
SUMMARY

Physical Process in Water Purification

Apart from two special filtration processes, viz. microstraining and diatomite filtration, the course deals with physical processes as aeration, sedimentation, coagulation, flocculation and adsorption. Still much research is wanted for the better understanding of these processes which are of utmost importance in the production of a wholesome water.

Physische technologie van de waterzuivering *)

algemene inleiding

In zijn inleiding tot de achttiende vakantiecursus, welke aan de biologie in het waterleidingbedrijf was gewijd, wees ir. Biemond erop, dat ondanks de steeds stijgende waterbehoefte en de steeds sterkere vervuiling van de grondstof oppervlakte water, biologische zuiveringsmethoden geenszins als een afgedane zaak mochten worden beschouwd. Integendeel, daar waar aan de biologische processen voldoende ruimte en tijd wordt gelaten, zoals dat bovengronds in spaarbekkens en ondergronds bij infiltratie het geval is, blijven zij een uiterst belangrijke bijdrage tot de zuivering leveren. De voorwaarde daartoe is, dat deze processen zich in een natuurlijk milieu en in het natuurlijke tempo kunnen afspelen.

Dit houdt ook in, dat — de spaarbekkens eenmaal gebouwd of het infiltratieveld ontsloten zijnde — technische ingrepen in het biologisch proces tot de uitzonderingen zullen behoren. Als zodanig staat feitelijk alleen de opheffing van de stratificatie in diepe bekkens te boek. De hoeveelheid energie, die daarvoor wordt vereist, is slechts gering.

Met de physische processen, die vandaag en morgen aan de orde zijn, is het anders gesteld. Zij spelen zich binnen enkele uren, vaak in minuten of zelfs onderdelen van seconden af. Zij laten zich veelal samenpersen in beperkt bestek en vereisen toevoer van energie, soms van niet onaanzienlijke hoeveelheden energie. Hier ziet de technicus zich voor de opgave gesteld het proces zodanig te leiden dat op

zo economisch mogelijke wijze een zo hoog mogelijk rendement wordt verkregen.

Het is in dit verband leerrijk een vergelijking te trekken met de oudste methode in de moderne waterzuiveringstechniek, die hoewel in opzet een physische, in wezen een biologische was, nl. het langzame zandfilter. Dit is heden ten dage praktisch nog hetzelfde als toen het bijna 140 jaar geleden voor het eerst werd gebouwd. Aan het wezenskenmerk, de concentratie van biologische activiteit in een construeerbare vorm, viel niets meer te veranderen, de vorm zelf liet alleen betere constructiemethoden toe. Zodra de langzame filtratie wijkt voor de snelle, verandert dit beeld. Constructie van de filterbak, opbouw van het bed, middelen tot periodieke schoonmaak, om maar enkele aspecten te noemen, vormen even zovele problemen, die onderzoek en experiment vereisen. De snelfiltratie kon daardoor het belangrijke en boeiende onderwerp vormen van de 19e cursus, het vorige jaar gehouden.

De cursus snelfiltratie sloeg als het ware een brug tussen de cursus biologie en de huidige. Snelfiltratie is te beschouwen als een in hoofdzaak physisch proces, dat samen kan gaan met chemische (oxydatie van ijzer en mangaan) zowel als met biologische processen (nitrificatie). Processen die zo snel verlopen, dat zij zich binnen het beknopte bestek en de beperkte tijdsduur van de snelfiltratie (ev. droogfiltratie) kunnen realiseren.

De erkenning van snelfiltratie als physisch proces, werd drijfveer tot nader onderzoek. De IWSA stelde daartoe een permanente commissie in, waarin de onderzoekers van verschillende nationaliteit hun denkbeelden

kunnen uitwisselen. Degenen onder u die deelgenomen hebben aan de 19e cursus herinneren zich ongetwijfeld de magistrale voordracht van dr. Ives. Wij verheugen ons allen over de belangrijke bijdrage door prof. dr. Lerk aan het vraagstuk van de snelfiltratie, speciaal wat de ontijzering betreft, gewijd.

Filtratieprocessen zijn eveneens in de huidige cursus aan de orde, zij het processen van zeer speciale aard.

Deze zijn:

1. De mikrozeef, gebouwd en ingericht om zeer bepaalde materie (plankton) uit het water te verwijderen. Een normaal zeefproces dus, dat zich onderscheidt door de continue werking, gepaard aan een uiterst fijne maaswijdte. Welke plaats dit werktuig in de zuiveringstechniek kan innemen, zal u door drs. Lips worden uiteengezet.

