

# Inleiding 10e Vakantiekursus Afvalwater, 3 april 1975

Wanneer u naar deze vakantiecursus toegekomen zoudt zijn omdat u dacht (of omdat uw chef dacht) dat u hier maar eens wat 'toepasbare wetenschap moest gaan tanken', dan doe ik misschien niet verkeerd bij de inleiding maar direkt te wijzen op een heel fundamentele eigenschap die ook een heel fundamenteel bezwaar is van toepasbare wetenschap. De werkelijkheid waarin wij leven is nl. zo complex en zo ingewikkeld dat we, om deze werkelijkheid begrijpbaar, voorspelbaar, analyseerbaar, berekenbaar te maken, van



PROF. IR. G. S. BOS  
hoogleraar algemene civiele techniek, TH Delft

die werkelijkheid vereenvoudigde theorieën maken, vereenvoudigde idealisering, vereenvoudigde denkmodellen, zóver vereenvoudigd dat ze voor ons overzichtelijk worden; dat ze voor ons of voor onze machines berekenbaar worden. Het kenmerk van toepasbare wetenschap is dus, dat hij toepasbaar is op een vereenvoudigde werkelijkheid; een model, een karikatuur van de werkelijkheid. Dat houdt ook een beperking, een bezwaar in! Men moet vereenvoudigingen, schematiseringen aanbrengen, ja, vaak zover schematiseren dat je je afvraagt of je ook extra foutkans door je schematisering introduceert. Maar, aan de andere kant kan men zelfs met ver doorgevoerde schematisering vaak een heel duidelijk, zij het wat karikaturaal beeld krijgen. Dat dit niet alleen geldt voor de  $\beta$ -wetenschappen, maar ook de  $\alpha$ - en zelfs voor de  $\gamma$ -kanten van de samenleving zal ik aan één voorbeeld in twee verschillende uitvoeringen laten zien.

### Voorbeeld; 1e uitvoering:

De enorme verscheidenheid aan menselijke en karaktereigenschappen van alle lieden, die in onze maatschappij moeten functioneren, maken het onmogelijk het vraagstuk van: wie-op-welke-plaats-past op te lossen. Een heel simpele en wel vaker gebruikte karikatuur, een sterk vereenvoudigd denkmodel van dit selectieprobleem krijgt men door al die lieden over twee assen te scheiden, naar twee criteria in te delen, naar ijverig en lui en naar intelligent en dom. Zelfs met zo'n simpele indeling wordt het probleem al een stuk-heen overzichtelijk, zij het wel in het karikaturale.

	intelligent	dom	
	I	II	
ijverig			ijverig
lui			lui
	III	IV	
	intelligent	dom	

Immers, we hebben nu vier groepen gekregen, waarvan we de geschiktheid voor alle mogelijke functies kunnen analyseren. Ik zeg met opzet analyseren, want je moet hier wel analytisch over denken; de eerste gedachte is lang niet altijd de verstandigste (nu treedt ik even buiten het wetenschappelijk stramien van mijn inleiding). Zo zoudt u misschien — in eerste gedachte — veronderstellen dat groep I de meest waardevolle is. Maar dat is een heel domme gedachte. Want, de intelligente ijverige lieden bedenken moeilijke dingen, willen dan nog alles zelf doen, hebben geen tijd om anderen uit te leggen wat er moet gebeuren, worden dus door de bestuurders niet begrepen, brengen zo een hoop frustraties te weeg en zijn in wezen een waarde-loze groep. Daarna zoudt u met een volgende onbekookte inval wellicht denken — met enige eeuwen Calvinistische kultuur achter uw rug — dat dan de IIe groep, de ijverige-zij-het-niet-intelligente lieden waardevol zou zijn. Welnu, ook die gedachte is bepaald verkeerd; de domme-ijverigen doen veel en doen dat vele verkeerd, zodat het overgedaan moet worden. Dat is dus ook de groep waarvoor niet veel functies geschikt zijn. Nee; de meest waardevolle groep is groep III. De intelligente-luiaards. Zij bedenken de goede dingen, laten die door anderen doen, krijgen niet te hoge bloeddruk en houden tijd over om na te denken.

