

Världen, Vattnet och Vi (Wereld, Water en Wij)*

Voordrachten

De eerste dag van het congres was gewijd aan voordrachten over de bescherming van grote meren en binnenzeeën tegen verontreiniging, waarbij het in hoofdzaak ging over de Oostzee, de Botnische golf en enkele grote meren in Zweden.

Men maakt zich in Zweden zorgen over het feit, dat in de diepe lagen van de Oostzee zuurstof vaak afwezig is en H_2S -vorming optreedt. Door het anaërobe milieu worden fosfaten vrijgemaakt uit de in het sediment aanwezige gebonden organische fosforverbindingen. Vanaf 1940 tot 1970 is het fosfaatgehalte van de diepe lagen van de Oostzee tot het drievoudige gestegen, terwijl dit fosfaatgehalte 15 maal hoger is dan het fosfaatgehalte aan de oppervlakte. Door sterke zoutwaterstromen in de winter uit de Noordzee wordt periodiek het diepe water in de Oostzee naar de oppervlakte gebracht, waardoor weliswaar tijdelijk de H_2S -houdende laag verdwijnt maar anderzijds fosfaatrijk water naar de oppervlakte komt en daar door het zonlicht aanleiding geeft tot sterke groei van organismen. Deze sterven weer af, zinken naar de bodem en geven daar weer een hoog zuurstofverbruik, zodat de kringloop zich herhaalt.

Door de gestadige toename van de lozingen van fosfaathoudend afvalwater op de Oostzee worden de omstandigheden steeds ongunstiger. Daarbij komt nog de lozing van zuurstofonttrekkende organische bestanddelen, die ook een belangrijke aanspraak doen op het zuurstofgehalte van het water. Geschat wordt dat de Oostzee meer dan 1 miljoen ton BOD per jaar met het afvalwater ontvangt, waarvan de helft afkomstig is uit Zweden (vooral pulp- en papierindustrie). De toevoer van fosfaat wordt geschat op gemiddeld 17.000 ton per jaar, hetgeen neerkomt op een jaarlijkse stijging van 3 % van het fosfaatgehalte van de Oostzee.

Zweden streeft ernaar in internationaal verband tot saneringsmaatregelen te komen, opdat zowel de belasting van de Oostzee met BOD als met fosfaten drastisch wordt verminderd.

Uitvoerige onderzoeken zijn ook ingesteld naar het gehalte aan DDT en aan kwikverbindingen. Het gehalte aan DDT van haring uit de Oostzee is aanzienlijk hoger dan dat van haring uit de Noordzee. Kwikverbindingen, welke afkomstig zijn van de papierfabrieken zijn in zodanige concentratie (meer dan 1 mg/kg vis) gevonden, dat voor sommige streken de visvangst is verboden.

De toestand van de Botnische Golf is aanzienlijk beter. Er treedt daar geen anaërobie op.

De maatregelen, die men bij de grote meren in Zweden denkt te nemen of voor een gedeelte reeds genomen heeft, bestaan uit de bouw van zuiveringsinstallaties inclusief fosfaatverwijdering, zodat men een te sterke eutrofiëring hoopt te voorkomen.

Op de tweede dag van het congres werden in verschillende secties voordrachten gehouden, welke o.a. betrekking hadden op fosfaatverwijdering uit afvalwater, afvalwater van pulp- en papierfabrieken en van de galvanische industrie, regionale afvoer van afvalolie en afvalchemicaliën.

Fosfaatverwijdering

Voor de fosfaatverwijdering uit afvalwater staan drie methoden ter beschikking, welke worden aangeduid met voorbehandeling, simultaanbehandeling en nabehandeling. Alle drie berusten op het principe, dat de in het rioolwater aanwezige opgeloste fosfaten met aluminium- of ijzerzouten al dan niet gecombineerd met kalk voor het grootste deel worden neergeslagen.

