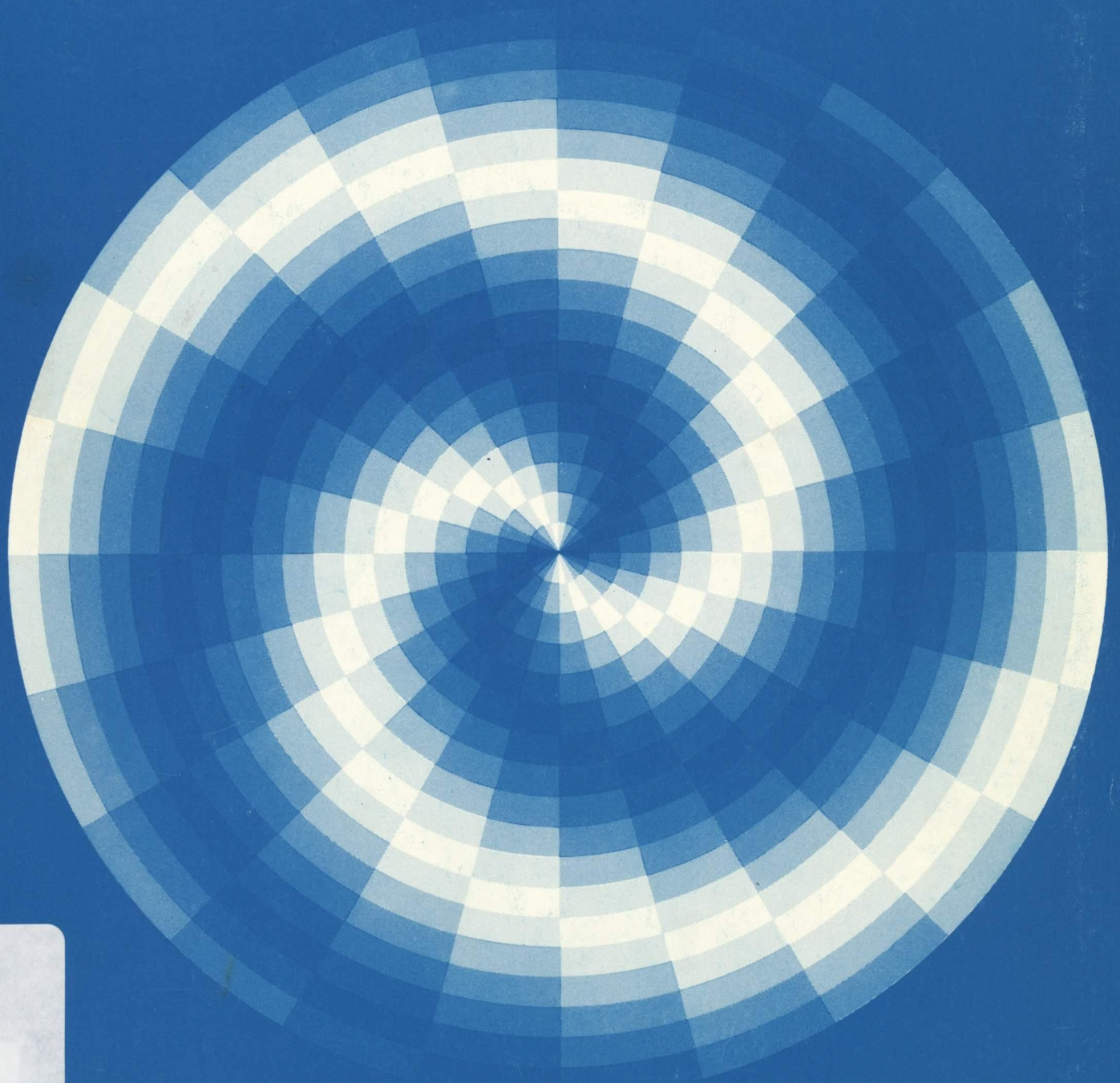


# bakteriologisch onderzoek in de Zeeuwse Stromen in 1983

rijksinstituut  
voor zuivering  
van afvalwater





Hoofdafdeling Oppervlaktewater, district Zuid-West



Rijkswaterstaat/RIZA  
Rijksinstituut voor  
Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afvalwaterbehandeling  
Documentatie  
Postbus 17  
8200 AA Lelystad

