NOTA 507 6 mei 1969
Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

# EEN ONDERZOEK NAAR DE KWALITEIT VAN HET ZWEMWATER IN EEN TWEETAL STRANDBADEN GEDURENDE HET RECREATIESEIZOEN 1968

ir. H.N. van Lier

INHOUD

# 1. INLEIDING

## 1.1. Algemeen

Tijdens het recreatie-onderzoek, dat sinds enige jaren door het Instituut wordt uitgevoerd en dat zich tot op heden vooral richt op recreatie op strandbaden (herkomst- en inrichtingsonderzoek) is steeds duidelijker het belang van de beheersing of verbetering van de waterkwaliteit naar voren gekomen. Hierbij spelen een rol:

a. het voorkomen van besmettingen die diverse ziekten kunnen veroorzaken;
b. het verhogen van de veiligheid door het handhaven van een zo groot mogelijk doorzicht.

Ten aanzien van de kwaliteit zijn een aantal normen ontworpen waaraan de baden moeten voldoen. Bij het vaststellen van deze normen doet zich het probleem voor, dat nog niet veel bekend is over het verband tussen de mate van vervuiling van het water en het aantal optredende besmettingen; Dit werd door dr. E. R. Krimsbiegel (Health Commissioner of Milwaukee) op een conferentie over watervervuiling op de Paw University in 1961 benadrukt:'We know practically nothing about the role played by polluted beach water in transmitting disease to bathers. The truth is that this subject has received a negligible amount of study. The few epidemiological studies that have been conducted led to no conclusions regarding enteric infections. The methodology used in past studies was inadequate either to establish or rule out the possibility that bathers were contracting enteric infactions from beach waters'.

Dit is waarschijnlijk de grondoorzaak dat er zoveel verschillen voorkomen in de gehanteerde normen (Public Health Activities, 1963 en Mulder, 1968).

Voor Nederland is in 1950 door de Commissie Zwenbaden T.N.O. opgesteld: 'Voorlopige aanbevelingen inzake de kwaliteit van zwemwater'. Deze normen zijn door de Vereniging Nederlandse Gemeenten overgenomen. De hantering dezer normen zijn van verschillende zijde becritiseerd (DRESSCHER, 1956; KEDDE, 1959; MULDER, 1968 en MUSS, 1963).

De tot heden toe gehanteerde normen zijn onder te verdelen in bacteriologische en chemische normen. De eerste zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Bacteriologische normen voor zwemwater (T.N.O.)

| Soort water | Soort bad | Normen | |
|---|---|---|---|
| | | proef van Eijkman negatief in | aantal bacteriën op agar bij 37 °C |
| Leidingwater of diep grondwater | a. met recirculatie | | |
| | a. 1. overdekt | 5 x 5 ml | 100 bact/ml |
| | a. 2. niet overdekt | 5 x 2 ml | 200 bact/ml |
| | b. zonder recirculatie | 5 x 1 ml | 500 bact/ml |
| Zoet oppervlaktewater | alle baden | 5 x 0,2 ml | — |

De chemische normen betreffen de helderheid, het gehalte aan werkzaam chloor en de pH. Deze laatste normen worden niet gehanteerd voor strandbaden.

De in het waterkwaliteitonderzoek uitgevoerde proeven zijn er op gericht de besmetting van het water met pathogene bacteriën te onderkennen. De meeste pathogene bacteriën zijn afkomstig uit maag- en darmmilieus (en dus uit de faeceliën) van mens en dier. De belangrijkste pathogene bacteriën zijn:

a. Salmonella thyphosa en S. paratyphi, die respectievelijk tyfus en paratyfus veroorzaken;
b. Shigella; veroorzaakt dysentrie
c. Coryne bacterium diphteriae; veroorzaakt difterie.

Daarnaast kunnen nog een aantal andere pathogene bacteriën voorkomen zoals Escherichia Coli; Aerobacter aerogenes; Brucella abortus; Streptococcus faecalis; Myco bacterium tuberculosis en M. leprea; Treptonema pallidum en Leptospira.

De Escherichia Coli wordt veelal gebruikt als indicator voor de faecale verontreiniging van water. Men gaat er hierbij van uit dat:

a. de aanwezigheid van E. Coli duidt op een sterke faecale verontreiniging, zodat pathogene bacteriën aanwezig kunnen zijn;
b. de afsterving van E. Coli langzamer verloopt dan die van de pathogene bacteriën.

Ter bepaling van de bacteriologische verontreiniging kunnen dus een aantal proeven worden uitgevoerd zoals:

a. reactie op aanwezigheid van Escherichia Coli;
b. idem voor Aerobacter aerogenes;
c. het bepalen van het kiemcijfer; aantal bact. groepen op agar bij 37 °C;
d. proef van Eijkman, thermotolerante gistingsbacteriën,

terwijl daarnaast voor een meer algemene beoordeling van de mate van verontreiniging bepaald kunnen worden:

e. $BOD_5$-cijfer: dat wil zeggen de hoeveelheid zuurstof in mg/l ($g/m^3$) die door het betreffende water in 5 dagen bij 20 °C wordt verbruikt voor de airobe afbraak van de aanwezige organische stof (BOD = biochemical oxygen demand);
f. COD-cijfer (= chemical oxygen demand): hierbij wordt de organische stof chemisch geoxydeerd ($KM_nO_4$) en dient om op korte termijn een indruk van de verontreiniging te verkrijgen.

Of de hiervoren omschreven bepalingen en de gehanteerde normen een juist beeld geven van de kans op het oplopen van een infectie door baders in strandbaden blijft verder buiten beschouwing.

## 1.2. Doel van het onderzoek

Reeds in het voorgaande is gezegd dat de veiligheid (uit bactereologisch oogpunt en uit oogpunt van verdrinkingsgevaar, enz.) het nodig maakt diverse waterkwaliteitscomponenten te bestuderen.

Het doel van het onderzoek was tweeledig:

a. Een inzicht te verkrijgen in de orde van grootte van de optredende waterkwaliteitsbezwaren (besmettingen met pathogene bacteriën, vertroebeling, doorzicht, enz);
b. Een inzicht te verkrijgen in de mogelijkheid om door technische ingrepen (bij de aanleg dan wel in een later stadium) of anderszins de kwaliteit op peil te houden of te brengen.

ad a. Hierbij gaat het niet alleen om de orde van grootte van het aantal aanwezige kiemen, organische en anorganische stof, doorzicht, pH, enz., maar vooral het verband tussen het bezoek en het gebruik van het strandbad enerzijds en de gemeten grootheden anderzijds. Dit is vooral belangrijk voor nieuw te stichten strandbaden waar men, indien men van te voren voorspellingen kan doen over bezoek en gebruik (met vooral de fluctuaties hierin gedurende het seizoen), een inzicht kan krijgen in de te verwachten verontreiniging van het water.

ad b. Met behulp van de verzamelde gegevens en de daaruit afgeleide relaties, kan worden gezocht naar oplossingen, voor al die gevallen waarin de verontreiniging van het water zo ernstig is dat het zelfreinigend vermogen te kort schiet (JAAG, 1963). Hierbij kan worden gedacht aan mogelijkheden als beperking bezoek, circulatie, doorstroming en verversing, enz.

## 1.3. Opzet van het onderzoek

Het uitgevoerde onderzoeksprogramma zag er als volgt uit:

a. metingen op werkdagen: meestal om de twee weken. Dit is gedurende het gehele recreatieseizoen uitgevoerd (vanaf 1 april tot 29 augustus);
b. metingen gedurende een drietal week-ends, namelijk 7 en 8 juli, 27 en 28 juli en 10 en 11 augustus.

De werkdagmetingen werden, indien mogelijk, aangevuld met enquêtes betreffende de beoordeling van het weer en de waterkwaliteit door de bezoekers.

De week-end metingen zijn aangevuld met een breder onderzoek zoals:

a. tellingen van inkomende en uitgaande bezoekers;

b. tellingen van de bezetting van het water op verschillende tijdstippen;

c. enquêtes omtrent de herkomst van de bezoekers en de beoordeling van het weer en het water. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de metingen.

Tabel 2. Overzicht van de uitgevoerde bemonsteringen op Zandenplas en Loofles (recreatieseizoen 1968)

| Datum | Zandenplas | Loofles | Opmerkingen |
|---|---|---|---|
| Ma 1-4 | 1* | 1 | |
| Ma 6-5 | 1 | 1 | |
| Ma 20-5 | 2* | 2 | |
| Di 4-6 | 1 | 1 | |
| Ma 10-6 | 2 | 2 | beperkt programma |
| Ma 24-6 | 2 | 2 | beperkt programma |
| Ma 1-7 | 1 | 1 | |
| Zo 7-7 | - | 2 | weekend onderzoek Loofles, 4 metingen |
| Ma 8-7 | - | 2 | |
| Ma 22-7 | 2 | 2 | beperkt programma |
| Za 27-7 | 1 | 2 | Weekend onderzoek; Zandenplas en Loofles |
| Zo 28-7 | 1 | 2 | |
| Ma 29-7 | 1 | 1 en 2 | |
| Ma 5-8- | 2 | 2 | beperkt programma |
| Za 10-8 | 2 | 2 | Weekend onderzoek |
| Zo 11-8 | 2 | 2 | Loofles, 4 metingen(Za en Zo) Zandenplas 1. met. (Za en Zo) |
| Ma 12-8 | - | 2 | |
| Ma 19-8 | 2 | 2 | |
| Ma 26-8 | 1 | 1 | |

* 1 = metingen uitgevoerd door R.I.V.
2 = metingen uitgevoerd door Waterl. Laboratorium Oost

De metingen bestonden uit:

a. een fysisch-chemisch onderzoek. Bepalingen zoals: geleidingsvermogen; $Cl^-$; $HCO_3^-$; $Na^+$; $NH_4^+$; $NO_2^-$; $NO_3^-$; totaal fosfor;

$KM_nO_4^-$ verbruik; $BOD_5$; $O_2$, enz.

b. een bacteriologisch onderzoek. Bepalingen als: kiemgetal; MPN bij 37 °C en 45 °C voor de thermotolerante gistingsbacteriën, E. Coli, enz. streptococcen enz.

c. Een aantal andere bepalingen zoals: pH, doorzicht; kleur van het water enz.

De metingen op de werkdagen door het R.I.V. uitgevoerd bedroegen steeds 1 monster per bad, terwijl Laboratorium Oost voor Loofles steeds 3 (inclusief verversingsvijver) en voor Zandenplas steeds 2 monsters nam.

De metingen gedurende de weekends omvatten in bijna alle gevallen steeds 2 monsters.

In een aantal gevallen zijn het aantal bepalingen per monster beperkt. Dit geldt voor Zandenplas en Loofles op 10 en 24 juni, 22 juli en 5 augustus. De beperking bestond voor het fysisch-chemisch gedeelte uit het weglaten van de $HCO_3^-$; $Na^+$; $K^+$ en $CO_2$ bepalingen en voor het bacteriologisch gedeelte uit het verminderen van het aantal bepalingen (van 7 naar 4).

## 2 HET BEZOEK

De bezoekcijfers zoals deze zijn weergegeven, berusten op schattingen. Slechts in een klein aantal gevallen zijn deze aangevuld met visuele tellingen. In tabel 3 zijn de verschillen tussen de visuele tellingen en de schattingen gegeven.

Opvallend bij Loofles is dat bij de hoge bezoekcijfers steeds te hoog, bij de lage bezoekcijfers steeds te laag wordt geschat. De Schattingen vertonen over het algemeen een grotere fout naarmate er meer bezoekers op het bad komen. De fouten variëren van enkele procenten tot ruim 30%.

Op Zandenplas daarentegen wordt er steeds te laag geschat. Dit komt waarschijnlijk doordat de visuele tellingen wat aan de hoge kant liggen omdat vele passanten aan de Zandenplas als echte bezoekers worden geteld. De schattingen kunnen derhalve toch wel wat betrouwbaarder zijn, dan het cijfermateriaal uit tabel 3 doet geloven. Enkele dagen springen er sterk uit namelijk zondag 7 juli (een redelijke dag ná een zeer slechte dag) en zondag 28 juli (hiervoor is geen

verklaring). De fouten variëren van rond 10% tot ruim 80%.

Tabel 3. Verschillen tussen de visuele tellingen en de schattingen van het aantal bezoekers aan Loofles en Zandenplas (1968)

| Datum | Loofles | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3(=2-1) | 3 in % van 1 |
| Zo 7 juli | 5959 | 9000 | + 3041 | + 33,8 |
| Za 27 juli | 3756 | 3500 | - 256 | - 6,8 |
| Zo 28 juli | 3307 | 2500 | - 807 | - 24,4 |
| Za 10 aug. | 7154 | 9000 | + 1846 | + 25,8 |
| Zo 11 aug. | 6345 | 6500 | + 155 | + 2,4 |
| Totaal | 26 521 | 30 500 | + 3979 | + 15,0 |
| | Zandenplas | | | |
| Datum | 1 | 2 | 3(=2-1) | 3 in % van 1 |
| Zo 7 juli | 5667 | 1300 | - 4367 | - 77,3 |
| Za 27 juli | 3232 | 3000 | - 232 | - 7,2 |
| Zo 28 juli | 4840 | 800 | - 4040 | - 83,5 |
| Za 10 aug. | 3887 | 3500 | - 387 | - 10,0 |
| Zo 11 aug. | 4873 | 4500 | - 373 | - 7,7 |
| Totaal | 22 499 | 13 100 | - 9399 | - 41,8 |

* 1 = visuele telling; 2 = schatting

## 2.1. Loofles

In figuur 1 is een overzicht van de schattingen van de dagbezoekcijfers voor het recreatieseizoen 1968. Uit de figuur blijkt duidelijk de zeer sterke fluctuatie in de bezoekcijfers. Het wisselvallige weer gedurende het seizoen 1968 is hier voor een gedeelte debet aan. De zeerhoge bezoekcijfers (van 10 000 tot 15 000) zijn waarschijnlijk geshargeerd. Aannemelijk is dat, mede gezien de resultaten van tabel 3, de topbezoekcijfers in de buurt van 10 000 in plaats van 15 000 komen. De schattingen zijn pas gestart op 1 juni, de dag waarop het bad werd geopend en lopen tot 16 augustus. Officieel is het bad nog tot in september geopend geweest, echter van deze

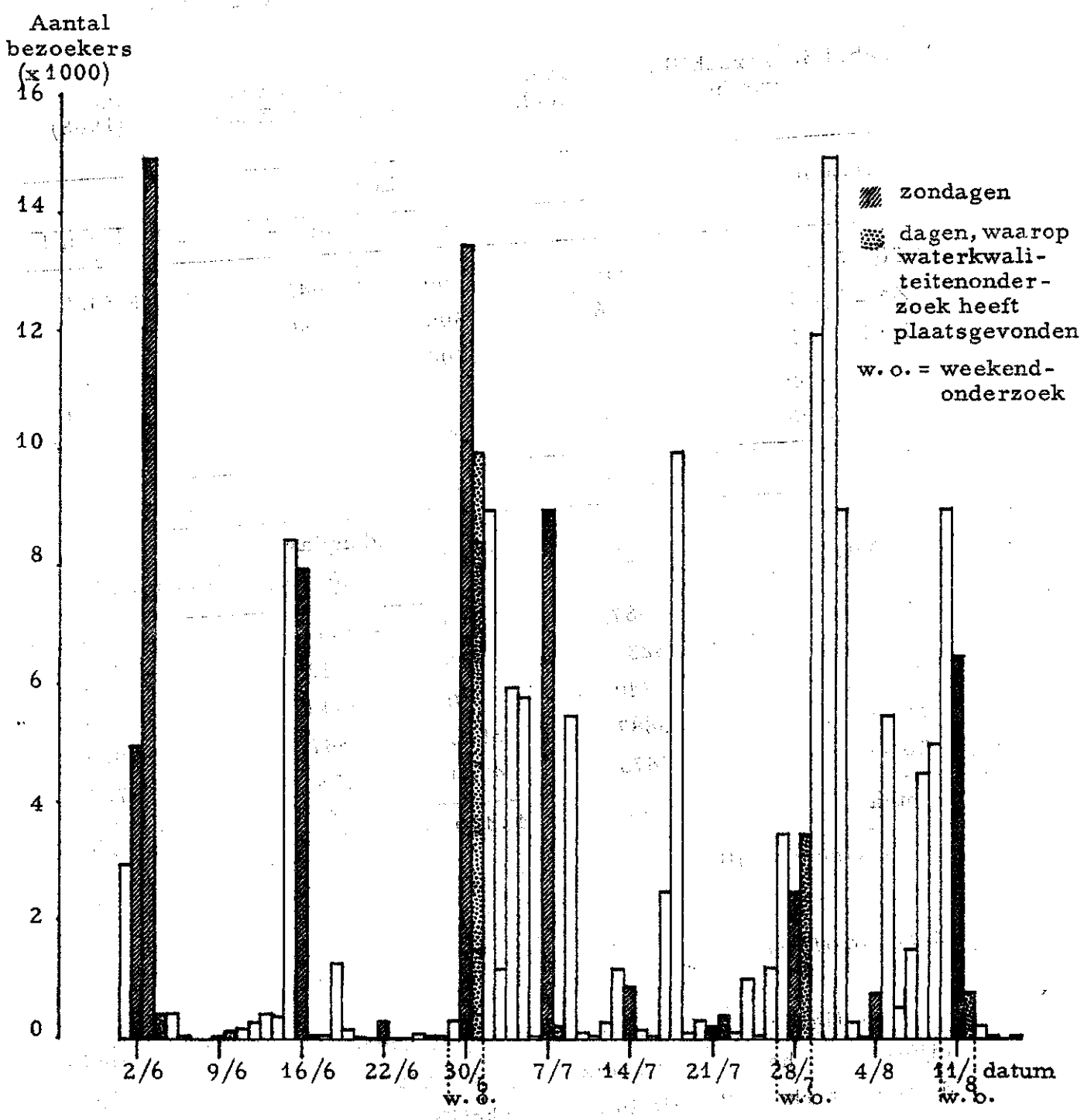



Fig. 1. Overzicht van de dagbezoekcijfers op basis van schattingen voor Loofles (recreatieseizoen 1968)

laatste weken zijn geen schattingen meer beschikbaar.

## 2.2. Zandenplas

De resultaten van de schattingen van de dagbezoekcijfers voor het recreatieseizoen 1968 zijn weergegeven in figuur 2.

