

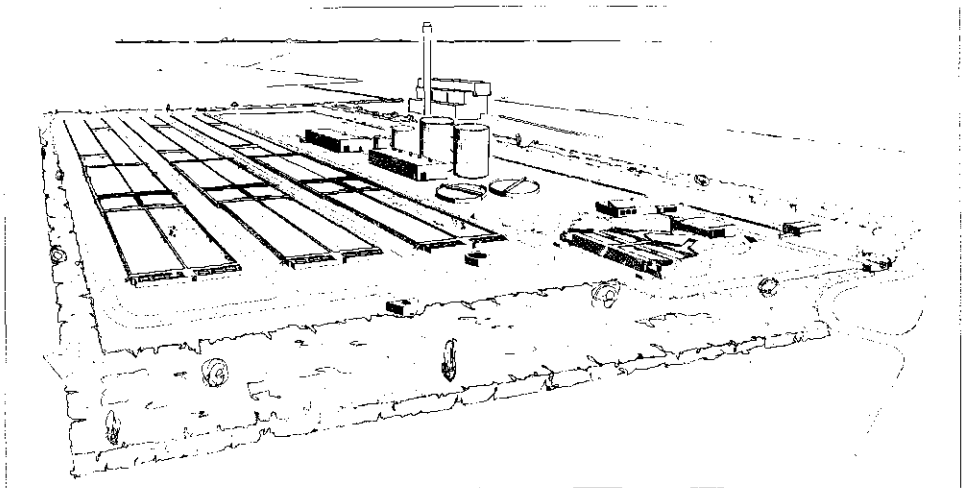
# Ervaringen met milieu-effektrapportages bij rioolwaterzuiveringsinrichtingen

/oordracht uit de 15e vakantiecursus in behandeling van afvalwater 'Milieu-effektrapportage', gehouden op 8 en 9 mei 1980 te Delft.

## Inleiding

Met de introductie van het *aspectenonderzoek* of *Technology Assessment* in Nederland [1, 2 en 3] kwam de door de Mitre-Corporation (USA) ontwikkelde methodologie beschikbaar, die ook zeer bruikbaar bleek bij het ontwerpen van rioolwaterzuiveringsinrichtingen.

In zijn algemeenheid omvat *Technology Assessment* (TA) de systematische studie van de gevolgen, die de samenleving onderindt bij het in gebruik nemen van een nieuwe technologie. De nadruk valt daarbij



... *Technology Assessment* (TA) voor RWZI-Nieuwgraaf ...



I.R. E. L. C. KOSTER

Witteveen + Bos Raadgevend  
Ingenieursbureau, Deventer

niet alleen op de primaire, gewenste gevolgen, maar vooral ook op de secundaire gevolgen, schadelijke bij-effecten, volgzaktes, kontra-reakties en na-ijl effecten. Het onderzoek beperkt zich niet uitdrukkelijk tot de economische en technologische aspecten, maar er wordt ook aandacht gegeven aan ecologische, planologische, sociale, politieke en psychologische aspecten.

De proefnemingen met *milieu-effectrapportage* (MER) in Nederland [4] bij ontwerp- en beleidsvoornemens hebben essentieel een meer beperkte strekking dan *Technology Assessment*, welke laatste men als een omgevingsrapportage kan opvatten.

Bij de proefnemingen heeft men zich geconcentreerd vooral op die effecten, die tot het beleidsterrein van de milieuhygiëne kunnen worden gerekend. Dit beleidsterrein betreft de zorg voor de konditie van lucht, water en bodem en het voorkomen van geluidhinder en dergelijke.

Het gaat hierbij om de bescherming van de kwaliteit van het fysieke milieu met het oog op de mens, flora en fauna, tegen de achtergrond van de inpasbaarheid van het menselijk handelen in een stelsel van evenwicht van mens en natuurlijk milieu [4]. In het ontwerpwerk, b.v. van rioolwaterzuiveringsinrichtingen constateert men vaak een niet te verwaarlozen fase-verschil in acceptatie tussen ontwerper en de gewone burger.

Bij het beoordelen van het effect van

MER's moet men uitdrukkelijk rekening houden met de ontwikkeling van het acceptatie-niveau van de burger, dat geen gelijke tred houdt met allerhande technologische ontwikkelingen, die in een zuiveringsinrichting tot toepassing komen. Met *Technology Assessment* of milieu-effektrapportage bereikt men een meer maatschappelijke uitwerking van het project en is dus de kans op acceptatie groter. De eerstgenoemde methodologie is daarbij nog sterker op de omgeving (maatschappij) gericht dan die toegepast bij de MER.

Voorzover relevant voor het onderwerp wordt in deze voordracht ingegaan op actuele maatschappelijke ontwikkelingen (II). Direct in relatie hiermee worden significante technologische ontwikkelingen geschetst op het gebied van de behandeling van afvalwater (III).

Methodologische aspecten worden behandeld in (IV), terwijl de meer specifieke kanten van de vorm en inhoud van milieu-effektrapportages bij rioolwaterzuiveringsinrichtingen in (V) ter sprake komen. Opgedane ervaring met een aantal karakteristieke zuiveringsprojecten, waarbij milieu-effektrapportage of *Technology Assessment*, zowel in technisch-wetenschappelijke als in procedurele zin (o.a. inspraak) komt ter sprake in (VI).

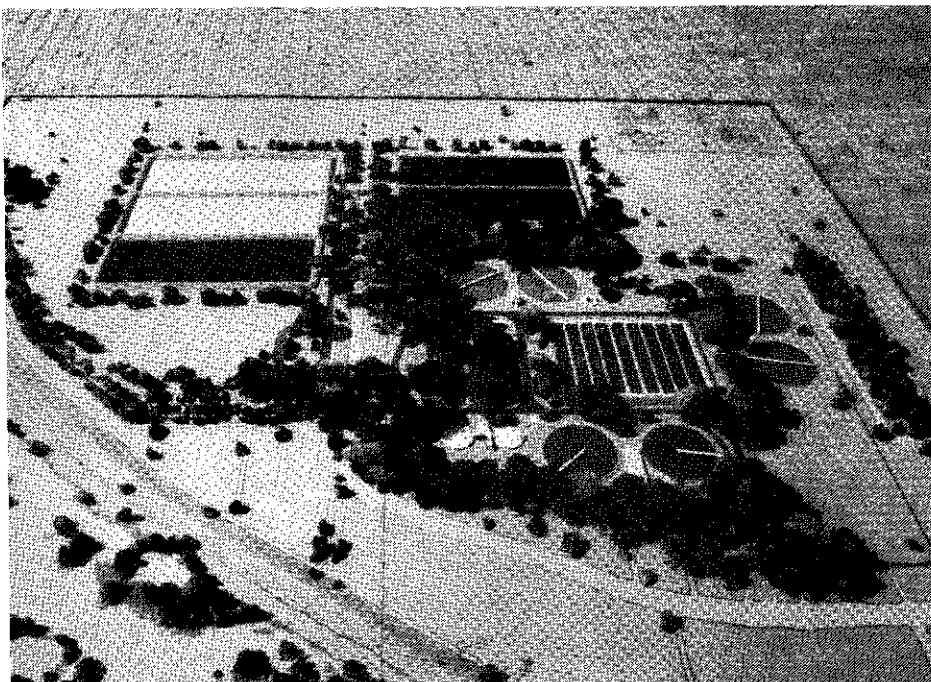
Het artikel wordt tenslotte afgerond met een aantal conclusies (VII).