Bacteriologisch onderzoek in de Zeeuwse Stroom 1983

Lelystad, januari 1984

H. van der Zaan

notanr. 83.078

TV276

INHOUD

1. Inleiding
2. Doel van het onderzoek
3. Beschrijving van het onderzoek
  - 3.1 Uitvoering en monstername
  - 3.2 Bepalingsmethode
  - 3.3 Visuele aspecten
4. Resultaten
  - 4.1 Presentatie
  - 4.2 Toetsing aan de AMvB waterkwaliteitsdoelstelling
  - 4.3 Vergelijking met 1982
  - 4.4 Resultaten onderzoek visuele aspecten
5. Conclusies
6. Literatuuroverzicht

## 1. INLEIDING

In 1976 is het RIZA gestart met een uitgebreid onderzoek naar de bacteriologische kwaliteit van het water bij de Zeeuwse badstranden welke aan rijkswater gelegen zijn.

In de periode voor 1982 is hierover reeds gerapporteerd (lit.1).

Het voorliggend rapport geeft een beschrijving en interpretatie van het in 1983 uitgevoerde onderzoek naar de aanwezigheid E-colibacteriën, het doorzicht en zichtbaar aanwezige verontreinigingen.

Evenals voor 1982 is gebeurd wordt de normstelling van de AMvB waterkwaliteitsdoelstellingen toegepast (zie hoofdstuk 4.2). Tevens zal een vergelijking worden gemaakt met de resultaten van 1982 (hoofdstuk 4.4).

De gegevens van dit onderzoek worden o.a. gebruikt door de provincie Zeeland bij het samenstellen van een folder die jaarlijks wordt uitgegeven en informatie geeft betreffende de stand van de (bacteriologische) waterkwaliteit van de Zeeuwse badstranden.

## 2. DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van het onderzoek is na te gaan of:

- a. het water in de verschillende badzônes in bacteriologische opzicht voldoet aan de zwemwaternormen zoals deze in de AMvB (lit.2) zijn opgenomen
- b. eventuele trends in de kwaliteit zijn waar te nemen.

## 3. BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOEK

### 3.1 Uitvoering en monstername

In 1983 zijn enige veranderingen aangebracht in de monsterpunten. Geheel nieuw zijn de punten 20 (Domburg), 50a (Wissenkerke) en 52 (ten oosten van de Kreekraksluizen). De punten 4a (was punt 4, Hoofdplaat), 33a (was 33, Brouwerhaven) en 44a (was 44, Kortgene) zijn nieuw gekozen

posities voor de reeds tussen haakjes genoemde punten uit het onderzoek van 1982.

In tabel 1 volgt een overzicht van de monsterpunten met bijbehorende plaatsen.

De monstername is uitgevoerd door de directie Zeeland van de Rijkswaterstaat.

De analyses zijn verricht door het laboratorium van de Watermaatschappij Zuid-West Nederland (WMZ) in Terneuzen.

De monstername heeft plaatsgevonden in de periode van 9 mei 1983 t/m 26 september 1983. Ieder punt is zoveel mogelijk eens in de veertien dagen bemonsterd, zodat over de genoemde periode per meetpunt ca. elf monsters beschikbaar zouden kunnen zijn.

De monstername vond meestal vanaf de oever plaats, incidenteel is gebruik gemaakt van een vaartuig.

De monsters zijn willekeurig in het getij genomen. Uit statistisch onderzoek, uitgevoerd in 1975 door de WMZ is gebleken dat de getijfase niet van invloed is op het aantal thermotolerante bacteriën van de coligroep dat in het monster wordt aangetroffen (lit. 3).

De monstername is verspreid over de dag uitgevoerd.

### 3.2 Bepalingsmethode

Voor het bepalen van de bacteriologische hoedanigheid van het water werd bij dit onderzoek gebruik gemaakt van de in de AMvB genoemde thermotolerante bacteriën van de coligroep (voor het grootste deel E-colibacteriën) als indicator-organisme.