En aan degenen onder u, die — in eerste gedachte — menen, dat groep IV, de domme-luiaards, geen stuiver waard zijn,

	specialist	generalist	
	I	II	
jong			jong
oud			oud
	III	IV	
	specialist	generalist	

kan ik zeggen dat nader analyseren leert, dat ze uitermate waardevol zijn op representatieve posten.

Vaak doet men goed een vereenvoudigd denkmodel toegepast op een algemeen probleem ook eens te toetsen op een detail. Zo zou ik als 2e uitvoering van dit voorbeeld zo'n indeling over 2 assen eens kunnen proberen op een detail, op de beperkte groep functionarissen in dit gebouw. In ieder denkmodel is de keuze van de criteria maatgevend voor het al of niet succesvol zijn van het denkmodel. Men moet dus beslist niet criteria van het grote model zonder meer aanhouden voor het detailmodel.

Indeling van de functionarissen in dit gebouw naar intelligent tegenover dom en naar ijverig tegenover lui, zou niet tot een 'werkbaar model' voeren. (U moet dat maar eens proberen, dan zult u ervaren dat u er niet uit komt! Van sommige groepen komen helemaal geen exemplaren voor.) De criteria waarmee voor de functionarissen in dit gebouw een model kan worden gemaakt, dat verhelderend is, dat zijn de criteria specialistisch tegenover generalistisch en jong tegenover oud.

Het opvallende is dan, dat het denkmodel u helpt bij het trekken van uw conclusies: Uw eerste gedachte is wellicht dat groep I, de jonge specialisten de belangrijkste groep zou zijn. Een gedachte die bevestiging lijkt te vinden in het feit dat al degenen, die u in deze vakantiekursus de dingen gaan leren, waar u werkelijk wat aan heeft tot die groep behoren; maar deze eerste gedachte moet u toch laten varen omdat u constateert dat deze groep toch niet kan halen bij groep III, die zo waardevol is, dat daarin de dekaan gevonden wordt; de dekaan die dan ook kan volstaan met het openen van de cursus en die het eigenlijke cursuswerk door anderen laat doen om z'n bloeddruk laag te houden en tijd te hebben om over z'n vele problemen na te denken.

Bij de beschouwing van groep II, de jonge generalisten, zult u constateren dat die zo waardeloos is, dat er onder de medewerkers in dit gebouw nauwelijks exemplaren van voorkomen.

Ze zijn alleen als student in larvetoestand aanwezig en worden door sommigen beschouwd als alleen geschikt om er kleine direktieurtjes van Gemeentewerken van te maken.

En als u op grond van dat alles zoudt denken dat groep IV wel de meest waardevolle groep zou zijn, dan kan ik u zeggen dat dat meevalt want exemplaren uit deze groep zijn nog heel wel te gebruiken door ze inleidingen tot vakantiecursussen te laten houden.

Mijne heren,

Wat ik u met behulp van zin en onzin heb willen duidelijk maken, dat is:

1e. dat het begrijpen van verschijnselen in de werkelijkheid vaak pas mogelijk is nadat van die werkelijkheid een heel karikaturale vereenvoudiging, een versimpeld model is gemaakt;

2e. dat de mogelijkheid met het model te werken in belangrijke mate afhangt van een verstandige keuze van de vereenvoudigingen;

3e. dat u toch nooit moet vergeten dat niet het *model* maar de *werkelijkheid* de werkelijkheid is.

Verder preluderende over 'doelstellingen en optimalisatie bij RWZ-en' dacht ik het beste te doen, met u, nog eens te filosoferen over de toch stellig in de laatste jaren wel veranderde maatschappelijke uitgangspunten, die aangehouden moeten worden bij het ontwerpen van zuiveringsinrichtingen.

Zo dacht ik erover hoe je vaak in betrekkelijk korte tijd, in perioden van veel minder dan 10 jaar, bepaalde processen ziet opkomen, algemeen gebruikelijk worden en weer teruglopen, opgevolgd door andere processen en soms zie je, na een langere periode, zeg na 25 jaar, een proces van vroeger, met medewerking van nieuwe vindingen weer tot bloei komen.

