in bedrijf.

1952 Nunspeet, Kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶¹⁾

Capaciteit 4000 i.e, oxidatiebed. In 1978 nog in bedrijf.

1952 Oldebroek, Kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶¹⁾

Capaciteit 3000 i.e, oxidatiebed. In 1978 nog in bedrijf.

1952? Olst ⁽²⁰⁻⁴⁹⁾

Er is een ontwerp gemaakt voor 15.000 ie (12.000 i.e. + slachthuis) bestaande uit: rooster, gemaal, 3 zandvangen, bezinkingtank en slijkgistingstank (gecombineerd in clarigester???)

1952? Ooltgensplaat ⁽¹⁹⁻³³⁾

Mechanische zuivering bestaande uit: gemaal, zandvang, Miedertank, slijkgistingstank en slijkdroogbedden. Lozing effluent op de Spuikom.

1952 Opheusden ⁽⁴⁷⁻²⁷⁾

Capaciteit 2.800 i.e., dwa 28 m³/h, rwa 140 m³/h, mechanisch.

1952 Soesterberg, Kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶¹⁾

Capaciteit 1000 i.e, oxidatiebed. In 1978 nog in bedrijf.

1952 Steenwijkerwold, Kazerne ^(7, 18-85 + 104, 20-50, 37-12, 47-60)

Capaciteit 4.000 i.e. Imhofftank, continufilter, dortmundtank en droogbedden.

De installatie is in 1978 buiten bedrijf gesteld..⁽⁴⁷⁾

1952 Stroe, Kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶¹⁾

Capaciteit 3000 i.e., oxidatiebed. In 1978 nog in bedrijf.

1952? Volendam ^(19-42 en 20-60)

Aanvankelijk waren er plannen voor lozing op poldersloten met de noodzaak van volledige zuivering. Later is een plan gemaakt voor lozing op het IJsselmeer na alleen bezinking.

In 1951 werd begonnen met gemaal en persleiding, maar het was nog onduidelijk of het financieel mogelijk was ook de installatie te bouwen. Het ontwerp is gemaakt voor 8.000 inw. en omvatte: comminutor (snijrooster), voorbezinkingstank, slijkgistingstank en slijkdroogbedden.

1952? Vriezenveen ⁽²⁰⁻⁴⁸⁾

Voor de buurtschappen Vriezenveense Wijk en Vriezenveen West is een mechanische zuiveringsinstallatie ontworpen voor 750 i.e. en 3 dwa bestaande uit: rooster, Imhofftank. en droogbedden.

1952 Zuidzande (gem. Oostburg) ^(20-75, 21-70, 47, 239)

Capaciteit 600 i.e., rwa. 39 m³/h. De Imhofftank lag verdiept in de grond. Een slibpomp bracht het slib op de 3 droogbedden. (fig. 01 en 02)

1953 Almelo-Vissedijk ^(19-27 en 21-9 + 50, 170, 297)

Installatie voor 27.500 i.e. Het gemaal kon 576 m³/h (1 dwa) oppompen voor biologische zuivering, daarenboven nog 576 m³/h alleen voor bezinking en tenslotte was er een regenwaterpomp die 1.152 m³/h de installatie onbehandeld liet passeren.

De installatie (fig. 01) bestond uit 2 handbediende grofroosters, 2 gootzandvangsters lang 18 m (25 m³/m².h), ronde voorbezinkingstank (1,8–3,6 m³/m².h), 2 dubbele aeratietanks (borstels, 1000 m³, 25 i.e./m³), retourslib via scheprad, 4 dortmundtanks (1,5 m³/m².h, totaal 400 m³), 1 verwarmde slijkgistingstank (700 m³), 1 onverwarmd (500 m³) met menging door gasinblazing, gasmotorgenerator en slijkdroogbedden (1725 m²).

Het oude schakelbord (fig. 02) is opgenomen in de verzameling van de Historische Commissie van de NVA.

De installatie ondervond veel last van schuim van synthetische wasmiddelen.

Een gebeurtenis die niet mag worden vergeten is de volgende.

De bedrijfsleider van de installatie zou bezoek krijgen van iemand van het RIZA. Beide mensen kenden elkaar niet.

De bedrijfsleider stak ter begroeting zijn hand uit en stelde zich voor: "Kram".

De RIZA-man antwoordde: "Spijker".

De bedrijfsleider herhaalde: "Kram" en de reactie was weer: "Spijker".

De bedrijfsleider werd korzelig: "Ik heet Kram en niet Spijker!".

De reactie was simpel: "Het is mij duidelijk, maar ik heet Spijker en niet Kram".

1953 Cadzand (gem. Oostburg) (18-80, 19-34, 20-75, 21-70, 241)

Imhofftank met droogbedden. Zie fig. 01 t.m. 03.

1953 Ede (4, 6, 11-2, 290, 36, 362)

Nadat de uitbreiding van de vloeivelden in 1948 definitief van de baan was schreef prof. C.P.Mom, directeur van het RIZA, aan de gemeente Ede: "*Ik moge U aanbevelen al Uw vermogen ter zake te richten op de onschadelijkmaking van het rioolwater, waarbij het afvalwater van de Kunstzijdefabriek te Ede en der omliggende gemeenten voorlopig geheel buiten beschouwing gelaten kan worden.*" ⁽⁶⁾

Hoewel Ede sedert 1933 zijn afvalwater zuiverde (vloeivelden), deed Veenendaal niets. In het jaarverslag 1920-1930 schreef het RIZA: "*Het is te betreuren dat de gemeente Veenendaal nog steeds doorgaat met de verontreinigingen van de Lunterschebeek (voorloper Valleikanaal) door haar riool- en industrieel afvalwater (o.a. wolwasserijen en-ververijen) , waardoor in het sulfaathoudende afvalwater der Kunstzijdefabriek sulfaat-reductie wordt opgewekt waarbij stinkend zwavelwaterstof vrijkomt en over langen afstand tot hinder aanleiding geeft*" ⁽¹¹⁻¹²⁾

Het afvalwater van Ede kwam met het ongezuiverde bedrijfsafvalwater van de ENKA en het ongezuiverde rioolwater van Veenendaal bij de Roode Haan in het Valleikanaal dat daar, naar Hopmans mij destijds zei, één van de meest vervuilde oppervlaktewateren in Nederland was. In 1951 was er een compleet plan voor Veenendaal gereed, maar men deed niets. Ede weigerde derhalve meer te doen dan de realisatie van een mechanische zuivering zolang anderen niets, dan wel zeer weinig deden.

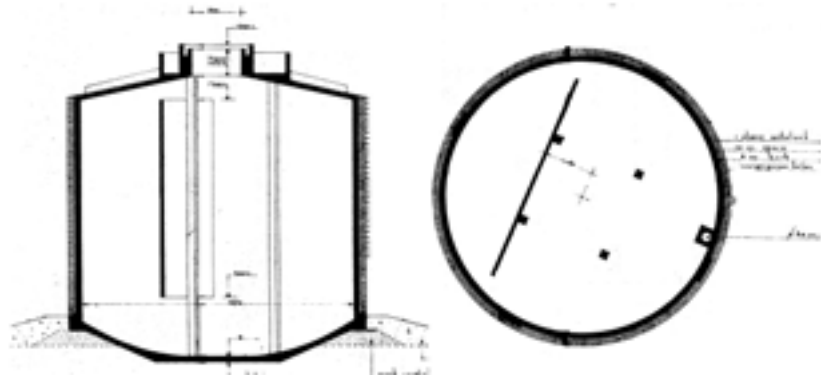
De installatie werd gepland op het terrein van het oude bergingsbassin (45.000 m³) dat sinds 1949 niet meer nodig was vanwege de verbeterde ontwatering van de Gelderse Vallei (zie 1933 Ede). De uiteindelijke lay-out is te zien op figuur 01.

De installatie voor Ede werd in fases gebouwd en bestond uit een Geiger zandvang en snijrooster (fig. 02), een voorbezinkingstank (Ø 30 m) met grote slibzak en een Dorr-jalouziëruimer (7,5 t zwaar).(fig. 03 en 04) Het verse slijk werd in een buffer gepompt vanwaar het als "*uitstekende meststoffen*" werd afgevoerd naar de gemeentelijke bossen.

Het overstortwater bij de zandvang stortte in het afvoerriool dat verderop de afloop van de voorbezinkingstank ontving. De opgesloten hoeveelheid lucht tussen deze lozingspunten kon van tijd tot tijd aanleiding geven tot de "Walvis", een hoog opsputtende fontein. (fig. 05) Effluent en overstortwater werden met het effluent van de vloevelden op de noordelijke spoorloot geloosd die afwaterde naar de Gelderse Vallei.

Om de voorbezinkingstank bij droogzetting tegen opdrijving te beschermen was er een dikke ondervloer gestort die met tinslakken (hoge soortelijk massa) van Billiton uit Arnhem was verzwaard.

.....
Figuur 06 en 07



Een koude gistingstank (1500 m³) met tussenschot (fig. 06 t.m. 08) en houten drijfslagbreker alsmede slijkdroogbedden werden pas in 1956 gebouwd. Tegen de gewoonte in werd er geen dure hoog gelegen betonnen slibafslaatgoot gebouwd. Men (Van As) heeft daar ondergrondse leidingen laten uitkomen op door hem geconstrueerd betonnen slibafsluiters. (fig. 09) Het vijfhoekige blok kon in drie standen worden gezet waardoor het veld links of rechts werd voorzien van slib dan wel geen van beide. (fig. 10 en 11)

De tank werd in 1966 van een verwarmingsinstallatie voorzien (fig. 12) en rond 1970 werd gasinblazing aangebracht ter bestrijding van de plm. 2 m dikke drijfslag welke grotendeels uit varkenshaar bestond, afkomstig van de plaatselijke exportslachterij.

Deze mechanische zuivering is in bedrijf gebleven tot 1989 en maakte 17 jaar lang een onderdeel uit van de in 1972 meer westelijk gebouwde installatie met oxidatiebedden aan de Dwarsweg (gedurende die tijd is daar 1 voorbezinkingstank weggelaten).

De problemen met de slibafzet gaf aanleiding tot noodbedden. Later zijn er proeven gedaan om met de frontbak van een Mercedes-Unimog slib te ruimen. De Unimog liep over betonnen rijbanen. (fig. 13 en 14) De proef was zodanig geslaagd dat de slijkdroogbedden voor de nieuwe installatie Ede II (1972) overeenkomstig werden uitgevoerd. (Inmiddels is in 1995 een totaal nieuwe, regionale zuivering Ede III in bedrijf gegaan.)

De installatie zorgde soms voor idyllische plaatsjes zoals de figuren 08 en 15 laten zien.

De sloop van de met tinslakken verzwaarde vloer van de voorbezinkingstank (fig. 16) zorgde in 1989 uiteraard voor wat 'milieubedenkingen'. Tijdens de sloop van de gistingstank werd de constructie daarvan duidelijk. (fig. 17 en 18).

Op het terrein, wat in 1933 als bergbassin werd ingericht (zie aldaar) en waar tot 1989 installatie Ede I stond, staat nu het Pallas Athene College.

1953 Eindhoven, Kazerne ⁽⁴⁷⁻⁶⁴⁾

Capaciteit 600 i.e., oxidatiebed. In 1978 nog in bedrijf.

1953 Emmer Compasuum (Gem. Emmen)

^(19-26, 47,63-10, 266, 293)

Bij "Oom Tjedde" had men in het dorp onder (achter?) de muziektent een tussengemaal in het rioolstelsel gebouwd met drie vijzels. (fig. 01 en 02) Men probeerde daarmee het roemruchte Ameide na te doen dat in 1938 zelfs een complete septic tank onder de muziektent had gebouwd.

Het schetsontwerp van Witteveen en Bos was uitgewerkt door de dienst van gemeentewerken. De zuiveringsinstallatie voor 2000 i.e. (fig. 03) bestond uit gemaal, 3 gootzandvangers, Imhofftank (4,60 x 14,25, diep 5,15), en 4 slijkdroogbedden (elk 4 x 7,5 m). Bovendien werden er twee dienstwoningen bij gebouwd. In 1968 uitbreiding.

1953 Heemstede ⁽²¹⁷⁻¹¹³⁾

Hoewel er aanvankelijk een plan was gemaakt voor een biologische zuivering moest, t.g.v. de noodzakelijke bezuinigingen, genoegen worden genomen met een zelfs afgeslankte mechanische zuiveringsinstallatie.

Voor een gemengd stelsel met 38.500 i.e werd een ontwerp gemaakt voor 3 dwa (1200 m³/h) terwijl daarnaast voor regen nog een pomp werd opgesteld van 600 m³/h. Lozing vond plaats op het Spaarne. (fig. 01)

De installatie bestond uit: Dorr-zandvang, voorbezinkingstank (Ø 25 m; oppervl. bel. max. 2,45 m/h), verwarmde gistingstank (870 m³) met roerwerk en gashouder, 14 slijbedden (tot. 1620 m²) met smalspoor en verlaadplaats.

1953 Lichtenvoorde ^(19-28, 20-50, 21-53, 290)

Biologische zuivering voor dwa van 7000 i.e. en 4 dwa alleen bezinking. (fig.01)

De installatie bestond uit: comminator, 2 vijzels, ronde voorbezinkingstank, 8 aeratietanks met Kessenerborstels, ronde

nabezinkingstank, rechthoekige gistingstank met tussenschot en eenvoudig met de hand te draaien roerwerk (drijfslag), gashouder en slijkdroogbedden. Lozing effluent op de Hofbeek.

Officiële opening op 1 juni door de Commissaris van de Koningin in Gelderland.

1953 Nieuwer Amstel ^(20-65 en 21-62)

Het ontwerp was voor 37.500 i.e. (toekomst 75.000) en bestond uit (fig.01 en 02): een groot aantal gootzandvangervang, snijrooster, 2 voorbezinkingstanks, beluchtingstanks, nabezinkingstank, 2 slijkgistingstanks (drijfslaagroerwerken, vlakke bodem, dakhelling 15⁰, 1^e tank met tussenschot), natte gashouder en slijkdroogbedden op het terrein van de Vuil Afvoer Maatschappij. "Volgens een rapport, door de Vuil Afvoer Maatschappij bij het gemeentebestuur ingediend, mogen in het onderhavige gebied, waarin zich vele plantsoenen bevinden, goede afzetmogelijkheden voor compost, bereid uit verkleind huis- en straatvuil, gemengd met rioolslib, worden verwacht.

1953 Oud-Beijerland ^(19-46 en 20-68)

Het ongezuiverde rioolwater werd geloosd op het Spui nabij de 'prise d'eau' van het waterleidingbedrijf. De gemeente besloot tot biologische zuivering en lozing op de boezem die in open verbinding stond met de haven.

De installatie (fig. 01) was voor 7.000 inw. waarvoor 1 dwa biologisch en 5 dwa (350 m³/h) mechanisch werd gezuiverd. De onderdelen waren: comminutor; gemaal; zandvanger; dortmundtank (6,50 x 6,50) met diepe slijzak, oxidatiebed (Ø 21,40 m), ronde regenwaterhumus-tank (5 dwa), verwarmde (stoom??) ronde slijkgistingstank (Ø 7,00 m, tussenschot, vlakke bodem, dakhelling 15⁰); slijkwaterbezinkingstank met natte gashouder; 10 slijkdroogbedden (15 ie/m²).

De suikerfabriek in Oud Beijerland veroorzaakte een veelvoud aan vervuiling. Daarover werd aan Rijkswaterstaat geadviseerd ⁽²⁰⁻⁶⁹⁾ om 42.000 m³ bergingsruimte voor slib te laten aanleggen en 4.200 m³ voor afvalwater (verblijftijd 8 uur) opdat gespuid kon worden vanaf 1 uur voor hoog water tot 2 uur voor laag water.

1953 Schijndel ^(19-34, 21-75, 62-50, 166)

De installatie is ontworpen voor 14.200 i.e. (fig.01) Volledig biologisch werd behandeld 1 x dwa (160 m³/h) en alleen mechanisch 1,5 dwa (290 m³/h). De onderdelen waren: rooster, gemaal, zandvanger, ronde voorbezinkingstank, beluchtingstank, ronde nabezinkingstank, 2 slijkgistingstanks en slijkdroogvelden. (fig. 02 t.m. 05)

Lozing op de Steegse Loop, een bescheiden watergang die weinig verdunning gaf.

De installatie is 1971 en 1986 uitgebreid. ⁽⁶²⁾

1954? Alphen a/d Rijn, West ^(20, 21-64, 134)

Capaciteit installatie 10.000 i.e. (later 20.000) bestond uit: gemaal, comminator, zandvang, voorbezinkingstank, 2 oxidatiebedden, regenwaterhumustank (5 x dwa), slijkgistingstank en slijkdroogbedden. (fig. 01 t.m.03)

Reeds in februari 1940 was er een bestek gereed (Werkfondsplan 831) met daarin niet alleen opgenomen allerlei bepalingen voor het aantrekken van werklozen, maar ook een artikel "*bijzondere bepalingen in verband met oorlogsgevaar*". ⁽¹³⁴⁾

1954 Appingedam ⁽²¹⁻⁴⁶⁾

Vanwege de misstanden in het Damsterdiep is in 1953 een persleiding naar de Eems aanbesteed van 5,5 km lengte voor gemeente en de Coöp. Stroocartonfabriek 'De Eendracht' (800.000 – 3.000.000 i.e.). De leiding zou worden Ø 750 mm voor 1000 m³/h van de industrie en 500 m³/h voor de gemeente.

1954? Beemster Zuid-Oost ^(21-62, 166)

Het ontwerp omvatte: rooster, Imhofftank en slijkdroogbedden. (fig. 01)

Lozing op de Beemster Ringvaart.

1954 Eerbeek, Eerste Nederlandse Pulp Ontginningsmaatschappij (NV ENPOM) ^(272, 273, 287, 289)

De Eerbeekse beek, die de samenloop is van een aantal zeer heldere sprengbeken, is de bakermat van de in Eerbeek gevestigde papierindustrie. Watermolens en buitenhuizen hadden veelal beekrechten waarin was vastgelegd wat mocht en wat niet.

Rond 1880 werd de waterenergie van de Eerbeekse watermolens ingeruild voor de die van de stoommachines, nam de productie succesievelijk toe en na de tweede wereldoorlog zelfs explosief. Opgepompt grondwater verving de te geringe wateraanvoer van de beek die nu nog slechts diende voor de afvoer van het afvalwater. De beek werd sterk vervuild door papierpulp en verfstoffen.

De eigenaar van Huis Voorstonden kon geen schoon water voor zijn vijvers meer halen uit de benedenloop en dreigde, evenals in 1910 met een rechtszaak (zie: 1910 Voorstonden).

Al dan niet met de rechtszaken van Huize Twickel en de Voorste Stroom in gedachte waren de papier-fabrikanten bereid iets te (laten) doen.

Ir. Baron C. de Vos van Steenwijk, familielid van de eigenaar van Huis Voorstonden, bood de papierfabrikanten aan om het afvalwater te

gaan behandelen en sloot met hen dienaangaande een overeenkomst af in 1953.

De gedachte van De Vos was om het water door bezinking van de papiervezel (pulp) te ontdoen en de pulp te gebruiken voor ontginning van schrale zandgronden in de buurt. Voor zijn contractperiode wilde hij jaarlijks 25 ha (bos)grond bemachtigen.

Hij stichtte de Eerste Nederlandse Pulp Ontginnings Maatschappij (ENPOM).

De Vos legde een leidingstelsel aan dwars door Eerbeek naar zijn terrein langs het Apeldoornskanaal. Een vijzel pompte het water op dat vervolgens door vijf achtereenvolgende bezinkingsbassin liep van naar schatting elk 2000 m² (fig. 01 en 02) Onder de zandbodem was drainage aangelegd welke uitkwam op een ringsloot waar ook de overloop van de laatste vijver op uitkwam. De meeste pulp bezonk in de eerste vijver en na verloop van tijd kon die worden geruimd en afgevoerd met Atlasknijper en vrachtwagen. (fig. 03)

.....
Figuur 02



De bestemming van de pulp was een aangekocht stuk schrale zandgrond van 8 ha waarop enerzijds rogge werd verbouwd en anderzijds aardappelen en bonen op een aantal aangelegde proefvelden.(fig. 04) De oogst aan rogge was goed (fig. 05 en 06) en ook de proefvelden leverden goede resultaten op zodat De Vos dacht goed te gaan boeren.

Helaas, Staatsbosbeheer en anderen zagen zijn plannen niet zitten en het bleek niet mogelijk om aan de vereiste gronden te komen zodat hij zijn plannen moest herzien.

De Vos legde een ponton (fig. 07) in de vijver waarmede hij pulp kon opzuigen en naar de wal kon verpompen. Weerszijden van de vijver legde hij rails (fig. 08) waarover wagentjes konden lopen die middels een eindeloze kabel de ponton naar elk punt van de vijver konden dirigeren. De opgezogen pulp werd in een soort zeeftrammel ingedikt (fig. 08 t.m. 10) en vervolgens in een "pappenmachine" verder ontwaterd tot grondstof voor de karton-fabricage. Zoals blijkt uit foto's

uit het archief van DHV zouden er rond 1960 ook nog twee dortmund-tanks zijn gebouwd, maar het wordt betwijfeld of deze daadwerkelijk zijn geplaatst.

Het ging niet allemaal zoals het was gedacht. De bodem van de vijvers sloeg steeds sneller dicht, de overloop van de vijvers bevatte colloïdale stoffen en later ook te veel papiervezels. Ook financieel ging het fout en in 1961 nam de "NV. Industriewater" (opgezet door drie papierfabrikanten) de failliete boedel over.

Industriewater heeft in loop der jaren een moderne zuiveringsinstallatie gebouwd en een afvoerleiding naar de IJssel aangelegd. De papierfabrikanten hebben daarbij ten volle profijt getrokken van het feit dat zij "middels een werk" (de ooit door molenaars aangelegde Voorstondense Beek) loosden op de IJssel dat Rijkswater was. Op deze wijze verkreeg men een saneringsbijdrage uit de Rijksheffingen-pot van 60% in de investeringskosten.

Bij hoge waterstanden in de IJssel werd het beekwater opgestuwd en trad het water buiten de oevers (fig. 11) en werden de landerijen overdekt met een laag pulp. (fig. 12) In het archief in Zutphen ligt, in een dossier vol klachten uit de periode rond 1960, een stuk gedroogde pulp afkomstig van de weilanden dat er uitziet als zacht karton.

Baron de Vos van Steenwijk en zijn assistent ir. J. Westerhout, die het onderzoek deed aan de proefvelden, hadden in Eerbeek de bijnamen gekregen van "Blubberbaron" en "Jan Pulp". Deze laatste kreeg van De Vos bij zijn afscheid in 1957 een zilveren doos met inscriptie van de "Blubberbaron".

1954 Emmen (19-26, 37-12, 266, 293)

De installatie is gebouwd voor 13.000 i.e. ⁽³⁷⁻¹²⁾ (fig. 01 en 02) Hij bestaat uit: gemaal (slingergoot, 3 verticale pompen met verlengde as); hooggelegen voorbezinkingstank met dubbele gootzandvang (fig. 03); 2 oxidatiebedden; ronde (regenwater) humustank met voorgeschakelde dubbele gootzandvang; rechthoekige slijkgistingstank met tussenschot en drijfslaagroerwerk (fig. 04) (later verwarmd met externe warmtewisselaar en natte rechthoekige gashouder op gistingstank); 12 slijkdroogbedden.

De vroegere bedrijfsleider, de heer Voos, vertelde o.m. dat op deze installatie dweilen aan de ruimer van de nabezinkingstank werden gebonden om de goten schoon te houden. Voortbouwend op dat idee zijn later veelvuldig (roterende) borstels op ruimerbruggen aangebracht.

Teneinde een betere spoeling op het oxidatiebed te verkrijgen werd het taatslager aangedraaid waardoor de rondgang moeilijker en trager werd.

De slijkdroogbedden waren (later) voorzien van een monorail waarop een kipkarretje reed. Het karretje werd handmatig vol geschept en vervolgens een helling opgetrokken.

1954 Groede, (gem. Oostburg) ^(20-75, 21-70, 244)

Mechanische installatie (fig. 01). Ingegraven Imhofftank (fig. 02 en 03) met slibpomp alsmede 3 slijkdroogbedden.

Voor een visverwerkend bedrijf in Groede werd geadviseerd het spoelwater aan te sluiten op de riolering van Breskens, maar de vloeistoffen die *"ontstaan bij het stomen van garnalen, het koken daarvan en het uitpersen van de hierboven genoemde organismen zijn echter niet als afvalstoffen te beschouwen. Het is totaal aequivalent aan 5.500 inwoners, onder ongunstige omstandigheden zelfs ca. 11.000 inwoners. De rioolwaterzuiverings-installatie zou hierdoor overbelast raken, indamping en verwerking der afvalstoffen verdient verre de voorkeur; eventueel naar bouwland als meststof, mits dit buiten de bebouwing kan geschieden."*

De installatie is in 1974 uitgebreid tot een actiefslibinstallatie.

1954 's Heerenberg/Zeddam ^(21-53, 63-19)

Mechanische zuivering bestaande uit: gemaal, ronde voorbezinkingstank, ronde slijkgistingstank met tussenschot, vlakke bodem en dakhelling van 15° alsmede 6 droogbedden. (fig. 01)

Voorzien was in uitbreiding tot biologische installatie met aeratietank, nabezinkingstank en bergbassin.

In 1965 is de installatie echter uitgebreid tot een oxidatiebed-installatie. ⁽⁶³⁾

1954 Heusden ⁽²⁰⁻⁷⁷⁾

Capaciteit 3.000 i.e., 5 dwa (150 m³/h). Mechanische zuivering bestaande uit: rooster, gemaal, Imhofftank en slijkdroogvelden.

Lozing op de Bergse Maas.

"Aangezien de lozing van het effluent der installatie, in verband met een boven het lozingspunt gelegen industrie, slechts mag plaatsvinden tijdens de heersende ebstroom in de rivier, is in de stroomkring van de electromotoren der pompen een getideklok opgenomen, waardoor de pompen slechts bij eb in werking kunnen treden. Gedurende de vloed dient de gotenkelder van het gemaal als bergingsbassin."

1954 Klazinaveen (Gem. Emmen) ^(266, 293)

De installatie bestond uit gemaal, Imhofftank en 8 slijkdroogbedden. (fig. 01)

1954 Maarn, Kazerne ⁽¹⁶⁶⁾

Geen andere gegevens bekend dan op de 2 foto's staan aangegeven. Waarschijnlijk Imhofftank, beluchtingstank (Kessener) en nabezinkingstank.

1954 Nieuwerkerk a/d/ IJssel, Kerklaan ⁽⁴⁷⁻³¹⁾

Capaciteit 1.500 i.e., 5 dwa mechanisch ofwel 75 m³/h.

1954 Nieuwerkerk a/d/ IJssel, Bermweg ⁽⁴⁷⁻³¹⁾

Capaciteit 1.000 i.e., 5 dwa. mechanisch ofwel 50 m³/h.

1954 Nijmegen ⁽²⁵¹⁾ Niet gebouwd

Een voorbeeld van het heel bewust traineren van maatregelen gaf Nijmegen.

Reeds in 1954 waren er ver uitgewerkte plannen om aan de noordwestzijde van de stad een mechanische zuiveringsinstallatie te bouwen (fig. 01 t.m. 03) en de directeur van Publieke werken had B&W geattendeerd op de bestaande verplichtingen.

In 1956 antwoordden B&W: *"Ons is gebleken, dat in het verleden de aandrang van het rijk om tot stichting van deze installatie over te gaan gering is geweest. Als gevolg hiervan kan en kon de gemeente zonder kosten het vuile water lozen op de Waal. Wij wensen van deze gunstige omstandigheid zo lang mogelijk gebruik te maken, aangezien de zuiveringsinstallatie zware financiële lasten op de gemeente zal leggen. In verband hiermede dragen wij U op de voorbereiding van de plannen af te remmen."* ⁽²⁵¹⁾

Men motiveerde dit onder meer met de kans dat, in de toekomst, het rijk mede zou gaan financieren. De installatie kwam ongeveer 20 jaar later inderdaad met subsidie gereed.

1954 Oudenbosch ^(21-72, 47-35)

Capaciteit 5000 i.e., 5 dwa (250 m³/h), mechanische zuivering: rooster, vijzelgemaal, bezinkingtank, slijkgistingstank en slijkdroogbedden.

1954 Scheerwolde (gem. Steenwijkerwold) ^(21-50, 47, 244, 245)

Installatie voor 650 inwoners met handgeruimd rooster, 2 vijzels, Imhofftank (4 x 6 m en diep 4,70 m). Lozing vond plaats op het Steenwijkerdiep.

Buiten bedrijf gesteld in 1978.

1954 Steenwijk ⁽²⁴⁷⁾

De installatie bestond uit een pompstation, voorbezinkingstank, slijkgistingstank, oxidatiebed, nabezinkingstank en slijkdroogbedden.

1954 Steenwijkerwold (20-46, 21-50, 37-12)

Mechanische zuivering voor 1.000 i.e. ⁽³⁷⁾ Lozing op het kanaal Steenwijk-Ossenzijl

1954 Vollenhove (20-46, 242, 243)

Rooster, vijzel, Imhofftank en droogbedden voor 4000 i.e.

1954 Zevenaar (19-38, 20-50, 21-53, 166)

Toen eindelijk de financiële toestand de aanleg van de riolering toestond, werd meteen bepaald dat het sanatorium niet eerder zou mogen aansluiten dan nadat de zuiveringsinstallatie gereed zou zijn, omdat het lozingspunt erg ongunstig lag.

De installatie was opgezet voor 7.500 i.e (uitbreiding e.v. tot 15.000 i.e.) met 2 voorbezinkingstanks (dortmundtank) met diepe slijkzak voor beperkte gisting van het slib, 2 oxidatiebedden in dubbelfiltratie en een ronde nabezinkingstank die tevens werd gebruikt als regenwatertank. Rechthoekige gistingstank.

1954? Jubbega, Tijnje en Hollum. ⁽⁴⁵⁾ **Beregeningsinstallaties**

Bij zuivelfabrieken werd rond deze tijd op een aantal plaatsen in Friesland beregening (versproeiing) van afvalwater toegepast.

1954 Voorschoten proefinstallatie oxidatiesloot

(21-64, 7-52, 39-11, 63-31, 123, 253)

In 1953 meldde het RIZA dat voor een groot deel van de gemeente, alsmede het Marinekamp, er vooralsnog een mechanische zuiveringsinstallatie zou worden gebouwd welke later zou kunnen worden uitgebreid tot een biologische. De in eerste instantie te bouwen onderdelen waren: rooster, vijzelgemaal, zandvanger, snijrooster, voorbezinkingstank, slijkgistingstank met tussenwand en drijfslaagroerwerk alsmede droogbedden.

Uiteindelijk werd echter in juni 1954 hier de eerste oxidatiesloot (proefinstallatie) in bedrijf gesteld naar een idee van dr. ir. A. Pasveer (TNO) (fig. 13 en 14). Dit ontwerp is van zeer grote betekenis geweest voor vele dorpen en later ook steden niet alleen in Nederland, maar ook wereldwijd. Diverse varianten zijn in de loop der jaren ontwikkeld waarbij ook de capaciteiten drastisch toenamen.

In de gemeente Voorschoten bevond zich een afgescheiden woonwijkje met 300-400 inwoners, de Dobbewijk, waarvan het afvalwater in een slootje werd gepompt. Door het graven van een nieuwe sloot

werd met de bestaande sloot een circuit gevormd. Later is de dode hoek weggenomen waardoor de inhoud 100 m³ bedroeg. De taluds van de oude sloot hadden een helling van 1:1,5 en waren onbeschermd. De nieuw gegraven sloot kreeg een taludhelling van 1:1 en werd met zoden bekleed. (fig. 01 en 02)

.....
Figuur 01



De capaciteit van de proefinstallatie bedroeg 400 i.e. en dwa 40 m³/h. Het rooster had een eerst staafafstand van 5 cm, later 1,5 cm. Er was een rvs Kessenerborstel geïnstalleerd (fig. 03) (lang 2 m, Ø 42 cm, 110 omw./min, motor 2 pk.) welke bij een dompeldiepte van 10,5 cm een stroomsnelheid van tweegebracht van 25 cm/sec. De bedrijfsvoering was discontinu: aflaten effluent, voeden met influent, beluchten, beluchting stoppen voor bezinking van het slib, weer effluent aflaten etc. Afvoer vond plaats via speciale kantelbak (fig. 04) In de sloot was een slibvang (fig. 05) opgenomen die in feite een kleine kegelvormige bezinkingtank was met slibafvoerpomp.

In 1972 is de installatie uitgebreid met een tweede borstel (Spaans-hoekijzer) en uiteindelijk rond 1995 buiten bedrijf gesteld.

Kort voor de installatie buiten bedrijf werd gesteld, zijn door de schrijver nog kleurenfoto's genomen. (fig. 06 t.m. 11) Weergegeven zijn op fig.06 de inmiddels gerealiseerde bebouwing bij de installatie; op fig. 07 de Kessenerborstel; op fig. 08 en 09 de hoekijzerborstel; op fig 10 de slibvang en op fig. 11 de kantelbak.

Op figuur 12 staat de Spaans hoekijzerrotor die door leden van de Historische Commissie van de NVA is gerestaureerd en (letterlijk) is ondergebracht in de installatie Dokhaven te Rotterdam.

Reeds spoedig na de sloot in Voorschoten zijn twee andere proefinstallaties gebouwd:

- bij Nutricia in Zoetermeer in samenwerking met de RAAD (1956) ⁽⁴⁵⁾
- bij Coöp. Aardappelmeelfabriek A.V.B. te Veendam (1956?) ⁽³⁹⁾

De eerste 'definitieve' installaties waren o.a Benschop 1958, Noordwijk en Capelle a/d IJssel 1961 (capaciteit 1.600 i.e.)