Wanneer deze bacteriën aanwezig zijn bestaat er kans dat het water tevens besmet is met pathogene (ziekteverwekkende) organismen, afkomstig van warmbloedige dieren en de mens.

Voor het bepalen van het meest waarschijnlijke aantal (Most Probable Number) E-colibacteriën per milliliter monster, is gebruik gemaakt van de proef van Eijkman (lactose 44,5°C). De bepaling wordt uitgevoerd met drie decimale verdunningen en vijf buizen per verdunning.

Het MPN-getal wordt bepaald volgens de tabel van de Standard Methods.

### 3.3 Visuele aspecten

Het visuele aspect, of beter de aanblik van een badzône, is voor veel bezoekers bepalend voor het al dan niet gebruik maken van de badzône. Derhalve is onderzoek uitgevoerd naar de zichtbaar aanwezige verontreinigingen en het doorzicht van het water. Hierbij is onder meer gelet op het voorkomen van drijfhout, plastic, wier, teer/olie, terwijl ook de reuk van het monster is onderzocht. Tevens is bij elke bemonstering per badzône aangegeven of er al dan niet badgasten ten tijde van de monsternamen aanwezig waren.

## 4. RESULTATEN

### 4.1. Presentatie

De resultaten van het onderzoek naar het E-coligehalte zijn in tabel 2 weergegeven.

Tevens is in deze tabel vermeld het aantal waarnemingen, het minimum en maximum en de mediaanwaarde. Eveneens is aangegeven of het betreffende meetpunt al dan niet aan de gestelde norm voldoet.

Figuur 1 geeft een overzicht van de situering van de monsterpunten en is tevens aangegeven door middel van kleuren of de bacteriologische kwaliteit van het punt aan de norm voldoet. De gebruikte kleuren zijn blauw: voldoet en rood: voldoet niet. De gegevens van 1982 worden eveneens op dezelfde wijze in fig. 1 gepresenteerd, zodat verschillen tussen beide jaren snel te zien zijn. De bemonstering heeft niet steeds voor alle punten op één datum plaatsgevonden.

De datum welke in tabel 2 wordt aangehouden is steeds de eerste datum van een reeks bemonsteringen verdeeld over meerdere dagen.

De figuren 2, 3 en 4 geven de cumulatieve frequentie verdeling weer van de deelgebieden: noordelijke oever Westerschelde

zuidelijke oever Westerschelde

overige punten (Veerse Meer, Oosterschelde, Grevelingen)

In deze figuren is het percentage waarnemingen per klasse weergegeven.

#### 4.2. Toetsing aan de AMvB waterkwaliteitsdoelstelling

Voor ieder meetpunt zijn de resultaten van het onderzoek naar het E-coligehalte aan de norm van de AMvB getoetst. Deze norm stelt als grens voor voldoende bacteriële kwaliteit de mediaanwaarde voor ieder punt op 3,00/ml.

Wanneer in één ml monster als mediaan meer E-colibacteriën worden aangetroffen is de kwaliteit onvoldoende.

Zoals reeds in fig. 1 en tabel 2 is weergegeven blijkt uit de toetsing aan de norm dat de bacteriologische kwaliteit op de punten 9a (Waarde, 12 (Ellewoutsdijk), 13 (hoek van Borssele) en 14 (Rammekens) onvoldoende is.

De kwaliteit van de overige onderzochte punten is voldoende. Vermeld moet wel worden dat de mediaanwaarde van de punten 4a (tussen Hoofdplaat en Terneuzen), 5 (De Griete), 6 (Knuitershoek) en 8 (Baalhoek) precies 3,00/ml is.

Deze punten vormen in feite een grensgeval.

