

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

**Afdeling:** Aquacultuur

**Rapport:** AQ 92 -03

Gehalten van Thermotolerante Faecale Coli-bacteriën in het bodemsediment op de verwaterplaatsen nabij Yerseke in de seizoenen '89-'90 en '90-'91.

**Auteur:** A.C.M. van Gool

**Project:** 60.017 Sanitair schelpdieronderzoek.

**Projectleider:** Drs. R. Dijkema.

**Datum van verschijnen:** maart 1992

## Inhoud:

Samenvatting.....	2
1. Algemene inleiding.....	2
2. Vooronderzoek naar het gedrag van de T.F.C.-bacterie het bodemsediment van de Yerseke Bank.....	2
3. Aanwezigheid van T.F.C.-bacteriën in het bodemslib van enige verwaterpercelen op de Yerseke Bank.....	9
4. De sanitaire waterkwaliteit in relatie met het sedimentonderzoek.....	16
5. Aanwezigheid van T.F.C.-bacteriën in het bodemslib van de Bedrijfsgeul bij het bedrijfsterrein "Molenpolder".....	17
6. Referenties.....	21
Bijlagen.....	22

## **Samenvatting.**

In een oriënterend onderzoek naar gehalten van Thermotolerante Faecale Coli bacteriën (T.F.C.) in het sediment werd geconstateerd dat tijdens en na lossen en vissen van mosselen door mosselkotters van het bedrijfsleven de T.F.C. concentratie toeneemt. Geen lossing en bevissing geeft een afname van de T.F.C. concentraties. Mede door de aanwezigheid van meeuwen neemt de T.F.C. groei toe. In de mosselseizoenen 1989/1990 en 1990/1991 zijn de T.F.C.-gehalten in het sediment op slikkig/zanderige en veen- en minder slibbedekte percelen bestudeerd. Hierbij zijn de aantallen T.F.C./100 g gedroogd sediment in slikkig/zandige bodems significant hoger dan in de bodem van veen- en minder bedekte percelen in de zelfde dag genomen monsters.

Er is aangetoond dat de aantallen T.F.C./ 100 g gedroogd sediment in de toplaag (0-0,5 cm) significant hoger zijn dan het onderliggende sediment.

De korrelgrootte neemt een belangrijke plaats in bij de aanhechting van de T.F.C.-bacteriën. Slikkig/zandige bodems hebben relatief een fijnere korrelgrootte samenstelling dan de veen- en minder bedekte percelen.

Het effect is ook merkbaar op de sanitaire waterkwaliteit, die tweewekelijks wordt uitgevoerd. De aantallen T.F.C. per 100 ml water genomen in de waterkolom boven slikkig/zandige bodems zijn significant hoger dan in de waterkolom van veen- en minder slibbedekte percelen van de op de zelfde dag genomen monsters. In zowel seizoen 1989/1990 als in 1990/1991 is deze significantie gevonden.

De geviste mosselen gaan naar het Buitendijk Bedrijfsterrein waar ze worden gespoeld en verwaterd. Deze afvalwaterstromen in de Bedrijfsgeul zorgen mede voor stijgende aantallen T.F.C./g gedroogd sediment naar het eind van de geul.

De korrelgrootte neemt af en het organisch stofgehalte neemt toe naar het zuideinde van de geul. Hierdoor verkrijgt men een behoorlijke vergroting van het oppervlak waar bacteriën zich aan kunnen hechten.

### **1. Algemene inleiding.**

Het gedrag van de T.F.C.-bacterie wordt al jaren bestudeerd in de Bedrijfsgeul aan het Buitendijkse terrein aan de Korringaweg te Yerseke. Om een beeld te krijgen van de herkomst van de T.F.C. in de Bedrijfsgeul hebben we verschillende bronnen bestudeerd. Allereerst een oriënterend onderzoek op de verwaterplaatsen op de Yerseke Bank. Hier worden immers de mosselen met het aangehechte slib naar de wal gebracht en in verwatercontainers gebracht. Factoren als de aanwezigheid van meeuwen, bevissings- en lossingsfrequentie en hoeveelheid tarra op T.F.C. aanwezigheid worden nader onder de loep genomen. Op de verwaterplaatsen werd gedurende twee mosselseizoenen gekeken naar de aanwezigheid van T.F.C. in het bodemsediment op slikkig/zandige bedekte percelen en veen- en minder slibbedekte percelen. Hierbij werd de T.F.C. aanwezigheid in de waterkolom van genoemde percelen bestudeerd. Onderzoek naar T.F.C. aanwezigheid in het sediment van de Bedrijfsgeul aan het Buitendijkse terrein aan de Korringaweg vormt de sluitpost in dit rapport.

### **2. Vooronderzoek naar het gedrag van de T.F.C.-bacterie in het bodemsediment van de Yerseke Bank.**

#### **2.1. Inleiding.**

In samenwerking met een mosselhandelaar Prins Dingemanse zijn drie geschikte locaties gezocht op de verwatergronden van de Yerseke Bank. Aan boord zijn slibtemperatuur en het tijdstip van monsternamen genoteerd (Bijlage 4). Belangrijke onderzoekspunten in het programma: mosselaanvoer, percentage tarra, bevissings- en lossingsfrequentie en aanwezigheid van meeuwen. Het tarrapercentage van de aangevoerde mosselen geeft een indicatie van aanwezigheid van slib, krabben, sterren en doppen. Een goede partij heeft een tarrawaarde van 10 - 20 procent (Bijlage 3). De bevissing op de mosselpercelen start

nadat de verwaterperiode van circa 10 dagen heeft plaats gehad. Leveringen van 200 ton per dag zijn normaal te noemen bij een geregelde vraag. De temperatuur van het slib/water is mede bepalend voor het instand houden van de T.F.C.-populatie. De aanwezigheid van meeuwen kan tevens van invloed zijn op al of niet stijgen van de T.F.C.-concentratie.

## 2.2. Uitvoering van het onderzoek.

Op het laboratorium vonden een aantal analyses plaats van de in het veld genomen sedimentmonsters. De volgende twee analysemethoden werden gebruikt:

- Methode voor het vaststellen van de hoeveelheid T.F.C. in het bodemsediment uit een mosselkor (Bijlage 1).
- Bepaling van het vastestof gehalte in het bodemsediment (Bijlage 2).

## 2.3. Resultaten en discussie.

Gegevens van de slibmonstering, tijdstip en gemeten temperatuur staan in bijlage 4.

De aanvoer van mosselen op de locaties 1, 2 en 3 staan in bijlage 3.

De drie locaties werden gelijktijdig bezocht voor sedimentmonstername op de volgende data: 29 oktober, 3 november, 5 november, 11 november, 13 november en 19 november 1986. Het T.F.C.-gehalte wordt uitgedrukt in het aantal per gram gedroogd sediment.

Activiteiten op de drie locaties:

### Locatie 1:

De op 24 september geloste lading consumptiemosselen van de mosselveiling [406 mosseltonnen (21 % tarra)] werd op 10 oktober opgevist. Nadien vond daarop tot 3 november geen bevissing meer plaats. Op 29 oktober werd een slibmonster (gemeten temperatuur 11,0 °C) genomen waarvan het T.F.C. gehalte 43 per gram gedroogd slib bedraagt. Deze waarde geeft dus de situatie weer op een leeggevestigd perceel.

Mossellossingen van 343 mosseltonnen (24 % tarra), 261 mosseltonnen (38 % tarra), 507 mosseltonnen (33 % tarra) en 214 mosseltonnen (67 % tarra) op 30 oktober en 3 november zorgen voor aanwezigheid van meeuwen. Een slibmonster (gemeten temperatuur 10,2 °C) genomen op 3 november geeft een gehalte van 71 per gram gedroogd slib wat een geringe toename is t.o.v. 29 oktober.

Een slibmonstername (gemeten temperatuur 9,5 °C) op 5 november geeft een gehalte van 192 per gram gedroogd slib. Een toename t.o.v. 3 november.

Op 11 november werd wederom een slibmonster (gemeten temperatuur 9,8 °C) genomen. Inmiddels was het opvissen van de mosselen begonnen. Er werden meeuwen rondom de vaartuigen gezien. Het gehalte is behoorlijk gestegen tot 2535 per gram gedroogd slib. De bevissing was nog in volle gang als op 13 november slib gemonsterd werd (gemeten temperatuur 10,0 °C). Een gehalte van 162 per gram gedroogd slib was het resultaat. Ook hier waren veel meeuwen weer van de partij.

Een mossellossing van 310 mosseltonnen (16 % tarra) vond op 19 november plaats. Tevens werd er gekeken naar het gehalte in gedroogd slib, (gemeten temperatuur 10,0 °C) wat een gehalte van 141 per gram opleverde. Er werden meeuwen waargenomen.

Er is een gehalte toename na het 'lossen' van aangevoerde mosselen op 3 en 5 november. Er werd in die tussentijd niet gevist. Een verklaring hiervoor kan zijn de aanwezigheid van meeuwen die al etend faeces produceren.

Tijdens het bevissen is er een gehalte toename en later een afname. Meeuwen zijn aanwezig. Een toename van het T.F.C.-gehalte kan deels liggen aan de uitwerpselen en deels aan de opwervelingen van sediment die het opvissen teweeg brengt. Wanneer aan het eind van de bevissingsperiode het gehalte afneemt kan dat een indicatie zijn dat er minder meeuwen aanwezig waren en de opwervelingen geen groei geven van T.F.C.-bacteriën.

## Locatie 2:

Er vond een mosselossing plaats van 833 mosseltonnen (61 % tarra), 546 mosseltonnen (24 % tarra) op resp. 2 en 6 oktober. Deze partij is op 21 oktober opgevist. Het verschil van 14 dagen is terug te voeren naar 10 dagen verwateren en 5 dagen opvissen. Vanaf 21 oktober vond geen bevissing meer plaats. Op 29 oktober werd een slibmonster genomen (gemeten temperatuur 11,2 °C) waaruit blijkt dat het gehalte 17 per gram gedroogd slib bedraagt. Het resultaat van een leeggevestigd perceel.

Op 3 november werden er mosselen gelost : 342 mosseltonnen (22 % tarra), 333 mosseltonnen (31 % tarra) en 511 mosseltonnen (25 % tarra). Er waren meeuwen aanwezig. Er werden slibmonsters genomen (gemeten temperatuur 10,2 °C) waarvan het gehalte 28 per gram gedroogd slib bedroeg. Een geringe verhoging t.o.v. 29 oktober.

Op 5 november werden slibmonsters genomen (gemeten temperatuur 9,7 °C) met een gehalte van 102 per gram gedroogd slib. Er vond in die tussentijd geen bevissing plaats.

Op 11 november werd wederom slib gemonsterd (gemeten temperatuur 9,8 °C) maar nu met een gehalte van 79 per gram gedroogd slib. Een geringe daling van het gehalte t.o.v. 5 november. De verwaterperiode is reeds 8 dagen bezig.