Alleen al over de vele vormen waarin de oxidatiesloot is gemaakt zou een boek kunnen worden geschreven. Onder "1955 en later" zijn een aantal afbeeldingen opgenomen van installaties uit de beginperiode.

Fig. 01 en 02 Benschop 1958, discontinu.

Fig. 03 en 04 Noordwijk, 1e continu werkende installatie.

Fig. 05 Woudenberg, continu met dubbele arm voor bezinken en beluchten; kleppen wisselen tegen de waterstroom in.

Fig. 06 en 07 Ederveen 1962, idee Woudenberg; maar krachtloos wisselen van de kleppen door omdraaien stroomrichting door wisseling draairichting rotor.

Fig. 08 t.m. 10 Garderen, continu "kettingkast", effluent infiltratie.

Fig. 11 Oosterend.

Fig. 12 Otterlo 1967, continu als Ederveen.

Fig. 13 Simonshaven.

Fig. 14 Oxigest, een compacte bouw gebaseerd op dezelfde slibbelasting.

Fig. 15 De Kaffenberg, type Carrousel met puntbeluchters.

Fig. 16 Dreischor 1960, discontinu.

Fig. 17 t.m. 27 Dreischor na restauratie bij de heropening op 12 april 2004.

.....
Figuur 19



In Dreischor werd in 1960 een discontinue werkende oxidatiesloot in bedrijf gesteld volgens het oorspronkelijke idee. Deze sloot was bekleed met "kinderkopjes" welke men daar, na verbetering van wegen, in overvloed had vrij gekregen.

De installatie is in 2001 buiten bedrijf gesteld en op 12 april 2003 heropend als monument door de Commissaris van de Koningin in Zeeland na een volledige restauratie door de Stichting Beschermd Erfgoed Schouwen-Duiveland.

De familie Pasveer heeft bij die gelegenheid het persoonlijk archief van

dr. ir. A. Pasveer aan de Stichting overhandigd die het zou onderbrengen in het streekarchief te Zierikzee.

De oxidatiesloot, veelal genoemd de Pasveersloot, is de aanzet geweest tot een geweldige ontwikkeling op het gebied van de afvalwaterzuivering. Het "alles in één bak" idee beperkte de bouwkosten die juist in die jaren met vele procenten per jaar omhoog schoten. De lage energieprijzen in die jaren bleef gehandhaafd tot de oliecrisis in 1973. Het gevolg was dat dit concept niet alleen beperkt bleef tot kleine installaties, maar ook werd toegepast voor steeds grotere waarbij ook de uitvoering steeds degelijker werd. De oxidatiesloot heeft wereldwijd bekendheid gekregen.

12. Van alles wat.....

Dit hoofdstuk bevat een verzameling van gegevens en citaten welke ik "onderweg" tegenkwam en niet in de andere hoofdstukken kon onderbrengen, maar toch graag wilde vastleggen. Het betreft voornamelijk tijdsbeelden betreffende situaties, adviezen en voorschriften waarvan de huidige generatie vergunningverleners en ecologen kan "smullen". Veel is afkomstig uit jaarverslagen van het RIZA, maar ook andere geschriften en lezingen zijn gebruikt.

B. Wander: "'t Gemak dient de mens; een en ander uit de geschiedenis van privaten, stilletjes en krullen." ⁽⁴⁰⁾

Het boekje beschrijft de ontwikkeling van "t gemak" tot de moderne w.c. met alle bijkomende facetten.

Op Kreta waren al in 2000 v. C latrines. In het Oude Testament trok de Koning zich soms terug, maar hoe de retirade er uit zag is onbekend. De Romeinen, bekend o.m. vanwege hun waterbeschaving, beschikten over behoorlijke voorzieningen. Al 600 v C. kwam de Cloaca Maxima gereed, die ruim 25 eeuwen een groot deel van het rioolwater van Rome heeft afgevoerd naar de Tiber. ⁽⁴¹⁾ Daarna viel men in de middeleeuwen weer terug tot niets.

Het middeleeuwse klooster van de Duinen, nabij bij Veurne, was goed af met een "necessaires" van 30 x 14 m voor meerdere personen; ook goed ingerichte paleizen hadden soms "garderobes" terwijl men verder veelal in een overhangende nis zijn behoeften deed die dan direct in de slotgracht vielen. In middeleeuwse steden waren particuliere privaten zeldzaam terwijl openbare privaten schaars waren zodat men meestal een morsig hoekje uitkoos.

Met de groei van de steden werd de overheid gedwongen tot het nemen van maatregelen ter voorkoming van epidemieën ondanks dat de bevolking vaak nog niet zo ver was. *"In de 18^e eeuw kwam het nog wel voor dat zelfs goed geklede burgers van beiderlei kunne op straat hun behoefte deden, zonder zich in het minst gegeneerd te tonen. Nog in het begin van de 19^e eeuw waren in Amsterdam stille hoeken en stoepen van afgelegen pakhuizen bezaaid met mensendrek. Tot zeker in het eerste kwart van de 20^e eeuw kon men op marktdagen in Zwolle en Middelburg nog boerenvrouwen langs de straat zien hurken. Een broek droegen zij niet en hun lange wijde rokken verhulden alles. Een man vond toen altijd nog wel een muur in een stille steeg."*

In 1888 telde Leeuwarden vijftien openbare toiletten met elk 4 zitplaatsen. Zij dienden vooral voor de bewoners van huizen zonder privaat. In 1916 betrof dat in Vlaardingen nog ruim een kwart van de woningen.

“To pluck a rose” was in het 18^e eeuwse Engeland een gangbare uitdrukking voor het doen van zijn behoeften tussen de struiken, een methode die volgens Jonathan Swift verre de voorkeur verdiende boven het onwelriekende gedoe met potten en stilletjes in slaapkamers en duistere kamertjes.

Stilletjes, chaises, percées, kakzetels, kamergemakken en hoe men ze maar wilde noemen, verschijnen sedert de 16^e eeuw meer en meer in boedelbeschrijvingen. In kastelen ging men ze verkiezen boven de tochtige privaten, bij notabelen kregen zij een vaste plaats in 't slaapsalet en in de eetkamer.”

Lodewijk XIV kon in Versailles zijn gemak nemen op 264, veelal goed beklede 'zetels'. Eén daarvan bleek een taboeretje met op de rugleuning *“Voyage aux Pays-Bas”*.

Tot in de 20^e eeuw werden kamergemakken gebruikt in woningen zonder privaat; het vaatwerk liep uiteen van aarden testen en metalen pannen tot speciale emmers en gewone émaille kamerpotten. *“In de 18^e eeuw heeft men voor dit doel soms een speciaal kastje, want dan hoeven de lang natafelende heren voor zo'n kleinigheid de kamer niet te verlaten. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het toen 'bon ton' was dat de dames terstond na het diner de heren alleen lieten.”*

In steden loosden veel privaten via gemetselde riolen op de grachten, hetgeen in Amsterdam sedert 1663 officieel verboden was. Desondanks loosde het gast- en armenhuis begin 19^e eeuw toch op de gracht. De aanleg van riolering begon in enkele grote steden in de tweede helft van de 19^e eeuw, maar alvorens alle dorpen in Nederland van riolering waren voorzien was men een eeuw verder.

Lozingen op beerputten, grachten e.d. binnen de woonbebouwing vormden een ernstige bedreiging van de drinkwaterbronnen en dus kans op epidemieën. Men ging daarom op veel plaatsen de excrementen op gezette tijden, als het donker was, bij de huizen ophalen. De tonnen, veelal ook emmers of potten, werden in de *“Boldoetkar”*, zoals de Amsterdammers hem noemden (Leeuwarden *“de 4711”*), gekieperd en meestal afgevoerd voor bemesting van tuinderijen. In latere jaren ging men op een aantal plaatsen over op wisseltonnen. Men kreeg dan een schoongemaakte, gedesinfecteerde ton en de gevulde werd op een centrale plaats gelegegd. De mensen die het werk verrichtten waren *“nachtwerkers, drekmenners, piskruiers en tonnenbazen”* of hoe ze ook mochten heten.

Het tonnensysteem was op een aantal plaatsen in Nederland tot na de Tweede Wereldoorlog nog in gebruik. (Leeuwarden 1970, IJlst 1972, Goes 1978.).

“Een Duitse hygiënist berekende omstreeks 1860 de waarde van faeces per hoofd op 90 cent per jaar en van de urine op zelfs op f 5,10”. Er zat dus handel in.

De Tilburgers worden *“Kruikenzeikers”* genoemd omdat zij vroeger in kruiken urineerden. De urine verkochten ze vervolgens aan de textielabrikanten die deze gebruikten voor het behandelen van de wol.

Herbergiers verzamelden het kostelijke vocht van hun gasten in een ton die in de gelagkamer stond. Zo hadden zij hun bier weer terug. Privaten buitenshuis werden zomogelijk boven de sloot of de gracht geplaatst. Op boerderijen in Groningen was er veelal een tweezits wat voor de knechts tijdsbesparend was en voor de damesvisite een goede plek om eens bij te praten.

Begin van de 20^e eeuw gingen de jongens van de school in Nieuwland (Walcheren) in de pauze gezamenlijk hun plas doen tegen de muur van het snoepwinkeltje, terwijl de meisjes onder het oog van de meester hurkten voor de haag van de Dominee.

Het watercloset (WC) is een aantal malen uitgevonden alvorens het in 1810 in een bruikbare vorm verscheen ⁽⁴¹⁾. In 1911 liet de gemeente Utrecht voor haar scholen uitrekenen wat het een en ander zou kosten. Men hield het voor de 10.000 leerlingen toch maar op de beerput zonder waterspoeling.

De namen WC en toilet komen meer in zwang en rond 1965 veranderen ook de Nederlandse Spoorwegen de naam "Retirade" in WC.

RIZA jaarverslag 1931 ⁽¹²⁾

Blz. 7: Kosten

"Het kan niet worden ontkend, dat de bedragen, welke door den aanleg van een goede rioleering en afvalwaterbehandeling worden geveerd, op het eerste gezicht menigeen zeer hoog voorkomen en daardoor afschrikken. Stelt men echter daartegenover de gekapitaliseerde jaarlijksche kosten van de primitieve verwijdering van faecaliën, het leeghalen van de zinkputten, enz. alsmede de bedragen welke worden bespaard door het aan de inwoners niet meer verplichten tot aanleg van beerputten, septictanks, stapelputten en andere dergelijke lapmiddelen en het voorkomen van aanspraken van de zijde van door de verontreiniging benadeelden, dan krijgt de financiële zijde van het vraagstuk een geheel ander aspect."

"Eveneens kan het aanbeveling verdienen de zuiveringinrichting geleidelijk en trapsgewijs te voltooien, zulks in overeenstemming met de aangevoerde hoeveelheid verontreinigingen, met de capaciteit van het water waarop geloosd wordt en den daarmede samenhangenden vereischten graad van zuiverheid"

"Het huidige tijdperk van economische inzinking moge een rem vormen voor de uitvoering van gemeentelijke werken op dit terrein, voor zoover deze voorzieningen van algemeen nut niet worden aangevat als geschikte objecten voor werkverschaffing, de voorbereiding er van behoeft op geen enkel beletsel te stuiten. Immers als het getij keert, is men klaar om onmiddellijk stelselmatig en doelbewust voort te schrijden, waarom als eerste onmisbare leidraad het systematische rioleerings- en verwijderingsplan beschikbaar moet zijn."

"Wat de reiniging van het bijeen gebrachte afvalwater aangaat, zij opgemerkt dat één groote gezamenlijke inrichting veel goedkoper in bouw en exploitatie is dan verschillende kleine installaties, bovendien

bedrijfszekerder, terwijl de door versnippering noodzakelijk gemaakte voortdurende en kostbare controle, welke in het algemeen weinig effect sorteert, kan vervallen."

Blz. 12: Hinderwet

"Door het gemis van een wettelijke regeling tegen waterverontreiniging, kan de strijd van Overheidswege tegen dit euvel slechts worden gevoerd voor zover de Hinderwet daarop van toepassing is, of indien voor een loozing een vergunning van Rijk, provincie of waterschappen vereischt wordt. De Hinderwet is van toepassing bij verontreiniging door industrieel afvalwater, terwijl aan de hand van andere loozingsvergunningen ook de onschadelijkmaking van afvalwater van andere herkomst kan worden gevegd."

"Werd tot het opleggen van Hinderwetvoorwaarden geadviseerd, dan werden deze, na uitvoerig overleg met alle betrokkenen, gegoten in een vorm, aanpassende aan de eigenaardigheden en de eischen van het betreffende bedrijf, nauwkeurig aangevend wat moest worden uitgevoerd en dus geen twijfel latend omtrent de doelmatigste uitvoering en de financiële en technische consequenties dier voorwaarden."

Voor andere gevallen geeft men op blz.17, 18 enz. aan dat art. 17 toepasbaar is.

Blz. 13: Zevenaar, gemeente en stoomzuivelfabriek

"Op grond van onze onderzoeken ter plaatse en daaruit voortvloeiende besprekingen met de den burgemeester, den gemeenteopzichter en de directie der fabriek, gaf het Instituut als zijn mening te kennen, dat het ogenblik gekomen was dit afvalwatervraagstuk in wijder verband te bezien en aan te vatten, dat het derhalve geen aanbeveling verdiende afzonderlijke maatregelen door dit aan de kom van Zevenaar grenzend bedrijf te doen toepassen, doch dit geval op te lossen in het raam ener stelselmatige rioleering en verwijdering der gezamenlijke afvalvloeistoffen - faecaliën, huishoudelijke en industriële afvalwateren - van het gansche stadscomplex Zevenaar"

"In een gedetailleerd betoog wees het R.I.Z.A. er op, dat ook reeds de wilde afvoer van gemeentelijk afvalwater verschillende watergangen in bedenkelijke toestand had gebracht, dat groeiend waterverbruik (heuglijk gevolg van waterleidingaanleg!) en voortschrijdende rioleering van stadsgedeelten binnen afzienbare tijd dit kwaad steeds erger zouden maken en, evenals de zuivelfabriek, tot afweermaatregelen nopen."

"Gelijk zoovele gemeenten, zoo werd dezerzijds opgemerkt, staat ook Zevenaar voor den tweesprong: zal zij den dwaalweg van versnippering en verspilling inslaan of zal zij, mede uit financieel en technisch-practisch oogpunt, doelbewust naar centralisatie schrijden?"

In het jaarverslag over 1933 werd gemeld dat de Raad van State had bepaald dat de zuivelfabriek maatregelen moest nemen indien niet binnen twee jaar kon worden aangesloten op gemeentelijke riolering welke was voorzien van een zuiveringsinstallatie.

Blz. 26: Ipendam

RIZA adviseerde voor een Waterstaatsvergunning tot lozing van

huishoudelijk afvalwater op een Rijksbermsloot van het Noord-Hollands kanaal te IJpendam.

“Deze aanvragen houden verband met het opruimen der bekende even schilderachtige als onaesthetische privaathuisjes, boven de Hollandsche wateren uitgebouwd. Daar in de plaatselijke omstandigheden....het leiden van afvalwater in deze slooten door middel van een buisleiding met tusschengeschakelden beerput verre de voorkeur verdient boven het wegbrengen der versche afvalstoffen in emmers en vaatwerk naar de waterkant”

RIZA jaarverslag 1932 ⁽¹³⁾

Blz. 20: Zuid-Limburgse mijnbeken.

Op veel beken werd niet alleen rioolwater van verschillende dorpen geloosd, maar ook veel afvalwater van de mijnen met veel kolengruis en andere stoffen.

“Indien men wenscht door te gaan met loozen van kolenwaschwater op de beken, zal een voorafgaande chemische klaring, gevolgd door onschadelijk maken van overmaat der gebruikte klaringsstof ...” De Staatsmijnen weigerden echter daartoe over te gaan *“vanwege de grote hoeveelheden waterrijk, moeilijk te verwerken en waardeloos slib.”* (De mijn Willem Sophie klaarde haar kolenwaswater met het systeem Henry en hergebruikte het water terwijl het kolenslib als brandstof werd gebruikt.)

Een rechtstreekse lozing van het kolenwaswater, na bezinking, via een aan te leggen leiding op de Maas werd wel acceptabel geacht.

“ Het afvoeren der phenolwateren door de speciale leiding regelrecht naar de Maas kan het probleem voor de cokesfabrieken aanmerkelijk vereenvoudigen. Immers de verdunning in de rivier is zooveel grooter dan in de beken, dat een voorafgaande volledige verwijdering der teerstoffen en de daaruit voortvloeiende eisch tot biologische vernietiging der phenolen etc. niet zal behoeven te worden gesteld.”

Blz. 46: Marken

“De Burgemeester acht evenzeer het uitschakelen van slootjes op Marken als afvoerleiding voor het huishoudwater en faecaliën, waardoor zij tot open septictanks waren verworpen, noodzakelijk.” *“Hij wees er hierbij op, dat de Regeering en het Provinciaal Bestuur in dergelijke gewichtige aangelegenheden van algemeen belang meermalen de eilandbewoners te hulp waren gekomen en stelde voor pogingen te doen om hogere autoriteiten voor het afvalwater-vraagstuk te interesseeren.”*

Blz.51: Afvalzouten der Kali-industrie in den Elzas

Geadviseerd werd om tot overleg te komen tussen de 4 belanghebbende Rijnstaten.

RIZA jaarverslag 1933 ⁽¹⁴⁾

Blz. 5-19: Rioolbelasting

Een uitvoerig verhaal over rioolbelasting welke veelal was gerelateerd aan de kadastrale huurwaarde.

Blz. 20: Rivier de Maas

"...vast kwam echter te staan, dat beneden en boven Roermond in de jaren '27 – '31 bij verschillende gelegenheden zalm en paling gevangen is, die in de pan den reuk van carbol afgaf en volstrekt oneetbaar was."

Het vermoeden werd uitgesproken dat het kwam door uit België afkomstige fenol.

Blz. 21: Geul en zijbeken

"Indien noch ideëel waarden, noch aesthetisch-hygiënische overwegingen bij machte zijn een redelijke natuurbescherming te waarborgen, dan zou toch een juist inzicht in de eischen van het 'toeristenbedrijf' daartoe moeten nopen. Op vreemdelingen werkt de aantrekkingskracht van door rioolbeken doorkabbelde landouwen zonder den minsten twijfel in absoluut negatieven zin. Moge het afschrikwekkend voorbeeld der mijnstreek en het gezamenlijk belang der gansche bevolking, van visscherij en veehouderij, verhoeden, dat het hier een zelfden weg op gaat."

Zie ook jaarverslag RIZA 1934, blz.7 en 14

Blz. 22: Utrechtse Vecht.

"Te bereiken valt hier echter helaas nog zeer weinig, omdat de hoofdverontreinigster, de gemeente Utrecht, tot op heden elken stap van daadwerkelijke verbetering achterwege heeft gelaten."

"Het feit dier vervuiling is reeds meer dan 20 jaren geleden object van onderzoek geweest der zgn. "Vecht-Commissie", welke rapport in 1921 verscheen.

Al in 1920 schreef de hoofdinspecteur der Visserijen: *"De toestand komt, voor zoover de visscherij aangaat, in het kort hierop neer, dat de visscherij met zegens en andere netten van Utrecht tot Nieuwersluis (in 1933 tot Nederhorst-den-Berg) ten gevolge van de gestadige verontreiniging van het Vechtwater nagenoeg waardeloos is."*

Betreffende een beneden Utrecht aan de Vecht gelegen plaatwerkerij en verzinkerij wordt gemeld: *"De Directie bevestigde bij een bespreking met het RIZA, dat de afgewerkte zoutzure bijt-baden periodiek in de Vecht worden geloosd en wel in het donker, omdat de door vermenging met het Vechtwater optredende roode kleur (ijzer) aanstoot zou kunnen geven"*.

Blz. 28: In en om Groningen

Zowel de grachten in de stad als veel vaarten daarbuiten, waren sterk vervuild. Over de eerste schreef men: *"Het water verkeerde daar in hevige rotting, was donker gekleurd en verspreide de beruchte, hoogst onaangename zwavelwaterstofstank."*

Blz. 29: De Zaan.

"Deze vervuiling brengt grotere en kleinere vischhandelaren, die hun visch in karen hebben opgeslagen, gevoelige financieele schade toe, benadeelt in ernstige mate den vischstand op de Zaan en geeft somtijds aanleiding tot bezwaren over ondragelijken stank, zwart aanslaan van loodwithoudende verf, enz."

"Op den dag van monstername - het spuien was toen 5 dagen achter den rug - strekte zich te Koog over de halve breedte van de Zaan vòòr de stijselfabriek een wit veld uit, dat onder den wal bij den loozingskoker der fabriek de hoogste concentratie bereikte."

"De vervuiling van de Zaan door rioolwater der aanliggende gemeenten en door andere industrieën dan de maisstijselfabriek gaat in het algemeen (nog) niet zoo ver, dat daardoor de in de Zaan aanwezige visch met volslagen vernietiging wordt bedreigd."

Blz. 41: Tinsmelterij te Arnhem (Billiton)

De lozing van de bestaande fabriek werd verlegd naar een punt benedenstrooms van de strekdam; in overweging werd gegeven voor te schrijven de neutralisatie van eventueel aanwezig mineraalzuur.

RIZA jaarverslag 1934. ⁽¹⁵⁾

Blz. 8 + 24: Aardappelmeelfabrieken bij de Overijsselse Vecht.

Het betreft de Centrale Coöp. Aardappelmeelfabriek te Coevorden, de Coöp. Aardappelmeelfabriek "Excelsior" te Nieuw Amsterdam en de NV Aardappelmeelfabriek "Onder Ons" te De Krim.

Bij elke fabriek waren bevoeiingsvelden die werden verhuurd aan landbouwers die zich weinig bekommerden over het reinigingseffect. Er was sprake van vloeivelden en van een opbergsysteem. Naar aanleiding van de vervuiling van de Veenhuizerkanalen schreef men: *"De aanbevolen voorwaarden beoogen een opbergen van al het afvalwater in bergbassins, waarin het alvorens te worden geloosd zoolang moet verblijven, totdat door de zelfreiniging in deze afvalmeren de inhoud daarvan bij geleidelijke loozing op openbaar water geen verontreiniging meer veroorzaakt."*

De fabriek te Coevorden loosde gedurende de gehele campagne veel verontreinigd water en was de voornaamste vervuiler. Deze vloeivelden (aangelegd door de Ned. Heidemij) werden al in 1919 genoemd (slechte zuivering, stank etc.) in de *"Beantwoording van het rapport der Ned. Heidemij"* van Prof. Ir. Chr. K. Visser met betrekking tot de geplande vloeivelden voor de gemeente Tilburg. (zie Tilburg en de Leij).

De fabriek in Nieuw Amsterdam loosde alleen waswater en borg het andere water op en gaf daarom niet veel problemen.

De fabriek in De Krim vervuilde sterk de Dedemsvaart en het Ommerkanaal ondanks zijn vloeivelden.

Blz. 7: De Geul.

"Bij de pogingen om de Zuid-Limburgse beken te saneeren, stuit men op de mogelijkheid, dat de mijndirecties, niet geheel ten onrechte, beweren, dat de kolenstof, die door hun inrichtingen in de beken

worden gebracht, deze wel een minder fraai aanzien geven, maar feitelijk niet stinken, terwijl al de andere verontreinigingen, waarbij in het bijzonder die der slachthuizen een rol spelen, vaak walchelike uitwasemingen verspreiden."

"Een der weinige beken, die nog niet in die mate verontreinigd is, dat men de kunst-matige zalmteelt en de vischvangst daarin niet kan uitoefenen, is de Geul.", maar bij gebrek aan riolering " dat ook daar het uitzetten van zalmpjes binnen korten tijd onmogelijk zal worden."

Blz.14: Geleen- en Molenbeek (Zuid-Limburgse mijnbeken)

"De Caumerbeek vangt nabij Bautsch aan als een afvoerloop voor huishoudelijk afval-water en faecaliën en ondergaat dan achtereenvolgens den invloed van het stedelijk rioolwater van Heerlen, van het water der mijnen Oranje-Nassau I en III, van de Staatsmijn Emma, van Hoensbroek en omliggende bebouwde complexen. Langs haar loop tot aan de mijn Emma is zij tot een open riool verworden gezien het feit, dat de Oranje-Nassau mijnen tijdens ons onderzoek afvalwateren met niet meer dan 100 milligram zwevende stof per liter afvoerden. Daarna overheerschte daarentegen het mijnafvalwater. Staatsmijn Emma bracht n.l. een stroom afvalvloeistof met 1.200 milligrammen aan zwevende stof aan en joeg het gehalte aan vaste stoffen van den beekinhoud zoo op, dat dit bij kasteel Hoensbroek nog bijna 1.000 milligrammen per liter bedroeg. Het eerst grauwe aanzicht van het Caumerwater ging dientengevolge stroomafwaarts van de Emma in een veel donkerder tint over, terwijl de voor mijn-afvalwater zo karakteristieke "wolken" of "golvingen" optraden. De rioolstank maakte plaats voor de phenollucht van het afgewerkte ammoniak-water der Emma-cokesovens."

Blz. 62: Ridderkerk.

Ridderkerk had een rioleringsplan gemaakt waarbij bezinking minimaal nodig werd geacht. Het lozingspunt in de nieuwe haven kwam op ongeveer 100 m afstand van het zwembad. Lozing naar een ander punt achtte men te duur. Het zwembad zou moeten wijken naar een andere locatie.

RIZA jaarverslag 1938/47 ⁽¹⁸⁾

Blz. 3: Stroomgebieden

Voor het eerst werd het land in stroomgebieden ingedeeld waarna de voornaamste zaken m.b.t. het oppervlaktewater werden behandeld.

Blz. 4: Voorstondense beek. Papierfabrieken.

De gemeente Brummen controleerde zeer gebrekkig de uitvoering van de opgelegde voorwaarden van de Hinderwetvergunningen m.b.t. de zuivering van afvalwater. *" Eén bedrijf loost het afvalwater vrijwel ongereinigd op de beek, anderen na een ondoelmatige of onzorgvuldige bediening der bestaande zuiveringsinrichtingen."*

Blz. 8: IJsselmeer bij Harderwijk

Door lozing rioolwater stank en sterke groei van algen (Ulvaceae) door

de "bemesting" van het water. Het verschijnsel was te vergelijken met dat wat regelmatig in de Noordzee optrad.

Blz. 13: Vlasroterijen

Naar aanleiding van de verwerking van het afvalwater op eigen terrein:

"Deze primitieve afvalwaterverwijdering verloopt bij deze seizoenbedrijven in de gehele landstreek, waarop stankverspreiding door de droogvelden en het afvalwater geen acht wordt geslagen, zonder al te grote moeilijkheden."

Zie ook blz. 29 en de verslagen 1950/51 blz. 15 en 1952/53 blz. 11

Blz. 14: Linne, industrie

Afvalwaterafvoer van chemische industrie die in 1941 een ernstige overtreding maakte van de vergunning. De fabriek *"had zich gevestigd aan een riviervak, uitermate geschikt voor het uitzetten van visbroed en als zodanig voor de kunstmatige zalmteelt, ingevolge het zalmtractaat, van internationale betekenis."*

Afstemming van belangen bij locatiebepalingen is dus altijd een probleem geweest.

Blz. 15: Waterschap Geleen- en Molenbeek.

In 1945 heeft het Technisch Advies Bureau der Nederlandse Gemeenten (DHV) een rapport met kostenraming uitgebracht over de te treffen maatregelen bij de mijnen en de gemeenten. Er is een indeling in 5 urgentieklassen gemaakt. In klasse 1 vielen alle mijnen en grote steden (130.000 inw., 68,5% v.d. bevolking). Integrale uitvoering zou sterk kostenbesparend werken. De totale kosten voor klassen 1 t.m. 3 werden geraamd op f 2.520.000,- (prijspeil 1938).

Voor de Geul is een dergelijk rapport in 1946 verschenen. ⁽¹⁸⁻¹⁸⁾

"Een verontreinigde beek ontluistert echter over haar ganse uitgestrektheid het landschap."

"De tegenstelling tussen de sprankelend heldere beken aan de bovenloop van de Geul en Gulp en de gore, stinkende afvalwaterlopen als de Eijzer- en ten dele de ook de Selzerbeek, moet voor de buitenstaander wel haast onoverbrugbaar lijken. Ook zelfs in het hart der 'vreemdelingenindustrie' Groot-Valkenburg, verkeert de Geul midden in het seizoen veelal in sterk afkeerwekkende staat."

Verder werd geattendeerd op de kunstmatige zalmteelt, de zalmkwekerij van de Ned. Heide Mij, het uitzetten door het Rijk en het "behoeven" door de Visserij-Inspectie.

NB. Alleen Vaals had een mechanische zuiveringsinstallatie.

Geraamde investering voor klasse 1 en 2 totaal f 815.000,- (prijspeil 1938).

Blz. 20: De Dommel

"De Dommel kwam schoon over de Belgische grens. Op de omstreeks 20 km lange weg naar Eindhoven en in de zijbeken traden slechts verontreinigingen van niet meer dan lokaal belang op. Dommel en Tongelreep kwamen als gezonde rivieren Eindhoven binnen; de kleinere Gender ondervond de invloed van Veldhoven (10.000 inw.)."

Eindhoven (135.000 inw, 45.000 aequivalenten plus Philips met aanzienlijke, maar nog niet geschatte aequivalentie) bracht zoveel afvalstoffen op de rivier, dat zij zich van deze overbelasting op haar verdere weg tot aan de Maas niet meer kon herstellen."

Werkte in 1940 de Kleine Dommel nog verdunnend, in 1947 was dat niet meer het geval.

"De sterke verontreiniging door Geldrop (10.000 inw.; 50.000 aeq.) is vooral te wijten aan wolwasserijen; in October 1947 sprong het verontreinigingscijfer van de Kleine Dommel aldaar omhoog van 12 tot 250 mg/l B.O.D., ongeacht de modder-banken."

"Het Ley-probleem van Tilburg is reeds een halve eeuw oud, maar de klachten over de Dommel dateren uit de laatste decennia, waarin het inwonertal van Eindhoven zich verdrievoudigd heeft (1920: 45.000; 1947: 135.000)".

Vught was de enige gemeente die haar gezamenlijk afvalwater behandelde (1936).

Blz. 23: Bergum, zuivelfabriek

RIZA adviseerde in een al sinds 1928 lopende zaak over een vergunning.

Blz. 25: Stavoren en Tirns

RIZA bracht adviezen uit voor Hinderwetvergunningen voor het oprichten van *"faecaliënbergplaats"*.

Voor Stavoren kon *"worden volstaan met een bepaling welke spoeling van faecaliëntonnen voorschrijft in de Molkwerumervaart."* (Conform Warga in 1937, ¹⁷⁻⁴⁶).

Voor Tirns werden geen voorwaarden gesteld *"daar hier slechts de Franekervaart in aanmerking komt, welke van voldoende capaciteit is om de uitgespoelde stoffen zonder hinderlijke verschijnselen te liquideren."*

Blz. 29 en 49: Warmwaterroterijen

Er bleek een opkomst te zijn van warmwater-roterijen (o.a. langs de Binnen Waal; Ridderkerk, Heerenjansdam, Hendrik Ido Ambacht, Barendrecht).

De provincie Zuid Holland noemde een drietal bezwaren waarmee rekening moest worden gehouden: 1^e: waterverontreiniging, 2^e: luchtverontreiniging door het drogen van vers gerote vlas op zogenaamde zetvelden en 3^e: ontsiering van het landschap.

Ook in Zeeland werden koudwaterroterijen omgezet in een warmwaterroterijen zoals in Zuidland. In Eede, waar geloosd werd op het beginpunt van een sloot, werd zuiveren of aeroob roten geadviseerd, terwijl voor de warmwaterroterij in Zwartenberg landbehandeling werd geadviseerd ter bescherming van de Mark.

Blz. 31: Oosterbeek, Bilthoven, Leusden, Groot Ammers, Ermelo

"Voor een levensmiddelenbedrijf te Oosterbeek werd verzinking van het afvalwater in de bodem geadviseerd, evenals voor een zeepfabriek te Bilthoven, voor een verffabriek te Groot Ammers, voor een slachtplaats te Leusden. Voor een vloeiveld te Ermelo (gesticht 's Heerenloo)

werd geadviseerd te bepalen dat het rioolwater ten hoogste 12 uur nadat het op het vloeiveld is gebracht, geheel in de bodem moet zijn verdwenen.

Blz. 72: Woudrichem.

Het RIZA adviseerde betreffende de zuivering van rioolwater.

“In verband met de beneden de stad zo belangrijke zalmvisserij, werd lozing op de Merwede door de Inspecteur der Visserijen van het betreffende district ontoelaatbaar geacht.”

Men vond later een gunstiger lozingspunt en zou proberen daar te lozen.

RIZA jaarverslag 1948/49 ⁽¹⁹⁾

Blz. 1: Algemeen.

In de verslagperiode waren 25 installatie in aanbouw (f 8.000.000,-) waarvan er 11 gereed kwamen.

Blz. 2: Industrieel afvalwater

“Wanneer men de ernstigste gevallen van waterverontreinigingen nagaat, dan blijkt onveranderlijk de hoofdoorzaak te schuilen in de lozing van industrieel afvalwater. Als sterk sprekende voorbeelden zijn daarvan te noemen de waterverontreinigingen in Friesland door zuivelfabrieken, in Groningen en Drenthe door stroocarton-, suiker- en aardappelmeelfabrieken, in Overijssel door de textielindustrie, in Gelderland door de papier- en kunstzijdefabrieken, in Limburg door de kolenmijnen, in Noord-Brabant door de wolindustrie en de leerlooierijen, in Zeeland door de vlasroterijen en in Zuid- en Noord-Holland en Utrecht door een grote menigte van diverse industriële bedrijven.