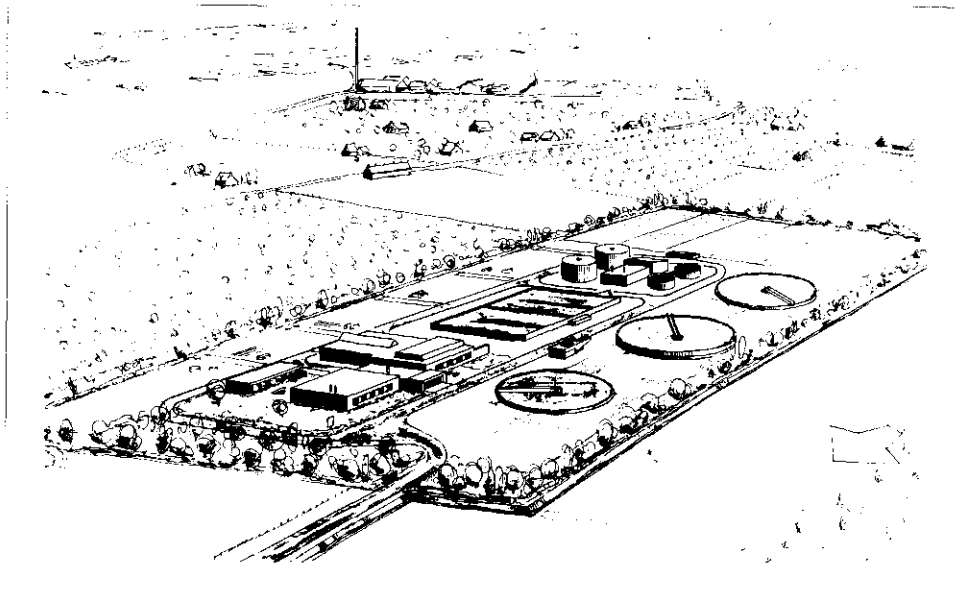
## II. Maatschappelijke ontwikkelingen

Bij het weergeven van de inmiddels opgedane ervaring met MER's voor rioolwaterzuiveringsinrichtingen is het zinvol om in te haken op de huidige en toekomstige maatschappelijke ontwikkelingen.

De aandacht wordt gevestigd op een drietal bruikbare scenario's [5], die voor Nederland zijn ontwikkeld om alle plausibele toekomstige toestanden te dekken (tot 2000!). De toekomst zal

... *Milieu-aspekten rapport* (MAR) voor RWZI-Horstermeer ...





... Milieu-effektrapportage (MER) voor RWZI-Tiel ...

bestaan uit elementen van de drie scenario's en voorts een aantal 'nieuwigheden', die niet te voorzien zijn.

Hierbij gaat men uit van de archetypen 'Zaken als vanouds' (*scenario 1*), 'Belangen- tegenstelling en frustraties' (*scenario 2*) en 'Nuchterheid en versobering' (*scenario 3*). Reeds vanaf 1973 (energie-krisis) kon men in Nederland vaststellen dat de zaken niet meer als vanouds waren, terwijl men hiervan omstreeks 1971 (Club van Rome) nog slechts een vaag vermoeden had.

In *scenario 1* (Zaken als vanouds) is het economisch beleid gebaseerd op de 'conventionele wijsheid' in een op groei gerichte samenleving. Men is ervan overtuigd dat alleen deze groei zijn individuele en kollektieve wensen kan vervullen en zijn problemen kan oplossen.

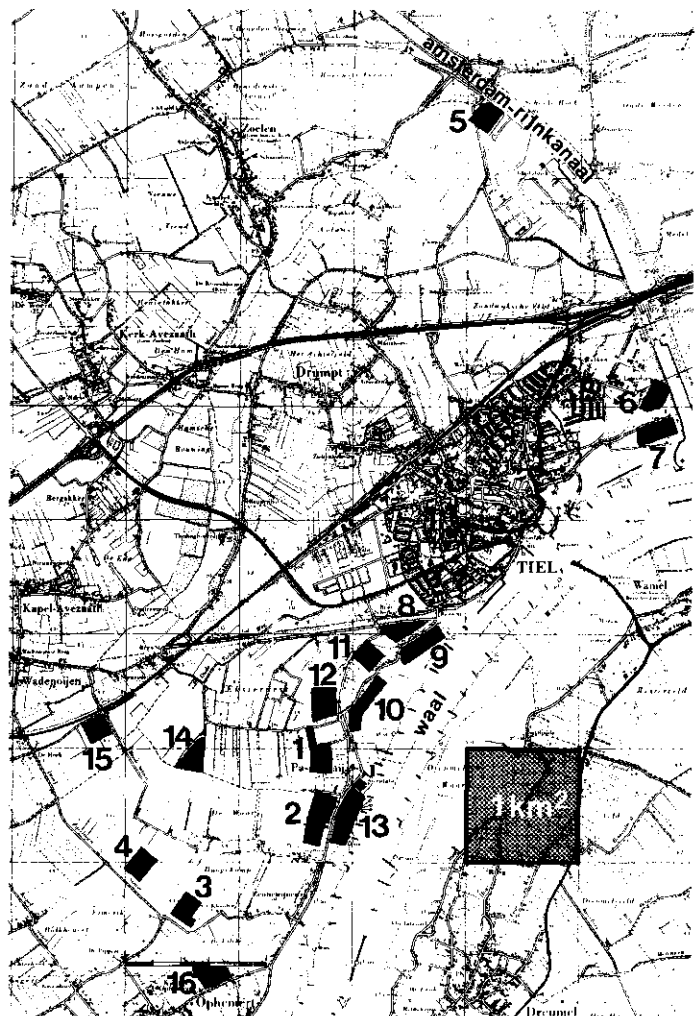
Hoge economische groei wordt gezien als een voorwaarde voor welvaart, kwaliteit van het bestaan, sociale vooruitgang en vermindering van werkloosheid [5].

*Scenario 2* (Belangentegenstellingen en frustraties) is representatief voor de achter ons liggende periode van 1973 tot heden, terwijl naar verwachting de 80-er jaren met een dergelijk *scenario* in principe goed zijn te beschrijven.

In dit *scenario* is er namelijk een gebrek aan overeenstemming over de vraag wat vooruitgang is en hoe die te bereiken is. Economische groei wordt slechts gezien als één van de elementen van de vooruitgang. Onderlinge tegenstellingen, wrijvingen, conflicten tussen de belangen zijn dominerend in de veelvormige democratische samenleving, hetgeen lange termijnbeleid op sociaal en economisch terrein onmogelijk maakt. Er treedt graduele verschuiving op

van waarden, doch dit wordt niet voldoende herkend en er wordt niet goed op geanti-

... RWZI-Tiel met 16 alternatieve lokaties ...



cipeerd. Verschillen in opvattingen over de toekomst geeft scheidslijnen tussen verschillende groeperingen, waardoor de samenleving een rommelig, soms chaotisch karakter krijgt [5].

In economische zin wordt dit *scenario* vooral gekenmerkt door o.m. de overheersing van negatieve krachten als protectionisme, hoge inflatie en sterk wisselend overheidsbeleid. De kapitaalvoorziening baart veel zorgen. Belangrijke investeringsbeslissingen kunnen niet meer alleen op annuïteitberekeningen worden gebaseerd maar vragen eigenlijk meer genuanceerde kosten-baten-analyses, waarbij ook met inflatie en andere prijsontwikkelingen rekening gehouden wordt [6]. Maar overeenstemming hierover ontbreekt.

In technologische zin heeft men te maken met polarisatie via de zich uitbreidende informatiemedia. Leveringen van grondstoffen en energie worden hachelijker, maar er is ook sprake van een toenemende kloof tussen generalisten en specialisten met sub-optimalisatie-effecten. Wisselende priori-

teiten afhankelijk van macht en invloed, wat grote onzekerheid geeft ten aanzien van vergunningenbeleid en milieulasten. Het merkwaardige is wel dat er wil tot innovatie bestaat op veel plaatsen, maar er komt veel minder van terecht door gebrek aan samenwerking en synergie. Er is onenigheid over de richting waarin de innovatie moet gaan. Er zijn problemen met het invoeren van nieuwe technieken en eigenlijk is er weerstand tegen veranderingen in het algemeen.

