

Het voorkomen van clostridium botulinum en indikatorkiemen in drinkwaterwingebieden en drinkwater productiebedrijven

1. Inleiding

De laatste jaren hebben zich in Nederland herhaaldelijk gevallen van botulisme bij watervogels voorgedaan [1, 2, 3]. Deze vogelsterfte, die vaak een massaal karakter had, werd veroorzaakt door toxine geproduceerd door *Clostridium botulinum* type C en soms door type D. De ziektegevallen deden zich voornamelijk voor in waterrijke gebieden, waaronder een aantal drinkwatergebieden. Het kan dan ook niet worden uitgesloten dat de belasting met het aantal *Clostridium* kiemen in dergelijke gebieden en dus



DR. IR. S. NOTERMANS
Laboratorium voor Zoönosen
en Levensmiddelenmicrobiologie,
Rijksinstituut voor de
Volksgezondheid, Bilthoven



LUCRETIA M. VAN
NOORLE JANSEN
Laboratorium voor Zoönosen
en Levensmiddelenmicrobiologie,
Rijksinstituut voor de
Volksgezondheid, Bilthoven

ook op de drinkwaterproductiebedrijven is toegenomen.

Aangezien het niet bekend is of tijdens de zuiveringsprocessen *Cl. botulinum* sporen volledig worden geëlimineerd, werd nader onderzoek verricht. Op de eerste plaats werd nagegaan in welke mate *Cl. botulinum* in drinkwaterwingebieden voorkomt. Daarnaast werd onderzocht of en in welke mate *Cl. botulinum* in de door een drietal drinkwaterproductiebedrijven toegepaste zuiveringsprocessen wordt geëlimineerd.

2. De drinkwaterproductiebedrijven

Op de in het onderzoek betrokken drinkwaterproductiebedrijven worden verschillende zuiveringstechnieken toegepast. In het hierna volgende zullen deze in het kort beschreven worden.

2.1. Drinkwaterbedrijf Leiduin

Dit bedrijf betreft water vanuit de Rijn. In Jutphaas, waar het water aan de Rijn wordt onttrokken, wordt het eerst gecoaguleerd en door snelfilters geleid. Vervolgens wordt het water gechloord (ca 10 mg/liter) en naar het duinfiltratiegebied getransporteerd. Het behandelde Rijnwater wordt via infiltratiegeulen over de duinen verspreid. Het water komt via een duinzandpakket (ca 50 meter; loopsnelheid water ca 1 cm/uur) in lager gelegen transportkanalen terecht. Vanuit deze kanalen gaat het water via een centrale verzamelkom naar het drinkwater-

productiebedrijf. Na een cascade-beluchting wordt actieve kool toegevoegd (1-5 mg/l). Vervolgens wordt het water gefiltreerd met behulp van snelfilters en langzame zandfilters. Na een veiligheidschloring (0,7-0,8 mg/l) wordt het water gedistribueerd.

2.2. Drinkwaterbedrijf Weesperkarspel

Het zuiveringsproces in dit bedrijf is reeds uitvoerig beschreven (H₂O, 1977, 10e jaargang nr. 11) zodat hier slechts de belangrijkste aspecten vermeld worden. Het water dat in dit bedrijf wordt gezuiverd is afkomstig uit de Bethunepolder. Het water wordt met ferrichloride gecoaguleerd en via een aanvoerkanaal, waar bezinking van de gevormde vlok optreedt, naar de waterleidingplas te Loenderveen getransporteerd. De gemiddelde verblijftijd van het water in de Loenderveense plas bedraagt ca 100 dagen. Vanuit deze plas wordt het water na een snelfiltratie naar Weesperkarspel getransporteerd, waarbij geen transportchloring wordt toegepast. Op het bedrijf te Weesperkarspel wordt als eerste zuiveringsstap ozon gedoseerd (2,2 mg/liter). Om coagulatie te krijgen wordt na de ozonbehandeling ferrichloride aan het water toegevoegd. In de wintermaanden wordt bovendien een vlokhelpmiddel (zetmeelderivaat) gedoseerd. Voorts wordt ter correctie van de pH natronloog toegevoegd. Na de vlokvorming vindt sedimentatie in vlokafscidders plaats. Vervolgens wordt het water over snelfilters en over langzame zandfilters geleid. Deze laatste filters bestaan evenals in Leiduin uit een zandlaag ter dikte van ca 1,2 m. Echter in plaats van duinzand wordt rivierzand gebruikt dat grover is. Na een veiligheidschloring wordt het water in reservoirs opgeslagen van waaruit het gedistribueerd wordt.