In de genoemde streken worden oppervlaktewateren aangetroffen, welke over een grote uitgestrektheid zo intensief verontreinigd zijn, dat het water al zijn natuurlijke aantrekkelijkheid en veel van zijn algemene bruikbaarheid heeft verloren. Het water is gedenatureerd, verspreidt hinder en doet schade aan het leven van mensen, dieren en planten.”

Blz. 37: Advies aan chemische fabriek!

Groningen; *“Dit afvalwater zal organische kwikverbindingen bevatten, welke in een verdunning van 1 op 10 miljoen nog dodelijk zijn voor vissen. De concentratie van het bedrijfsafvalwater zal zodanig zijn dat het bij een 200-voudige verdunning geen gevaar meer voor de visstand zal opleveren. Er werd aan de fabrieksdirectie geadviseerd, de nieuwe fabriek daar te bouwen, waar lozing van het afvalwater in een grote rivier of verzinking in zandgrond mogelijk is.”*

RIZA jaarverslag 1950/51 ⁽²⁰⁾

Blz. 2: Zelfreinigend vermogen:

“Van de betekenis der afvalstoffen is zich in de laatste jaren een

*steeds duidelijker beeld gaan aftekenen. De landbouw is de vaste huishoudelijke afvalstoffen en de slijkstoffen van het gemeentelijk rioolwater gaan opeisen voor de juiste voeding der cultuurgronden. Voor water geldt hetzelfde; ook dit moet worden gevoed, zodanig dat het planten- en dierenleven zich daarin vrijelijk in gezondheid kan ontwikkelen. Daarvoor moeten afvalstoffen aan het water worden toegevoerd, in de **juiste mate**. Dit is een levensvoorwaarde voor een gezond ontvangend water om zijn reinigingscapaciteit op volle sterkte te houden. Lozing van **overmatige** hoeveelheden afvalwater tast de gezondheid van dit water, als biologische entiteit beschouwd, tijdelijk of permanent aan en is daardoor de oorzaak van het ontstaan van afvalwatervraagstukken." En verder op blz. 4:*

Blz. 4: Zelfreinigend vermogen, vervolg

"De hiervoor in de inleiding genoemde belangrijke hydrobiologische functie van het oppervlaktewater: de oxydatieve mineralisatie der afvalstoffen van het leven op het land tot voedsel voor het leven in het water, is uiteraard gelimiteerd. Ze wordt uiteindelijk bepaald door de in het water aanwezige zuurstof, die voor dit mineralisatieproces beschikbaar is.

Om deze zuiveringsarbeid te kunnen volbrengen, moet het water permanent in gezonde toestand verkeren, welke niet of in een andere zin mag worden aangetast. Overbelasting is schadelijk, doch het is volkomen geoorloofd het water overeenkomstig zijn reinigingscapaciteit met organische stoffen te belasten. De biologische stofwisselingsprocessen die zich daarbij afspelen, zijn niet anders dan de normale levensverrichtingen der micro- en macro waterorganismen. Feitelijk kan men zelfs zeggen dat onderbelasting ondervoeding betekent, want het water wordt onder deze omstandigheden uiteindelijk steriel, waarbij het hydrobiologisch ten gronde gaat. Een juiste voeding houdt het biologisch actief en hierin bestaat het behoud van de reinigende capaciteit van het water.

Het is dus met de oppervlaktewateren in onze omgeving niet zodanig gesteld, dat men deze moet vrijwaren van iedere "verontreiniging". Integendeel, een juiste gecontroleerde toevoer van afvalstoffen houdt de natuurlijke reinigingskrachten der ontvangende wateren in stand en paraat."

Niet onvermeld mag blijven dat men voor gezond oppervlaktewater een minimum zuurstofgehalte van 5 mg/l noodzakelijk achtte en in speciale situaties, strengere eisen stelde.

Oude Tonge en Bruinisse

"...ondanks ontvangend water van praktisch onmetelijke capaciteit", is toch kunstmatige reiniging noodzakelijk vanwege de mossel- en oesterputten.

Men ziet in dit verslag al meer aandacht voor recreatie- en drinkwaterbelangen. Genoemd wordt verder dat *"de lozing van industrieel afvalwater de meeste en de ernstigste moeilijkheden. De euvele reputatie van phenollosingen behoeft slechts genoemd te worden om verdere toelichting overbodig te maken."*

Blz. 8 : regenwateroverstortingen uit gemengd stelsel. :

"Het gevaar der verontreiniging schuilt vooral in de slijkstoffen, welke zich bij droog weer in de riolen afzetten, bij het begin van de regen worden opgewoeld en dan òf worden meegevoerd naar de pomp-put òf in het ontvangend water terechtkomen bij het begin van de overstorten. Daarom is bij de beoordeling van de toelaatbaarheid van nooduitlaten de frequentie van overstorten meer van belang als maatstaf dan de zogenaamde verdunning of de duur van overstorten."

"Eén en ander is nader uiteengezet in de publicatie door Ir. F.J.Ribbius (Publ. Werken, dec. 1951)."

Blz. 12: Paratyfus in Waalwijk

" Daar met het rioolwater, naast huishoudelijk afvalwater zeer veel industrieelwater wordt afgevoerd (o.a. van leerlooierijen), zijn de sloten, vooral die aan weerszijden van de Putsteeg, tot open riolen met grijszwarte inhoud verworden. Met het rioolwater worden grote hoeveelheden slib aangevoerd, die zich afzetten op de bodem en langs de zijkanten van de sloten."

Op blz. 96 staat als mogelijke oplossing:

"De vloeibare afvalstoffen van de negen te Waalwijk gevestigde leerlooierij hebben een overwegende invloed op de hoeveelheid en samenstelling van het in Waalwijk te verzamelen rioolvocht. Op grond van een enquête en rekening houdende met de in de nabije toekomst verwachte uitbreidingen, wordt de totale inwonerequivalentie van Waalwijk gesteld op 60.000. Uit onderzoeken is gebleken dat de zuurstofbehoefte van het Waalwijkse afvalwater een relatief zo gering deel vormt van de hoeveelheid in de Bergse Maas aanwezige zuurstof (ook bij minimale afvoeren) dat lozing ervan, mede in aanmerking nemende de getijdenbeweging, geen nadelige gevolgen met zich medebrengen voor de biologische gezondheid van het water van de Bergse Maas."

In het jaarverslag 1952/53 staat op pag. 75 een ontwerp van een installatie voor Waalwijk.

Blz. 15: Vlasroterijen, maar ook andere industrietakken

De vlasroterij te Eede veroorzaakte meerdere malen ernstige verontreiniging vanwege doorbraak van de dijkes van de bezinkvijvers. Het bezinkveld werd uitgebreid tot slechts 1,2 ha. i.p.v. de geadviseerde 4 ha. De Planologische dienst geeft aan dat in de toekomst 50 rootputten nodig zijn in West Zeeuws-Vlaanderen terwijl er in Oost Zeeuws-Vlaanderen al 70 zijn, maar het aantal naar verwachting zal oplopen tot 145. Aanbevolen werd o.m. circulatie op eigen terrein en inschakeling van een 'wiel' waaraan ook het bedrijfswater werd onttrokken. De BZV in dat water liep op tot 560 mg/l, maar was desondanks geschikt voor het roten. Ook infiltratiekanalen van de Waterleiding Mij werden vervuild door twee roterijen.

In het verslag 1938/47 blz. 13. lezen we over de verwerking op eigen terrein: *"Deze primitieve afvalwaterverwijdering verloopt bij deze seizoenbedrijven in de gehele landstreek, waarop stankverspreiding door*

de droogvelden en het afvalwater geen acht wordt geslagen, zonder al te grote moeilijkheden."

In het verslag 1952/51 blz. 11 werd melding gemaakt van een Commissie ter beoordeling van aanvragen voor vestiging van vlasroterijen. Overwogen werd infiltratie na verlaging van de grondwaterstand door bronbemaling. Nieuwe werkmethoden zette de zaak op een laag pitje.

Blz. 80: N. en W. Groningse Wateren en Veenkoloniale Wateren

"De ontwikkeling van een reeks landbouwindustrieën (suiker, aardappelmeel, stroocarton enz.) in de provincie Groningen, waar het oppervlaktewater hoofdzakelijk bestaat uit kanalen met vooral 's zomers geringe doorstroming, heeft aldaar een waterverontreiniging in het leven geroepen, welke –althans in de campagnetijd– naar hevigheid en uitgestrektheid der gebieden, in ons land haar weerga niet vindt. Op de provinciekaart zijn met name drie 'zwarte vlekken' te onderscheiden: een grote vlek in de Veenkoloniën en twee kleinere bij Hoogkerk en Appingedam.

Voor het gebied om Hoogkerk, waar 3 grote fabrieken in de campagne van 1950 tezamen een hoeveelheid van organische stoffen afstootten, in zuurstofbehoefte overeenkomend met de aan bezinking onderworpen vloeibare afvalstoffen van een stad met 1,3 miljoen inwoners, wordt thans krachtig gestreefd naar een oplossing.

Ook voor het gebied om Appingedam wordt momenteel een plan uitgewerkt. Hoewel ook voor de Veenkoloniën de beste oplossing in principe duidelijk voor ogen staat, zijn hiermede zulke hoge kosten gemoeid, dat verwezenlijking in de nabije toekomst onwaarschijnlijk moet worden geacht. Men is hier met de door de natuur gestelde grenzen zover te buiten gegaan, dat de weg terug nauwelijks meer te vinden is."

Blz. 80: Bilthoven, Rijksinstituut voor de Volksgezondheid

Voor behandeling van het afvalwater van het nieuwe gebouwencomplex werd aan landbehandeling gedacht. Het RIZA heeft dat ontraden vanwege mogelijk stankoverlast.

Blz. 86: Driebergen

"Een wasserij en een zuivelfabriek werd in het verleden toestemming verleend te lozen op het regenwaterriool. Een andere wasserij verzinkt zijn afvalwater op eigen terrein hetgeen veel stank geeft. Bij nieuwbouw worden nog steeds zinkputten voorgeschreven welke snel verstoppert, bodemverontreiniging en onhygiënische toestanden veroorzaken. De gemeente wil het rioolstelsel niet uitbreiden want dan is een stamriool nodig en een zuiveringsinstallatie. De wasserij kan dus verder niets doen en diens, in 1947, gestelde hinderwetvoorwaarden worden niet nageleefd. De Minister van Verkeer en Waterstaat heeft een beroep gedaan op de gemeente echter zonder resultaat."

Blz. 88: Elst (Betuwe), Jamfabriek en gemeente

De problemen bij de jamfabriek konden waarschijnlijk worden opgelost door de nieuwe plas nabij Elst. De gemeente, die niet ongezuiverd op de Linge zou mogen lozen, kreeg ook oren naar de plas. *"Er wordt*

nagegaan of ook dit afvalwater, na bezinking, aan de natuurlijke krachten van genoemde waterplas kan worden toevertrouwd."

Blz. 89: Warmenhuizen, schade visserij door lozing overtollige wei

"Vooral in de maand Mei wordt vrijwel dagelijks het gehele wei-overschot, dat enige duizenden liters bedraagt, in één der poldergangen geloosd. Het bedrijf kan alle wei niet aan de boeren in de omtrek kwijt, terwijl het door zijn geïsoleerde ligging niet in de gelegenheid is dit product aan de melksuikerfabrieken ter verwerking aan te bieden. Deze ongunstige omstandigheden noopten tot het zoeken van een andere oplossing, waarbij gedacht werd aan een centrale regeling tot het weghalen van alle wei-overschotten uit de omtrek en het wegbrengen daarvan per tankwagen naar zee, via een punt op de dijk nabij Petten.

Blz. 92: Maassluis, verontreinigingen in de haven

".....vissterfte indien de vissers met levende vis in hun karren in de haven gemeerd liggen. ...Op de haven wordt geloosd huishoudelijk afvalwater en faecaliën uit verschillende gemeenten, zuurteer, sulfonzeppen en bleekarde afkomstig van de olieraffinaderij, afvalwater van de touwfabrieken, stookolieresidu van motorschepen die in de haven gelost of gerepareerd worden."

Blz. 97: Budel, zinkwitmaatschappij

Geadviseerd werd niet te lozen op de Zuid-Willemsvaart, maar op een nabijgelegen vijver vanwege de grote hoeveelheid chloorion, het hoge gehalte aan ammoniak en de hoge alkaliteit.

Blz. 98: Melick en Herckenbosch, gistfabriek

Voor een te bouwen gistfabriek, waarvoor op den duur een vervuiling van 25.000 i.e. werd verwacht, werd lozing op het gemeentelijke riool "...afgewezen op grond van de te verwachten stankhinder en dichtslibbing. Van de twee door het Instituut aangegeven mogelijkheden, oxydatief biologische zuivering of verzinking in de bodem op een daartoe geschikt terrein, gaf de bedrijfsleider de voorkeur aan de laatstgenoemde.

Algemeen:

Opmerkelijk is dat veelal adviezen worden gevraagd over vervuiling door fabrieken en dat blijkt dat het gegeven advies dikwijls is: leg eerst maar een centraal rioolstelsel aan.

RIZA jaarverslag 1952/53 ⁽²¹⁾

Blz. 8: Synthetisch wasmiddelen

Uitgebreid onderzoek werd verricht naar de problemen t.g.v. de synthetische anionactieve wasmiddelen met vooral alkylsulfaten en alkylarylsulfonaten.

Blz. 13: Afvoer naar zee of estuariën.

Vooraf voor industrieel afvalwater was vaak moeilijk een geschikt

ontvangend zoet water te vinden door de hoeveelheid aan anorganische stoffen, giftige stoffen of zeer grote hoeveelheid organische stoffen. Toename industrialisatie, agrarische bedrijvigheid en bevolking terwijl door deze laatste ook hogere eisen aan kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater werden gesteld.

Overwogen werd voor de Twentse industrie een 140 km lange persleiding naar de Eems aan te leggen waar ook 20 aardappelmeelfabrieken en 18 strokartonfabrieken op zouden kunnen aansluiten. De capaciteit van de leiding zou enige m³/sec. moeten zijn.

Voor Breda (stad, suikerfabriek en kunstzijdefabriek) werd gedacht aan lozing op het Hollands Diep. Voor Sas van Gent (2 suikerfabrieken, maisstijfselfabriek etc.) werd gedacht aan een leiding naar de Westerschelde met een capaciteit van meer dan 1 m³/sec en een lengte van 13,5 km.

Men beseftte dat het punt van lozing van groot belang was i.v.b. met vervuiling van stranden (Den Haag) en oestercultuur (Bergen op Zoom; oesters moesten voor consumptie eerst in quarantaine). *“De ervaring heeft wel zeer duidelijk en vaak zeer pijnlijk geleerd dat daarbij de keuze van plaats en wijze van lozing een grondig en langdurig onderzoek vereisen, hetgeen soms het resultaat oplevert dat zelfs een oceaan niet zonder bezwaar als ontvangend water kan dienen.”*

Bestaande lozingen zijn o.m. Den Haag, Velsen (cellulose/papierfabriek met houten leiding naar Buitenhaven van IJmuiden).

Blz. 16: Het verband tussen riolering en zuivering

Men besteedde aandacht aan de relatie dwa/rwa (Kuipergrafiek) en men eindigde met: *“ De uitwerking van de hier aangeduide richtlijnen, zoals die elders zal geschieden, leidt tot de volgende conclusies:*

- 1^e het harde oppervlak van daken en straten, dat afwatert naar vuilwaterriolen worde zoveel mogelijk beperkt;*
- 2^e het aanbrengen van regenwateroverstorten nabij het eindpunt der riolering worde vermeden;*
- 3^e de frequentie van overstorten worde beperkt door het beschikbaar stellen van bergruimte voor regenwater (waarbij in Nederland normaliter met 7 mm kan worden volstaan), in combinatie met een afvoer – van het begin van elke bui af – van zodanige capaciteit, dat deze ruimte omstreeks 10 uur na afloop van de regen wederom beschikbaar is;*
- 4^e het gebruik van ene omloopleiding in een zuiveringsinstallatie worde vermeden.”*

Blz. 18: Kosten van zuivering

Ingegaan werd op diverse aspecten welke de kosten beïnvloedden terwijl bovendien werd geattendeerd op de sterk stijgende prijzen.

Voor na de oorlog gebouwde installaties gaf men een overzicht en stelde men:

“De prijs van zuivering per m³ is gebaseerd op de droogweerafvoer op basis van 100 l/inwoner equivalent/dag. Meestal is het waterverbruik in ons land veel lager en wordt dus het bedrag per werkelijk behandelde m³ hoger. Hiertegenover staat, dat niet in rekening is gebracht de hoeveelheid regenwater, die verwerkt is. In het algemeen compenseren deze factoren elkaar vrijwel. Wanneer evenwel veel en

verdund industrieel afvalwater in de gemeentelijke zuiveringsinstallatie wordt verwerkt, kunnen de cijfers anders liggen. Dit is bijv. het geval te Apeldoorn, alwaar op basis van de werkelijke hoeveelheid gezuiverd rioolwater de prijs niet 9 cent, doch 2,5 cent bedraagt. Inclusief regenwater zal dit cijfer op ongeveer 2 cent/m³ liggen.

Blz. 21: Tabel afvalwater coëfficiënten

De grondlegger van deze gedachte was Wagner in Duitsland (Gesundheitsingenieur 1950).

Blz. 54: Ermelo (Harderwijk)

Voor Ermelo werd als een goede oplossing gedacht aan bezinking en vervolgens lozing op het IJsselmeer ten noorden van de vloeivelden van 's Heerenloo die al in 1903 waren aangelegd. Door aansluiting van diverse gestichten konden veel problemen worden verholpen. Voor de eendenbedrijven te Tonsel werd gedacht aan het graven van een soort tijdelijke bezinksloot totdat men zou kunnen aansluiten op de riolering. Toen later de installatie Harderwijk in bedrijf kwam gaf het afvalwater van de eenden (mest, veren) grote problemen.

Blz. 57: Blaricum's onwilligheid

Reeds in 1936 werd gewezen op de ontoelaatbare verontreiniging van de Gooijersgracht t.g.v. lozingen van Blaricum en Laren. Zowel Sociale zaken als de D.G. van Volksgezondheid deed een beroep op de gemeente, maar niets hielp ondanks uitbreiding van twee sanatoria en de bouw van een derde.

N.B. Hilversum voerde sinds 1874 water af naar de Liebergerheide. Toen daar later problemen kwamen overwoog men een afvoersloot te graven naar de Gooijersgracht, maar men zag daar vanaf omdat men enerzijds bang was dat die zou dicht stuiven en anderzijds dat er bezwaren zouden komen van de gemeenten Blaricum en Laren. Hilversum heeft toen in 1901 de vloeivelden aangelegd op de Liebergerheide met de bedoeling dat daar alles ter plekke in de grond zou draineren.

Blz. 59: Beesd

“De primitieve afvoer van huishoudelijk alsmede van het bloed en afvalwater van slachtingen in de gemeente Beesd vraagt jarenlang naar een verbetering van de bestaande wantoestand. In deze gemeente van ca. 16.000 inwoners is geen riolering aanwezig en het afvalwater wordt in open goten over de straten naar greppels achter de huizen en tussen boomgaarden en weilanden gevoerd. Faecaalstoffen komen terecht in zinkputten, waarvan er practisch geen meer werkt, zodat het afgevoerde vuil eveneens in genoemde greppels en sloten terechtkomt.”

Het waterschap van de Linge accepteerde geen ongezuiverde lozing op de Linge.

“De gedachte, dat het tot de taak van de waterbeheerder behoort, om aandacht te schenken aan reinheid en gezondheid van de onder zijn beheer staande wateren – een gedachte die zich in de laatste jaren algemeen bij betrokkene begint te ontwikkelen – is ook hier naar voren gekomen en heeft geleid tot de bereidheid van het bestuur van eerder genoemd waterschap om met het gemeentebestuur van Beesd

in overleg te treden inzake het beheer der toekomstige zuiverings-inrichting."

Blz. 69: Wemeldinge.

Het gaat om een ongezuiverde lozing van 400 i.e op de Oosterschelde die vanwege de oester- en mosselbelangen niet verantwoord is. Oxidatief biologische gezuiverd water lozen op een polderwatergang is niet bezwaarlijk, *"daar het water van bedoelde sloot wegens het hoge zoutgehalte toch onbruikbaar is als drinkwater voor vee."*

N.B. Opvallend is dat veel overheidsinstelling advies vragen over op te leggen Hinderwetvergunningen voor bedrijven, maar dat de gemeenten, als grote lozers, zelf uiterst traag zijn met nemen van maatregelen.

Uit Raadsverslag Tilburg 1917 ⁽¹⁰⁾

De Heidemij weerlegde alle kritiek. Het onderzoek van Visser bleek foutief, de vooroordelen over de landbehandeling werden weerlegd met tal van voorbeelden, uitspraken van Dunbar *"Im allgemeinen gilt das Berieselungsverfahren auch heute noch als die beste und sicherste Abwasserreinigungsmethode"* ⁽⁶²⁻²⁷⁸⁾, rapport Staatscommissie van 1897, etc. Men stelde dat de grondprijzen in een aantal gevallen de doorslag gaven om naar continufilters te over te gaan, maar dat juist daarbij de last van insecten zeer groot was evenals die van de stank. Leuk was het volgende citaat uit *"Berliner Rieselfelder, eine Untersuchung ihrer privat- und volkswirtschaftlichen Bedeutung"* door Dr. K.Nasch waarin staat: *"Erwägt man alle Tatsachen, so erkennt man die Wichtigkeit der Berliner Rieselgemüse production für den Grosz-Berliner Gemüsekonsum. Sie deckt in der Hauptgemüsezeit den Bedarf für fast alle Gemüsearten unter Gewährung billigster Preise."* Nadat hij er op heeft geattendeerd dat in de steden de mensen van de lagere klasse weinig vlees eten, wijst hij op de wenselijkheid om deze groenten goedkoop ter beschikking te kunnen stellen temeer omdat het eiwitgehalte van de groenten van de vloeivelden een veel hoger is dan van de groenten van 'natuurvelden'.

"Die Gemüselandverpachtung schafft mithin eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Lösung des Ernährungsproblem es für eine der grössten Städte, und darin liegt ihre soziale Bedeutung." Verderop zegt hij: *"Die Gemüselandverpachtung schafft mithin eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Lösung des Ernährungsproblem es für eine der grössten Städte, und darin liegt ihre hohe soziale Bedeutung."*

Het denkbeeld van kunstmatige biologische zuivering had, mede door het watercloset (groter waterverbruik), algemeen ingang gevonden. Na de eerste wereldoorlog kwam echter de landbehandeling, vooral in Duitsland vanwege lagere kosten, weer in opkomst. De Staat steunde dit ter verbetering van woeste gronden. Een mooie installatie als die te Wilmersdorf (Duitsland), met 100 oxidatiebedden, werd in 1923 afgebroken vanwege de waarde van de smeltcokes en werd vervangen door vloeivelden. Ook in Berlijn werden biologische installaties (als laatste Cöpenick) vervangen door vloeivelden. ⁽⁵⁶⁻⁴⁰⁻¹³⁸⁻¹⁴⁰⁾

Ir. B.A. Verhey; 1924 ⁽²⁷⁵⁻²⁸⁵⁾

Naar aanleiding van zijn negatief advies aan een gemeentebestuur over een septic tank meldde het bestuur dat deze in en aangrenzende gemeente goed werkte.

"De loozing van de tank was in een kanaal in de onmiddellijke nabijheid van de groenteveiling. Nu besproeiden de tuinders 's zomers, vóór ze op de veiling kwamen, hun groenten met dit water, om ze een frisscher aanzien te geven. Het feit, dat over deze groenten nooit klachten waren ingekomen, was voldoende om de werking der septic-tank tot een zeer goede te verklaren."

Dr. Jan Smit, 1925 ⁽⁵⁶⁻⁸³⁾

Na een uitgebreide beschrijving van methoden voor slibontwatering schrijft hij:

"Bij een discussie na een lezing merkte Coombs op dat men binnen 10-20 jaar men zou glimlachen over de moeite die men zich thans (± 1920) geeft voor de ontwatering en dat men het slib dan, evenals ruwe aardolie, over groote afstand wegpompt."

Ir. H.J.N.H. Kessener, 1926 ⁽³⁵⁾

"Afvalwater moet aan een biologische reiniging worden onderworpen, voor zijn loozing, indien de toestand van de beek of het kanaal zoodanig is of dreigt te worden, dat de zelfreiniging daarin plaats heeft of zal vinden via de rottingszône onder het veroorzaken van schade of hinder."

Men zal dus moeten zorgen, dat het water in zoodanigen staat wordt afgelaten dat daardoor rotting niet meer kan optreden."

"De hoeveelheden vuil, welke door zelfreiniging kunnen worden verteerd zijn zeer belangrijk. De Rijn stroomt ons land niet binnen als een rottende stroom. En toch heeft hij in Duitschland geweldige hoeveelheden rotbare organische stoffen opgenomen, zoowel van de grote steden als van de industrie."

Ir. J.H.A. Schaafsma 1930 ⁽¹⁶⁹⁻³⁰⁾

"Onder minerale verontreinigingen treffen we voorts nog al eens giftige stoffen aan, terwijl andere groepen ervan zich in de bedding der waterlopen afzetten, (zand en kolengruis).

Geschiedt zulks in stroompjes van luttele capaciteit, dan kan de voortdurende ophooping tenslotte de aanleiding worden tot periodiek terugkerende overstromingen, waarvan de oevereigenaren de wrange vruchten plukken. Men bedenke hierbij, dat het uittredende water als vergoeding voor zijn onwelkom bezoek geen vruchtbaar slib achterlaat, doch in stede daarvan voor grond en plantengroei dikwijls schadelijk, b.v. verstoppende en verzurende, afvalstoffen. De Limburgsche boer, die het genoeg heeft zijn land aan een der

mijn-beken te zien liggen, weet ervan mee te praten. Door kolenslik gekleurd, met giftige afvalvloeistof van cokesovens bezwangerd, soms dermate, dat de lucht van phenolen (carbolzuur) vanaf de oevers valt waar te nemen, spoedt het water als een nieuwe "zwarte pest" door het bloeiende landschap. Als donkere en stinkende linten sterngelen zich de beken, vanaf de mijnen, de mijnkolonie's en de steeds groeiende bevolkingscentra naar de Maas."

Dr. Jan Smit, Congres 29-10-1935 ⁽³⁰⁾

Oxidatiebedden met 3 soorten sproeiers t.w. draaiend, rijdend en vast staande nippels.

Overdekte bedden gepropagandeerd door de Rus Stroganoff zijn in Hilversum met succes toegepast. Lucht van onderen naar boven doorgezogen.

"Alles bijeen genomen kan men dus vaststellen, dat de biologische zuiveringsmethoden in een toestand van stabilisatie zijn gekomen, die voorloopig geen ingrijpende wijzigingen in onze opvattingen doet verwachten. De overheersende rol van de biologie schijnt op dit gebied tot een meer bescheidene te zullen worden teruggebracht."

In een reactie zei ir. F.J. Grootte dat hem bij de proeven in Hilversum niet was gebleken dat overdekking met ventilatie voordelen opleverde. Over de **chemische zuivering**: *"Vat men de beteekenis van de chemische zuivering samen, dan valt daarover te zeggen, dat ze voorloopig van het meeste belang blijkt daar, waar gedurende verscheidene maanden van het jaar slechts een beperkte zuivering nodig is, door de aanmerkelijke hoeveelheid verdunningswater, die beschikbaar is, of ook daar, waar het afvalwater gemakkelijk precipiteerbare chemische verontreinigingen bevat (wolwaschafval, of water van metaal-industrieën) en precipitatiemiddelen goedkoop zijn."*

Ir. H.J.N.H. Kessener, Congres 29-10-1935 ⁽³⁰⁾

Hij zei o.m. dat de fabrikant moest nagaan of hij door scheiding e.d. soorten afvalwater tot waarde kon brengen. *"Als voorbeelden noem ik de verwerking van vruchtwater der aardappelmeelfabrieken en van weekwater der maisstijselfabrieken tot veevoer; de extractie van phenol uit afvalwater der cokesfabrieken; het maken van technisch vet uit het afvalwater van wolwascherijen, slachthuizen enz. ; het winnen van suiker uit het diffusie- en pulpperswater der suikerfabrieken door terugname na klaring; het terughouden van bietenstaartjes uit het waschwater dezer fabrieken; het winnen van vezels en kolenstof, welke resp. bij de papierfabricage en de kolenwascherijen verloren dreigen te gaan; de verwerking van sulfietloog der houtcellulose-industrie tot velerlei producten, b.v. alcohol, isolatiemateriaal, stofbestrijdingsmiddelen, enz. Ook bevloeiing kan in dit verband als een utilisatiemethode genoemd worden; hierbij dient echter de zuivering van het afvalwater eerste doel te zijn."*

"Doel van zuivering moet zijn het afvalwater zoodanig te

transformeren, dat een effluent wordt verkregen, hetwelk bij loozing de algemeene waarde van het openbaar water niet vermindert. Deze waarde kan zijn van materiëelen, ideëelen of hygiënischen aard.

De benoodigde **graad** van zuivering zal zich moeten richten naar het zelfreinigend vermogen van het water, waarin geloosd wordt en de gebruiksdoeleinden hiervan.

De zuiverings**methode** wordt bepaald door den aard van het afvalwater en door de locale omstandigheden, die aanleg- en bedrijfskosten beïnvloeden.

“Teneinde een globaal denkbeeld te geven van den omvang en van de kosten van zuiveringsinrichtingen van slachthuizen zij vermeld, dat 1 ha geschikt vloeiveld het afvalwater van omstreeks 20.000 kg dagelijksch slachtgewicht kan zuiveren, terwijl men continufilters per m³ filtermateriaal kan belasten met een hoeveelheid afvalwater, afkomstig van 150 kg dagelijksch slachtgewicht. De aanlegkosten eener geaereerd slib-installatie voor een niet te klein abattoir bedragen gemiddeld 3 – 5% van die van het abattoir zelf. Zoo kunnen de aanlegkosten van een dergelijke installatie voor verwerking van het afvalwater van een 20.000-tal slachtingen per jaar bij den huidigen stand van het vraagstuk en bij normaal ingericht en bedreven fabrieken op globaal f 16.000,- worden geschat. Als gunstigst bedrijfsresultaat verkregen we een krachtverbruik van 1,3 kWh per 1000 kg slachtgewicht. De totale jaarlijksche kosten der afvalwaterzuivering bedragen nog geen 2% van die van het slachthuis.

In dit verband zij vermeld, dat de aanlegkosten eener geaereerd slib-installatie voor een zuivelfabriek van gemiddelde grootte gesteld kunnen worden op ongeveer f 1.000,- per 1.000.000 kg jaarlijks verwerkte melk, terwijl de totale jaarlijksche kosten 10 à 15% hiervan bedragen, afhankelijk van den stroomprijs, dat is dus 1 à 1,5 honderdste cent per liter verwerkte melk. Al naar gelang het al of niet toepassen eener voorreiniging door gisting, zal een krachtverbruik van 1 à 1,5 kWh per 1000 l verwerkte melk noodig zijn.

“Tenslotte kan ik nog iets mededeelen over de organisatie der bestrijding van waterverontreiniging door industriële afvalwateren. Aan dit doel is hier te lande de Hindervet-1875 geleidelijk dienstbaar gemaakt. De naleving dezer wet berust in handen van de gemeentebesturen. Men voelt het zwakke punt, als men bedenkt, dat de loozing van fabrieksafvalwater in de eene gemeente veelal eerst in een benedenstreams gelegen gemeente overlast teweegbrengt. Verder kan de Waterstaat aan de vergunning tot loozing in Rijks- of Provinciale kanalen voorwaarden voor onschadelijkmaking verbinden. Hetzelfde is het geval bij Waterschappen krachtens hun keuren. De Regeering heeft twee jaar geleden een Commissie inzake Waterverontreiniging ingesteld, waarin personen zitting hebben, die alle reeds bovenopgesomde belangen vertegenwoordigen, welke bij de waterverontreiniging zijn betrokken, zoodat bij ingediende aanvragen in eerste instantie aan al die belangen de noodige aandacht kan worden gewijd.

Het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater fungeert als technisch adviseur voor ieder, die passief of actief in de afvalwater-misère is betrokken."

**Mevr. Dr. N.L. Wibaut-Isebree Moens, bacterioloog,
Congres 29-10-1935** ⁽³⁰⁾

Naar aanleiding van de afbraak van het Amsterdams rioolwater (100.000 m³/d, 4,5 km uit de kust) in het IJsselmeer stelt zij: "Men moet onderscheid maken tusschen industrie-water en huishoudelijk afvalwater. Het industrie-water zou in reinigingsinrichtingen, zoover mogelijk, onschadelijk gemaakt moeten worden. Het huishoudelijk water daarentegen zou zooveel doenlijk door oppervlaktewater moeten worden gereinigd."

Ir. H.J.N.H. Kessener, 1941 ⁽⁴⁶⁾

".....kan ik mededeelen, dat bij alle installaties, waar het RIZA bij betrokken is, het slijk niet alleen grif wordt weggehaald, maar veelal zelfs een bron van inkomsten vormt. Zoo wordt b.v. zoowel te Leiden als te Hilversum het slijk à f 0,50 per m³ verkocht, onder voorwaarde, dat de slijkbedden geheel door den koper moeten worden onderhouden."

Dr. W. Bloemendal c.s. 1941 ⁽⁴⁶⁾

"Hoe onwaarschijnlijk het den verwenden stedeling ook moge voorkomen, het is een feit dat hier en daar de W.C. nog bestaat in zijn meest primitieven vorm, n.l. in het terrein rondom de woning, zonder meer. Dan volgt de bekende zitbalk, waarachter het faecaliëngat is gelegen. Daarna komen de meestal buiten de woningen gelegen inrichtingen loozend op een open faecaliënkuil, of, waar de gelegenheid daartoe bestaat, in het openbaar water. Vrijwel algemeen is ten plattelande het droge closet met overstort in een gesloten beerput ofwel de bekende ton."