In het *scenario 3* (Nuchterheid en versobering) kan men uitgaan van een in wezen tevreden samenleving. Economische groei is wenselijk, maar wordt niet meer tot elke prijs nagestreefd. Er is overeenstemming over normen en waarden ten aanzien van de 'kwaliteit van het bestaan'. Men voelt de grenzen van de groei veel beter aan. Periode kenmerkt zich ook door lage inflatie, ontbreken van harde looneisen, terwijl er minder kapitaalbehoefte is.

Wellicht bevinden wij ons op een kentering in *scenario 2*, die ons enig inzicht biedt op *scenario 3*, een periode van nuchterheid en versobering, die voor de 90-er jaren misschien is weggelegd.

Geschetste maatschappelijke ontwikkelingen zijn wezenlijk voor het formuleren van een eind-oordeel (voorzover dit thans mogelijk is) over de verworven ervaring met milieueffektrapportages bij zuiveringsinrichtingen in Nederland.

**II. Technologische ontwikkelingen**

Tot voor enkele jaren kon bij de bouw van

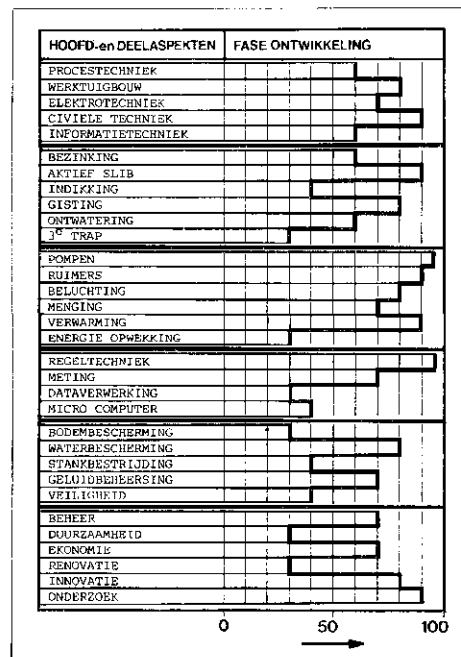
rioolwaterzuiveringsinrichtingen een primaire gerichtheid worden vastgesteld op vaste stof en BZV-verwijdering, in mindere mate op de nitrifikatie en in enkele gevallen op de defosfatering.

De keuze van het zuiveringssysteem was vooral een vraagstuk van investerings- en exploitatiekosten, waarbij vanaf 1973 voorts veel aandacht werd gegeven aan de belangrijke invloed van de stijgende energieprijzen op de exploitatiekosten. Na aanvankelijke grootschalige toepassingen van de oxydatiesloot (tot 300.000 inw. ekw. en meer) valt thans duidelijk een kentering te constateren. Het systeem biedt weinig of geen mogelijkheid (interventie) om op eigen energie-opwekking over te gaan, omdat de weg tot recycling door middel van vergisting van organische stoffen bij dit systeem is afgesneden.

Vandaar dat de actief-slibinstallatie de laatste jaren sterk in de belangstelling is gekomen en ook het oxydatiebed (al of niet in een 2-traps toepassing) enig 'eerherstel' heeft mogen boeken. Beide laatste systemen hebben een belangrijk lager energieverbruik dan de oxydatiesloot.

In de praktijk toch sterk tegenvallende energetische rendementen van oppervlaktebeluchters heeft er mede toe geleid, dat bij de nieuwere ontwerpen voor actief-slibinstallaties de bellenbeluchting meer en meer tot toepassing komt.

Voorts is er een toenemende tendens om vooral uit energetische overwegingen bij de kleine oxydatiesloten de voortstuwing en beluchting te scheiden, hetgeen de regel-



Afb. 2 - Ontwikkelingsschets van de faseverschillen van een aantal hoofd- en deelaspekten RWZI.

baarheid ook bij onderbelasting ten goede komt.

Daarbij komt dat het slibaanbod bij de oxydatiesloot in vergelijking met de actief-slibinstallatie en het oxydatiebed eenmaal belangrijk hoger is en de ontwateringskarakteristiek ook minder gunstig moet worden gewaardeerd.

De technologische ontwikkelingslijn ligt thans duidelijk in het verlengde van de wens om tot minimale investerings- en exploitatiekosten te komen, rekening houdende met inflatoire tendensen en energieprijsstijgingen.

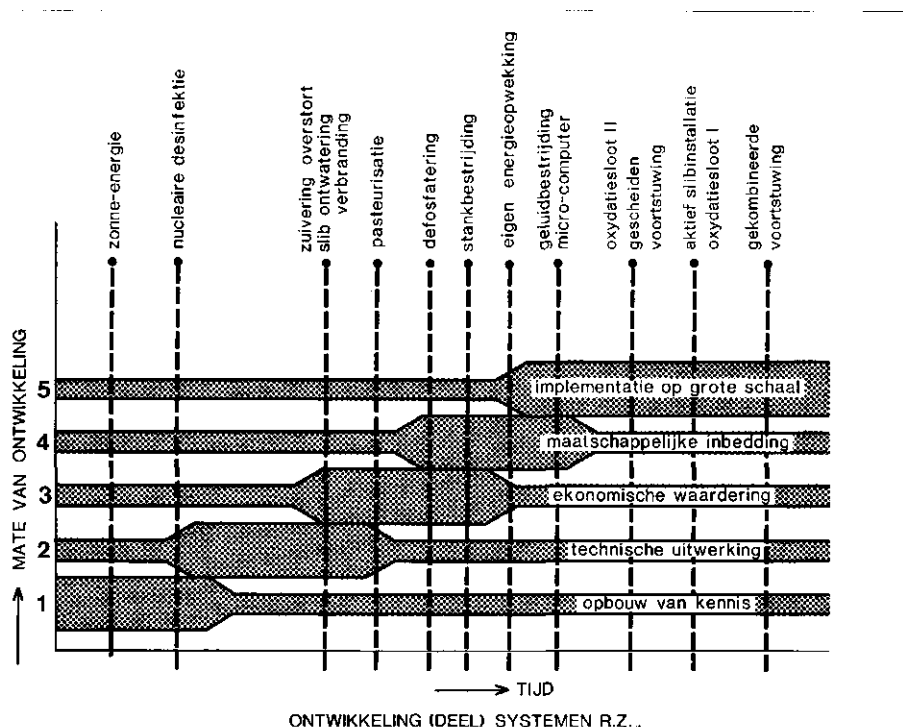
Naar verwachting zal de komende jaren de verdere verbetering van de kwaliteit van het effluent (IMP-rapport 1980-1984) zijn invloed doen gelden op de verdere differentiatie van het zuiveringsproces. In dit opzicht is de rol van de oxydatiesloot met zijn uitstekend effluent in het totale beeld van toekomstige technologische ontwikkelingen nog steeds belangrijk.

De eventuele doorbraak van andere zuiveringssystemen zoals b.v. de anaerobe zuivering en de toepassing van dompelschijven moet steeds toch in het licht van kostenminimalisatie worden gezien, zowel uit energetisch als investeringsoogpunt bij een maximaal gunstige effluent- en slibkarakteristiek.

Mede met het oog op milieu-effecten, zoals stank, geluid en andere hinder dan wel risico's, dient men meer dan vroeger aandacht te besteden aan de gevolgen van de introductie van technologische concepties in zuiveringsprojecten.

In analogie bij de introductie van nieuwe energieconversiesystemen wordt daarbij een

Afb. 1 - Ontwikkelingsschets van een aantal (deel)systemen RWZI.



ONTWIKKELING (DEEL) SYSTEMEN R.Z.

onderscheid gemaakt in een 5-tal fasen van ontwikkeling, t.w. (afb. 1)

- opbouw van kennis
- technische uitwerking
- economische waardering
- maatschappelijke inbedding
- implementatie op grote schaal.

De kwetsbaarheid van de zuiveringsinrichting bij het uitvallen van onderdelen zal meer dan ooit een punt van onderzoek moeten zijn (risico-analyse), waarbij moet worden gestreefd naar evenwichtigheid over de gehele lijn (parallele ontwikkeling) (afb. 2).