2.3. Drinkwaterbedrijf Kralingen

Het bedrijf wordt gevoed met Maaswater dat opgeslagen wordt in spaarbekken in de Brabantse Biesbosch. In het 2e bekken wordt natronloog gedoseerd om de hardheid van het water te verlagen. Vanuit deze bekkens wordt het water naar het ruwwater ontvangbekken te Rotterdam getransporteerd. Het water onderging daarbij een chloring (breekpunchloring bij een temperatuur >12 °C; 1 mg chloor/liter bij een watertemperatuur tussen 6° en 12 °C; geen chloor bij een watertemperatuur <6 °C). Vanuit het Rotterdams ontvangsbekken wordt het water naar het zuiveringsbedrijf geleid, waar allereerst een coagulatie met behulp van ferrichloride plaatsvindt. De vlokken worden met behulp van vlokafscidders verwijderd. Vervolgens wordt het water met ozon behandeld (2,53 mg/liter). De ozonisatie vindt hier plaats na de primaire

vlokafscheiding. Dit in tegenstelling tot het bedrijf te Weesperkarspel waar ozonisatie voor de coagulatie plaatsvindt. Na ozonisering wordt het water over dubbellaagsfilters geleid (anthraciet en zand) en vervolgens over gegraneerde actieve kool. Na een veiligheidschloring wordt het water in reservoirs opgeslagen en gedistribueerd.

3. Materiaal en methoden

Op de eerste plaats werd nagegaan in welke mate *Cl. botulinum* in waterwingebieden voorkomt. Onderzocht werden de spaarbekken in de Biesbosch, de Loenderveense plassen en het duinfiltratiegebied te Leiduin. De verzamelde monsters bestonden voornamelijk uit bodemslib van de spaarbekken, plassen en open transportkanalen. In de onderzochte drinkwaterproductiebedrijven werd eveneens nagegaan of *Cl. botulinum* voorkwam. Hiertoe werden na verschillende zuiveringsstappen monsters water genomen. Naast water werd ook, waar mogelijk, flocculatieslib en materiaal van de bovenste laag van de filters verzameld. In één bedrijf werden bovendien dieptemonsters van een nafilter verzameld. De verschillende monsters werden onderzocht op het voorkomen van *Cl. botulinum*, op het aantal sulfiet-reducerende *Clostridium* sporen en op een aantal indicatorkiemen voor faecale verontreiniging.

3.1. Bepaling van *Cl. botulinum* en *botulinum* toxinen

De aanwezigheid van *Cl. botulinum* sporen in de watermonsters werd bepaald door drie liter te filtreren met behulp van membraanfilters (poriëndiameter 0,2 µm). De filters werden vervolgens overgebracht in buizen met 30 ml leverbouillon. Deze werd samengesteld en bereid zoals beschreven door Haagsma [1]. De buizen leverbouillon met filters werden vervolgens 20 minuten bij 70 °C verhit en anaeroob bij 30 °C geïncubeerd. Na een incubatietijd van 5 dagen werd de cultuurvloeistof op de aanwezigheid van botulinum-toxinen onderzocht. De aanwezigheid van *Cl. botulinum* in de overige monsters werd bepaald door van deze monsters tweemaal 1 gram over te brengen in buizen met 30 ml leverbouillon. Vervolgens werd één van de twee buizen 20 minuten bij 70 °C verhit. Incubatie van de buizen vond plaats zoals boven omschreven. Voor de bepaling van het aantal *Cl. botulinum* sporen in monsters werd gebruik gemaakt van een MPN-bepaling waarbij resp. vijfmaal 1 g, vijfmaal 0,1 g, vijfmaal 0,01 g, vijfmaal 0,001 g van dat monster overgebracht werd in buizen met 30 ml leverbouillon. Alle buizen werden gedurende 20 minuten bij 70 °C verhit en op boven vermelde wijze geïncubeerd.