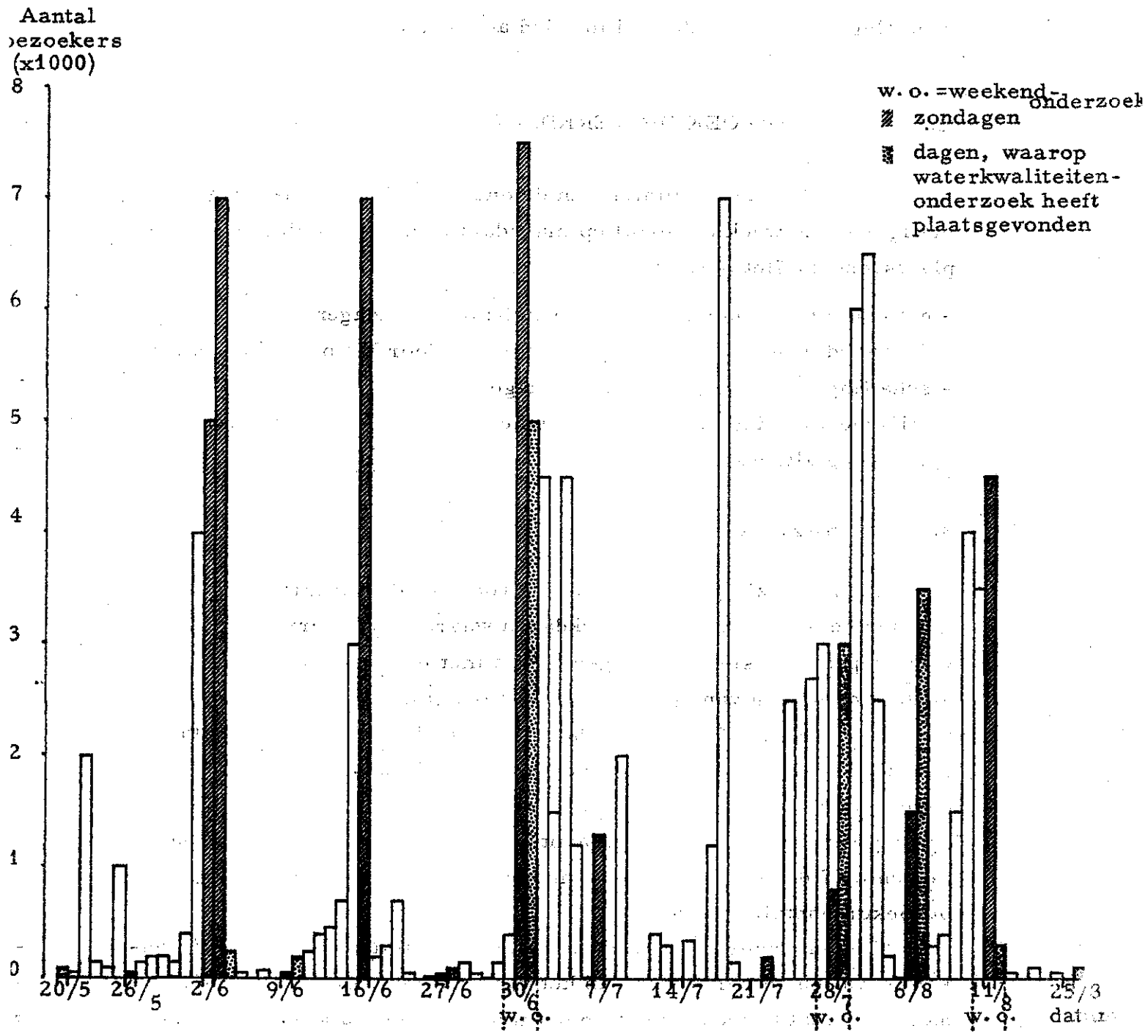



Fig. 2. Overzicht van de dagbezoekcijfers op basis van schattingen voor Zandenplas (recreatieseizoen 1968)

Het blijkt dat ook op dit bad een sterke fluctuatie aanwezig is. Uit tabel 3 is gebleken dat over het algemeen de schattingen aan de lage kant waren. Echter rekening houdende met het feit dat op de Zandenplas vrij veel passanten, vooral op de wat slechtere dagen zijn, is de verdeling toch als vrij representatief te beschouwen. De schattingen lopen van 20 mei tot eind augustus.

## 3. HET ONDERZOEK OP WERKDAGEN

Dit omvat de resultaten van de onderzoekingen welke regelmatig door de week (meestal op maandag; eenmaal op dinsdag) plaatsvonden. Het omvat:

- het onderzoek naar de waterkwaliteit: op maandagen
- de waardering van het weer en het water door het publiek; idem
- schatting van de bezoekers: alle dagen
- cijferbeoordeling van het weer en het water door het publiek; nagenoeg alle dagen.

### 3.1. De bezoekcijfers

Hiervoor zij verwezen naar de voorgaande paragraaf. Voor Loofles geldt dat van de 14 werkdagen waarop de waterkwaliteit werd bepaald er slechts 2 dagen waren met een redelijk bezoekersaantal, op de dag van het onderzoek, terwijl de helft hiervan op de voorafgaande dag of dagen een hoog tot zeer hoog bezoekersaantal laat zien. Voor Zandenplas is het beeld iets beter. Van de 12 werkdagen waarop de waterkwaliteit werd bepaald waren erdrie dagen waarop een redelijk bezoekersaantal aanwezig was. Daarnaast waren er echter 7 dagen met op een of meer voorafgaande dagen een goed bezoekersaantal.

Een en ander overziende kan men dus stellen dat slechts in enkele gevallen de vervuiling van het water gerelateerd kan worden aan het aantal bezoekers dat op dat moment aanwezig is. Wel is het mogelijk in ongeveer de helft van de gevallen de waterkwaliteit in verband te brengen met het opgetreden bezoek op de voorafgaande dagen. Is het echter zo dat het zelfreinigend vermogen van de baden in staat is de opgetreden belasting in zeer korte tijd af te breken,

dan zal het in de meeste gevallen niet mogelijk zijn het verband tussen bezoekersaantallen en vervuiling aan te tonen.

## 3.2. De waterkwaliteit

Hierin wordt een overzicht gegeven van de waterkwaliteit, welke bepaald is op de werkdagen.

### 3.2.1. Loofles

In dit bad zijn er in een aantal gevallen 3 monsters genomen, namelijk twee in de zwemvijver en een in de verversingsvijver, terwijl op andere dagen slechts één bemonstering plaatsvond. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de resultaten.

Hieruit blijkt dat voor wat betreft het fysisch-chemisch gedeelte van het onderzoek in de zwemvijver een duidelijke stijging is waar te nemen van chloride, natrium, kalium- en $NH_4^+$. De andere parameters zijn vrij onduidelijk in hun beeld en lijken meer op toevallige fluctuaties. Ten aanzien van het bacteriologisch onderzoek kan worden gesteld dat ook hier in de loop van het seizoen sterke toenamen zijn te constanteren. Dit geldt vooral voor het kiemgetal en voor de M.P.N.-getallen voor E. Coli, Eijkman, en gisting bij 37 °C. Over het algemeen was het zwemwater toch als hygiënisch betrouwbaar te beschouwen (zie ook SCHAEFFER, 1969). In figuur 3 zijn nog enkele gegevens uitgezet voor het gehele seizoen. Slechts het kiemgetal blijkt een duidelijke toename in de tijd te vertonen.

Hoe zit het nu met de verversingsvijver?

Voor wat betreft het chemisch-fysisch gedeelte is het beeld juist in tegenstelling met de zwemvijver. Er valt een gelijkblijven of (lichte) afname te constateren van chloride, natrium, kalium en $NH_4^+$. Verdere verschillen zijn er nog in het $CO_2$-gehalte; de pH; totaal anorganische N, $BOD_5$ en het doorzicht. Voor wat betreft het bacteriologisch onderzoek is hier wel een stijging te constateren in kiemgetal en M.P.N.'s, echter het geheel beweegt zich op een veel lager niveau.

De conclusie is dan ook dat de kwaliteit van het water in de verversingsvijver veel beter is. Dit belangrijke gegeven onderstreept het nut van de aanwezigheid van zo'n vijver.

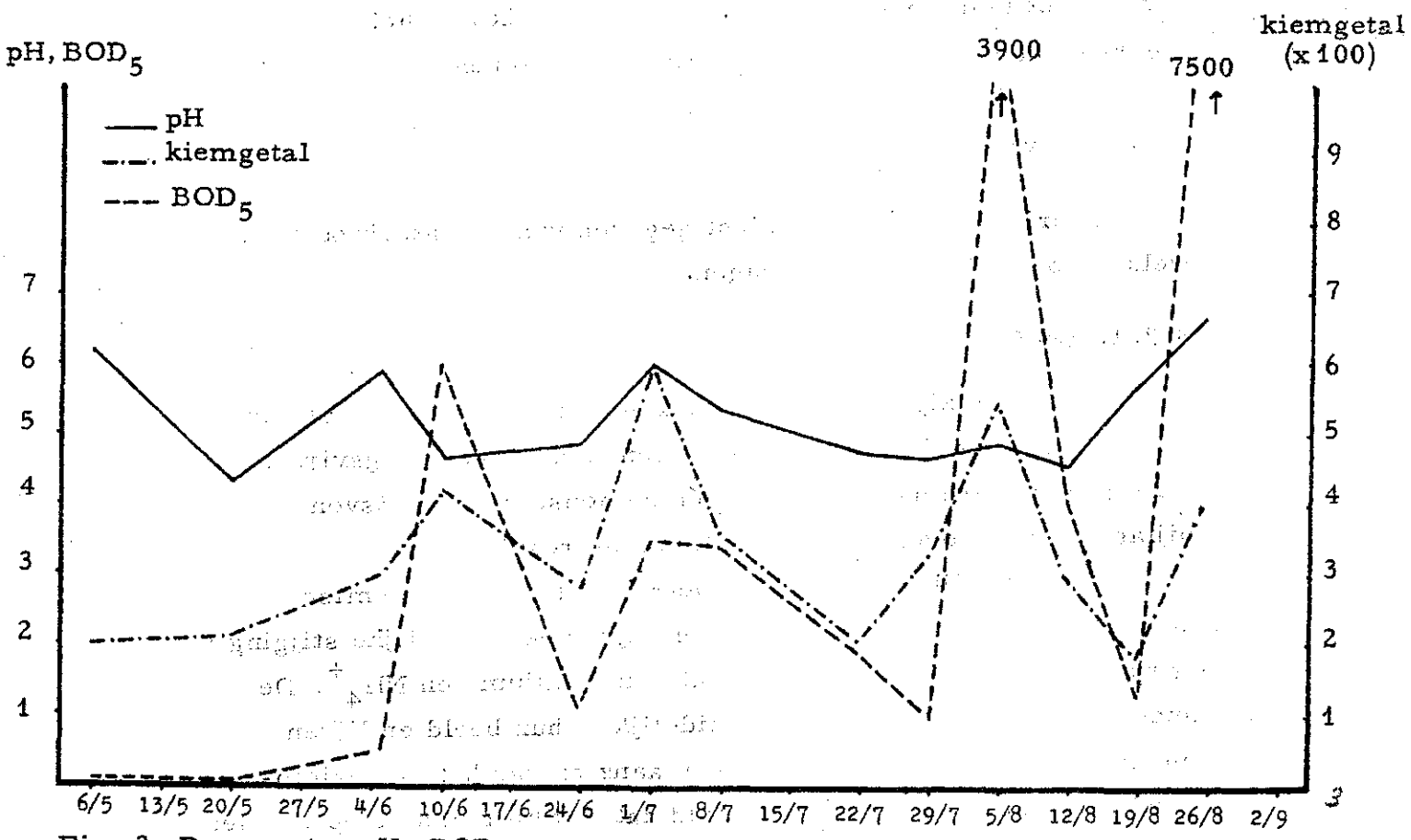



Fig. 3. De gemeten pH, $BOD_5$ en kiemgetallen in het ondiepe gedeelte van de zwemvijver van Loofles op werkdagen (recreatieseizoen 1968).

Bij het ontwerpen van strandbaden kan dit gegeven namelijk een belangrijke rol gaan spelen voor de beheersing of verbetering van de waterkwaliteit, indien gebruik wordt gemaakt van een constructie met verversingsvijver. Het effect van het regelmatig doorspoelen van de zwemvijver met water uit de verversingsvijver zou nog moeten worden onderzocht. Echter gezien de kwaliteit van het water in laatstgenoemde vijver mag hiervan een zeer duidelijk nutig effect worden verwacht.

3.2.3. Zandenplas

Hier zijn in de helft van de gevallen twee monsters, in de andere helft één monster genomen. De resultaten zijn in tabelvorm in bijlage 2 weergegeven.

Het blijkt dat voor wat betreft het chemisch-fysisch onderzoek er een toename is in de totale zoutconcentraties (gel. verm.), chloriden, natrium, kalium en $NH_4^+$. Ook het totale stikstofgehalte en de

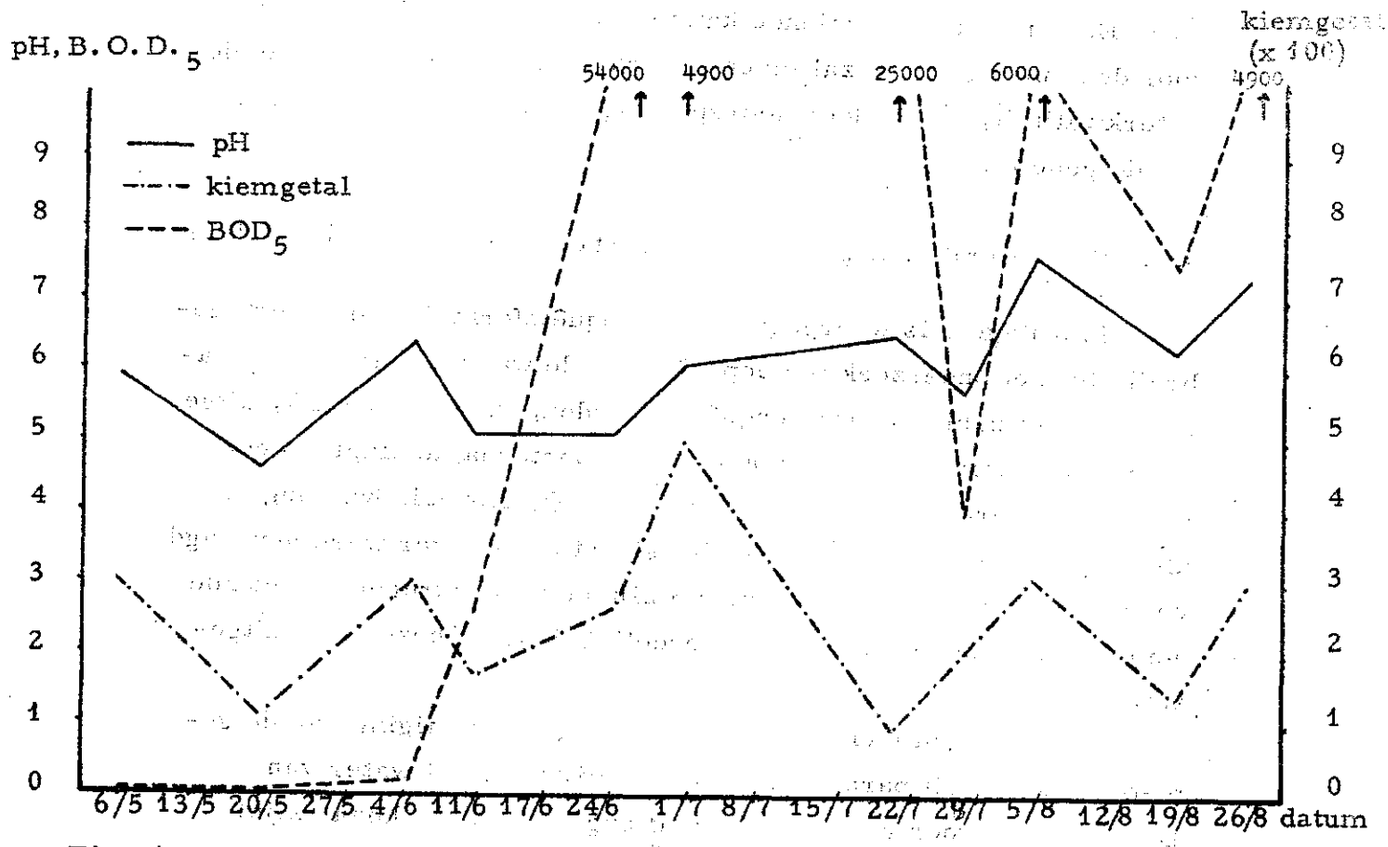



Fig. 4. De gemeten pH, $BOD_5$ en kiemgetallen in het ondiepe gedeelte van Zandenplas op werkdagen (recreatieseizoen 1968)

pH vertonen stijging. De meeste andere parameters vertonen geen duidelijk beeld, behalve het $CO_2$-gehalte dat duidelijk afneemt, terwijl het doorzicht zeer sterk gereduceerd is tijdens het seizoen.

Het bacteriologisch onderzoek laat eveneens sterke stijgingen zien in M.P.N.-getallen, terwijl het kiemgetal eind juni en later zeer hoge aantallen vertoont.

Het geheel overziende mag men concluderen dat de chemische en bacteriologische verontreinigingen van het water gedurende het recreatieseizoen 1968 sterk zijn toegenomen. Belangwekkend is ook dat het doorzicht sterk is afgenomen (belangrijk voor hygiëne en veiligheid van de plas). De plas is nog wel hygiënisch aanvaardbaar, maar ze staat bloot aan een zware belasting (SCHAEFFER, 1969). In figuur 4 zijn nog enkele gegevens uitgezet. Uit deze figuur blijkt duidelijk dat pH en kiemgetal stijgen. Het $BOD_5$-getal laat geen duidelijke stijging zien.

Een en ander overziende kan men concluderen dat met name voor deze plas gezocht zal moeten worden naar verbetering van de waterkwaliteit, hetzij door doorspoeling, hetzij door schoonmaken van de gehele plas.

### 3.3. De waardering van het water door de bezoekers

In bijlage 3 is weergegeven het enquêteformulier dat werd gebruikt bij het onderzoek ter bepaling van de waardering van het water door het publiek. Deze enquêtes werden, indien mogelijk, uitgevoerd op de werkdagen waarop ook de monstername plaats vond. Daarnaast werd op de dagen waarop publiek aanwezig was nog een kleine enquête uitgevoerd, waarbij slechts een cijfer werd gevraagd voor de waterkwaliteit. In figuur 5 zijn de zo verkregen berekende gemiddelde waarden voor de beoordeling door de bezoekers uitgezet.

In deze figuur vinden we duidelijk een bevestiging van de gemeten situatie uit paragraaf 3.2. Het blijkt dat het water van Loofles (waarvoor gegevens tot half augustus beschikbaar zijn) gedurende het gehele seizoen een vrij regelmatige en goede beoordeling door de bezoekers krijgt, met een gemiddelde waarde die schommelt rond de 4 (= aantrekkelijk zwemwater). Voor Zandenplas daarentegen (gegevens tot eind augustus beschikbaar) blijkt dat na een aanvankelijk goede beoordeling (met een gemiddelde waarde van 4) de waardering na 22 juni sterk gaat teruglopen, zodat eind augustus een waarde van slechts 2 (= onaantrekkelijk zwemwater) wordt behaald.

Dit sluit aan bij de resultaten van enkele onderzoekingen van HEIJTZE (1968). Het bleek dat van een aantal nadelen van de Zandenplas die door de bezoekers aan dit bad werden genoemd, de watervervuiling op de derde plaats kwam. Het percentage dat dit als belangrijkste bezwaar vonden was niet zo groot : 13%. Interessanter is echter dat bezoekers aan andere delen van de boswachterij naast de drukte, juist de watervervuiling als groot nadeel van de Zandenplas aanvoerden. Van de respondenten op wandelroutes noemde 16%, op de speelweiden en dagcampings 28% en langs de Petersom Ramringweg 23% de watervervuiling als belangrijkste nadeel van de Zandenplas. Uit de cijfers blijkt dat er een sterke overeenkomst is tussen de beoordeling van het zwemwater door de bezoekers en de gemeten waterkwaliteit.

