

RIVO

RIJKSINSTITUUT VOOR  
VISSERIJONDERZOEK

AA 85-03

DE SANITAIRE KWALITEIT VAN HET BEDRIJFS-  
WATER IN DE MOSSELVERWERKENDE BEDRIJVEN  
TE YERSEKE.

P. Hagel en H. Houwing.

AA 85-03

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK  
IJMUIDEN

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - IJmuiden - Tel. (02550) 3 16 14

Afdeling: Directie

Rapport: AA 85-03  
DE SANITAIRE KWALITEIT VAN HET BEDRIJFS-  
WATER IN DE MOSSELVERWERKENDE BEDRIJVEN  
TE YERSEKE.

Auteur: P. Hagel en H. Houwing.

Project: Werkgroep "Geul Korringaweg".

Projectleider:

Datum van verschijnen: juni 1985

	<u>blz.</u>
Inhoud:	
1. Samenvatting.	1
2. Inleiding.	2
3. Eisen voor de sanitaire kwaliteit van het bedrijfswater.	2
4. Uitvoering onderzoek.	3
5. Methodes.	3
6. Resultaten en discussie	3
7. Conclusies en aanbevelingen.	8
8. Literatuur.	10

**DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE  
DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.**

vdW.

2593087

## 1. SAMENVATTING

Uit het onderzoek van het IVP-TNO en het RIVO over de periode 1982-1985 is naar voren gekomen, dat de sanitaire kwaliteit van het bedrijfswater in de mosselverwerkende bedrijven te Yerseke regelmatig te wensen overlaat. Vooral de bedrijven op het buitendijks bedrijfsterrein aan de Professor Korringweg te Yerseke ondervinden voor wat dit betreft grote problemen.

Een direct gevolg van de onvoldoende sanitaire kwaliteit van het bedrijfswater in de mosselverwerkende bedrijven is het vooral in de maanden juli, augustus en september regelmatig optreden van hogere aantallen fecale colibacteriën in mosselen uit de mosselverwerkende bedrijven, dan volgens de schelpdierrichtlijn van de Europese Gemeenschappen van 1979 is toegestaan.

Om een verantwoorde bedrijfsvoering ook onder de strenger wordende internationaal gehanteerde waterkwaliteitsnormen mogelijk te blijven maken, is het treffen van maatregelen ter verbetering van de sanitaire kwaliteit van de mosselverwerking te Yerseke een absolute noodzaak. De voorkeur gaat daarbij uit naar de aanvoer van bedrijfswater van goede sanitaire kwaliteit via een daartoe aan te leggen voorziening op enige afstand uit de kust, alsmede het treffen van een pakket van "huishoudelijke" maatregelen in de mosselverwerkende bedrijven, gericht op het schoonhouden van de werkomgeving en het verwijderen van meeuwen als verontreinigingsbron.

## 2. INLEIDING

In de periode 1981-1985 is door het Instituut voor Visserijprodukten TNO (IVP-TNO) en het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) een reeks van onderzoeken uitgevoerd teneinde de oorzaken te achterhalen van de naar verhouding hoge besmettingen met fecale colibacteriën, welke regelmatig voorkomen in het bedrijfswater in de mosselverwerkende bedrijven te Yerseke.

Aangezien vooral de bedrijven op het buitendijks bedrijfsterrein aan de Professor Korringaweg te Yerseke te kampen hebben met deze problematiek, heeft het onderzoek zich toegespitst op de sanitaire kwaliteit van het bedrijfswater van deze bedrijven.

Getracht zal worden aan de hand van de verkregen onderzoekresultaten te komen tot voorstellen ter verbetering van de sanitaire kwaliteit van de mosselverwerking te Yerseke.

## 3. EISEN VOOR DE SANITAIRE KWALITEIT VAN HET BEDRIJFSWATER

In een rapport van de Gezondheidsraad uit 1976 (1) staat als grenswaarde voor het aantal fecale colibacteriën in water, waaruit rauw te consumeren schelpdieren worden verzameld, vermeld een waarde van 50 per 100 ml. Bij het vaststellen van deze waarde is uitgegaan van de aanbevolen grenswaarde voor rauw te consumeren schelpdieren van 500 fecale colibacteriën per 100 ml schelpdiervlees (5 per gram), welke in 1976 in internationaal verband nog werd gehanteerd (2). De grenswaarde voor de waterkwaliteit kan uit deze waarde worden afgeleid door gebruik te maken van de ervaring dat schelpdieren colibacteriën uit het water tot het omstreeks 10-voudige in hun lichaam kunnen concentreren (3).

In een richtlijn van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 30 oktober 1979 (4) inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater wordt de grenswaarde voor schelpdieren aangescherpt tot 300 fecale colibacteriën per 100 ml schelpdiervlees (3 per gram). Voor de grenswaarde voor de waterkwaliteit zou dit betekenen een verlaging tot 30 fecale colibacteriën per 100 ml. Deze laatste grenswaarde wordt dan ook vanaf 1980 als RIVO-norm gehanteerd.

Voornamelijk ter vermindering van de risico's voor de besmetting van consumenten van schelpdieren tegen ziekteverwekkende virussen, met name het besmettelijke geelzuchtvirus, is in een aantal landen de grenswaarde voor fecale colibacteriën in voor de schelpdiercultuur gebruikte wateren nog verder aangescherpt. Deze grenswaarde is bijvoorbeeld in Italië en Zweden gesteld op 2 fecale colibacteriën per 100 ml, terwijl de USA een waarde van 14 fecale colibacteriën per 100 ml hanteert. Teneinde aan deze verscherpte eisen van mogelijke exportlanden voor Nederlandse mosselen te blijven voldoen, wordt sedert 1984 door het Produktschap voor Vis en Visprodukten (PVV) een grenswaarde voor de waterkwaliteit in schelpdiercultuurgebieden gehanteerd van 5 fecale colibacteriën per 100 ml, waarbij in 10% van de gevallen niet meer dan 15 fecale colibacteriën mag worden overschreden (5). In alle gevallen zal de EG-schelpdiernorm van 300 fecale colibacteriën per 100 ml schelpdiervlees (3 per gram) niet mogen worden overschreden.

In de Warenwet wordt gesteld, dat in levensmiddelen verwerkende bedrijven uitsluitend bedrijfswater van "drinkwaterkwaliteit" mag worden gebruikt. Men mag dus aannemen dat het bedrijfswater in de



mosselverwerkende bedrijven tenminste van dezelfde sanitaire kwaliteit zal moeten zijn als dat van de schelpdiercultuurgebieden.

#### 4. UITVOERING ONDERZOEK

In het kader van de sanitaire schelpdiercontrole zijn wekelijks door het IVP-TNO in monsters mosselen en bedrijfswater uit de mosselverwerkende bedrijven te Yerseke de aantallen fecale colibacteriën bepaald. Waar nodig is dit onderzoek uitgebreid met speciaal onderzoek gericht op het opsporen van besmettingsbronnen in deze bedrijven. Eveneens in het kader van de sanitaire schelpdiercontrole heeft het RIVO op wekelijkse basis de aantallen fecale colibacteriën in mosselen uit de Oosterschelde onderzocht, inclusief de Yerseke Bank. In de periode september 1982 tot oktober 1984 is tevens ongeveer éénmaal per maand een bemonsteringsprogramma uitgevoerd naar de sanitaire kwaliteit van het water in de bedrijfsgeul voor het buitendijks bedrijfsterrein aan de Professor Korringaweg te Yerseke en in de omgeving van deze bedrijfsgeul. Daarnaast is ook door het RIVO nog aanvullend onderzoek gedaan naar specifieke problemen in mosselen of in het water in de onderzochte omgeving.