En degene, die een beetje cynisch is en die een beetje gauw wil oordelen zonder op de wereld om hem heen te letten, die zal misschien zeggen: het is allemaal mode en allemaal mekaar-nadoen; de slinger gaat heen en komt weer terug en straks gaat al ons parket er ook weer aan door de terugkerende naaldhakken.

Welnu, ik geloof dat die cynikus helemaal géén gelijk heeft, ik geloof wel degelijk, dat er een heel snelle ontwikkeling aan de gang is, in de procestechiek natuurlijk, maar vooral ook in de grondslagen, de uitgangspunten; als je het gewichtig wilt zeggen: in de uitgangspunten vanuit de samenleving, die aan het werk in de zuiveringstechniek ten grondslag liggen.

Ik meen, dat het juist is, vooral bij zulke 'maatschappelijke' werken als RWZ's zijn, dat men aandacht schenkt aan de vraag hoe men zo'n werk moet behandelen, het belang van de totale samenleving als uitgangspunt nemende. Ook als dat het ontwerp beïnvloedt; misschien *juist* als dat het ontwerp beïnvloedt.

Méer of minder bewust gebeurde en gebeurt dat natuurlijk al wel, maar het kan geen kwaad dat eens wat duidelijker naar voren te halen.

Als men ziet, dat ontwikkelingen, die maar kort geleden tot bloei kwamen weer verlaten worden, dan zie ik de reden daartoe nauwelijks in verloop-van-de-mode, maar echt wel veel meer in de omstandigheid dat de

ontwerpers steeds een beetje wijzer worden omtrent de maatschappelijke uitgangspunten.

En als een proces dat op de achtergrond was geraakt weer opkomt, dan zie ik dat niet als de slinger die naar z'n oude plaats terugkomt, maar . . . als daar dan een beeldspraak voor moet komen, dan moet het zijn: 'de in gewonnen-wijsheid omhoog schroevende spiraal'.

Ik wil u dat graag aan een beetje historie illustreren:

In de jaren '39 en '40 ontwierp het RIZA de RWZ voor Enschede en, als man van Gemeentewerken deed ik mee, voorzover het planologie en beton betrof.

Dat werd een volledig biologische installatie met oxydatiebedden met verwarmde slijkgisting — eigen energieopwekking met gasmotoren en verwarming van het slijk met het koelwater van de motoren.

Er waren niet weinigen in den lande, die het uitgeven van die *f* 11,— per i.ae. van het vooroorlogse projekt voor zuivering van rioolwater-dat-toch-vanzelf-naar-de-buren-wegliep volstrekt zondegeld vonden en dus gingen we enthousiast lezingen houden voor de leden van de Gemeenteraad, voor de woensdagavondclub van de artsen en voor de meisjes van de nijverheidsschool.

En we maakten daarbij duidelijk: niet hoe nodig het was, want het argument van noodzaak hadden we niet, maar hoe hygiënisch, hoe behoorlijk, hoe netjes, hoe fatsoenlijk het was je rioolwater te zuiveren. En we vertelden hoe van het zelfgemaakte methaangas, gestopt in de gasmotoren,  $\frac{1}{4}$  van de energie in elektrische stroom werd omgezet, 2 kwarten in het koelwater terecht kwamen (en dan 100 %-ig aan de slijkverwarming ten goede kwam) en hoe met warmteterugwinapparaten in de afgasstream van alle zelfopgewekte energie slechts  $\frac{1}{4}$  als afvalwarmte verloren ging. Vijfenzeventig procent nuttig thermisch rendement, nergens anders te zien dan bij RWZ!

De maatschappelijke uitgangspunten van het ontwerp waren dus degelijke, vooroorlogse Hollandse zuinigheid en 'netjes-zijn' tegenover de burens. Overigens: respectabele uitgangspunten.

Wel, mijne heren, de praktijk viel wat tegen. De energie-opbrengst van het na-oorlogse slijk was niet je dät; de eigen krachtcentrale van oorlogsmateriaal ook niet en gekomen een paar jaar later in de hoera-het-kan-niet-op-jaren van 1960, de jaren van 'het gemak-dient-de-mens' zeiden we bij volgende installaties: '... bedrijfszekerheid vóór alles, gas voor verwarming OK, maar elektrische stroom uit het landelijk net; en als we straks al die atoomcentrales hebben, kost het helemaal niks meer!'