Bij het uitwerken van een milieu-effektrapportage voor een rioolwaterzuiveringsinrichting is het technologisch beeld bij voorbaat toch redelijk goed bekend en worden we bij dit in milieu-opzicht toch in de grond positief te waarderen uitvoeringsvoor-nemen, vooral voor het probleem gesteld eventuele ongunstige bij-effecten zoveel mogelijk te elimineren. In principe kan het investerings- en exploitatiekostenbeeld uiteindelijk in belangrijke mate worden beïnvloed, afhankelijk van de te stellen milieu-hygiënische eisen en vooral de normering.

#### IV. Methodologische aspecten

Het moge wellicht verrassend overkomen, dat de toepassing van het zogenaamde aspecten-onderzoek (Technology Assessment) bij het ontwerp van een rioolwaterzuiveringsinrichting Nieuwgraaf, in opdracht van het Zuiveringsschap Oostelijk Gelderland, voor het eerst werd beproefd in een turnkey-aanbieding in 1973 voor een zeer grote installatie met een voor die tijd hoog investeringsniveau van rond f 40.000.000,—. Begrijpelijk is dit wel, omdat men als onafhankelijk adviseur een eigen maat-

Afb. 3 - Technology Assessment (TA) methodologie (RWZI-Nieuwgraaf).

##### STEP 1

In de eerste stap worden de grondslagen van de studie in hoofdzaak vastgelegd en wordt het type van de studie gedefinieerd, de omvang aangegeven en de diepgang geïndiceerd.

##### STEP 2

Vervolgens worden de relevante technologieën geïnventariseerd en de ervaring met het gebruik hiervan nader aangegeven. Onderzocht zal worden of rekening moet worden gehouden met alternatieve technologieën en aandacht zal worden gegeven aan het verbruik van grondstoffen.

##### STEP 3

In deze stap dient men zich een mogelijke voorstelling te maken van de toestand van de samenleving en de sociale, politieke en technische veranderingen.

##### STEP 4

In deze stap zal worden gezocht naar die gebieden, waarin de eventuele toe te passen technologieën gevolgen hebben.

##### STEP 5

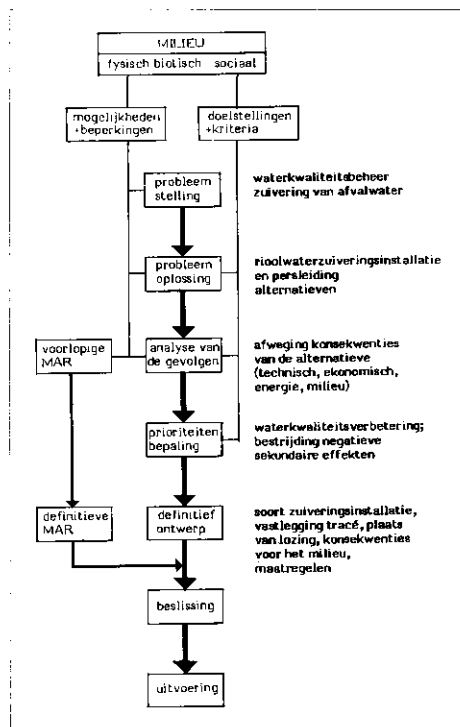
In deze tussenstap wordt een voorlopige analyse gegeven van de gevolgen voor de gebieden als in stap 4 bedoeld ten gevolge van de toe te passen technologieën.

##### STEP 6

In deze voorlaatste stap worden mogelijkheden opgespoord om het maatschappelijke profijt van de toe te passen technologieën te vergroten en de schade te beperken (interventiemogelijkheden).

##### STEP 7

In deze laatste stap wordt de voorlopige analyse herzien en het relatief effect van de interventiemogelijkheden voorspeld en een slotanalyse opgesteld betreffende de aan te houden uitgangspunten voor de uitvoering van het project R.Z.I.-Nieuwgraaf.



Afb. 4 - Milieu-aspekten rapport (MAR) methodologie (RWZI-Horstermeer).

schappelijke verantwoordelijkheid kent en dit dan ook in een ontwerp tot uitdrukking wil brengen en er meer zaken zijn dan louter financiële. De verantwoording voor het ontwerp werd dan ook methodisch opgezet volgens de door de Mitre-Corporation (USA) ontwikkelde methodologie [1] en uit een 7-tal stappen (steps) bestaat, t.w. (afb. 3)

**Step 1:** Grondslagen studie in hoofdzaak.

**Step 2:** Inventarisatie relevante technologieën.

**Step 3:** Sociale, politieke en technische veranderingen in de samenleving.

**Step 4:** Gebieden waar de toe te passen technologieën gevolgen hebben.

**Step 5:** Voorlopige analyse van de consequenties voor de sub 4 genoemde gebieden.

**Step 6:** Interventiemogelijkheden ter vergroting van het maatschappelijk profijt van de toe te passen technologieën.

**Step 7:** Slot-analyse van aan te houden uitgangspunten.

De interdisciplinaire aanpak is essentieel. Men moet soms over in wezen onvergelykbare zaken oordelen. Men is gedwongen de studie binnen aanvaardbare proporties te houden. Men kan zich zo 'verstappen'. Toen al bleek dat het 'wegen' van de verschillende zaken zeker in een turnkey-aanbieding, erg gekompliceerd is. De grote strategische betekenis van deze methodologie komt alleen tot zijn recht wanneer de opdrachtgever en ontwerper/uitvoerder

vanaf het prille begin in het aspecten-onderzoek participeren.

De prijs bleek doorslaggevend te zijn, maar alles heeft zijn prijs.

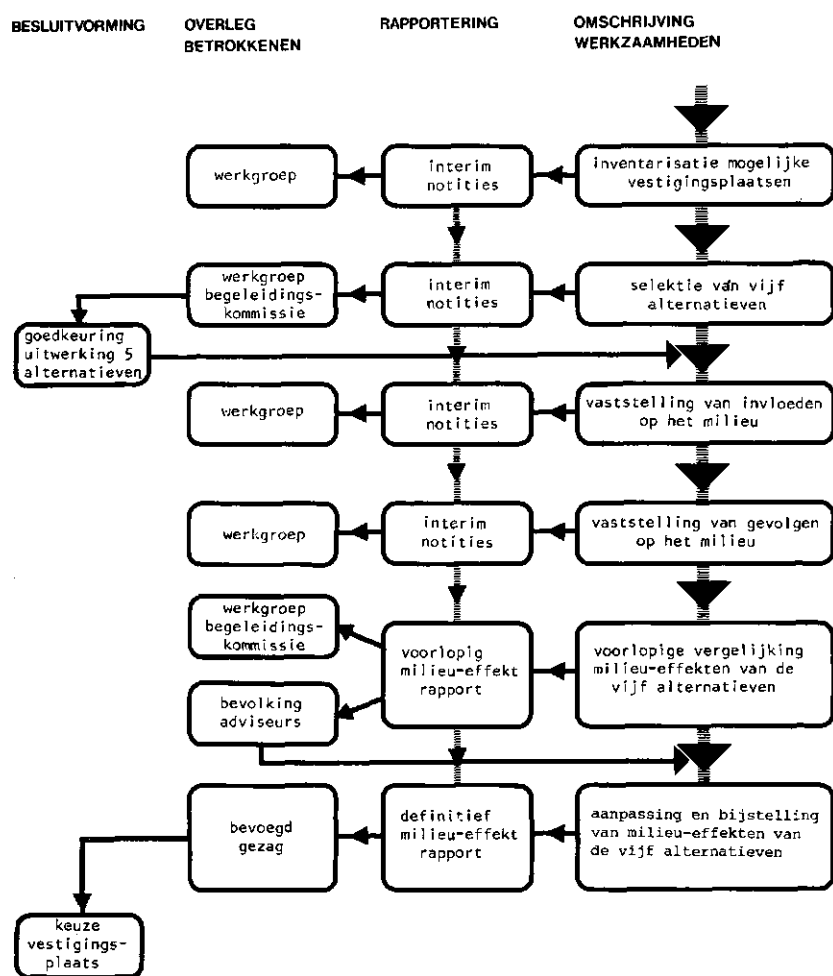
Bij het ontwerp van de regionale zuiveringsinrichting in de Horstermeer, in opdracht van het Zuiveringsschap Amstel- en Gooiland in 1976, is gekozen voor de milieu-effektrapportage (Milieu-aspektenrapport - MAR) als aparte lijn, in nauwe samenwerking met het ontwerpproces (afb. 4). Bij het voorlopige MAR (V-MAR) kwam men tot de afweging van de consequenties van de alternatieven voor het milieu als totaliteit, aangevuld met technologische, economische en energetische afweging van het ontwerp. Tegelijkertijd met het definitief ontwerp werd ook het definitief milieu-effektrapport (D-MAR) gepresenteerd. In dit geval was er een nauwe samenwerking tussen beleidsbepalende, adviserende en betrokken bevolkingsgroepen.