Het opvissen is op 13 november gestart. Het gehalte in het gemonsterd slib (gemeten temperatuur 10,0 °C) bedroeg 162. De waarde is hoger dan hier voor genoemde gehalten. Een groep meeuwen was aanwezig.

Op 19 november vond geen bevissing plaats, het coli gehalte bedroeg 81 per gram gedroogd slib (gemeten temperatuur 10,0 °C).

Evenals op locatie 1 is er een gehalte toename na het lossen van aangevoerde mosselen terwijl er niet gevestigd werd (verwaterperiode). De mogelijke oorzaken van deze opbloei zijn al eerder genoemd, nl verontreiniging door meeuwenfaeces. Tijdens het bevissen is een toename merkbaar. De mogelijke groei kan deels door aanwezigheid van meeuwen en/of opwervelingen door visactiviteiten zijn veroorzaakt.

Een gehalte afname zoals op perceel locatie 1 na een bevissingsperiode zou zijn oorzaak kunnen hebben in laag aantal aanwezige meeuwen, minder slib of minder opwervelingen die geen T.F.C-groei teweeg brengen.

## Locatie 3:

Op 3 oktober vond er een mosselossing plaats van 526 ton (18 % tarra). Deze partij is op 16 oktober opgevestigd. In dit slibbemonsteringstijdvak vond geen bevissing meer plaats i.v.m. de aanwezigheid van de algensoort *Dinophysis acuminata*. Een dinoflagellaat die verantwoordelijk voor de vorming van D.S.P. (= Diarrhetic Shellfish Poison).

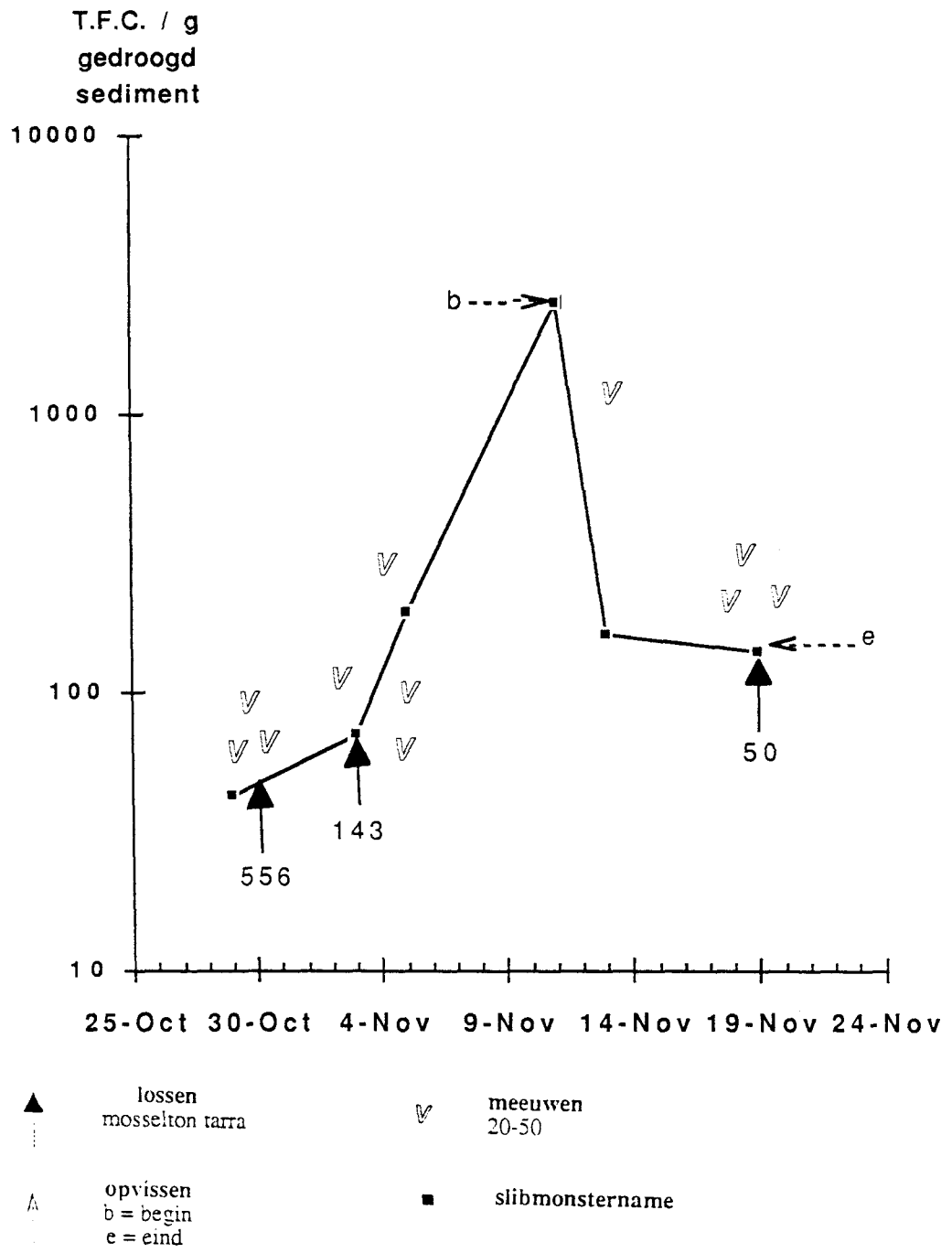
Op 29 oktober is er slib gemonsterd (gemeten temperatuur 11,5 °C) met een coligehalte van 122 per gram gedroogd slib. Dit gehalte ligt hoger dan de bemonsterde percelen locatie 1 en locatie 2. Bij de slibmonstername (gemeten temperatuur 10,2 °C) van 3 november was er een afname van het gehalte, deze bedroeg namelijk 26. Op 5 november zette de daling verder door tot 13 (gemeten temperatuur 9,7 °C). Een mosselossing van 387 mosseltonnen (24 % tarra) op 7 november en één van 290 mosseltonnen (19 % tarra) op 8 november zorgden ervoor dat op de slibbemonsteringsdag (gemeten temperatuur 9,8 °C) van 11 november het coligehalte gestegen is tot 31. Er waren meeuwen aanwezig bij de lossing. Slibmonsternames op 13 (gemeten temperatuur 10,0 °C) en 19 november (gemeten temperatuur 10,0 °C) brachten de coligehalten resp. op 15 en 97.

Als mosselen uit de Waddenzee opgevestigd zijn, duurt het even voordat er een afname plaats vindt in het slib. Dit is duidelijk te zien aan het gehalte op 29 oktober.

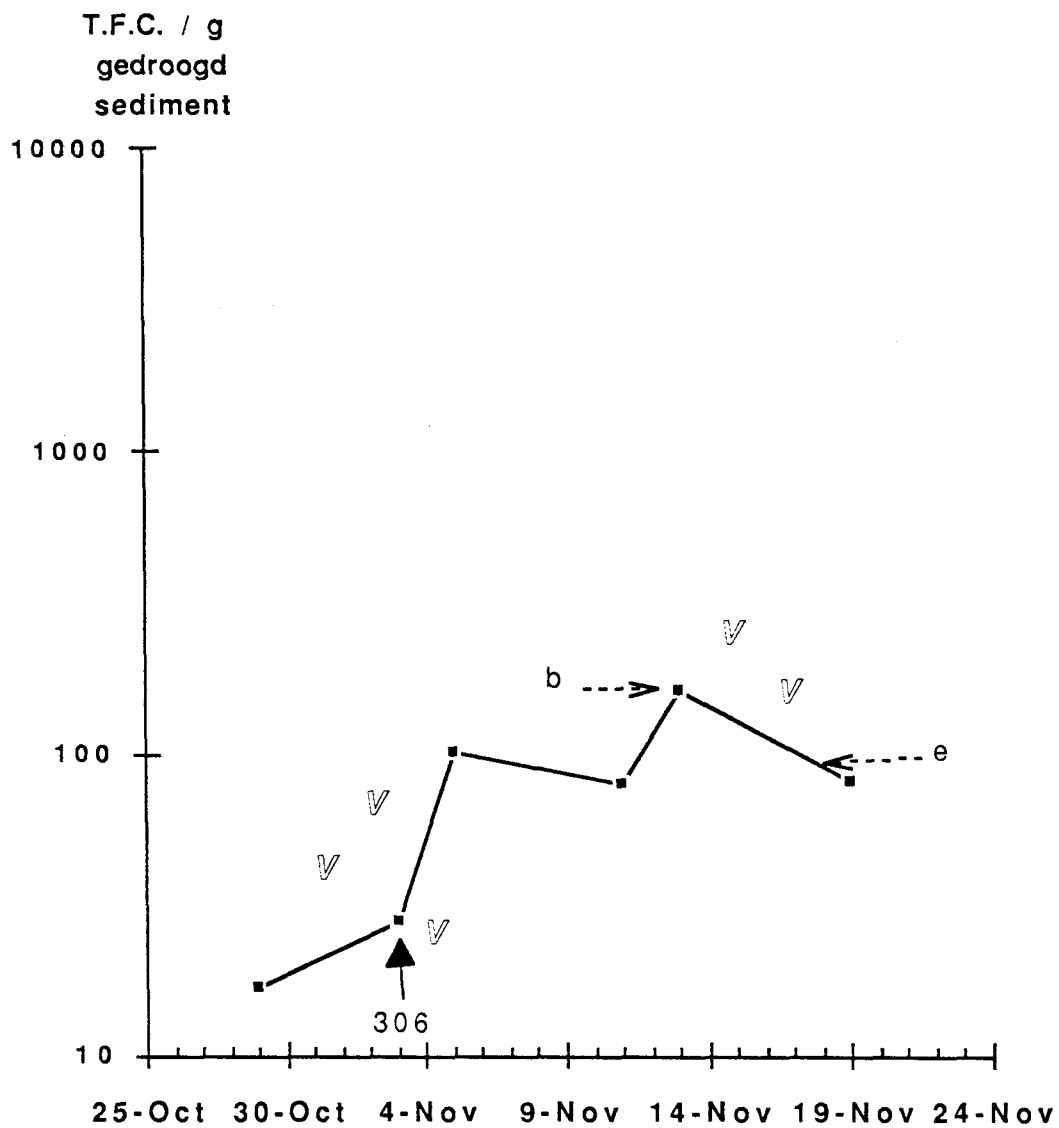
Door mossellossingen stijgt het aantal colibacteriën. Dit was ook duidelijk op locatie 1 en locatie 2 (Fig. 1 en 2). Dat op een gegeven moment (slibmonstername 19 november) het gehalte stijgt, is waarschijnlijk te verklaren doordat op omliggende percelen zoals locatie 2 en locatie 1 wordt gevestigd of gelost.

#### 2.4. Eindconclusies

- Tijdens en ná het mosselossen neemt de T.F.C.-concentratie in het slib toe.
- De T.F.C.-concentratie neemt ook tijdens bevissen toe.
- Geen bevissing geeft een afname van T.F.C.-concentraties. Als T.F.C.-concentraties worden waargenomen, dan kunnen bevissing- en lossingsactiviteiten op omliggende percelen een rol spelen.
- De aanwezigheid van meeuwen (afhankelijk van voedselaanbod, veel tarra en hoeveelheid mosselen) en opwerveling van slib zijn de bronnen voor T.F.C. toename.
- Er is géén significant verschil tussen de aantallen T.F.C./g gedroogd sediment tussen het besmette D.S.P. gebied (locatie 3) en de onbesmette gebieden (locatie 1 en 2).