#### 4.3. Vergelijking met 1982

Met behulp van de figuren 1 t/m 4 is het mogelijk de jaren 1983 en 1982 onderling te vergelijken. In figuur 1 is voor beide jaren in kleur de kwaliteitsklasse aangegeven. De kwaliteit van punt 8 (Baalhoek) is verbeterd naar "voldoende" met een mediaanwaarde van 3,00/ml is. De punten 12 (Ellewoutsdijk) en 13 (Hoek van Borssele) zijn slechter geworden ten opzichte van 1982. De kwaliteit is in tegenstelling tot 1982 in 1983 onvoldoende gebleken. De punten 9a (Waarde) en 14 (Rammekens) zijn onvoldoende gebleven.

De figuren 2 t/m 4 (cumulatieve frequentieverdelingen) maken het mogelijk om de gehalten, weliswaar verdeeld in klassen, tussen 1983 en 1982 te vergelijken.

Figuur 2 (noordelijke oever Westerschelde) geeft een wat grillig beeld. Enkele klassen zijn voor 1983 wat beter dan in 1982 (0,1-3,00/ml), andere klassen zijn iets slechter.

Figuur 3 (zuidelijke oever) laat zien dat in 1983 over de gehele linie de gehalten hoger liggen dan in 1982. Niettemin voldoen alle punten van de zuidelijke oever aan de norm, waaraan getoetst is.

Figuur 4 (Veerse Meer, Oosterschelde en Grevelingen) is vrijwel analoog aan figuur 3 te interpreteren. Wel is hier te zien dat de hogere gehalten in 1983 (1,00/ml) nauwelijks meer voorkomen dan in 1982. Over het algemeen zijn over het gehele gebied de gehalten in 1983 wat hoger dan in 1982.

#### 4.4 Resultaten onderzoek visuele aspecten

In 1983 zijn slechts weinig gegevens betreffende de visuele waarnemingen ontvangen. Alleen van de punten in de Oosterschelde, Grevelingen en rondom Tholen zijn gegevens voorhanden.

Het gemeten doorzicht op die punten bedraagt steeds 8-10 decimeter. Badgasten zijn slechts enkele malen waargenomen op de punten 28 (einde Boerenweg Zierikzee dijkmagazijn) en 29 ("De Punt" einde Kampweg, Westenschouwen). Aangespoeld wier is gevonden op punt 29 ("De Punt" Westenschouwen) en 35 ("Oostkop" Grevelingendam), terwijl op punt 33 a ("Westkop" Brouwersdam) eenmaal schuim is aangetroffen.

De meeste punten zijn evenwel 's morgens tussen ±08.00 en 10.00 uur bemonsterd. Op deze tijden worden doorgaans op alle badstranden weinig badgasten aangetroffen.

#### 5. CONCLUSIES

- De noordelijke oever van de Westerschelde biedt tussen West-Brabant en Vlissingen geen geschikte badzônes, omdat de bacteriologische kwaliteit onvoldoende is.
- De badzônes op de zuidelijke oever van de Westerschelde voldoen wel aan de norm, maar er dient op gewezen te worden dat een aantal van deze badzônes nl. de punten 4a, 5, 6 en 8 een mediaanwaarde heeft die gelijk is aan de toetswaarde van 3,00/ml.
- Het water van de badzônes ten westen van Vlissingen, in het Veerse Meer, de Oosterschelde, de Grevelingen en rond Tholen bezitten een voldoende kwaliteit om geschikt te worden geacht als zwemwater.
- Over het algemeen kan worden gesteld dat de bacteriologische kwaliteit van het onderzochte gebied ten opzichte van 1982 in beperkte mate verminderd is. Dit is eveneens waargenomen in het noordelijk Deltagebied en langs de Noordzeekust, waar door het RIZA soortgelijk onderzoek is uitgevoerd (lit. 4 en 5).



6. LITERATUUROVERZICHT

- Lit. 1 Bacteriologisch onderzoek in de Zeeuwse Stromen in 1982.  
RIZA notanr. 83.075. H. van der Zaan.
- Lit. 2 AMvB waterkwaliteitsdoelstellingen (Staatsblad 1983 606).
- Lit. 3 Bacteriologische hoedanigheid van het zwemwater in de monding  
van de Westerschelde in het badseizoen 1973, 1974, 1975,  
1976.  
W.M.Z. Terneuzen. W. Bassie.
- Lit. 4 Bacteriologisch onderzoek in het Noordelijk Deltabekken in  
1983.  
RIZA notanr. 83.077. H. van der Zaan.
- Lit. 5 Bacteriologisch onderzoek van het zeewater langs de Noord- en  
Zuid-Hollandse kust in 1983.  
RIZA notanr. 83.079. H. van der Zaan.