Ir. F.P. Mesu c.s., 1941 ⁽⁴⁶⁾

"De landbouwkundige waarde van afvalwater wordt door drie factoren bepaald, nl.: Bemestingswaarde, humuswaarde en bevochtigingswaarde. Schrале, humusarme zandgronden met lagen grondwaterstand zullen in het algemeen het meest dankbaar zijn voor behandeling met afvalwater.

Als benodigd oppervlak bij bevloeiing wordt in het algemeen aangenomen 100 à 200 inwoners per ha, waarbij wordt gerekend op 110 l/inw.d met een gemiddelde samenstelling van 80 g N₂, 20 g P₂O₅ en 60 g K₂O per m³.

Bevloed land geeft twee- tot drievoudige opbrengsten en eischt een zeer intensieve exploitatie, waardoor het uitnemend geschikt is voor

kleinbedrijf en aan een groot aantal menschen werk en brood kan verschaffen."

"Herhaaldelijk is vastgesteld, dat dit regenwater niet als gewoon verdunningswater is te beschouwen, maar groote hoeveelheden straatvuil met hoog gehalte aan organische stof meevoert. Wordt echter de hoeveelheid regen zeer groot, dan vermindert spoedig de ongunstige concentratie, zoodat het onnoodig is deeze groote massa evenzoo te behandelen als de droog-wederhoeveelheid. De Royal Commission van 1898 schrijft daarom voor, dat de hoeveelheden tot driemaal deze laatste hoeveelheid nog op gewone wijze moeten worden gereinigd. Wat daarboven gaat wordt voor minder gevaarlijk gehouden en mag na eenvoudige reiniging geloosd worden."

Ir. M.E.H. Tjaden, 1941 ⁽⁴⁶⁾

Tjaden citeerde de uitspraak van een bekende burgemeester:
"Ik weet dat ik de Hinderwet niet goed toepas, doch met oog op de inkomsten van een groot deel der burgerij, die dat aan het werken op bepaalde fabrieken dankt, kan ik het werken dezer fabrieken niet te veel bemoeilijken."

Ir. J.J. Hopmans, 1951 ⁽¹⁸³⁻⁴³²⁾

'Het is zelfs niet onwaarschijnlijk te achten, dat de grotere slibproductie (van actief slib t.o.v. continufilters) in de toekomst nog een voordeel, zal blijken te zijn. In dit verband zij opgemerkt, dat men thans in Amerika de kunstmatige droging bij hoge temperatuur van een met roterende vacuümfilters verkregen slibkoek veelvuldig toepast en zelfs de verbranding van gedroogd slib bestudeert, en het zich laat aanzien, dat men op dit gebied werkwijzen zal vinden, die een economische verwerking van slijkstoffen mogelijk zal maken."

Ir. J.J. Hopmans, 1951 ⁽¹⁸³⁻⁴²⁷⁾

"Men was met de zuivering door middel van landbehandeling in Engeland volkomen vastgelopen en meende dat chemische klaring hier uitkomst zou brengen."

"In de laatste tijd komt de methode weer meer naar voren, vooral voor die gevallen, waar men slechts gedurende een deel van het jaar genoodzaakt is wat verder te zuiveren dan door eenvoudige bezinking."

"Toch zal het zeer de vraag zijn of deze methode zich op den duur tegen de biologische werkwijzen zal weten te handhaven."

Ir. J.J. Hopmans, 1951 ⁽¹⁸³⁻⁴³³⁾

"In enkele bijzondere gevallen zal een sterilisatie van het afvalwater vòòr lozing noodzakelijk zijn; bv. in tijden van epidemieën en bij

keuze van lozingsplaats in de nabijheid van prises d'eau of van zwembaden."

"Als steriliserend agens wordt thans vrijwel uitsluitend chloorgas gebruikt."

NB: In Nederland werd in die tijd sterilisatie bij afvalwaterzuivering nog niet toegepast. Dit gebeurde voor het eerst gedurende de zomermaanden van 1965 met het effluent van Harderwijk en Elburg. Vanaf het begin werd echter het veel veiligere chloorbleekloog gebruikt.

Verbazingwekkend voor ons Nederlanders was de ervaring tijdens een excursie in 1994 dat in Amerika nog gebruik werd gemaakt van chloorgas en dat dientengevolge als "veiligheidsmaatregel" her en der op de zuiveringsinstallatie gasmaskers hingen.

Ir. J.J. Hopmans, 1951 (183-421)

"Bij de zuivering ontstaan nevenproducten (slijkstoffen en rioolgas), die soms van vrij grote waarde blijken te zijn, zodat het de moeite loont bij de zuivering rekening te houden met verdere verwerking van deze stoffen. Vooral in de laatste tijd is men grote waarde aan de afgescheiden slijkstoffen gaan toekennen als organische meststof, o.a. als gevolg van de aanwezigheid van allerlei de groei stimulerende verbindingen. Het is niet geheel ondenkbaar, dat men in de toekomst in hoofdzaak voor de winning van slijkstoffen en van rioolgas installaties gaat bouwen, doch het is dan duidelijk, dat de gewijzigde doelstelling dan geheel de techniek dier inrichtingen beheerst en men dan niet meer van afvalwaterzuivering kan spreken."

13. Wijze woorden.....

De tien geboden voor de klaarmeester ⁽³⁰⁵⁾

- 1e gebod: Gij zult zijn: loodgieter, elektricien, lasser, administrateur, timmerman en nog veel meer, alles voor het welzijn van uw rioolwaterzuiverings-installatie.
- 2e gebod: Gij zult niet ijdel gebruiken de namen van gemeentebesturen, uw directeur, chef of medewerkers.
- 3e gebod: Zes dagen zult gij arbeiden op uw installatie en ook de zevende dag, want de zondag werd niet gemaakt voor klaarmeesters.
- 4e gebod: Gij zul uw installatie bedrijven op 1 januari, 5 mei, Pasen, Pinksteren, Koninginnedag en Kerstmis. Voor het welzijn van uw fraaie woonplaats zult gij zo weinig mogelijk verlof opnemen.
- 5e gebod: Gij zult uw installatie bedrijven zonder lozingsproducten die de lucht verontreinigen, rivieren, kanalen, sloten en plassen vervuilen, of zich als goddeloze afvallen op de aardbodem ophopen.
- 6e gebod: Gij zult u bezighouden met hydraulica, diplomatie, elektrotechniek, zeepresten, bulldozers, viezigheid en chemie om de efficiëntie van uw installatie zo hoog mogelijk op te voeren en te houden. Alleen 100% is acceptabel.
- 7e gebod: Gij zult niet streven naar meer en beter gereedschap, personeel of hulpkrachten, want alles is een gruwel in de ogen van de belastingbetaler.
- 8e gebod: Gij zult nooit één van uw medewerkers een taak opdragen die hij niet prettig, beneden zijn stand of niet rechtvaardig vindt.
- 9e gebod: Gij zult altijd een BOD₅ reductie van 99,44% handhaven en geen ontkleuring van de methyleenblauwproef binnen 96 uren toestaan; immers de waterbeheerder heeft dit onmiddellijk door.
- 10e gebod: Gij zult niet streven naar een redelijke beloning. Gij zult in dankbaarheid en zonder morren de U toegestane gift aanvaarden. Het maakt daarbij in het geheel niet uit of gij in de moeilijkheden ten onder gaat of dat U slechts armzalige financiële mogelijkheden en dito steun van adviseurs ter beschikking staan, zelfs niet als de dagtaak op uw verouderde overbelaste installatie geen einde meer lijkt te kunnen nemen.

In 1967 vrij vertaald uit "*Highlights of the Waterpollution Control Federation*"

De buitenstaanders

Bijbel, Deuteronomium, ^(23:12, 13).

"Gij zult ook een plaats hebben buiten het leger, en daarhenen zult gij uitgaan naar buiten; en gij zult een schopje hebben nevens Uw gereedschap, en het zal geschieden, als gij buiten gezeten hebt, dan zult gij daarmede graven en U omkeren, en bedekken wat van U uitgegaan is."

Uit 50 jaar Zuivering van Afvalwater ⁽⁹⁾, Riza 1970 en meer.....

Constantijn Huygens, "Korenbloemen" 1672

"Waer voor dient eigentlick een heimlick gemak?
Voor heim'lick ongemak."

Friedrich Rückert, 1788 – 1866 :

"Der Spree ist 's weh,
Sie kann nicht mehr entschlieszen,
in Berlin hindurchzuflieszen,
wo die Gossen sich ergieszen, wer mag es ihr verdenken?
Sie möchte lieber, wenn sie dürft', umlenken,
Hindurch doch musz sie schwer beklommen;
Sie komt beim Oberbaum herein,
rein wie een Schwan, um sie wie ein Schwein
beim Unterbaum herauszukommen."

Guido Gezelle, 1858:

De Mandelbeke

"Maar dit alles is verdwenen!
Droeve dagen zijn verschenen;
't Mandelwater schiet nu vuil
door den watermolenkuil
Niet één vogel komt er kwelen,
niet één n'komt er spelen
waar zij heure baren giet
en besmette dampen schiet.
Zelfs mag daar geen vis meer dartelen
of 't is om hem dood te spartelen;
Niet een lammeke bedorst
durft er koelen zijne borst;
Noch geen zwaluw in heur plasschen
wil zijn sneeuw wit hertje wassen;
Al dat leeft, het schuwt de kreek,
en 't veracht de Slavenbeek..."

Anonymus *The Augean Stable* (Punch, 13 oktober 1866)

"The sewage that should feed the land,
Made poison for the town;
The streams, but sewers for the strand,
To drink its ordure down.
The home a den, where human soul
In beasts' lairs bestial grow:
And hand in hand, that sister band,
Vice, Drunkenness, an Woe!"

Samuel Taylor Coleridge (poem on Cologne, 1828):

"The river Rhine, it is well known,
Doth wash your City of Cologne;
But tell me, Nymphs, what power divine
Shall henceforth wash the river Rhine"

Anonymes, 1870:

"Vom Tier im Hamburger Wasserrohr
da kommen 16 Arten vor:
ein Neumaug, Stichtling und ein Aal,
drei Würmer leben in dem Strahl,
drei Muscheln und drei träge Schnecken
sich mit der munt'ren Assel necken.
Ein Schwamm, ein Moostier, ein Polyp,
die dringen lustig durch das Sieb.
An toten Tieren kommen raus:
der Hund, die Katze und die Maus.
Noch nicht gefunden sind, Malheur,
der Architekt und Ingenieur."

Anonymes, 1901:

"If with a stick you stir well
The poor old river Irwell,
Very sick of the amusement
You will very soon become;
For foetib bubbles rise and burst
But that is not the worst
For little birds can hop about
Dry-footed on the scum."

Anonymes:

" 'I' stands for Irwell, for Irk, and for Ink,
But none of these liquids is wholesome to drink."

Mr. Finch, parafrase op 'Die Lorelei':
"Ich weisz was soll es bedeuten,
Dasz ich so traurig bin,
Ein Märchen aus heutigen Zeiten ,
Das kommt mir nicht aus dem Sinn,
Die Klärlage-Abläufe verschmutzen
Und schäumig, fließt der Rhein,
Die Waschmittelblasen funkeln
in Abendsonnenschein."

Maria Näf:
"Wie war's doch einst so wonnevoll,
Wenn ich, vor Lebenslust wie toll,
Durch Wald und Feld ins Weite sprang
Und meine Wanderliebe sang,
So voller Lust und Freude!

Mein Wasser war so hell, so rein;
Und all die Fische, grosz und klein,
Genossen meine klare Flut
Als ihres Lebens höchstes Gut
Und fühlten sich drinn heimisch
Die Industrie nahm überhand.
Der Mensch in seinen Unverstand
Nahm sich mein Bett als Abfallraum...
Und seither trübt der giftige Schaum
Mein sonst so klares Wasser.

Kein Fisch, kein Frosch lässt sich mehr sehn.
Soll das denn nun so weiter gehn?
So klagt der Bach und seufzet schwer.
Er hat kein schönes Leben mehr.
Wie soll das einmal enden?"

Frisolin Tschudi:
"Ein dünnes Rinnsal, trüb und schwach,
Vor Jahren noch ein muntreter Bach,
Schleicht durch die Gegend ohne Charme,
An Sauerstoff und Schönheit arm.

Das algenfette Wässerlein,
Nicht lauter mehr und quellenrein,
Hat stets vom weiten Meer geträumt,
Einst feld- und nicht fabrikumsäumt.

Jetzt fließt der ungeborne Flusz,
Der vor dem Ziel krepieren musz,
Dahin und stirbt bald irgenwo
An Asthma mangels H₂O

Er hauscht sein Leben in Wahn,
Er sei bereits der Ozean
Und das vom Sturm gepeitschte Meer,
Befreit von Rohöl, Rost und Teer.

Noch während er sich überlegt,
Wie man als Welle sich bewegt,
Geht er an Unrat, Kot und Schutt
Ganz oxygenial kaputt."

Wendelin Ueberzwerch:

"In einem Bach, einst helle,
Da kroch durch Schlamm und Schlick
Die keuchende Forelle
Vorbei an der Fabrik.

Die Wasser bösr stanken
Synthetisch nach Chemie,
Weil sie die Gifte tranken
Moderner Industrie!

Ich saß an dem Gestade
Und hätte fast geplärrt:
Die Schubartsche Ballade
War hier grotesk verzerrt!

Hier is nichts mehr poetisch:
Der Mensch in seinem Wahn
Betet nur noch den Fetisch
Der Dividende an ...!

So seufzte die Forelle;
Sie war schon sehr marod,
Bezog aus erster Quelle
Einem modernen Tod..."

Chromos 1969:

De Rijnvergiftiging

"Een spelevaart op Vader Rijn
vermaakt ons onbedaarlijk.
Maar met een flinke scheut venijn
wordt vader toch gevaarlijk."

Jacques Bloem, 'De Dapperstraat'

".....En dus : wat is natuur nog in dit land?
Een stukje bos ter grootte van een krant."

Toon Hermans:

"De vlinders vallen flauw
de kinderen ademen krampachtig
de stad stinkt als de hel,
maar de fabriek is machtig."

Annie M.G. Schmidt, musical 'Met man en muis':

"de maan schijnt op de bulderbaan
de maan schijnt door de gassen
op de doje bleke buiken
van de vissen in de plassen."

Uit 'Ohne Waser kein Leben'

"Das Wasser, das vom Himmel fällt
und aus dem Waldesboden quellt,
ist klar wie reiner Bergkristall.
Doch dann beginnt de Sündefall.

Der Mensch, auf Dank nicht abgestimmt,
sich schamlos und auch dumm benimmt,
bedenkt den Flusz aus vollen Händen
mit sonderbaren Opferspenden:

Fäkalien voller Pestgerüche,
Heizöle, abfall aus der Küche,
Kadaver met und ohne Pelle,
hochgiftige Chemieabfälle.

Im reinen Flusz zu schwimmen, ist Genutz,
im schmutzigen bringt es Gefahr, Verdrusz,
Wo möchten sich noch Badenixen räkeln,
wenn selbst dem Fisch das Dasein wir verekeln.

Was ihm geschenkt, damit die Erde blühe,
verfälscht der Mensch in eine trübe Brühe,
Und diese Brühe, die verdreht und stinkt,
soll Wasser liefern, das der Mensch dann trinkt!

Der Kluge solchem Ubelstande wehrt,
indem er jedes Abwasser erst klärt!"

Van een Gorinchemmer

De Schelluinsche Vliet

"Droomrig dof in doodsche deining
Dommelt de Schelluinsche Vliet,
Wasemt in haar vettig doez'len
Vuile dampen in't verschiet,
Als de maan haar zilvren stralen
Zoet verlangend zendt naar dáard,
Deze da'n haar rozegeuren
Opwaarts stuurt, - dan stinkt de vaart.
Als de hemelgod bevruchtend
Regent over boom en plant,
Dan verwekt zijn heilzaam drup'len
Pestwalm in Heer Arkelland,
Als natuur zich in de lente l

Opent, alom groei­kracht biedt
En de vogel in de struiken
Tiereliert – dan stinkt de Vliet.
Wie verlost ons van dien modder,
Van dien pestwalm, van dien stank?
Heel Schelluinen zingt zijn eere,
Heel de Giessen zegt hem dank.”

De vakmensen van het RIZA:

Ir. W.A.H. Brouwer:

“De staf van Mozes maakte schoon water,
de staf van het RIZA maakt water schoon.”

“Wanneer het water groen wordt gaat bij hydrobiologen, waterrecreanten en waterkwaliteitsbeheerders het sein op rood staan.”

“Pesticiden zijn van plaagbestrijders geëscaleerd tot plaagbereiders.”

“De ‘trial-and-error-methode’ kan om haar tijdrovendheid beter ‘trial-and-terror-methode’ worden genoemd.”

Ir. J.J. Hopmans:

“Wij hebben met de vervuiling van de grote rivieren i.v.m. het toenemend gebruik daarvan voor de drinkwatervoorziening, in het bijzonder voor het Westen des lands, reeds lang het plafond bereikt.”

“Afvalwaterzuivering is 5% techniek en 95% tactiek.”

Ir. J.H. Jansen:

“Ik zou kunnen zeggen, dat ik een voorstander van de COD-bepaling ben om ongeveer dezelfde redenen die Churchill tot een voorstander van de democratie maakte. Immers luidde één van zijn uitspraken: ‘Ik ben voor democratie, omdat ik dat de minst slechte staatsvorm vind’ “

Ir. H.J.N.H. Kessener:

“L’epuration est en marche dans les Pays-Bas, et rien ne l’arrêtera.”

“Taak van de afvalwater-vakman: het oplossen van het zich steeds anders voordoende probleem van vloeibare afvalstoffen op doeltreffende, hygiënische en niet te kostbare wijze onschadelijk maken, ter bescherming van het Gemeenschapsbelang, dat gelegen is in gezonde, openbare wateren.”

“Oneindig veel beter dan met woord en geschrift kan de afvalwater-vakman met beton en ijzer de mensen overtuigen. De aanvankelijk kleine zuiveringsinstallaties dienden als kristallisatie-kernen voor verdere maatregelen.”

Ir. J.L. Koolen:

“Wanneer een brug wordt gebouwd, wordt de mechanische sterkte

daarvan niet bepaald door de exact verwachte last die hij zal moeten dragen. Er wordt rekening gehouden met een overwaarde.
Als het om levens gaat, wordt geen risico genomen.
Waar het om leefbaarheid gaat, dienen risico's eveneens afwezig te zijn."

Prof. Dr. Ir. C.P. Mom:

"Naast de zorg voor de loop en de stand van het water is nu ook gekomen de zorg voor de toestand van het water."

"Naast elk productiecentrum op het land moet zich bevinden een adequaat destructiecentrum in het water, d.i. een ontvangend water, welks mineraliserend vermogen opgewassen is tegen de afvoer van afvalstoffen uit het organisatiecentrum."

"Ware de oplosbaarheid van zuurstof in water belangrijk groter, b.v. het 100-voudige van de bestaande, dan zouden zich vrijwel geen vraagstukken van waterverontreinigingen meer voordoen."

"Men zij er zich in de waterhuishouding van bewust, dat men met kunstmatige reiniging niet alles kan bereiken en dat het gezonde ruime oppervlaktewater altijd het laatste woord zal moeten spreken in de onschadelijkmaking der afvalstoffen."

"Beleid behoort gegrondvest te zijn op moed en te leiden tot trouw."

"De oplossing moet gezocht worden in de richting van een volledig beheer door de waterbeheerder, zowel wat verwijdering, verdeling als zuivering betreft."

"Het effluent van een biologische zuiveringsinstallatie is te vergelijken met een uit ziekenhuis ontslagen patiënt, van wie men mag aan nemen, dat hij zich nu wel weer in de maatschappij zal kunnen redden."

Ir. F.J. Ribbius:

"Twee mensen hebben een half geweten"

"Men kan bij de mensen beter bouwen op een belang dan op een plicht."

"Gebod no. 1: 'Gij zult niet stinken!'"

"Rootwater is een eufemisme voor rot water."

"Een volk dat leeft,produceert afvalwater en roept om schoon water""

"De afvalwater-vakman staat steeds, met welk onderdeel van zijn taak hij ook bezig is, met één been in een laboratorium."

"We voelen ons soms een kruising tussen een ingenieur en een arts."

“Alle strubbels in dit vak, en dat zijn er vele, komen uit een onvoldoende rekening houden met de natuur der dingen.”

“Ik zuiver afvalwater met mijn mond.”

“Vroeger had ik altijd in mijn ene hand een klomp en in mijn andere een pet: met de klomp voelde ik en met de pet gooide ik”

“De septic tank is een spaarpot van ziektekiemen, een biologische koffiemolen.”

“Gezond water in tweeledige zin: 1. het heeft gezond leven; 2. het geeft gezond leven.”

“De Dommel kwam op gang, omdat enkele dagen in het jaar Gouverneur de Quay uit zijn paleis stonk.”

“Er moet meer worden ‘gedommeld’ in Nederland.”

“De natuur werkt veilig en voordelig, zij 't niet altijd zo vlug als de haastige mens wil. De techniek werkt veel vlugger (d.w.z. zij versnelt de natuurlijke zuivering), maar minder voordelig en minder veilig.”

“Onze taak: het dienstbaar maken van het oppervlaktewater aan de ‘ontafvalwatering’ van Nederland.”

“Wanneer wordt een woonkern ‘rioleringsrijp’? Als het goed is, vòòr de aanleg van de centrale drinkwatervoorziening. Zoals een vaste wastafel een afvoerpijp moet hebben vòòr we de kraan openzetten.”

“Ik ben een zeer suggestiebele persoon. Ik ben het altijd met de laatste spreker eens.”

“Waar badstranden worden bedreigd door rioolwaterlozingen behoort ieder transport- en zuiveringsmaatregel vòòr alles gericht te zijn op het vermijden van kortsluitingen in ruimte en tijd.”

“Technische zuiveringsinstallaties zijn bacteriologisch ‘lek’.”

“In alle twijfel en onzekerheid is slechts één ding zeker: waar géén besmetting is met pathogene kiem of virus, daar is geen ziekte.”

“Een centrale riolering zonder een aan de omstandigheden aangepaste zuiveringsinstallatie is als een huis zonder beste kamer. De kosten dier zuivering verhouden zich in het algemeen tot die der riolering, als de straat tot de hond, waar men in het spreekwoord overheen komt.

“Hoe edeler het product, hoe onedeler het afvalwater.”

Over de Kessener-borstel: “Hij pompt, hij sproeit, hij klutst.”

“Geef de zee de ruimte, geef de zee de tijd.”

“Abwasserreinigung ist nicht schwer, Schlammeseitigung aber sehr.”

“Gaan wij thans over tot de wanorde van de dag.”

“De afvalwater-adviseur schrijft bij de el, praat zich schor, krijgt of verliest grijze haren, maar heeft één troost: De natuur zet door. De problemen moeten worden opgelost. Zij worden altijd opgelost. Met meer of minder herrie en vertraging, dat hangt af van de wijsheid van alle betrokkenen om met de natuur méé te werken en er niet tegen in te gaan.”

“Het kwelwater heeft een ‘negatief zuurstofgehalte’ in de vorm van tweewaardig ijzer.”

“Alle biologen zijn een beetje gek, maar wel sympathiek gek.”

“Het afvalwatervraagstuk wordt in Nederland van drie zijden tegelijk toegespitst: méér afvalstoffen bedreigen het levensmilieu, waaraan juist hogere eisen moeten worden gesteld, bij afnemende mogelijkheden van natuurlijke zuivering.”

“Het effluent van een zuiveringsinstallatie is nog goed één minuut vòòr zijn dood.”

“Aan een Technische Hogeschool is er in de Afdeling der Scheikundige Technologie zeker behoefte aan een ‘waste-professor’, beter: ‘don’t waste professor’.”

“Afvalwater is van nature een onrustig vak. De één moet het kwijt, de ander wil en kan het niet hebben. De verzoening van die belangen kost handen vol geld en daar koop je niets voor.”

“Het eerste gebod der hygiëne van het milieu: Gij zult niet kortsluiten!”

Ir. J.H.A. Schaafsma:

“Te kort schieten in de zuivering veroorzaakt mateloze uitgaven, maar ook te ver schieten kost geld”

“De verbijsterende veelzijdigheid van de heksenkeuken, waarin het zogezegde afvalwater gebrouwen wordt.”

“Werken voor dankbaarheid is een ondankbaar werk.”

“De verontreiniger van vandaag is het slachtoffer van morgen.”

“Het wegpersen van grote hoeveelheden ruw rioolwater tot ze eindelijk met een zucht de zee bereiken, is niet zo mooi als het oppervlakkig wel schijnt.

"De zuivering van afvalstoffen is immers geen uitvinding van den mensch, ook hierin is de natuur onze groote voorgangster en leermeesteres. Zoo oud als afvalwater is, zoo oud is ook de zuivering ervan."

"De propagandisten der onderscheidene soorten bestrijden elkander met heilig vuur en soms ook met heidensche verwoedheid."

"Het gebruik van de term "belucht" slib in stede van "geactiveerd" slib moge spoedig inburgeren. Aan het verknoeien onzer taal met stomweg overgenomen en verhaspelde vreemde woorden bezondigen wij Nederlanders ons met voorliefde."

"Voor beunhazen, die op dit terrein merkwaardigerwijze welig tieren, liggen allerlei soorten van strikken, voetangels en klemmen gereed."

"Deze beproefde methode (continufilters) is wel oud, maar geenszins verouderd, de ervaringen der jaren hebben haar bedrijfszeker gemaakt gelijk de hedendaagsche auto."

"De jaren zijn vervloden, de klachten gebleven en aangezwollen tot een ontstellende cacophonie, er is gejammerd, vergaderd, betoogd, overwogen, gedreigd, beraadslaagd, beloofd, afgewacht, uitgesteld en zoo weer van voren af aan.
Ze dronken een glas....., ze deden een plasen het bleef zoals het was."

"De negatieve strooming, om uit bezuinigingsoverwegingen alles en nog wat achterwege te laten, is aan haar onvruchtbaarheid te gronde gegaan."

Ir. K. C. Zijlstra:

"We zijn in ons land in een stadium gekomen waarin de zuivering van ons afvalwater niet meer is weg te denken. De ontwikkeling van de maatschappij heeft ons daarmee een nieuwe last op onze schouders gelegd, waaraan we ons niet mogen onttrekken.
We zullen er nog wel wat meer aan moeten wennen."

"Wanneer er geen duidelijk inzicht bestaat in de kosten en het verloop der lasten bij saneringsplannen, zie ik subsidies en uitkeringen niet als rijpe appels in Uw schoot vallen."

En verder van her en der:

M. van As, altijd relativerend:

"Een torenuurwerk kost veel meer dan een dameshorloge, maar per kilo is een dameshorloge toch duurder."

A.W. Bos, 1913, n.a.v. de mislukking van het Liernur-systeem: ⁽⁸⁾

"De gemeente is nu de ondervinding rijker geworden, dat het oog en de neus ook wat willen."

Justus Von Liebig (plm. 1860)

In een pleidooi over de bemestingswaarde van afvalwater en de aanleg van vloeivelden:

"Rijken, welker steden haar waardevolle afwateren aan den landbouw worden onthouden, zullen op den duur volkomen verarmen." (169-71)

Dr. Jan Smit in 1925 (56)

"Tenslotte een overzicht over den toestand in Nederland.

Die toestand is gekenmerkt door het werkwoord "afwachten".

"Men mag dus de wettelijke regeling dezer materie in Nederland gerust achterlijk noemen"

en in zijn inaugurele rede in 1929:

"De afvalwaterwetenschap is thans wel zoover gevorderd, dat men zeggen mag, dat voor ieder voorkomend geval een bruikbare oplossing is aan te geven, zoodat niemand ongetroost behoeft heen te gaan."

Dr. H. van der Zee:

Tegen de toen nog jonge Fohr over de Kessenerborstels:

"Jongeman, het gebruik van die pleeborstels laten wij in Amsterdam graag aan het RIZA over" (342)

Kees van Lohuizen:

"Als de nood het hoogst is, is de redding nabij.

Is de redding nog niet nabij, dan is de nood nog niet het hoogst."

"Moeten leidt meestal tot kunnen."

"Kijken we naar het zuiveren, dan zien we 'Kunst en Kitsch'."

"Slechts goede arbeidsomstandigheden voor bacteriën leiden tot goede resultaten."

In de jaren zestig:

"Ieder voor zich en het RIZA voor ons allen."

Wanneer zijn vragen aan nog werkende mensen niet snel worden beantwoord, terwijl hij ziet dat veel leeftijdgenoten om hem heen wegvallen:

"Jongere mensen hebben het druk,vanwege hun werk.

Oudere mensen hebben haast,vanwege hun leeftijd."

14. En hoe het verder ging

Stand van zaken in 1954

De meeste lozingen vonden ongezuiverd plaats of slechts na bezinking.

Als biologische zuivering plaats vond, was dat meestal door middel van oxidatiebedden. Bij de kleinere installaties stond voor het oxidatiebed veelal een Imhofftank en werd een Mieder- of Dortmundtank gebruikt als nabezinkingstank.

Ronde voor- en nabezinkingstanks werden in die tijd ook gebouwd, maar meestal bij de grotere installaties.

Als er een aparte slijkgistingstank werd toegepast, dan was deze vaak rechthoekig en voorzien van een scheidingschot voor gisting en nagisting. Ook in de vanaf die tijd gebouwde ronde tanks kwam een dergelijk scheidingschot dikwijls voor.

Het slib heette nog slijk en werd, al dan niet uitgest, gedroogd op slijkdroogbedden en vervolgens als meststof gebruikt. De slijkdroogbedden werden dikwijls met greep en kruiwagen geruimd.

De bouwkosten voor kleine installaties waren relatief zo hoog dat dergelijke installaties weinig werden gerealiseerd tenzij de lozer zelf een probleem had met de teweeggebrachte vervuiling.

Langs de grote rivieren waren geen zuiveringsinstallaties want het vuil ging van de lozer vandaan en hij zag het nooit meer terug. Ondanks aandrang van Rijkswaterstaat werd de bouw soms heel bewust getraineed zoals in Nijmegen. Er lag een plan in 1954 ⁽²²⁸⁾ maar B&W schreven in een vertrouwelijk schrijven van 8 december 1956 aan de directeur van Publieke Werken:

"Van de door U in nevenvermeld schrijven gegeven uiteenzetting, over de bestaande verplichtingen voor deze gemeente om tot de bouw van een rioolwaterzuiveringsinstallatie over te gaan, hebben wij met belangstelling kennis genomen.

Ons is gebleken, dat in het verleden de aandrang van het rijk om tot stichting van deze installatie over te gaan gering is geweest. Als gevolg hiervan kan en kon de gemeente zonder kosten het vuile water lozen op de Waal. Wij wensen van deze gunstige omstandigheid zo lang mogelijk gebruik te maken, aangezien de zuiveringsinstallatie zware financiële lasten op de gemeente zal leggen.

In verband hiermede dragen wij U op de voorbereiding van de plannen af te remmen. Zulks is gemotiveerd, ook tegen over het rijk, nu de technische diensten reeds overbelast zijn met de voorbereiding van urgente werken.

Bovendien bestaat de kans, dat van de zijde van het rijk in de toekomst meer bereidheid zal worden betoond om in de kosten bij te dragen." ⁽²⁵¹⁾

Het werd uiteindelijk 1975 alvorens de installatie Nijmegen gereed kwam. Het Rijk had, zoals B&W voorspelden, op grond van de

W.V.O. een subsidie verleend in het kader van de sanering van de Rijkswateren.

Het RIZA schreef in 1951 nog: *"Om deze zuiveringsarbeid te kunnen volbrengen, moet het water (ontvangend oppervlaktewater) permanent in gezonde toestand verkeren, welke niet of in een andere zin mag worden aangetast. Overbelasting is schadelijk, doch het is volkomen geoorloofd het water overeenkomstig zijn reinigingscapaciteit met organische stoffen te belasten. Het is dus met de oppervlaktewateren in onze omgeving niet zodanig gesteld, dat men deze moet vrijwaren van iedere "verontreiniging". Integendeel, een juiste gecontroleerde toevoer van afvalstoffen houdt de natuurlijke reinigingskrachten der ontvangende wateren in stand en paraat. Een juiste voeding houdt het biologisch actief en hierin bestaat het behoud van de reinigende capaciteit van het water."*

En over het lozen van kwikhoudend afvalwater schreef het RIZA in 1949: *"Er werd aan de fabrieksdirectie geadviseerd, de nieuwe fabriek daar te bouwen, waar lozing van het afvalwater in een grote rivier of verzinking in zandgrond mogelijk is."*

Met de opkomende economie en nam de watervervuiling sterk toe. Bijlaard noemde in 1958 in elke provincie een aantal schrijnende voorbeelden.⁽³⁷⁾

Gelukkig nam echter ook het besef toe dat men maatregelen moest gaan treffen.

De ontwikkelingen tot 1970

De bouwkosten stegen zeer sterk waardoor de kleinere installaties met een traditioneel ontwerp in een nog ongunstigere positie kwamen. De oxidatiesloot, zonder voorbezinkingstank en zonder gistingstank, had daar echter verandering in gebracht. Het energieverbruik was wel relatief hoog, maar bij een constante prijs van plm. 5 ct./kWh was dat geen probleem. De grens waarvoor oxidatiesloten werden gebouwd rekte dan ook op van aanvankelijk 1000 i.e. naar 20.000 i.e. en later, als Carrousel, zelfs tot 100.000 i.e.

Pas bij de oliecrisis van 1973 zouden de energieprijzen sterk stijgen en werden de wenkbrauwen gefronst. De slijkgisting, die een beetje uit de gratie was geraakt, kreeg toen weer volop erkenning als leverancier van energie.