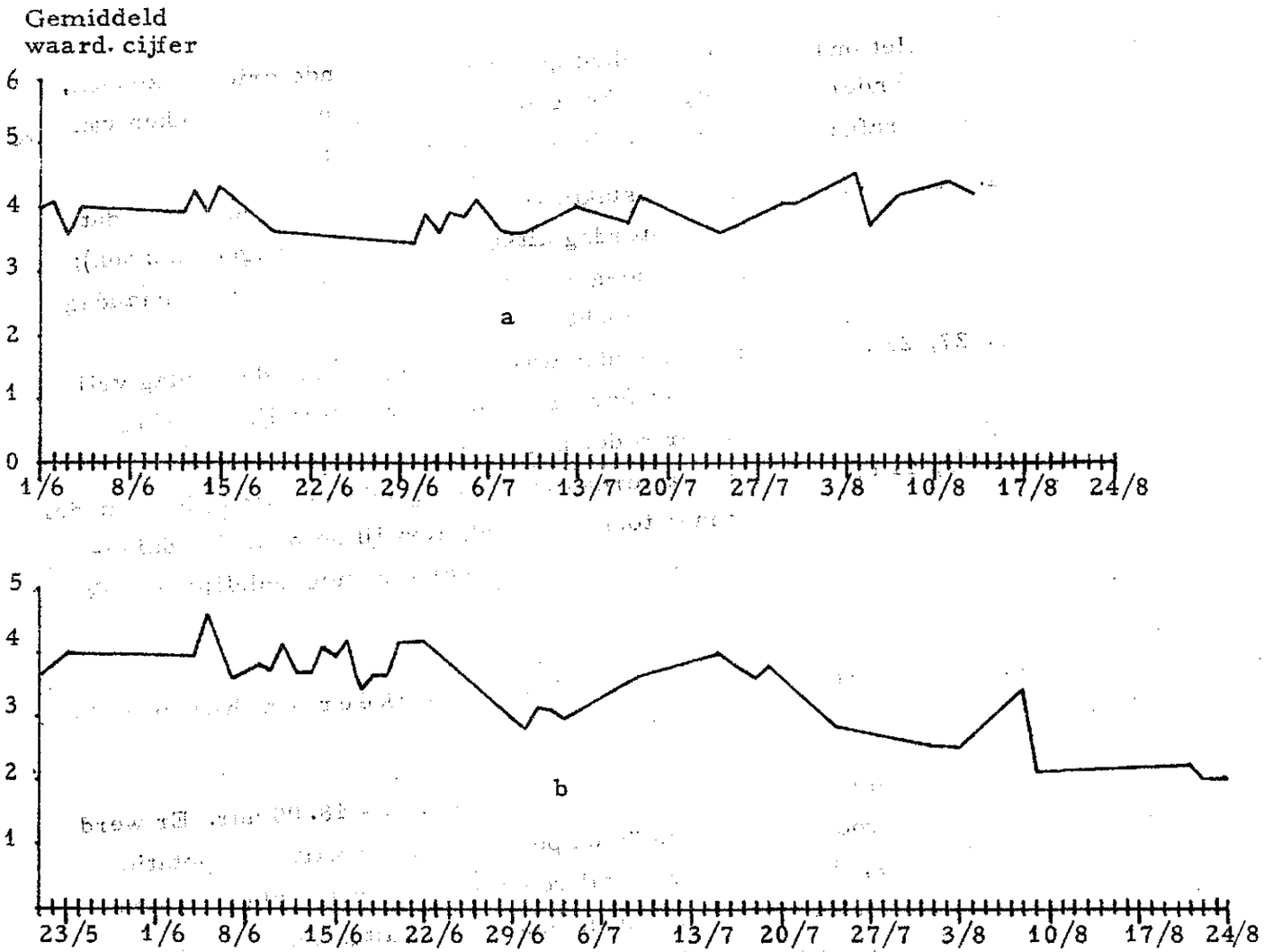



Fig. 5. Het berekende gemiddelde waarderingscijfer van het water door het publiek gedurende het recreatieseizoen 1968 voor Loofles (a) en Zandenplas (b)

## 4. HET WEEKEND-ONDERZOEK

### 4.1. Algemeen

Bij dit onderzoek was de opzet om een inzicht te verkrijgen in de relatie tussen de waterkwaliteit en het bezoek voor een korte periode. Derhalve zijn er naast het nemen van de watermonsters (8 per dag, om de drie uur telkens 2) ook tellingen uitgevoerd ten aanzien van het inkomend en uitgaand bezoek en de bezettingen van het water met daarnaast enquêteringen betreffende de herkomst van de bezoekers en de waardering van het water en het weer door het publiek.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden gedurende drie weekenden, een en ander als gevolg van het gedeeltelijk of geheel mislukken van een voorafgaand onderzoek. De weekenden waren:

a. 6, 7 en 8 juli: dit mislukte voor het grootste geddelte doordat de zaterdag uitsluitend regen gaf (geen bezoek); de zondag was redelijk goed, echter de maandag weer slecht;

b. 27, 28 en 29 juli: de zaterdag was redelijk, echter de zondag vrij slecht (zwaar bewolkt, fris) terwijl maandag weer redelijk goed was,

c. 10, 11 en 12 aug.: de zaterdag was zeer goed, de zondag iets minder maar toch nog goed, terwijl de maandag duidelijk minder was, maar toch nog redelijk bezoek gaf.

## 4.2. Het inkomend- en uitgaand verkeer en het maximale momentane bezoek

Bij de tellingen werd er gewerkt van 9.00 - 18.00 uur. Er werd geteld in 6 voertuigcategorieën en per kwartier, waarbij de notatie zodanig was, dat zowel het aantal voertuigen als het aantal personen werd vastgelegd. Zowel het inkomende als het uitgaande verkeer werd op deze manier geteld. Dit laatste was nodig om te kunnen bepalen hoeveel mensen op elk tijdstip op het bad aanwezig zijn. Het belangrijkste hierbij is de bepaling van het maximale momentane bezoek (m.m.b.; maximale bezoek dat op een bepaald moment aanwezig is). Hierbij gaat het om het tijdstip waarop het valt en de hoogte (absoluut zowel als relatief). Dit is voor alle dagen van het weekend-onderzoek uitgevoerd. In figuur 6 is een voorbeeld gegeven voor Loofles. Uit de figuur blijkt dat het m.m.b. valt tussen 15.00 en 15.15 uur. Er zijn dan 5267 bezoekers, dit is 73,6% van het totaal bezoek. In figuur 7 is hetzelfde gedaan voor Zandenplas. Hier blijkt het m.m.b. te vallen tussen 14.45 en 15.00 uur. Er zijn dan 2005 bezoekers en dit is 51,6% van het totaal bezoek. Dit ligt dus aanmerkelijk lager dan op Loofles (wat de conclusie wettigt dat de doorstroming van het bezoek groter is), terwijl het tevens iets vroeger valt.

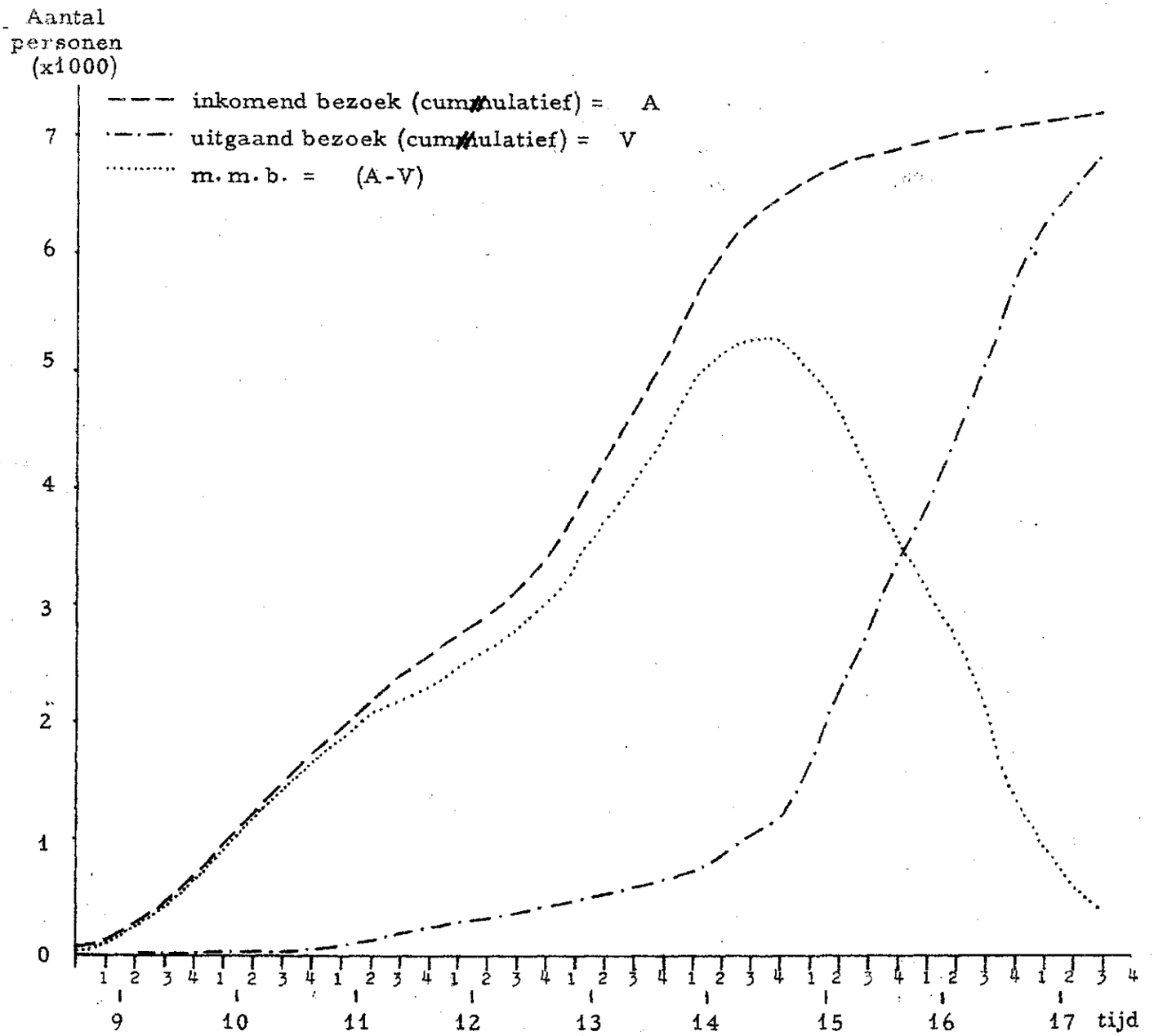



Fig. 6. Het inkomend- en uitgaand aantal bezoekers (beide cumulatief) en het m.m.b. voor Loofles (zaterdag 10 augustus 1968)

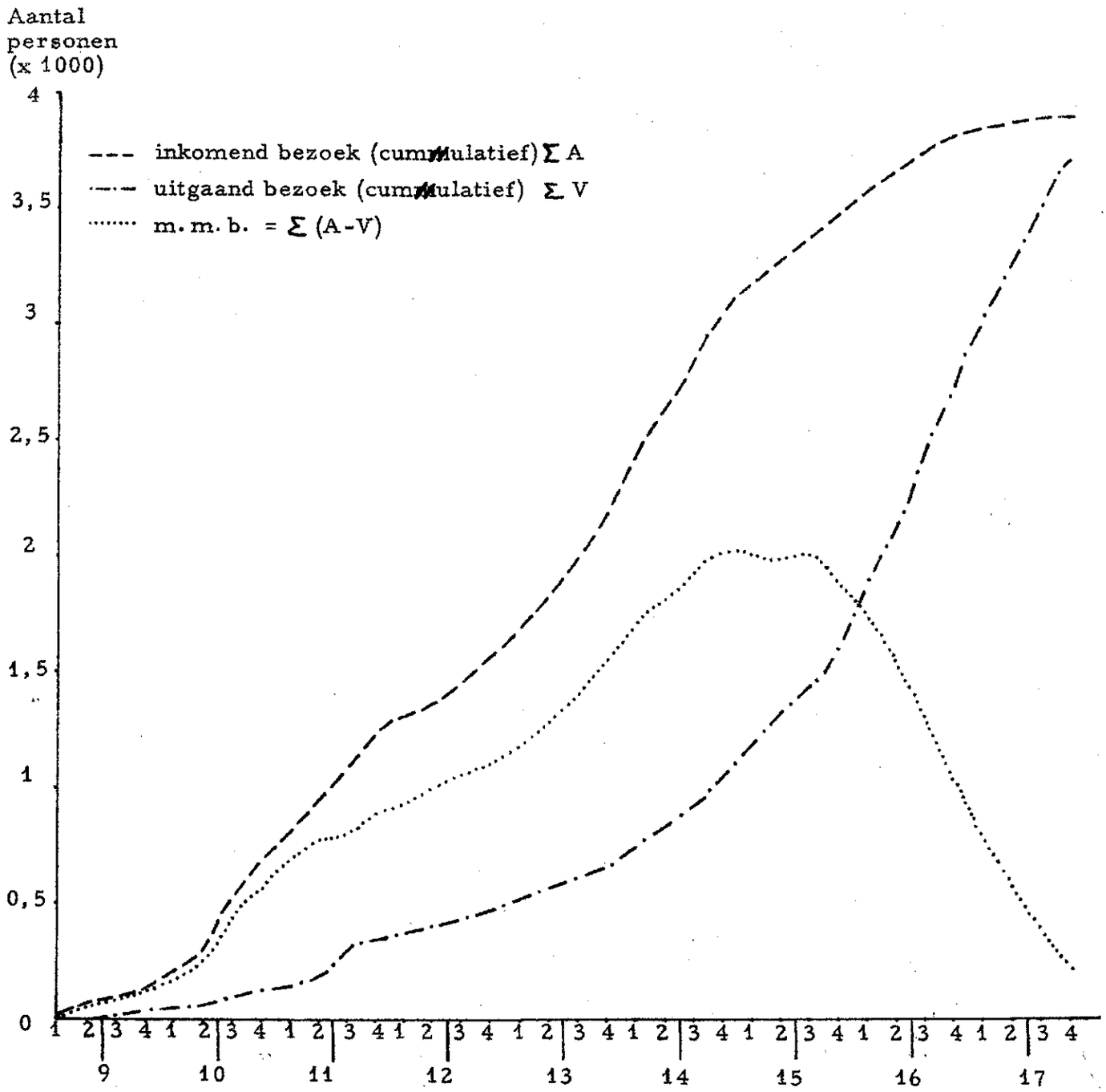



Fig. 7. Het inkomend- en uitgaand aantal bezoekers (beide cummulatief) en het m.m.b. voor Zandenplas (zaterdag 10 augustus 1968)

In tabel 4 is een overzicht gegeven van bezoekersaantallen en m. m. b. voor alle weekenddagen waarop onderzoek heeft plaatsgevonden.

Tabel 4. Overzicht van bezoekersaantallen en m. m. b. voor 3 weekenden voor Loofles en Zandenplas (recreatieseizoen 1968)

| Datum | Loofles | | | | | Zandenplas | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (A-V)max | | | | | (A-V) max. | | |
| | A | V | tijd-stip | abs. | % van A | A | V | tijd-stip | abs. | % van A |
| 7-7 | 5959 | 5328 | 15.30 | 3392 | 56,9 | 5667 | 5631 | 15.30 | 1464 | 25,8 |
| 27-7 | 3756 | 1718 | 16.30 | 2094 | 55,8 | 3232 | 3200 | 15.45 | 1559 | 48,2 |
| 28-7 | 3307 | 1883 | 16.30 | 1768 | 53,5 | 4840 | 4612 | 15.45 | 1068 | 22,1 |
| 10-8 | 7154 | 6748 | 15.15 | 5267 | 73,6 | 3887 | 3670 | 15.00 | 2005 | 51,6 |
| 11-8 | 6345 | 6002 | 15.45 | 4220 | 66,5 | 4873 | 4840 | 15.15 | 1970 | 40,4 |

A = totaal ingekomen om 18. 00 uur; V totaal uitgegaan om 18. 00 uur; (A-V)max. = m. m. b.

Het blijkt dat er vrij grote verschillen bestaan tussen Loofles en Zandenplas. Voor Loofles geldt over het algemeen dat het m. m. b. hoger is en later valt. Dit wijst er op dat er minder doorstroming is van de bezoekers. De bezoekers blijven langer en gaan later weg.

## 4. 3. De bezetting van het water

Tijdens de onderzoekdagen werden er tellingen van de bezetting van het zwemwater uitgevoerd. Voor Loofles was het bad in vijf delen, voor Zandenplas in twee delen onderverdeeld. Er werd 7 maal per dag geteld, telkens met een tussenpauze van anderhalf uur. Het bleek dat de verdeling over de verschillende 'waterdelen' niet zo sterk fluctueerde, echter de verdeling van de bezetting over de dag vertoont wel grote verschillen. Een en ander is weergegeven in bijlage 4. Voor Loofles is in figuur 8 het momentaan bezoek en de bezetting van het water voor het weekend van 10 en 11 augustus 1968 uitgezet. Uit deze figuur blijkt, dat op beide dagen het momentaan bezoek en de bezetting van het water elkaar zeer goed volgen. De stijging, de toppen en de daling vallen samen.