Omschrijving bemonsteringsplaatsen Bacteriologisch onderzoek  
recreatiewater in Zeeland.

nr. bemonsteringsplaats	benaming
1	Cadzand-bad
1a	Tienhonderdpolder
2	Kruishoofd
2a	Zwarte Gat
3a	Breskens
4a	halverwege Hoofdplaat-Terneuzen
5	De Griete
6	Knuitershoek
7	Perkpolder
8	Baalhoek
9a	Waarde
11	Hoek van Baarland
12	Ellewoutsdijk
13	Hoek van Borssele
14	Rammekens
15	Badstrand Boulevard te Vlissingen
16	De Nolle
17	Dishoek
18	Zoutelande
19	Zuiderhoofd te Westkapelle
20	Domburg
28	Dijkmagazijn einde Boerenweg te Zierikzee
29	"De Punt" einde Kampweg te Westenschouwen
33a	"Westkop" van de Brouwersdam
34	westelijke havendam van werkhaven te Bruinisse
35	"Oostkop" van de Grevelingendam
36	Oude Veer te Stavenisse
38	Zeedijk te St. Annaland
39	St. Philipsland
40	Binnenstrand Veersedam Vrouwenpolder
42	Oude Middelburgse Haven
43	Recreatiecentrum "De Piet" t.p.v. politiepost
44a	ten oosten van Kortgene
45	"De Val" te Ouddorp
46	Klein Valkenisse
47	einde Bucksweg te Westkapelle
50a	dijkmagazijn einde Bootsweg te Kerkwerve
51	Gorishoek
52	Kreekraksluizen (oostelijk)