Ter stimulering van de bouw van installaties werd in 1960, vooruitlopend op de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, de z.g. Korthalsregeling ingesteld. Op grond van deze tijdelijke regeling kreeg een gemeente 25%, en bij relatief grote lasten zelfs 50%, van de investeringskosten vergoed. Het Rijk betaalde hiervan $\frac{3}{4}$ en de provincie $\frac{1}{4}$. In het gehele land hebben gemeenten van deze regeling geprofiteerd en zijn er installaties gebouwd die anders in die tijd niet tot stand waren gekomen. Op enkele plaatsen sloten gemeenten een gemeenschappelijke regeling af om gezamenlijk tot een oplossing te komen. Toch ontbrak het (formeel) nog aan een gecoördineerde aanpak van het

totale probleem. De oplossingen waren doorgaans primair gericht op het voorkomen van stank en minder op de ecologische problemen van de waterverontreiniging.

De zuivering was primair gericht op BZV-reductie en de lozingsvergunningen vermelden over het algemeen lozings-eisen van BZV < 20 mg/l en zwevende stof < 30 mg/l zonder eisen t.a.v. stikstofoxidatie of-verwijdering.

1970 De Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren treedt in werking.

Het doel van deze raamwet was een effectievere en efficiëntere bestrijding van de verontreiniging van oppervlaktewateren. Dit moest in groter verband gebeuren waarbij het motto gold: *"De vervuiler betaalt"*.

Eindelijk werd wettelijk een organisatievorm opgedragen welke de Regge Commissie al in 1928 voor Twente adviseerde en welke voor het waterschap de Dommel in 1950 was vastgelegd. Tot 1970 was het steeds geweest: *"Ieder voor zich en het RIZA voor ons allen."*

De primaire verantwoordelijkheid kwam bij de provincies te liggen, maar die konden de uitvoerende taak delegeren aan lagere organen zoals bijv. waterschappen. Enkele provincies, zoals Utrecht en Groningen, namen zelf de zaak ter hand, maar de andere provincies delegeerden de uitvoering van de wet aan waterschappen of daarvoor opgerichte zuiveringsschappen.

Elk daartoe aangewezen waterschap (zuiveringsschap) diende binnen zijn gebied de passieve taak (voorlichting, vergunning, handhaving, heffing etc.) en de actieve taak (bouw en beheer installaties) te verzorgen. De gemeenten moesten het beheer (en meestal het eigendom) over dragen aan het waterschap.

Financieel moesten de kosten gedekt worden door de heffingen. Slechts voor de bouw van installaties (of delen daarvan) die dienden voor sanering van rijkswateren, werd van het rijk een subsidie ontvangen.

De lozings-eisen welke door de waterbeheerders werden gesteld werden in de loop der tijd, mede door internationale verdragen, steeds strenger.

Rond 1970 was de eis meestal $BZV_{max} < 20$ mg/l en kon veelal worden volstaan met oxidatiebedden. Later kwam de eis van nitrificatie welke werd ondersteund door de heffing die was gebaseerd op de hoeveelheid geloosde zuurstofbindende stoffen. De ultra laagbelaste actiefslibinstallaties (slibbelasting 0,05 kg BZV/kg drst.) maakten furore waarbij ook tweetrapsinstallaties (AB-verfahren of Carrousel achter bestaand oxidatiebed) hoog scoorden.

Met de voortgaande verbetering kreeg vervolgens de eutrofiëring van oppervlaktewateren de aandacht. Stikstof en fosfor moesten vergaand worden verwijderd. De basis hiervoor werd gelegd in een in 1985 afgesloten Rijn Actieplan (RAP) waarin werd bepaald dat de lozingen van stikstof en fosfor rond 1995 tot de helft van die van 1985 moesten

worden teruggebracht. Voor Nederlandse omstandigheden werd dit "vertaald" tot 75% verwijdering van de aangevoerde hoeveelheden per beheersgebied terwijl nieuwe (grote) installaties effluenteisen kregen opgelegd van N_{tot} maximaal 10 mg/l en P_{tot} maximaal 1 mg/l. Deze nieuwe stikstofeis betekende in feite het einde van de tweetrapsinstallaties.

Aanvankelijk leken beide eisen te zwaar, maar "moeten" leidt meestal tot "kunnen". De denitrificatie werd redelijk snel op veel plekken gerealiseerd. De defosfatering, welke destijds meestal chemisch geschiedde, zou grote hoeveelheden slib met zich meebrengen met alle bezwaren van dien. Ook hier leidde het opgelegde probleem tot de oplossing: biologische defosfatering.

De noodzakelijke technologische aanpassingen van de installaties en de wens tot beperking van het aantal lozingspunten op kleinere watergangen leidde tot een vergaande centralisatie. Regionale installaties vervingen diverse plaatselijke installaties waardoor het totale aantal installaties tegen het eind van eeuw beduidend terugliep.

Ook de slibverwerking kwam in een geheel ander daglicht te staan. Werd in 1970 het merendeel van het slib nog als mest in de landbouw verwerkt, vanaf 1995 was dat praktisch onmogelijk. Dit was enerzijds het gevolg van de steeds strengere eisen welke aan het slib werden gesteld (BOOM-besluit), anderzijds van de beperkingen welke werden opgelegd aan de toegestane hoeveelheid meststoffen (mestboekhouding). Werd in 1970 door bijna iedereen het verbranden van slib als economisch onhaalbaar beschouwd, in 2000 gebeurde het op grote schaal.

VerTech (natte oxidatie) gaf een overeenkomstig resultaat, maar heeft het niet lang volgehouden. Het drogen (thermisch of biologisch) was een alternatief, maar door het verbod op het storten van organisch materiaal was dat geen gelijkwaardige oplossing. Werd het gedroogde materiaal verbrand als poederkool in centrales, dan werd die gelijkwaardigheid wel bereikt.

De ontwikkelingen in de laatste dertig jaar van de 20^e eeuw zijn dus relatief snel gegaan. Weinig ging vrijwillig, steeds waren het verdergaande eisen die oplossingen afdwongen.

Terugkijkend op de 20^e eeuw is er veel, heel veel veranderd in Nederland en dat geldt ook voor de zuivering van afvalwater. Toch moeten wij erkennen dat het nog steeds dezelfde bacteriën zijn die voor ons het werk doen. Wij hebben alleen de arbeidsomstandigheden voor de verschillende groeperingen geoptimaliseerd.

In het begin van de 21^e eeuw heeft echter de membraanbiofiltratie zijn intrede gedaan. Deze techniek is een waardevolle aanvulling en zal tot fundamenteel andere resultaten leiden. Bij Hilversum zal de nieuwe installatie een effluent leveren dat probleemloos moet kunnen worden geïnfiltreerd in de bodem en zal bijdragen aan herstel van de Larense Wasmeren die een eeuw eerder ernstig waren vervuild door overbelaste vloeivelden en later door het effluent van de installatie Hilversum Oost.

De aerobe korrelslibtechnologie "Nereda" is een volgende ontwikkeling. De toekomst zal moeten uitwijzen of dat ook werkelijk die duurzame doorbraak zal zijn welke men daarvan verwacht.

En zo zal er altijd drang naar iets nieuws zijn en telkens zullen er vernieuwingen komen.

Nauta zei het immers al in 1936: *"Het gaat met de zuivering van rioolwater als met tal van kunsten en wetenschappen: het systeem blijft niet op dezelfde hoogte"*

15. Verantwoording

De eerste aanwijzingen kreeg ik uit de PIE uitgave "*Afvalwater; industrieel erfgoed van de zuivering van afvalwater in Nederland*", geschreven door ir. N. Groeneveld. Daarna las ik jaarverslagen van het RIZA en oude rapporten voor zover die bij het RIZA in de bibliotheek aanwezig waren. Toen ging de sneeuwbal rollen, soms hard, soms tergend langzaam.

In hoofdstuk 11 heb ik veel installaties beschreven waarvan ik nooit het bestaan heb geweten of zelfs maar vermoed. Met die onwetendheid zal ik echter zeker niet de enige zijn geweest.

Volledigheid zou mooi zijn, maar realisme dwingt ons te erkennen dat het niet mogelijk is. Door fusies, ruimtegebrek, niet meer functioneel, geen bewaarplicht en allerlei andere oorzaken is veel archiefmateriaal verloren gegaan. Verder waren gegevens dikwijls alleen bekend bij de destijds bestaande particuliere instellingen, bedrijven e.d. die de installatie hadden. Er waren geen centrale organisaties die wisten wat zich her en der afspeelde. Ook het rendement van kosten en inspanning speelde voor mij mee.

Ik heb veel positieve hulp ondervonden van medewerkers bij diverse archieven. Zij waren verbaasd en verheugd dat er een klant binnentapte die niet op zoek was naar zijn voorvaderen, maar geïnteresseerd was in "*stront*".

De figuren zijn praktisch allemaal overgenomen uit allerlei oude publicaties, archiefstukken, boeken, folders e.d. De herkomst was zelden vermeld.

In bijlage I, Herkomst figuren, staan de nummers vermeld van de desbetreffende bronnen; de nummering komt overeen met die van hoofdstuk 16: Bronnen.

Het achterhalen van de eventuele auteursrechten van de meer dan 900 figuren was voor deze amateur schrijver niet haalbaar.

Mocht iemand zich te kort gedaan voelen, dan wordt hij verzocht contact op te nemen met de schrijver. Wellicht kan het dan worden uitgepraat.

Veel dank ben ik verschuldigd aan oud-collega's die mij zeker 19 trucjes (voor mij destijds het maximum) hebben geleerd om dit werk op de computer te kunnen doen en mij daarnaast diverse keren weer in het zadel hebben geholpen als er weer iets "*het niet deed*". Het samenvoegen van documenten en het omzetten in PDF's, heeft mij veel tijd gekost, maar die heeft een gepensioneerde.

De enige schuldige aan fouten en lacunes in het onderzoek en de verwerking daarvan ben ik; er zijn geen medeplichtigen en ik kan dus niemand anders iets verwijten.

Ik dank het bestuur van de NVA, dat men mij wat extra attributen beschikbaar stelde om dit werk te doen en een groot deel van de overige onkosten heeft vergoed.

Ik dank de directie van het RIZA, dat men mijn onderzoek op zo'n verzorgde wijze heeft willen uitgeven.

Ten slotte wil ik Nel bedanken voor het feit dat zij mij zo lekker mijn gang heeft laten gaan bij mijn nieuwsgierigheid naar het verleden. Soms leek het er op dat ik nog gewoon een "*baan*" had compleet met overuren, terwijl het slechts een uit de hand gelopen hobby was.

16. Bronnen

- 1 **P.Nauta, 'Zuivering van Afvalwater.** Methoden en Installaties voor zuivering van Rioolwater en Industrieel Afvalwater. ' Wed. J. Ahrend & Zn, 1937. **(NVA. E0-37.1).**
- 2 **"Register betrekkelijk de Militaire Gebouwen enz. te Ede.** Onder het beheer van den Eerstaanwezend-Ingenieur te Arnhem. Aangelegd 1912." Museum Artillerie, Prins Mauritskazerne, Ede.
- 3 **Archief Ede** Hinderwet procedures e.d. inzake **ENKA-Ede.**
- 4 **Kees van Lohuizen, 'Afvalwater, riolering, afwatering en zuivering van het dorp Ede in de 20e eeuw', Gem. Archief Ede**
- 5 **R.Kruize 'Andere tijden, ander afvalwater. 65 jaar RI Amsterdam-West'.**
- 6 **Kees van Lohuizen;** Persoonlijke kennis en bezittingen; t.z.t. **Gem Archief Ede** of **NVA.**
- 7 **N.Groeneveld 'Afvalwater industrieel erfgoed van afvalwater in Nederland.'** PIE-rapport no. 10, 1994.
- 8 A.W. Bos **'De rioleering van Amsterdam';** De Ingenieur. nov. 1913.
- 9 Div. auteurs. **'50 jaar zuivering van Afvalwater', RIZA 1970. (NVA. E0 70.1).**
- 10 Tilburg-Raadsvoorstel No.71 d.d.14 mei 1917, (Riza.D 4043).
- 11 **Riza** Jaarverslag 1920-1930.
- 12 **Riza** Jaarverslag 1931.
- 13 **Riza** Jaarverslag 1932.
- 14 **Riza** Jaarverslag 1933.
- 15 **Riza** Jaarverslag 1934.
- 16 **Riza** Jaarverslag 1935.
- 17 **Riza** Jaarverslag 1936-1937.
- 18 **Riza** Jaarverslag 1938-1947.
- 19 **Riza** Jaarverslag 1948-1949.
- 20 **Riza** Jaarverslag 1950-1951.
- 21 **Riza** Jaarverslag 1952-1953.
- 22 Rapport Staatscommissie **"Stroocarton- en Aardappelmeelfabrieken"** .d.d. 1912 **(Riza C 4110)**
- 23 **Ir. J.J. Hopmans, 'Geschiedenis van de verwijdering van vloeibare afvalstoffen', Land en Water 1959. (NVA. E0 59.3)**
- 24 **Ir. H.J.N.H. Kessener, 'Enige grepen uit de praktijk der behandeling van industrieel afvalwater', De Ing. 13/3/1936).**
- 25 **H.A. van IJsselsteyn, 'Zuivering van afvalwater van fabrieken.', De Ing. 25/9/1925 (Riza D4043).**
- 26 **E. Werkman, 'Juffer hep je een emmertje poep', Gem. Amsterdam, 1982 (NVA. C0 83.1).**
- 27 **P.J. Post van der Steur, 'Overzicht van de ontwikkeling van den kazernebouw en beschrijving van het nieuwe kazernement voor**

-
- het regiment Genietroepen te Utrecht', De Ing. 22 juni 1912.
- 28 Onderdelen **bouwvergunning** uit 1920; archief gemeente
Enschede
- 29 **Ir. J.J. Hopmans**, 'Globale opzet en ontwerp r.w.z.i. **Enschede**',
1938 (**NVA. A1 38.1**) (**Riza C 4267**).
- 30 Prof. dr. J.J. van Lochem, dr. Jan Smit, **ir. H.J.N.H. Kessener**,
' **Het afvalwatervraagstuk in Nederland**', De Ing. 13 maart
1936, deel G.
- 31 **Regge Commissie**, Rapport 1928 (voorstellen oplossing pro-
bleem) (**Riza D 3996**).
- 32 **Regge Commissie**, Rapport 1935 (voorstellen bestuurlijk)
(**Riza D 3997**).
- 33 **Ir. J.J. Hopmans**, "Het afvalwatervraagstuk, in 't bijzonder met
betrekking tot het polderwater.", 19-6-'37, Zeeuwse Polder
(**NVA. J0.37.1**).
- 34 **Ir. J.J. Hopmans**, "Gezondheidszorg voor de Nederlandse
oppervlaktewateren" Staatsdrukkerij en uitgeverij, 1955
(**NVA. E0 55.2**).
- 35 **Kessener** "Een en ander omtrent zuivering van afvalwater,
meer speciaal door middel van **geactiveerd slib**" De Ingenieur,
1926-430 (**NVA. E4.7-26.1**).
- 36 **Ir. G.S. Bos**, "Het Rioolwater van **Enschede**", Polytechnisch
Tijdschrift, No 25/26-1952. (**NVA: C1-52.1**).
- 37 **Ir. P.P. Bijlaard**, "De **organisatie** van de afvalwater zuivering in
Nederland", Congres Brussel 1958, (**NVA: E0-58.1**).
- 38 N.N. "**Beschrijving** van de thans in het gebied van het water-
schap aanwezige rioolwaterzuiveringsinstallaties. "Waterschap
De Regge, intern 7-1-1964 (**NVA E0-64.5**).
- 39 **Dr. Ir. A. Pasveer**, "Eenvoudige afvalwaterzuivering", TNO,
rapport 26, 1958 (**NVA E0-58.3**).
- 40 **B. Wander**, "'t **Gemak dient de mens**; een en ander uit de
geschiedenis van privaten, stilletjes en krullen", Bijdragen en
Mededelingen van het "het Nederlands Openluchtmuseum",
1975, no. 2 (**NVA: C0 75. 1**).
- 41 **Ir. J.J. Hopmans**, "Enige **algemene beschouwingen** over het
afvalwatervraagstuk", Viruly's technisch maandblad voor de
wasindustrie, 1930 (**NVA. C0-30.1**).
- 42 **Ir. J.F. Groote**, "Rioolwaterzuivering in **Hilversum**",
Publ. Werken, feb. 1939. (**NVA: B3.39.1**) Zie 206.
- 43 **RIZA, Ir. F.J. Ribbius**, "Rapport betreffende het verrichte voor-
onderzoek inzake de zuivering d.m.v. belucht slib van het afval-
water der Gemeente **Hilversum**." Sept. 1931.
- 44 **Ir. J.J. Hopmans**, "Bestrijding van de vervuiling van de beken in
Twenthe", De Ing. 1951, no 33/35. (**NVA: E0.51.1**).
- 45 **RAAD**, "Rapport betreffende de onderzoekingen met de
RAAD-proefinstallatie voor zuivering van afvalwater bij de NV
Nutricia te Zoetermeer",
- 46 Div. auteurs (o.a. **Verhey, Kessener**), "Het afvalwatervraagstuk
ten **plattelande**", De Ing. 1941, no.22, G59. (**NVA: J3.40.1**).
- 47 **RIZA**, Jaaroverzicht **1978**, (**NVA: I1.80.2**).
- 48 **RIZA**, "Afvoer en onschadelijkmaking van rioolwater", **1934**
(**NVA: E0-34.1**).
-

-
- 49 "50 jaar awzi **Heiloo**", Uitwaterende Sluizen, 1988.
(NVA: C2-88.1).
- 50 **Ir. A.C..J. Koot**, "De riolering van **Amsterdam**", Water 1962,
no. 24-26 (NVA:C1-62.1).
- 51 "De riolering van **Amsterdam**", interne notitie Publ. Werken
Amsterdam 1960 (NVA.C1-60.1).
- 52 **Dr. Ir. A. Pasveer**, "Verslag over zuiveringsproeven van afval-
water in een actief slibinrichting met roterende borstel bij zeer
intensieve aëratie" (**de Klokkenberg**), T.N.O. nov. 1951
(Riza C 4202).
- 53 **Riza/Dommel**, "Verslag onderzoek de **Klokkenberg**"
(Riza C 1575).
- 54 **RAAD**, Verslag betreffende de onderzoeken met de
R.A.A.D-proefinstallatie voor zuivering van afvalwater bij de
N.V. Nutricia te Zoetermeer", 1959
- 55 "Beschrijving van de **Rijksproofinstallatie** voor biologische zui-
vering van afvalwater te **Tilburg**". Uitgave: onbekend.
(Riza A 4162).
- 56 "De **hedendaagsche stand** van het vraagstuk der zuivering van
huishoudelijk en industrieel afvalwater", **Dr. Jan Smit**, 1925
(Riza C4152).
- 57 "Advies betreffende de behandeling v.h. afvalwater van
het bedrijf der N.V. **Nederl. Kunstzijdefabriek te Ede**", Riza,
Ir. J.J. Hopmans. 1930 (Riza C 4129).
- 58 **Raadsvoorstel B&W Tilburg, d.d. 14-5-1917, c.a.** Archief
Regionaal Historisch Centrum in Tilburg, GAT (diverse mappen
etc.).
- 59 **Rapport van de Staatscommissie van 1897, uitgebracht 1901**
(Riza 3900).
- 60 "**Blauwsloten en riolen**", drs. Henk van Doremalen; St. tot
Behoud van Tilburgs Cultuurgoed, 1993.
- 61 "Het onschadelijk maken van het rioolwater der gemeente
Tilburg (Leijgebied)", **Riza**, Januari 1939. **NVA-bibliotheek**.
- 62 **Prof. Dr. Dunbar**, "Leitfaden für die Abwasserreinigungsfrage.
Zweiter Auflage 1912. 8e hoofdstuk Methoden zur Beseitigung
der Faulnisfähigkeit; **Berieselung** (eerste druk 1907)
(NVA: E0-12.1).
- 63 **RIZA Jaaroverzicht 1989**.
- 64 **UTAZ-cursus, 2000**. Stichting Wateropleidingen.
- 65 **H.G. Mos**, "De rioleering van **Hilversum**", De Ing. 1911, no.
20, pag. 512.
- 66 **H.G. Mos**, "De reiniging van afvalwater te **Hilversum**",
De Ing. 1914, no. 46, pag. 899.
- 67 **Ir. J.de Jong**, "De inrichting voor chemische afvalwaterreiniging
te **Tilburg**", De Ing. 1937, no. 40. G 57.
- 68 **Ir. M.H. Ekker**, "De nieuwe rioolmond in zee te **Scheveningen**",
De Ing. 1934, B221.
- 69 **Ir. J.J. Hopmans** e.a., "De rioolwaterzuiveringsinrichting van de
gemeente **Beverwijk**", (overdruk) Publ. Werken no. 10-1951.
- 70 **Ir. H.J. N. H. Kessener en F.J. Ribbius**, "Comparison of aera-
tion systems for the activated sludge process", Sewage Works
Journal. Vol. 3, May 1934, page 423.

-
- 71 **1898**, Tijdschrift der Nederlandsche **Heidemaatschappij**, bibliotheek Arcadis Arnhem.
- 72 **1899** idem.
- 73 **1903** idem.
- 74 **1904** idem.
- 75 **1905** idem.
- 76 **1906** idem.
- 77 **1907** idem.
- 78 **1908** idem.
- 79 **1909** idem.
- 80 **1910** idem.
- 81 **1911** idem.
- 82 **1912** idem.
- 83 **1913** idem.
- 84 **1914** idem.
- 85 **1917** idem.
- 86 **1918** idem.
- 87 **1919** idem.
- 88 **1922** idem.
- 89 **1923** idem.
- 90 **1924** idem.
- 91 **1925** idem.
- 92 **1926** idem.
- 93 **1927** idem.
- 94 **1928** idem.
- 95 **1929** idem.
- 96 **1930** idem.
- 97 **1932** idem.
- 98 **1933** idem.
- 99 **1934** idem.
- 100 **1939** idem.
- 101 **1940** idem.
- 102 **1944** idem. Ir. K.J.M. Mohrmann, Th. De Boer. "Enige ervaringen met de afvalwaterreiniging door landbehandeling op de drainagevelden de "**Zandley**" van de Gemeente Tilburg."
- 103 **Verslag** omtrent den toestand en den gang der exploitatie van het Gemeente-**Slachthuis** en den dienst der Vee-en Vleeschkeuring te **Alkmaar** gedurende het tijdvak van 1 April-ult. December **1908**. (Reg. Archief Noord Kennemerland).
- 104 **M. W. Schakel**, Het faecaliënfestijn van **Gorinchem** op **Overwaardskosten**. Uitgave de waterschap de Overwaard, 1952.
- 105 **Mr. D. Huurman**, advocaat gemeente **Gorinchem**. Brieven en **adviezen, 1952/53**
- 106 Dir. Gemeentewerken **Ede**, verslag besprekingen, brief d.d. 21-11-'46.
- 107 **Gemeentebestuur Gorinchem, agg, Archief H 31-104,16.**
- 108 "Het Waterschap van de **Linge**, Het dienen van twee heren.", Dr. Aart Bijl, ISBN 90-800831-4.3.
- 109 "Oud Gorcumvaria", Hist. Ver. "**Oud-Gorcum**".
- 110 Archief gemeente **Apeldoorn**, dossier secr., periode 1926-45, **1927-101**.

-
- 111 Archief gemeente **Apeldoorn**, dossier secr., periode 1945-1970, dossiers 453, 454, 11512, 11513).
- 112 Streekarchief Achterhoek, Doetinchem, **NA Eibergen** inv. Nr. 287-293.
- 113 Streekarchief Achterhoek, Doetinchem, N.A. **Borculo**
- 114 Streekarchief Achterhoek, Doetinchem, Gezondheidscomm. **Winterswijk**, 1905.
- 115 Idem 1906.
- 116 Idem 1908
- 117 Idem 1909.
- 118 Archief Wageningen, **Gezondheidscomm. Wag.** 1905-1906; g.a. Wageningen no.2600.
- 119 **Idem** 1907-1908, g.a. Wageningen no.2601.
- 120 **Idem** 1909 g.a. Wageningen no.2602.
- 121 Raadsvergadering **Ede** 5 september 1911.
- 122 Instituut voor gezondheidstechniek **TNO**, rapport no. 28, d.d. april 1959 "Zuurstoftoevoer aan water met behulp van **roterende lichamen**", **Prof. Dr. J.K. Baars** en Dr. J. Muskat.
- 123 Map **TNO-gegevens**, privé bezit C.J. van Lohuizen (t.z.t. naar NVA).
- 124 "**Lijst van rwzi's in Nederland waarop 5000 of meer** inwoner-aequivalenten zijn aangesloten", Dipl. Ing. R. Vrijburg en en ir. A.A. Meijers, De Ing. 1951-G111.
- 125 "De **geschiedenis** van de in Nederland gebruikte inrichtingen voor de **uitrotting** van slijkstoffen", **J.P. Heijn** e.a, H₂O no.12, 1971.
- 126 "Behandeling van afvalwater.", **ir. A.C.J. Koot**, 1970.
- 127 "Techniek afvalwaterzuivering", (**TAZ**), **NVA**, 1979.
- 128 Historisch Centrum Overijssel, Gem. archief **Zwolle**, Dienst Openbare Werken 1842-1949, inv.no. 318 en blok 638 inv. no.2555.
- 129 "Water om te drinken", **Sacha Wijmer**. Uitgave Ver. Expl. van Waterleidingbedrijven in Nederland **VEWIN**, 1992.
- 130 "De riolering en waterhuishouding van **Amsterdam**", uitgave van Riolering en Waterbeheersing Dienst Openbare Werken, Amsterdam, 1985. **NVA: C1-85.2**.
- 131 Inleiding in de techniek van de afvalwaterzuivering", **TAZ-1979**, K.v.L.-privé, t.z.t. **NVA**
- 132 Äëratie van water met behulp van **rotoren**", **prof. Dr. J.K. Baars**, De Ing. 1962, G 62.
- 133 **ENKA-map**; privé bezit Kees van Lohuizen; nu Gemeente Ede.
- 134 Gem. **Alphen aan de Rijn**, bestek 2b, 1940, Werkfondsplan 831; (**K.v.L, privé**)
- 135 **Rijksarchief Gelderland**, archief **Heidemij** 0924; dossiers 26-1a en 29-C3.
- 136 **Rijksarchief Gelderland**, archief **Heidemij** 0924; dossier 11-B3.
- 137 **Rijksarchief Gelderland**, archief **Heidemij** 0924; dossier 35 C22-10.
- 138 **Rijksarchief Gelderland**, archief **Heidemij** 0924; dossier 114-H13.

-
- 139 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924; dossier 124 K8.
- 140 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924; dossier 29-C29.
- 141 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924; dossier 52-G25b.(zie ook 320)
- 142 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924; dossier 103-G24.
- 143 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924; dossier 157-N14.
- 144 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924; dossier 211-R8.
- 145 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924; dossier 223-R17.
- 146 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924, dossier 249-S6.
- 147 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924, dossier 250-S21.1.
- 148 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924, dossier 143-M3.
- 149 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924, dossier 258-S14.
- 150 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924, dossier 318-W10.
- 151 **Rijksarchief Gelderland**,
archief **Heidemij** 0924
- 152 **Chemisch Weekblad**, 6 feb. 1909, pag. 106.
- 153 **Historisch Archief DHV** (niet ontsloten; doos, 4; folder van Huygen en Wessel).
- 154 **Historisch Archief DHV** Gedenkboek 25 DHV, opgedragen aan ir. Groothoff..
- 155 **Historisch Archief DHV** (niet ontsloten) Boekje van Techn, Bureau "Insulinde".
- 156 **Oud Archief Gem. Eibergen 1811-1929**, dossier 1873-1 (in Eibergen).
- 157 **Oud Archief Gem. Eibergen 1811-1929**, dossier Raad deel 10 pag. 70 en 77.
- 158 **Stat.-Dynamisch Archief Gem. Dinxperlo**, dossier s 188 en 189.
- 159 **Rijksarchief Gelderland**,archief Eerst aanwezende Ingenieurs de Genie in Gelderland 1801-19400, dossier 0912.
- 160 **Gem. Archief Ede**, Fotoboek mobilisatie 1914.
- 161 **Nieuw Archief Zutphen**, inv. 1930 en 439.
- 162 Tijdschrift **Riolering**, pag 249 (jaartal onbekend).
- 163 Streekarchief Zutphen, **Gezondheids Comm. Lochem**, dossier 64.
- 164 "De inrichting voor rioolwaterzuivering te **Enschede**",
ir. H.G. Mos, Technisch Gemeentebld, aug. 1914. (**NVA: B3-21.1**).
- 165 **Ir. J.J. Hopmans**, "Afvalwaterzuivering in Nederland",
De Ing. Jub.uitgave 1947. (**NVA: J0.47.1**).
- 166 **Losse foto's NVA-bibliotheek**.
- 167 **De moeilijkheden van de moderne tijd voor de rioolwater zuiveraars**", **Dr. H. van der Zee**. Tijdschrift "Werk in uitvoering" febr. 1954.

-
- 168 "Tijd voor waterkwaliteit", **B. Dolfing**,
Waterstaatsgeschiedenis, mei 2001.
- 169 **Vuilwaternummer** "Mededeelingen van den Noord-
Brabantschen Waterschapsbond", No 17, 18 en 19, 1930.
Auteurs **ir. H.A. van IJsselsteyn en ir. J.H.A. Schaafsma**.
(NVA: Z1-41.30).
- 170 Waterschap de Regge, beschrijving installatie **Almelo-Vissedijk**
(NVA: E50-64.3).
- 171 NN. "Het Potoog", Mededelingenblad, **N.V. Ned.**
Stoombleekerij Nijverdal, 1965 (NVA: Z1-41.65).
- 172 "Afval en Milieu in de negentiende eeuw.",
Drs. M. Daru en Dr. H. van Zon, De Ing. Mei 1987, pag. 55.
- 173 "Die Entwicklung des Belebtschlammverfahrens in den
Niederlanden", **ir. J.J. Hopmans**, Schweizerische Zeitschrift für
Hydrologie, 1961. (NVA: E4-1.64.1).
- 174 "De riolering en het Milieu", **Fons Oremus**, uitgave NVA
(NVA: C0-90.2).
- 175 "Charles T. Liernur", **prof. Ir. A.C. Koot**, H₂O 1969, no. 26,
pag. 682.
- 176 **Fotoboek "Kazernement** voor bereden wapens te **Ede**
1907-1909", Artilleriemuseum Kamp Oldebroek.
- 177 "Rioolwaterzuiveringsinstallatie **Ede**", uitgave Zuiveringsschap
Veluwe 1995.
- 178 **Fotoserie** gemaakt door **PIE** voor uitgave PIE-no. 10, 1994;
(zie Litt. 7).
- 179 "Vuil schoon water", **Min. Van Verkeer en Waterstaat**, 1970.
- 180 "Het **estuarium** als ontvangend water van grote hoe-
veelheden afvalstoffen", **dr. Ir. H.J. Eggink**, proefschrift
Landbouwhogeschool te Wageningen, 1965.
- 181 Gemeentearchief Amsterdam; 23/SR 194.
- 182 "Utrecht en de **Cholera**, 1832-1910",
Dr. P.D. 't Hart, Uitg. Stichtse Reeks, no. 15.
- 183 **Technische Vraagbaak**, deel W, 5e druk 1951, pag. 421;
ir. J.J. Hopmans.
- 184 **Streekarchief** voor het Gooi en de Vechtstreek te **Hilversum**;
archief secretarie gemeente Hilversum, 1851-1939.
- 185 Idem, archief Publieke Werken van **Hilversum**
- 186 Idem, "Gedenkboek van **Hilversum** 1424 –1924".
- 187 Idem, "Visie op riolering", **P.W. Hilversum**, 1980.
- 188 Archief gemeente **Voorst** inzake Hinderwet vanaf
1910 t.m. 1939.
- 189 "Proeven met de zuivering van afvalwater met behulp van het
Zigerli-procédé", **Dipl. Ir. R. Vrijburg**, Ing. 1951.G.103.
- 190 Berichten, "**Publieke Werken**", jaargang 1931, pag. 137.
- 191 Berichten, "**Publieke Werken**", jaargang 1932, pag. 82.
- 192 "De zuivering van rioolwater te **Amsterdam**",
P. Nauta, "Publieke Werken", 1931, pag. 93.
- 193 "Vlakke **bezinkbekkens** met machinale slibruiming",
Dr. H. van der Zee, "Publieke Werken", 1933/34, pag. 144.
- 194 "Rioleeringsplan der gemeente **Apeldoorn**", **Ir. W. Nolen**,
"Publieke Werken", 1933/34, pag. 135.