#### 5. METHODEN

Bij de bepaling van fecale colibacteriën door het IVP-TNO wordt het mosselvlees van tien uitwendig gereinigde exemplaren verzameld, drie keer verdund met pepton-fysiologische zoutoplossing en gedurende één minuut in een stomacher gehomogeniseerd. Twee keer 2 ml van het homogenisaat (of wel 4/3 gram produkt) wordt met McConkey agar nr.3 gemengd en na stollen voorzien van een dubbele laag. Na 2 uur incubatie bij 37° C worden de platen in plastic zakken gedurende 20 uur in een waterbad bij 44° C bebroed. Hierna worden het aantal typische kolonies afgelezen.

De aantallen fecale colibacteriën in het bedrijfswater zijn bepaald volgens het NEN-voorschrift 6552 (6).

De bepaling van het aantal fecale colibacteriën in mosselen door het RIVO is uitgevoerd volgens de rolbuistechniek van Reynolds en Wood (7) bij 44° C.

De water- en slibmonsters zijn door het RIVO aan boord van de onderzoekingsvaartuigen voorbereid en met behulp van verdunnings- en/of filtratietechnieken volgens NEN 6572 (8) en 6571 (9), waarna bebroeding bij 44° C en verdere verwerking in het laboratorium plaatsvindt overeenkomstig NEN 6570 (10).

#### 6. RESULTATEN EN DISCUSSIE

##### 6.1. Sanitaire schelpdiercontrole IVP-TNO.

Uit de resultaten van het sanitaire schelpdieronderzoek van het IVP-TNO over de seizoenen 1982/1983 (11), 1983/1984 (12) en 1984/1985 (13) is gebleken dat in de mosselverwerkende bedrijven op het buitendijks bedrijfsterrein aan de Korringaweg te Yerseke de sanitaire kwaliteit van zowel de (verwerkte) mosselen als het gebruikte bedrijfswater ernstig te wensen overlaat.

#### 6.1.1. Mosselen in de bedrijven.

Wordt de norm van niet meer dan 3 fecale colibacteriën per gram schelpdiervlees gehanteerd, dan kan vrijwel in geen enkel bedrijf aan de Korryngaweg over het gehele seizoen bekeken hieraan voldoen. Bekijkt men de resultaten van het mosselonderzoek per maand, dan blijken de hoogste besmettingen op te treden in de maanden augustus en september. Vanaf oktober wordt de sanitaire kwaliteit van de mosselen een stuk beter, om aan het einde van het seizoen in april ongeveer op zijn best te zijn.

Ter toelichting staat in figuur 1 aangegeven beneden welke aantallen fecale colibacteriën per gram mosselvlees 80% van de onderzochte mosselmonsters uit de bedrijven aan de Korryngaweg gedurende de drie onderzochte seizoenen is gebleven. Normaal gesproken zou 80% van de onderzochte mosselmonsters een waarde van 2 of minder fecale colibacteriën per gram moeten hebben om te kunnen voldoen aan de norm van niet meer dan 3 fecale colibacteriën per gram schelpdiervlees. Duidelijk zijn de grote sanitaire problemen in de maanden juli, augustus en september te zien, gevolgd door een verbetering in de situatie in de rest van het seizoen.

In figuur 2 staat aangegeven welk percentage van de onderzochte mosselmonsters uit de bedrijven aan de Korryngaweg per maand gedurende de drie onderzochte seizoenen de norm van 3 fecale colibacteriën per gram schelpdiervlees overschrijdt. Met een overschrijding van een 27% boekt de maand september 1984 daarbij een treurig record! Er lijkt bovendien gedurende de onderzochte periode een verergering te zijn opgetreden in de mate van besmetting van de onderzochte mosselen.

#### 6.1.2. Bedrijfswater.

Er zijn voor wat het bedrijfsterrein aan de Korryngaweg betreft geen wezenlijke verschillen gevonden in de waterkwaliteit van de bedrijfsgeul gaande van het begin van de geul naar het einde; ook het aantal overschrijdingen per seizoen voor de daar gevestigde bedrijven is niet wezenlijk afhankelijk van de plaats van vestiging. Voor de beoordeling van de sanitaire kwaliteit van het bedrijfswater kan de oude RIVO-norm van 30 fecale colibacteriën per 100 ml worden gehanteerd of de nieuwe norm van het PVV van 5 fecale colibacteriën per 100 ml. In figuur 3 staan daartoe per maand aangegeven de mediane aantallen fecale colibacteriën per 100 ml bedrijfswater uit de bedrijven aan de Korryngaweg gedurende de drie onderzochte seizoenen. Deze mediane aantallen geven de hoeveelheid fecale colibacteriën in het bedrijfswater aan waarboven en waarbeneden 50% van de resultaten gedurende een bepaalde maand gelegen hebben. Duidelijk is, dat met name gedurende de maanden juli tot en met december van 1983/1984 en 1984/1985 veel waarden boven de RIVO-norm van 30 fecale colibacteriën per 100 ml bedrijfswater zullen hebben gelegen. De PVV-norm van 5 fecale colibacteriën per 200 ml bedrijfswater wordt in de meeste maanden in ruimschoots meer dan 50% van de gevallen overschreden. Alleen tegen het einde van het seizoen treedt wat dit betreft enige verbetering op.

Om de ernst van de situatie te onderstrepen staat in figuur 4 aangegeven welk percentage van de onderzochte bedrijfswatermonsters uit de bedrijven aan de Korryngaweg gedurende de drie onderzochte seizoenen de RIVO-norm van 30 fecale colibacteriën per 100 ml heeft overschreden.

Opvallend is niet alleen de achteruitgang vanaf het seizoen 1982/1983, maar vooral de lange duur van de overschrijdingen van de RIVO-norm over de gehele seizoenen bezien. Eerst in de wintermaanden is van een duidelijke verbetering sprake.

#### 6.1.3. Totaalbeeld in de bedrijven.

Om iets meer te kunnen zeggen over de mogelijke gevolgen van de naar verhouding hoge besmettingen met fecale colibacteriën van het bedrijfswater uit de als één groep te beschouwen bedrijven aan de Korringaweg is in figuur 5 een vergelijking gemaakt met de situatie eveneens als één groep te beschouwen bedrijven aan de Havendijk te Yerseke. Het gaat hierbij zowel om de sanitaire kwaliteit van de verwerkte mosselen als van het gebruikte bedrijfswater. Voor het gemak zijn alle waarnemingen over de drie onderzochte seizoenen te zamen genomen. Voor de Havendijk is dat goed mogelijk, doch voor de bedrijven aan de Korringaweg leidt dat strikt genomen vanwege de verslechterende trend over de drie seizoenen tot een iets te gunstig beeld voor de huidige situatie.

Ook uit figuur 5 valt meer de algemene optredende verbetering in de sanitaire kwaliteit af te leiden van zowel mosselen als bedrijfswater van het begin tot het einde van het seizoen. Duidelijk is voorts de aan de Havendijk veel betere sanitaire kwaliteit van het bedrijfswater, resulterende in een vooral in de maanden juli, augustus en september betere kwaliteit van de (verwerkte) mosselen uit de bedrijven aan der Havendijk.