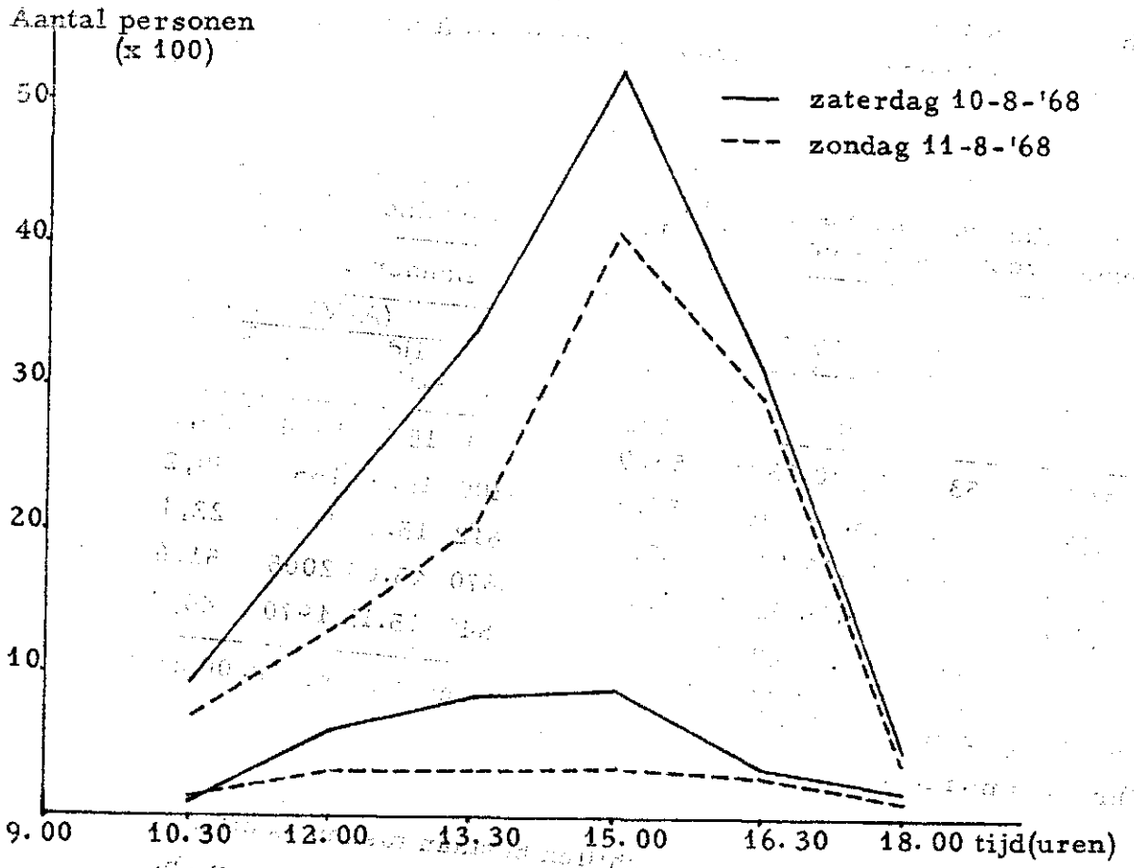
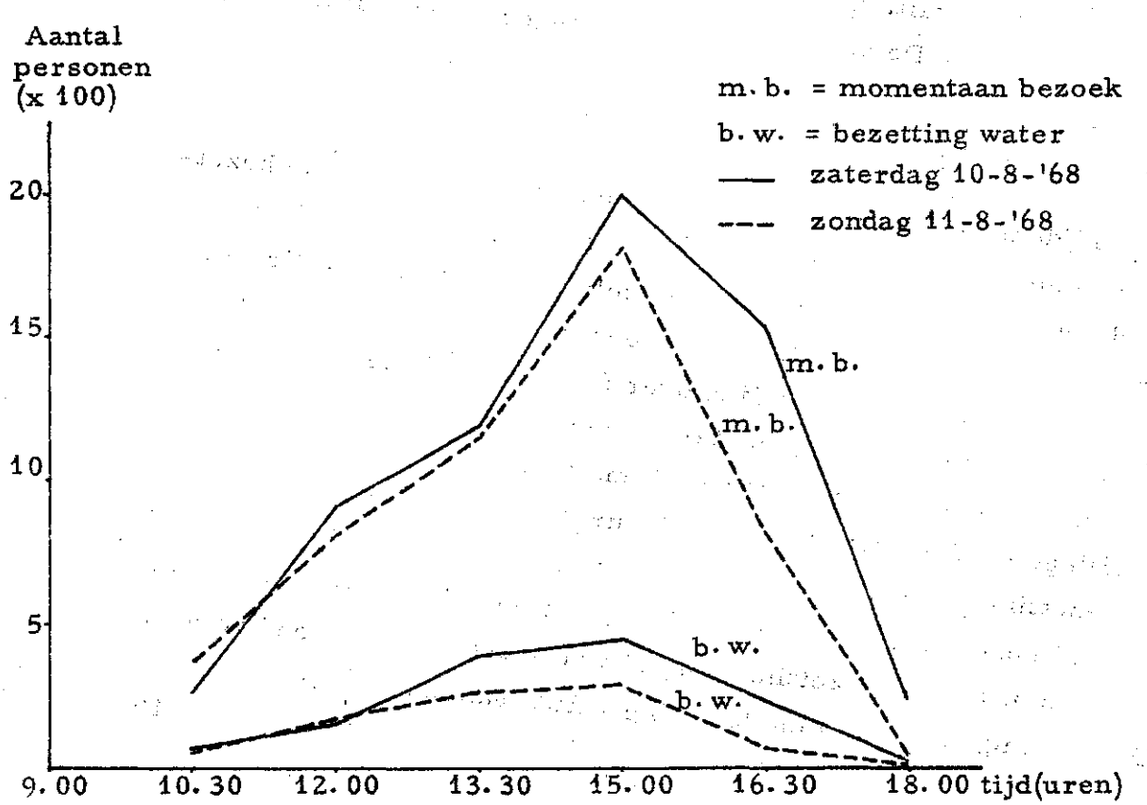



Fig. 8. De bezetting van het water (b. w.) en het momentane bezoek (m. b.) op Loofles gedurende een zomer weekend




Figuur 9. De bezetting van het water (b. w.) en het momentaan bezoek (m. b.) op Zandenplas gedurende een zomer weekend.

In figuur 9 is hetzelfde uitgezet voor Zandenplas. Ook hier blijkt het beeld overeenkomstig te zijn.

Opmerkelijk is dat gedurende dit weekend bij lagere aantallen bezoekers procentueel meer personen in het water gaan op Loofles dan op Zandenplas. Op andere weekenden ligt dit echter weer anders, zodat van een duidelijk verschil geen sprake is. Over het algemeen blijkt zo'n 15 tot 20% van de bezoekers in het water te gaan. Nemen we aan dat ieder gemiddeld zo'n 4 keer te water gaat over een voldoend korte periode (gemiddeld bijvoorbeeld één kwartier), dan houdt dit in dat 60 tot 80% van de bezoekers minstens éénmaal in het water gaat. Uit onderzoekingen op het Veluwemeer bleek dat zo'n 70 tot 85% van de bezoekers minstens éénmaal in het water ging (TER HAAR, 1968).

## 4.4. De waterkwaliteit

### 4.4.1. Loofles

Van deze plas zijn gegevens beschikbaar voor drie weekenden:

a. 7 en 8 juli 1968. De zaterdag hieraan voorafgaande is niet gemeten omdat het slecht weer was (regen). In bijlage 5 is een overzicht gegeven van de resultaten. In figuur 10 zijn nog enkele gegevens van de zwemvijver en de verversingsvijver uitgezet. Opvallend is dat het kiemgetal in de zwemvijver terugloopt tijdens de zondag. Dit is te meer opvallend, gezien het feit dat op de voorafgaande dag nagenoeg geen bezoek op de Loofles was. De meeste andere componenten vertonen geen verandering. Een uitzondering vormen $KM_nO_4$ en $BOD_5$, welke beide toenemen en het doorzicht dat vrij sterk terugloopt.

De verversingsvijver is over het algemeen hygiënisch veel meer betrouwbaar. Een duidelijke conclusie is voor wat betreft de betrouwbaarheid van het zwemwater niet te trekken.

b. 27, 28 en 29 juli 1968. In bijlage 6 zijn de resultaten van het wateronderzoek op dit weekend weergegeven. Enkele grootheden zijn in figuur 11 uitgezet. Tijdens het verloop van het weekend zijn in de zwemvijver veranderingen te constateren in M.P.N.'s gisting bij 37 °C; Coli 37 en

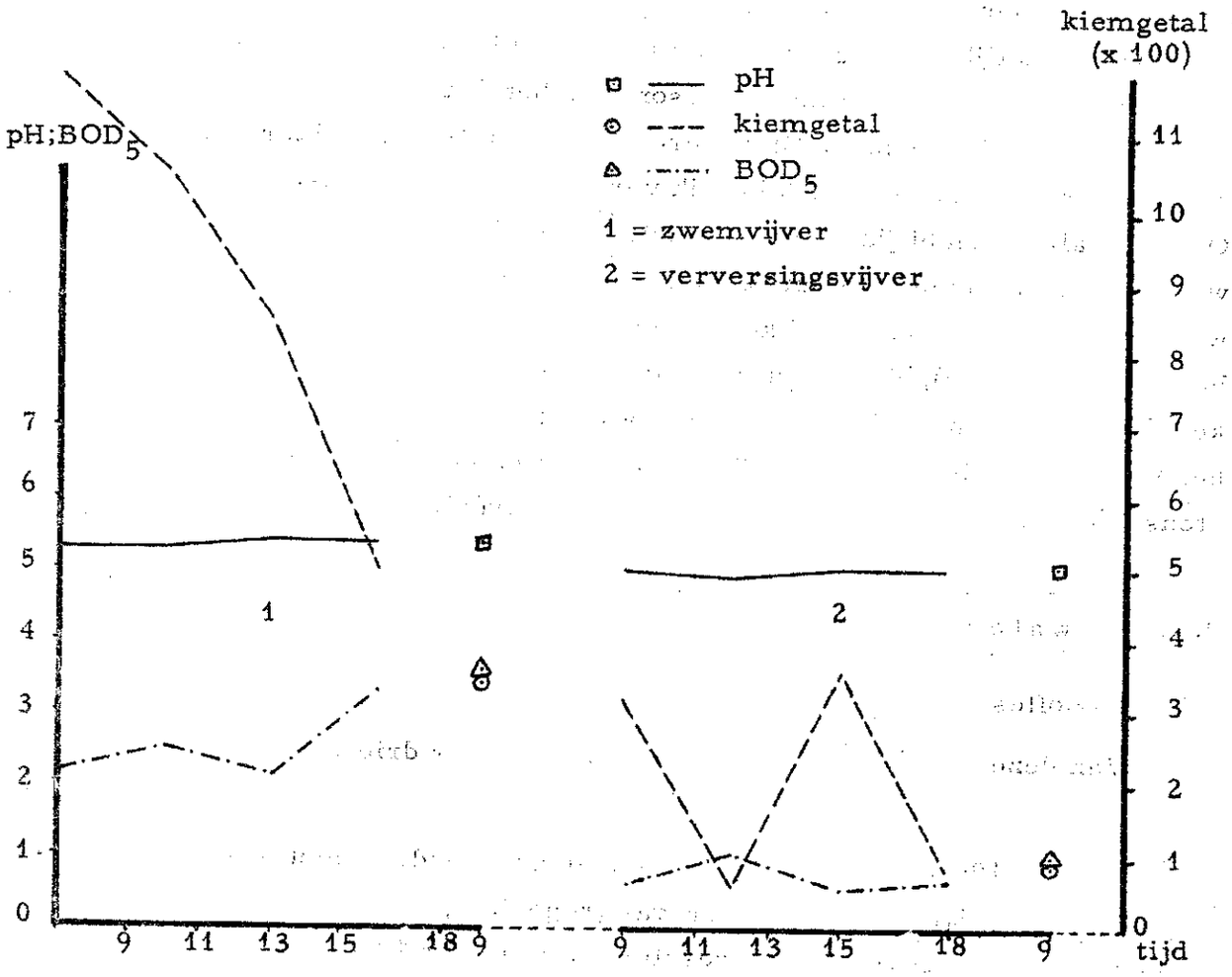



Fig. 10. Het verloop van de pH; $BOD_5$ en het kiemgetal tijdens het weekend van 7 en 8 juli 1968 op Loofles

E. Coli, kiemgetal, $BOD_5$ en doorzicht. Merkwaardig is dat het kiemgetal op zondagmorgen aanmerkelijk hoger ligt dan op de zaterdagavond daaraan voorafgaand.

Op zaterdag is er echter in de loop van de dag een afname te constateren, op zondag is het nagenoeg constant, echter op een vrij hoog niveau. Op maandagmorgen is het kiemgetal sterk teruggelopen. Al met al wijzen de hoge kiemgetallen op een tijdelijke overbelasting op een druk weekend. De verversingsvijver is vrij constant en hygiënisch betrouwbaar. Het verschil tussen beide vijvers is derhalve zeer duidelijk.

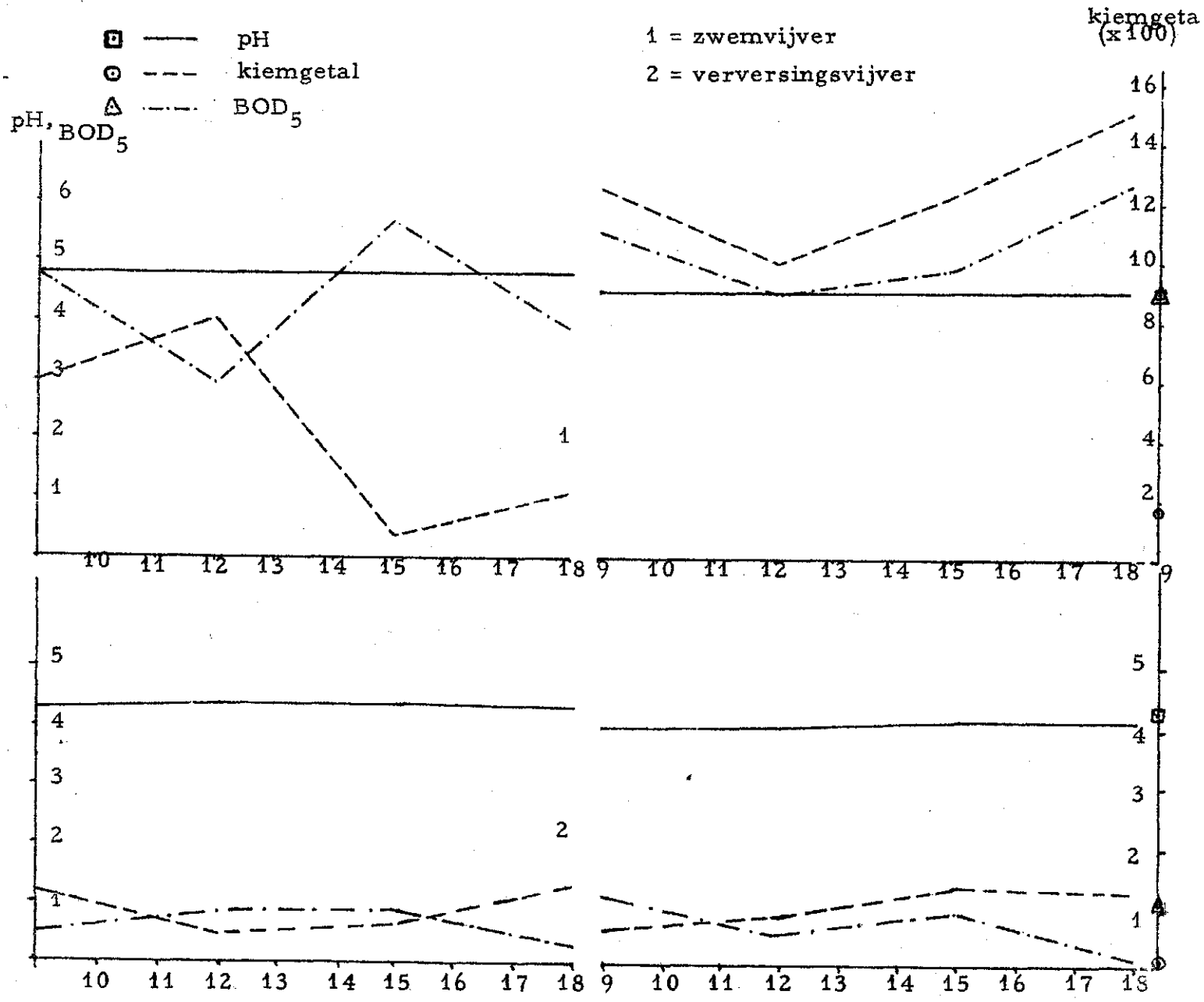
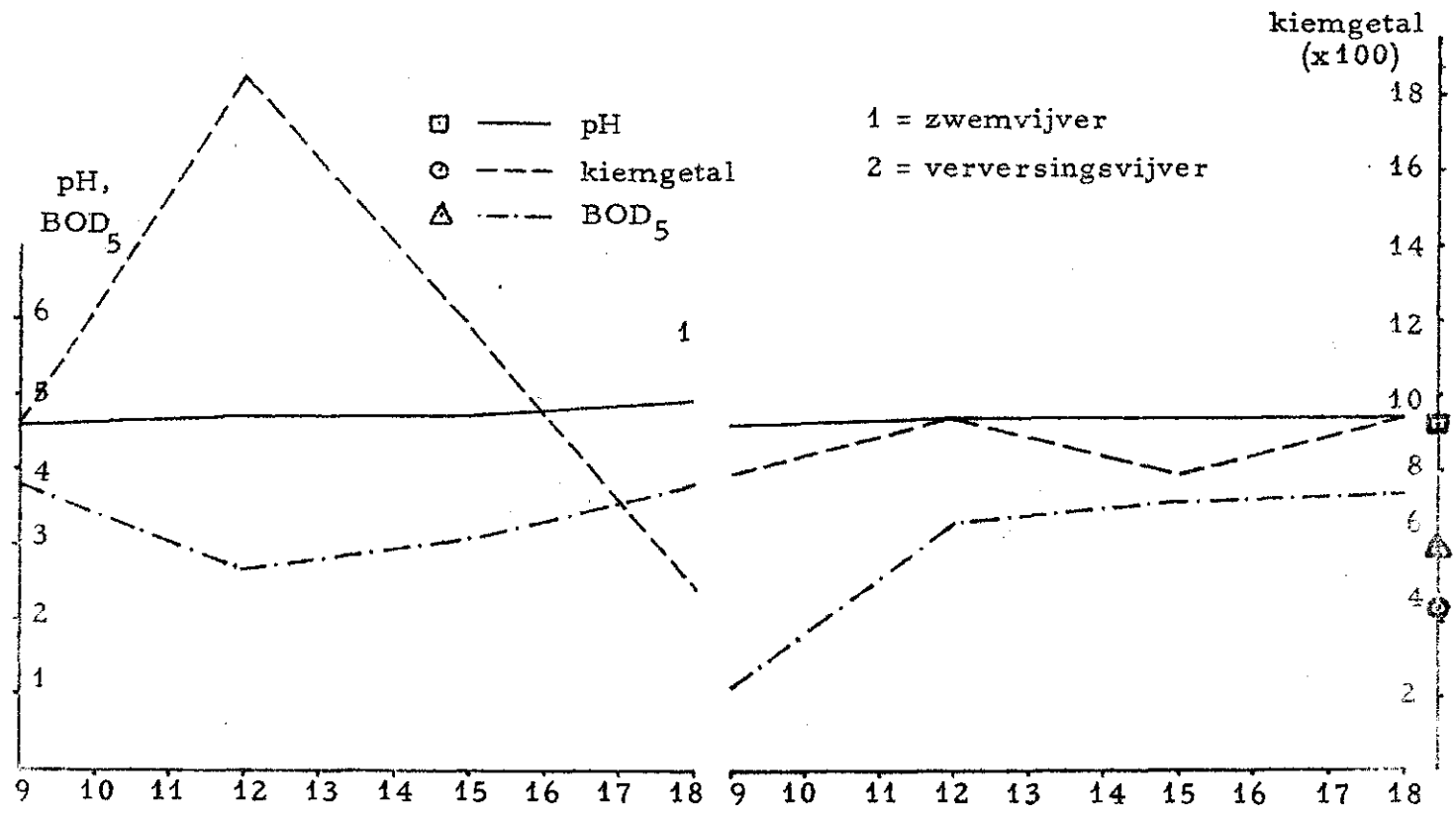
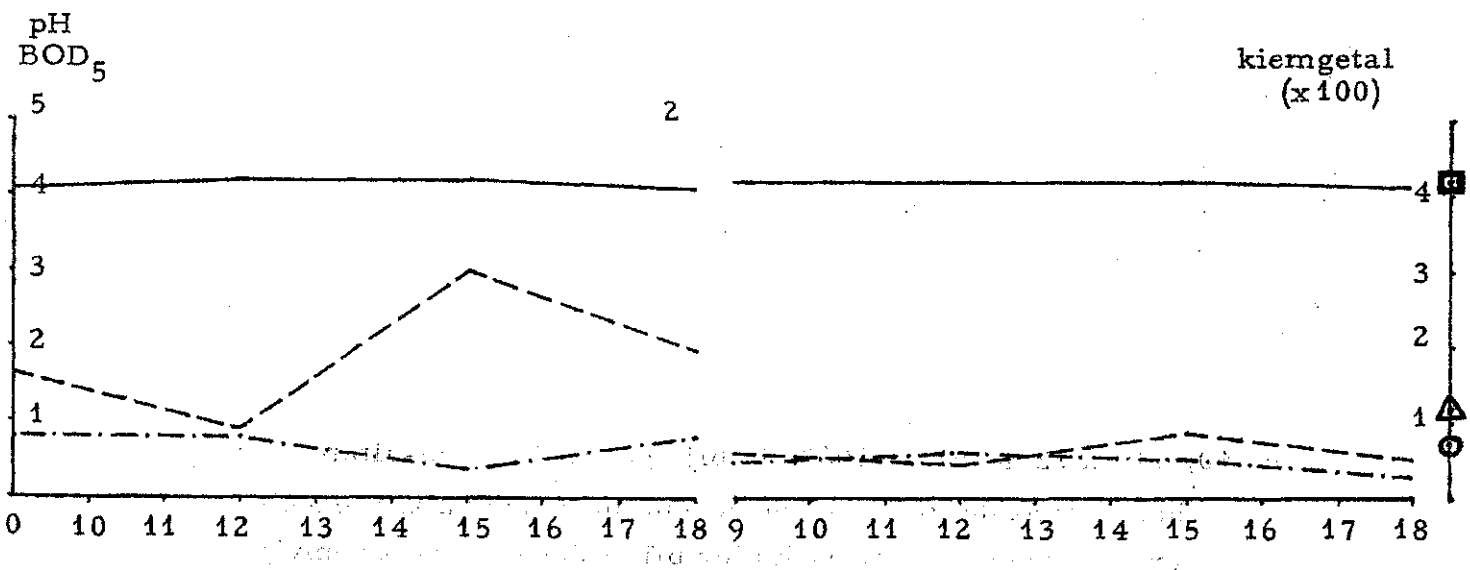