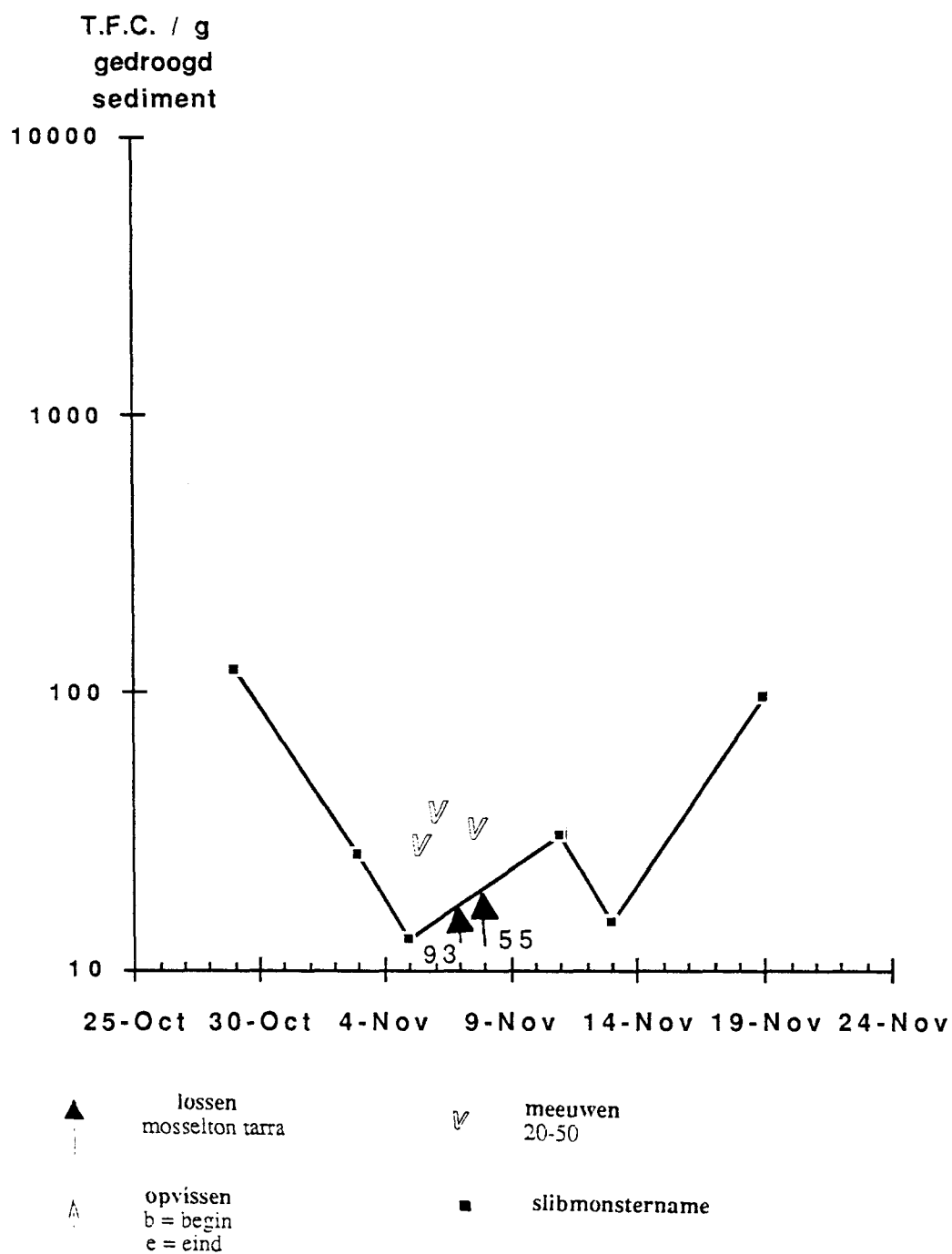


Figuur 1 : Verloop T.F.C. / g gedroogd sediment op locatie 1



- ▲ lossen mosselton tarra
- ▽ meeuwen 20-50
- ▲ opvissen
- slibmonstername
- b = begin
- e = eind

Figuur 2 : Verloop T.F.C. / g gedroogd sediment op locatie 2



Figuur 3 : Verloop T.F.C. / g gedroogd sediment op locatie 3

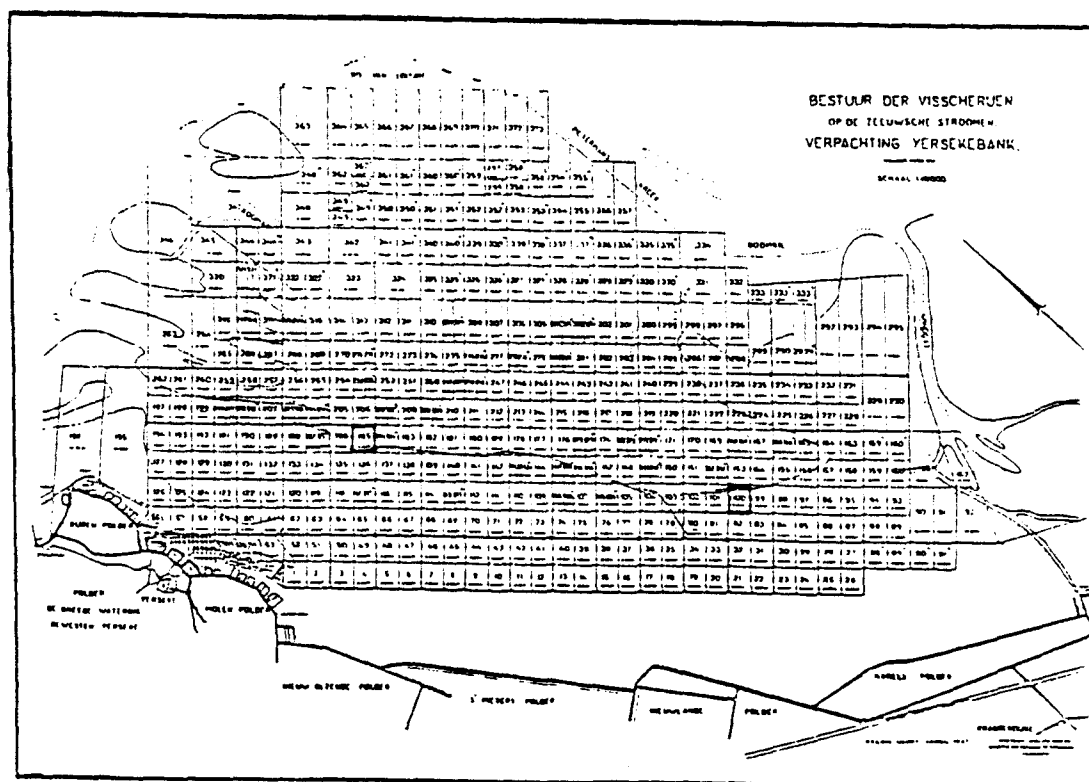


### 3. Aanwezigheid van T.F.C.-bacteriën in het bodemslib van enige verwaterpercelen op de Yerseke Bank.

#### 3.1. Inleiding.

Een verklaring voor de verschillende gehalten aan T.F.C.-bacteriën in het sediment kan gezocht worden in de temperatuursverloop (bij hogere watertemperaturen > 20 °C sterke groei van de bacterie), de lossings/bevissingsfrequentie en de bevissingsduur (deze laatste is gerelateerd aan de hoeveelheid mosseltonnen die wordt gevist). De aanwezigheid van meeuwen bij deze activiteiten spelen hierbij een aanmerkelijke rol. Zij zijn immers voor het overgrote deel verantwoordelijk voor de faecale verontreiniging (Gould 1977, Van Gool 1990, Van Gool, rapport in voorbereiding). De korrelgrootte van het sediment, voor de aanhechting van de bacteriën, is zeker ook van belang. In de lading geloste mosselen is reeds slib aanwezig, afkomstig van een kweekperceel (van het Wad/Oosterschelde) of van geïmporteerde Duitse mosselen die per vrachtwagen zijn aangevoerd. Van het Waddenzeegebied kan gezegd worden dat de faecale verontreinigingen door zeevogels een rol kan spelen, evenals de invloed van lozingen van poldergemalen/rioolwaterzuiverings-installaties en de effecten van Elbe, Rijn, IJssel en het IJsselmeer.

Naar aanleiding van het vooronderzoek werd de vraag gesteld of de locatie bepalend kan zijn voor T.F.C. aanwezigheid. Daartoe werd een programma opgesteld van een tweewekelijkse monsternamen in het mosselseizoen 1989/1990. Het werd voortgezet in 1990/1991. Een locatie die slijkgig/zanderig is (Yerseke Bank 185) en één die veen- en minder slijbedekt (Yerseke Bank 100), (Tekening 1).



Tek 1 : Situatietekening van de Yerseke Bank. De omkaderde percelen zijn percelen 185 en 100.

Om meer kennis te vergaren omtrent de plaats van T.F.C.-bacteriën, werden er in het sediment en in de waterkolom, T.F.C. aantallen vastgesteld. In deze tussentijdse experimenten met verschillende hulpmiddelen zoals een bodemhapper, mosselkor en een horizontale waterhapper verkreeg men een optimaal inzicht in het T.F.C. gedrag van het sediment met het water.

### **3.2. Uitvoering van het onderzoek.**

Voor werkwijze behandeling sediment uit bodemhapper voor bepaling T.F.C.-bacteriën zie bijlage 5.

De methode voor het vaststellen van de hoeveelheid T.F.C.-bacteriën in het bodemslib uit een mosselkor is uitgewerkt in bijlage 1.

De T.F.C.-bacteriën in de watermonsters werden bepaald volgens het NEN 6570 voorschrift ( Halls, Ayres, 1974.). De gevonden T.F.C.-waarden werden weergegeven in aantallen per liter water.

Tijdens het twee-wekelijks sedimentonderzoek in de twee seizoenen werd gebruik gemaakt van een bodemhapper. De gevonden T.F.C.-gehalten zijn uitgedrukt in aantallen per 100 gram gedroogd sediment.

### **3.3. Beschrijving van de aanwezigheid van T.F.C.-bacteriën in het sediment op de locatie Yerseke Bank 100 in de seizoenen '89/'90 en '90/'91.**

Voor de duidelijkheid wordt er een indeling gemaakt naar T.F.C.-concentraties in de genoemde seizoenen. Deze kunnen erg verschillen in een bepaalde periode (Figuur 4). Voor watertemperatuurverloop op Yerseke Bank 185 en 100 in de mosselseizoenen 1989/1990 en 1990/1991 zie bijlage 6.