#### 6.2. Sanitaire schelpdiercontrole RIVO.

Voor wat betreft de sanitaire schelpdiercontrole van het RIVO in de schelpdiercultuurgebieden is in verband met dit rapport in feite alleen de situatie op de Yerseke Bank van belang. Uit de Jaarverslagen van het RIVO over 1983 en 1984 is af te lezen, dat de sanitaire kwaliteit van zowel het water als van de schelpdieren op de Yerseke Bank voortreffelijk is. Globaal bevat een 70% van de onderzochte mosselmonsters uit deze omgeving minder dan 1 fecale colibacterie per gram schelpdiervlees, terwijl een 98% minder bevat dan 2 fecale colibacteriën per gram. Slechts bij hoge uitzondering wordt weleens in een enkel monster een geringe overschrijding van de norm van 3 fecale colibacteriën per gram gevonden. Met waarden beneden de 5 fecale colibacteriën per 100 ml geeft ook de sanitaire kwaliteit van het water op de Yerseke Bank geen aanleiding tot problemen.

#### 6.3. Opsporing besmettingsbronnen door het IVP-TNO.

In het voorjaar van 1983 is door het IVP-TNO gedurende een viertal afzonderlijke weken intensief onderzoek verricht naar de mogelijke besmettingsbronnen van het bedrijfswater in de mosselverwerkende bedrijven op het buitendijks bedrijfsterrein te Yerseke (14). Dit onderzoek is gedurende een drietal afzonderlijke weken in het najaar van 1983 herhaald (15).

Voor een goed begrip van de situatie op het buitendijks bedrijfsterrein te Yerseke zijn de volgende punten van belang. Bij de aanleg van het buitendijks bedrijfsterrein is in 1980 langs dit terrein een bedrijfsgeul gegraven onder meer ten behoeve van de watervoorziening van de aldaar gevestigde mosselverwerkende bedrijven over de gehele getijde cyclus. Volgens de gekozen opzet onttrekken de afzonderlijke bedrijven

op het bedrijfsterrein zowel bij hoog water als bij laag water via een eigen aanvoerpijp water aan de bedrijfsgeul. Na gebruik stroomt het bedrijfswater op min of meer diffuse wijze terug in de bedrijfsgeul (figuur 6).

Uit het onderzoek naar de besmettingsbronnen in de omgeving van het buitendijks bedrijfsterrein is allereerst een bevestiging naar voren gekomen van het ook bij de sanitaire schelpdiercontrole gevonden grote verschil tussen het aantal fecale colibacteriën in het voorjaar - mediaanwaarde 5 per 100 ml - meer in het najaar - mediaanwaarde 55 per 100 ml. Daarnaast is aangetoond dat er, vooral in het najaar, systematische verschillen bestaan tussen de aantallen fecale colibacteriën in het bedrijfs- en geulwater bij laag water - mediaanwaarde 130 per 100 ml - en bij hoog water - mediaanwaarde 23 per 100 ml. Bij dit laatste speelt uiteraard de grotere verdunning van het geloosde bedrijfswater bij hoog water een rol.

Als één van de zeer belangrijke resultaten is uit het onderzoek naar voren gekomen het belang van verontreiniging van het bedrijfsterrein en zijn omgeving door vogels, met name meeuwen. Gedurende perioden dat meeuwen en andere vogels verjaagd zijn, worden duidelijk lagere waarden aan fecale colibacteriën aangetroffen dan in perioden dat wel meeuwen aanwezig zijn. Vooral de combinatie van grote slikbakken op het bedrijfsterrein, met daarin opgeslagen schelpenafval en slik, en meeuwen leidt plaatselijk tot extreem hoge besmettingen met fecale colibacteriën: tot 1500 per 100 ml in het voorjaar en tot meer dan 100.000 fecale colibacteriën per 100 ml in het najaar in het water uit dode hoeken van slikbakken, die voor meeuwen toegankelijk zijn! De hoogste waarden worden gevonden, daar waar het schelpenafval en het slik langdurig boven water uitsteekt en de bereikbaarheid voor meeuwen dus het grootst is. Het optreden van dergelijke extreme waarden kan enerzijds worden toegeschreven aan het aantal meeuwen, doch zal zeker in de warmere perioden van het jaar ook nog bevorderd worden door vermeerdering van het aantal fecale colibacteriën in deze rijk aan organische stof zijnde omgeving. Een betere opslag van het afval (onbereikbaar voor meeuwen) en een snellere afvoer hiervan zal de sanitaire kwaliteit van het geloosde bedrijfswater zonder meer kunnen verbeteren. In dit verband zal ook het beter afdekken van de verwatercontainers een positief effect kunnen hebben.

Overigens zal zelfs een volledige verjaging van meeuwen van het bedrijfsterrein zelf onvoldoende zijn, wanneer door het in de bedrijfsgeul brengen van allerhande schelpenafval de meeuwen bij laag water de kans wordt geboden aldaar hun verontreinigende werk te doen. Ook het slik van de mosselen die op het bedrijfsterrein worden aangevoerd blijken soms sterk met fecale colibacteriën te zijn besmet, waarschijnlijk eveneens in verband met besmetting door uitwerpselen van vogels. Wanneer bij het lossen van aangevoerde mosselen geen meeuwen toegang tot de lading hebben gekregen worden tussen de  $< 0,2$  en 2 fecale colibacteriën per gram slik gevonden, tegen tussen de  $< 0,1$  en 1200 per gram slik indien dit wél het geval is geweest.

Bij het onderzoek zijn geen verschillen aangetoond in het aantal fecale colibacteriën tussen het inlaat- en het uitlaatwater van de verwatercontainers, wél is in het algemeen het afvoerwater van de bedrijven sterker besmet dan het inlaat- of uitlaatwater van de verwatercontainers, mogelijk als gevolg van het uit de bedrijven meevoeren van verontreinigd aanhangend slik afkomstig van de mosselen uit de



spoelmolens.

Een interessante technische gegeven is voorts dat, indien voor het vergemakkelijken van de bewerking van watermonsters het slik door affiltreren wordt verwijderd, de besmetting met fecale colibacteriën in het filtraat zeer sterk daalt. De bacteriële besmetting van het bedrijfswater laat zich dus goed door affiltreren verwijderen. Dit resultaat is er mede aanleiding toe geweest door het IVP-TNO te laten onderzoeken in hoeverre door het afzeven van vaste deeltjes groter dan 0,71 mm doorsnee en het bezinken van het afgevoerde bedrijfswater de besmetting met fecale colibacteriën is te verminderen. De daartoe in het voorjaar van 1985 uitgevoerde experimenten (16) laten zien dat zeven en zelfs afcentrifugeren van het bedrijfswater tot een zeer helder zeewater is verkregen geen noemenswaardig effect heeft op de besmetting van het water met fecale colibacteriën. Vermoedelijk bevinden deze bacteriën zich dus gehecht aan affiltreerbare zwevende deeltjes met ongeveer eenzelfde soortelijke massa als zeewater, bijvoorbeeld zwevend organisch materiaal.

#### 6.4. Opsporing besmettingsbronnen door het RIVO.

In een vergaderstuk van de Werkgroep "Geul Korringaweg" van 1 december 1983 heeft het RIVO de resultaten gerapporteerd van het water en slibonderzoek in de bedrijfsgeul voor het buitendijks bedrijfsterrein te Yerseke en in de directe omgeving daarvan in de Oosterschelde over de periode 6 september 1982 tot 22 september 1983.