Fig. 11. Het verloop van de pH, $BOD_5$ en het kiemgetal tijdens het weekend van 27, 28 en 29 juli 1968 op Loofles

c. 10, 11 en 12 augustus 1968. In bijlage 7 zijn de resultaten van het wateronderzoek weergegeven. In figuur 12 zijn enkele grootheden uitgezet. Ook hier blijkt dat voor de zwemvijver vooral het bacteriologisch gedeelte sterke schommelingen vertoont, terwijl van het fysisch-chemisch gedeelte alleen het doorzicht verandert. Het kiemgetal is op zaterdag hoger, maar neemt op deze dag af. Op zondag ligt het lager maar neemt




Figuur 12. Het verloop van de pH, $BOD_5$ en het kiemgetal tijdens het weekend van 10, 11 en 12 augustus 1968 op Loofles

gedurende de dag toe. Afgezien van de gemeten situatie op zaterdag is het totaal beeld (vooral voor zondag en maandag) meer in overeenstemming met de veronderstelling dat de belasting overdag toeneemt maar 's nachts door zelfreiniging weer afneemt. De verversingsvijver blijkt weer betrouwbaar te zijn.

In figuur 13 zijn het momentane bezoek en het aantal zwemmers enerzijds en het kiemgetal en doorzicht anderzijds tegen elkaar uitgezet. Het blijkt dat er enig verband is te constateren tussen het momentane bezoek, het aantal zwemmers en het doorzicht. Het kiemgetal wijkt echter sterk af.

Het geheel overziende is het moeilijk om tot een duidelijke uitspraak te komen ten aanzien van het gebruik van de plas en de opgetreden vervuiling. Een en ander zou te wijten kunnen zijn aan:

a. het feit dat het toevalseffect bij de monstername een grote rol speelt;
b. de periode (en dus het aantal monsters) te kort is om een dergelijk verband te kunnen aantonen.

4. 4. 2. Zandenplas

Hiervan zijn slechts gegevens van 2 weekenden bekend. In de bijlagen 8 en 9 zijn de resultaten van het wateronderzoek weergegeven.

a. 27, 28 en 29 juli. De bacteriën getallen op deze plas zijn zeer hoog. Alhoewel het kiemgetal tijdens dit weekend niet is bepaald, is het toch duidelijk dat er een sterke overbelasting is opgetreden. Daarbij komt nog dat een snelle afbraak niet wordt waargenomen. De overbelasting is dus van ernstige aard (SCHAEFFER, 1969).

Aangezien er geen kiemgetallen zijn bepaald is het niet mogelijk een verband tussen bezoek en gebruik van het water en het kiemgetal te bepalen.

b. 10 en 11 augustus. Hierbij is alleen aan het eind van de dag een wateronderzoek uitgevoerd. Alhoewel de M.P.N.'s over het algemeen lager liggen dan tijdens het weekend van 27 en 28 juli zijn de kiemgetallen dermate hoog, dat van een ernstige overbelasting sprake is. Aangezien deze kiemgetallen in geen verhouding staan met het bezoekersaantal is het moeilijk

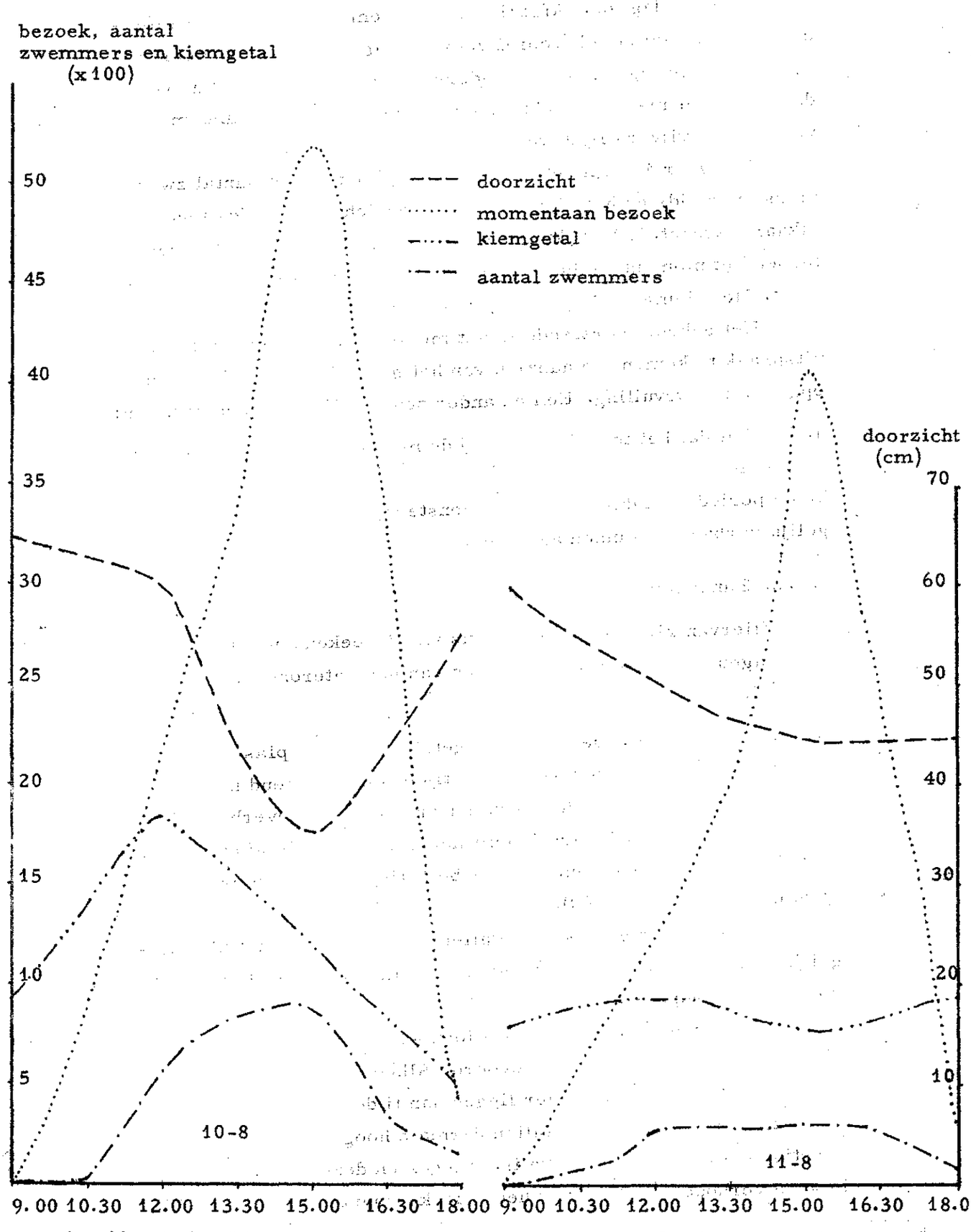



Fig. 13. Verband tussen bezoek en aantal zwemmers op Loofles en het doorzicht en kiemgetal voor het weekend van 10 en 11 augustus 1968

het verband tussen beide aan te tonen (zie ook hoofdstuk 5).

## 4.5. De waardering van het water door de bezoekers

Gedurende de weekendonderzoekingen zijn tijdens de gehele dag enquêtes uitgevoerd, waarbij een waardering van het water door de bezoekers werd genoteerd (zie ook bijlage 2). Tabel 5 geeft een overzicht van de resultaten.

Tabel 5. De gemiddelde waardering van het zwemwater per uur door de bezoekers aan Loofles en Zandenplas, gedurende 3 weekenden in 1968.

| Tijdstip (uur van de dag) | Waardering | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7-7-'68 | | 27-7-'68 | | 28-7-'68 | | 10-8-'68 | | 11-8-'68 | |
| | 1* | 2* | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 9.00 | - | 2,0 | - | 4,0 | - | - | - | 4,0 | - | 3,9 |
| 10.00 | 4,8 | 4,3 | - | 4,0 | - | 4,1 | 4,1 | 3,9 | 3,9 | 3,8 |
| 11.00 | 4,3 | 3,8 | 4,3 | 4,0 | - | 4,0 | 4,0 | 3,8 | 4,6 | 3,0 |
| 12.00 | 4,0 | 3,8 | 5,0 | 4,0 | - | 3,3 | 4,3 | 3,8 | 3,9 | 3,8 |
| 13.00 | 4,0 | 4,0 | - | 3,2 | 4,6 | 3,9 | 4,2 | 3,7 | 4,1 | 3,5 |
| 14.00 | 3,8 | 3,3 | 4,0 | 3,0 | 4,4 | 4,0 | - | 3,8 | 4,3 | 3,8 |
| 15.00 | 4,0 | 4,0 | 4,8 | 3,8 | - | 3,1 | - | 2,6 | - | 4,0 |
| 16.00 | 3,6 | 3,9 | 4,0 | 3,0 | - | 4,0 | - | 4,3 | - | 3,7 |
| 17.00 | 3,9 | 3,2 | 3,8 | 4,0 | - | 3,3 | - | 3,3 | - | - |
| 18.00 | - | - | - | - | - | - | - | 3,0 | - | - |
| Gem. | 4,0 | 3,71 | 4,2 | 3,6 | 4,52 | 3,74 | 4,15 | 3,66 | 4,21 | 3,69 |

* 1 = Loofles; 2 = Zandenplas

Aangezien er gemiddeld per dag slechts 50 enquêtes werden uitgevoerd is het aantal waarderingen per uur meestal zo laag dat het toeval een sterke rol speelt. Van uur tot uur bekeken zit er dan ook geen uitgesproken afname in de waardering van de waterkwaliteit door de bezoekers. In enkele gevallen is er echter wel een afname te constateren zoals: Loofles, 7 juli; Zandenplas 27 en 28 juli en 10 augustus.

De gemiddelde dagwaarderingen liggen voor Loofles echter

duidelijk hoger dan voor Zandenplas, zodat men mag concluderen dat ook de bezoekers het zwemwater van de Zandenplas minder aangenaam vinden dan in Loofles.

Een ander komt sterk overeen met de resultaten van het water-onderzoek van beide baden. De conclusie lijkt dan ook gewettigd dat de vervuiling van het water door het publiek als een sterk nadeel wordt ondervonden. Ook dat is voor Zandenplas van ernstiger omvang dan voor Loofles. Dit komt overeen met reeds in hoofdstuk 3 gegeven resultaten van een onderzoek betreffende de nadelen van de Zandenplas (HEYTZE, 1968).

## 5. HET BEREKENDE EN GEMETEN AANTAL BACTERIËN BIJ 37°C

### 5.1. Algemeen

Voor het berekenen van het aantal bacteriën(bepaald bij 37°C op agar) is door SCHOLTE UBING en KATS (1966) een theoretische methode ontworpen. Hierbij is uitgegaan van een

a. een afstervingskromme, welke is gebaseerd op een aantal onderzoekingen van diverse soorten water. Op grond daarvan werd een curve van Bacterium Coli, streptococcen en Baterium Typhi gekozen met een afstervingstijd van 10 dagen.

$$\frac{N_t}{N_o} = e^{-kt} = a^{ct} \qquad (1)$$

waarbij $k = c \log a / \log e$

$N_t$ = aantal bacteriën na t dagen

$N_o$ = aantal bacteriën op begindag

b. de aanname dat iedere bader gemiddeld $1,8 \times 10^3$ bacteriën in het water brengt.

Hiervan uitgaande geldt dat het bacteriegehalte aan het einde van de dag,waarop de eerste inbreng heeft plaatsgevonden, gelijk is aan:

$$N_o^1 = 1,8 \times 10^3 \; B/I \quad \text{bact/ml} \qquad (2)$$

waarin: $N_o^1$ = aantal bact/ml aan eind eerste dag

B = aantal baders

I = inhoud van het bad in $m^3$

Het aantal bacteriën dat op het eind van een willekeurige dag aanwezig is wordt nu bepaald door het aantal op die dag ingebrachte bacteriën, vermeerdert met de nog niet afgestorven bacteriën van de negen daaraan voorafgaande dagen. In formule:

$$N_T^P = N^P + 0,77\,N^{P-1} + 0,60\,N^{P-2} + 0,46\,N^{P-3} + 0,34\,N^{P-4} + 0,24\,N^{P-5} + 0,16\,N^{P-6} + 0,10\,N^{P-7} + 0,05\,N^{P-8} + 0,02\,N^{P-9} \qquad (3)$$

waarin $N_T^P$ = totaal aantal bacteriën aan het eind van dag P

$N^P$, $N^{P-1}$ .... $N^{P-2}$ = aantal bacteriën ingebracht op respectievelijk dag P, dag P-1 ... dag p-9

Aan de hand van de bezoekcijfers is nu voor iedere dag gedurende het recreatieseizoen het theoretisch aantal bacteriën te berekenen. Dit is gedaan voor Loofles en Zandenplas. Hierbij is geen rekening gehouden met de natuurlijke doorstroming (vanuit het grondwater), de neerslag en de verdamping. Verder is voor de inhoud van de zwemvijver uitgegaan van een geschatte gemiddelde inhoud tijdens het recreatieseizoen 1968.

## 5.2. Loofles

Voor dit strandbad is aangenomen:

$I = 22\,000\ m^3$

$A = 0,75$ (=aandeel van de baders op totaal bezoek)

dan geldt

$$N_o^1 = \frac{0,75 \times 1,8 \times 10^3}{22 \times 10^3} \times B,$$ zodat de formule tenslotte wordt

$$N_o^1 = 0,0614\,B \qquad (4)$$

Op basis van de geschatte aantallen bezoekers (B) is dit doorgerekend van 1 juni tot 16 augustus. Het resultaat is weergegeven in figuur 14. Het valt op dat uit de berekende kiemgetallen Loofles 5 perioden heeft waarin de T.N.O.-norm wordt overschreden, terwijl de gemeten situatie er slechts 2 laat zien. Vooral in de beginperiode is de aansluiting slecht: de berekende

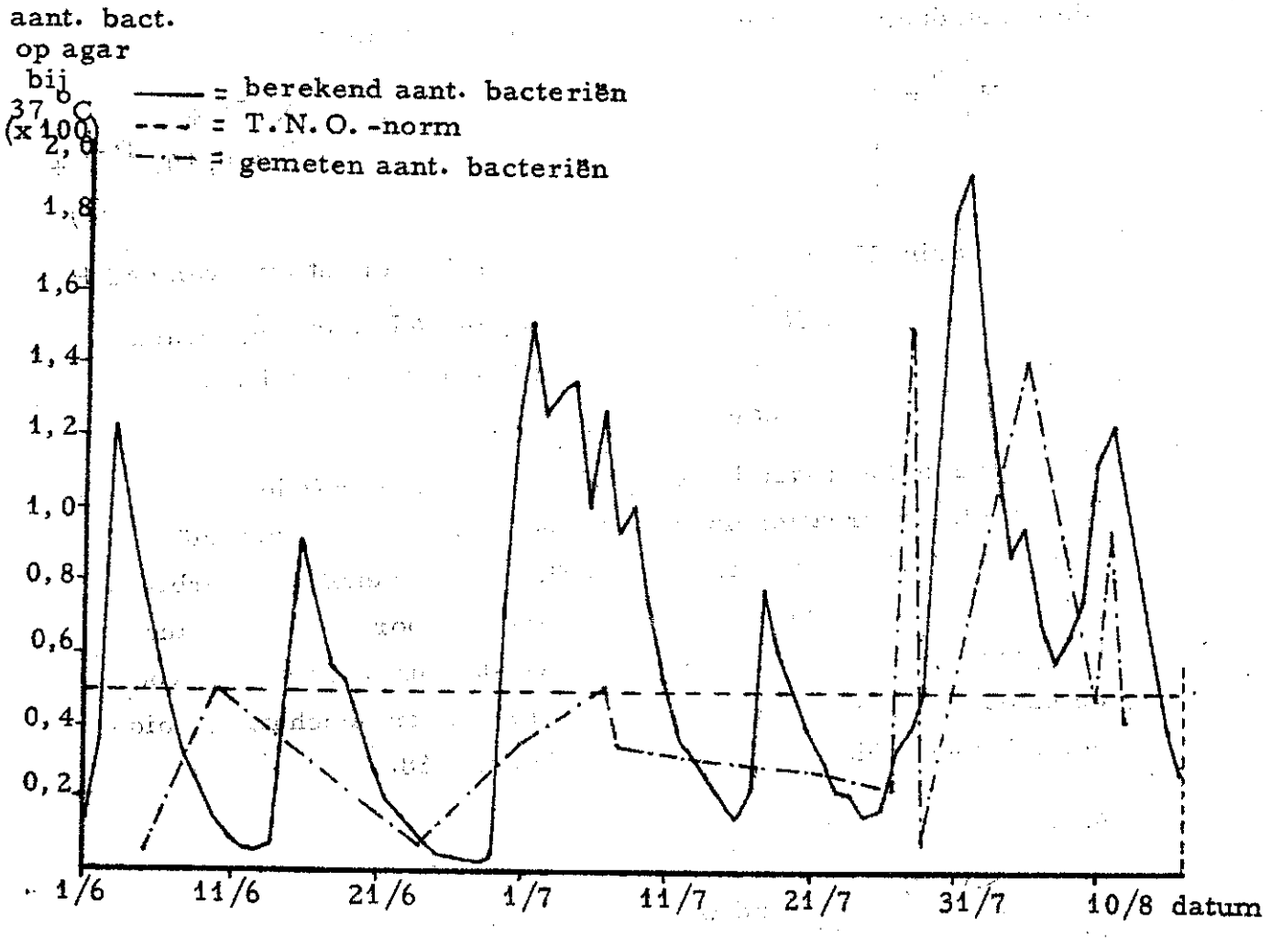



Fig. 14. Het berekende en gemeten aantal bacteriën in de Loofles gedurende het recreatieseizoen 1968

kiemgetallen zijn aanmerkelijk hoger dan de gemeten. In augustus (bij wat hogere bezoekersaantallen) is de aansluiting veel beter, echter zijn ook hier de berekende aantallen meestal hoger dan de gemeten. Het blijkt derhalve dat de gebruikte formule kiemgetallen geeft welke hoger zijn dan de werkelijke situatie, zodat het berekende aantal $m^3$ zwemwater, nodig per bader, lager zou kunnen zijn dan is berekend. (SCHOLTE UBING en KATS, 1966).