Het onderzoek op de aanwezigheid van botulinum toxinen in de cultuurvloeistoffen vond plaats door de cultuurvloeistof 1 : 4 te verdunnen met een 0,07 M fosfaatbuffer, pH 6,5, waaraan 0,1 % gelatine was toegevoegd. Aan porties van 2 ml verdunde en gecentrifugeerde cultuurvloeistof werd 0,3 ml antitoxinum serum (Instituut Pasteur; Parijs) toegevoegd. Het type serum dat werd toegevoegd was afhankelijk van de in de cultuurvloeistof te verwachten toxinen. Van de aldus behandelde en onbehandelde vloeistoffen werd 0,5 ml intraperitoneaal ingespoten bij muizen met een gewicht van 18-20 g. De muizen werden vervolgens gedurende enkele dagen geobserveerd en gecontroleerd op sterfte onder voor botulisme specifieke verschijnselen.

3.2. Bepaling van Sulfiet-reducerende Clostridium-sporen

Het aantal sulfiet-reducerende Clostridium-sporen in de watermonsters werd bepaald door resp. tweemaal 100 ml en tweemaal 900 ml over een membraanfilter te leiden (poriëndiameter 0,2 µm). Het filter werd vervolgens in de deksel van een petrischaal, waarin zich vloeibare sulfiet-polymixine-agar met een temperatuur van ca 80 °C bevond, gebracht. Het geheel werd afgedekt met een laag van deze vloeibare agar, waarna de bodem van de petrischaal erop werd gelegd, teneinde een voldoende anaeroob milieu te behouden. De plaat werd 24 uur bij 37 °C bebroed, waarna eventueel tot ontwikkeling gekomen zwarte kolonies werden geteld.

De overige monsters werden op het aantal sulfiet-reducerende Clostridiumsporen onderzocht door 1 ml van decimale verdunning op bovengenoemde wijze te onderzoeken.

3.3. Bepaling van Escherichia coli

De monsters water werden op het aantal aanwezige E.coli als indicator kiem voor faecale verontreiniging onderzocht door middel van een MPN-bepaling waarbij respectievelijk vijfmaal 10 ml, vijfmaal 1 ml en vijfmaal 0,1 ml werd overgebracht in resp. 100, 10 en 10 ml Eijkmanvloeistof met lactose. De verschillende porties werden vervolgens bij 44 °C geïncubeerd. Wanneer gasvorming na 24 en/of 48 uur optrad, vond bevestiging plaats door de monsters over te enten in briljantgroen-gal-lactosebouillon (BGGL) en op trypton-mannitolbroom thymolblauw-bouillon (TMB). Deze media werden bij 44 °C bebroed. De monsters werden positief bevonden wanneer na 24 uur incuberen gas in de BGGL en gas en indol in de TMB aanwezig waren. De aanwezigheid van E.coli in de overige monsters werd bepaald door middel van een MPN-bepaling waarbij resp. driemaal 1 g,

driemaal 0,1 g, driemaal 0,01 g driemaal 0,001 g en driemaal 0,0001 g werd overgebracht in 10 ml Eijkmanvloeistof met lactose. Onderzoek en bevestiging vonden plaats zoals boven omschreven.

3.4. Bepaling van faecale Streptococci

Het aantal faecale streptococci in de watermonsters werd bepaald door middel van MPN-bepaling waarbij vijfmaal 100 ml, vijfmaal 10 ml en vijfmaal 1 ml werden onderzocht. De porties van 100 ml werden door een membraanfilter (poriëndiameter 0,45 µm) gefiltreerd. Deze filters, alsmede de porties van 10 en 1 ml, werden overgebracht in 50 ml azide bouillon. De bouillon werd vervolgens bij 37 °C gedurende 48 uur geïncubeerd en onderzocht op groei. Bevestiging vond plaats op bile-esculine-azide-agar die bij 45 °C gedurende 48 uur bebroed werd, waarbij zwarte kolonies positief werden beschouwd. De aanwezigheid van faecale streptococci in de overige monsters werden eveneens door middel van een MPN bepaald waarbij drie porties van resp. 1 g, 0,1 g, 0,01 g, 0,001 g en 0,0001 g op de aanwezigheid van faecale streptococci werden onderzocht. Het onderzoek verliep identiek aan het onderzoek van water op faecale streptococci.