In 66% van de gevallen blijkt in het water uit de bedrijfsgeul de RIVO-norm van 30 fecale colibacteriën te worden overschreden en in vrijwel alle gevallen de norm van het PVV. De resultaten van het onderzoek door het IVP-TNO hierover worden daarmee dus volledig bevestigd. Ook de hogere besmettingsgraad bij laag water ten opzichte van de besmetting bij hoog water is met het RIVO onderzoek bevestigd. Door de opwerveling van slib zijn de aantallen fecale colibacteriën nabij de bodem in het algemeen iets hoger dan aan het oppervlak.

De sanitaire kwaliteit van de omgeving van de Yerseke Bank is met aantallen fecale colibacteriën van < 1 tot 5 per 100 ml water zeer goed te noemen.

Uit het voortgezette onderzoek van het RIVO in het seizoen 1983/1984 (17) blijkt weer, dat de fecale verontreiniging in de bedrijfsgeul tot zeer hoge waarden kan oplopen. Direct buiten de bedrijfsgeul OZO van de Blokkendam blijkt de fecale verontreiniging door enige uitwisseling nog duidelijk merkbaar. Op meer dan 150 meter afstand van de Blokkendam aan de Yerseke Bank-zijde blijkt het water daarentegen van goede sanitaire kwaliteit, vooral in de periode na hoog water tot NAP.

Gelet op de goede sanitaire toestand van het water op grotere afstand van de Blokkendam zou het innamepunt van een eventuele voorziening voor het betrekken van goede kwaliteit bedrijfswater zover mogelijk naar het oosten moeten komen te liggen.

In verband met de soms extreem hoge aantallen fecale colibacteriën gevonden in de slikbakken op het buitendijks bedrijfsterrein te Yerseke door het IVP-TNO (14, 15) is door het RIVO aan de hand van een eenvoudige proef nagegaan wat de invloed van mosselafval op de sanitaire kwaliteit van het Oosterschelde-water zou kunnen zijn bij verschillende

temperaturen. Daartoe is een mosselvlaessuspensie door bezinken en affiltreren van grovere bestanddelen ontstaan. Het filtraat is daarna vermengd met Oosterschelde-water en met fecale colibacteriën beënt. Bij 21° C blijkt het aantal fecale colibacteriën in het filtraat per dag met een factor van meer dan 100-maal toe te nemen. Na een drietal dagen kunnen zich aldus uitgaande van sanitair betrouwbaar water met bijvoorbeeld 2 fecale colibacteriën per 100 ml besmettingen ontwikkelen van 20.000 fecale colibacteriën per 100 ml! Bij een temperatuur van 7° C blijkt een dergelijke vermeerdering niet op te treden. Ook dit experiment wijst dus sterk op de noodzaak tot "schoon" werken en het tijdig verwijderen van schelpenafval uit de slikbakken. Tevens mag verwacht worden dat, met name in het warmere jaargetij, een dergelijke vermeerdering van fecale colibacteriën ook in het water van de bedrijfsgeul zal op treden. Zolang het afgevoerde bedrijfswater dus in de bedrijfsgeul wordt geloosd, behoeft men van een verbetering van de sanitaire kwaliteit van het water aldaar geen hoge verwachtingen te koesteren.

Een ander experiment van het RIVO betreft de mogelijkheden om het water uit de bedrijfsgeul, alvorens dit in de bedrijven als bedrijfswater toe te passen, door middel van U.V.-stralen van een aanvaardbare sanitaire kwaliteit te maken. Uitgaande van aantallen fecale colibacteriën in de orde van enkele honderden per 100 ml water is bij een experiment mei/juni 1985 gebleken, dat bij een doorstroming van een 40 m<sup>3</sup> per uur een vermindering van de gehalten aan fecale colibacteriën kan worden verkregen van meer dan 90%. Bij een geringere doorstromingssnelheden is deze vermindering nog groter. De gemeten aantallen fecale colibacteriën kunnen hierna onder optimale werking van de U.V.-apparatuur in de orde van minder dan 10 per 100 ml water komen te liggen.

## 7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Aan het bedrijfswater dat in contact komt met levensmiddelen, en in dit geval met schelpdieren, worden zowel nationaal als internationaal eisen gesteld. Uit het beschreven onderzoek blijkt dat de kwaliteit van het bedrijfswater, dat door de mosselverwerkende bedrijven te Yerseke gebruikt wordt, uit sanitair oogpunt veelal te wensen overlaat. Tevens blijkt dat meeuwen in belangrijke mate verantwoordelijk zijn voor de verontreiniging van de mosselbedrijven, waarbij dan nog komt dat de eenmaal in de bedrijven terechtgekomen bacteriën de neiging hebben zich op de aanwezige afvalstoffen sterk te vermeerderen.

Voor het treffen van maatregelen ter verbetering van de sanitaire kwaliteit van de mosselverwerking te Yerseke kan gezien het bovenstaande volmondig ingestemd worden met de algemeen voor levensmiddelenverwerkende bedrijven geldende uitspraak, die in Codex Alimentarius-verband is opgesteld:

- De inrichting en het omringende terrein moeten zo goed mogelijk vrij worden gehouden van stank, rook, vuilnis of ander afval. De gebouwen moeten voldoende groot zijn om opeenhoping van mensen en materiaal te voorkomen, moeten van goede constructie zijn en in goede staat van onderhoud verkeren. Zij moeten van een zodanig ontwerp en constructie zijn, dat het binnendringen of verblijven van insecten, vogels en ander ongedierte wordt tegengegaan en zij moet gemakkelijk en goed te reinigen zijn.

Een en ander moet voor de mosselverwerkende bedrijven betekenen, dat:

- de daken van ieder bedrijf, alsmede van de bijgebouwen worden voorzien van draden of andere constructies, opdat de meeuwen zich ter plaatse niet meer kunnen ophouden;
- onder de gehele, buiten de gebouwen, opgestelde apparatuur dienen opvanggoten c.q. bakken te worden aangebracht, opdat het overspattend vuil continue geconcentreerd kan worden afgevoerd naar de slikbakken;
- voorraadbunkers moeten van een overkapping worden voorzien. Dit is voor bunkers die met behulp van grijpers, netten of iets dergelijks worden gevuld, slechts mogelijk als een beweegbare overkapping wordt aangebracht;  
het afval dat zich in de slikbakken bevindt moet voortdurend worden afgedekt, hetzij door water, hetzij anderszins. In het eerste geval moet een periodiek werkende machinale inrichting worden aangebracht opdat dit doel wordt bereikt;
- de ladingen mosselen die zich nog aan boord bevinden tussen het opvissen en het lossen moeten voortdurend worden afgedekt, tenzij daadwerkelijk wordt gelost. Dit geldt ook voor de in containers opgeslagen mosselen;
- ter voorkoming van ophoping van slik in het aan de bedrijven grenzende wateren en de bij eb droogvallende gronden, dienen de aangevoerde mosselen zoveel mogelijk slikvrij te worden gemaakt tussen het opvissen en het storten in de ruimen c.q. de containers.

Zoals reeds eerder wordt aangegeven dient het feit dat in de Warenwet is gesteld, dat in levensmiddelenverwerkende bedrijven uitsluitend bedrijfswater van "drinkwaterkwaliteit" mag worden gebruikt als norm te worden aangehouden.