-
- 195 "De loozing van het **Amsterdamsch** rioolwater op het IJsselmeer",
Dr. N.L. Wibaut-Isebree Moens,
"Publieke Werken", 1934/35, pag. 72.
- 196 "**Regge**-rapport", commentaar, "Publieke Werken", 1935/36,
pag. 102 +194.
- 197 "Proefnemingen betreffende **terugwinning van vet** uit
afvalwaterslib.",
Ir. J. de Jong, "Publieke Werken", 1936, pag. 197.
- 198 "Inrichting voor zuivering van rioolwater te **Amsterdam
(Zuid)**",
P. Nauta, "Publieke Werken", 1936, pag. 253.
- 199 "Moeilijkheden bij de zuivering van het **Amsterdamsche** riool-
water met geactiveerd slib",
Dr. H. van der Zee, "Publieke Werken", 1936, pag. 241.
- 200 "Het in **Tilburg** toegepaste systeem voor de zuivering van het
afvalwater uit het Leijgebied.",
Ir. J. de Jong, "Publieke Werken", 1936, pag. 243.
- 201 "Rioolwaterzuivering der gemeente **Bussum**",
Ir. J. Gerber, "Publieke Werken", 1937, pag. 13.
- 202 "Grondslagen voor het ontwerp" (**Bussum**),
Ir. J.M.J.W. Oostwoud Wijdenes, "Publieke Werken",
1937, pag. 17.
- 203 "Werkzaamheden van **P. Nauta** bij den dienst der Publieke
Werken te **Amsterdam**",
Ir. P.P. Bijlaard, "Publieke Werken", 1939, pag. 164.
- 204 "Chemie en biologie bij de afvalwaterzuivering",
Dr. H. van der Zee, "Publieke Werken", 1939, pag. 171.
- 205 "**Oxidatiebedden** voor zuivering van afvalwater",
P. Nauta, "Publieke Werken", 1939, pag. 4.
- 206 "Rioolwaterzuivering in **Hilversum**",
Ir. J.F. Groote, "Publ. Werken", 1939, pag. 13.
- 207 "De rioolwaterzuiveringsinrichting te **Leiden**",
Ir. D. Boogerd, "Publieke Werken", 1939, pag. 51.
Extra situatie uit artikel over riolering pag. 133, jaartal ????
- 208 "**Wijzigingen van de waterstaatstoestand** van Amstelland als
gevolg van den aanleg van het **Amsterdam-Rijnkanaal**",
ir. W.H. Brinkhorst, "Publieke Werken", 1944/45, pag. 117.
- 209 "Water **Amstel** moet 'tegen stroom in'",
N.R.C. d.d. 22-08-'03.
- 210 "Het drogen van rioolslib op natuurlijke wijze en kunstmatig
door middel van **Vacuüm-trommelfilters**,
ir. P.P. Bijlaard, "Publieke Werken", 1943, pag. 104.
- 211 "Benutting van menselijke **afvalstoffen** voor **landbouw**-
belangen",
ir. J. de Jong, "Publieke Werken", 1946, pag. 121.
- 212 "Toepassing van '**comminutors**' in de nieuwe riolgemalen te
Schiedam",
ir. S. Moesker, "publieke Werken", 1949, pag. 40.
- 213 "En partiële verbetering van het **Amsterdamse** rioolstelsel",
ir. P.P. Bijlaard, "Publieke Werken", 1950, pag. 49.

-
- 214 “Lozing van het **Amsterdamse** rioolwater op het IJsselmeer”,
ir. P.P. Bijlaard, “Publieke Werken”, 1952, pag. 87.
- 215 “Een natte **gashouder** met ‘dubbelen inhoud”, (**Bussum**),
ir. J.M.J.W. Oostwoud Wijdenes, “Publieke Werken, 1943,
pag. 59.
- 216 “Het water van een **droge stad**”,
ir. G.S. Bos, “Publieke Werken”, 1948, pag. 121.
- 217 “Het plan voor de zuiveringsinrichting voor rioolwater te
Heemstede”,
ir. R.M. Spysma, “Publieke Werken”, 1951, pag. 113.
- 218 “Rioolwaterzuivering in **Hilversum**”,
ir. A.J. Gerritse, “Publ. Werken”, 1944, pag. 61.
- 219 “Rioolwaterzuivering in **Hilversum**”,
Replik van **ir. P.P. Bijlaard** en **dr. Ir. H. v.d. Zee**,
“Publieke Werken”, 1946, pag. 45 en 132.
- 220 “**Schuimb**bestrijding op de rioolwaterzuiveringsinstallatie ‘West’
te **Hilversum**”,
S. Hofstee, “Publieke Werken”, 1956, pag. 137.
- 221 “De **voorgeschiedenis** van de bemalen rioleering en de **zuive-**
ring van het rioolvocht in **Haarlem**”,
dir. Openbare werken, “Publieke Werken”, 1942, pag. 89.
- 222 “De **uitbreiding** van de afvalwaterreinigingsinrichting voor het
Leygebied in **Tilburg**”,
ir. J. de Jong, “Publieke werken”, 1952, pag. 129.
- 223 “Problemen van een groeiende stad”,
ir. J. de Jong, “Publieke Werken”, 1956, pag. 67
- 224 “Enkele grepen uit het rioleeringsontwerp voor **Zeist**”,
ir. J.C. Stoffels, “Publieke Werken”, 1943, pag. 97.
- 225 “**Bussum’s** rioleeringsstelsel”,
ir. J.M.J.W. Oostwoud Wijdenes, “Publieke Werken”,
1942, pag 125.
- 226 “Een bijzondere personeelsbezetting bij de Dienst van Publieke
werken te **Amsterdam** door Escherichia Coli”,
dr. ir. H. van der Zee, “Publieke Werken” 1951, pag. 149.
- 227 “**Bussum** tuinstad”,
ir. J. Gerber, “Publieke Werken”, 1943, pag. 62.
- 228 “De riolering van **Nijmegen**”.
Ir. J.C. Stoffels, “Publieke Werken”, 1953, pag. 22.
- 229 “Problemen bij de moderne afvalwaterzuivering”,
dr. H. van der Zee, “Publieke Werken”, 1955, pag.135.
- 230 “Rioolwaterzuivering en centrale rioleering te **Utrecht**”,
ir. Chr. Bronkhorst, “Publieke Werken”, 1942, pag. 13.
- 231 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1947-502,
’s Gravenzande.
- 232 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1947-510,
Leerdam.
- 233 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1948-529,
Leerdam.
- 234 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1949-572,
Aardenburg.
- 235 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1949-579,
Breskens.

-
- 236 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1949-583, **Oostburg**.
- 237 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1949-596, **Sluis**.
- 238 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1949-597, **Sluis**.
- 239 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1950-653, **Zuidzande**.
- 240 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1951-652, **Biervliet**.
- 241 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1952-705, **Cadzand**.
- 242 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1953-728, **Vollenhove**.
- 243 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1953-729, **Vollenhove**.
- 244 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1953-732, **Groede**.
- 245 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1953-743, **Scheerwolde**.
- 246 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1953-744, **Scheerwolde**.
- 247 Archief Royal Haskoning, Nijmegen, bestek 1953-747, **Steenwijk**.
- 248 Gemeente Archief **Nijmegen**, brochure 3096.
- 249 Gemeente Archief **Nijmegen**, brochure 817, bijlage III.
- 250 Gemeente Archief **Nijmegen**, Jaarverslag 202.
- 251 Gemeente Archief **Nijmegen**, dossier 1867.
- 252 "Publieke Werken", 1940, pag. 167. 'Berichten', gunning **Leerdam**.
- 253 **Opslag historisch materiaal** NVA in Rotterdam, Amersfoort of Ede.
- 254 "Wegwijzer voor de **bouwvakken**", verzorgd door N.V. Controle Bureau Credietwezen Bouwvakken. Uitgave E.N.I. Deventer, plm. 1936.
- 255 G. A. **Zeist**, Inventaris . Nr 1162, 1906-1945, Gem. Arch. 022-en 023.
- 256 G. A. **Zeist**, Archief Openbare werken II; 337.
- 257 G. A. **Amersfoort**, Stadsarchitect 022 en 023; inv. 115,136, 139, 141.
- 258 G. A. **Barneveld**, Gezondheid Commissie., Jaarverslag 1923.
- 259 G. A. **Apeldoorn**, Bouwvergunningen de Voorwaarts 61, "**Apeldoornsche Bosch**".
- 260 G. A. **Apeldoorn**, Bouwvergunningen Deventerstraat 459, "**St. Josephstichting**".
- 261 Het **Utrechts** Archief, toegangsnummer 813, toegangstitels 167, 174 en 236.
- 262 G.A. **Doorn**, Dossier Bouw RWZI 1947-1951; Foto's Prof 3303-8-3304 e.v.
- 263 Waterschap Veluwe, Tekeningen archief 41, 42 en 43. **Apeldoorn**
- 264 Waterschap Veluwe, foto van rwzi **Apeldoorn** 1950.

-
- 265 H₂O, no. 18-2003, pag. 16.
- 266 Mededelingen hr. H.H. Voos, oud bedrijfsleider te **Emmen**, d.d. 21 nov. 2003.
- 267 G.A. **Amsterdam**, Archief 341 (Gem. **Sloten**)
- 268 G.A. **Amsterdam**, Tek. Archief, deel 15.17.1, dossier 26661 en 27317; **Watergraafsmeer**
- 269 G.A. **Amsterdam**, Tek. Archief, deel 15.18, dossier 27740; **Watergraafsmeer**
- 270 Archief "De Gelderse Roos", locatie **Wolfheze**. Jaarboeken 1909 en 1910; tekeningen; rapportage Inspecteur Wet Zorg Krankzinnigen, attributen etc.
- 271 Oud Secretarie Archief **Nijmegen** (OSAN), Inv.nr. 1477; bestek 4, d.d. 25-3-1899.
- 272 DHV-Amersfoort, foto-archief (**ENPOM-Eerbeek**)
- 273 "Gedenkboek van de Vereniging van de **Papierfabrikanten**, 50 jaar.
- 274 **Ir. H.G. Mos**, "De inrichting voor het zuiveren van rioolwater te **Enschede**", De Ingenieur, 1923-447
- 275 **Ir. B.A. Verhey**, "De tegenwoordige stand van het vraagstuk der zuivering van stedelijk afvalwater", De Ingenieur, 1924 -285
- 276 N.N., " Het **Rijksinstituut** voor zuivering van afvalwater", De Ingenieur, 1927-47
- 277 **Ir. H. Kessener**, "Reiniging van het rioolwater van **Groningen** of persing van het rioolwater door een 28 km lange buisleiding naar Delfzijl", De Ingenieur, 1927-506
- 278 **Dr. N.L. Wibaut-Isebree Moens** en dr. Ir. J.A. Heijmann, "De biologische afvalwaterreinigingsinstallatie in den **Watergraafsmeer**", De Ingenieur 1929-A 119.
- 279 Ir. H.H. Kessener, "=====" , De Ingenieur 1927-467
- 280 Gemeente Archief **Apeldoorn**. Secr. 1916-1945\H.W.1930\736
- 281 **Ir. H.A. van IJsselsteyn**, "Eerlijkheid gewenst, ook bij het adviseeren", De Ingenieur 1930-A122.
- 282 **Dipl. Ing. R. Vrijburg**, "De rioolwater-zuiveringsinstallatie van de gemeente **Egmond aan Zee**", De Ingenieur 1952-G131
- 283 **Ir. J. de Jong**, "De proefinstallatie voor biologische afvalwaterreiniging te **Tilburg**", De Ingenieur 1948-G54
- 284 **Dr. L. Jansen**, "De geschiedenis van de riolering en de **waterverversing te Amsterdam**", nota Dienst publieke Werken Amsterdam, 1955.
- 285 "Overeenkomst en regeling betreffende de **waterverversing** en de hoogwaterbemaling van de Stadsboezem", Dienst openbare Werken **Amsterdam**, 1966
- 286 "Gemaal **Zeeburg**", Dienst Publieke werken **Amsterdam**, 1967
- 287 Polderdistrict **Brummensche Bandijk** 1825-1960, Correspondentie 1938- 1960.
- 288 **Alfa Laval**, brochure PM 47000 en3//95.05
- 289 Fotoarchief van **ir. J. Westerhout** alsmede persoonlijke mededelingen.
- 290 Archief Griffie **Prov. Gelderland** 1960-1980; 1.777.68
-

-
- 291 Archief **Industriewater b.v., Eerbeek.**
- 292 **Geldersarchief** in Arnhem, **Arbeidsinspectie** 7^e district, dossier 0717-077
- 293 Gemeente **Emmen**, oud archief
- 294 Particulier archief dr. ir. E.J. Hoogerberk, **Huis Voorstonden**
- 295 **Topografische Dienst** Emmen, afd. Fototheek.
Min. 433, no. 202-1938 (gedeeltelijk)
- 296 Voordracht **ing. J. Hammink**, 15 april 2000
- 297 **Ir. J.J. Hopmans**, voordracht 15 mei 1954, Schweizerischer Abwasserfachleute.
- 298 "De eerste gemeentelijke biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie **Voorburg** 1906-1923", J. Hazenberg, "De Klaarmeester" april 1969, pag. 10
- 299 "Gedenkboek der Nederlandsche **Heidemaatschappij**, 1888-1913.", **25-jarig** bestaan.
- 300 "Inleidingen gehouden en rapporten uitgebracht bij het **40-jarig** bestaan", Nederlandsche **Heidemaatschappij**, 1928
- 301 "De Gulden Spade", door mr. W.J. van Balen, 1938, samengesteld ter gelegenheid van het **50-jarig** bestaan der Nederlandsche **Heidemaatschappij**.
- 302 "De Nederlandsche **Heidemaatschappij 60 jaar**," , 1948
- 303 "De Nederlandsche **Heidemaatschappij**, wat zij is, wat zij doet, wat zij beoogt, hoe zij werkt", 1936
- 304 Archief gemeente **Oss**, Brief van GS van Noord Brabant d.d. 27 maart 1882
- 305 **Klaarmeester**, oktober 1967.
- 306 **Septic tank Commissie**, 1911, "Beknopt overzicht van het vraagstuk biologische reiniging van afvalwater."
T.U. Delft, CB 07 28 50 31
307. **Mr. H.J. Carsten**, "Het vloeien van hooi- en weilanden en den aanleg van **vloeiweiden** hoofdzakelijk in Drenthe.", 1894.
T.U. Delft, CB 10 14 41 04
308. **Gezondheidscommissie** Veenendaal/Zeist, 1927.
Ga. Amersfoort
309. **K.L.M. Aerocarto**
310. Historisch Archief **Oranje Nassau's Oord, Renkum**
(nog niet ontsloten)
311. "Van Cortenberg tot **Oranje Nassau's Oord**", **Renkum**
312. "De **vloei velden** van **Nieuw-Buinen**", door Gerrie Koopman;
www.noorderbreedte.nl
313. **Stichting Industrieel Erfgoed** Noord Nederland,
(internet, Ter Apel)
314. Een geografische rondrit door de **Provincie Groningen**, door Jan Dekker & Peter Groote. (internet)
315. **Landschap Overijssel Vrijwilligerswerk** (internet)
316. **Stichting Industrieel Erfgoed Drenthe**,
(internet, www.sien-n.nl.)
317. **Gemeente Coevorden** (internet, www.coevorden.nl)
318. **www.bodemnieuws.nl/ nieuwsbrief/2003-2**
319. **Ben Sloots**
(internet: home.planet.nl/~sloots913/de_veenkoloniën.html).

-
320. “**Beantwoording** van het Rapport der Ned. Heidemaatschappij aan B&W van **Tilburg**, d.d. 8 Augustus 1919, afgedrukt in No. 10 van haar Tijdschrift door **Prof. Ir. Chr. K. Visser** en **Ir. H. Kessener**”, uitgave van 3 x van den Bergh.
321. “**De Tilburgse vuilwaterkwesitie**”, Geschiedenis van Moergestel van 1811 tot heden.
(internet; rhc.tilburg.nl/receptie/hismoe/boterschoen.htm).
322. “De Nederlandse **Aardappelmeelindustrie**”, uit proefschrift van D.A. Knaap, www.ub.rug.nl/eldoc/dis/eco/d.a.knaap/h2.pdf
323. “**Erica II: jaren 1950 – 1960**”, door Ebel Meijer
www.roelofstevens.nl/erica/ebelm.html
- 324 **Ludy Giebels, “Hollands Water**”, uitgave Matrijs 2002
- 325 Archief Hoogheemraadschap **Rijnland**,
Vergunningen 1938, 1941 en 1948
- 326 **Henk van Zon**, “Een **onfrisse geschiedenis**, studies over niet-industriële verontreiniging in Nederland, 1850-1920”.
Proefschrift 1986
- 327 **Jan van den Noort**, “De hand in eigen boezem”,
ISBN 90 6550 7787
- 328 “De planningsgeschiedenis van het **Rotterdams Waterproject**”,
Frank Altenburg, Rotterdams Jaarboekje 1991.
- 329 “Een quaestie van geloof; **waterproject** en waterleiding” en
“Een quaestie van geloof: gemeentereiniging en riolering”,
Jan van den Noort Rotterdams Jaarboekje 1999.
- 330 “**Groninger smeerpijp gesaneerd**; kosten 16-20 miljoen euro”,
door Roelof Krikke, Riolering, oktober 2005.
- 331 Luchtfoto, Rob Wind, Maartensdijk
- 332 “Natuurwinst in ‘t **Gooi** door innovatief waterbeheer”,
Rob Ververs en Arjen Grent. H2O, 21-2005.
- 333 Website **Werkgroep Historie Groenord**. (Leiden)
- 334 Website gemeente **Roosendaal**.
- 335 Website van de werkgroep archeologie gemeente **Gorinchem**
(artikel “Brokkelen in de melk”)
- 336 Website **BSWA**, onderwerp: Stapelkamp.
- 337 Amsterdams **Historisch Museum**;
zaal 19 inv. IQ.1/D24634/SR.151;
collectie Dienst Stadsreiniging.
- 338 **Gemeentearchief Amsterdam**,
coll. Stadsreiniging; 22/SR/ 201
- 339 **Gemeentearchief Amsterdam**;
coll. Stadsreiniging; P-24-06/D 16666
- 340 “Op weg naar het begin; reinigingen stadsreiniging in de
19e eeuw”, door Deadalo Cararasso. Uit “**Ons Amsteradam**”,
1977, pag 261
- 341 **Gemeentearchief Amsterdam**,.
coll. Stadsreiniging, IQ.1/D24634/SR 151
- 342 “Met horten en stoten”, **prof. P. Fohr**, H2O (22) 1989,
pag. 398
- 343 Website: Het ontstaan van kamp **Westerbork**
- 344 Verzameling foto's welke R.Vugts in 2006 schenkt aan **DWR**.
- 345 **Aero-photo “Nederland**”, vliegveld Ypenburg, Rijswijk
- 346 Privé bezit R. Vugts

-
- 347 Streekarchief Achterhoek in Doetinchem, N.A. **Winterswijk**,
(inv. 144, 146, 166, 417, 418, 865, 866, 867)
- 348 "Niet bang voor water", 75 jaar **RIZA**,
- 349 Nederlands **IJzermuseum**, Doetinchem
- 350 **NRC** 15 maart 1928
- 351 **Het Vaderland**, 19 oktober 1940
- 352 **NRC** 14 oktober 1926
- 353 **NRC** 27 april 1942
- 354 "**Omzien naar water**", Roel de Neve en Alex van Heezik,
Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht, 2002.
- 355 **H₂O**, 11-2005, pag. 42, "TIE als opsporingsinstrument bij het
zuiveren van afvalwater" E. Foekema c.s.
- 356 Website "**Kruikenzeiker.nl**", Historie kruikenzeiker.
- 357 Brochure "Continufilters, constructie **Passavant**", Michelbacher
Hütte, folder III A11, 1955
- 358 Internet Stadsmuseum Tilburg: "**Berkel-Enschot-Heukelum**,
drie zielen en één bestuurlijk hart van boeren en burgers.",
hfdst. VIII "Vooruitgang door melk en bakstenen",
door Ad van den Oord
- 359 Archief **RIZA**, dossier 1920-1975, inv. 288
- 360 **Ir. A. Dirkzwager**, privé bezit.
- 361 G.A. **Ede**, Gem. werken, 1938-469
- 362 "Afvalwater, riolering, **zuivering** en afwatering van het dorp
Ede in de 20^e eeuw", **Kees van Lohuizen**, uitgave Gemeente
Ede/Vereniging Oud Ede.
- 363 G.A. **Ede**, Gem. werken, 1938-756

N.B. een drietal publicaties is tweemaal genummerd.

Bijlage I Registratie figuren

Hoofdstuk 2: Hoofdlijnen van de ontwikkelingen tot 1955

No	Onderwerp	Jaar	Gegevens	Bron
01	Pisplot legen	1700	H.Bary	129-38
02	Poepers	1650	Gerard ter Borch	129-38
03	Secreet in huis Duitsland	1949		
04	Strontkar of Boldootkar	1934		181
05	Strontmesjen		Maastricht	162
06	De laatste ton van Nederl.	1978	Goes	174-89
07	1000 Zuivelfabrieken in Nederland	1912		86-210
08	Nijmegen, ontwerp install.	1953	voorstel	228-23
09	Heidemij logo werkverschaffing	1938		300
10	Rwzi's in Nederland in 1954	1954		297

Hoofdstuk 3: Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater (RIZA)

No	Omschrijving	Jaar	Gegevens	Bron
01	Kantoor RIZA Voorburg			348
02	Stroomgebieden, indeling RIZA	1952		21

Hoofdstuk 6: Commissie Strookarton- en Aardappelmeelfabrieken

No	Omschrijving	Jaar	Gegevens	Bron
01	Winschoterdiep	1965		179
02	Titelblad van rapport	1912		22
03	Standaardtank strokarton, tek.	1912		22
04	Standaardtank strokarton, drsn	1912	.	22
05	Standaardtank, aardappelmeel, tek.	1912		22-161

Hoofdstuk 8: Gorinchem en de Overwaard

No	Omschrijving	Jaar	Gegevens	Bron
01	Titelblad: "Faecaliën festijn"	1952		104
02	Boezem van de Overwaard	1899		59
03	Schelluinse Vliet, monsterpunten	1899	Staatscommissie	59
04	Duiker naar Schelluinse Kom	1835		335

Hoofdstuk 9: Tilburg, een lang verhaal

No	Omschrijving	Jaar	Gegevens	Bron
01	Stroomgebieden in Tilburg	1993	3 waterschappen	60-24
02	Commentaar op rapport Heidemij	1919	Visscher, Kessener	141

03	"Mooi Nederland"	1919	Bezwaar bevolking	141
04	Situatie (geplande) vloeivelden	1928		60-100
05	Stadsplan, met locaties vloeivelden	1954		223-68

Hoofdstuk 10: Afbecldingen Zuiveringsapparatuur en –systemen

No	Omschrijving	Soort	Bron
0001	Parijs 1897, Toegangskaat ir. Lovink, vloeivelden,	Tek.	141
0002	Idem , met plattegrond vloeivelden d'Archères,	Tek.	141
0003	Parijs 1930, plattegrond vloeivelden d'Archères	Tek.	96-67
0004	Vloeiveld , verticale doorsnede	Tek.	22-133
0005	Vloeiveld , bovenaanzicht	Tek.	22-134
0006	Septic tank met oxidatiebed en kantelgoot in één put	Tek.	1-93
0007	Septic tank (Fosse Mouras)	Tek.	56
0008	Septic tank (Fosse Mouras)	Tek.	56
0009	Slib-vetvang , Verschuur	Tek.	144
0010	Slib-vetvang , Verschuur brochure (plm. 1925??)	Tek.	144
0011	Slib- en vetvang ontwerp RIZA	Tek.	56-41
0012	Vetvang , ontwerp RIZA	Tek.	56-40
0013	Rooster , handgeruimd	Tek.	126
0014	Rooster , automatisch	Tek.	126
0015	Harkrooster , automatisch geruimd	Tek.	131-50
0016	Füllnerfilter	Foto	22-25
0017	Snijrooster , Jones and Attwood	Foto	166
0018	Snijrooster , Jones and Attwood	Foto	166
0019	Snijrooster , Geiger	Foto	253
0020	Snijrooster , Geiger	Foto	6
0021	Snijrooster , Hubert	Tek.	6
0022	Snijrooster , Hubert	Schema	6
0023	Snijrooster , Hubert met hefinrichting	Foto	253
0024	Snijrooster , Hubert met inwendige schroef	Foto	253
0025	Snijrooster , Passavant met roostergoedverkleiner	Foto	253
0026	Hamermolen , Passavant	Tek.	131-51
0027	Hamermolen , Passavant	Tek.	131-53
0028	Snijpomp Landustrie	Foto	166
0029	Zandvanger, goot , doorsneden	Tek.	126
0030	Zandvanger, goot , automatisch geruimd	Tek.	126
0031	Zandvanger , Dorr	Tek.	126
0032	Zandvanger , verticale volgens Blunk	Tek.	1-49
0033	Zandvanger , Hydrocycloon	Tek.	131-67
0034	Dortmundtank	Tek.	??????
0035	Dortmundtank , bovenaanzicht en doorsnede	Tek.	169-55
0036	Dortmundtank , bovengronds	Foto	272
0037	Bezinkingstank , Miedertank (voor- of nabezinkingstank)	Tek.	126-7-2
0038	Bezinkingstank , rechthoekig, dubbel, Dorr-Oliver	Tek.	1-73
0039	Voorbezinking , jalouzieruimer, rond, leeg	Foto	6
0040	Nabezinking ; spiraalruimer, rond, leeg	Foto	357
0041	Hevelruimer , buizen en ruimerschilden	Foto	6
0042	Hevelruimer , hevelbak waarin slib wordt geheveld	Foto	6
0043	Travistank	Tek.	56-

0044	Imhofftank (Emscherbrunnen)	Tek.	125
0045	Imhofftank (Emscherbrunnen)	Tek.	56-32
0046	Franckeput	Tek.	1-63
0047	Omssput	Tek.	1-64
0048	Clarigeste r, Dorr-Oliver	Tek.	125
0049	Oxidatiebed-draaisproeier van Adams (plm. 1910)	Tek.	22-80
0050	Oxidatiebed	Tek.	1-96
0051	Oxidatiebed , overdekt	Tek.	1-99
0052	Draaisproeier , Ham en Baker (plm. 1910)	Tek.	22-85
0053	Draaisproeier met kwikafsluiting	Tek.	306
0054	Draaisproeier , Passavant	Tek.	6
0055	Draaisproeier , Passavant, verschillende overstorthoogten	Foto	357
0056	Draaisproeier met aandrijving ??? in Llangollen, Wales	Foto	6
0057	Dosingtank , doseerbak voor sproeier oxidatiebed	Foto	22-25
0058	Steunboogjes voor vulling oxidatiebed	Foto	
0059	Steunboogjes , Passavant	Tek.	357
0060	Steunboogjes met lava, oxidatiebed	Foto	253
0061	Sproeimondje , draaisproeier	Foto	253
0062	Proefilter , oxidatiebed.	Foto	253
0063	Rager voor schoonmaken sproeierarmen van oxidatiebed	Foto	253
0064	Loopwagen van draaisproeier van oxidatiebed	Foto	6
0065	Oxidatiebed , ijsperikelen te Harskamp	Foto	6
0066	Oxidatiebed , ijperikelen sproeier bijna vastgelopen	Foto	6
0067	Oxidatiebed , ijperikelen sproeier vastgelopen	Foto	6
0068	Oxidatiebed , ijsperikelen te Harderwijk	Foto	6
0069	Kantelgoot of kipgoot	Tek.	1-94
0070	Biorotor of Dompelschijf	Foto	166
0071	Biorotor of Dompelschijf	Foto	166
0072	Haworth , beluchtingsrad 1	Foto	253
0073	Haworth , beluchtingsrad 2	Foto	253
0074	Haworth , beluchtingsrad, detail	Foto	253
0075	Beluchtingsdome s van Activated Sludge, 1923	Foto	56-X
0076	Beluchtingsbuizen , Brandol	Foto	6
0077	Beluchtingsdome s van Activated Sludge, 1977	Foto	253
0078	Beluchtingsbuizen , voor spiral flow,	Foto	6
0079	Bellenbeluchting , Inka	Schema	
0080	Bellenbeluchting , Inka-rooster	Foto	6
0081	Bellenbeluchting , Inka	Foto	
0082	Bellenbeluchting , Inka-ventilator	Foto	6
0083	Borstel -piassave	Foto	122-4
0084	Borstel -piassave	Tek	359
0085	Borstel , Kessener; as met groeven voor montage kammen	Foto	122-9
0086	Borstel , Kessener, r.v.s. kammen met strippenmontage	Foto	122-20
0087	Borstel , Kessener Ø 42 cm met elastische koppeling	Foto	122-16
0088	Borstel , Kessener, bronzen koppeling, lagering in pokhout	Foto	6
0089	Borstel , Kessener, bronzen koppeling, lagering pokhout	Tek.	359
0090	Borstel , Kessener, rubberen lagering (voorstel)	Tek.	359
0091	Borstel , Kooirotor, TNO. Ø 70 cm	Foto	122-38
0092	Borstel , Hoekijzer, Spaans	Foto	6
0093	Borstel , Hoekijzer, Spaans	Foto	253
0094	Borstel , Passavant, Ø 100cm	Foto	
0095	Beluchtingstank met roerwerk (ontwerp. Kessener)	Tek.	1-105

0096	Beluchtingstank zonder roerwerk (ontwerp. Kessener)	Tek.	1-110
0097	Puntbeluchter , Kalbskopff (groot) en BSK (klein)	Foto	253
0098	Dompellichamen met beluchting	Tek.	1-100
0099	Scheprad voor retourslib	Foto	123
0100	Gistingstank , rechthoekig	Tek.	125
0101	Drijfslaagroerwerk voor gistingstank	Foto	253
0102	Gistingstank , rond, scheidingswand, drsn. verticaal	Tek.	6
0103	Gistingstank , rond, scheidingswand, drsn. horizontaal	Tek.	6
0104	Gistingstank , opbouw wand: beton, kurk, spouw, steen.	Foto	6
0105	Gistingstank , verwarmingsspiraal inwendig; fabr. Dorr	Tek.	1-121
0106	Warmtewisselaar , Rosenblatt	Foto	253
0107	Droogbedden , plm. 45% v.h. oppervlak; Elburg ± 1966	Foto	
0108	Slibafsluiter type van As 1	Tek.	253
0109	Slibafsluiter type van As 2	Foto	253
0110	Slibafsluiter type van As 3	Foto	253
0111	Slibdroger , Seiler Koppers	Schema	6
0112	Vacuümfiler	Tek.	6
0113	Vacuümfiler , Eimco	Foto	264
0114	Filterpers , Passavant	Foto	6
0115	Centrifuge , Alfa Laval	Tek.	288
0116	Centrifuge , principe werking onderdelen	Tek.	288
0117	Zeeftrommel , Klein	Foto	6
0118	VerTech , schema 1	Tek.	6
0119	VerTech , schema in kleur, uitgave VerTech	Tek.	6
0120	VerTech , onderste deel reactor nog bovengronds	Foto	6
0121	VerTech , kop van de reactor	Foto	6
0122	Bodemfilter met grindbed (1 ^e in Ned., Renkum 1978)	Foto	6
0123	Monsterwiel plm. 1960	Foto	166

Hoofdstuk 11: Chronologisch Historisch overzicht

Jaar	Plaats en e.v. bedrijf	No.	Omschrijving	Bron
1673	A'dam Verversing	01	1880 Stoomschepradgemaal	26
		02	1943 Zeeburg, situatie	286
		03	1943 Zeeburg langsdoorsnede.	50
		04	1943 Zeeburg, plattgr.; drsn..	285
		05	1943 Zeeburg, drsn. pomp	285
		06	1943 Zeeburg, pomp, foto	6
		07	1943 Zeeburg, pomp open, foto	6
		08	Idem, naamplaat Werkspoor 1943	6
1869	A'dam, Liernur	01	Tekening Liernursysteem	175
		02	Stoomautomobiel met luchtpomp	341
1888	Den Haag,	01	Zeeфинrichting met gebouw	68-B232
		02	Lozing op zee; haven Scheven.	1-85
1893	Gorinchem, Schell.Vliet	01	Filter, situatie	107
		02	Filter aanzicht	107
		03	Filter, plattegrond	107
		04	Filter doorsnede	107
		05	Filter ondertekening	107
1900	Groningen, Slachthuis	01	Plattegr. fabriek met bezinkt.	161
		01a	Detail	161

1900	Nijmegen, Slachthuis	01	Locatievoorstel 1898	248
		02	Plattegrond slachthuis	271
		03	Plattegr. Riool, zuiv, pompput	271
		04	Zuivering, plattegrond en drsn.	271
		05	Pompput voor effluent	271
1900	Zutphen, Slachthuis	01	Plattegr. met bezinkingstank (q).	161
1901	Hilversum Lieberger Heide.	01	Hilversum stad hoogtelijnen	65-513
		02	Riolering, hoogtelijnen, kleur	187
		03	Afvoer naar kom bij gasfabriek	65-513
		04	Situatie globaal, plannen	184
		05	Situatie t.o.v. gasfabriek	184
		06	Situatie t.o.v. vaaltterrein	G.A.Hilv.
		07	Begroting aanleg 5 veldjes	G.A.Hilv.
		08	Plattegr. 45 vloeiveldjes	65-518
		09	Plattegr. 45 vloeiveldjes, kleur	184
		10	Dortmundtank 1925, tekening	35
		11	Dortmundtanks foto	279
		12	Situatie drinkwaterwinning	
		13	Situatie meren in 1950	187
		14	Situatie meren in 2000	332
1901	Renkum, inrichting, ONO	01	Situatie Renkumse beekdal, 1908	310
		02	Situatie Renkumse beekdal, 1927	310
		03	Plaats sanatorium en septic tank	310
1901	Tilburg Witsie	01	Situatie reinigingsvelden	60-100
		02	Witsie plattegrond (kleur)	141
		03	Begroting van kosten	141
		04	Witsie, de Kieviet, plattegr.	141
		05	Haver op de velden van de Witsie	300-310
1902	Warnsveld Inrichting.	01	Plattegrond vloeiveld 1907	144
	Gr.Graffel	02	1951 tekening. Ox. Bed.-inst.	20-49
1903	Leiden, slachthuis	01	Plattegrond en doorsneden	306
1904	Bloemendaal, Meererb.	01	Plattegr., plan niet gerealiseerd?	148
1904	Tilb. Rijksproefinstall.	01	Situatie	55
		02	Plattegrond	55
		03	Doorsnede totale inst.; foto	144
		04	Drsn. Gisting+contactbedden	55
		05		
		06	Drsn. Open gistingstank	55
		07	Titelblad, Septic tankcomm, 1911	306
		08	Plattegrond, kleur	306
		08a	Plattegrond, 1e deel, detail	306
		08b	Plattegrond, 2e deel, detail	306
		09	Gebouw, contactb. cont.filter	306
		09a	Detail gebouw en contactbed	306
		09b	Drsn. open en gesl. septic tanks	306
		09c	Cont.filters, sintels; gemetseld	306
		09d	Cont. filters, steenpuin, rechth.	306
		10	Plattegrond diverse onderdelen	306
		10a	Situatie t.o.v. de stad e.d.	306
		10b	Cont. filter met gootjes	306
		10c	Cont. Filter,vaste druksproeier	306
		11	Drsn. septic tanks en filters	306