4. Resultaten

De mate waarin Cl. botulinum in de onderzochte waterwingebieden voorkomt, staat in tabel I vermeld. Eveneens zijn de aange-

toonde botulinum typen in deze tabel weergegeven.

Cl. botulinum type C bleek zeer frequent in de monsters, afkomstig uit de spaarbekkens in de Biesbosch en uit de Loenderveense plas, aanwezig te zijn. In de monsters uit het duinfiltratiegebied te Leiduin domineerde type B. In de tabellen II, III en IV zijn de resultaten vermeld over het voorkomen van Cl. botulinum en indicator-kiemen in de monsters genomen in de drinkwaterproductiebedrijven. Uit de gegevens blijkt dat Cl. botulinum

TABEL I - Voorkomen van Clostridium botulinum in enkele waterwingebieden

Plaats	Datum monstername	Cl. botulinum type(n) en frequentie		
		n*)	x**)	quotie
Spaarbekkens Biesbosch	16-9-'77	15	10	C (8x) B (1x) E (1x) C (9x) B (1x)
1) Honderdendertig				
2) Petrusplaat	22-9-'77	15	10	C (9x) B (1x)
Duinfiltratiegebied Leiduin				
1) Transportkanalen	20-7-'77	45	12	B (9x) C (2x) E (1x) B (9x) C (1x) E (1x) C (9x) B (1x)
2) Verzamelkom				
Loenderveense Plas		10	9	

n*) aantal onderzochte monsters

x**) aantal monsters waarin Cl. botulinum

TABEL II - Voorkomen van Clostridium botulinum en indicator micro-organismen in het drinkwaterproductiebedrijf Leiduin (periode onderzoek 11-10-1977 tot 10-12-1977)

Monsters	Aantal onderzoeken	Cl. botulinum in 3 liter en type	Gemiddeld aantal sulfiet red. Clostridium sporen per 1000 ml	MPN/1000 ml	
				E.coli	faecale streptococci
Ruw water	4	1 x pos. E (1x)	840	570	89
Water na snelfiltratie	4	— *)	35	36	6
Water na langzame zandfiltratie	4	—	<1	<20	<2
Water na veiligheidschloring	4	—	<1	<20	<2
			Gemiddeld aantal sulfiet red. Clostridium sporen per g	MPN/g	
				E.coli	faecale streptococci
Slib uit verzamelkom	8	5 x pos. B (2x) C (1x) E (2x)	130	19	1
Zand snelfilters	8	8 x pos. B (4x) E (4x)	420	98	31
Zand langzame zandfilters	8	6 x pos. B (4x) C (1x) E (1x)	270	1	2

— *) negatief

TABEL III - Voorkomen van *Clostridium botulinum* en indicator micro-organismen in het drinkwater-productiebedrijf Kralingen (periode onderzoek 1-11-1977 tot 14-12-1977)

Monsters	Aantal onderzoeken	Cl. botulinum in 3 liter en type	Gemiddeld aantal sulfiet red. Clostridium sporen per 1000 ml	MPN/1000 ml	
				E.coli	faecale streptococci
Ruw water	3	— *)	88	33	21
Water na coagulatie	3	—	26	20	2
Water na ozonisatie	3	—	<1	<20	<2
Water na dubbel-laag-filtratie	3	—	<1	<20	<2
Water na actief koelfiltratie	3	—	<1	<20	<2

Monsters	Aantal onderzoeken	Cl. botulinum in 2 x 1 g en type	Gemiddeld aantal sulfiet red. Clostridium sporen per g	MPN/g	
				E.coli	faecale streptococci
Slib ontvangstbekken	6	4 x pos. C (2x) E (2x)	75	1	15
Flocculatie slib	6	3 x pos. B (2x) E (1x)	100	3	1
Zand dubbel-laag-filter	6	—	<5	< 0,3	<0,3

— *) negatief

TABEL IV - Voorkomen van *Clostridium botulinum* en indicator micro-organismen in het drinkwater-productiebedrijf Weesperkarspel (periode onderzoek 25-10-77 tot 10-12-77)