Op het moment is het zo dat op het buitendijks bedrijfsterrein de mogelijkheid bestaat, dat het afvalwater na op diffuse wijze vanuit de bedrijven op de bedrijfsgeul te zijn geloosd vandaar opnieuw als bedrijfswater wordt ingenomen. Afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid water (hoog water, laag water) zal daardoor een verschillende mate van recirculatie optreden, waardoor fecale colibacteriën zich in de omgeving van het bedrijfsterrein zullen kunnen ophopen. De hogere besmetting van het bedrijfswater aan de Korringaweg ten opzichte van dat in de mosselbedrijven aan de Havendijk kan daar voor een belangrijk deel aan worden toegeschreven.

Principieel uitgangspunt voor het voorkomen van de ophoping van fecale colibacteriën in de omgeving van het buitendijks bedrijfsterrein is het uitschakelen van de recirculatie van afvalwater. Technisch zijn daarvoor twee soorten van oplossingen denkbaar:

- het betrekken van bedrijfswater van voldoende sanitaire kwaliteit van elders, en
- het vermijden van elke lozing op de bedrijfsgeul, waardoor aldaar de sanitaire kwaliteit van het water aanvaardbaar zou kunnen worden voor gebruik als bedrijfswater.

Gezien de waargenomen vermeerdering van fecale colibacteriën onder de omstandigheden zoals die zich ook in de bedrijfsgeul voordoen, kunnen de verwachtingen ten aanzien van het verbeteren van de sanitaire

kwaliteit van het water in de bedrijfsgeul niet erg hoog gespannen zijn. Op grond hiervan bestaat er vanuit het onderzoek een voorkeur voor het betrekken van bedrijfswater van voldoende sanitaire kwaliteit van elders, bijvoorbeeld uit een aan te leggen constructie op voldoende afstand zeewaarts van het bedrijfsterrein.

Een geheel andere mogelijkheid zou zijn om op grond van de waargenomen sterke vermindering van het aantal fecale colibacteriën door affiltreren of UV-bestraling de sanitaire kwaliteit van het water uit de bedrijfsgeul voldoende te verbeteren om dit geschikt te maken voor gebruik als gebruikswater. Er moet daarbij wel bedacht worden, dat het gezien de grote hoeveelheden bedrijfswater waarom het hierbij gaat - alleen al voor het bedrijfsterrein aan de Korringaweg een 5000 - 10 000 m<sup>3</sup> per uur - dan een zuiveringssysteem betreft vergelijkbaar met dat van een drinkwaterbedrijf voor een middelgrote stad!

Hoe het ook zij, door een combinatie van het treffen van een pakket van "huishoudelijke" maatregelen in de mosselverwerkende bedrijven, gericht op het schoonhouden van de werkomgeving en het verwijderen van meeuwen als verontreinigingsbron, en het gebruik van bedrijfswater van voldoende sanitaire kwaliteit, moet het mogelijk zijn de sanitaire kwaliteit van de te Yerseke geproduceerde mosselen die verbetering te geven, die op grond van de onderzoekresultaten absoluut noodzakelijk is.

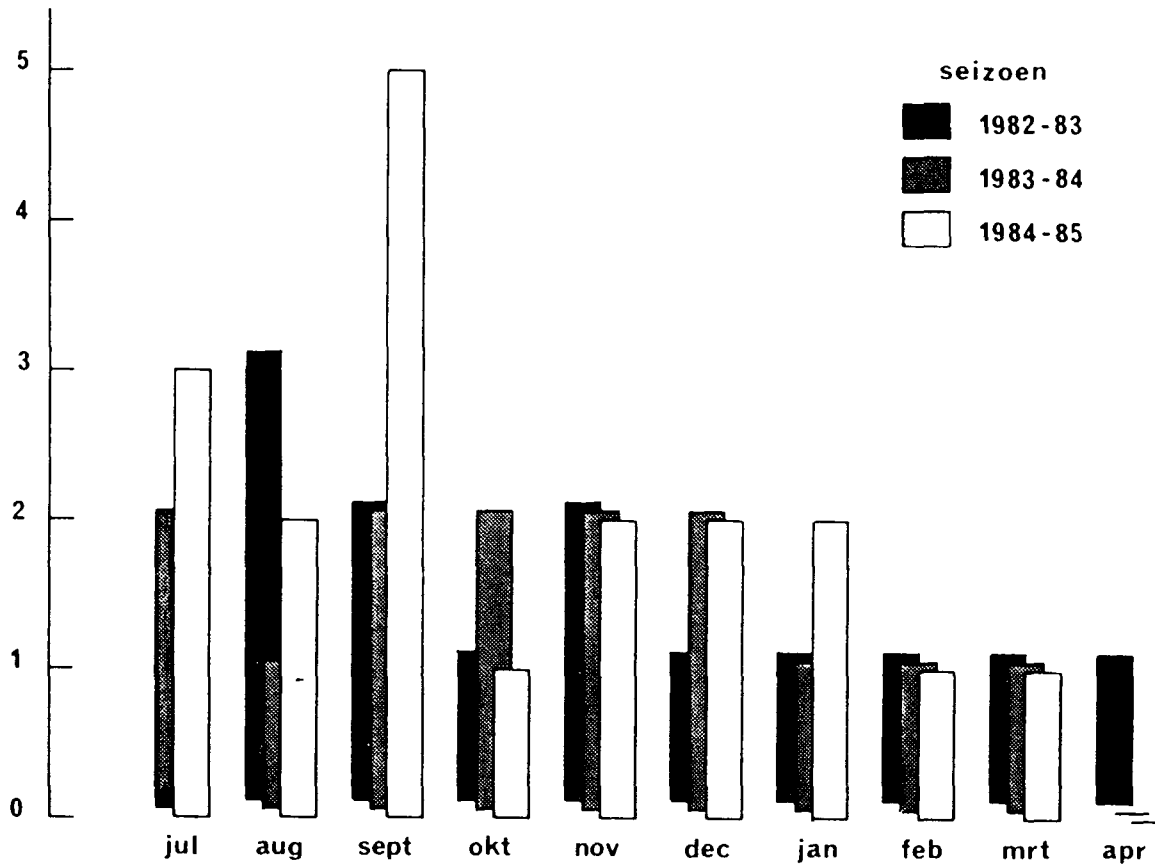
## 8. LITERATUUR

1. Interimrapport van de Commissie uit de Gezondheidsraad, "Eisen te stellen aan het oppervlaktewater waarin waterdieren leven die voor menselijke consumptie kunnen dienen", Verslagen, Adviezen, Rapporten 1976-17, Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
2. H.P. Sherwood and S. Thomson: Bacteriological Examination of Shellfish as a Basis for Sanitary Control, Monthly Bull. Min. Health Lab. Serv. 12, 103-111 (1953).
3. P.C. Wood: The Production of Clean Shellfish, Laboratory Leaflet (New Series), Nr.20, Fisheries Laboratory, Burnham-on-Crouch, Essex, 1969.
4. Richtlijn van de Raad van 30 oktober 1979 inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater. Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen nr. L281/47 van 10.11.79.
5. Produktschap voor Vis en Visprodukten. Invoerbesluit mosselen 1984. Verordeningblad van 15 oktober 1984.
6. Bacteriologisch onderzoek van drinkwater. Onderzoek met behulp van membraanfilter naar de aanwezigheid van thermotolerante bacteriën van de coligroep. Nederlandse Norm NEN 6552 (1981).
7. N. Reynolds and P.C. Wood. Improved Techniques for the Bacteriological Examination of Molluscan Shellfish. Journal of Applied Bacteriology, 19, 20-25 (1956).