Ging bij deze twee installaties het nog om een reeds bepaalde lokatie, voor de rioolwaterzuiveringsinrichting Tiel diende een keuze te worden gemaakt uit een 16-tal lokaties. De hiervoor uitgevoerde milieu-effektrapportage, op initiatief van het Zuiveringsschap Rivierenland, vond plaats in het kader van de proefnemingen van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne (1977-1978). De keuze uit het grote aantal lokaties vroeg een eigen methodologische aanpak (afb. 5). Na een eerste 'indikking' tot 5 alternatieven kwam men tot een voorlopige vergelijking van deze alternatieven op hun gevolgen voor het milieu (V-MER). Tijdens deze proefneming vond ook een inspraak plaats door de bevolking. Deze inspraak met de resultaten van de toetsing van het V-MER door een panel van onafhankelijke deskundigen (de 'Commissie Spaander') leidde tot een D-MER, dat door het bevoegd gezag (de gemeente Tiel) werd aanvaard. Inmiddels is een beslissing gevallen over de definitieve lokatie.

#### V. Vorm en inhoud MER

De bouw van een rioolwaterzuiveringsinrichting kan men rekenen onder de categorie 'uitvoeringsvoornemens' in tegenstelling tot beleidsvoornemens. Uiteraard is de MER hiervoor veel gedetailleerder dan voor een beleidsplan op lange termijn. In het kader van de proefnemingen is gesteld, dat 'elke' MER [4] de volgende essentiële elementen diende te bevatten, t.w.

- Beschrijving voorgenomen handeling.
- Beschrijving bestaande toestand.
- Beschrijving milieu-effecten.
- Vergelijking alternatieven.
- Resultaten van inspraak en advies.



fb. 5 - Milieu-effectrapportage (MER) methodologie (RWZI-Tiel).

De MER dient voorts vooral te worden gezien als hulpmiddel bij het besluitvormingsproces. Met de MER kunnen gegevens en p kennis, studie en ervaring berustende verwachtingen aangedragen worden ten aanzien van de effecten op het milieu. Een kritische, analyserende en verkennende aanpak wordt aanbevolen, meer gericht op het onderkennen van verschillen tussen mogelijke alternatieve middelen om het oogde doel te bereiken dan op het uitattend behandelen van details. Voorzover van toepassing werden bovengenoemde basis-elementen van de MER aangevuld met een risico-analyse, een beschouwing over leemtes in kennis en informatie en vooral een samenvatting met conclusies.

Van de grootste problemen waarvoor de initiatiefnemer bij het maken van een MER wordt gesteld, is o.a. het vermijden van lange rapporten, het hanteren van een begrijpelijke taal en beperking van tijdrisico's bij studie, ontwerp en uitvoering van projecten. Het lukt maar zeer ten dele. De technisch-wetenschappelijke aspecten blijven moeilijk

voor de leek (al of niet vergezeld van adviseurs), inspraak vraagt daarom tijd. Maar als dan toch overeenstemming is bereikt over de juistheid en volledigheid van een MER verloopt de verdere ontwikkeling van het project op een meer harmonische wijze. De verwachting dat men met de MER iedereen tevreden kan stellen blijft echter een illusie. Vanuit de positie van de onafhankelijke adviseur in het MER-proces bij de drie behandelde rwzi-projecten kunnen ten aanzien van de vorm en inhoud van de MER nog de volgende aanvullingen worden gegeven. Het vraagstuk heeft namelijk normatieve en exploratieve aspecten.

Bij de turnkey-aanbieding voor rwzi-Nieuwgraaf werd door de initiatiefnemer gekozen voor de competitie, zowel in ontwerp als uitvoering, waarbij de adviseur volledig in de exploratieve sfeer opereerde, binnen een door de initiatiefnemer aangegeven globaal normatief kader (programma van eisen). In dit geval werd de methodologie van de Technology Assessment door de adviseur vooral gebruikt om eventueel het financiële

gat te dichten ten opzichte van concurrerende aanbiedingen en gelet op de schaal en de aard van het project vooral tot uitdrukking te brengen, dat de adviseur ook zijn eigen maatschappelijke verantwoordelijkheid heeft. De methodologie diende ook om nieuwere technologische concepties aanvaardbaar te maken (risico's).

Voor ontwerp en prijsvorming was een periode van ruim drie maanden beschikbaar, waardoor het onderzoek naar en de beheersing van milieu-effecten, uiteraard beperkt bleef. In 1973 was er b.v. nog erg weinig aandacht voor stank- en geluidseffecten, die in de andere rapportages veel meer op de voorgrond kwamen. Verdere inspraak door betrokken bevolkingsgroepen vond niet plaats.

Het MER-proces voor rwzi-Horstermeer en rwzi-Tiel heeft vele overeenkomsten. Voor de rwzi-Tiel kon worden teruggevallen op de verkregen eerste ervaring met dit soort rapportage bij de rwzi-Horstermeer, hoewel bij dit laatste project wel sprake is van een reeds gekozen lokatie. Er was in beide gevallen inspraak.

De beschikbare tijd was 8 tot 10 maanden, zeker in het kader van de proefnemingen, een uiterst korte tijd.

Toch bestaat de indruk dat vorm en inhoud van de MER's voor rwzi-projecten een vaste structuur vertonen, waardoor in de toekomst de tijd voor het maken van MER's geringer kan zijn. De proefnemingen betekende vooral een impuls om tot modellering te komen bij het analyseren van o.a. stank- en geluidseffecten voor de beschouwde alternatieven.

Voorts moest een aparte methodologie worden ontwikkeld om voor rwzi-Tiel tot een 'indikking' van het aantal alternatieven te komen. Dit gold evenzeer voor de risico-analyse.

Gezocht is naar een goed evenwicht tussen hoofdreportages en ondersteunende deelstudies, terwijl bewust vele illustraties zijn toegevoegd en veel aandacht is besteed aan verklarende teksten en vereenvoudigingen.

## VI. Bijzondere ervaringen

Er valt een nog steeds toenemende kritische instelling waar te nemen van burgers en instanties ten opzichte van de aanleg van rioleringen, persleidingen en de bouw van gemalen en rioolwaterzuiveringsinrichtingen. In principe lijkt zeker enige kritiek gerechtvaardigd, omdat enerzijds men het probleem van de waterverontreiniging oplost, maar andere vormen van milieubelasting worden geïntroduceerd [6]. Kortom er is zowel in ruimtelijk opzicht, als naar milieukomponenten sprake van verschuiving van de problemen. De steeds hogere eisen, die aan de kwaliteit van het effluent en de slibverwerking

worden gesteld, gekombineerd met de wens tot energiebesparing, vragen een hoge graad van differentiatie in het zuiveringsproces, waardoor zuiveringsinstallaties 'industriëel' overkomen.

Met de belaste milieukomponenten hebben wij vooral lucht (door stank en geluid), bodem- en grondwaterverontreiniging (door slib) en de landschappelijke en ecologische waarden op het oog.