En bij weer volgende installaties zeiden we:

'Ja, dat is toch wel verschrikkelijk, die enorme bedden voor het drogen van het uitgegiste slijk; niemand wil ze meer ruimen en waarom zullen we gas maken, de natuur laat het, in nauwe kooperatie met de NAM overigens, bijna gratis uit de grond komen; en waarom zullen we slijksteken, want de humus, die de boer maar nauwelijks wil hebben, is tenslotte toch onze business ook niet!

De maatschappelijke uitgangspunten van het ontwerp waren toen dus: vuil werk afschaffen, je niet mengen in business van anderen, bedrijfszekere, schone technieken; liever energie gebruikt dan investeringen gedaan. Investeringen hebben we voor de recreatie nodig.

En we zeiden, in 1967, als er nou eens een zwaar gespierd kabinet zou komen dat uit ons aller aardgasvoorraad per Nederlander per jaar 50 m<sup>3</sup> aardgas gratis ter beschikking zou stellen om zijn slijk te verbranden, dan zouden we van veel slijkellende verlost zijn.

Maar dat gebeurde niet. Het kabinet was niet gespierd genoeg, of er was wat anders, maar gratis aardgas voor slijkverbranding kwam er niet, gelukkig.

En de jaren gingen verder en er gebeurde heel wat anders. Het ging meer en meer blijken dat het helemaal niet zo onuitputtelijk was met dat aardgas; in het algemeen, dat we met alle energiebronnen geweldig aan het potverteren waren.

En verder, dat we eigenlijk al tot onze hals in de moeilijk-afbrekbare afvalstoffen stonden vóór we het goed en wel in de gaten hadden.

We begonnen zo langzaam aan te beseffen, dat wij, in onze geïndustrialiseerde wereld, ten gevolge van de uitbarsting van technologisch-kunnen van na de oorlog in een stroomversnelling van *onverstandige* fabrikage waren gekomen: soms *onverstandige produkten*; soms *onverstandige produktmethoden* en bijna altijd in *onverstandige hoeveelheden*. Daar wil ik graag even bij stilstaan, want we moeten ons wel realiseren, dat we ons eigenlijk bevinden in de situatie van de 'verslaafde', de alkoholist, de roker, de druggebruiker.

Sorry dat dit wat onvriendelijk klinkt, het is niet persoonlijk bedoeld, maar het is wèl de algemene situatie!

Een paar produkten om duidelijk te maken wat ik bedoel:

#### *Wasmiddelen*

('k Ben geen chemikus, praat dus maar naar ik gelezen heb.)

Bij de produktie uit aardolie is in een bepaald stadium chloor nodig, dat wordt gemaakt door elektrolyse uit keukenzout-

oplossingen, waarbij de kathode uit kwik bestaat, dat meteen het vrijkomende natrium bindt tot amalgaam. Daaruit wordt door wassen met water natriumhydroxyde gevormd en het kwik teruggewonnen . . . maar niet alles, want er komt ook wat in het afvalwater. Kwikverbruik in 25 jaar in de VS tot het 25-voud gestegen. Dat kan natuurlijk op den duur niet goed gaan, om nog maar niet te praten over de fosfor.

Kunnen we dan niet van dat witter-dan-witte-druggebruik afkomen? Voor de oorlog werden we toch schoon met zeep? Het zou misschien wel moeten kunnen, maar met de wasmachine als hulp in de huishouding, de vaatwasmachine als statussymbool en de onbeperkte miljoenen, die wij, gebruikers, zelf betalen, beschikbaar voor de reclame, geloof ik er niet erg in!

Ik vrees dat we verslaafd en geketend zijn en zolang witter-dan-wit gemaakt wordt zullen we het blijven gebruiken.

#### Auto

Dat is nog een beetje erger. In 1968, alleen al in de VS 25.000 ton lood in de atmosfeer geblazen en als dat nu nog moest om auto's te laten rijden, maar dat is niet zo. Voor 1946, toen we nog niet die geweldig heerlijke machtige motoren met hoge kompressie hadden, toen de kompressieverhouding nog 6 was tegen 10 nu, toen had je geen klopvaste benzine nodig en toen zat er ook geen tetra-ethyllood in.