8. Bacteriologisch onderzoek van oppervlaktewater. Kwantificeren van bacteriën van de coligroep en thermotolerante bacteriën van de coligroep met behulp van gistingsproeven. Nederlandse Norm NEN/6572 (1982).
  9. Bacteriologisch onderzoek van oppervlaktewater. Kwantificeren van bacteriën van de coligroep met behulp van membraanfiltratie. Nederlandse Norm NEN 6571 (1982).
  10. Bacteriologisch onderzoek van oppervlaktewater. Kwantificering van thermotolerante bacteriën van de coligroep met behulp van membraanfiltratie. Nederlandse Norm NEN 6570 (1982).
  11. M.A.M. Suntjens. Resultaten sanitair schelpdieronderzoek seizoen 1982/1983. CIVO-Technologie Afd. Instituut voor Visserijprodukten TNO, Rapport Nr. C-16, 24 november 1983.
  12. M.A.M. Suntjens. Resultaten sanitair schelpdieronderzoek seizoen 1983/1984. CIVO-Technologie Afd. Instituut voor Visserijprodukten TNO, Rapport C-29, 5 juli 1984.
  13. M.A.M. Suntjens. Resultaten sanitair schelpdieronderzoek seizoen 1984/1985. CIVO-Technologie Afd. Instituut voor Visserijprodukten TNO, Rapport C-45, juni 1985.
  14. M.A.M. Suntjens. Onderzoek naar de besmettingsbron van het bedrijfswater in mosselverwerkende bedrijven in Yerseke. CIVO-Technologie Afd. Instituut voor Visserijprodukten TNO, Rapport Nr. C-7, 19 mei 1983.
  15. M.A.M. Suntjens. Onderzoek naar de besmettingsbron van het bedrijfswater in mosselverwerkende bedrijven in Yerseke (II), Afd. Instituut voor Visserijprodukten TNO, Rapport Nr. C-14, 1 november 1983.
  16. M.A.M. Suntjens. Onderzoek naar het effect van zeven en bezinken van afvoerwater van mosselverwerkende bedrijven op de aantallen thermotolerante bacteriën van de coligroep. CIVO-Technologie Afd. Instituut voor Visserijprodukten TNO, Rapport Nr. C-40, 15 maart 1985.
  17. M. Kat en J. Speur. Vooronderzoek naar de sanitaire kwaliteit van het water in de Oosterscheldse OZO van de Blokkendam aan de bedrijfsgeul voor Yerseke. RIVO-Rapport 84-02 (mei 1984).
-

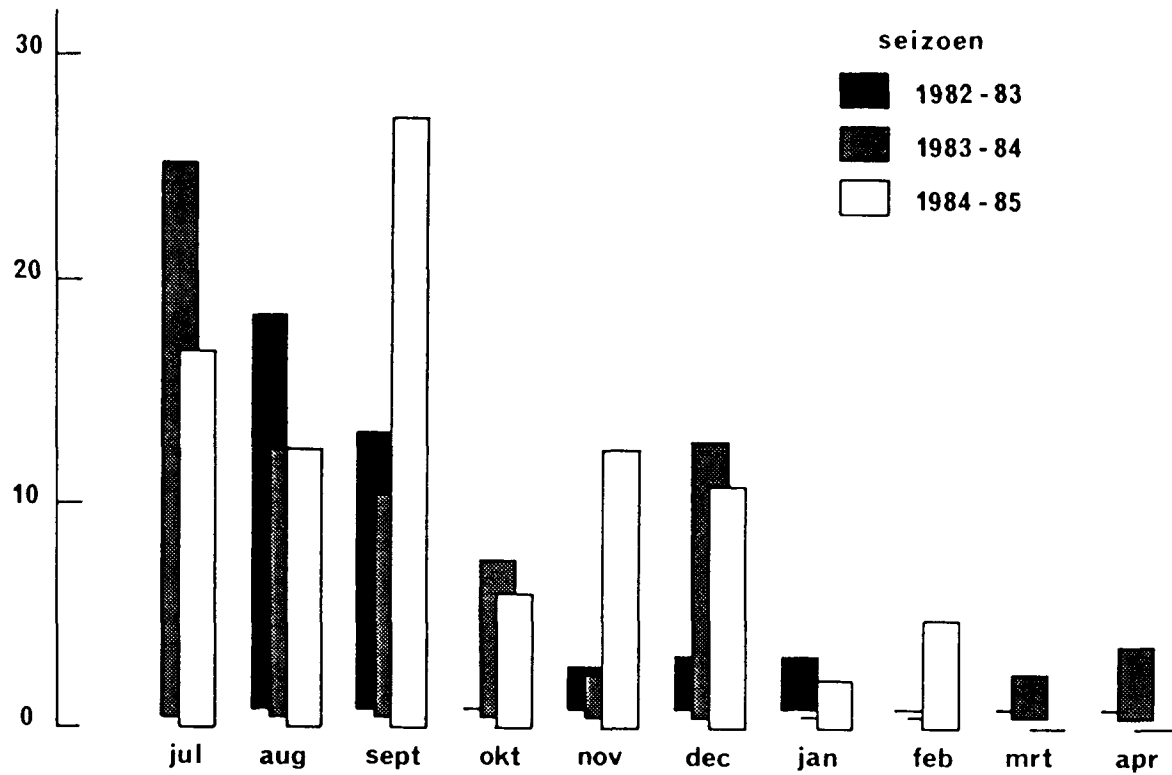


fecale colibacteriën  
per g mosselvlees



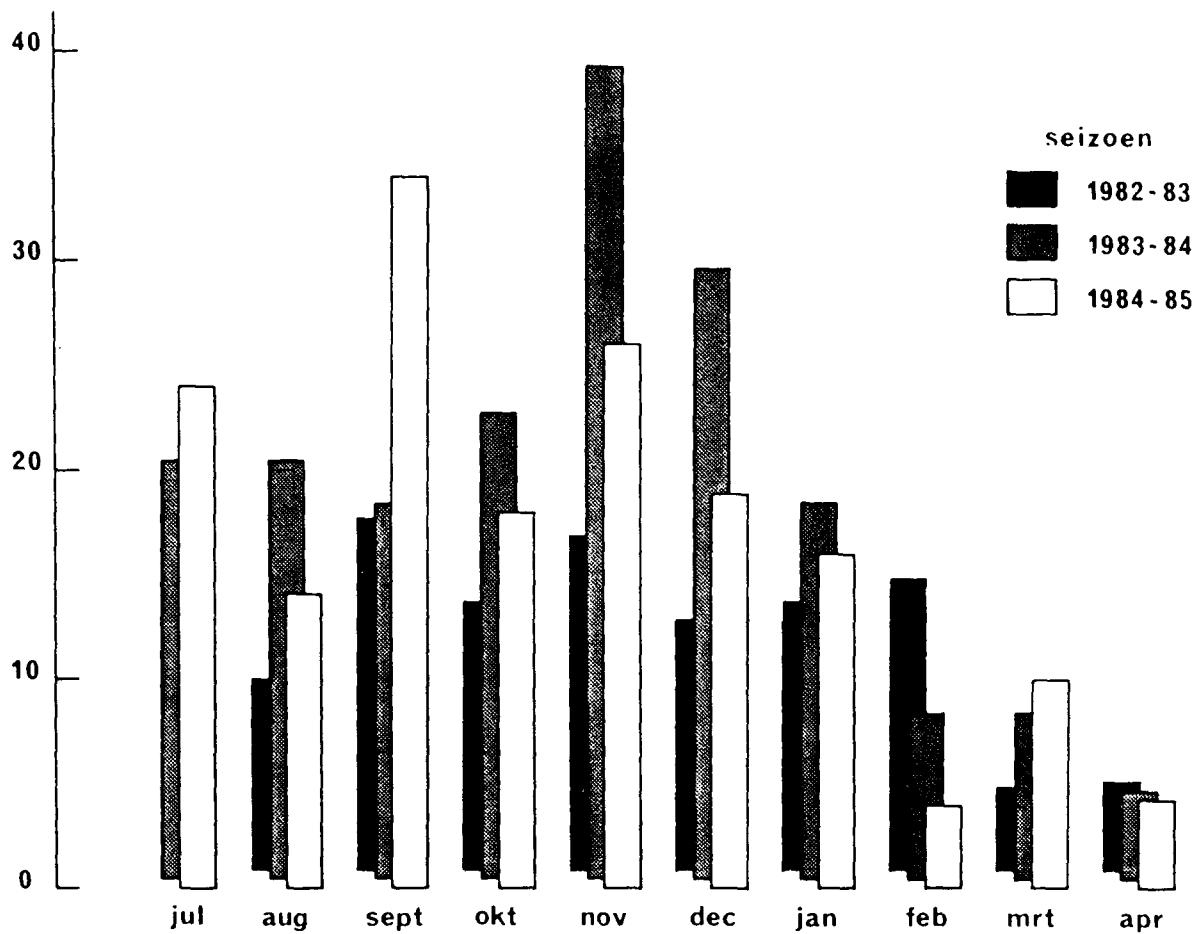
Figuur 1: Aantal fecale colibacteriën per gram mosselvlees waar 80% van de onderzochte mosselmonsters uit de bedrijven aan de Koringaweg te Yerseke beneden blijven, gedurende de seizoenen 1982/1983, 1983/1984 en 1984/1985.