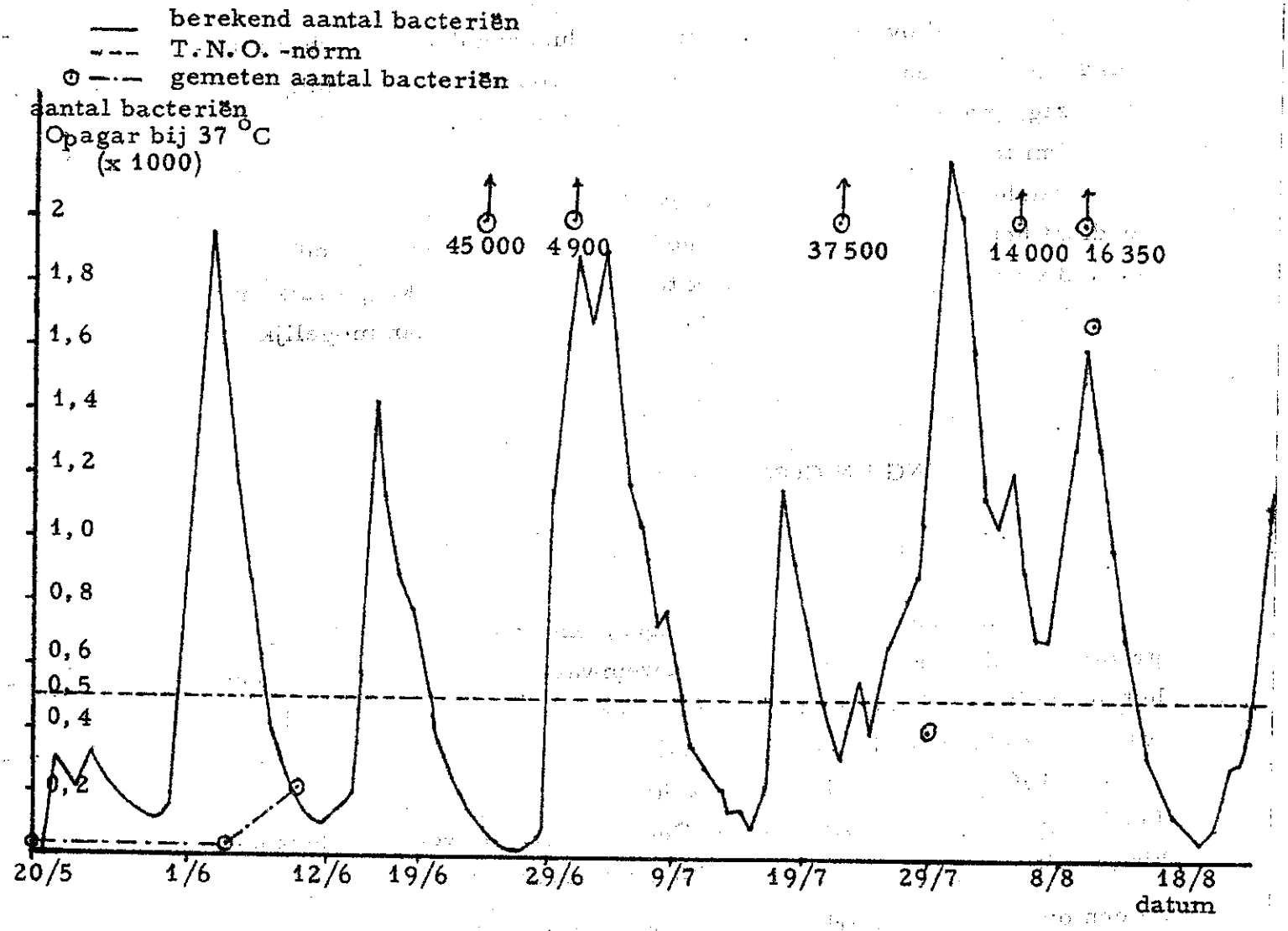



Fig. 15. Het berekende en gemeten aantal bacteriën in de Zandenplas gedurende het recreatieseizoen 1968.

5.3. Zandenplas

Uitgaande van I = 10 000 $m^3$ en A = 0,80 wordt formule (2):

$$N_o^1 = 0,144\ B \qquad (5)$$

Uit de berekende kiemgetallen blijkt dat er 5 perioden zijn waarin de waterkwaliteit boven de T.N.O. -norm komt. Vergelijking met de gemeten kiemgetallen laat zien dat de vervuiling in werkelijkheid veel groter is (zie figuur 15).

De twee gegevens zijn niet op elkaar af te stemmen. Dit komt onder andere doordat het aantal monsters te laag is. In hoeverre dit laatste de hoge gemeten kiemgetallen kan verklaren

is niet duidelijk (zie ook SCHAEFFER, 1969).

Het geheel overziende kan men concluderen dat het verband tussen de gemeten en berekende kiemgetallen voor Loofles duidelijk aanwezig, maar voor Zandenplas geheel afwezig is.

Om toch een inzicht te verkrijgen in de relatie tussen het gebruik van het zwemwater en de werkelijk optredende vervuilingen verdient het wellicht aanbeveling gedurende een langere periode (b. v. 3 weken) elke dag onderzoek te doen naar: bezoek, gebruik en vervuiling van het zwemwater. Waarschijnlijk is het dan mogelijk de theorie te toetsen aan de praktijk.

## 6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

### 6.1. Samenvatting

Teneinde een inzicht te verkrijgen, enerzijds in de orde van grootte van de vervuilingen van het zwemwater van strandbaden door het gebruik van dit water door baders, en anderzijds in de relatie tussen bezoek, gebruik en vervuiling, zijn gedurende het recreatieseizoen 1968 op twee baden van het Staatsbosbeheer, namelijk Loofles (Harskamp) en Zandenplas (Nunspeet), een tweetal onderzoekingen uitgevoerd. Deze onderzoekingen waren:

a. een onderzoek op werkdagen, meestal op maandagen met een tussenperiode van 14 dagen. Hierbij werd onderzoek gedaan naar:
   - de waterkwaliteit; 3 monsters op Loofles, 2 op Zandenplas
   - de waardering van het water door de bezoekers
   - de waardering van het weer door de bezoekers
   - aantal bezoekers (meestal op basis van schattingen)

   Op de overblijvende dagen werden er slechts gegevens verzameld ten aanzien van temperatuur van het water, aantal bezoekers en een cijferbeoordeling van water en weer door de bezoekers;

b. een weekend-onderzoek. Hierbij werd onderzoek gedaan naar:
   - de waterkwaliteit: 8 monsters per 3 uur per bad.
   - het inkomend en uitgaand bezoek
   - de waardering van het water door de bezoekers
   - de waardering van het weer door de bezoekers
   - het aantal zwemmers (of baders).

Bij het eerste onderzoek ging het vooral om een inzicht in de toename van de vervuiling gedurende het zwemseizoen te verkrijgen. Bij het tweede onderzoek, dat gedurende 3 weekenden is uitgevoerd, ging het vooral om de belastingen, welke in korte periode bij hoge bezoekersaantallen optraden, direct in verband te brengen met aantallen bezoekers en baders.

## 6.2. Conclusies

Het onderzoek op werkdagen leverde een duidelijk verschil op tussen de twee baden.

Op Loofles bleek dat in de zwemvijver over het gehele seizoen een vervuiling optrad, vooral ten aanzien van een aantal anorganische elementen en de groei van algen (welke gepaard gaat met een afname in doorzicht). De toename van de bacteriologische besmetting was echter van dien aard, dat niet van hygiënisch onbetrouwbaar water kon worden gesproken. De verversingsvijver toonde daarentegen aan dat het niet gebruiken van het water door baders gepaard gaat met veel minder sterke verontreinigingen, terwijl het doorzicht (helderheid) goed blijft. Dit laatste gegeven is belangrijk met het oog op de constructie van strandbaden, waarbij de mogelijkheid van doorspoelen vanuit een verversingsvijver wordt ingebracht.

Toetsing van de gemeten waterkwaliteit aan de theoretisch berekende laat zien dat over het algemeen (maar vooral in de beginperiode) de berekende waarden te hoog zijn. Het lijkt derhalve aannemelijk dat de gebruikte formules een te grote veiligheidsmarge aanhouden.

Op Zandenplas blijkt dat de, vooral bacteriologische, kwaliteit van het zwemwater gedurende het seizoen sterk terugloopt. In een aantal gevallen is zelfs sprake van hygiënisch onbetrouwbaar zwemwater. Dit is in overeenstemming met de cijferbeoordeling van het water door de bezoekers en de in een ander onderzoek genoemde nadelen van de Zandenplas (HEYTZE, 1968).

Het weekend-onderzoek leverde niet op wat ervan werd verwacht. In een geval viel het weekend nagenoeg uit omdat het weer tegenviel. In de andere gevallen was het alleen voor Loofles moge-

lijk alle bemonsteringen uit te voeren, terwijl voor Zandenplas slechts een weekend geheel bemonsterd werd.

Er blijkt in de gegevens een dermate grote fluctuatie te zijn, dat het onmogelijk is een duidelijk verband te leggen tussen het gebruik en de vervuiling van het zwemwater. Een en ander is hoogstwaarschijnlijk te wijten aan het feit dat de periode, waarover werd gemeten, te kort is en het toevaleffect bij de bemonsteringen een te grote rol speelt. Dit komt ook sterk tot uiting tussen de berekende en gemeten waterkwaliteit. Deze laatste valt veel hoger uit dan theoretisch mogelijk zou zijn.

## 7. LITERATUUR


DRESSCHER, Th.G.N., 1956. Aan welke eisen moet zwemwater voldoen? Gids van Bad- en Zweminrichtingen.

DUUREN, F.A. VAN, 1968. A short guide to swimming pools. Their water treatment and purification. Public Health, january.

HAAR, drs. E.TER, 1968. Dagrecreatie langs het Veluwemeer, Verslag van een onderzoek. Flevo-berichten no. 58. R.IJ.P.

HEYTZE, drs. J.C., 1968. Bos en recreatie. Een onderzoek naar vormen van openluchtrecreatie in de boswachterij Nunspeet, Staatsbosbeheer.

IMHOFF, KARL, 1966. Taschenbuch der Stadtentwässerung. R. Oldenbourg, München-Wien.

JAAG, prof. dr. O. 1963. Grenzen der Selbstreinigungskraft der Gewässer. Österreichische Wasserwirtschaft pp. 27-31

KEDDE, D.L., 1959. Eenvoudige openluchtzwembaden. Ingenieur 71.

KOK, T EN ir. W.A. SEGEREN, 1967. De resultaten van het biezenveld voor de zuivering van het afvalwater van de Rivièra-Camping in Oostelijk Flevoland. Intern rapp. 78. R.IJ.P.

KONING, H.S. en D.W. SCHOLTE UBING, 1969. Strandbaden, Werkgroep Inrichting Recreatie Projecten in de Openlucht (W.I.R.O.).

MULDER, dr. R.D., 1968. De hygiënische beoordeling van zwemwater in verband met ervaringen uit de praktijk. Water 52.

MUSS, DAVID L., 1963. Are our criteria for bathing-water pollution valid? Civil Engineering. Nov.pp. 37-38.

NEW ENGLAND INTERSTATE WATER POLLUTION CONTROL COMMISSION, 1968. General policy, classification and standards of quality for interstate waters.

NIETSCH, dr. PH.B., 1964. Kritische Betrachtungen über die Desinfaktion von Schwimmbadwässern. Gas/Wasser/Wärme Bd XVIII/1 pp. 11-14

PUBLIC HEALTH ACTIVITIES COMMITTEE, 1963. Coliform standards for recreational waters. Journal of the sanitary engineering division, august pp. 3617-3694.

ROEST, A.C.F. en P.J. SCHROEVERS, 1967. Invloed van recreatie op de hydrobiologische gesteldheid van enige in zandgrond gegraven plassen (met een supplement van P.J. Schroevers: Algen in recreatievijvers op zandgrond) R.I.V. en R.I.V.O.N.

SCHAEFFER, 1967. Onderzoek naar de kwaliteit van het water in de Zandenplas, de Loofles, de Kibbelkoele en het Loomeer. Deel I: Bacteriologisch onderzoek van het water op werkdagen. Deel II: Chemisch-fysisch onderzoek van het water. R.I.V.-rapport.

———, 1968. Onderzoek van het water in de Loofles en de Zandenplas op werkdagen in 1967. R.I.V.-rapport.

———, 1969. Onderzoek van het water in de Loofles en de Zandenplas in 1968. R.I.V.-rapport.

SCHOLTE UBING, dr.ir.D.W., 1966. Aspecten van de waterkwaliteit in het Eemmeer in verband met recreatief gebruik van het water en de oeverstrook. Intern rapport provinciale waterstaat van Utrecht.

SCHOLTE UBING, dr.ir.D.W. en W. KATS, 1966. Vervuiling en kwaliteitsbeheer van het water in ondiepe recreatieplassen. Water, 50, pp. 78-83.

SPAANDER, P., 1941. Zwemwater in Nederland (diss). Schermers, Bolsward.

VER.NED. Gemeenten. 1953. Zweminrichtingen en badhuizen. Blauwe reeks nr. 11. Den Haag.

WAAL, ir. R. VAN DE, 1957. Recreatie en de waterhuishouding van Nederland. Water 41. pp. 331-335.

Bijlage 1. Resultaten van het bacteriologisch en chemisch-fysisch onderzoek naar de kwaliteit van het water in de Loofles op werkdagen (recreatie-seizoen 1968; a = ondiep gedeelte; b = diep gedeelte

I. Zwemvijver

| Datum | Therm.tol.bact. bij 45° Eijkman | MPN | | *Coligroep gist 37° | MPN | E.coli | MPN | Kiemgetal | Faec. strept. | Gel. verm. | $Cl^-$ | $HCO_3^-$ | $Na^+$ | $K^+$ | $NH_4^+$ | $NO_2^-$ | $NO_3^-$ | Tot. anorg. N | $PO_4^{3-}$ | $KMnO_4$ | $BOD_5$ | $O_2$ | Vrij $CO_2$ | PH | Temp. | Doorzicht | Opmerkingen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/4 | | 2 | | | 2 | | 2 | 9 | - | 95 | 11 | 1 | 6.4 | 2.1 | 1.4 | afw. | 4 | 2.0 | 0.1 | 9 | 3 | 11.0 | 7.0 | 5.6 | 12 | 50 | |
| 6/5 | | 2 | | | 2 | | 2 | 9 | - | 94 | 13 | 4 | 6.7 | 2.1 | 1.5 | afw. | 3.7 | 1.7 | 0.1 | 9 | 2 | 10.5 | 6.0 | 6.2 | 14 | 50 | |
| 20/5 a. | | 0 | 0 | 5 x 0,1 , 2 + | 4.3 | - | 0 | 6 | - | 119 | 14 | 6 | 6.2 | 2.3 | 1.1 | 0.02 | 3 | 1.54 | 0.14 | 15 | 1.9 | 10.2 | 14 | 4.2 | 13 | 100/bodem | |
| b. | | 0 | 0 | | 0 | - | 0 | 6 | - | 119 | 14 | 5 | 6.6 | 2.3 | 1.1 | 0.02 | 3 | 1.54 | 0.05 | 15 | 2.1 | 10.5 | 14 | 4.3 | 13 | 217/bodem | |
| 4/6 | | 8 | | | 2 | | 2 | 50 | | 92 | 14 | 3 | 6.6 | 2.2 | 1.2 | 0.03 | 3.2 | 17 | 0.1 | 8 | 3 | 9.8 | 9.0 | 5.9 | 21 | 50 | |
| 10/6 a. | | | | | | - | | 400 | - | 137 | 13 | | | | 1.14 | 0.02 | 2 | 1.34 | 0.05 | 24 | 0.5 | 10.0 | | 4.7 | 17 | 110/bodem | |
| b. | 5 x 10 , 1 + | 1.9 | 1.9 | 5 x 10 , 3 + | 7.5 | - | 0 | 600 | - | 136 | 13 | | | | 1.16 | 0.02 | 2 | 1.35 | 0.06 | 25 | 4.2 | 10.1 | | 4.7 | 17 | 161 | |
| 24/6 a. | | 0 | 0 | 5 x 1 , 2 +<br>5 x 0,1 , 1 + | 6.6 | 3+ | 6.6 | 26 | - | 115 | 14 | | | | 1.3 | 0.02 | 2 | 1.47 | 0.06 | 25 | 4.3 | 9.6 | | 4.9 | 18 | 103/bodem | weinig algen |
| b. | | | | | - | | | 110 | | 114 | 14 | | | | 1.3 | 0.02 | 2 | 1.47 | 0.06 | 22 | 2.8 | 10.6 | | 4.9 | 18 | 157 | " " |
| 1/7 | | 23 | | | 2 | | 2 | 350 | - | 93 | 11 | 3 | 6.8 | 2.4 | 1.5 | afw. | 2.3 | 1.4 | 0.2 | 8 | 6 | 9.5 | 7.5 | 6.0 | 23 | 50 | +drijvend vuil |
| 8/7 a. | 5 x 10 , 2 + | 6.0 | 0 | | 7.5 | 1+ | 1.9 | 340 | - | 120 | 16 | | | | 1.5 | 0.02 | 2 | 1.63 | 0.07 | 31 | 3.6 | 9.2 | | 5.4 | 20 | 75 | veel alg.+muggelarven |
| b. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22/7 a. | | | | 5 x 0,1 , 2 + | | - | 0 | 340 | - | 112 | 14 | | | | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.13 | 0.07 | 26 | 0.8 | 9.6 | | 5.0 | 20 | 85 | algen |
| b. | | 0 | 0 | 5 x 10 , 1 +<br>5 x 1 , 1 + | 4.0 | 2+ | 4.0 | 190 | - | 111 | 14 | | | | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.13 | 0.08 | 29 | 2.0 | 9.3 | | 4.8 | 20 | 75 | algen |
| 29/7 a. | 5 x 0,2 , 1 +<br>5 x 10 , 4 + | 21 | 6.8 | 5x 10, 3+ 5x0,1, 2+<br>5 x 1, 1 + | 17 | 2+ | 4.0 | 170 | - | 145 | 16 | | | | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.09 | 22 | 4.5 | 9.7 | | 4.5 | 19 | 75 | algen |
| b. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29/7 | | 4 | | | 8 | | 2 | 20 | | 89 | 15 | 2 | 7.4 | 2.7 | 1.0 | afw. | 1.2 | 1.1 | 0.1 | 8 | 2 | 9.7 | 8.0 | 4.9 | 19 | 50 | |
| 5/8 a. | | | | | | | | 20 | | 125 | 15 | | | | 1.58 | 0.02 | 2 | 1.23 | 0.08 | 35 | 3.8 | 9.3 | | 4.9 | 22 | 40 | veel algen + slib |
| b. | 5 x 10 , 1 + | 2.0 | 0 | 5 x 10 , 5 +<br>5 x 1 , 2 +<br>5 x 0,1 , 1 + | 70 | 3+ | 6.8 | 2900 | - | 125 | 15 | | | | 1.43 | 0.02 | 2 | 1.56 | 0.06 | 39 | 5.5 | 9.3 | | 4.9 | 22 | 55 | veel algen |
| 12/8 a. | 5 x 10 , 2 + | 4.5 | 2.0 | 5 x 10 , 2 +<br>5 x 1 , 1 + | 6.8 | 1+ | 2.0 | 420 | - | 126 | 16 | | | | 1.56 | 0.02 | 2 | 1.21 | 0.05 | 30 | 3.0 | 9.1 | | 4.6 | 22 | 60 | veel algen |
| b. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19/8 a. | 5 x 10 , 2 +<br>5 x 1 , 1 + | 6.8 | 6.8 | 5 x 10 , 2 + | 7.8 | 2+ | 4.5 | 80 | - | 102 | 16 | 6 | 7.6 | 3.2 | 2.34 | 0.02 | 2 | 1.82 | 0.05 | 28 | 2.9 | 10.3 | 4 | 5.6 | 17 | 75 | veel algen |
| b. | 5 x 10 , 1 + | 2.0 | 0 | 5 x 10 , 1 +<br>5 x 1 , 3 + | 8.3 | 1+ | 1.8 | 125 | - | 100 | 16 | 4 | 8.0 | 3.2 | 2.22 | 0.02 | 2 | 1.73 | 0.03 | 27 | 1.8 | 9.9 | 4 | 5.7 | 17 | 85 | idem |
| 26/8 | | 348 | | | 140 | | 9 | 7500 | - | 91 | 17 | 11 | 8.0 | 3.3 | 2.3 | afw. | 1 | 2.0 | 0.1 | 11 | 4 | 9.5 | 5.5 | 6.7 | 20.5 | 45 | |