Tabel 2

datum meetp.	09-05	24-05	06-06	20-06	04-07	18-07	29-07	15-08	29-08	12-09	26-09	n	min	max	mediaan	norm
1	<0,2	3	2,4	0,5	0,13	2,2	5,0	0,2	0,07	5	0,27	11	0,07	5,0	0,5	voldoet
1a	<0,2	0,3	0,3	0,04	2,40	1,7	0,8	0,2	0,11	9	0,8	11	0,04	9	0,3	voldoet
2	<0,2	1,1	0,3	0,17	0,13	0,7	0,5	0,2	0,50	16	1,3	11	0,13	16	0,5	voldoet
2a	0,4	1,3	0,5	0,5	0,27	3	0,8	0,4	0,4	0,8	1,3	11	0,27	3	0,5	voldoet
3a	0,4	3	0,5	1,7	1,3	1,1	5,0	0,7	11	1,3	7	11	0,4	11	1,3	voldoet
4a	0,2	3	0,13	0,8	3	7	50	3	2,7	5	1,7	11	0,13	50	3,0	voldoet
5	3	1,1	1,3	30	3,3	>160	14	5	1,7	2,3	0,4	11	0,4	>160	3,0	voldoet
6	3	1,3	0,8	90	3	11	14	5	1,3	8	0,7	11	0,7	90	3,0	voldoet
7	3	30	2,3	22	8	1,3	2,3	0,8	0,2	1,3	0,8	11	0,2	30	2,3	voldoet
8	8	3	2,3	11	8	3	1,1	5	2,3	2,3	0,2	11	0,2	11	3,0	voldoet
9a	>160	50	1,7	24	13	2,1	11	3	2,2	5	11	11	1,7	>160	11,0	voldoet niet
11	5	5	1,1	11	8	5	2,1	1,1	1,1	1,7	2,3	11	1,1	11	2,3	voldoet
12	0,4	8	0,2	0,9	5	5	8	1,3	8	3	8	11	0,2	8	5	voldoet niet
13	0,8	2,8	1,3	5	1,1	7	30	2,3	13	13	5	11	0,8	30	5	voldoet niet
14	>160	160	11	17	7	30	160	>160	>160	50	>160	11	7	>160	160	voldoet niet
15	1,7	0,4	<0,2	0,8	1,7	0,13	0,08	0,14	0,50	0,8	5	11	0,08	5	0,8	voldoet
16	11	14	3	0,4	0,4	0,5	0,08	0,30	1,30	16	9	11	0,08	16	1,30	voldoet
17	1,7	0,8	160	0,2	9	0,3	2,4	2,2	<0,2	0,3	>16	11	<0,2	160	1,7	voldoet
18	0,2	0,5	0,04	0,7	>16	2,3	<0,2	0,70	0,27	0,04	1,1	10	0,04	>16	0,6	voldoet
19	0,2	0,02	<0,02	9	0,21	0,02	0,09	0,08	0,2	0,04	2,4	11	<0,02	9	0,09	voldoet
20	<0,2	0,04	<0,02	0,04	0,23	0,17	0,23	0,22	0,13	3	16	11	<0,02	16	0,17	voldoet
28	0,2	<0,02	0,2	0,23	<0,02	<0,02	0,23	0,17	0,17	0,5	0,02	9	<0,02	0,23	0,17	voldoet
29	<0,2	0,02	<0,2	0,04	0,13	0,5	0,02	0,08	0,08	0,5	0,02	10	0,02	0,5	0,10	voldoet
33a	<0,2	0,02	0,4	0,02	0,3	0,04	0,8	0,11	0,11	2,40	0,02	10	0,02	2,40	0,15	voldoet
34	<0,2	<0,02	<0,2	0,13	0,3	0,09	5	0,50	0,50	3,00	0,08	10	<0,02	5	0,2	voldoet
35	0,4	<0,02	<0,2	0,07	1,7	0,08	0,21	0,23	0,23	2,4	0,08	9	<0,02	2,4	0,21	voldoet
36		1,1	0,8	5	<0,2	0,5	0,14	0,07	0,04	0,3	0,23	10	0,04	5	0,4	voldoet
38		>16	<0,2	0,4	>16	0,7	0,07	0,80	<0,02	0,07	0,8	10	<0,02	>16	0,75	voldoet
39		9	0,5	2,8	30	0,2	0,04	0,50	<0,02	0,7	0,23	10	<0,02	30	0,5	voldoet
40	<0,2	0,3	0,3	>16	0,04	0,2	1,3	0,23	<0,02	0,23	0,17	10	<0,02	>16	0,3	voldoet
42	<0,2	0,5	<0,02	0,5	16	0,02	2,4	0,30	0,23	0,30	3	10	<0,02	2,4	2,6	voldoet
43	<0,2	1,7	5	0,5	0,08	2,2	0,5	1,3	0,23	0,50	3	9	<0,2	5	1,3	voldoet
44a	<0,2	0,04	0,5	>16	0,04	0,8	0,23	0,04	0,50	0,27	2,2	10	0,04	>16	0,39	voldoet
45	<0,2	0,02	<0,2	0,04	0,4	0,14	0,5	0,23	0,04	5	0,8	10	0,02	5	0,12	voldoet
46	2,7	1,7	3	0,04	0,4	0,4	0,09	0,23	0,17	9	5	10	0,09	9	0,10	voldoet
47	0,2	0,3	0,04	0,04	0,3	0,5	0,02	0,09	0,23	0,11	1,7	11	<0,02	0,5	0,2	voldoet
50a	<0,2	0,02	0,02	0,09	0,3	0,07	0,23	1,70	0,23	0,5	0,13	10	0,02	1,70	0,16	voldoet
51		1,7	1,1	16	0,2	0,02	0,08	1,10	<0,02	0,5	0,23	10	<0,02	16	0,36	voldoet
52		0,8	0,3	1,7	<0,2	0,5	0,27	0,50	0,80	0,7	0,5	10	<0,2	1,7	0,5	voldoet

Kumulatieve frequentiepolygoon van de MPN-Eijkman waarden  
van de Zeeuwse Stroom  
Noordelijke oever Westerschelde