% overschrijding  
mosselnorm



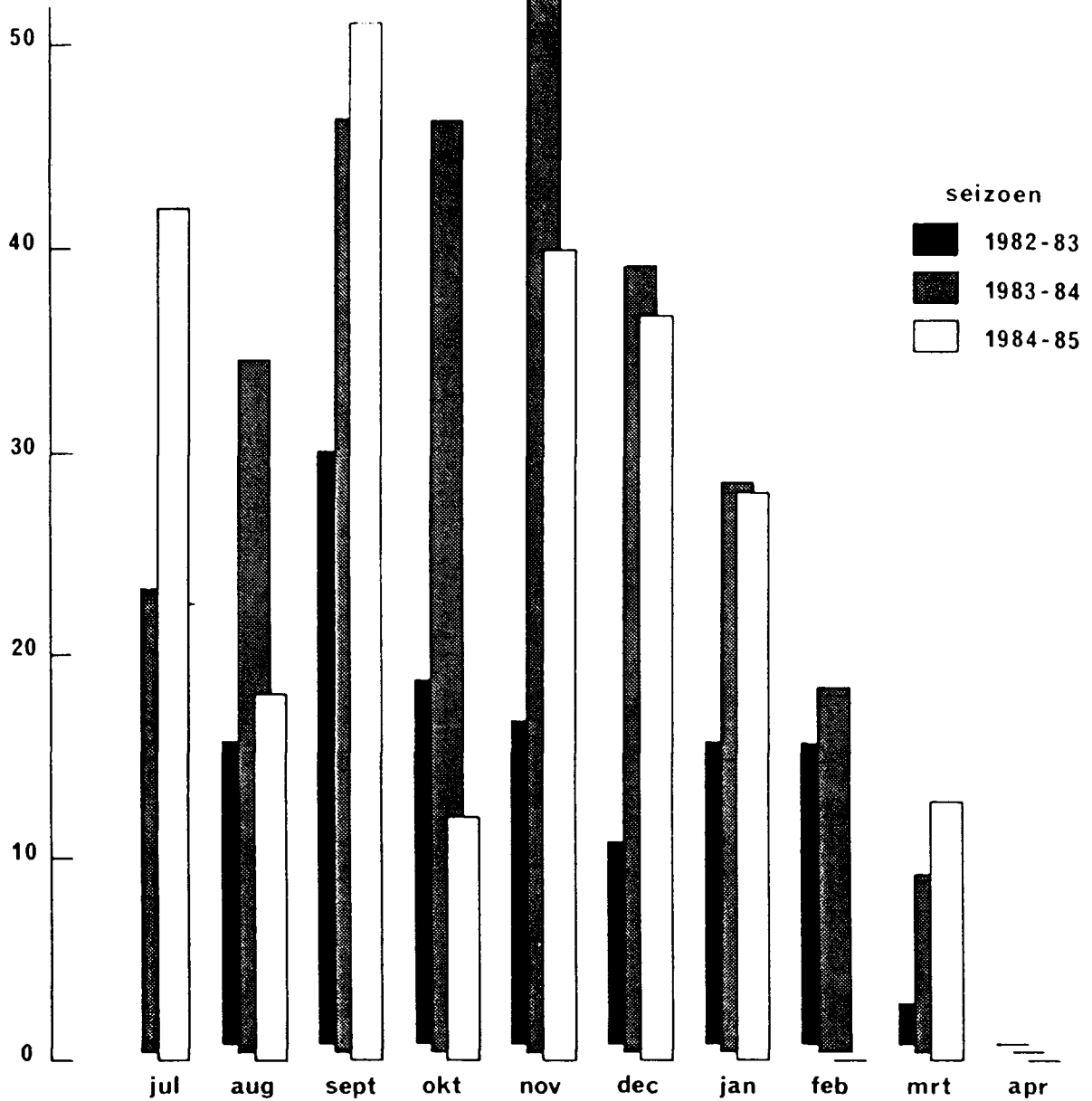
Figuur 2: Percentage overschrijding van de norm van 3 fecale colibacteriën per gram mosselvlees in de bedrijven aan de Korringaweg te Yerseke gedurende de seizoenen 1982/1983, 1983/1984 en 1984/1985.