En ook hier: we zijn verslaafd en geketend en zolang die hoge kompressiemotoren en die loodhoudende benzine er zijn, zullen we ze wel gebruiken en er nog mee pronken ook, vrees ik. Mijzelf we Chinezen worden.

In het historietje dat ik u vertelde, liet ik u zien hoe we in ruim 25 jaar van de periode van voor-oorlogse degelijke Hollandse zuinigheid via de hoera-het-kan-niet-op-jaren, terecht kwamen in de huidige Club-van-Rome-jaren, waar zo weinig mensen een uitweg uit zien, dat iedereen zegt: 'Hou me d'r asjeblieft over op!'. Ik liet u zien, om bij ons onderwerp terug te komen, hoe in die beide voorgaande perioden de maatschappelijke uitgangspunten van invloed waren op de keuze van in dit geval het slibverwerkingsgedeelte van RWZ's.

Ik zou nu met u de vraag willen bekijken: Nu we 'wiser and sadder men' zijn geworden in onze beschouwingen van produktie en energiegebruik, nu onze maatschappelijke uitgangspunten die van energiebesparing en zuinigheid-met-schaarse-grondstoffen zijn geworden, wat is daarvan het gevolg bij het ontwerpen van methoden van behandeling van afvalwater. Zitten we bij de pakken neer, of is er toch wel een richt-

snoer te vinden en gaan we tenminste *iets* doen?

Mijne heren, ik dacht, dat de aanwijzing, die wij kunnen vinden in alle produktie-, milieu- en energievragen die in de afgelopen jaren over ons zijn uitgestort deze is: dat bij de thans te maken projecten meer en beter dan vroeger wel geschiedde gelet wordt op het integraal-verantwoord zijn van het ontwerp. Vaak is voorheen toch wel de uitsluitend-eigen economie en het uitsluitend-eigen gemak de bepalende faktor geweest.

Het zou gewenst zijn niet alleen de beperkte eigen technische en economische aspecten te bekijken, maar ook de gemeenschap-economische, de ekologische, planologische, sociale, enz. enz. en daarvan dan niet alleen de primaire en gewenste gevolgen, maar ook de sekundaire en tertiaire en ongewenste gevolgen, die vaak indirekt of vertraagd optreden.

En dat alles dan voorzover met mensen-mogelijkheid-in-redelijkheid-voorspelbaar. Dit is natuurlijk tamelijk 'graue Theorie', maar tot enkele heel reële praktische gevolgtrekkingen kan het toch wel leiden.

Het voert nl. tot de konklusie, dat een belangrijk projekt, als bijv. een grote RWZ is, *interdisciplinair*-wetenschappelijk bekeken zou moeten worden. Ik weet, dat dit sommige, niet de jongste, ontwerpers en sommige beleidsmannen — de sterke! — maar matig zal plezieren. Als de methode van: 'hij maakt het ontwerp' wordt vervangen door de methode van: 'zij allen van diverse ongelijkgestemde disciplines gaan gezamenlijk van verschillende oplossingen het totaal van kosten-en-imponderabilia tegen elkaar afwegen', nou dan vrezten natuurlijk velen, dat aan het gepraat en het koffiedrinken geen eind komt.

Maar zo moet het natuurlijk ook niet! Dat het rekeninghouden met meer aspecten dan vroeger moeizamer werken oplevert en veel meer overleg vergt, is duidelijk. Tot zekere hoogte is dat niet te ontgaan en dat moeten we ervoor over hebben. De oevers van het praten moeten echter wel in het gezicht blijven!

Een verstandige tussenweg lijkt mij te zijn het maken van een beperkt interdisciplinair projektteam, dat het projekt analyseert naar de zeven stappen, die ik als 'Technology Assessment' heb horen aanduiden, wat wij zouden noemen 'aspectenstudie'.

Het lijkt voor de hand liggend, dat Gemeente- en Provinciale diensten, Water- en Zuiveringschappen, zo'n team vormen ten dele uit de eigen dienst, ten dele uit deskundigen uit verder reikende disciplines van buiten de dienst.