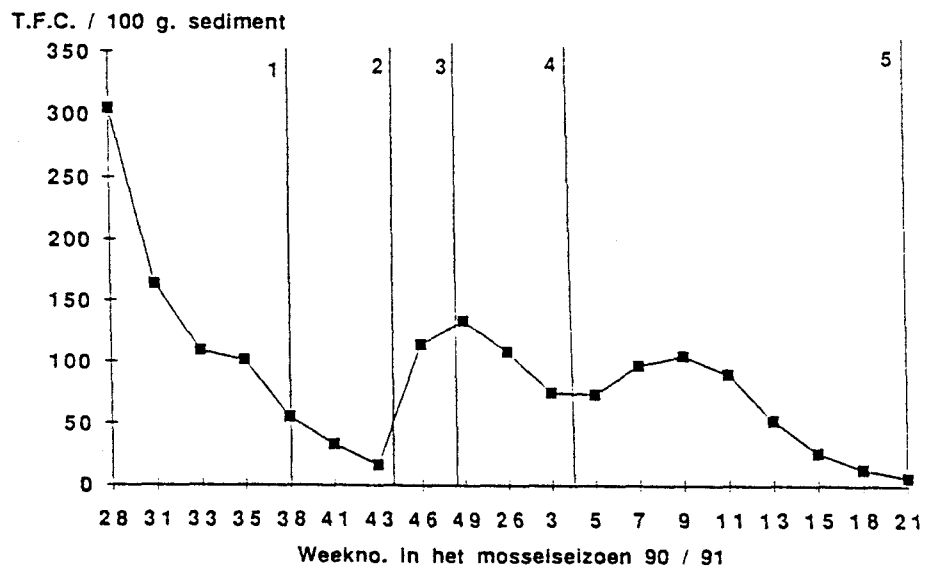
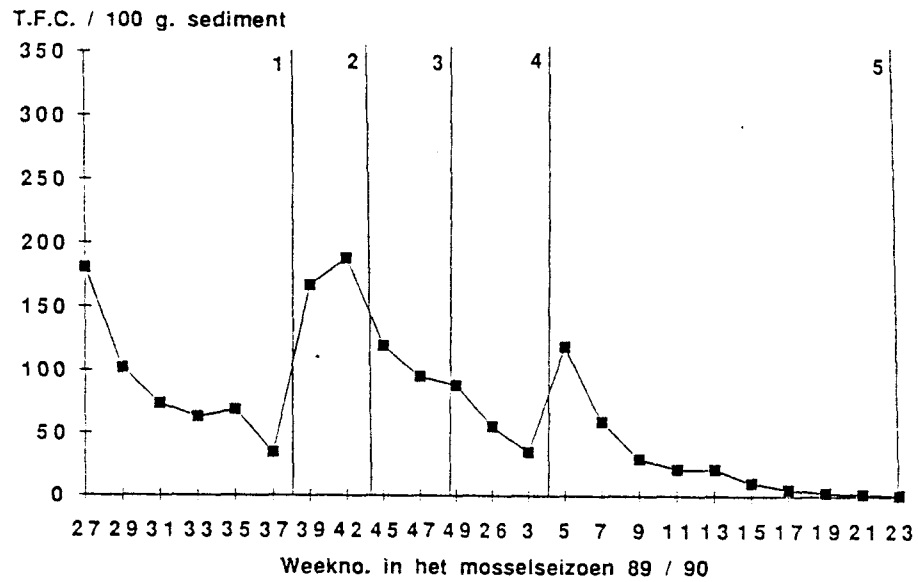
De eerste periode (Wk 28-37; juli-aug) kenmerkt zich door hoge aanvangswaarden die geleidelijk aan verminderen. Seizoen '90/'91 onderscheidt zich wat door hogere waarden: 587 tegen 273 in '89/'90. De watertemperatuur was in het seizoen '89/'90 (21,8-19,0 °C) vrijwel gelijk aan '90/'91 (16,4-21,4 °C). Waarschijnlijk zal de lossings- en bevissingsfrequentie in '90/'91 hoger geweest zijn.

Periode twee (Wk 37-43; eind september-half oktober) toont een T.F.C. afname in '90/'91 (concrete getallen 93; 8,5 en 10,5). Hierbij trad een sterke daling van de watertemperatuur op (20,2-14,0 °C). In '89/'90 was er een toename in T.F.C.-concentratie (74,5; 299,5 en 209), terwijl de watertemperatuur stabiel bleef (18,4-15,8 °C).

Periode drie (Wk 43-48; november) geeft een T.F.C. toename in '90/'91(212-152,5) terwijl de watertemperatuur bleef zakken (12-7 °C). Waarschijnlijk wordt deze toename veroorzaakt door frequentere lossings- en bevissingsactiviteiten. In '89/'90 is er een T.F.C. afname (209-51-70) met eveneens een snel dalende temperatuur (13,4-6,6 °C).

Periode vier (Wk 49-3; december-januari) geeft in beide seizoenen een lichte T.F.C. afname ('90/'91; 152,5-82,5-42 en '89/'90; 81,5-22-14,5). De watertemperatuur bleef vrij stabiel ('90/'91; 4,4-6,5 °C en '89/'90; 3,5-5,5 °C).

Periode vijf (Wk 4-21; februari t/m mei) toont een lichte T.F.C. toename ('89/'90; 14,5-202-0-0-12,5-21-0-0-0 en '90/'91; 42-72-120-113-74,5-15-0-0-0) waarna een daling inzet tot het einde van het mosselseizoen. De watertemperatuur loopt dan op tot 10-15 °C. Hier is dus duidelijk sprake van verminderde bevissings- en lossingsactiviteiten.



Figuur 4 : Verloop van de T.F.C./ 100 g sediment op Yerseke Bank 100 in de seizoenen 1989/1990 en 1990/1991.

### 3.4. Beschrijving van de aanwezigheid van T.F.C.-bacteriën in het sediment op de locatie Yerseke Bank 185 in de seizoenen '89/'90 en '90/'91.

Gegevens van lossings- en bevissingsfrequentie met mosselhoeveelheden zijn afkomstig uit het bedrijfsleven.

Ook hier maken we gebruik van een passende indeling naar T.F.C. concentraties, (Figuur 5).

De eerste periode (Wk 27-31; juli) heeft een lage aanvangswaarde in beide seizoenen waarin de watertemperatuur stijgt (16-21 °C). Laagzaam toenemende lossings- en opvisactiviteiten van de mosselverwerkende bedrijven spelen hierbij een rol. ('89/'90 10 x - 1225 ton - ; '90/'91 8 x - 1460 ton -).

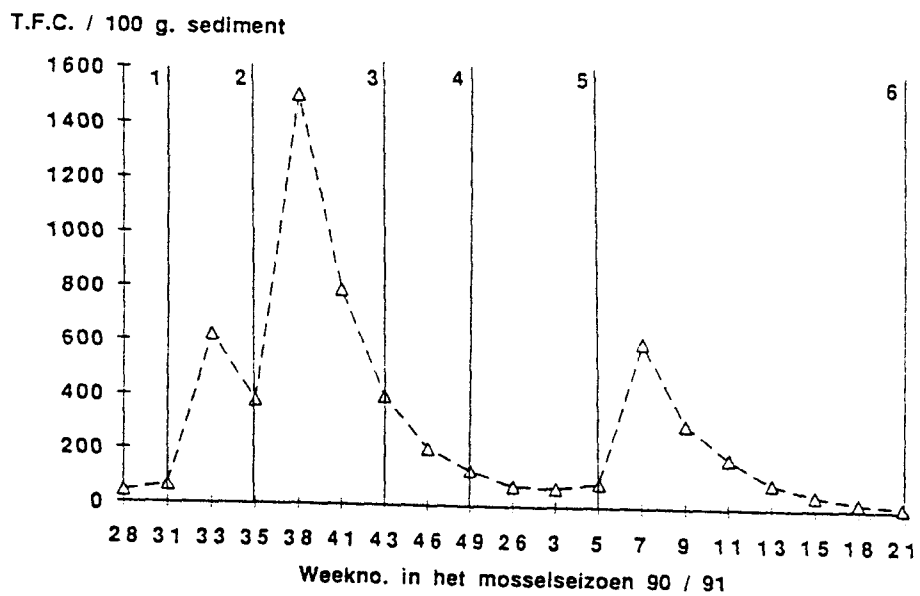
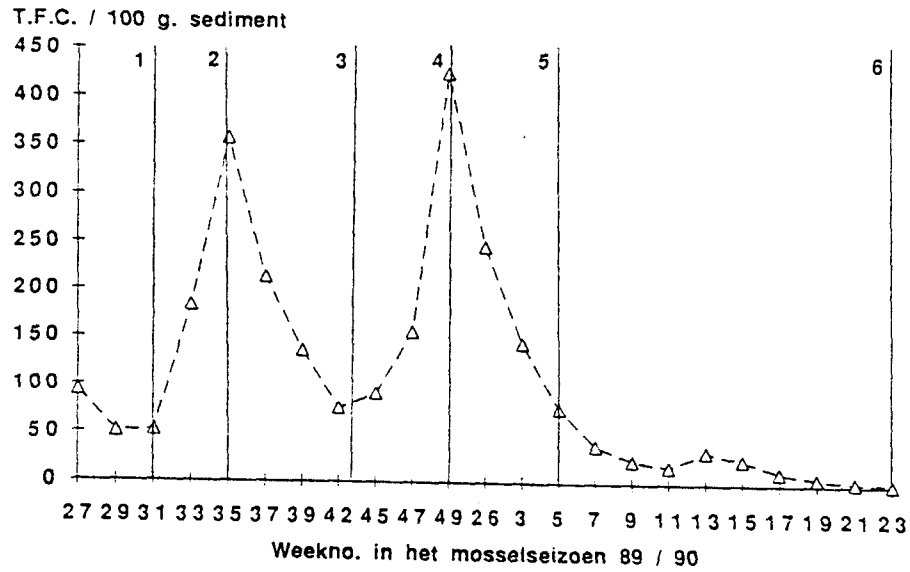
Hierna, in de tweede periode, gaan in beide seizoenen (Wk 32-35; augustus) de T.F.C.-gehalten omhoog, waarbij '90/'91 veel hoger scoort (1175 tegen 173 in '89/'90). De temperatuur is in deze periode vrij stabiel (19-20 °C). Deze T.F.C. stijging komt door frequentere lossings- en bevissingsactiviteiten. (In beide periodes 12 x , '89/'90 - 1625 ton - ; '90/'91 - 2040 ton-). De kortere of langere vistijden zijn natuurlijk afhankelijk van de hoeveelheid mosseltonnen.

In periode drie (Wk 35-43; september - half oktober) is een afname van de T.F.C. concentratie waarneembaar in '89/'90 (173-35-59-16). De watertemperatuur heeft een dalende tendens (18,4-13,9 °C). In '90/'91 gaat de stijgende trend verder tot 2629 T.F.C. waarna een daling (77) inzet. De watertemperatuur daalt in dit deel van 17 tot 11 °C. De stijgende trend is te verklaren door verhoogde lossings- en bevissingsactiviteiten ('90/'91 15 x - 1235 ton - ; '89/'90 8 x - 1390 ton -) en hoge temperatuur, het tweede gedeelte door dalende temperatuur en minder activiteiten.