Bij de voorbehandeling worden de chemicaliën bij het aankomende rioolwater gevoegd. In de voorbezinking bezinken dan de neergeslagen fosfaten met het primaire slib. Dit systeem wordt toegepast bij enkele installaties in de buurt van Stockholm. Een nadeel ervan is, dat men de kans loopt, dat zoveel fosfaat wordt neergeslagen dat het biologische zuiveringsproces (actief slib) wordt verstoord door gebrek aan voedingszouten. Uit proeven bij enkele installaties in Zweden is gebleken, dat deze voorbehandeling inderdaad een ongunstige invloed had op het actieve slib, zodat men van voorbehandeling heeft afgezien. Bij de simultaanbehandeling worden de chemicaliën (meestal ferrichloride) toegevoegd aan het effluent van de aërietetank, zodat de neergeslagen fosfaatverbindingen zich in de nabezinktank afzetten en daarna met het retourslib in de aërietetank komen behalve het gedeelte dat met het surplus actief slib wordt gespuid. Deze simultaanbehandeling wordt toegepast en is zelfs voorgeschreven bij een aantal installaties langs de Zwitserse meren.

Zowel bij de voorbehandeling als bij simultaanbehandeling bestaat in principe de mogelijkheid, dat bij toepassing van slibgisting de neergeslagen fosfaten door reductie weer in oplossing gaan en met het slijkwater weer in de installatie komen. Volgens Thomas, welke de simultaanbehandeling sterk propageert, is dit echter beslist niet het geval. Er komt in de slibgistingstank wel fosfaat vrij uit het aan het slib gebonden organische fosfaat maar niet uit de anorganische zouten.

Bij de nabehandeling wordt het effluent van de zuiveringsinstallatie in een aparte eenheid bestaande uit een flocculator en een bezinkbassin (eventueel te combineren in een cyclator) met chemicaliën behandeld. Het hierbij verkregen moeilijk bezinkbare slib kan dan apart bv. op een droogbed of een vacuümfilter worden behandeld. Nabehandeling wordt bv. toegepast bij de installatie te Prien (Duitsland) en is bij diverse installaties in Zweden geprojecteerd.

Afvalolie en chemische afval

In Zweden is een onderzoek ingesteld naar de wijze waarop afvalolie centraal zou kunnen worden verwerkt. Men is tot een opzet gekomen, waarbij in het land 30 verzamelplaatsen zijn geprojecteerd en 2 behandelingsinstallaties nl. te Stockholm en Göteborg. De hoeveelheid afvalolie wordt geschat op 120.000 m³/jaar. Na aftrek van de waarde van de teruggewonnen olie worden de kosten van het systeem geschat op 63 gld. per m³.

In de provincie Jönköping bevinden zich circa 100 galvanotechnische bedrijven, waarvan 50 zuiveringsmaatregelen hebben genomen bestaande uit ontgiftiging, neutralisatie en uitvloeking van metaalzouten en -hydroxyden. Men wil echter in de toekomst tot een centrale behandeling van de afvalstoffen zoals baden en slib van deze industrie overgaan, waarbij ook beitsbaden zullen worden verwerkt.

Afvalwater uit de pulp- en papierindustrie

De bij het *sulfietproces* vrijkomende sulfietloog wordt bij 20 van de 32 fabrieken verbrand. Binnen 5 jaar zal elke fabriek deze verbranding moeten hebben of anders moeten sluiten. Desondanks is ook bij het modernste proces, waarbij Casulfiet is vervangen door Mg- en Na-sulfiet de BOD belasting o.a. door het condensaat van de indamping nog 23 kg per ton ongebleekte en 43 kg per ton gebleekte pulp. Het *Kraftproces* gaf door lozing van het condensaat een belasting van 12-14 kg BOD en 2 kg H_2S en sulfiden per ton pulp. De sulfiden gaven aanleiding tot stank. Door strippen met stoom van het condensaat en condensatie van de damp wordt een vloeistof verkregen waarop zich een drijflaag van

*) Onder deze titel werden van 2-9 september 1970 in Jönköping een congres met excursies en een tentoonstelling gehouden.



Afb. 1 - Zuiveringsinstallatie Bankeryd.

terpentijn en sulfiden afzet. De drijfslag wordt afgeschept en verbrand. Het gas wordt evenals de niet gecondenseerde damp van de stripper in een speciale oven verbrand. Door diverse saneringsmaatregelen is de belasting teruggebracht tot 3-6 kg BOD en 0,1-0,2 kg sulfiden. Deze sulfiden worden door gezamenlijke lozing met chloorhoudend afvalwater van het bleekproces geoxydeerd.

Bleken van pulp

Bij het bleken van Kraftpulp ontstaat een afvalwater met 13-15 kg BOD en 45 kg lignine per ton pulp.