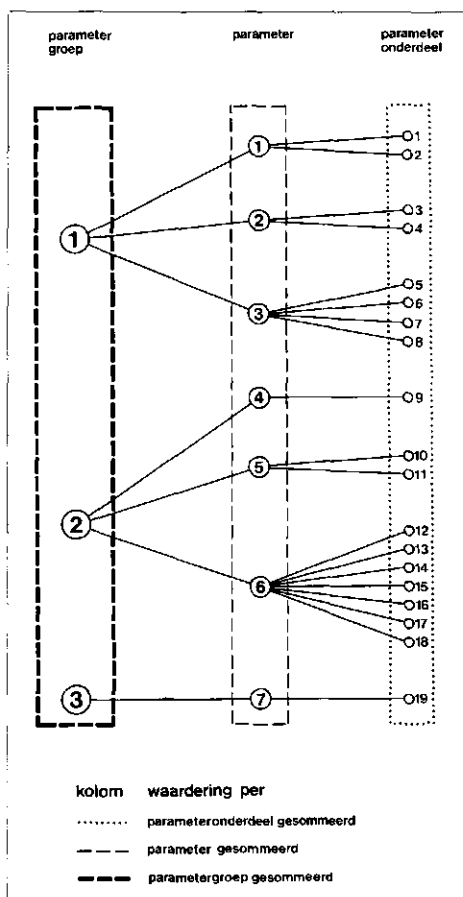
In het hiernavolgende worden enkele hoofdzaken uit de MER-Tiel [7] gememoreerd, mede in directe relatie tot de eerder gesignaleerde kritische instelling van burgers en instanties.

Het uitgevoerde lokatie-onderzoek voor de rwzi-Tiel op basis van 16 alternatieven en de verdere 'indikking' tot 5 alternatieven heeft laten zien, dat door middel van de zgn. 'effekten-matrix' op grond van een 7-tal parameters een verantwoorde selectie kan worden bereikt.

Deze parameters zijn:

1. a-biotisch milieu
2. biotisch milieu
3. menselijk milieu
4. sociaal-maatschappelijk
5. planologisch-bestuurlijk
6. belangen
7. financieel-ekonomisch.

Afb. 6 - Beoordeling effektenmatrix (RWZI-Tiel).



TABEL I - Effektenmatrix (RWZI-Tiel).

Parameter	Kriterium	Waardering per alternatief																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. a-biotisch milieu bodem water lucht	invloed op	0	0	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0					
		niet van toepassing																
2. biotisch milieu flora fauna	invloed op	0	0	0	0	+	+		0	0		0	0	-	0	0	0	
		0	0	0	0	+	+		0	-		0	0		0	0	0	
3. menselijk milieu landschap geluid stank gezondheid	invloed op	0	0	-	-	+	+	0	0	-	-		0	-	0	0	0	
		0	-	-	-	+	+	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	
		-	0	+	+	+	+	+	+					-	0	0	+	
		-	0	+	+	+	+	0	-						0	0	+	
4. sociaal-maatschappelijke	mate van akseptatie	-		0	0	+	0	+					-		0	0		
5. planologisch-bestuurlijk ruimt.ord.plannen waterzuiveringsplan intern.afspraken	mate van tegemoetkoming aan	+	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	0	0	
		niet van toepassing																
6. belangen woningbouw landbouw industrie recreatie verkeer scheepvaart natuurbeheer	mate van overeenstemming met	-	-	+	+	+	+	+	0	0	0	0			0	0		
		0	0	-	-	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	-	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	+	+	+	+	+	+	0	-	0	0	0	0	0	+	0
		0	0	0	0	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0
7. financieel-ekonomisch	mate van aantrekkelijkheid	0	0	-	-	-	-		+	+	0	+	0	0				

+ = waardering positief en/of akseptabel  
 0 = waardering indifferent en/of geen doorslaggevende bezwaren  
 - = waardering negatief en/of grote bezwaren

Tezamen omvatten deze parameters een 21-tal parameter-onderdelen. Een verdere groepering is nog doorgevoerd door combinaties in een 3-tal parametergroepen te brengen, t.w. in milieu (1, 2, 3), maatschappelijk belang (4, 5, 6) en financieel (7) (afb. 6).

De waardering van 16 alternatieven op basis van de effekten-matrix als parameter-groep, parameter en parameter-onderdeel, maakte het mogelijk tot rangorden te komen, die bleken te convergeren en een selectie van een 5-tal, verder meer gedetailleerd te onderzoeken, alternatieven op-geleverde (TABEL I).

In alle gevallen werden de onderdelen gelijk gewaardeerd, d.w.z. ieder beoordelings-kriterium had een gelijk gewicht. De resterende 5 alternatieven, met daaraan toegevoegd de nul-variant, zijn voorts ge-detaillieerd beoordeeld op een 10-tal milieu-aspekten (TABEL II). Hierbij is een puntensysteem gehanteerd voor de verschillende lokaties voor de manier waarop zij bijdragen aan de bescherming van het milieu [7].

De weging van de 5 alternatieven heeft voor de rwzi-Tiel verder niet plaatsgevonden. De definitieve keuze hiervoor werd over-gelaten aan het bevoegde gezag (Gemeente Tiel), mede op basis van een ingelaste in-spraakprocedure. Overlast door geluid en stank, bleken het zwaarst te wegen, waarbij als uiteindelijke lokatie het industrieterrein werd gekozen, dat overigens de grootste investering vraagt.

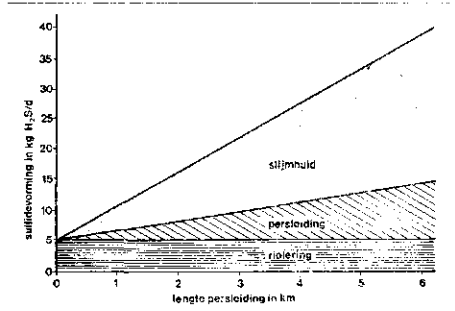
De stankproblematiek rondom zuiverings-installaties heeft een aantal bijzondere aspecten. Allereerst ondervindt men de gevolgen van de sterke centralisatie in de behandeling van afvalwater. Het afvalwater

wordt vaak van grote afstanden aangevoerd waarbij rotting van afvalwater in de toe-voerleidingen en ook zuiveringsinrichting optreedt.

De sulfide-vorming in de persleidingen is recht evenredig met de lengte (afb. 7). De vorming van een slijmvluid in de leiding geeft extra sulfide-vorming. Stankbestrijding is mogelijk, evenwel dient men te bedenken dat uitgevoerde immissie- en emissiebere-keningen een zeer betrekkelijke nauwkeuri-heid hebben. Modelling met behulp van de computer is absoluut noodzakelijk om de 'gevoeligheid' van de berekeningen te testen. De waarnemer en atmosferische omstandi-heden spelen een overheersende rol. Valt het laatste nog betrekkelijk eenvoudig in het computermodel onder te brengen, met de waarnemer lukt dit minder goed. Er bestaat geen duidelijke norm voor stankstofconcentratie en stankhinder in Nederland. Onder verschillende onderzoek

TABEL II - Bijdragen alternatieven milieubescherming (RWZI-Tiel).