De vierde periode (Wk 43-49; half oktober-eerste week december) toont in '89/'90 hoge T.F.C.-gehalten tot 695, terwijl er een dalende watertemperatuur waarneembaar is 14,1-4,6 °C. Verhoogde lossings- en bevissingsactiviteiten spelen hier een rol ('89/'90 18 x - 3040 ton -). In '90/'91 zet de daling door van periode drie tot 53 ('90/'91 6 x - 795 ton -). Er is een lichte watertemperatuur daling (10-7,5 °C).

Periode vijf (Wk 50-5; half december-januari) toont in '89/'90 een sterke T.F.C daling (695,5-8,5) met een stabiele watertemperatuur (4,4-6,5 °C). Hier spelen waarschijnlijk verminderde lossings- en opvisactiviteiten een rol. In '90/'91 treedt eveneens een daling op, maar in mindere mate (53-18). De watertemperatuur blijft stabiel (3,5-5,5 °C).

Periode zes (Wk 5-21; februari t/m mei) kenmerkt zich in '89/'90 door verdere afname van T.F.C.(9-11-49-17-0-0-0-0) met een oplopende temperatuur (8,3-17,6 °C). De bevissings- en lossingsactiviteiten zijn wellicht tot een minimum gedaald ('89/'90 8 x - 1070 ton -). In '90/'91 echter neemt de T.F.C. concentratie plotseling toe (18-62,5-103-1127) nadat er een vorstperiode is geweest. Verhoogde visactiviteiten zijn de rede voor deze groei ('90/'91 23 x - 2500 ton -). Hierna volgt een daling van T.F.C.-concentraties (1127-9-58-0-8,5-0-0) tot het einde het mosselseizoen.



Figuur 5: Verloop van de T.F.C./ 100 g sediment op Yerseke Bank 185 in de seizoenen 1989/1990 en 1990/1991.

### 3.5. Gehalten van T.F.C.-bacteriën in het sediment op de locaties Yerseke Bank 185 en 100.

In een tussentijds experiment met een mosselkor en bodemhapper is aangetoond dat in de toplaag (0-0.5 cm) aanwezige aantallen T.F.C./g gedroogd sediment significant groter zijn dan in het onderliggende sediment (Single classification Anova with two groups with equal sample sizes; 99,9 % betr.). Vandaar dat de toplaag hier extra bestudeerd werd. Er is dus een beeld gevormd van de toplaag met de onderliggende lagen. Met de mosselkor worden onder normale omstandigheden mosselen opgevist van de verwatergronden, gelegen op de Yerseke Bank, waarna ze naar de mosselverwerkende bedrijven worden overgebracht. Op deze wijze wordt de toplaag en een deel van de onderliggende laag "afgeschraapt" met de erop liggende consumptie mosselen. Eenmaal uit het water getild voor het aan boord brengen van de mosselen, werd het druipend sediment opgevangen en nader bestudeerd (zie bijlage 1 voor werkwijze). Met een bodemhapper is een hap sediment uit de bodem genomen (zie bijlage 5 voor werkwijze). Onderstaand staatje geeft het beeld van het aantal T.F.C./g gedroogd sediment uit de mosselkor en de bodemhapper. Duidelijk is hierbij het onderscheid tussen T.F.C. aantallen in top- en onderlaag van het sediment. Daarnaast zijn de aantallen T.F.C. uit de kor groter dan uit de toplaag van het gehapte sediment. Eigenlijk is dit niet verwonderlijk, omdat een mosselkor een heel traject afvist totdat hij gevuld is met mosselen en zo de bovenste laag van het sediment verzamelt.

BODEMHAPPER		MOSSELKOR
<u>Onderlaag</u>	<u>Toplaag</u>	<u>Druipend sediment</u>
2	18	931
4	38	800
0	1	803
1	5	740
0	5	956
5	8	707
1	26	65
0	38	63
0	10	585
1	43	526
0	8	1263
4	38	1562
1	12	339
0	0	434

Met een bodemhapper wordt twee-wekelijks een monster van het bodemsediment genomen op slikkig/zandige en veen- en minder slibbedekte bodems.

De aantallen T.F.C./100 g gedroogd sediment in slikkig/zandige bodems zijn significant groter (Two-way analyses, paired comparison; 95 % betr. in 1989/1990 en 99,9 % betr. 1990/1991) dan in veen- en minder slibbedekte percelen op dezelfde dag genomen monsters. Een verklaring voor dit verschil kan onder andere gezocht worden in de korrelgroottesamenstelling (kortweg textuurindeling genoemd) van de toplaag.

Per locatie werden drie monsterpunten gekozen. Deze zijn weer op hun beurt in tweevoud bestudeerd, zodat er totaal zes waarnemingen per locatie paraat waren voor het samenstellen van de textuurindeling. De fractiegrenzen waarvan de indeling gebruikt maakt, zijn de volgende: 2, 50, 105, 150, 210, 420 en 2000  $\mu\text{m}$  (vlg. The International Soil Reference and Information Centre te Wageningen).

De fracties die met behulp van deze grenzen worden onderscheiden, zijn de volgende:

< 2       $\mu\text{m}$  : lutum  
 2-50      $\mu\text{m}$  : silt  
 50-2000  $\mu\text{m}$  : zandfractie

Deze laatste fractie is nog onder te verdelen in verschillende gradaties.

Op de locaties 185 en 100 hebben we de de volgende textuurindeling gemaakt van de zandfractie uitgedrukt in gewichtspercentage van het totaal:

		locatie	
		100	185
50-105	$\mu\text{m}$ : uiterst fijn zand	3,88 %	3,37 %
105-150	$\mu\text{m}$ : zeer fijn zand	36,25 %	36,82 %
150-210	$\mu\text{m}$ : matig fijn zand	39,60 %	50,93 %
210-420	$\mu\text{m}$ : matig grof zand	10,59 %	4,06 %
420-1000	$\mu\text{m}$ : zeer grof zand + schelpgruis	3,12 %	1,92 %
1000-2000	$\mu\text{m}$ : schelpgruis	6,73 %	2,79 %

Op de locaties 100 en 185 wordt aan grofzand(schelpgruis)textuur aangetroffen van resp. 20,3 % en 8,8 % en aan fijnzandtextuur resp. 79,7 % en 91,2 %.

Doordat locatie 185 relatief meer fijnzandtextuur bezit, is daardoor ook het totale oppervlak van de deeltjes groter. Oppervlaktevergroting is tevens aanhechtingsplaatsvergroting voor o.a. colibacteriën. Tevens werd het **organisch materiaal in gewichtsprocenten** bepaald van de twee fracties met de meeste gewichtsprocenten. Elke fractie per locatie is in viervoud geanalyseerd:

		locatie	
		100	185
105-150	$\mu\text{m}$ : zeer fijn zand	0,90 %	0,64 %
150-210	$\mu\text{m}$ : matig fijn zand	0,86 %	0,71 %

Het aandeel van het organisch materiaal (licht materiaal met het vermogen deeltjes te hechten door zijn vaak grillige structuur) is klein (Figuur 8 B).

De ligging van de percelen t.o.v. de mosselverwerkende bedrijven verdient aandacht. Perceel Yerseke Bank 185 ligt vooraan in de 'vaarroute' van de mosselkotters die ieder naar hun verwaterpercelen varen. Yerseke Bank 100 ligt meer naar achteren. Zie Tekening 1 voor de situatie. Het gevolg is dat het sediment op Yerseke Bank meer gaat opwervelen en op een dergelijke manier kan bacteriegroei ontstaan.

### 3.6. Eindconclusies.

- Lossing en bevissingsactiviteiten op de verwaterplaatsen bepalen de aanwezigheid van meeuwen en T.F.C.-bacteriën.
- Op langere tijd onbeviste percelen neemt de T.F.C.-concentratie af.
- De aantallen T.F.C.'s in de toplaag (0-0,5 cm) van het sediment zijn significant groter dan in de onderliggende lagen.
- De aantallen T.F.C.'s per 100 g gedroogd sediment in slikkig/zandige bodems zijn significant groter dan in veen- en minder slibbedekte percelen in op dezelfde dag genomen monsters.
- De korrelgrootte van het bodemsediment is mede bepalend voor de T.F.C.-concentratie.

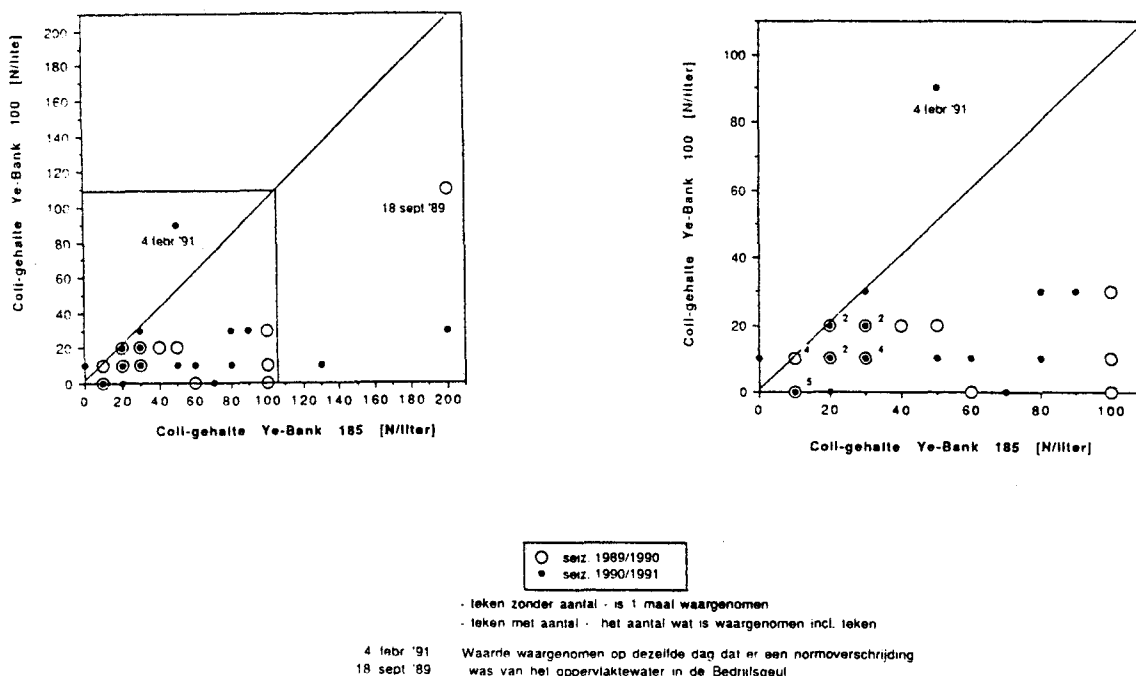
#### 4. De sanitaire waterkwaliteit in relatie met het sedimentonderzoek.