2. Het diatomeeënfilter, een werkwijze waarbij het filtrerend medium tijdens de filtratie wordt opgebouwd en, nadat het door verstopping onwerkzaam is geworden, wordt weggegooid. Tot nu toe uitgevoerd voor kleine installaties (zwembaden) en voor industriële toepassingen waar een volmaakt slibvrij effluent wordt verlangd, is het m.i. toch niet uitgesloten dat het ook op grotere schaal toepassing zal kunnen vinden. Wij zijn zeer benieuwd wat ir. Fikken over deze filtratiewijze gaat meedelen.

De overige processen, die op het programma staan zijn zeer verscheiden van werking en bedoeling, maar alle van physische aard. Dit laatste moet echter niet al te nauw worden opgevat. De natuur kent geen van de indelingen die wij tot eigen gerief plegen aan te brengen. Zelf heb ik het voorrecht gehad in deze zaal te mogen

*) 20e Vacantiecursus in Drinkwatervoorziening, gehouden door de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde van de T.H. Delft, op 4 en 5 januari 1968.

uiteenzetten, dat er geen scherpe grens te trekken valt tussen dode en levende materie. Hoeveel minder mag men dan verwachten, dat fysieke processen zich zullen voltrekken, zonder dat de chemie om de hoek komt kijken. Bij enkele van de besproken onderwerpen (coagulatie-adsorptie) is het dan ook zeer duidelijk, dat zij zich in het grensgebied tussen chemie en physica bewegen. Indien dus de thans behandelde processen onder de titel „fysische technologie” zijn samengevat, wil dit niet meer zeggen, dan dat daarin het fysische aandeel overheerst.

De processen, waar het over gaat, zijn u allen wel bekend: aëratie, bezinking en de ev. daaraan voorafgaande coagulatie en de adsorptie. Wellicht bent u geneigd op te merken, dat de praktijk van de coagulatie nog slechts in weinig Nederlandse waterleidingbedrijven wordt toegepast. Daaruit te willen concluderen dat dit onderwerp nimmer Nederlandse aandacht zou hebben getrokken, ware evenwel volmaakt onjuist. Wat te zeggen van de volgende uitspraken:

„Hierboven is reeds gesproken van den reeds voorlang bekenden invloed, dien eene geringe hoeveelheid aluin op troebel water uitoefent. De commissie meent echter, om voor de hand liggende redenen, dit zout niet voor de zuivering van drinkwater te mogen aanbevelen, maar heeft beproefd een ander, dat in werking daarmede overeenkomt en aan minder bedenkingen uit het oogpunt der gezondheid onderhevig is, in de plaats te moeten stellen, namelijk het chloorijzer (chloro-ferri-um, Fe^2Cl^6).

Het is inzonderheid bij het Maaswater, even boven Rotterdam geschept, dat de commissie de voortreffelijke uitkomsten dezer klaringsmethode op de meest in het oog vallende wijze heeft kunnen constateren. De bovengenoemde hoeveelheid ijzerchloride (namelijk 0.032 wigtje per kan¹⁾) is daarbij gebleken het maximum te zijn, dat men ook bij de grootste troebelheid, die het Maaswater vertoont, nodig hebben kan, en voorts is het praecipitaat zelf altijd, hoewel natuurlijk in verschillende mate, met organische stoffen bedeed gevonden en ontwikkelt met natronkalk ruime hoeveelheden ammonia. Het geklaarde Maaswater levert, hetzij met of zonder toevoeging van koolzuren natron, een welsmakend,

volkomen helder en voor de zintuigen in elk opzigt aangenaam drinkwater op, dat door die leden der commissie, welke zich bepaaldelijk met dit onderwerp hebben bezig gehouden, dikwijls gedurende eenigen tijd zonder eenig nadeel is gebruikt.”

Uit de ouderwetse bewoordingen hebt u reeds begrepen, dat dit niet een citaat is uit een voorstel aan de gemeenteraad van Rotterdam tot oprichting van de Berenplaat, maar waarschijnlijk verwacht u toch niet, dat het dit jaar juist honderd jaar geleden is, dat deze regels werden gedrukt. Zij zijn te vinden in het nog altijd belangwekkende „Rapport aan den Koning van de Commissie benoemd bij zijner Majesteits besluit van den 16de July 1866, nr. 68, tot onderzoek van drinkwater in verband met de verspreiding van cholera en tot de aanwijzing der middelen ter voorziening in zuiver drinkwater”, dat in 1868 verscheen.