MILIEU ASPECTEN	BIJDRAGE ALTERNATIEVEN					
	0	1	3	5	7	
PRIMAIR	Handhaving kwaliteit aquatisch ecosysteem	2	7	7	5	7
	Handhaving kwaliteit water voor mens.gebr.	4	7	7	7	7
SEKUNDAIR	Waterstaatkundige belangen	5	5	5	5	4
	Tegengaan bodemverontreiniging	5	5	5	5	5
	Handhaven kwaliteit en kwantiteit flora	5	5	5	5	5
	Geen verstoring ekolo-gisch evenwicht	5	5	5	5	3
	Geen geluidhinder	5	5	4	5	5
	Geen stankoverlast	5	4	5	4	5
	Goede architectuur aanpassing landschap	5	4	2	5	3
	Hygienische ligging en -bedrijfsvoering	5	5	5	5	5



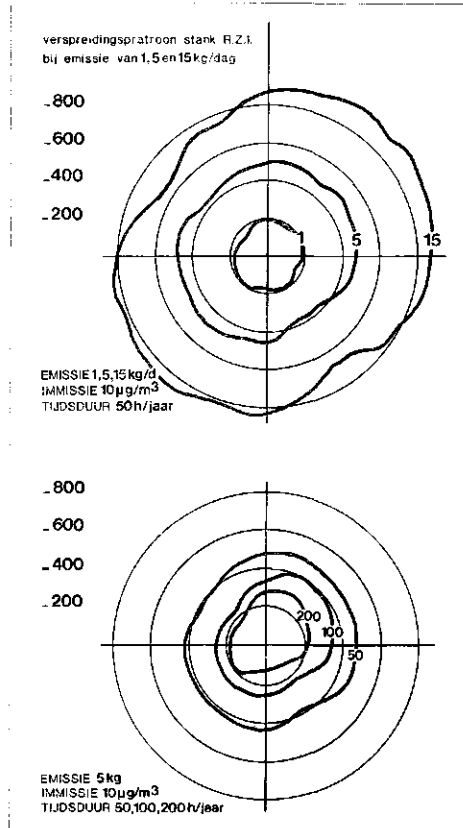
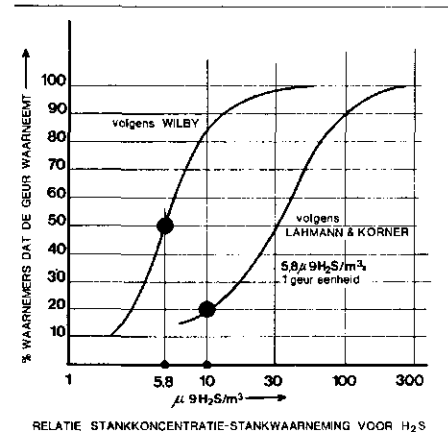
Afb. 7 - Relatie lengte persleiding en sulfide-orming.

ers bestaat hierover geen eenheid van opvatting.

Voor het stankonderzoek van de rwzi-Tiel is uitgegaan van de reukgrenscorrelatie van Lahman en Körner, een relatie die is afgeleid aan de hand van viscose (kombinatie van watersulfide en andere stankstoffen). In latere onderzoeken wordt meer de reukgrensrelatie van Wilby (afb. 8) toegepast en meer representatief is voor de beoordeling van stank op installaties waar afvalwater wordt behandeld. Het is thans gebruikelijk om de concentratie aan stankstoffen in de omgevingslucht uit te drukken in g.e. (geureenheden) per m<sup>3</sup> 1 g.e. = 0,8 µg H<sub>2</sub>S).

Voor de MER's van de rwzi-Tiel en rwzi-IJhorstermeer is uitgegaan van een grenskoncentratie van 0,52 g.e./m<sup>3</sup> of 10 µg H<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup> met een overschrijdingsfrequentie van 50 uur/jaar (afb. 9). Diverse instanties zijn van mening dat de acceptatiewaarde aan geur nog lager moet worden gesteld, terwijl 0 uur/jaar op de terreingens in sommige gevallen worden geëist. De overschrijdingsfrequenties worden bekend met het Gaussisch Pluimmodel, ontwikkeld op de aannamen die in het 'Nationaal Model' zijn vastgelegd, waarbij ten wel niet van gemiddelde concentraties wordt uitgegaan [8].

Afb. 8 - Relatie stankconcentratie - stankwaarneming voor H<sub>2</sub>S.



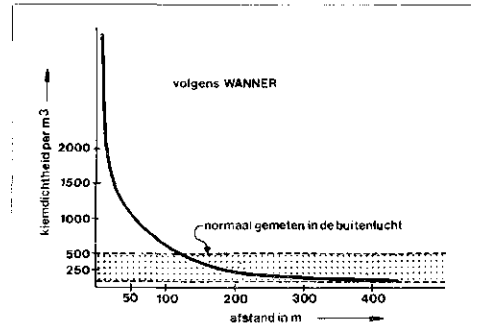
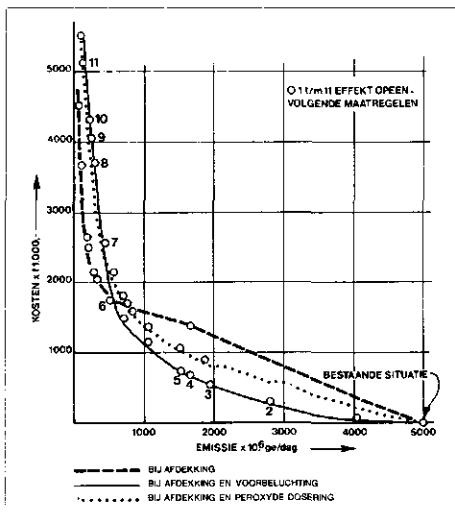
Afb. 9 - Verspreidingspatroon stank RWZI bij variërende emissies en overschrijdingsfrequenties.

De stankbestrijding vraagt een strategische aanpak, waarbij het effect van de bestrijdingsmaatregelen als beperking van de emissie in g.e./dag tegenover de hiervoor te maken kosten.

De exponentieel sterk toenemende kosten bij grote reductie van de stankemissie (afb. 10) zijn illustratief voor de mogelijke consequenties van het opvoeren van de normen.

In de MER's is aandacht geweest voor het

Afb. 10 - Illustratie van relatie tussen emissie-reductie en kosten stankvoorzieningen.



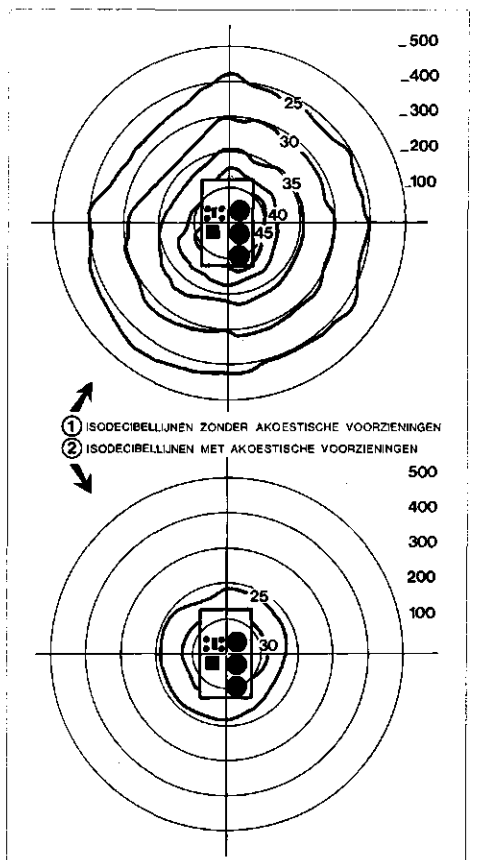
Afb. 11 - Verspreiding kiemen benedenwinds bij middelgrote bellenbeluchting.

aspect van de nevelvorming in verband met mogelijke verspreiding van ziektekiemen (aerosolen), vooral ten gevolge van de beluchtingstanks. De kennis op het gebied van de prognoses voor de kiemdichtheid/m<sup>3</sup> (afb. 11) afhankelijk van het beluchtings-systeem is gering.

Dat normaal gemeten kiemgetallen in de buitenlucht variëren tussen 100 en 500 kiemen/m<sup>3</sup> zegt verder niets over mogelijke gevaren voor de gezondheid. Er is sprake van leemtes aan kennis, die een verantwoorde prognose van het gevaar thans feitelijk nog niet goed mogelijk maakt.

In de laatste jaren is het acceptatieniveau van geluid in het algemeen ook sterk ver-

Afb. 12 - Isodecibellijnen zonder en met akoestische voorzieningen RWZI.





minderd. De rioolwaterzuiveringsinrichting is een duidelijke lawaaiproducent, dat niet alleen een mechanische oorsprong behoeft te hebben (o.a. overstortend water).