fecale colibacteriën  
per 100 ml



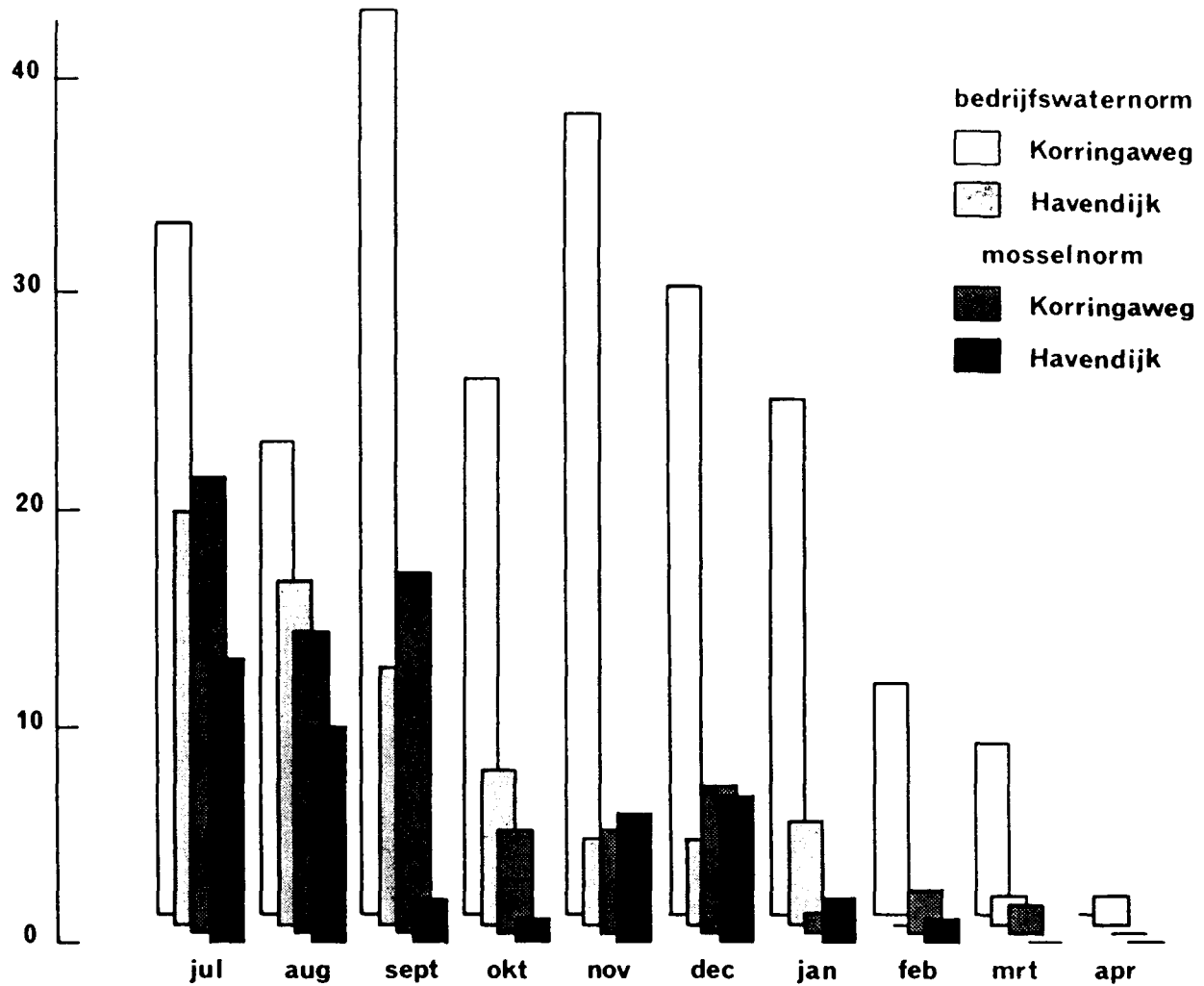
Figuur 3: Mediane aantallen fecale colibacteriën per 100 ml bedrijfswater in de bedrijven aan de Korringaweg te Yerseke gedurende de seizoenen 1982/1983, 1983/1984 en 1984/1985.

% overschrijding  
bedrijfswaternorm



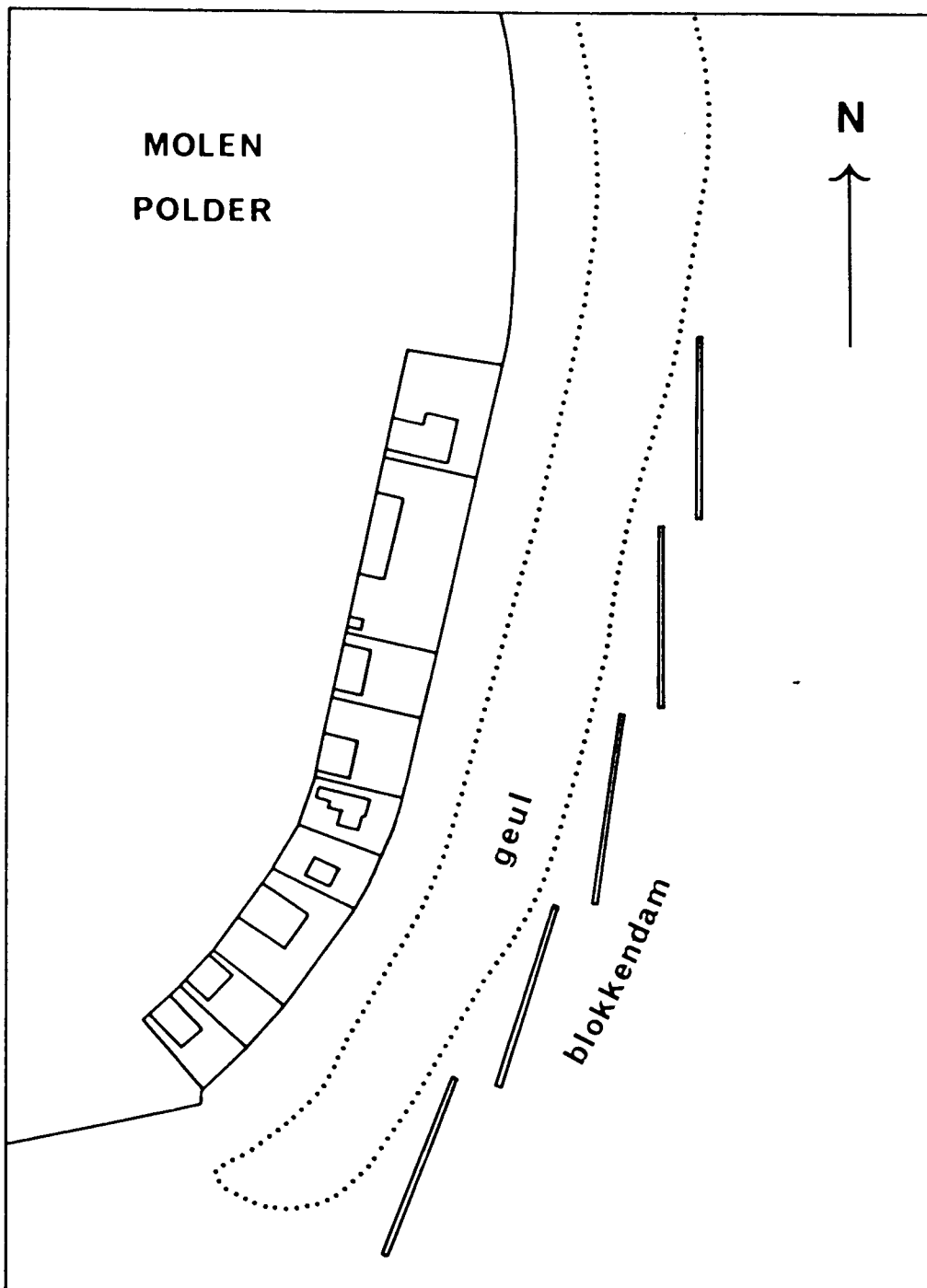
Figuur 4: Percentage overschrijding van de RIVO-norm van 30 fecale colibacteriën per 100 ml bedrijfswater uit de bedrijven aan de Korringaweg te Yerseke gedurende de seizoenen 1982/1983, 1983/1984 en 1984/1985.

% overschrijding



Figuur 5: Gemiddeld percentage overschrijding van de RIVO-norm van 30 fecale colibacteriën per 100 ml bedrijfswater, alsmede van de norm van 3 fecale colibacteriën per gram mosselvlees, in de bedrijven aan de Korringaweg en de Havendijk te Yerseke gedurende de seizoenen 1982/1983, 1983/1984 en 1984/1985.





Figuur 6: De situatie op het buitendijkse bedrijfsterrein aan de Korringaweg te Yerseke.