En als u dan, volgens de regelen van de

kunst, zo'n Assessment wilt bedrijven, dan gaat dat in 7 stappen; een soort 'zevensprong' dus.

Hier zijn die 7 stappen:

1. Definitie van de studie; bepaling van de omvang en indikatie van de diepgang ervan.
2. Inventarisatie van de gebruikelijke technologieën en de ervaring daarmee.
3. Relatie projekt-samenleving. Sociale, politieke, technische enz. veranderingen.
4. Zoeken van gebieden, waar de te overwegen technologieën gevolgen kunnen hebben.
5. Voorlopige analyse van die gevolgen.
6. Opsporing van mogelijkheden om maatschappelijk profijt van het ontwerp te vergroten en maatschappelijke schade te verkleinen (te noemen: interventiemogelijkheden).
7. Voorlopige analyse (5) herzien door het effect van de interventiemogelijkheden (6) te voorspellen en daarmee de slotanalyse vast te stellen.

#### Ad. 1.

Daarin moet men beslissen tot welke grondigheid mede bekeken zal worden: bijv. te verwachten prijswijzigingen, te verwachten schaarser worden van grondstoffen en produkten, geldontwaarding, rentewijzigingen en hun invloed op de nu te bouwen installatie. Men bouwt tenslotte voor 10-tallen jaren. Men moet dus een soort 'gevoeligheidsanalyse' van het projekt voor veranderingen in de maatschappij maken.

#### Ad. 2.

Bezinking vergt weinig energie, en dat voert — als je energie wilt besparen — tot (voor grotere installaties) voorkeur voor de beluchtslibinrichting boven de oxydatiesloot. Energiegebruikvergelijking voert ook tot voorkeur voor bellenbeluchting boven oppervlakte beluchters; en anaerobe slibstabilisatie boven aerobe. Al zulke studies horen thuis onder het 2e punt.

#### Ad. 3.

Onder dit punt zal men konstateren, dat steeds hoger eisen moeten worden gesteld aan het eindprodukt — en als je slib een eindprodukt wilt noemen, voert dat wel tot toeneming van bijv. pasteurisatie. Onder dit punt zul je ook tegenkomen het besef dat door de geldontwaarding nu uitgerekende 'jaarlijkse kosten' laat ik zeggen 'slechts relatieve betekenis hebben'.

#### Ad. 4.

Hier zitten we natuurlijk helemaal op de relatie van slib met landbouw en milieu.

*Ad. 5 en 6.*

In de 5e en 6e stap gaat men de resultaten na en probeert verbeteringen te vinden. En dat kan heel concreet zijn: bijv. bezwaren gevonden van toxische stoffen, dan deze van te voren proberen op te halen; als bezwaar bleek van kontaminatie van salmonella dan pasteurisatie; als eigen-energie opwekking gevaar van stagnatie opleverde, nagaan hoe daar wat aan te doen, enz. enz.

Dat alles onder 6. En zo komt men dan aan het eind van de studie, punt 7, met alle disciplines tot een gezamenlijk-goed-doorgewerkt ontwerp.

Ik weet dat uw eerste spreker van vanmiddag kortgeleden eens bij zo'n aspectenstudie is betrokken geweest en dat toen bleek, bijv., dat het geen *mode* is, maar dringende-noodzaak-op-grond-van-maatschappelijke-uitgangspunten als men kiest voor de slib-behandeling afgesteld op eigen energie-opwekking van de RWZ. En daarmee zijn we dan sedert 1939 in gewonnen wijsheid langs de spiraal een volle rondgang omhoog geschroefd.

Het bleek, dat in deze tijd het 'total-energy'-principe, is, als Spic-en-Span, 'onverslaanbaar in 't grote werk'.

Schematiserende, analiserende en evaluerende moet u de richting vinden voor de oplossing van uw afvalwaterproblemen. Uw afvalwaterproblemen; een wáár woord daarover schreef dr. Dunbar:

'Sämtliche mit der Abwasserfrage zusammenhängenden Vorgänge (befinden) sich zurzeit in einem Stadium intensiver Entwicklung und alt-hergebrachte Meinungen müssen neu festgestellten Tatsachen tagtäglich weichen'.

Hij schreef dat . . . in 1907.