Monsters	Aantal onderzoeken	Cl. botulinum in 3 liter en type	Gemiddeld aantal sulfiet red. Clostridium sporen per 1000 ml	MPN/1000 ml	
				E.coli	faecale streptococci
Water voor ozonisatie	3	— *)	61	32	1
Water na ozonisatie	2	—	12	<20	<2
Water na coagulatie	2	—	5	<20	<2
Water na snelfiltratie	3	—	<1	<20	<2
Water na langzame zandfiltratie	3	—	<1	<20	<2

Monsters	Aantal onderzoeken	Cl. botulinum in 2 x 1 g en type	Gemiddeld aantal sulfiet red. Clostridium sporen per g	MPN/g	
				E.coli	faecale streptococci
Coagulatie slib	2	—	270	1	1
Zand snelfilters	6	—	6	1	2
Zand langzame filters	6	—	<5	< 0,3	<0,3

— *) negatief

ook in de drinkwaterproductiebedrijven kan voorkomen. De aanwezigheid kon alleen in het ruwe water (Leiduin), in de monsters van de snelfilters en nafilts (Leiduin), in slibmonsters van de ontvangstbekkens (Kralingen) en in het flocculatieslib (Kralingen) worden aangetoond. Het voorkomen van *Cl. botulinum* op de nafilts te Leiduin was beperkt tot de bovenste 6 cm van het filterbed.

Door de verschillende zuiveringsstappen neemt het aantal aan indicatorkiemen in het water af. *E.coli* en faecale streptococci nemen daarbij sneller in aantal af dan de sulfiet-reducerende *Clostridium* sporen. Mede doordat *Cl. botulinum* in het onderzochte water nauwelijks voorkwam, kon geen correlatie tussen het voorkomen van deze kiem en de indicatorkiemen worden vastgesteld. Wel is er een overeenkomst tussen het voorkomen van *Cl. botulinum* in de overige monsters (slib, zand van de filters e.d.) en het aantal sulfiet-reducerende *Clostridium*-sporen.

In tabel V staan de resultaten vermeld van onderzochte monsters waarbij naast het aantal aan sulfiet-reducerende *Clostridium*-sporen ook het aantal *Cl. botulinum*-sporen werd bepaald. Uit deze gegevens blijkt dat *Cl. botulinum*-sporen in zeer hoge aantallen in monsters aanwezig kunnen zijn. Dit is o.a. het geval in de monsters zand, afkomstig van de nafilts van het drinkwater-productiebedrijf te Leiduin. Per gram materiaal waren ca 5 *Cl. botulinum*-sporen type B aanwezig. De monsters afkomstig uit Jutphaas waren in nog veel hogere mate met *Cl. botulinum* besmet. In de monsters slib van de slibbezinkvijvers te Jutphaas waren meer dan 1000 sporen per gram aanwezig. Het betrof *Cl. botulinum* type E. In het bezinkslib gevormd in de ozoncontactkelders in het bedrijf te Weesperkarspel kwamen grote aantallen sulfiet-reducerende *Clostridium* sporen voor. Slechts éénmaal kon *Cl. botulinum* in het slib worden aangetoond. Het betrof hier één van de 5 porties van 1 gram, die door middel van een MPN-bepaling werden onderzocht, waarin *Cl. botulinum* type C aanwezig was. Ook in het flocculatieslib van zowel het bedrijf te Kralingen als te Weesperkarspel waren grote hoeveelheden sulfiet-reducerende *Clostridium*-sporen aanwezig. *Cl. botulinum* kon slechts incidenteel worden aangetoond.

5. Discussie

Cl. botulinum blijkt frequent in de onderzochte waterwingebieden voor te komen. Het voorkomen van *Cl. botulinum* type C in de spaarbekkens van de Biesbosch en de Loenderveense Plas is waarschijnlijk terug

TABEL V - Aantal *Clostridium botulinum* en sulfiet-reducerende *Clostridium*-sporen in diverse monsters

Soort materiaal	Aantal onderzochte monsters	Cl. botulinum MPN/g	type	Sulfiet red. Clostridium sporen aantal/g
Langzame zandfilters Leiduin	10	5	B	330
Slib uit slibbezinkvijvers WRK te Jutphaas	5	> 1200	E	8.100
Bezinkslib ozoncontactkelders te Weesperkarspel	4	0,2	C	200.000
Flocculatie slib Weesperkarspel	3	<0,2	—*)	380
Flocculatie slib Kralingen	4	0,2	B	305

— *) er werd geen *Clostridium botulinum* aangetoond.

te voeren op het optreden van botulisme onder watervogels. Wanneer *Cl. botulinum* type C in slibmonsters domineert, dan blijkt dat de overige typen niet altijd kunnen worden aangetoond [4]. Waarschijnlijk wordt mede hierdoor geen duidelijk beeld verkregen over het voorkomen van de overige typen in deze gebieden.