Papierfabrieken lozen 2-5 kg BOD per ton papier. Voor het terughouden van de vaste stof uit het afvalwater hebben rechthoekige bassins een beter effect dan ronde. Voor het ontwateren van het verkregen slib zijn filters, persen en centrifuges in gebruik. Het is echter niet mogelijk om het slib zover in te dikken dat het verbrand kan worden zonder toevoeging van brandstof. Door biologische zuivering van het afvalwater van pulp- en papierfabrieken is een zuiveringsrendement van 80 % t.o.v. de BOD mogelijk. Lignine wordt echter niet aangetast. Voor de biologische zuivering moeten fosfor- en stikstofverbindingen aan het afvalwater worden toegevoegd.

Excursies

Over het bezoek aan enkele rioolwaterzuiveringsinstallaties valt het volgende te vermelden:

Installatie te Bankeryd (zie afb. 1)

Deze installatie is in 1969 in bedrijf gesteld en bestemd voor 10.000 inwoners, waarvan thans 5000 op de riolering zijn aangesloten. De BOD belasting is aangenomen op 60 g/inw./etm. dus in totaal op 6000 kg/etm. De d.w.a. bedraagt 200 m³/h en de maximum aanvoer 500 m³/h.

Het rioolwater doorloopt de volgende onderdelen: staafröoster-beluchte zandvang-actief slibbassins met Inka-beluchters -bezinktanks met Link-Beltkrabbers-flocculatiebassin, waar 100 mg/liter Al-sulfaat wordt toegevoegd voor fosfaatverwijdering-flotatiebassin-chloorcontacttank.

Het surplus actief slib wordt in een slibmineralisatietank gedurende 15 dagen gestabiliseerd en vervolgens met het geflooteerde slib in een indikker gebracht. Vanuit de indikker gaat het slib naar een centrifuge, waarbij een anionisch en een kationisch vlokmiddel worden toegevoegd. De centrifugekoek had een droge stofgehalte van circa 20 % en was reukloos. De koek wordt gedumpt onder afdekking met aarde. De gehele installatie met uitzondering van het staafröoster is overdekt. Stank was door de goede afzuiginrichting niet aanwezig. De bouwkosten waren f 120,— per inwoner.

Installatie te Gränna

De installatie is van het type Sparjair maar zonder slibreaëratieruimte. Gerekend is op aansluiting van 5000 in-

woners, een d.w.a. van 90 m³/h en een maximum aanvoer van 180 m³/h.

Na passage van een staafröoster en een beluchte zandvang komt het rioolwater in de actief slibruimte, welke een inhoud heeft van 615 m³ (120-liter/inw.) en voorzien is van Inka-beluchters.

De centraal gelegen bezinktank is 530 m³ d.w.z. dat de verblijftijd bij d.w.a. 6 uur en bij max. aanvoer 3 h is. Vanuit de bezinktank komt het water in een chloorcontacttank, waarin de verblijftijd 10 minuten is bij max. aanvoer. Chlooring geschiedt met chloorgas en de dosering is afgesteld op het niveau in de contacttank.

Het surplus actief slib gaat naar een slibmineralisatieruimte, welke een inhoud heeft van slechts 80 m³. Het slib wordt dan ook onvoldoende gemineraliseerd. Er zal nog een slibmineralisatietank worden bijgebouwd. Het slib wordt gedroogd op droogbedden, waarvan de oppervlakte 400 m² is. Door de onvoldoende mineralisatie droogt het slib slecht, terwijl het ook niet stankvrij is.

Daar het effluent van de installatie wordt geloosd op het Vättenmeer moet worden overgegaan tot fosfaatverwijdering. Daartoe zal een flocculatiebassin van 60 m³ inhoud worden gebouwd en een bezinkbassin van 360 m³. De kosten voor de fosfaatverwijdering worden qua investering geschat op f 58,— per inwoner.