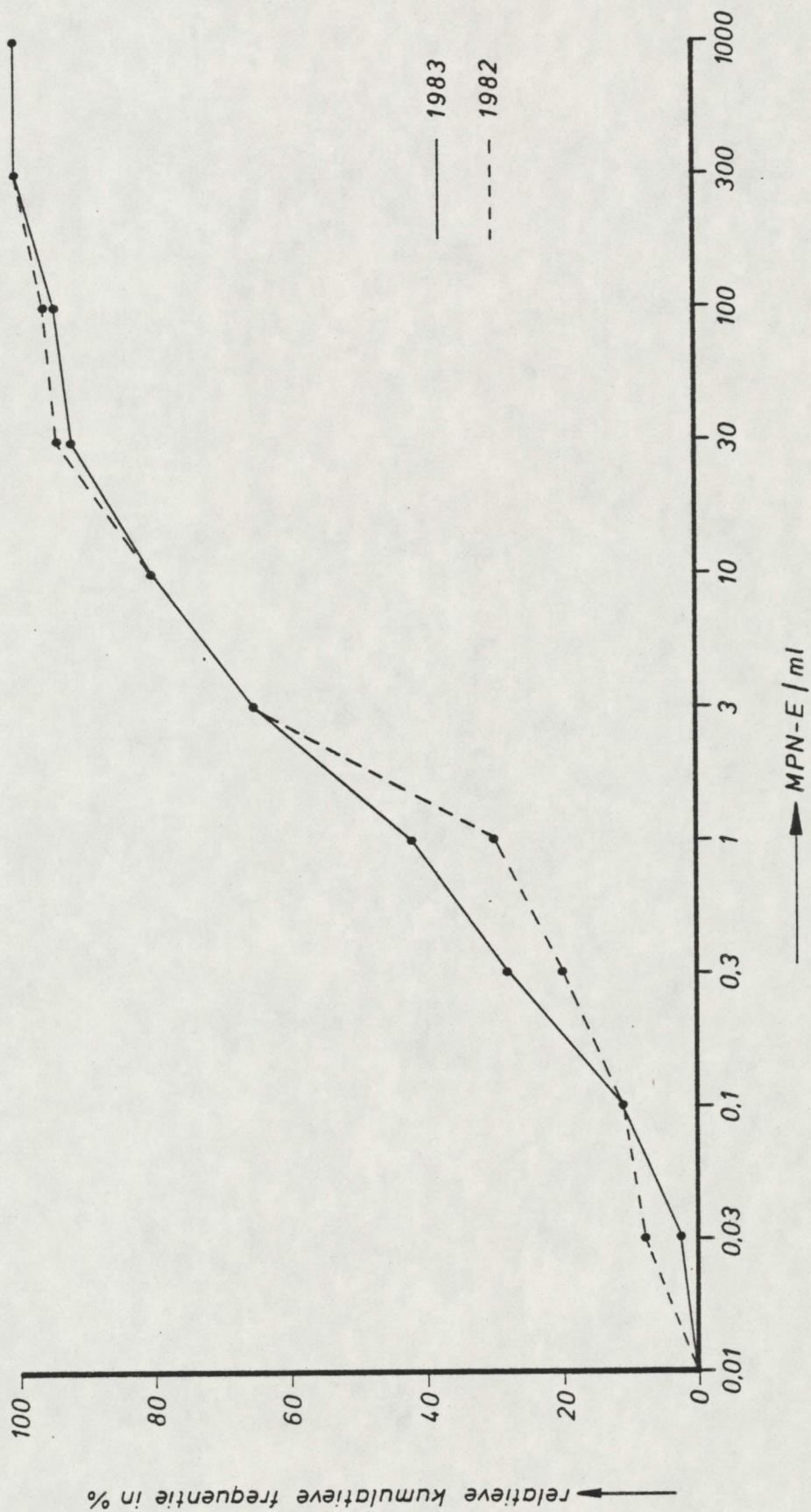


fig. 2

fig. 3

Kumulatieve frequentiepolygoon van de MPN-Eijkman waarden  
van de Zeeuwse Stroom  
Zuidelijke oever Westerschelde