Het twee-wekelijkse sanitair waterkwaliteitsonderzoek leverde van de twee seizoenen een goede kwaliteit die duidelijk onder de gestelde norm van schelpdierkweekwater lag van 30 T.F.C./100 ml (Methodiek vlg: Halls, Ayres. 1974) Deze seizoensresultaten leverden echter ook nog andere relaties die een bijdrage zijn voor het sedimentonderzoek. De aantallen T.F.C./100 ml water, genomen in de waterkolom boven sliktig/zandige bodems zijn significant groter dan in de waterkolom boven veen- en minder slijbedekte percelen. Deze significantie werd zowel in seizoen 1989/1990 als in 1990/1991 aangetoond (Single classification Anova with two groups with equal sample sizes; 1989/1990, 95 % betr. en 1990/1991, 99.5 % betr.).

In onderstaand figuur 6 is het T.F.C.-gehalte in het water van Yerseke Bank 185 en 100 getoond.

##### 4.1 Eindconclusies.

- Er is een duidelijke relatie gevonden van de T.F.C.-gehalten in het sediment met die in de boven liggende waterkolom van de twee verschillende locaties (sliktig/zandige bodem en veen en minder slijbedekte bodem).
- Er heerst een evenwichtstoestand tussende T.F.C.-gehalten in het sediment en in de waterkolom.
- De diepte (dm t.o.v. N.A.P.) van de twee locaties gaf geen significantie met de T.F.C.-gehalten.



Figuur 6 : T.F.C.-gehalte in het oppervlaktewater op de percelen Yerseke Bank 185 en 100.



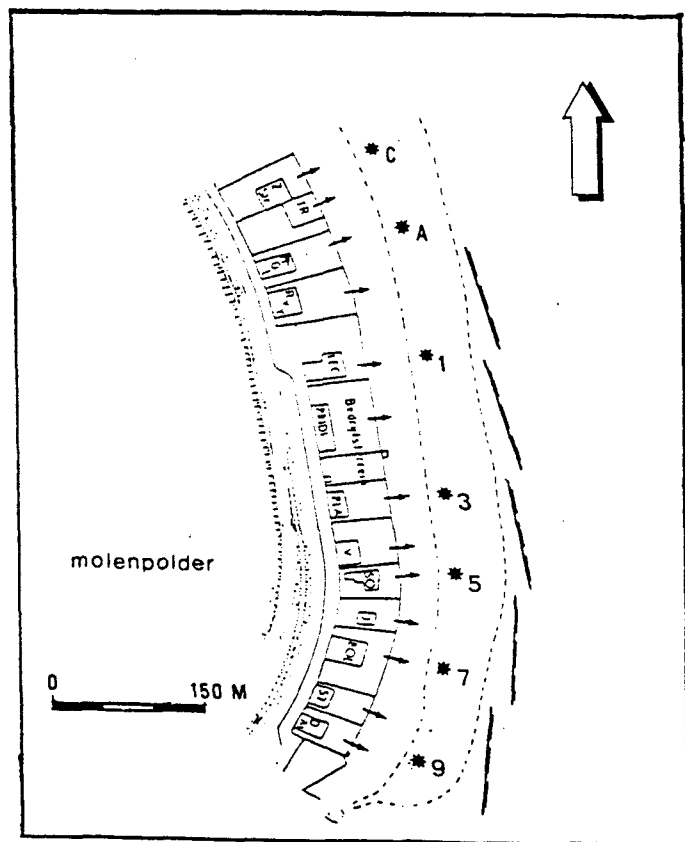
## 5. Aanwezigheid van T.F.C.-bacteriën in het bodemslib van de Bedrijfsgeul bij het bedrijfsterrein "Molenpolder".

### 5.1. Inleiding.

Uit het voorgaande is gebleken dat mosselen, opgevist met een mosselkor van de verwatergrond veel slib bevat met behoorlijk aantallen T.F.C.-bacteriën. Nadat de mosselen naar het bedrijfsterrein zijn gebracht, komen ze in een spoelmolen, daarna worden ze enige tijd verwaterd. Het aangehechte slib wordt op deze manier ontdaan van de mosselen en het event. aanwezige sediment in de mossel wordt uitgefiltreerd. Het spoelwater dat wordt gebruikt bij deze processen stroomt in de Bedrijfsgeul. Om een beeld te vormen van de aanwezigheid van T.F.C. in het sediment werd er gemonsterd met een bodemhapper.

De korrelgrootte en het gewichtspercentage van de zandfractie en het organisch materiaal worden op verschillende plaatsen in de Bedrijfsgeul bepaald. Tevens worden van de sediment monsters de aantallen T.F.C.-bacteriën vastgesteld.

Een vergelijking wordt gemaakt met T.F.C.-gehalten in het sediment van de verwatergronden.



Tek 2 : Situatietekening van de Bedrijfsgeul bij het bedrijfsterrein "Molenpolder".

## 5.2. Uitvoering van het onderzoek.

Voor werkwijze behandeling sediment uit bodemhapper voor vaststellen T.F.C.-bacteriën, zie bijlage 5.

## 5.3. Resultaten en discussie van de aanwezigheid van T.F.C.-bacteriën in het sediment.

De T.F.C.-gehalte in het sediment neemt toe richting eind van de Bedrijfsgeul (Loc. C naar Loc. 9) De monsternamen zijn in viervoud uitgevoerd, waarna het gemiddelde werd berekend. In de onderstaande tabel worden de gehalten in de top laag (zie par. 3.5 voor definitie) weergegeven:

Begin Bedrijfsgeul	T.F.C./g gedr. sed.	T.F.C./ 100 ml water (vlakboven de bodem)
C	2	56
A	4	48
1	9	21
3	7	33
5	23	53
7	23	41
9	72	69
Eind Bedrijfsgeul		

\* november 1988 uitgevoerd.

Een directe relatie van T.F.C. in het water vlak boven de bodem genomen (Methodiek vlg: Halls, Ayres., 1974) met het gehalte in het sediment is niet aanwezig. In 1982/1984 is wel een dergelijke relatie aangetoond (Kat. 1985). Daarintegen is er een relatie gevonden tussen het T.F.C.-gehalte en de afstand vanaf het begin van de geul (Figuur 7). Dit is te verklaren uit het stromingspatroon waarbij voornamelijk zwevende deeltjes in het meest zuidelijk gedeelte zouden bezinken. Uit de bodemmonsters bleek dat in het begin van de Geul (Loc. C) de bodem een grove korrelstructuur bezit, terwijl de korrelgrootte naar het zuideind (Loc. 9) afnam. De kleine deeltjes (onder aanname van gelijkblijvende soortelijke dichtheid) werden dus onder invloed van de getijde beweging het minst afgevoerd. Het slib komt uit de spoelmolens en verdwijnt met de getijdebeweging uit de geul.

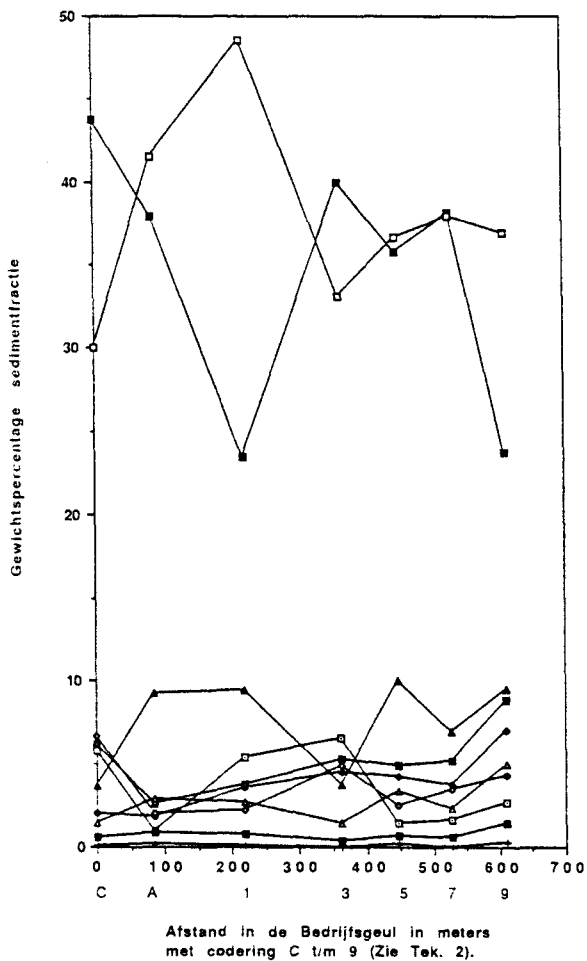
Een gradiënt is te vinden in het organisch stofgehalte dat toeneemt naar het zuideind van de Geul (Figuur 8 A). Deze toename zal de soortelijke dichtheid van het sediment verlagen. Fijnere zandkorrels met relatief meer organisch stof leiden tot een lagere soortelijke dichtheid.

Het organisch gehalte op de verwaterplaatsbodems (Yerseke Bank 185 en 100) is duidelijk lager (figuur 8 B) dan in de genoemde Bedrijfsgeul. Dit is niet zo verwonderlijk, omdat de laatste een verzamelende werking heeft.

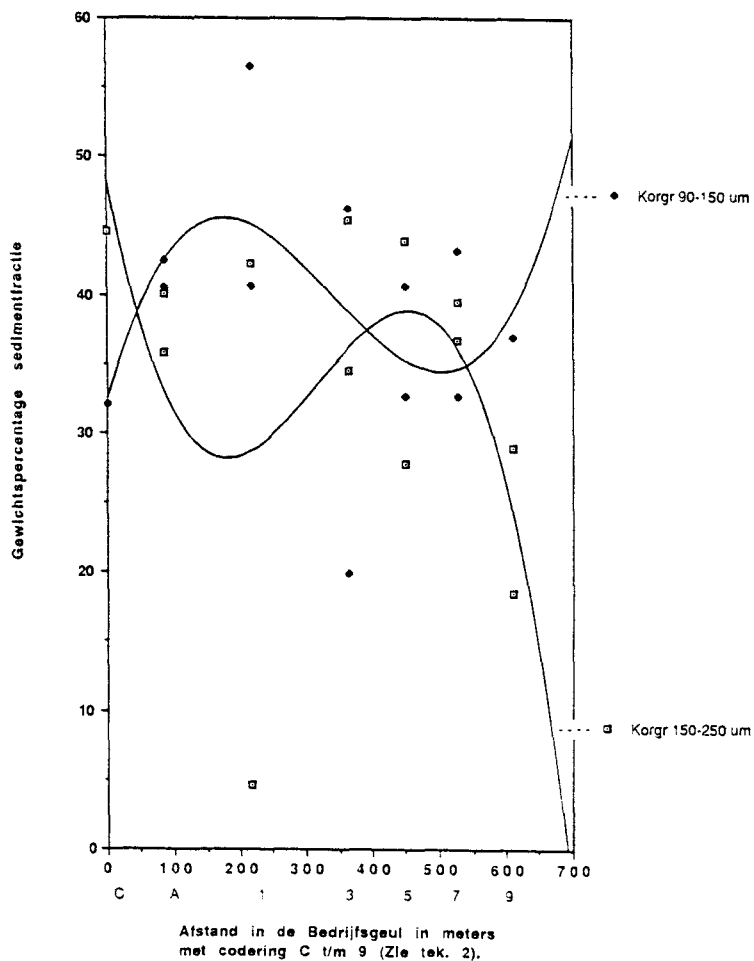
## 5.4. Eindconclusies.