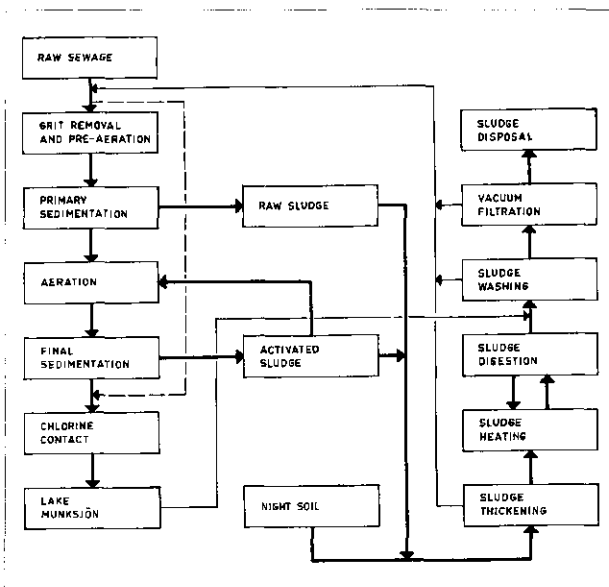
Installatie te Jönköping

Deze in 1968 in bedrijf gestelde traditionele actief slibinstallatie is bestemd voor 100.000 i.e. met een d.w.a. van 1600 m³/h en een maximum aanvoer voor het biologisch gedeelte van 3000 m³/h. Bij regen wordt een gedeelte van het aankomende water afgesplitst bij de inlaat van de installatie en een ander gedeelte na de voorbezinking.

Het rioolwater doorloopt de volgende onderdelen: (zie schema afb. 2) staafröoster met mechanische roosterhark (roostergoed gaat naar container), beluchte zandvang en voorbeluchting beiden berekend op een verblijftijd van 15 minuten bij d.w.a., rechthoekige voorbezinking met Link-Beltkrabbers en een verblijftijd van 2 h bij d.w.a., beluchtingstanks met Inka-beluchting en een verblijftijd van 3,5 h bij d.w.a. (1,6 kg BOD₅/m³ a.t.), nabezinking met Link-Beltkrabbers en een verblijftijd van 2,4 h bij d.w.a. en vervolgens een chloorcontacttank met een verblijftijd van 1 h bij d.w.a. De stroomsnelheid in de rechthoekige chloorcontacttank is zo gering, dat slib tot afzetting komt, zodat de tank periodiek moet worden schoongemaakt.

Primair slib en surplus actief slib gaan via een indikker

Afb. 2 - Schema installatie Jönköping.

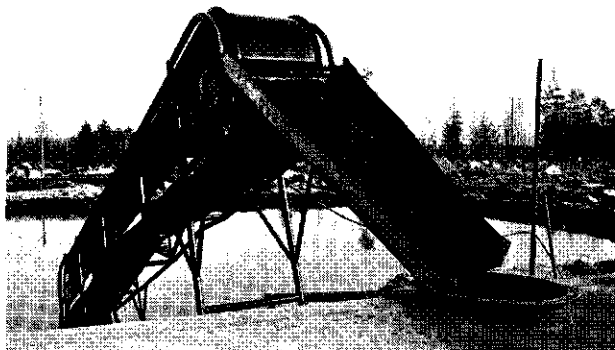


naar tweetrappige verwarmde slibgistingstanks, welke een inhoud hebben van 50 liter/i.e. De menging geschiedt door gasinblazing. Het uitgegiste slib wordt uitgewassen en dan onder toevoeging van aluminiumchlorohydraat op 2 vacuumfilters gefiltreerd. De dosering komt neer op 1 % Al_2O_3 berekend op de droge stof wordt van het slib. De filterkoek met circa 25 % droge stof wordt gedumpt. De bouwkosten van de installatie zijn f 100,— per i.e. geweest.

In verband met eutrofiëring van het Munksjönmeer, waarop het effluent van de installatie wordt geloosd, moet worden overgegaan tot fosfaatverwijdering. Proeven zijn gedaan om de voor de fosfaatverwijdering benodigde chemicaliën toe te voegen bij de inloop van de installatie. Hierdoor traden echter een sterke vermindering van actief slib en van het zuiveringsrendement op. Besloten is nu om voor de fosfaatverwijdering een aparte installatie bestaande uit een flocculator en een bezinktank te bouwen. De jaarlijkse kosten voor de fosfaatverwijdering worden geschat op 5 cent/m³.

Tentoonstelling

De tentoonstelling was in hoofdzaak een Zweedse aangelegenheid. Er werden diverse packageplants tentoongesteld, welke qua systeem geen nieuws boden. Opmerkelijk was een



Afb. 3 - Transportband voor olie verwijdering.

transportband van fijn gaas, welke uit een met een olielaag bedekt vijvertje de olie selectief afschepte en in een verzamelvat bracht (afb. 3).

Op de tentoonstelling waren diverse stands welke aandacht vroegen voor natuurbescherming. Het was een verheugend verschijnsel, dat deze druk werden bezocht door een groot aantal scholieren in klasse verband.