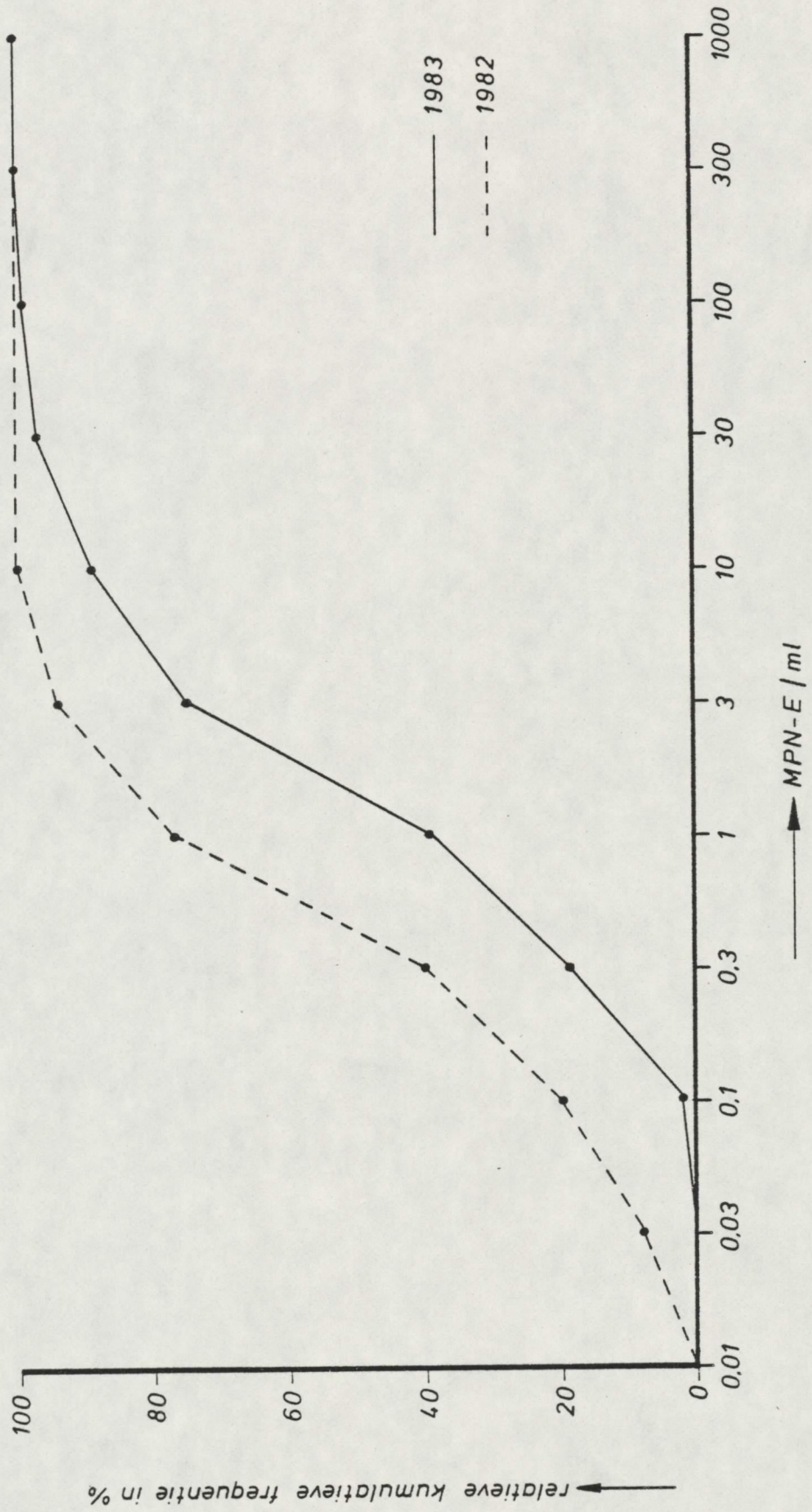


fig. 4

Kumulatieve frequentiepolygoon van de MPN-Eijkman waarden  
van de Zeeuwse Stroom  
Overige punten