De geluidskarakteristieken van onderdelen van de installatie zijn thans goed bekend en computersimulatiemodellen zijn beschikbaar, waarna de gehele akoestische situatie op en rond het rwzi-terrein kan worden verwerkt.

Betrouwbare prognoses van de te verwachten geluidsniveaus (al of niet door extra afscherming of isolatie) zijn goed mogelijk (afb. 12).

Doordat de maatgevende norm voor het toelaatbare geluid door de nachtsituatie wordt bepaald is zeker in landelijke omgeving de te hanteren norm vrij zwaar 30 dB(A).

Hoewel dit voor beschouwde MER's niet is uitgevoerd, zal in de toekomst ook tijdelijke lawaai-overlast (b.v. tengevolge van bouwactiviteiten, vrachtwagenverkeer) moeten worden meegenomen omdat ook op dit gebied het acceptatie-vermogen afneemt. Illustratief is, dat de V-MER van de rwzi-Horstermeer tengevolge van inspraak verder is aangevuld met een paragraaf over de te verwachten verkeershinder tijdens de bouw en bedrijfsvoering (o.a. slibafvoer). Een niet geheel verwachte vraag, die overigens goed oplosbaar bleek. Berekend werd een gemiddelde toename van verkeersintensiteit rondom het terrein zowel tijdens bouwfase als bedrijfsvoering van 1 à 2 % (met een piek van 3 à 6 % tijdens de bouw). In relatie met de jaarlijkse groei van de verkeersintensiteit (5 à 10 %) blijkt dit 'verkeerseffekt' niet van doorslaggevende betekenis.

De ruime aandacht die in de MER-Tiel en MER-Horstermeer is gegeven aan landschap en ecologie heeft het inzicht vergroot in aspecten als

- ruimtelijke opbouw en inpassing
- landschappelijke structuur
- creëren van bufferzones
- specifieke toepassing van beplantingen
- ecologische overwegingen
- uitbreidingsmogelijkheden.

In ecologische zin spelen geluid en licht een rol in het faunabeheer ook bij tijdelijke werken (b.v. leidingen). Ook de grondslagen voor de vaststelling van tracés heeft ecologische implicaties (wild, doorgangen, waardevolle flora), deels ook veroorzaakt door tijdelijke bronnering ten behoeve van de uitvoering van werken.

De milieuwaardering is niet eenvoudig en kwantitatieve bewijsvoering vaak onmogelijk. Evenwel geeft de ecologische inbreng de projecten een grote toegevoegde waarde en brengt deze onmiskenbaar op een hoger

en meer evenwichtig niveau, in overeenstemming met de huidige maatschappelijke ontwikkelingen.

In het kader van de bespreking van de MER-ervaringen zou men het 'slibbeeld' mistig kunnen noemen.

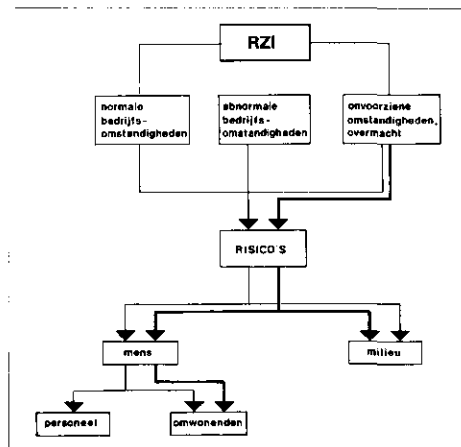
Milieuhygiënisch zijn er natuurlijk aanmerkelijke verschillen tussen slib afkomstig van aerobe of anaerobe stabilisatie, al of niet verder thermisch of chemisch ontwaterd, al of niet gepasteuriseerd, in vaste of vloeibare vorm, bestemd voor meststof en grondverbeteringsmateriaal, dan wel om te worden gedumpt of verbrand. Vooral in nationaal-ekonomisch opzicht is de slibbehandeling een moeilijk vraagstuk, hoewel goede technologische oplossingen thans wel beschikbaar zijn. In de discussies over de milieuhygiënische aspecten speelt dan de ekonomie ook een grote rol en maakt de 'milieu-waardering' niet eenvoudig.

In deze zin is kennis van de invloed van slib op bodem- en grondwater eigenlijk nog beperkt en vormt dus een leemte in de kennis, die voor een evenwichtige MER toch vereist is.

Het ligt voor de hand dat bij het onderzoek naar de beste lokatie voor een RZI het vinden van een goed lozingspunt van het effluent een primaire rol speelt. Al of niet vereiste hoge graad van zuivering (BZV-, N en P verwijdering) wordt bepaald door de capaciteit van het ontvangend oppervlaktewater, geheel passend in een op lange termijn gericht waterkwaliteitsplan. De systeemkeuze van de zuivering, alsmede besluiten tot fasering zijn hiervan afhankelijk. Een meer regionale aanpak kan hiervan het gevolg zijn, wat een verschuiving van de milieubelasting kan betekenen.

Overigens speelde de keuze van het lozingspunt altijd al een grote rol bij projecten. In de MER-proefnemingen heeft dit ook niet tot nieuwe gezichtspunten geleid, dan dat men feitelijk nog een aanzienlijke

Afb. 13 - Risico's RWZI naar oorzaak en gevolg.



GEBEURTENIS/ONDERDEEL	KANS VAN OPTREDEN PER 1000 Jaar
<b>TOTALE STORING</b>	
Elektriciteitsstoring (geen eigen energie opwekking)	0,5
Storing brandstof toevoer of gas motor (total energy)	0,5
Natuurrampen (overstroming aardbeving)	0,05
Zware storm of regenval	1,0
Sabotage vandalisme	1,0
Verkeerde bedrijfsvoering	5
<b>BELUCHTINGSTANK</b>	
Blowers (kleiner dan minimale capaciteit)	1
Luchtleidingen en beluchtingselementen	5
Retourslibvijzels (beide gedurende langere tijd)	0,5
Konstrukties (verdeelwerk, beluchtingstanks)	2
Meet- en regelapparatuur	300
Gifbelastingen	100
Uitspoelen van slib (hoge afvoeren, licht of opdrijvend slib)	250
Verkeerde bedrijfsvoering	300
Sabotage vandalisme	40
<b>NABEZINKINGSTANKS</b>	
Ruimers (beide gedurende langere tijd)	1
Retourslibvijzels	
Uitspoeling van slib zie bel.tank	
Konstruktie	5
Verkeerde bedrijfsvoering	25
Sabotage vandalisme	10
<b>AANVOERGEMAAL</b>	
Pompen (tenminste 2 van de 3)	50
Leidingen	10
Meet- en regelapparatuur	40
Verkeerde bedrijfsvoering	50
Sabotage, vandalisme	25
<b>EXPLOSIE, BRAND, GEVAARLIJKE STOFFEN</b>	
Gistingstank	0,1
Gashouder	0,1
Gaszuiveringssilo	2
Gaskompressor	1
Verwarmingsketel	0,5
Gasmotoren (total-energy)	0,1
Sabotage, vandalisme	1
Verkeerde bedrijfsvoering	2
Overstroom van buiten	1
Defekt aan eventuele chemikalien-opslag of -dosering	0,2

TABEL III - Kans van optreden van ongewensde gebeurtenis op een RWZI.

leemte in kennis kan vaststellen ten aanzien van basis-grondslagen voor het waterkwaliteitsbeheer.

Een werkelijk nieuw element in de MER-rapportages is de risico-analyse [7].

Tengevolge van invloeden binnen en buiten het zuiveringssysteem kunnen onderdelen uitvallen, een verstoring van biologische, fysische en/of chemische processen optreden en mogelijk schadelijke of explosie stoffen vrijkomen. De kans van optreden van een ongewenste gebeurtenis in de werkelijkheid is voor de rwzi-Tiel en rwzi-Horstermeer nagegaan (afb. 13 en TABEL III). Er ontstaat het beeld van kwetsbare