Het is de betrekkelijke overvloed aan natuurlijk grondwater, waarin ons land zich jarenlang heeft verheugd, en die in het laatste decennium zo gelukkig met kunstmatig grondwater kon worden aangevuld, die deze stem van 100 jaar geleden nog zo weinig weerklank heeft doen vinden. Wij zijn er evenzeer van overtuigd, dat gezien de komende verbruiken, die voor het grootste deel uit oppervlaktewater zullen moeten worden gedekt — en dan nog oppervlaktewater van min of meer bedenkelijke kwaliteit — het coagulatieproces ook in Nederland op de voorgrond zal treden.

Dezelfde overvloed aan grondwater heeft ons daarentegen zeer vertrouwd gemaakt met het beluchttingsproces. Het gebruik van oppervlaktewater, zelfs van oppervlaktewater, dat een zo grondige zuivering heeft ondergaan als infiltratie kan uitwerken, heeft ons in aanraking gebracht met reuk- en smaakbezwaren en doen grijpen naar adsorptieve media ter bestrijding.

Aëratie, coagulatie, flocculatie en daarop volgende bezinking, adsorptie, het zijn alle zeker geen onbekende processen, voor velen dagelijkse praktijk. Niet onbekend dan in die zin, dat wij van hun bestaan op de hoogte zijn, ze zelfs toepassen. De vraag is evenwel of zij ook bekend zijn in de andere zin: dat wij weten hoe ze in wezen verlopen en dat wij ze kunnen beïnvloeden anders dan door middelen, die een misschien slechts half begrepen empirie ons heeft geleerd. Evenals de snelfiltratie het voorwerp is geworden van grondige bestudering, die

naar wij vertrouwen vruchten zal afwerpen in de vorm van beter en efficiënter werkende filters, zo is er ook op de gebieden die in deze cursus worden besproken, nog zeer veel spuurwerk te verrichten. Spuurwerk, dat nodig zal zijn om ook in de toekomst, onder steeds moeilijker omstandigheden wat kwantiteit en kwaliteit betreft, de consument niet alleen een betrouwbaar, maar ook een aangenaam produkt af te leveren. Het is immers kenmerkend, dat de eerste opgave van de centrale drinkwatervoorziening, de hygiënische betrouwbaarheid, wel voortdurende waakzaamheid blijft vragen, maar technisch weinig problemen meer biedt. Maar met het voortschrijden van welstand en waterbeschaving is de tweede opgave, die van de levering van een aangenaam drinkwater, steeds meer naar voren gekomen. Deze opgave te miskennen beschouwen wij thans evenzeer als een hygiënische fout. De in deze cursus besproken processen dragen nu in hoge mate tot het welslagen van deze tweede opgave bij. Daarmede is het verwerven van dieper inzicht onmisbaar geworden.

Dit diepere inzicht betreft dan de verschijnselen van aantrekking en afstoting, die zich tussen deeltjes onderling of aan grensvlakken voordoen. De voorwaarden van een goede aëratie, d.w.z. het zoveel mogelijk bereiken van het thermodynamische evenwicht tussen gas- en vloeistoffase, zal worden behandeld door prof. Beek, waarna ons uit de voordracht van prof. Huisman zal blijken hoeveel daarvan in de praktijk is gerealiseerd. Bezinking en voorbereiding tot een goede bezinking door coagulatie en flocculatie zullen worden uiteengezet door twee vertegenwoordigers uit het bedrijf dat in Nederland het langst met deze processen op grote schaal vertrouwd is: ir. Knoppert en drs. Oskam. Prof. Heertjes zal ons een inzicht schenken in de theorie van de absorptie en tenslotte zal dr. Hopf uit Düsseldorf ons deelgenoot maken van zijn rijke ervaring omtrent absorptie aan actieve kool.

De Commissie tot voorbereiding van deze cursussen is zich zeer wel bewust dat met deze onderwerpen de fysische zuiveringsmethoden nog lang niet zijn uitgeput. Onder meer dringt het begrip ontzouting zich onmiddellijk op. Zij kan echter telkenjare niet meer dan een greep doen uit de rijke stof van de waterzuivering en zij kan slechts hopen, dat zij ook dit jaar weer een goede greep heeft gedaan.

¹⁾ d.i. in ons spraakgebruik 32 mg/l ofwel 11 mg Fe/l.