		11a	Drsn. tanks en bemonstering	306
		11b	Drsn. septic tank en cont. filter	306
		12	Bemonsteringsapparaat	306
		13	Monstername	306
		14	Overzichtsfoto	306
		15	Gemetselde cont. Filters; foto	306
		16	Contactbedden, foto	306
1905	Fijnaart, zuivelfabriek	01	Plattegrond installatie en drsn.	306
		02	Septic tank	306
		03	Contactbedden	306
1905	Sappemeer, Scholten	01	Plattegrond bezinkingstank	22-39
		02	Ledigen van tanks, foto	22-57
		03	Gashouders rechthoekig, 1913	56-XIX
		04	Gashouder rond 1914, foto	279-488
		05	Proef-continufilter enz., foto	22-65
1905	Zeist, Chr. Sanatorium	01	Boomgaard en manden met fruit	300-291
		02	Fruitbomen op het vloeiveld	302-119
1906	Ede, Infanterie Kazerne	01	Plattegrond	159
		02	Vloeiveld, infiltratie, foto	160
		03	Situatie met afvoer sinds 1917	159
		04	Op de balk, foto	160
		05	Luchtfoto kazerne ca	309
		05a	Detail met situatie vloeiveld	309
		05b	Detail met vloeiveld	309
1906	Voorburg	01	Ontwerptekening	306
		02	Septic tanks, foto	306
		03	Overzicht septic tanks, foto	298
		04	Overzicht cont.filters, foto	298
		05	Overzicht cont.filters, foto	306
		06	Overzicht cont.filters, foto	306
		07	Machinegebouw, buitenzijde	298
		08	Machinegeb., pompen, motoren	298
1907	Eibergen, Pickerfabriek	01	Situatie fabriek	163
1907	Eibergen, Zuivelfabriek	01	Situatie fabriek	163
1907	Haarlem, slachthuis	01	Ontwerptekening	306
		01a	Septic tanks en contactb; detail	306
		02	Mechanische reiniging, foto	306
		03	Contactbedden, foto	306
		03a	Hoog bezoek, foto	306
1908	Alkmaar, slachthuis	01	Ontwerptekening	306
		02	Ontwerptek, detail	306
		03	Benedentank, verzameltank, foto	306
		04	Continufilters, foto	306
1908	Apeldoorn, Inrichting Isr. Kr. Gesticht	01	Situatie 1915	259
		02	Situatie 1915, detail, vloeiveld	259
		03	Situatie 1926, rechthoekje	259
		04	Situatie 1928, Wakefieldfilter	259
		05	Situatie 1931, oxidatiebed	259
1908	Castricum, Gesticht	01	Overzicht vloeivelden met gewas	300-288
		02	Sluitkool op vloeiveld	300-290
1908	Ede, Artillerie Kazerne	01	Titelblad Register 1912	2
		02	Plattegrond installatie	2

		03	Plattegrond installatie	6
		04	Plattegrond detail	6
		05	Doorsneden diverse	6
		06	Septic en contactbedden, drns.	2
		07	Septic tank, drsn.	2
		08	Contactbedden, foto	160
		09	Bouw contactbedden, foto	176
		10	"Stormbed" met afvoer, foto	176
		11	Privaatgebouw, plattegrond	2
		12	Privaatgebouw, drsn.	2
1908	Oploo Zuivelfabriek	01.	Plattegrond vloeveld; origineel	140
		02	Idem, voor artikel	82
		03	Toevoergoot en aflaat; origineel	140
		04	Idem, voor artikel	82
		05	Teelt van gewassen, drsn.	82
1909	Groningen, ziekenhuis	01	Ontwerptekening	306
1909	Leeuwarden, Strokartonfabr.	01	Füllnerfilter	22-25
1909	Wolfheze, Inrichting	01	Plan van 1906	270
		02	Idem, detail met plaats vloeiv.	270
		03	Situatie 1926	270
		04	Idem, detail met plaats vloeiv.	270
		05	Situatie 2003; sloot vl. veld	6
		06	Toevoergoot, foto 2003	6
		07	Schuif in zijwand, foto 2003	6
		08	Hoofdgoot met zijgoot, foto 2003	6
		09	Zijgoot in dijkje, foto 2003	6
		10	Goot doorgroeid met boom, 2003	6
		11	Gootdeel, foto 2003	6
		12	Oude riolen onder het mos, 2003	6
		13	Kattekop, foto	6
1910	Amersfoort, inrichting	01	Ontwerp tekening	306
		02	Septic tank, foto	306
		03	Continufilter, tekening	306
		04	Continufilter, foto	306
1910	Den Dolder, Inrichting	01	Vloeveld met pomphuis	261
	W. Arntsz	02	Begroting	261
1910	Foxhol, Aardappelm.	01	Proef contactbedden, foto	22-143
		02	Proef sproeier oxidatiebed, foto	22-153
		03	Draaisproeier Adams, tek.	22-80
1910	Oude Pekela, Strokarton	01	Proefinst. Gstingsgas, tek.	35
		02	Bouw gasklokken, foto	185
		03	Bouw gasklokken, foto	279-488
		04	Gaswinning, foto	279-488
		05	Gasopbrengst, grafiek	56- XIX
1910	Voorstonden, Slibvijvers	01	Huis Voorstonden, foto 2003	6
		02	Engelse tuin bij het huis, tek.2000	294
		03	Boven witte beek en vijver, 1938	295
		04	Vorst. Beek bij landgoed, 2003	6
		05	Schets vijvers als op kaart, 1910	294
		06	Beek bij de slibvijvers, 2003	6
		07	Inlaat 1eslibvijver, foto 2003	6
		08	Stroomverdeler tegenover inlaat	6

		09	Inlaat en verdeler van 1e vijver	6
		10	1e slibvijver, foto 2003	6
		11	Doorstroom naar 2e vijver, 2003	6
		12	Eindaflaat 2e slibvijver, foto2003	6
1911	Coevorden, Centr. Aard.	01	Plattegrond vloeiveld	140
		02	Vloeivelden greppels, drsn.	22-133
		03	Vloeiveld greppels, bovenaanz.	22-134
1913	Amsterdam, riolering	01	Situatie stad, gemaal, persl. Z.zee	8
		02	Hoofdgemaal, tekening	8-12
		03	Hoofdgemaal, foto	213-50
		04	Hal gemaal, foto	213-51
		05	Hal gemaal, foto	26
		06	Zeeburg roosters, foto	56-XXI
		07	Zeeburg roosters, foto	56-XXI
		08	Persleiding naar Zuiderzee, foto	56-XXII
		09	Persleiding naar Zuiderzee, foto	26
		10	Persl. onderzoek lozing 1935	195-76
		11	Riolering 1950	213-49
		12	Situatie riolering en rwzi's 1938	203
1913	Hilversum, Loosdr. Heide	01	Vloeivelden, plattegrond	66-900
		02	Reinigingsbassin, plattegr., tek.	66-901
		03	Bassin, wapening goten, fot	66-902
		04	Bassin, goten gestort, foto	66-902
		05	Bassin, inloop, foto	66-903
		06	Bassin, uitloop, foto	66-903
		07	Pompen, foto	66-903
1913	Vorden Vleeswarenfabriek	01	Situatie rond 'Possebosch'	163
		02	Installatie, tek.	25-787
		02a	Deel van installatie	25-787
		02b	Deel van installatie	25-787
		02c	Deel van installatie	25-787
		03	Fiddian verdeler continuf., foto	56-VII
		04	Stoddard'se verdeler, tek.	56-56
1913	Vorden, Zuivelfabriek	01	Installatie, tek	25-787
		01a	Deel van installatie	25-787
		01b	Deel van installatie	25-787
		01c	Deel van installatie	25-787
		02	Stoddard'se verdeler, tek.	56-56
		03	Proef Bolton beluchter, foto	56-XII
1916	Twello, Slachthuis Zendijk	01	Situatie 1916	188
		02	Aanvraag, tekening, 1929	188
		03	Ontwerptekening 1929 RIZA	12-V
		04	Plattegr. 1929; 1e detail	188
		05	Plattegr. 1929; 2e detail	188
		06	Bouw 1929, foto	12-64
1917	Boxmeer, Slachthuis	01	Vet- en slijkvanger, tek.	56-41
		02	In aanbouw gaswinning, foto	279-488
1920	Sloten	01	Situatie vòòr 1921	267
		02	Situatie waterstaatkundig 1936	267
1921	Enschede,	01	Plattegrond	164
		02	Franckeput, drns	164
		03	Franckeputten in aanbouw, foto	31-26

		04	Slijkdroogbed, drsn.	274
1922	De Leek, Bietsuikerfabr.	01	Vloer voor oxidatiebed	56-VIII
		02	Leggen van tegels vloer o.b.	56-VIII
1922	Oostwold, Aard. 3 Prov.	01	Plattegrond vloeivelden	144
		02	Idem, detail 1	144
		03	Idem, detail 2	144
		04	Idem, detail 3	144
1923	Rijswijk, Remise HTM	01	Overzichtstekening	275
		02	Doorsneden . tekening	275
		02a	Details doorsneden	275
		02b	Details doorsneden	275
		03	Overzicht install., foto	275
		04	Beluchtingstank, foto	56-XVII
		05	Domes van Activated Sludge	56-X
1924	Duivendrecht	01	Plattegrond Gebouwd???	35
1926	A'dam Watergraafsm.	01	Ontwerp tekening	1-142
		02	Plattegrond	1-142
		03	Doorsnede installatie	1-142
		04	Franckeput, drsn. tek.	192-94
		05	Overzichtsfoto	203-170
1926	Boekelo Bleekerij	01	Oxidatiebed, foto aanzicht	31-24
1926	Tilburg, Loonsche Hei	01	Situatie velden t.o.v. de stad	102
		02	Aangrenzende gronden, foto	102-77
		03	Aankoop gronden	141
		04	Plattegrond vloeivelden	141
		05	Bezoek min. Kan in 1927, foto	60-102
		06	Plattegrond 1930	
		07	Plattegrond 1940	102
		08	Verbetering van de Zandley; foto	300-305
		09	Gras op stuifzand, foto	102-78
		10	Gemaal en voorbez.tank, tek.	141
		11	Gemaal in het veld, foto	302-117
		12	Meetgoot en verdeelbak, foto	102-86
		13	Voorbez. Bassins; achtergr. vee	102-87
		14	Voorbez., verdeelg. en spuikokers	102-90
		15	Toevoersloot, foto	102-93
		16	Uitloop uit betonnen koker, foto	102-94
		17	Bevloeiing, foto	300-302
		18	Afvoersloot en vee op het veld	300-308
		19	Bedrijfsgrafiek, water, regen etc	102
		20	Foto 1993 gemaal	178
		21	Foto 1993 gemaal en veld	178
		22	Foto 1993 velden	178
		23	Foto 1993 vloeiveld met afvoer	178
		24	Foto 1993 vloeiveld met afvoer	178
1927	Amsterdam West	01	Plattegrond 1934	1-143
		02	Plattegrond 1934, bouwfases	192-95
		02A	Idem, vergroot	192-95
		03	Luchtfoto plm. 1940	5-21~~344
		03A	Idem, detail, vergroot	5-21~~344
		04	Oms-put, drsn. 1927	192-95
		05	Oxidatiebed 1927, tek	192-97

		06	Oxidatiebed 1927, foto	123
		07	Combinatietanks1930, tek	1-144
		08	Maquette, 1930, foto	253
		09	Maquette, 1930, foto	253
		10	Maquette, 1930, foto	253
		11	Maquette, 1930, foto	253
		12	Maquette, 1930, foto	253
		13	Combinatietank, 1930	344
		13A	Idem, bezoek, vergroot	344
		14	Combinatietank met slingerarm	344
		15	Oxidatiebed, foto	226
		16	Overzicht installatie 1930, foto	344
		17	Proefinstallatie, bouwfase, 1931	344
		18	Overzicht installatie 1934, foto	1-147
		19	Emscherputten, 1934, foto	1-145
		20	Beluchting 1934, foto	1-149
		21	Idem	344
		22	Belucht + tussenbezinkt. 1934	1-146
		23	Oxidatiebed, foto	1-148
		24	Dorr hor. bezinking1934, tek.	1-73
		25	Idem, foto	1-147
		26	Idem, foto	1-148
		27	Gisting met bezinkt., 1934, tek.	1-146
		28	Slibgraafmachine, 1934	1-123
		29	Dienstgebouw, bouw vloer,	344
		30	Situatie deel tot 1942 in 1980	50
		31	Fasering tot 1942	203-165
		32	Fasering tot 1942	203-165
		33	Beluchtingstank 1942, foto	344
		34	Beluchting 1934, foto	226-149
		35	Oxidatieb., vloerwapening, 1942	346
		36	Oxidatiebed, sproeiend	344
		37	Gisting en voorbezink.tank, 1942	344
		38	Indikker, foto	210-105
		39	Slibontwateringsgebouw 1943	210-105
		40	Vacuuumfilter 1943, foto	210-106
		41	Slibpomp 1943, foto	210-106
		42	Mengtank slibontw.1943, foto	210-106
		43	Gistingstank (1942) leeghalen	344
		44	Idem, detail	344
		45	Plattegrond 1960 met bouwfasen	50
		46	Maquette installatie per 1959	344
		47	Luchtfoto 1960	5-58
		48	Luchtfoto 1980	331
		49	Luchtfoto 1958, tijdens bouw	344-345
		50	Luchtfoto 1958, tijdens bouw	344-345
		51	Verdeeltoren 1955, foto	253
		52	Idem	344
		53	Idem, overstortrand	344
		54	Voorbezinkingstanks1955 foto	253
		55	Voorbezinkingstanks1955 foto	123
		56	Voorbezinkt. En gisting, 1959	253

		57	Voorbezinkingstank, foto	344
		58	Voorbezink.tank schoonm., foto	5-51~~344
		59	Airlift retourslib, foto	5-54~~253
		60	Beluchtingstnks, 1955, foto	123
		61	Beluchtingstank 1955, foto	344
		62	Idem	344
		63	Brandol-buis. 1955 foto	123
		64	Idem	344
		65	Centrifugaalcompressor, tek.	346
		66	Idem, foto	5-47
		67	Gisting	344
		68	Voorbez. en gisting 1955, foto	344
		69	Plunjerpomp, slib, 1955, foto	344
		70	Spiraalverwarm. gist. 1955, tek.	1-121
		71	Idem, foto	344
		72	Idem, vervuild, foto	344
		73	.Idem, aandrijving, 1955, foto	123
		74	Beluchting en gisting, 1955, foto	344
		75	Gisting, 2 koud; 1 warm, 1955	344
		76	Gashouders op gisting, 1955	5-32~~344
		77	Situatie 1959; met slibdepot Lutk.	5-29
		78	Slibvelden Lutkemeer, 1959, foto	344
		79	Idem,	344
		80	Idem, leeghalen	344
		81	Slibgemaal naar Lutkemeer, foto	344
		82	Plunjerpomp, foto	344
		83	Slibbemonstering, foto	344
		84	Laboratoriumgebouw, foto	344
		85	Schuimproblemen, 1955, foto	344
		86	Idem, 1954	167
		87	Idem	167
		88	Idem, 1953	
		89	Schuim over de rand, foto	344
1927	Apeldoorn Slachthuis	01	Installatie, plattegr. + drsn	173-240
		01a	Details van plattegrond + drsn.	173-240
		01b	Details van plattegrond + drsn.	173-240
		01c	Details van plattegrond + drsn.	173-240
		02	Beluchtingstank drsn.	1-110
1927	Lobith Slachthuis	01	Tekening installatie	12-IV
1927	Nunspeet, Inrichting	01	Overzicht install.	153
	San. Erica	02	Overzicht overdekt O.B. 1934.	15-34
1927	Wageningen Lederfabriek	01	Aanzicht Dortmundtanks; foto	169-88
		02	Bovenaanzicht D.tanks; foto	169-89
1928	Ede ENKA	01	Luchtfoto fabriek, plm. 1929	308
		02	Luchtfoto fabriek, plm. 1930	6
		02a	Luchtfoto detail Haworthinstall.	6
		03	Plattegrond Haworthinstall.	133
		03a	Pl. gr. beluchtingscircuit	133
		03b	Pl. gr. En drsn. Dortmundtank	133
		04	Haworthinstall. Overzichtsfoto	31-24
		05	Detail foto installatie	177-
		06	Detail kappen beluchters	6

		07	Haworth beluchttingsrad	253
		08	Schema Haw. + kalkmergel.	133
1928	Eibergen Stoom Blekerij	01	Situatie blekerij, dorp en Berkel	156
1928	Hilversum Proefinstallatie	01	Kaft rapport onderzoek RIZA	43
		02	Beluchtingstank leeg, foto	12-80
		03	Beluchtingstank, foto	12-80
		04	Beluchtingstank, foto	12-81
		05	Nabezinkingstank, foto	12-81
		06	Inloop flocculator, foto	185
		07	Flocculator leeg, foto	185
		08	Flocculator gevuld, foto	185
1928	Schagen Slachtplaats	01	Overzicht, foto	12-64
1928	Twello, Slachthuis Spiegel	01	Situatie	188
		02	Idem	188
1928	Vught, Gest. "Voorburg"	01	Installatie tekening	35-
		02	Installatie overzichtsfoto	46
		03	Installatie, overzichtsfoto	154
		04	Oxidatiebed, foto	153
		05	Nabezinkingstank, foto	153
1929	Beverwijk, Slachthuis	01	Plattegrond + doorsneden	12-VIII
1930	Helmond, Slachthuis	01	Beluchtingstank, foto	12-68
1931	Lochem	01	Plattegrond + doorsneden	12-I
1932	Bilthoven Inrichting, Berg +	01	Plattegrond + drsn. Plan 1951	20-54
1932	Groenlo	01	Gistingstank, foto	13-42
		02	Foto Imhofftank	12-50
1932	Winterswijk	01	Plattegrond + doorsneden	12-II
		02	Boogrooster voor zandvang, tek.	347
		03	Roosters voor zandvang, tek.	347
		04	Voorbezinkingstank, drsn.	347
		05	Oxidatiebed, tek, drsn.	347
		06	Nabezinkingstank, tek, drsn.	347
		07	Slibdroogbed, tek, drsn.	347
		08	Voorbez., gisting, droogb., foto	347
		09	Gistingstank, foto	13-42
		10	Gistingstank, gasleidingen, foto	13-42
		11	Gisting, roerwerk, foto	12-50
		12	Vbt., oxidatieb., foto	347
		13	Oxidatiebed, foto	347
		14	Slibdroogbedden, foto	347
1933	Apeldoorn, Inrichting	01	Situatie,	260
	Gest. St. Joseph	02	Situatie detail	260
		03	Overzicht, foto	12
		04	Retourslib-scheprad in gebouw	46-G5
1933	Ede	01	Situatie 1	6
		02	Situatie 2	6
		03	Vloeveld met riool	6
		04	Vloeveld met bergbassin	6
		05	Situatie 3	6
		06	Situatie 4	6
		07	Voorreiniger, situatie	6
		08	Idem, ontwerp	6
		09	Idem, doorsneden	6

		10	Idem, vlotter	6
		11	Idem, plattegrond	6
		12	Idem, details	6
		13	Ombouw berging tot vloeiveld	6
		14	Plan uitbreiding tot 40 ha	6
		15	Situatie vl. veld en rwzi, 1972	6
1934	Eibergen	01	Plattegrond + doorsneden	15-41
		02	Gemaal + Dortmundtank, drsn.	112
		03	Overzicht, foto	14-32
1934	Heerlen, Slachthuis	01	Plattegrond	12-VI
		02	Doorsneden over installatie	12-VII
		03	Overzicht, foto	15-54
1934	Vaals	01	Overzicht, foto	16-64
1934	Zaandam Slachthuis	01	Tek. Installaties incl. drsn.	1-160
		01a	Detail van installatie	1-160
		02	Overzicht, foto	14-32
1934	Zwolle Slachthuis	01	Situatie install. bij slachthuis	128
		02	Plattegrond	128
		03	Overzicht, foto	13-36
		04	Beluchtingstank, assen, foto	13-37
		05	Aandrijving en schep, foto	13-37
1935	Haaksbergen	01	Miedertank 1935, foto	16-64
		02	Gemaal en deel installatie 1945	44
		03	Oxidatiebed, foto 1945	44
		04	Oxidatiebed, vloer, foto	297
1936	Amsterdam Zuid	01	Plattegrond	1-150
		02	Detail plattegrond	1-150
		03	Overzichtsfoto 1	203-168
		04	Bovenaanzicht voorbez.t.; tek	1-151
		05	Dortmundtanks drsn., tek.	198-236
		06	Gistingstanks drsn.; tek.	1-152
		07	Overz. gisting links; vbt. rechts	198-234
		08	Beluchting + tussenbez.; tek.	1-152
		09	Beluchting, foto	198-238
		10	Oxidatiebed + nabez.tank tek.	198-237
		11	Oxidatiebed, foto	198-239
		12	Nabezinkingstank, foto	198-240
		13	Dienstgebouw, foto	198-240
		14	Machinengebouw, foto	198-240
		15	Compressoreng. inwendig, foto	198-239
		16	Centrifugaalcompressor, foto	253
		17	Laboratorium, foto	198-239
		18	Laboratorium, foto	198-239
		19	Plattegrond 1960	50
		20	Luchtfoto 1960	50-16
		20A	Luchtfoto 1960	50-16
1936	Beilen	01	Miedertank	17-79
1936	Bussum	01	Riolering	225-125
		02	Plattegrond	1-156
		02a	Detail van plattegrond	1-156
		03	Zandvang, tek.	1-157
		04	Diverse doorsneden	202-21

		04a	Gemaal en Blunk zandvang, tek.	202-21
		04b	Voorbezinkingstank, tek.	202-21
		04c	Gistingstank, tek.	202-21
		05	Luchtfoto	17-74
		06	Rioolgemaal, foto	201-16
		07	Verticale zandvang, Blunk, foto	201-16
		08	Beluchting, foto	201-16
		09.	Vbt. + nbt. + beluchting, foto	201-15
		10	Zandvang en regenwaterb., foto	202-18
		11	Regenwaterb. met zandvang, foto	202-18
		12	Ruimer en inlaat regenwaterb.	202-18
		13	Dienstgebouw en gisting, foto	201-13
		14	Gashouder tek.	215-59
		15	Gashouder, foto	215-59
1936	Domburg	01	Imhofftank en gistingstank	17-79
1936	Zeist Rijksinrichting	01	Installatie in omgeving	166
1937	Driebergen, Slachthuis	01	Plattegrond + doorsneden	17-99
1937	Tilburg Oost	01	Stroomgebied Oost Tilburg	61
		02	Plattegrond installatie	67-G58
		03	Luchtfoto	61
		03a	Idem, detail	61
		04	Zandvang met gemaal, foto	67-G59
		05	Zandvang met gemaal, foto	178-PIE 12
		06	Zandvang met zuigtank, foto	123
		07	Gemaal. pompen met verl. as	178-PIE 16
		08	Venturigoot, foto	123
		09	Niveauregistratie, foto	178-PIE 15
		10	Voorbeluchting; foto	123
		11	Voorbeluchting 1993, foto	178-PIE 19
		12	Menginrichting 1993, foto	178-PIE 20
		13	Chemisch wassen slib, foto	67-G 59
		14	Voorbezinking, foto	200
		15	Voorbez. tijdens de bouw, foto	200
		16	Voorbez. tijdens de bouw, foto	200
		17	Voorbez. leeg en gereed, foto	1-165
		18	Voorbez.detail ruimer, foto	200
		19	Voorbez. detail 1993, foto	178-PIE 18
		20	Voorbez. detail	178-PIE 17
		21	Etiket rapport RIZA 1939	61
		22	Brief Kessener bij rapport '39	61
		23	Proefinstall. Beluchting, tek.	61
		24	Plattegr. proefinst.	61
		25	Beluchting proefinstallatie, foto	283
		26	Belucht. proefinstallatie, foto	61
		27	Beluchting, foto	17-77
		28	Lagering borstel, foto	123
		29	Beluchting, foto	122
		30	Beluchtingstank 1993, foto	178-PIE30
		31	Voorstel RIZA gisting.	61
		32	Gisting en gebouwen 1993, foto	178-PIE 28
		33	Opgang gistingstank 1993, foto	178-PIE 23
		34	Gisting roerwerk drijfslag '93	178-PIE 24

		35	Plattegrond 1954	222-130
		35a	Verdeelwerk	??
		36	Nabezinkingstanks, foto 1	123
		37	Beluchting + nabezinkank, foto	123
		38	Beluchting 1954, foto	222-129
		39	Schuim 1956.....1, foto	123
		40	Schuim 1956.....2, foto	123
		41	Schuimbestrijding, foto	123
		42	Overzicht 1954, foto	222-131
1938	Aalten	01	Beluchtingstank, foto	17-78
1938	Ameide	01	Muziektent met zuivering, foto	34
1938	Amersfoort	01	Plattegrond	257
		02	Overzicht, foto	253
1938	Heiloo	01	Plattegrond	49
		02	Overzicht, foto	154
		03	Overzicht, foto	17-78
		04	Overzicht, foto	272
1938	Hilversum West	01	Plattegrond	206-15
		02	Voorbezinkingstank, foto	123
		03	Voorbezinkingstank, foto	123
		04	Verdeelinrichting, foto	123
		05	Beluchting, foto	123
		06	Beluchting, foto	123
		07	Beluchting, foto	123
		08	Beluchting, foto	206-17
		09	Beluchting met nbt., foto	206-17
		10	Scheprad voor retourslib, foto	123
		11	Voor- en nabezinkingstank, foto	206-14
		12	Voor- en nabezinkingstank, foto	123
		13	Schuim, 1956, foto	220-137
		14	Schuim op beluchting 1970, foto	166
		15	Schuim op afvoersloot 1970, foto	166
		16	Schuim sproeier, tek.	138
		17	Schuim op beluchting 1970, foto	166
		18	Schuim 1956, foto	220-139
		19	Gisting plattegr. en drsn.	17-75
		20	Dienstgeb. met gisting, foto	206-13
		21	Gasmotor met generator, foto	206-17
1938	Leiden Noord	01	Stadsplan	207-133
		02	Situatie	207-133
		03	Plattegrond	207-53
		04	Overzichtstekening	17-84
		05	Overzichtsfoto	207-56
		06	Dortmundtank, foto	207-56
		07	Dortmundtanks, verdeling, foto	207-54
		08	Dortmundtanks me gisting, foto	207-54
		09	Andrijving roerwerk gisting, foto	207-55
		10	Oxidatiebed, filtervloer, foto	207-56
		11	Oxidatiebedwand, foto	207-55
		12	Nabezinkingstank, foto	207-54
		13	Zinker van Bonnabuizen, foto	207-56
		14	Aanvoer Dortmund, sloop '93	178-PIE 20

		15	Dortmund, sloop 1993, foto	178-PIE 22
		16	Gistingstanks, sloop 1993, foto	178-PIE 19
		17	Rol voor niveauregistratie, foto	253
1938	Vught	01	Plattegrond	16-60
		02	Doorsneden	16-61
		03	Luchtfoto	17-76
		04	Beluchtingstank, foto	17-74
1939	A'dam, Amstelveenseweg	01	Overdekt oxidatiebed, foto	203-68
1939	Bennekom	01	Situatie	6
		02	Ontwerptekening	6
		03	Plattegrond met drains	6
		04	Overzichtsfoto, 1969	6
1939	Denekamp	01	Ontwerptekening	360
		02	Verklaring onderdelen	360
1939	Hilversum Oost	01	Brief Kessener 1941	185
		02	Rwzi Oost, de heidemerren 1957	187
		03	Schema-plattegrond	42
		04	Plattegrond	218-62
		05	Overzichtsfoto	218-61
		06	Gemaal, tekening	218-63
		07	Boogrooster, foto	
		08	Verdeeltoren, foto	
		09	Oxidatiebed, tekening	218-65
		10	Oxidatiebed vullen, foto	218-64
		11	Oxidatiebed met puin; foto	123
		12	Oxidatiebed met lava; foto	123
		13	Oxidatiebed stalen wand	185
		14	Nabez. met flocculator, tekening	297
		15	Nabez. met flocculator, foto	218-67
		16	Nabez. met flocculator, foto	297
		17	Schets gisting met roerwerk	185
		18	Gisting, roerwerk, foto	218-67
1940	Castricum	01	Luchtfoto	179
1940	Eindhoven Kazerne	01	Beluchtingstank, foto	46-G65
1941	Brummen	01	Plattegrond	290
		02	Miedertank en gisting, tek.	290
		03	Dijkskruising, tek.	287
1941	Leerdam	01	Situatie 1947, vacuüminstall.	232
		02	Situatie 1948 met droogbed.	233
		03	Droogbedden, tek.	233
1942	Zaltbommel	01	Imhofftank 1993, foto	178-PIE 0
		02	Imhofftank, inloop, 1993, foto	178-PIE 1
		03	Imhofftank, afgedekte gassleuf	178-PIE 2
		04	Imhofftank, slijkgoot, foto	178-PIE 7
		05	Slijkdroogbedden, foto	178-PIE 7
1942	Zeist	01	Rioolstelsel	224-97
		02	Plattegrond	256
		03	Voorbez.t. en gistingst. 1951, foto	224-103
		04	Slibdroogvelden, 1951, foto	224-103
		05	Plattegrond + drsn. 1951	20-54
1949	Rosmalen, Inrichting	01	Plattegrond en doorsneden	19-34
		01a	Detail van plattegrond	19-34

1949	's Gravenzande	01	Imhofftank, bovenaanzicht	231
		02	Imhofftank op palen dwarsdrs.	231
1949	Tilburg, Inrichting	01	Beluchtingstank, foto	166
	De Klokkenberg	02	Beluchtingstank, foto	166
		03	Beluchtingstank, foto	166
		04	Borstel en tank, onderzoek	173
		05	Grote en kleine tank, drsn. tek.	173
1950	Aardenburg	01	Imhofftank, langsdrsn.	234
1950	Alblasserdam	01	Overzicht, foto	166
1950	Breskens	01	Plattegrond, geheel	235
		02	Gemaal, doorsnede	235
		03	Imhofftank, dwarsdrsn.	235
		04	Oxidatiebed, volledig	235
		05	Miedertank, inloop	235
1950	Culemborg	01	Gootzandvang, foto	166
		02	Snijrooster, Geiger, foto	166
		03	Bezinking en deel belucht., foto	166
		04	Bezink- en gistingstank, foto	166
1950	Dinxperlo	01	Situatie	158
		02	Handtekening op bouwtek	158
		03	Plattegrond	158
1950	Neerijnen	01	Plattegrond + doorsneden	20
1950	Oostburg	01	Plattegrond	236
		02	Bovenaanz. Imhofft. + nagisting	236
		03	Imhoff en nagisting, dwarsdrsn.	236
		04	Imhofftank, langsdoorsnede	236
1950	Schaesberg	01	Plattegrond + doorsneden	20-78
1950	Schoonoord	01	Plattegrond + doorsneden	19-26
1950	Sluis	01	Plattegrond	237-238
1951	Buren	01	Plattegrond	297
		02	Plattegrond, detail 1, legenda	297
		03	Plattegrond, detail 2	297
		04	Oxidatieb., Clkarigester, foto	297
1951	Doorn	01	Ontwerptek.; plattegr. en drsn.	262
		02	Plattegrond	262
		03	Pompgebouw, foto	262
		04	Imhofftank, langsdoorsnede	262
		05	Imhofftank, goten, foto	262
		06	Oxidatiebed met draaisproeier	262
		07	Oxidatiebed tijdens uitbreiding	262
		08	Dortmundtank en Imhofftank	262
		09	Overzicht, o.a. droogbedden, foto	262
		10	Uitbreiding, nabezinking, 1975	262
		11	Uitbr. vullen oxidatieb. 1975, foto	262
1951	Nieuw en St. Joosland	01	Plattegrond + doorsneden	20-73
		02	Overzichtsfoto	297
1951	Ridderkerk	01	Plattegrond + doorsneden	20-68
1951	Velp	01	Bezinkt. met telescoopaflaat, foto	297
1951	Warnsveld, Inrichting		Zie 1902, Groot Graffel	
1952	Apeldoorn	01	Rioleringsgebied 1934	194-135
		02	Aanvoerriool	263
		03	Schema-situatie	123