II. Verversingsvijver

| Datum | Therm.tol.bact. bij 45° Eijkman | MPN | | *Coligroep gist 37° | MPN | E.coli | MPN | Kiemgetal | Faec. strept. | Gel. verm. | $Cl^-$ | $HCO_3^-$ | $Na^+$ | $K^+$ | $NH_4^+$ | $NO_2^-$ | $NO_3^-$ | Tot. anorg. N | $PO_4^{3-}$ | $KMnO_4$ | $BOD_5$ | $O_2$ | Vrij $CO_2$ | PH | Temp. | Doorzicht | Opmerkingen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20/5 | 5 x 10 , 1 + | 1.9 | 0 | | 0 | - | 0 | 12 | - | 112 | 14 | 6 | 6.2 | 2.6 | 0.78 | 0.02 | 2 | 1.06 | 0.08 | 21 | 2.4 | 10.4 | 15 | 4.2 | 13 | goed | |
| 10/6 | | 0 | 0 | 5 x 10 , 1 + | 1.9 | 1+ | 1.9 | 85 | - | 134 | 12 | | | | 1.16 | 0.02 | 2 | 1.35 | 0.06 | 23 | 1.4 | 9.3 | | 4.5 | 17 | goed | |
| 24/6 | | 0 | 0 | | 0 | - | 0 | 35 | - | 112 | 13 | | | | 1.0 | 0.02 | 2 | 1.24 | 0.07 | 15 | 1.3 | 9.3 | | 4.8 | 18 | bodem | |
| 8/7 | 5 x 10 , 1 + | 1.9 | 0 | 5 x 10 , 1 + | 1.9 | 1+ | 1.9 | 85 | - | 120 | 13 | | | | 0.73 | 0.02 | 2 | 1.03 | 0.09 | 9 | 0.9 | 8.1 | | 5.0 | 20 | bodem | |
| 22/7 | 5 x 10 , 3 + | 7,5 | 1.9 | 5 x 10 , 2 + | 4.3 | 2+ | 4.3 | | | 115 | 11 | | | | 0.60 | 0.02 | 2 | 0.51 | 0.07 | 14 | 0.5 | 9.0 | | 4.6 | 20 | bodem | |
| 29/7 | 5x10, 2+<br>5x0,1, 1+ 5x0,2, 2+ | 6.8 | 2.0 | 5 x 10 , 1 +<br>5 x 1 , 1 + | 4.0 | - | 0 | 10 | - | 145 | 13 | | | | 0,40 | 0.02 | 2 | 0.31 | 0.09 | 9 | 1.2 | 9.0 | | 4.4 | 18 | bodem | |
| 5/8 | | 0 | 0 | 5 x 10 , 5 +<br>5 x 1 , 3 +<br>5 x 0,1 , 1 +<br>5 x 10 , 3 + | 110 | 3+ | 6.8 | 70 | - | 131 | 13 | | | | 0.54 | 0.02 | 2 | 0.42 | 0.09 | 9 | 1.0 | 10.1 | | 4.6 | 22 | bodem | |
| 12/8 | 5 x 10 , 2 + | 4.5 | 2.0 | 5 x 0,1 , 2 + | 13 | 2+ | 4.0 | 75 | - | 128 | 12 | | | | 0.35 | 0.02 | 2 | 0.72 | 0.03 | 9 | 1.2 | 8.3 | | 4.2 | 21 | bodem | |
| 19/8 | 5 x 10 , 1 + | 2.0 | 2.0 | 5 x 1 , 1 + | 1.8 | 1+ | 1.8 | 100 | - | 103 | 12 | vrij | 6.4 | 2.1 | 0.75 | 0.02 | 2 | 0.58 | 0.03 | 15 | 1.2 | 9.5 | 16 | 4.2 | 17 | bodem | |

* = alleen pos. reacties

Bijlage 2. Resultaten van het bacteriologisch en chemisch-fysisch onderzoek naar de kwaliteit van het water in de Zandenplas op werkdagen (recreatie-seizoen 1968; a = ondiep gedeelte; b = diep gedeelte)

| Datum | *Therm.tol.bact. bij 45° Eijkman | MPN | *Coligroep gist 37°C | MPN | E.coli | MPN | Kiemgetal | Faec. strept. | Gel. verm. | $Cl^-$ | $HCO_3^-$ | $Na^+$ | $K^+$ | $NH_4^+$ | $NO_2^-$ | $NO_3^-$ | Tot. anorg. N | $PO_4^{3-}$ | $KMnO_4$ | $BOD_5$ | $O_2$ | $CO_2$ | PH | Temp. | Doorzicht | Opmerkingen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/4 | | 7 | | 2 | | 2 | 7 | - | 112 | 18 | 1 | 10.2 | 1.9 | 0.05 | 0.03 | 6.6 | 1.5 | 0.1 | 10 | 1 | 11.1 | 6.0 | 5.7 | 12 | 40 | |
| 6/5 | | 2 | | 2 | | 2 | 5 | - | 116 | 22 | 3 | 11.0 | 2.1 | 0.08 | 0.03 | 5.2 | 1.2 | 0.1 | 8 | 3 | 10.2 | 9.0 | 5.9 | 15 | 50 | |
| 20/5 a. | | 0 | 0 - | 0 | - | 0 | 4 | - | 138 | 24 | 4 | 10.0 | 2.1 | 0.15 | 0.02 | 5 | 1.25 | 0.17 | 11 | 14 | 10.4 | 7 | 4.5 | 16 | bodem | |
| b. | | 0 | 0 5 x 10 , 1 + | 1.9 | 1+ | 1.9 | 3 | - | 139 | 24 | 3 | 10.2 | 2.2 | 0.15 | 0.02 | 5 | 1.25 | 0.18 | 13 | 11 | 10.5 | 7 | 4.6 | 15 | bodem | |
| 4/6 | | 49 | | 11 | | 11 | 21 | - | 121 | 24 | 4 | 11.5 | 2.5 | 0.14 | afw. | 4.5 | 1.1 | 0.1 | 5 | 3 | 9.7 | 4.0 | 6.4 | 20 | 25 | |
| 10/6 a. | | | 5 x 0,1 , 1 + | | - | | 150 | | 165 | 23 | | | | 0.05 | 0.02 | 4 | 0.93 | 0.07 | 15 | 4.9 | 10.4 | | 4.9 | 18 | bodem 30 | |
| b. | 5 x 10, 2 + | 4.3 | 4.3 5 x 10 , 2 + | 4.3 | 2+ | 4.3 | 250 | - | 166 | 24 | | | | 0.05 | 0.02 | 4 | 0.93 | 0.07 | 16 | 1.7 | 10.4 | | 5.1 | 17 | 50 | veel algen |
| 24/6 a. | | 0 | 0 5 x 10 , 1 + 5 x 1 , 1 + 5 x 0,1 , 1 + | 5.9 | 2+ | 4.0 | 36 000 | | 145 | 25 | | | | 0.50 | 0.02 | 3 | 1.08 | 0.09 | 14 | 2.4 | 10.0 | | 5.0 | 18 | bodem | veel algen |
| b. | | | | | | | 54 000 | - | 147 | 25 | | | | 0.48 | 0.02 | 3 | 1.06 | 0.08 | 16 | 2.6 | 10.0 | | 5.1 | 18 | 74 | veel algen |
| 1/7 | | 49 | | 11 | | 11 | 4 900 | - | 122 | 25 | 4 | 11.5 | 3.0 | 1.6 | 0.03 | 3.5 | 2.1 | 0.5 | 6 | 5 | 7.8 | 6.5 | 6.1 | 23 | 5 | |
| 22/7 a. | | | | | - | | 50 000 | - | 158 | 26 | | | | 4.0 | 0.03 | 3 | 3.19 | 0.09 | 19 | 2.0 | 8.7 | | 6.3 | 19 | 20 | veel algen + slib |
| b. | 5 x 10 , 4 + 5 x 1 , 1 + | 16.2 | 4.0 5 x 10 , 5 + 5 x 1 , 2 + | 48 | 1+ | 1.9 | 25 000 | - | 159 | 25 | | | | 4.0 | 0.02 | 3 | 3.18 | 0.13 | 11 | 0.9 | 8.6 | | 6.5 | 19 | 20 | veel algen + slib |
| 29/7 | | 240 | | 41 | | 9 | 400 | + | 132 | 26 | 6 | 12.5 | 3.6 | 4.3 | 0.03 | 3.2 | 4.1 | 0.1 | 10 | 2 | 9.2 | 3.0 | 5.7 | 20 | 13 | |
| 5/8 a. | | | 5 x 0,1 , 1 + | | | | 12 000 | | 186 | 27 | | | | 5.67 | 0.02 | 4 | 5.31 | 0.40 | 37 | 3.6 | 8.4 | | 7.8 | 22 | 10 | veel algen + slib |
| b. | 5 x 0,2 , 3 + 5 x 1 , 2 + 5 x 0,1 , 1 + | 5.5 | 3.6 5 x 10 , 5 + 5 x 1 , 2 + 5 x 0,1 , 1 + | 70 | 3+ | 6.8 | 16 000 | - | 186 | 27 | | | | 5.56 | 0.02 | 5 | 5.45 | 0.69 | 31 | 3.1 | 8.1 | | 7.6 | 21 | 10 | veel algen + slib |
| 19/8 a. | | | | | | | | | 185 | 30 | 10 | 14.8 | 4.8 | 4.66 | 0.02 | 4 | 5.58 | 0.11 | 30 | 0.9 | 9.4 | 4 | 6.5 | 17 | 15 | afgestorven algen |
| b. | | | | | | | | | 185 | 30 | 10 | 14.8 | 4.1 | 6.55 | 0.07 | 5 | 6.25 | 0.15 | 19 | 1.4 | 10.4 | 4 | 6.3 | 17 | 20 | afgestorven algen + slib |
| 26/8 | | 240 | | 172 | | 26 | 4.900 | - | 154 | 29 | 12 | 15.0 | 5.3 | 6.6 | 0.03 | 4.5 | 6.3 | 0.1 | 11 | 3 | 7.4 | 1.5 | 7.3 | 20 | 15 | |

* alleen pos. reacties

Bijlage 3 Het enquêteformulier, gebruikt op Loofles en Zandenplas bij de beoordeling van het zwemwater door de bezoekers

Naam bad: ..... Temp.water ..... °C, datum ..... / ..... '68

Weerssituatie: ..... Tijdstip: ..... uur

Plaats op het bad: ..... Geschat bezoek: ..... personen

Naam enquêteur: .....

1a. Heeft U vandaag in dit water reeds gezwommen? ☐ ja ☐ neen

b. zo neen, denkt U dat nog te gaan doen? ☐ ja ☐ neen

2. Wat vindt U van de aantrekkelijkheid van het water? .....

.....

3. Wat vindt U van de kwaliteit (uit hygiënisch oogpunt) van het zwemwater?

.....

.....

---

4. Ten aanzien van drijvend vuil, vindt U dat dit er te veel, slechts weinig of geen is (kruisje zetten in één van de hokjes)? ☐ te veel ☐ slechts weinig ☐ geen

5. Ten aanzien van schuimvorming, vindt U dat dit er te veel, slechts weinig of geen is? ☐ te veel ☐ slechts weinig ☐ geen

6. Hoe vindt U het zwemwater?

1 = ☐ zeer onaantrekkelijk 2 = ☐ onaantrekkelijk

3 = ☐ enigszins aantrekkelijk 4 = ☐ aantrekkelijk

5 = ☐ zeer aantrekkelijk

Bijlage 4 Resultaten van de tellingen van de bezetting van het zwemwater en het momentane bezoek voor Loofles en Zandenplas (recreatie-seizoen 1968)

| | Loofles | | | Zandenplas | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| tijdstip | bez. water (= 1) | mom. bez. (= 2) | 1 in % van 2 | 1 | 2 | 1 in % van 2 |
| 7-7-'68 | | | | | | |
| 9.00 | 8 | - | - | - | - | - |
| 10.30 | 48 | 269 | 17,8 | 46 | 261 | 17,6 |
| 12.00 | 92 | 900 | 10,2 | 67 | 701 | 9,6 |
| 13.30 | 173 | 1 457 | 11,9 | 89 | 834 | 10,7 |
| 15.00 | 445 | 3 143 | 14,2 | 149 | 1 229 | 12,1 |
| 16.30 | 150 | 2 775 | 5,4 | 112 | 1 114 | 10,1 |
| 18.00 | 45 | 631 | 7,1 | 26 | 36 | 72,2 |
| 27-7-'68 | | | | | | |
| 9.00 | - | - | - | 1 | - | - |
| 10.30 | 15 | 115 | 13,0 | 11 | 75 | 14,7 |
| 12.00 | 29 | 216 | 13,4 | 65 | 232 | 28,0 |
| 13.30 | 106 | 513 | 20,7 | 120 | 478 | 25,1 |
| 15.00 | 259 | 1 528 | 16,9 | 318 | 1 449 | 21,9 |
| 16,30 | 142 | 2 094 | 6,8 | 258 | 1 231 | 21,0 |
| 18.00 | - * | 1 893 | - | - * | 32 | - |
| 28-7-'68 | | | | | | |
| 9.00 | 2 | - | - | 1 | - | - |
| 10.30 | 26 | 303 | 8,6 | 8 | 189 | 4,2 |
| 12.00 | 48 | 780 | 6,2 | 57 | 561 | 10,2 |
| 13.30 | 50 | 942 | 5,3 | 98 | 702 | 14,0 |
| 15.00 | 57 | 1 455 | 3,9 | 137 | 1 018 | 13,5 |
| 16.30 | 86 | 1 768 | 4,9 | 104 | 665 | 15,6 |
| 18.00 | 16 | 1 517 | 1,1 | 22 | 228 | 9,6 |
| 10-8-'68 | | | | | | |
| 9.00 | - | - | - | - | - | - |
| 10.30 | 29 | 918 | 3,2 | 58 | 250 | 23,2 |
| 12.00 | 578 | 2 151 | 26,9 | 123 | 901 | 13,7 |
| 13.30 | 838 | 3 370 | 24,9 | 381 | 1 316 | 29,0 |
| 15.00 | 893 | 5 213 | 17,1 | 438 | 2 005 | 21,8 |
| 16.30 | 336 | 3 232 | 10,4 | 234 | 1 542 | 15,2 |
| 18.00 | 157 | 406 | 38,7 | 20 | 217 | 9,2 |
| 11-8-'68 | | | | | | |
| 9.00 | - | - | - | - | - | - |
| 10.30 | 78 | 658 | 11,9 | 53 | 351 | 15,1 |
| 12.00 | 284 | 1 297 | 21,9 | 139 | 806 | 17,2 |
| 13.30 | 300 | 2 048 | 14,6 | 265 | 1 140 | 23,2 |
| 15.00 | 311 | 4 077 | 7,6 | 288 | 1 818 | 15,8 |
| 16.30 | 257 | 2 947 | 8,7 | 57 | 823 | 6,9 |
| 18.00 | 85 | 343 | 24,8 | 4 | 33 | 12,1 |

* = niet genoteerd

Bijlage 5. Resultaten van het bacteriologisch en fysisch-chemisch wateronderzoek op zondag 7 en maandag 8 juli 1968

1 = z w e m v ij v e r

| uur | Eijkman 44°C | MPN | nabev. MPN | Coli 37 | MPN | E.coli | MPN | kiemgetal | gel. verm. | $Cl^-$ | $NH_4^+$ | $NO_2^-$ | $NO_3^-$ | Tot. anorg. N | $PO_4^{3-}$ | $KMnO_4$ | $BOD_5$ | $O_2$ | pH | temp. | doorz. | opmerking |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ondiep | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7/7 9.00 | 10 1 +<br>1 1 + | 4.0 | 0 | 10 3 + | 7.5 | | 0 | 1190 | 118 | 16 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.55 | 0.09 | 17 | 2.2 | 9.3 | 5.3 | 19 | 115 | algen vrij veel |
| 12.00 | 10 3 + | 7.5 | 1.9 | 10 4 +<br>1 3 +<br>0.1 2 + | 38.2 | 7 + | 17.2 | 1060 | 120 | 15 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.55 | 0.07 | 19 | 2.5 | 9.7 | 5.3 | 20 | 115 | idem |
| 15.00 | 10 3 + | 7.5 | 4.3 | 10 1 +<br>1 1 + | 4.0 | 1 + | 1.9 | 850 | 120 | 15 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.55 | 0.07 | 20 | 2.1 | 9.5 | 5.4 | 21 | 85 | idem |
| 18.00 | 10 -<br>1 1 + | 1.9 | 1.9 | 10 4 + | 12.2 | 2 + | 7.5 | 500 | 119 | 15 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.55 | 0.07 | 25 | 3.3 | 9.8 | 5.4 | 22 | 75 | idem |
| ondiep | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8/7 9.00 | 10 2 + | 6.0 | 0 | 10 3 + | 7.5 | 1 + | 1.9 | 340 | 120 | 16 | 1.5 | 0.02 | 2 | 1.63 | 0.07 | 31 | 3.6 | 9.2 | 5.4 | 20 | 75 | veel algen; aan de kant muggenlarven + drijvend vuil |