- Naarmate de korrelgrootte afneemt en het organisch stofgehalte stijgt naar het einde van de Bedrijfsgeul, nemen de aantallen T.F.C. per 100 g gedroogd sediment toe.
- Het organisch stof gehalte, alsmede de korrelgrootte van het bodemsediment zijn bepalend voor de gehalten aan T.F.C.-bacteriën door aanhechting aan sedimentdeeltjes.

- >1000  $\mu\text{m}$
- 500-1000  $\mu\text{m}$
- 300-500  $\mu\text{m}$
- 250-300  $\mu\text{m}$
- 150-250  $\mu\text{m}$
- 90-150  $\mu\text{m}$
- 75-90  $\mu\text{m}$
- ▲ 53-75  $\mu\text{m}$
- 38-53  $\mu\text{m}$
- ▲ <38  $\mu\text{m}$



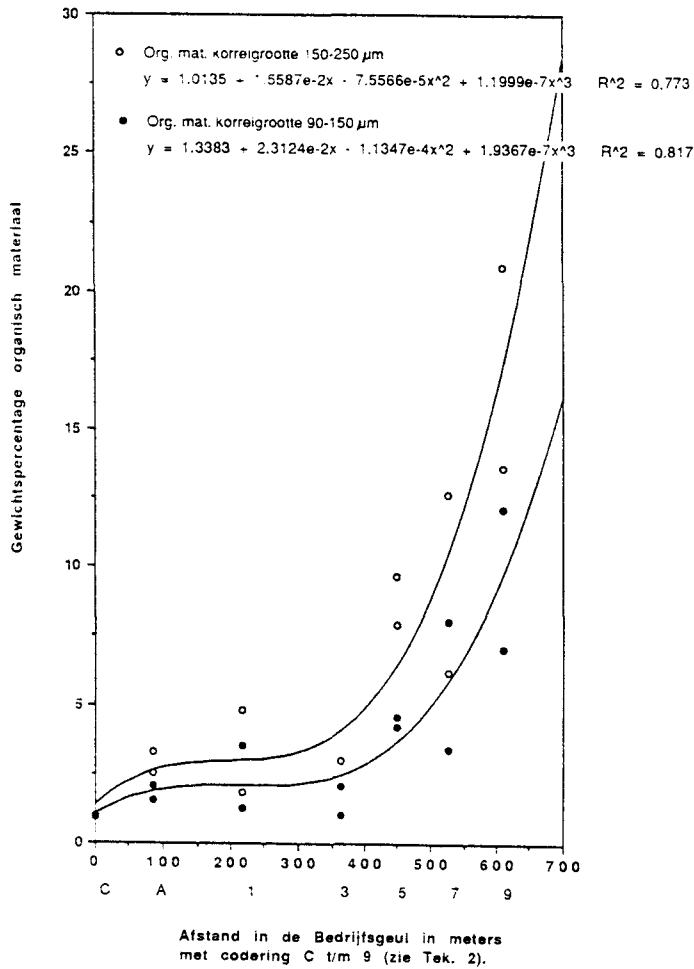
A



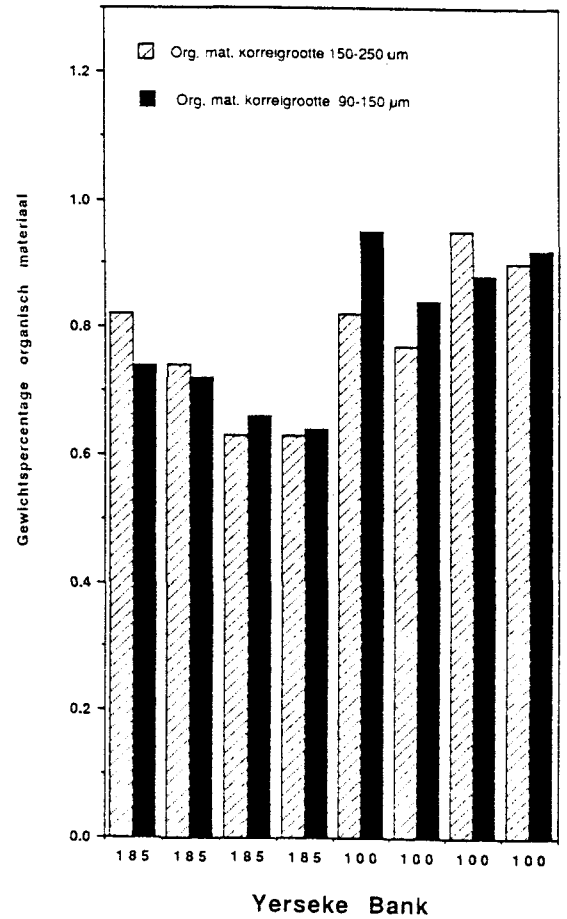
B

**Figuur 7 : Korrelgrootteverdeling van begin Bedrijfsgeul (C) naar einde (9) :**

A toont alle zandfracties, B geeft de verdeling weer van de twee grootste hoeveelheden (in gewichtsprocenten) van de zandfracties 90 - 150  $\mu\text{m}$  en 150 - 250  $\mu\text{m}$  in een polynomiale verdeling.



A



B

**Figuur 8 : Organisch materiaal verdeling van het bodemsediment:**

**A : Begin Bedrijfsgeul (C) naar einde (9) (zie Tek. 2).**

**B : Yerseke Bank 185 en 100 in viervoud bestudeerd.**

Het toont de verdeling van de twee grootste hoeveelheden (in gewichtsprocenten) van de fracties 90 - 150 µm en 150 - 250 µm.

## 6. Referenties.

**Gool van, A.C.M., Zandvoort van H.N.F.M.**

De sanitaire waterkwaliteit op de Yerseke Bank, in de geul bij het bedrijfsterrein "Molenpolder" en aan de Havendijk gedurende de periode '86-'89.  
RIVO-rapport AQ 90 - 06. 1990.

**Gould, D. J. B. sc.**

Gull droppings and their effects on waterquality. Pollution C Devison.  
Water Research Centre.  
Technical Report TR 37. January 1977.

**Halls, S., Ayres, P.A.**

A membrane filtration technique for the enumeration of Escherichia coli in seawater.  
J. appl. Bact. 37.: 105 - 109. 1974.

**Kat, M en Speur, J.**

Samenvatting onderzoek naar oorzaak en gevolg van de onbevredigde sanitaire waterkwaliteit in de bedrijfsgeul voor Yerseke.  
RIVO-rapport CA 85 - 03. 1985.

## Bijlage 1

### 1. Methode voor het vaststellen van de hoeveelheid T.F.C.-bacteriën in bodemslib uit een mosselkor.

#### 1.1 Veldwerkzaamheden;

- In twee met alcohol steriel gemaakte kunststofflessen (1 liter) vindt de opslag plaats van het slib-water-monster van een locatie. Een ontwikkelbad dient voor de directe opvang van het slib-water-mengsel uit het druipend mosselkor (d.i. wanneer de mosselkor na het bevissen van mosselen aan boord wordt gebracht).
- In een koelbox komen de gevulde flessen voor verder transport later naar het laboratorium.

#### 1.2 Laboratoriumwerkzaamheden;

- Na het krachtig schudden van de flessen dienen deze een half uurtje te blijven staan zodat het slib kan uitzakken.
- Van de bovenstaande vloeistof wordt, in duplo, 50 ml gepipetteerd en behandeld volgens de "Membraanfiltratie methode" (Nen-voorschrift. 6571, Halls. Ayres 1974). De membraanfiltratie methode dient voor het kwantificeren van de thermotolerante bacteriën van de coli-groep.

##### 1.2.1 Voorbereidend werk:

- a. Steriliseren filters.
- b. Bereiding media.
- c. Broedstoof op 44 °C.

##### a. Steriliseren filters.

- Er wordt gebruik gemaakt van Nuflow cellulose acetate membraan-filters van Millipore, filtertype HA met poriëgrootte 0,45 µm.
- Tussen de rondfilters (0 9 cm) worden genoemde filters gelegd en het geheel wordt als een pakketje in een gesloten petrischaal of gesloten horlogeglas gebracht (verstevig met tape!).
- Een "spuitje" gedemineraliseerd water wordt in het pakketje toegediend om tijdens het autoclaveerproces een optimaal steriliteitseffect te verkrijgen.
- Gedurende 15 min.. wordt er bij een temperatuur van 121-122 °C geautoclaveerd.

##### b. Bereiding media.

###### \* Laurylsulfaatagar (L.S.A) \*

- Er wordt 19,05 g afgewogen en opgelost in 250 ml gedemineraliseerd water tevens wordt 3 g Bacteriologisch-agar (No. 1) van Oxoid toegevoegd.
- De oplossing wordt over steriele 250 of 500 ml infuusflessen verdeeld.
- De flessen worden krachtig geschud en gedurende 15 min.. geautoclaveerd bij 121-122 °C.

\* Fysiologische zoutoplossing (0,9 procent) \*

- Er wordt 9 g NaCl afgewogen en opgelost in 1000 ml gedemineraliseerd water.
- De oplossing wordt verdeeld over 500 ml infuusflessen.
- De flessen worden krachtig geschud en gedurende 15 min.. geautoclaveerd bij 121-122 °C.

\* Briljantgroen-gal-lactose-bouillon (2 procent) \*

- Er wordt 40 g briljant.. in 1000 ml gedemineraliseerd water opgelost.
- De oplossing wordt afgevuld in cultuurbuizen (10 ml per buis), voorzien van een Durham-gas-buisje.
- De gevulde buizen worden geautoclaveerd gedurende 15 min.. bij 121-122 °C.

\* Trypton-water voor indolreactie \*

- Er wordt trypton (10 g) en NaCl (5 g) afgewogen en opgelost in 1000 ml gedemineraliseerd water.
- De pH wordt zo ingesteld dat deze na sterilisatie 7,2 bedraagt bij een temperatuur. van 25 °C.
- De oplossing wordt afgevuld in cultuurbuizen (10 ml per buis).
- De buizen worden gedurende 15 min.. geautoclaveerd bij 121-122 °C.

\* Kovacs Reagens \*

- Er wordt 4 g paradimethylaminobenzaldehyde afgewogen en toegevoegd aan 75 ml iso- amylalcohol;
- Onder verwarming worden de twee componenten goed opgelost.
- Voorzichtig wordt 25 ml zoutzuur (38 procent) toegevoegd en vermengd met de oplossing door rustig zwenken.
- De Kovacs -Reagens wordt in de koelkast bewaard.

c. Broedstoof op 44 °C.