		04	Plattegrond, incl. toekomst	297
		05	Plattegr. bestekstekening	263
		06	Plattegr., zonder vbt en belucht.	263
		07	Pl. gr. detail gisting en nbt	263
		08	Overzicht, luchtfoto	264
		09	Voorbez., belucht., nabez. , foto	264
		10	Voorbez., beluchting, venturi	264
		11	Beluchtingstank, foto	123
		12	Slibretourvizels, foto	123
		13	Meervoudige elektrode, foto	253
		14	Vbt., gisting, voorverwarmer,	123
		15	Nood-slibvelden	263
		16	VacuümfILTER, Eimco, foto	264
1952	Beverwijk	01	Situatie	69
		02	Plattegrond	69
		03	Luchtfoto	297
		04	Mach. Gebouw en gisting 1, tek.	69
		05	Mach. Gebouw en gisting 2, tek.	69
		06	Schema verwarming	69
		07	Schema electra	69
		08	Bouw. Zv, vbt, o.b., belucht., foto	69-140
		09	Bouw gisting voorspanning, foto	69-140
		10	Bouw Slijkgistingstank, foto	69-140
		11	Plattegrond 1981	
		12	Tweetraps gisting, 1993, foto	178-PIE 17
		13	Oxidatiebed, 1993, foto	178-PIE 14
		14	Oxidatiebed goot, 1993, foto	178-PIE 16
		15	Drijfslaagschraper, 1993, foto	178-PIE 15
1952	Biervliet	01	Situatie	240
		02	Imhofftank, dwarsdrsn.	240
1952	Egmond aan Zee	01	Plattegrond	
		02	Plattegrond + doorsneden	19-31
		03	Beluchting, foto	123
		04	Beluchting, foto	123
1952	Emmeloord	01	Luchtfoto	297
1952	Enschede	01	Belasting schema Imhoffglas	44
		02	Plattegrond, tekening	44
		03	Luchtfoto 1952	357
		04	Luchtfoto, 1993	178-PIE 1
		05	Zandvang, 1993, foto	178-PIE 2
		06	Voorbeluchtingstank drsn.	44
		07	Overzichtsfoto	216-123
		08	Verdeeltoren oxidatiebed, foto	216-123
		09	Verdeeltoren voorbez., 1993, foto	178-PIE 14
		10	Nabezinkingstank drsn..	44
		11	Nabezinktank, foto	44
		12	Gistingstanks drsn.	44
		13	Gistingstank, 1993, foto	178-PIE 5
		14	Dienst-machinegebouw, 1993, foto	216-123
		15	Bedrijfsgebouw, 1993, foto	178-PIE 16
		16	Nabezinkvijver, 1993, foto	178-PIE 12
		17	Luchtfoto 2000	355

1952	Zuidzande	01	Plattegrond	239
		02	Imhofft. ingegraven; slibpomp	239
1953	Almelo-Vissedijk	01	Luchtfoto	297
		02	Schakelkast	253
1953	Cadzand	01	Plattegrond	241
		02	Imhofft. Ingegraven; dw. drsn.	241
		03	Imhofft, langsdrsn; slibpomp	241
1953	Ede	01	Plattegrond	6
		02	Zandvang en snijrooster, foto	6
		03	Voorbezinking leeg, Dorr, foto.	6
		04	Voorbezinkingstank Dorr, foto	6
		05	"de Walvis", overstort fontein	6
		06	Gistingst. met schot vert. drsn	6
		07	Gistingst. Met schot hor. drsn.	6
		08	Gisting 1965, landelijk, foto	6
		09	Slibafsluiter "van As", tek.	6
		10	Slibafsl. "van As", rechts open	6
		11	Slibafsluiter "van As", dicht, foto	6
		12	Gashouder, plaatsing, foto	6
		13	Noodslibvelden, foto	6
		14	Proef slibruimen Unimog, foto	6
		15	Mooie lucht boven Ede-1, foto	6
		16	Sloop gisting 1989, foto	6
		17	Sloop gisting, kolommen, foto	6
		18	Sloop gisting, scheidingswand, foto	6
1953	Emmercompascuum	01	Gemaal onder muziektent, foto	166
		02	Gemaal onder muziektent, foto	293
		03	Plattegrond rwzi.	293
1953	Heemstede	01	Plattegrond en doorsneden	217-114
1953	Lichtenvoorde	01	Plattegrond + doorsneden	20-50
1953	Nieuwer Amstel	01	Plattegrond en doorsneden	21-63
		02	Gisting, plaatger. en drsn.	21-62
1953	Oud Beijerland	01	Plattegrond + doorsneden	20-68
1953	Schijndel	01	Luchtfoto	297
		02	Overzicht 1, foto	166
		03	Overzicht 2, foto	166
		04	Zandvang met ruimer, foto	166
		05	Gisting, foto	166
1954	Alphen a.d. Rijn	01	Gebouw met naam, foto	166
		02	Gistingstanks en oxidatiebed, foto	166
		03	Voorbezinkt., oxidatiebed, foto	166
1954	Beemster Z.O.	01	Gebouwtje, foto	166
1954	Eerbeek ENPOM	01	Plattegrond, schema	6
		02	Luchtfoto	291
		03	Pulp ruimen, foto	289
		04	Proefveldjes en roggeland, foto	289
		05	Oogsten, foto	289
		06	Dorsen, foto	289
		07	Ponton voor opzuigen pulp, foto	289
		08	Installatie zeeftrommel, foto	289
		09	Installatie zeeftrommel, foto	289
		10	1e vijver, loods, vizel, zeef, foto	289

		11	Beek was buiten de oevers, foto	287
		12	Pulp als karton op weiland, foto	287
1954	Emmen	01	Luchtfoto	293
		02	Luchtfoto, detail	293
		03	Voorbezinkingstank, drsn.	293
		04	Gistingstank, drsn.	293
1954	Groede	01	Situatie en plattegrond	244
		02	Imhofft., dw.drsn; ingegraven.	244
		03	Imhofft. langsdr; influentpomp	244
1954	's Heerenbergh	01	Plattegrond en doorsneden	21-54
1954	Klazinaveen	01	Plattegrond	293
		02	Gemaal en gistingstank, foto	293
1954	Maarn, Kazerne	01	Beluchting, foto	166
		02	Beluchting , slibretourrad, nabez.	166
1954	Nijmegen (niet gebouwd)	01	Stad en situatie geplande rwzi	228-22
		02	Plattegrond geplande installatie	228-23
		03	Gemaal	228-24
1954	Voorschoten	01	Overzicht 1; foto	123
		02	Overzicht 2; foto	123
		03	Kessener borstel, foto	123
		04	Kantelgoot, foto	123
		05	Slibvang, foto	39-40
		06	Overzicht 3; 1991; foto	6
		07	Kessener borstel 1991, foto	6
		08	Hoekijzer borstel 1991, foto	6
		09	Install. ingepouwd, 1991, foto	6
		10	Slibvang 1991, foto	6
		11	Aflaat 1991, foto	6
		12	Borstel, Spaans, gerestaur. foto	253
		13	1956 Pasveer in zijn lab. , foto	123
		14	1956 Duitsers bij Pasveer 2e v.l.	123
1954	Zevenaar	01	Plattegrond	21-52
		02	Doorsneden	21-53
		03	Aanvoer, foto	166
		04	Bezinkingstank, foto	166
		05	Schakelkast, foto	166
		06	Pompenkelder, foto	166
		07	Gisting, foto	166

Na 1955, enkele Oxidatiesloten

Jaar	Installatie	No	Omschrijving	Bron
	Benschop	01	Plattegrond	39-53
	Benschop	02	Overzicht, foto	123
	Noordwijk	03	Plattegrond	39-60
	Noordwijk	04	Overzicht, foto	123
	Woudenberg	05	Plattegrond	123
1962	Ederveen	06	Plattegrond	6
1962	Ederveen	07	Klepdeur, na 15 j buiten bedrijf	6
	Garderen	08	Plattegrond totale installatie	126-15/11
	Garderen	09	Plattegrond ox.sloot + schema	126-15/11
	Garderen	10	Infiltratievelden, foto	123

	Oosterend	11	Overzicht, foto	123
1966	Otterlo	12	Klepdeur	6
	Simonshaven	13	Overzichtsfoto bij kerk	166
	Oxigest	14	Overzicht, foto	166
	De Kaffenberg	15	Carrousel, luchtfoto	166
1960	Dreischor	16	Overzicht, foto	123
2003	Dreischor, 2003, 12 april	17	Vlag gem. Schouwen-Duivelan	123
	Dreischor, 2003, 12 april	18	Overzicht, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	19	Sloot met borstel en aflaat, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	20	Borstel, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	21	Borstel met slibveldje, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	22	Borstel, detail, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	23	Gebouwtje en aanvoerpijp, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	24	Aflaat, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	25	Schakelkast, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	26	Infopaneel, foto	6
	Dreischor, 2003, 12 april	27	Infopaneel, detail, foto	6

Bijlage II Plaatsnamen van installaties vóór 1955

1e kolom	Plaatsnamen alfabetisch
2e kolom	Aard van de opdrachtgever; gemeente, fabriek, inrichting, kazerne e.d.
3e kolom	Jaartal van ingebruikname
4e kolom	Type installatie (indicatief)
5e kolom	Aanwezigheid van figuren in bijlage I "Reg. figuren"
6e kolom	Opmerkingen

Plaatsnaam	Aard bedrijf	Jaar	Type install.	Figuren	Opmerkingen
Aalten	Kammenfabr	1908	Zinkput	0	Eerst plan vloeiv.
Idem	Gemeente	1938	Kessener	1	
Aardenburg	Gemeente	1950	Oxidatiebed	1	
Alblasserdam	Gemeente	1950	Bez.+gisting	1	
Alkmaar	Slachthuis	1908	Oxidatiebed	4	
Almelo	Textielfabriek	1902	Vloeveld	0	
Idem/Vissedijk	Gemeente	1953	Actiefslib	2	
Alph. a.d Rijn	Gemeente	1954?	oxidatiebed	3	
Ameide	Gemeente	1938	Bez.+gisting	1	Onder muziektent
Amerongen	Inrichting	1951	Beregening	0	
Amersfoort	Inrichting	1910	Oxidatiebed	4	257
	Gemeente	1938	Oxidatiebed	2	253
Amsterdam	Verversing	1673	Spoelen	8	#
Idem	Liernur	1869	Beer ophalen	2	#
Idem	Riolering.	1913	Verdunning	12	Zuiderzee
Idem	Gem.Watergr.	1926	Oxidatiebed	5	
Idem	Gem. West	1927	Oxidatiebed	92	Later actiefslib
Idem	Gem. Zuid	1936	Tweetraps	21	
Idem	Gem. Amstelv.	1939	Oxidatiebed	1	Overdekt
Anloo	Zuivelfabriek	1927	Vloeveld	0	
Apeldoorn	Inrichting	1908	Vloeveld	5	"Apeld. Bosch"
		1922	Oxidatiebed		
Idem	Slachthuis	1927	Kessener	5	1e keer Piassave
Idem	Inrichting	1933	Kessener	4	"St.Joseph"
Idem	Kazerne	1939	actiefslib	0	
Idem	Gemeente	1952	Kessener	16	
Appingedam	Strokarton	1910 ?	Anaeroob	0	"De Eendracht"
Idem	Strokarton	1910 ?	Anaeroob	0	"Appingedam"
Idem	Gemeente	1954	Verdunning	0	Persleiding ?
Arnhem	Inrichting	1935	Bez.+drains	0	
Arnhemuiden	Gemeente	1952 ?	Bezinking	0	Gerealiseerd?
Badhoevedorp	Gemeente	1941	Kessener	0	
Balkbrug	Zuivelfabriek	1908	Vloeveld	0	
Barneveld	Vleeswaren	1924	Vloeveld	0	
Beekbergen	Inrichting	1920?	Septic + Vl.v	0	
Beemster Mid.	Gemeente	1951	Imhofftank	0	
Beemster Z.O.	Gemeente	1954	Imhofftank	1	

Beilen	Gemeente	1936	Miedertank	1	
Idem	Aardappelmeel	1936	Vloeiveld	0	"Oranje"
Bennekom	Gemeente	1939	Vloeiveld	4	
Bergen a. Zee	Inrichting	1951	Oxidatiebed	0	Bio-vakantieoord
Bergh	Zuivelfabriek	1922 ?	Vloeiveld	0	Enquete Heidemij
Beverwijk	Slachthuis	1929	Kessener	1	Piassave
Idem	Gemeente	1952	Oxidatiebed	15	
Biervliet	Gemeente	1952	Imhofftank	2	
Bilthoven	Sanatorium	1932	Act.sl. bellen	1	Nieuw plan 1954
Bloemendaal	Inrichting	1904	-----	1	Niet gerealiseerd #
Boekelo	Textielbedrijf	1870	Stinkerd	0	
		1906	Vloeiveld ?	0	Plan gemaakt
		1926	Oxidatiebed	1	veelhoek
Borculo	Zuivelfabriek	1907	Vloeiveld	0	Vanaf 1931 gem.
Idem	Gemeente	1931	Vloeiveld	0	
Boxmeer	Slachterij	1917	Oxidatiebed	2	
Breskens	Gemeente	1950	Oxidatiebed	5	
Brummen	Garenververij	1923	Bezinking	0	
Idem	Gemeente	1941	Bez.+ gisting	3	
Brunssum	Staatsmijn	1923 ?	Chem Prec.	0	"Hendrik"
Buren	Gemeente	1951	Oxidatiebed	4	
Bussum	Gemeente	1936	Kessen.+gist.	18	
Cadzand	Gemeente	1953	Imhofftank	3	
Capelle ad Ijs.	Gemeente	1952	Bez.+vijver	0	
Castricum	Inrichting	1908	Vloeiveld	2	
Idem	Gemeente	1940	Oxidatiebed	1	
Clinge (Z)	Textielfabriek	1936	Dort.+chem	0	
Coevorden	Strokarton	1910 ?	Anaeroob	0	"Drentsch/Overijs
Idem	Aardappelm.	1911	Vloeielden	3.	"Centr. Coop."
Colmschate	Boterfabriek	1909	Vloeiveld	0	"Concordia"
Culemborg	Gemeente	1950 ?	Actiefslib	4.	Nog vaag !!!
Dalfsen	Zuivelfabriek	1922 ?	Vloeiveld	0	Enquete Heidemij
Deelen	Kazerne	1952	Bezinking	0	
De Krim	Aardappelm.	1909	Vloeiveld	0	"Inter Nos"
De Lier	Gemeente	1950	Imhofftank	0	
De Leek	Bietsuiker	1922	Oxidatiebed	2	
Den Dolder	Inrichting	1910	Vloeiveld	2	
Den Haag	Gemeente	1888	Verdunning	2	Noordzee
Den Helder	Gemeente	1951 ?	Verdunning	0	Wadden, gedaan?
Denekamp	Gemeente	1939	Oxidatiebed	2	
Deventer	Inrichting	1912?	Vloeiveld	0	"De Brinkgreve"
Diepenveen	Gemeente	1932	Vloeiveld	0	
Idem	Kazerne	1939	Actiefslib	0	
Dinxperlo	Zuivelfabriek	1905	Vloeiweide	0	
Idem	Gemeente	1950	Bez.+gisting	3	
Doetinchem	Inrichting	1913	Sept. + Vl.v.	0	"Kruisberg"
Idem	Zuivelfabriek	1922 ?	Vloeiveld	0	Enquete Heidemij
Idem	Gemeente	1933 ?	Imhoff	0	
Domburg	Gemeente	1936	Bezink. +	1	
Doorn	Gemeente	1951	Oxidatiebed	11	
Driebergen	Wasserij	1931	Bez.+drains	0	
Idem	Slachthuis	1937	Oxidatiebed	1	

Duivendrecht	Gemeente	1924 ??	Haworth ???	1.	Nooit gebouwd ?
Ede	Inf. Kazerne	1906	Vloeveld	7	
Idem	Wasserij	1906	Cokesbed	0	
Idem	Art. Kazerne	1908	Contactbed.	12.	
Idem	ENKA	1928	Haworth	11	
Idem	Gemeente	1933	Vloeveld	15.	
Idem	Gemeente	1953	Bez.+gisting	18.	
Eede	Gemeente	1949	Imhofftank	0	
Eefde	Kazerne	1941	actiefslib	0	
Eerbeek	-----	1910	-----	-----	Zie Voorstonden
Idem	Papierfabriek	1926 ?	Dortmund	0	Huiskamp en S.
Idem	Papierfabriek	1926 ?	Dortmund	0	"Coldenhove"
Idem	ENPOM, pulp	1954	Bezinking	12	
Eersel	Inrichting	1939	Actiefslib	0	
Egmond a. Zee	Gemeente	1952	Kessener	4	
Eibergen	Pickerfabriek	1907	Zinkput	1	
Idem	Zuivelfabriek	1907 ?	Vloeveld	1	
Idem	Blekerij	1928	Bezinkkolk	1	
Idem	Gemeente	1934	Dortmund +	3	In 1938 rottingst
Eindhoven	Kazerne	1940	Actiefslib	1.	
Idem	Kazerne	1951	Oxidatiebed	0	225 i.e
Idem	Kazerne	1953	Oxidatiebed	0	600 i.e
Emmeloord	Gemeente	1952	Kessener	1	
Emmen	Gemeente	1954	Oxidatiebed	4	
Emmer Comp.	Gemeente	1953	Imhofftank	3	
Enschede	Slachthuis	1900?	Chem.+mech	0	Gerealiseerd?
Idem	Gemeente	1921	Franckeput	4	
Idem	Gemeente	1952	Oxidatiebed	17	
Ermelo	Inrichting	1903	Vloeveld	0	"Heerenloo"
Idem	Kazerne	1939	Oxidatiebed	0	Plm 1000 i.e.
Idem	Kazerne	1952	Oxidatiebed	0	4800 i.e
Foxhol	Proef Aardapp.	1910 ?	Cont. Oxidat.	3	"Tonden"
Fijnaart	Zuivelfabriek	1905	Contactbed	3	
Gendringen	Zuivelfabriek	1908	Vloeveld	0	
Giessen-Nieuw	Gemeente	1950	Imhofftank	0	
Goes	Gemeente	1949	Bezinking	0	Later biologisch
Gorinchem	Gemeente	1893	Filter	5	Schelluinse Vliet
Idem	Gemeente	1925	Septic tank	0	200 woningen
's Gravenzand	Gemeente	1949	Imhofftank	2	
's Grevelduin	Zuivelfabriek	1909	Vloeveld	0	"De Toelomst"
Grijpskerk	Gemeente	1951	Imhofftank	0	
Groede	Gemeente	1954	Imhofftank	3	
Groenlo	Gemeente	1932	Ox. +gisting	2	
Groningen	Slachthuis	1900	Bezinktank	2	
Idem	Ziekenhuis	1909	Contactbed	1	
Haaksbergen	Gemeente	1935	Miedertank	4	In 1946 O.B.
Haarlem	Slachthuis	1907	contactbed	5	
Idem	Margarinefabr.	1927	Vetvang	0	Financieel succes
Haps	Zuivelfabriek	1907	Vloeveld	0	
Hardenberg	Aardappelm.	1906	Vloeveld	0	"De Baanbreker"
Harderwijk	Inrichting	1910 ?	Vloeveld	0	Enquete heidemij
Havelte	Gemeente	1942 ?	Oxidatiebed	0	Eerst Duits militair

Heemstede	Gemeente	1953	Mechanisch	1	
's Heerenberg	Gemeente	1954	Bez.+gisting	1	
Heerhugowaar	Zuivelfabriek	1913	Contactbed	0	
Idem	Gemeente	1951 ?	Oxidatiebed	0	
Heerlen	Slachthuis	1934	Kessener	3	Piassave ???
Heiloo	Gemeente	1938	Kessener	4	
Hellendoorn	Sanatorium	1907	Biologisch ?	0	Verouderd;
Helmond	Slachthuis	1930	Kessener	1	Piassave
Herpt	Zuivelfabriek	1910 ?	Septic tank	0	
's Hertogenbosch	Kazerne	1940	Actiefslib	0	
Heusden	Gemeente	1954	Imhofftank	0	Lozing ebstroom
Hilversum	Gemeente	1901	Vloeveld	14	Lieberger Hei
Idem	Gemeente	1913	Vloeveld	7	Loosdrechtse Hei
Idem	Proefinst. Riza	1928	Beluchting	8	3 systemen #
Idem	Gem. West	1938	Kessener	21	#
Idem	Gem. Oost	1939	Oxidatiebed	18	
Idem	Kazerne	1951	actiefslib	0	
Hollum	Zuivelfabriek	1954 ?	Beregening	0	Jubbega, Tijnje #
Huis ter Heide	Inrichting	1928	vloeveld	0	
Hoogezand	Strokarton	1910 ?	Heerbrandt	0	Fa Beukema
Idem	Strokarton	1910		0	Hoites en Beukem
Hoog-Laren	Ziekenhuis	1910	Septic tank	0	
Hoog Keppel	Zuivelfabriek	1922 ?	Vloeveld	0	Enquete heidemij
Hoogkerk ???	Aardappelm.	1922	Oxidatiebed	0	Fr. Gron. Beetw.??
Hoog-Laren	Ziekenhuis	1910?	Biologisch ?	0	"Verouderd"
Huissen	Gemeente	1950	Imhofftank	0	
IJsselmonde	Gemeente	1940 ?	Actiefslib	0	
Jubbega	Zuivelfabriek	1954?	Beregening	0	
Katwijk	Ziekenhuis	1910?	Septic tank	0	
Keizersveer	Kazerne	1952	Bezinking	0	
Kerkrade	Staatsmijn	1931	Bez. + chem.	0	Willem Sophie
Klazinaveen	Gemeente	1954	Oxidatiebed	2	
Laren	Zuivelfabriek	1908?	Vloeveld	0	uitgevoerd??
Leerdam	Gemeente	1941	Bez. +gisting	3	
Leeuwarden	Strokarton	1909 ?	Anaeroob	1	Dam in Potmarge
Leiden	Slachthuis	1903	Oxidatiebed	1	
Idem	Gemeente	1938	Oxidatiebed	17	
Lichtenvoorde	Zuivelfabriek	1908	Vloeveld	0	
Idem	Gemeente	1953	Actiefslib	1	
Lobith	Slachthuis	1927	Oxidatiebed	1	
Lochem	Lijmfabriek	1902	Vloeveld	0	
Idem	Zuivelfabriek	1909	Vloeveld	0	"Cloese"
Idem	Gemeente	1931	Dortmund	1	
Lutten	Aardappelm.	1912?	Vloeveld	0	
Maarn	Kazerne	1954	Actiefslib	2	
Meerkerk	Zuivelfabriek	1906?	??	0	
Midwoud	Zuivelfabriek	1910	Contactbed	0	
Mill	Zuivelfabriek	1909	Vloeveld	0	
Musselkanaal	Aardappelm.	1906 ?	Vloeveld	0	
Neerijnen	Kazerne	1950	Actiefslib	1	
Nieuw Amster.	Aardappelm.	1910	Vloeveld	0	"Exelcior"
Nieuw-Buinen	Aardappelm..	1906 ?	Vloeveld	0	"Hollandia"

N'wer Amstel	Gemeente	1953	Actiefslib	2	
Nieuwerkerk a.d. IJssel	Gemeente	1954	Bezinking	0	Kerklaan
Nieuwerkerk a.d. IJssel	Gemeente	1954	Bezinking	0	Bermweg
Nieuwland	Gemeente	1951	Bezinking	0	
Nieuw Leusen	Zuivelfabriek	1922?	Vloeveld	0	Enquete Heidemij
Nieuw en St.Joosland	Gemeente	1951	Miedertank en gisting	2	
Nijmegen	Slachthuis	1900	Bez. + filter	5	
Idem	Gemeente	1954	Mechanisch	3	Niet gebouwd
Noordwijk	Inrichting	1936	Bez. + drains	0	
Nunspeet	Inrichting	1910	Continuifilter	0	
Idem	Sanatorium	1927	Actiefslib	2	"Erica"
Idem	Kazerne	1952	Oxidatiebed	0	
Oegstgeest	Inrichting	1922 ?	Vloeveld	0	Enquete heidemij
Ochten	Gemeente	1950 ?	Bezinking	0	
Oirschot	Kazerne	1949	Actiefslib	0	
Oldebroek	Kazerne	1952	Oxidatiebed	0	
Olst	Gemeente	1952 ?	Bez. +gisting	0	Gerealiseerd?
Ooltgensplaat	Gemeente	1952 ?	Mieder+gist.	0	Gerealiseerd?
Oostburg	Gemeente	1950	Oxidatiebed	4	
Oosterhout	Zuivelfabriek	1907 ?	Vloeveld	0	Plan gerealiseerd??
Oostwold	Aardapp./stro	1922	Vloeveld	4	"De 3 Prov. "/Erica II
Ootmarsum	Gemeente	1938 ?	Imhoff	0	
Opheusden	Gemeente	1952	Bezinking	0	
Oploo	Zuivelfabriek	1908	Vloeveld	5	
Oss	Gemeente	1942	Miedertank	0	
Oud Beijerl.	Gemeente	1953	Oxidatiebed	1	7000 i.e P. Irenestr
Oudenbosch	Gemeente	1954	Bez.+gisting	0	
Oude Pekela	Proef/Strokart.	1910 ?	Anaeroob	5.	"De Kroon"
Idem	Strokarton	1910?	Anaeroob	0	Fa. Free en Co.
Idem	Strokarton	1910?	Anaeroob	0	"Ceres"
idem	Strokarton	1910?	Anaeroob	0	"De Union"
Idem	Strokarton	1910?	Anaeroob	0	"De Erica"
Idem	Strokarton	1910?	Anaeroob	0	"Wilhelmina"
Idem	Strokarton	1910?	Anaeroob	0	"Albion"
Papendrecht	Gemeente	1950	Bez.+gisting	0	
Petten-Zijpe	Gemeente	1951	Oxidatiebed	0	
Princenhage	Ververij	1925 ?	Precipitatie	0	Ferrosulfaat
Renkum	Inrichting	1901	Septic tank	3	
Ridderkerk	Gemeente	1951	Bez.+gisting	1	
Rosmalen	Wasserij	1934	Bez.+drains	0	
Idem	Inrichting	1949	Oxidatiebed	2	
Rotterdam,	Gemeente	1942	Bez..+gisting	0	Kerkedijk
Rijen	Gemeente	1925	Bezinking	0	40 Leerlooierijen
Rijswijk	Tram,+ huizen	1923	Actiefslib	7	
Sappemeer	Aardappelmeel	1903 ?	Vloeveld ?	0	
Idem	Karton Scholte	1905	Anaeroob;	5	Comm. Strocart.
	Proefinstallatie	1910	Continuifilter		
Sas van Gent	Maisstijselfab	1926 ?	Oxidatiebed	0	
Schagen	Slachtplaats	1928	Oxidatiebed	1	

Schaesberg	Gemeente	1950	Imhofftank	1	
Scheemda	Strokarton	1901	Anaeroob	0	"De Toekomst"
Scheerwolde	Gemeente	1954	Imhofftank	0	
Schijndel	Gemeente	1953	Actiefslib	5	
Schelluinen	Gemeente	1949	Septic tank	0	Blok 16 woningen
Schiebroek	Gemeente	1935	Bezink. +	0	
Schiphol	Inrichting	1949	Bezinking	0	1966 biologisch
Schoondijke	Gemeente	1949	Imhofftank	0	Gem. Oostburg
Schoonheten	Zuivelfabriek	1922 ?	Vloeveld	0	Enquete Heidemij
Schoonhoven	Gemeente	1943	Bezinking	0	
Schoonoord	Gemeente	1950	Imhofftank	1	
Schoorl	Gem.+inricht.	1947 ?	Oxidatiebed	0	
Sittard	Gemeente	1947	????????	0	1971 wel O.B.
Slochteren	Aardappelmeel	1904	vloevelden	0	Woudbloem
Sloten	Wooncorp.	1920 ?	Schlichter	2	Situaties
Sluis	Gemeente	1950	Imhofftank	1	
Smilde	Aardappelm.	1910 ?	Vloeveld	0	"Oranje"
Idem	Aardappelm.	1938	Bassins	0	Scholten
Soest	Kazerne	1939	Actiefslib	0	
Soesterberg	Wooncorp.	1932	Sept.+drains	0	
Idem	Kazerne	1951	Actiefslib	0	
Idem	Kazerne	1952	Oxidatiebed	0	
Stadskanaal	Strokarton	1910 ?	Anaeroob	0	"Ons Belang"
Idem	Aardappelmeel	1922?	Vloevelden	0	De Twee Prov.
St.Anthonis	Zie Oploo			----	
Steenderen	Zuivelfabriek	1911 ?	Vloeveld?	0	
Steenwijk	Kazerne	1939	Oxidatiebed	0	
Idem	Gemeente	1954	Oxidatiebed	0	
Steenwijkerw.	Kazerne	1952	Oxidatiebed	0	1978 buiten bedrijf
Idem	Gemeente	1954	Bezinking	0	
Stein	Kamp/werkers	1949	Imhofftank	0	Bij DSM
Stroe	Kazerne	1952	Oxidatiebed	0	
Ter Apel	Aardappelmeel	1916	vloevelden	0	
Terborg	Gemeente	1941 ?	Kessener	0	Ook voor Silvolde
Tijnje	Zuivelfabriek	1954 ?	Beregening	0	
Tilburg	Gemeente	1901	Vloeveld	5.	Witsie/Kievit
Idem	Rijksproefinst.	1904	Diverse	26.	#
Idem	Gemeente	1926	Vloeveld	24.	Loonse Heide
Idem	Gemeente	1937	Bez. +chem.	44.	Oost+RIZA-proef
Idem	Inrichting	1938	Kessener	0	"Juvenaat"
Idem	Inrichting	1949	Kessener	5.	"de Klokkenberg"
Twello	Slachthuis	1916	Cokesfilter.	6	"Twellosche"
Idem	Slachthuis	1928	Vloeveld	2	Spiegel
Ugchelen	Papierfabriek	1931	Dortmund	0	v. Houtum en P.
Uithoorn	Slachthuis	1930 ?	Dortmund	0	
Ursum	Gemeente	1941 ?	Imhoff.+vijv.	0	
Utrecht	Genie kazerne	1913	Septic tank	0	
Vaals	Gemeente	1934	Dortmund	1	
Valkenswaard	Lijmfabriek	1931	Dortmund	0	Ook chemicaliën
Varseveld	????????	1932	Vloeveld	0	#
Idem	Gemeente	1941 ?	Actiefslib	0	
Veelerveen	Aardappelm.	1914 ?	Vloeveld	0	

Veendam	Strokkarton	1910 ?	Anaeroob	0	"De Vrijheid"
Velp	Gemeente	1951	Clarigeste	1	
Velsen	Gemeente	1940	mechanisch.	0	
Venlo	Inrichting	1930	Vloeveld	0	"Mgr. Mutsaers"
Venray	Inrichting	1905	-----		Gerealiseerd?
Idem	Gemeente	1949	Bez. +vijvers	0	
Vierlingbeek	Zuivelfabriek	1909	Vloeveld	0	
Vlagtwedde	Aardappelm.	1938 ?	Vloeveld	0	"Musselkanaal e.o.
Volendam	Gemeente	1952 ?	Bez.+gisting	0	Gerealiseerd???
Volkel	Kazerne	1948	Actiefslib	0	
Vollenhove	Gemeente	1954	Imhofftank	0	Gerealiseerd?
Voorburg	Gemeente	1906	1e continuifilt	8	Tot 1922
Voorschoten	Gemeente	1954	Pasveersloot	14	Proefinstallatie
Voorstonden	Papierfabriek	1910?	Slibvijvers	12	Pulpopvang beek
Vorden	Vleeswarenf.	1913	Ox. overdekt	7	
Idem	Zuivelfabriek	1913	Ox. overdekt	6	
Vries	Zuivelfabriek	1927	Vloeveld	0	
Vriezenveen	Gemeente	1952 ?	Imhofftank	0	Gerealiseerd?
Vught	Inrichting	1928	Oxidatiebed	5	"Voorburg"
Idem	Gemeente	1938	Kessener	4	
Wageningen	Lederfabriek	1927	Dortmundt.	2	
Wapenveld	Papierfabriek	1927 ?	?????????	0	Hinderwet eisen?
Warnsveld	Inrichting	1902	Vloev..	1	Groot Graffelt
		1951	Oxidatiebed	1	Incl. wasserij #
Westerbork	Vlucht. kamp	1939	Ox./act.sl.??	0	
Westkapelle	Gemeente	1937 ?	Bezinking	0	Oorlogsherstel
		1950	Imhofftank	0	
West Souburg	Gemeente	1949	Kessener	0	
Wezep	Kazerne	1939	Oxidatiebed	0	
Wierden	Ververij	1923	Vloeveld	0	
Willige-Langerak	Zuivelfabriek	1910?	Septic tank	0	
Winterswijk	Zuivelfabriek	1905	proef	0	result. nihil #
Idem	Slachterij	1906	?????????	0	klachten weg #
Idem	Gemeente	1932	Ox.+gisting	14	1e gescheiden gist.
Woensel	Inrichting	1938 ?	Oxidatiebed	0	
Wolfheze	Inrichting	1909	Vloeveld	13	
Zaandam	Noodslachthuis	1924	Oxidatiebed	0	
Idem	Slachthuis	1934	Kessener	3	Piassave
Zaltbommel	Gemeente	1942	Bezinking	5	
Zeddum	Zie 'sHeerenb				
Zeist	Inrichting	1905	Vloeveld	2	Christ. Sanatorium
Idem	Gemeente	1909	Desinfectie	0	
Idem	Zuivelfabriek	1910?	Septic tank	0	
Idem	Inrichting	1936	Oxidatiebed	1	
Idem	Gemeente	1942	Bez. +gisting	5	
Zetten	Inrichting	1929	Chem. cont.	0	Heldring Sticht.
Idem	Wasserij	1932	Dortmund	0	Ook chemicalien
Zevenaar	Gemeente	1954	Oxidatiebed	7	
Zevenbergsche	Zuivelfabriek	1922	Vloeveld	0	Enquete Heidemij
Zuidlaren	Dennenoord	1902	Vloeveld	0	
Idem	Kazerne	1939	Oxidatiebed	0	
Zuidzande	Gemeente	1952	Imhofftank	2	

Zutphen	Slachthuis	1900	Bezinktank	1	
Zwolle	Slachthuis	1934	Kessener	5	

De met # gemerkte installaties of maatregelen zijn voor de tabel in hoofdstuk 2 buiten beschouwing gelaten. Dit betekent dat daar waar uitsluitend proeven zijn gedaan of waar het uitbreidingen/vervangingen betreft niet zijn meegerekend.