2 = v e r v e r s i n g s v ij v e r

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7/7 9.00 | 10 2 +<br>1 1 + | 6.6 | 4.3 | | 0 | | 0 | 320 | 117 | 14 | 0.74 | 0.02 | 3 | 1.27 | 0.06 | 10 | 0.6 | 8.7 | 5.0 | 18 | bodem | geen algen |
| 12.00 | | 0 | 0 | 10 5 +<br>1 1 + | 30.4 | 5 + | 20.0 | 60 | 120 | 13 | 0.74 | 0.02 | 2 | 1.04 | 0.06 | 11 | 1.0 | 8.8 | 4.9 | 19 | bodem | idem |
| 15.00 | | 0 | 0 | 10 2 + | 4.3 | 2 + | 4.3 | 350 | 120 | 14 | 0.78 | 0.02 | 2 | 1.07 | 0.07 | 15 | 0.5 | 9.4 | 5.0 | 21 | bodem | idem |
| 18.00 | 10 5 + | 7.5 | 4.3 | 1 1 + | 1.9 | 1 + | 1.9 | 75 | 119 | 13 | 0.76 | 0.02 | 2 | 1.05 | 0.06 | 13 | 0.6 | 9.4 | 5.0 | 22 | bodem | idem |
| 8/7 9.00 | 10 1 + | 1.9 | 0 | 10 1 + | 1.9 | 1 + | 1.9 | 85 | 120 | 13 | 0.73 | 0.02 | 2 | 1.03 | 0.09 | 9 | 0.9 | 8.1 | 5.0 | 20 | bodem | idem |

Bijlage 6. Resultaten van het bacteriologisch en fysisch-chemisch wateronderzoek van Loofles gedurende het weekend van 27, 28 en 29 juli

1 = z w e m v ij v e r

| uur | Eijkman 44°C | MPN | nabev. MPN | Coli 37 | MPN | E.coli | MPN | kiem-getal | gel. verm. | $Cl^-$ | $NH_4^+$ | $NO_2$ | $NO_3^-$ | tot. anorg. N | $PO_4^{3-}$ | $KM_{no4}$ | $BOD_5$ | $O_2$ | pH | temp. | doorz. | opmerking |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27/7 9.00 | 10 1 +<br>1 1 + | 4.0 | 2.0 | 10 2 +<br>1 3 + | 12 | 2 + | 4.0 | 600 | 143 | 15 | 1.7 | 0.02 | 2 | 1.32 | 0.10 | 23 | 4.8 | 10.0 | 4.8 | 19 | 73 | algen aanwezig |
| 12.00 | 10 2 +<br>1 1 +<br>0,2 2 + | 6.8 | 2.0 | 10 5 +<br>1 3 + | 79 | 3 + | 6.8 | 840 | 146 | 14 | 1.5 | 0.02 | 2 | 1.17 | 0.09 | 20 | 3.0 | 9.7 | 4.8 | 19 | 74 | idem |
| 15.00 | 1 2 + | 5.5 | 1.8 | 10 2 + | 4.5 | 1 + | 2.0 | 90 | 143 | 16 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.10 | 23 | 5.7 | 10.0 | 4.8 | 20 | 67 | idem |
| 18.00 | 10 1 +<br>1 2 + 0,1 1 + | 8.2 | 1.8 | 10 1 + | 2.0 | | 0 | 220 | 142 | 16 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.09 | 24 | 3.9 | 9.7 | 4.8 | 21 | 62 | idem |
| 28/7 9.00 | 10 2 +<br>1 1 + | 6.8 | 2.0 | 10 2 + | 4.5 | 1 + | 2.0 | 1250 | 142 | 16 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.09 | 24 | 5.5 | 9.6 | 4.5 | 19 | 68 | idem |
| 12.00 | 10 2 +<br>1 2 +<br>0,1 2 + | 14 | 6.1 | 10 2 + | 4.5 | 1 + | 2.0 | 1000 | 142 | 16 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.09 | 21 | 4.5 | 9.7 | 4.5 | 19 | 73 | idem |
| 15.00 | 10 2 +<br>1 2 +<br>0,1 1 + 0,2 1 + | 12 | 4.0 | 10 1 +<br>0,1 2 + | 6.0 | 1 + | 1.8 | 1225 | 141 | 15 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.09 | 21 | 4.9 | 9.8 | 4.5 | 19 | 68 | idem |
| 18.00 | 10 4 +<br>1 1 +<br>0,2 1 + | 17 | 4.5 | 10 4 +<br>1 2 + | 22 | 3 + | 6.8 | 1500 | 142 | 15 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.09 | 23 | 6.3 | 9.8 | 4.5 | 20 | 68 | idem |
| 29/7 9.00 | 10 4 +<br>0,1 2 +<br>0,2 1 + | 21 | 6.8 | 10 3 +<br>1 1 +<br>0,1 2 + | 17 | 2 + | 4.0 | 170 | 145 | 16 | 1.4 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.09 | 22 | 4.5 | 9.7 | 4.5 | 19 | 75 | idem |

2 = v e r v e r s i n g s v ij v e r

| uur | Eijkman 44°C | MPN | nabev. MPN | Coli 37 | MPN | E.coli | MPN | kiem-getal | gel. verm. | $Cl^-$ | $NH_4^+$ | $NO_2$ | $NO_3^-$ | tot. anorg. N | $PO_4^{3-}$ | $KM_{no4}$ | $BOD_5$ | $O_2$ | pH | temp. | doorz. | opmerking |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27/7 9.00 | 1 3 +<br>0,2 2 + | 5.6 | 1.8 | | 0 | | 0 | 110 | 146 | 14 | 0.47 | 0.02 | 2 | 0.38 | 0.09 | 9 | 0.5 | 9.2 | 4.3 | 19 | bodem | geen algen |
| 12.00 | 10 1 +<br>1 2 + | 4.0 | 0 | 10 1 +<br>1 2 + | 6.1 | 1 + | 1.8 | 50 | 143 | 14 | 0.46 | 0.02 | 2 | 0.36 | 0.09 | 10 | 0.8 | 9.4 | 4.4 | 19 | bodem | geen algen |
| 15.00 | 0,1 2 + | 3,6 | 1.8 | 10 1 + | 2.0 | | 0 | 70 | 143 | 13 | 0.43 | 0.02 | 2 | 0.33 | 0.12 | 10 | 0.9 | 9.6 | 4.4 | 20 | bodem | geen algen |
| 18.00 | 1 2 +<br>0,2 1 + | 3.7 | 1.8 | 10 1 + | 2.0 | | 0 | 140 | 142 | 13 | 0,41 | 0,02 | 2 | 0,32 | 0,08 | 10 | 0,3 | 9,5 | 4,4 | 21 | bodem | geen algen |
| 28/7 9.00 | 10 1 +<br>1 1 + | 4.0 | 0 | 10 1 +<br>1 1 + | 4.0 | | 0 | 60 | 142 | 13 | 0.42 | 0.02 | 2 | 0.33 | 0.09 | 9 | 1.2 | 9.0 | 4.1 | 19 | bodem | geen algen |
| 12.00 | 10 1 +<br>1 1 + | 4.0 | 0 | 10 3 +<br>1 1 +<br>0,1 1 + | 14 | 1 + | 2.0 | 85 | 141 | 13 | 0.40 | 0.02 | 2 | 0.78 | 0.09 | 10 | 0.6 | 9.3 | 4.1 | 19 | bodem | geen algen |
| 15.00 | 1 1 + | 1.8 | 0 | 10 3 +<br>1 2 + | 14 | 2 + | 4.0 | 140 | 142 | 13 | 0.40 | 0.02 | 2 | 0.31 | 0.09 | 9 | 0.9 | 9.1 | 4.2 | 19 | bodem | geen algen |
| 18.00 | 10 1 +<br>1 1 +<br>0,2 1 + | 4.0 | 0 | 10 2 +<br>1 2 +<br>0,1 1 + | 12 | 2 + | 4.0 | 140 | 145 | 13 | 0.40 | 0.2 | 3 | 0.99 | 0.09 | 10 | 0.1 | 10.4 | 4.2 | 20 | bodem | geen algen |
| 29/7 9.00 | 10 2 +<br>0,1 1 +<br>0,2 2 + | 6.8 | 2.0 | 10 1 +<br>1 1 + | 4.0 | | 0 | 10 | 145 | 13 | 0.40 | 0.02 | 2 | 0.31 | 0.09 | 9 | 1.2 | 9.2 | 4.4 | 18 | bodem | |

Bijlage 7. Resultaten van het bacteriologisch en fysisch-chemisch wateronderzoek loofles gedurende het weekend van 10, 11 en 12 augustus 1968

1 = s w e m v ij v e r

| uur | Eijkman 44°C | MPN | nabev. MPN | Coli-groep 37°C | MPN | E.coli | MPN | kiemgetal | gel. verm. | $Cl^-$ | $NH_4^+$ | $NO_2^-$ | $NO_3^-$ | tot. anorg. N | $PO_4^{3-}$ | $KM_{no4}$ | $BOD_5$ | $O_2$ | pH | temp. | doorz. | opmerking |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ondiep | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10/8 9.00 | 10 5 +<br>1 3 + | 79 | 6.8 | 10 5 + | 23 | 2 + | 4.5 | 920 | 126 | 16 | 1.72 | 0.02 | 2 | 1.34 | 0.07 | 30 | 3.8 | 9.2 | 4.6 | 22 | 65 | veel algen |
| 12.00 | 10 3 +<br>1 2 +<br>0,2 1 + | 14 | 4.0 | 10 5 +<br>1 2 + | 4.9 | 3 + | 6.8 | 1850 | 128 | 16 | 1.60 | 0.02 | 2 | 1.25 | 0.08 | 30 | 2.7 | 9.5 | 4.7 | 23 | 60 | veel algen |
| 15.00 | 10 2 +<br>1 1 +<br>0,2 1 + | 6.8 | 2.0 | 10 2 +<br>1 1 + | 6.8 | 1 + | 2.0 | 1200 | 126 | 16 | 1.52 | 0.02 | 2 | 1.18 | 0.05 | 32 | 3.1 | 8.7 | 4.7 | 23 | 35 | idem veel slib |
| 18.00 | 10 5 + 0,1 1 +<br>1 1 + 0,2 1 + | 46 | 7.8 | 10 5 +<br>1 3 +<br>0,1 2 + | 140 | 4 + | 9.2 | 490 | 125 | 16 | 1.52 | 0.02 | 2 | 1.18 | 0.05 | 32 | 3.8 | 8.8 | 4.9 | 23 | 55 | veel algen |
| 11/8 9.00 | 10 5 +<br>1 1 +<br>0,2 3 + | 33 | 4.5 | 10 4 +<br>1 1 + | 17 | 2 + | 4.5 | 790 | 127 | 16 | 1.40 | 0.02 | 2 | 1.09 | 0.08 | 25 | 1.1 | 9.3 | 4.6 | 22 | 60 | idem |
| 12.00 | 10 1 + | 2.0 | 0 | 10 3 +<br>0,1 1 + | 11 | 1 + | 2.0 | 940 | 126 | 15 | 1.64 | 0.02 | 2 | 1.28 | 0.08 | 30 | 3.3 | 9.3 | 4.7 | 22 | 50 | idem |
| 15.00 | 10 2 +<br>1 2 +<br>0,2 1 + | 9.3 | 4.0 | 10 5 +<br>1 1 +<br>0,1 2 + | 64 | 3 + | 6.8 | 790 | 124 | 16 | 1.52 | 0.02 | 2 | 1.18 | 0.04 | 31 | 3.6 | 9.1 | 4.7 | 22 | 45 | idem |
| 18.00 | 10 1 +<br>1 3 + | 8.3 | 1.8 | 10 4 +<br>1 1 +<br>0,1 1 + | 21 | 2 + | 4.5 | 940 | 124 | 17 | 1.60 | 0.02 | 2 | 1.24 | 0.08 | 31 | 3.7 | 8.9 | 4.7 | 23 | 45 | idem |
| 12/8 9.00 | 10 2 +<br>0,2 1 + | 4.5 | 2.0 | 10 2 +<br>1 1 + | 6.8 | 1 + | 2.0 | 420 | 126 | 16 | 1.56 | 0.02 | 2 | 1.21 | 0.05 | 30 | 3.0 | 9.1 | 4.6 | 22 | 60 | idem |

2 = v e r v e r s i n g s v ij v e r

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10/8 9.00 | 10 1 +<br>0,2 1 +<br>0,1 1 + | 4.0 | 0 | 1 3 + | 5.6 | 1 + | 1.8 | 165 | 128 | 13 | 0.37 | 0.02 | 2 | 0.74 | 0.03 | 8 | 0.8 | 9.3 | 4.1 | 22 | bodem | geen algen |
| 12.00 | 0,2 3 + | 0 | 0 | 10 1 +<br>0,1 1 + | 4.0 | | 0 | 90 | 134 | 13 | 0.38 | 0.02 | 2 | 0.75 | 0.03 | 8 | 0.8 | 9.0 | 4.2 | 23 | bodem | idem |
| 15.00 | 10 3 + | 7.8 | 2.0 | 10 3 +<br>1 3 +<br>0,1 2 + | 24 | 3 + | 6.1 | 300 | 126 | 12 | 0.34 | 0.02 | 2 | 0.71 | 0.03 | 11 | 0.4 | 8.5 | 4.2 | 23 | bodem | idem |
| 18.00 | 10 5 +<br>1 1 +<br>0,2 1 + 0,1 1 +<br>10 2 + | 46 | 4.5 | 10 1 +<br>1 2 + | 6.1 | 1 + | 1.8 | 200 | 129 | 12 | 0.35 | 0.02 | 2 | 0.72 | 0.03 | 9 | 0.8 | 9.3 | 4.1 | 24 | bodem | idem |
| 11/8 9.00 | | 4.5 | 2.0 | 10 4 +<br>0,1 2 + | 21 | 3 + | 6.8 | 55 | 124 | 13 | 0.37 | 0.02 | 2 | 0.74 | 0.03 | 8 | 0.5 | 8.0 | 4.2 | 21 | bodem | idem |
| 12.00 | 0,2 1 + | 0 | 0 | 10 2 +<br>1 1 + | 6.8 | 1 + | 2.0 | 45 | 131 | 13 | 0.37 | 0.02 | 2 | 0.74 | 0.03 | 9 | 0.6 | 8.4 | 4.2 | 22 | bodem | idem |
| 15.00 | 10 2 + | 45 | 2.0 | 1 3 + | 5.6 | 1 + | 1.8 | 85 | 124 | 12 | 0.35 | 0.02 | 2 | 0.72 | 0.03 | 9 | 0.5 | 8.7 | 4.2 | 22 | bodem | idem |
| 18.00 | | 0 | 0 | 10 3 +<br>1 1 +<br>0,1 3 + | 20 | 2 + | 4.0 | 50 | 178 | 18 | 0.35 | 0.02 | 2 | 0.72 | 0.03 | 8 | 0.3 | 8.9 | 4.1 | 23 | bodem | idem |
| 12/8 9.00 | 10 2 + | 4.5 | 2.0 | 10 3 +<br>0,1 2 + | 13 | 2 + | 4.0 | 75 | 128 | 12 | 0.35 | 0.02 | 2 | 0.72 | 0.03 | 9 | 1.2 | 8.3 | 4.2 | 21 | bodem | idem |

Bijlage 8: Resultaten van het bacteriologisch wateronderzoek aan Zandenplas op twee week-ends in 1968

| | Ondiep gedeelte | | | | | | | | Diep gedeelte | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tijdstip van bemonstering | MPN 45°C per 100 ml | | | MPN 37°C per 100 ml | | | streptococcen | Doorzicht | MPN 45°C per 100 ml | | | MPN 37°C per 100 ml | | | streptococcen | Doorzicht |
| | gisting | coligroep | E.coli | gisting | coligroep | E.coli | | cm | gisting | coligroep | E.coli | gisting | coligroep | E.coli | | cm |
| 27-7-68 9 uur | 79 | 79 | 79 | 79 | 17 | 11 | - | - | 33 | 33 | 33 | 278 | 130 | 130 | + | 23 |
| " 12 uur | 130 | 130 | 33 | 348 | 109 | 49 | + | 13 | 49 | 49 | 49 | > 240 | 33 | 17 | - | 23 |
| " 15 uur | 172 | 172 | 109 | 490 | 141 | 94 | - | 10 | 172 | 70 | 70 | 330 | 70 | 49 | + | 12 |
| " 18 uur | 542 | 542 | 542 | 348 | 348 | 348 | + | 11 | 348 | 348 | 348 | 172 | 348 | 130 | - | 12 |
| 28-7-68 9 uur | 141 | 39 | 39 | 348 | 34 | 21 | - | 18 | 240 | 240 | 240 | 348 | 109 | 33 | - | 18 |
| " 12 uur | 70 | 70 | 70 | 542 | 130 | 130 | - | 14 | 46 | 46 | 46 | 542 | 240 | 41 | - | 13 |
| " 15 uur | 172 | 172 | 172 | 460 | 460 | 348 | - | 10 | 141 | 141 | 141 | 460 | 130 | 79 | - | 11 |
| " 18 uur | 172 | 172 | 172 | 240 | 240 | 41 | - | - | 130 | 130 | 130 | 542 | 41 | 41 | - | 10 |
| 29-7-68 | 240 | 240 | 240 | 240 | 41 | 9 | - | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10-8-68 17 uur | 14 | kiemgetal: 15 000 | | | 64 | 12 | - | < 10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11-8-68 17 uur | 8,2 | 17 700 | | | 49 | 6,8 | - | < 10 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Bijlage 9: Resultaten van het fysisch-chemisch wateronderzoek van Zandenplas op twee weekends in 1968

| Tijdstip van bemonstering | Geleidingsvermogen $x10^6$ | $Cl^-$ | $HCO_3^-$ | $Na^+$ | $K^+$ | $NH_4^+$ | $NO_2^-$ | $NO_3^-$ | Totaal anorg. N | Totaal fosfor | $KMnO_4^-$ gebruik | $BOD_5$ | $O_2$ | $CO_2$ | pH | Doorzicht | Watertemperatuur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S/cm | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | | cm | $^oC$ |
| 27-7-1968 18 uur | 128 | 26 | 6 | 12,5 | 3,5 | 4,3 | <0,03 | 3,2 | 4,0 | 0,1 | 10 | 2 | 8,9 | 3,0 | 5,7 | 23 | 18 |
| 28-7-1968 18 uur | 132 | 26 | 6 | 12,5 | 3,5 | 4,3 | <0,03 | 3,4 | 4,1 | 0,3 | 11 | 4 | 9,3 | 2,5 | 5,8 | 10 | 20 |
| 29-7-1968 | 132 | 26 | 6 | 12,5 | 3,6 | 3,9 | <0,03 | 3,5 | 3,8 | 0,2 | 10 | 2 | 9,2 | 3,0 | 5,7 | 13 | 20 |
| 10-8-1968 17 uur | 190 | 28 | - | - | - | 7,7 | 0,10 | 4,0 | 6,9 | - | 34 | 3,1 | 6,9 | - | - | < 10 | 24 |
| 11-8-1968 17 uur | 190 | 28 | - | - | - | 6,3 | 0,68 | 4,0 | 5,8 | - | 32 | 3,1 | 7,0 | - | - | < 10 | 20 |