\* Tijdig inschakelen van de incubator \*

1.2.2 Werkwijze affiltreren watermonsters vlgs de "Membraanfiltratie Methode":

- Er wordt gebruik gemaakt van het 3-delig afzuig-unit-systeem.
- Een weinig alcohol (70 procent) wordt in de filtereenheden gebracht voor desinfectie (circa 1,5 uur voor filtratie).
- Voor de filtratie wordt de alcohol weggezogen, de trechter geflambeerd en voorgespoeld met 0,9 procent fysiologisch-zout-opl.
- Naast de filtratieopstelling wordt een bekerglas met 70 procent alcohol geplaatst waarin de pincet wordt gedoopt en geflambeerd alvorens het membraanfilterje wordt gepakt.
- Met het minst geachte verontreinigde monster wordt begonnen.
- De trechter wordt van de opstelling genomen en boven een bekerglas doorgespoeld met het monster.
- De unit wordt compleet gemaakt (plaatsing membraanfilter en trechter).
- Van het monster wordt 50 ml afgezogen. Het membraanfilterje wordt met het residu op een eerder bereide L.S.A. voedingsbodem gelegd.

- De L.S.A.-plaatjes worden omgekeerd geplaatst in een plastic zakje (max 4 stuks) en gedurende twee uur bij kamertemperatuur geresusciteerd.
- Hierna worden ze bebroed bij 44 °C gedurende 20-24 uur.
- Na het beeëindigen van het filteren van de monsters wordt de opstelling doorgespoeld met gedemineraliseerd water.
- De opstelling wordt gedemonteerd en gespoeld met leidingwater waarna ze gedurende een etmaal in een sopje komen te staan.
- Met leiding- en gedemineraliseerd water spoelen zodat ze klaarstaan voor de volgende serie monsters.

### 1.2.3 Telling van de T.F.C.-bacterie Escherichia coli.

- Tel de geel, glanzende, ronde tot ovaalronde koloniën op het membraanfiltertje. Dit aantal is het resultaat van 50 ml behandeld watermonster.
- Zijn er a-typische koloniën aanwezig dan wordt altijd een aanvullende bevestigingsreactie uitgevoerd.

### 1.2.4 Werkwijze bevestiging.

#### Deel 1:

- De kolonie wordt geënt in briljantgroen-gal-lactose-bouillon en bebroed gedurende 20-24 uur bij 44 °C in een incubator.
- Het is Escherichia coli indien het volgende waarneembaar is:
  - \* troebel media.
  - \* gasvorming in het Durham-buisje.

#### Deel 2:

- De kolonie enten in tryptonwater en gedurende 20-24 uur bebroeden bij 44 °C in een incubator.
- Het is Escherichia coli indien het volgende waarneembaar is na toedienen van 1 ml Kovacs Reagens:
  - \* Na 1 min.. treedt er roodvorming op in de buis.

### 1.2.5 Het afsteriliseren van de bekeken L.S.A.-platen.

- De bekeken L.S.A.-platen en de gebruikte bevestigingsbuizen worden geautoclaveerd bij 121-122 °C gedurende 20 min.. Er wordt gebruik gemaakt van autoclaveerbare "Sterilin"-zakken.
- Na sterilisatie wordt het afgesteriliseerde in de afvalcontainer gedaan.

### 1.2.6 Berekening van het aantal thermotolerante faecale Escherichia coli-bacteriën per gram gedroogd slib.

$$\frac{1000 \text{ mg}}{\text{aantal mg gedroogd slib (**)}} \times \text{aantal T.F.C.-bact.in 50 ml watermonster}$$

$$= \text{aantal T.F.C.-bact. per gram gedroogd slib.}$$

(\*\*) = Methodiek voor bepaling gedroogd slib zie bijlage 2.



## **Bijlage 2**

### **De bepaling van vaste stof-gehalte in bodemslib.**

#### **Voorwegen filters:**

- Whatman GF/C glasvezelfilters worden gedurende minimaal 2 uur bij 70 °C gedroogd.
- De filters worden gekoeld in een exsiccator gedurende 2 uur.
- De petrischalen worden genummerd.
- De filters worden op de analytische balans op 0,01 mg nauwkeurig gewogen en het gewicht genoteerd.

#### **Filtreren:**

- Schud de op het schip gevulde monsterflessen krachtig zodat het slib homogeen wordt verdeeld.
- Neem direct 50 ml van het homogene monster (duplo uitvoeren).
- Filtreer het monster af bij circa 600 mbar onderdruk.
- Het filter wordt "juist" droog gezogen. Breng vervolgens 25 ml gedemineraliseerd water op het filter.
- Herhaal deze handeling nog een keer!
- Het filter wordt voor de laatste keer droog gezogen en de druk weggenomen.
- Het filter wordt van het filtreeropzetstuk gehaald.

#### **Nawegen filters:**

- De filters worden gedurende minimaal 2 uur bij 70 °C gedroogd.
- Gedurende 2 uur worden ze gekoeld in een exsiccator.
- Op de analytische balans worden ze op 0,01 mg nauwkeurig gewogen.
- Het verschil tussen het voorgewogen filter en het nagewogen filter geeft het aantal mg gedroogd slib.

## Bijlage 3

### Aanvoer mosselen op de locaties 1, 2 en 3

locatie	data aanvoer	aantal mosselton	tarra %	plaats van herkomst
Locatie 1	24 / 9	406	21	HAMMEN
	30 / 10	343	38	HAMMEN
		261	33	HAMMEN
		507	67	HAMMEN
		214	67	HAMMEN
	3 / 11	214	67	HAMMEN
19 / 11	310	16	HAMMEN	
Locatie 2	2 / 10	546	24	ZEELAND
	6 / 10	833	61	ZEELAND
	3 / 11	342	22	HAMMEN, STAVERNISSE
		333	31	HAMMEN, STAVERNISSE
		511	25	HAMMEN, STAVERNISSE
Locatie 3	3 / 10	526	18	WAD, TEXEL *
	7 / 11	387	24	ZEEUWSE WATEREN
	8 / 11	290	19	WADDEN *

Aanvulling: \* D.S.P.-geïnfekteerde mosselen.  
Op locatie 3 vond vanaf 3 okt. tot  
1 jan. 1987 geen bevissing plaats  
i.v.m. D.S.P. aanwezigheid.

## Bijlage 4

### Gegevens slibmonstering

data	locatie						waterstanden	
	1		2		3		H.W.	L.W.
	temp (°C)	tijd	temp (°C)	tijd	temp (°C)	tijd		
29 / 10	11.0	9.15	11.2	9.30	11.5	9.30	12.40	6.35
3 / 11	10.2	14.25	10.2	14.30	10.2	14.30	16.10	10.15
5 / 11	9.5	16.15	9.7	16.00	9.7	16.30	17.40	11.40
11 / 11	9.8	9.45	9.8	9.53	9.8	10.00	11.40	18.15
13 / 11	10.0	11.30	10.0	11.35	10.0	11.45	13.45	8.00
19 / 11	10.0	7.55	10.0	8.02	10.0	8.07	17.20	11.25

Aanvulling: Op willekeurige tijdstippen werden  
de monsternames verricht.

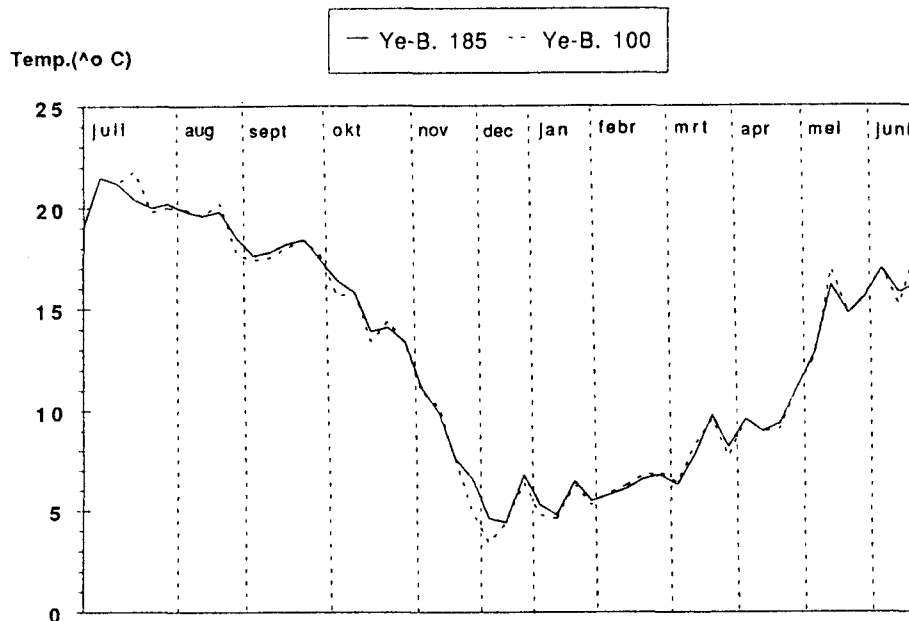
## Bijlage 5

### **Werkwijze behandeling sediment uit bodemhapper voor bepaling thermotolerante faecale coliformen.**

Met een kleine bodemhapper wordt sediment in duplo gemonsterd op de locaties waar mosselen aanwezig zijn. We hebben hiervoor de verwaterpercelen Yerseke Bank 100 en Yerseke Bank 185 gekozen. Het sediment wordt aan boord van het schip gebracht en op een rek geplaatst. De bovenste laag van het sedimentmonster wordt bestudeerd op aanwezigheid van mosselen en andere levensvormen zoals zeesla. Het hele monster wordt op de structuur bekeken voornamelijk naar slib en veenlagen. Met een steriele lepel wordt sediment van de toplaag genomen en in een steriele plastic beker gebracht. In het laboratorium wordt het sediment in het bekertje goed gemengd. Er wordt wat uit genomen totdat ongeveer 3 kleine schepjes in het bekertje achterblijven. Met een steriele 100 ml maatcilinder wordt 100 ml 0,9 % fysiologisch zout aan het monster gevoegd. Na goed sluiten wordt krachtig geschud (circa 15 -20 sec). Na 15 minuten, als veel sediment is uitgezakt, wordt 25 ml van de bovenstaande vloeistof met een 25 ml volumepipet overgebracht naar een reeds opgestelde filtreereenheid en behandeld volgens de Membraanfiltratiemethode. Hierna volgt dezelfde werkwijze die geldt voor watermonsters. De bekertjes met het aanwezige sediment en fysiologisch zout blijven nog 12 á 14 uur op de tafel staan totdat het sediment goed is uitgezakt. Met een waterstraalpomp wordt voorzichtig de bovenstaande vloeistof afgezogen. Het sediment wordt in aluminiumfolie-bakjes gebracht, waarna deze in de stoof gaan voor 24 uur bij een temperatuur van 70 °C. Na 2 uur exsiccator worden de bakjes gewogen op de bovenweger. Met de tellingen van de Membraanfiltratie en de sediment gewichten wordt het aantal thermotolerante faecale coli's per 100 gram sediment berekend.

# Bijlage 6

mosselseizoen 89/90



mosselseizoen 90/91