Opmerkelijk is dat in het drinkwaterinfiltratiegebied te Leiduin, waar in voorgaande jaren ook botulisme onder watervogels optrad, *Cl. botulinum* type C slechts sporadisch voorkomt en *Cl. botulinum* type B frequent. De reden voor het frequent voorkomen van dit type in het duininfiltratiegebied is vooralsnog onduidelijk. Er zou onderzocht moeten worden of duininfiltratiegebieden een natuurlijk reservoir voor *Cl. botulinum* type B vormen.

Het zeer frequent voorkomen van *Cl. botulinum* type E in de slibbezinkvijvers te Jutphaas vindt naar alle waarschijnlijkheid zijn oorzaak in de aanvoer van dit type via het Rijnwater.

Cl. botulinum, sulfiet-reducerende Clostridium-sporen, *E. coli* en faecale streptococci konden in het geproduceerde drinkwater niet worden aangetoond. *Cl. botulinum* komt naast de andere kiemen wel in de productiebedrijven voor. Hun aanwezigheid blijkt mede afhankelijk te zijn van de diverse zuiveringen die het water ondergaat. De mate waarin de micro-organismen geëlimineerd worden is daarbij in sterke mate afhankelijk van de soort zuiveringsstap en van het type micro-organisme. Zo worden sulfiet-reducerende Clostridium-sporen minder snel geëlimineerd dan de indicatoren voor faecale verontreiniging (*E. coli* en faecale streptococci). De verwijdering van sulfiet-reducerende Clostridium-sporen komt het meest overeen met de mate waarin *Cl. botulinum* wordt verwijderd. In elk monster waarin *Cl. botulinum* gevonden werd, waren ook grote aantallen sulfiet-reducerende sporen aanwezig. Uit het veelvuldig voorkomen van sulfiet-reducerende Clostridium-sporen in het begin van het zuiveringsproces blijkt dat deze kiem als indicator kan fungeren om de effectiviteit van de zuivering te bepalen. Het voorkomen van sulfiet-reducerende Clostridium-sporen vormt echter geen aanwijzing dat *Cl. botulinum* ook aanwezig is. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn dat de sulfiet-reducerende Clostridium-sporen zeer verspreid en bijna overal in het milieu voorkomen, hetgeen niet het geval is voor *Cl. botulinum*. Vele sulfiet-reducerende clostridia kunnen zich bovendien vermeerderen onder omstandigheden waaronder *Cl. botulinum* dat niet kan. Wel kan aangenomen worden dat wanneer sulfiet-reducerende clostridia afwezig zijn, *Cl. botulinum* naar alle waarschijnlijkheid ook afwezig is.

6. Samenvatting

Clostridium botulinum komt zeer frequent in waterwingebieden voor. Naast *Cl. botulinum* type C komen ook de typen B en E voor. In de drinkwaterproductiebedrijven is het voorkomen van deze kiemen beperkt tot de eerste zuiveringsstappen. In het geproduceerde drinkwater kan deze kiem evenals sulfiet-reducerende Clostridium-sporen niet worden aangetoond. Evenmin waren de indicatoren voor faecale verontreiniging te weten *E. coli* en faecale streptococci in het drinkwater aanwezig. Sulfiet-reducerende Clostridium-sporen worden door de zuiveringsprocedures echter minder snel geëlimineerd dan *E. coli* en faecale streptococci. Hierdoor zijn de sulfiet-reducerende Clostridium-sporen uitermate geschikt als indicator om de verwijdering van *Cl. botulinum* door de verschillende zuiveringsstappen te beoordelen.

Dankbetuiging

Dank is verschuldigd aan de heren Dr. Ir. J. A. Schellart en P. Kooy (Gemeentewaterleidingen, Amsterdam), Drs. A. N. van Breemen (N.V. Waterwinningsbedrijf Brabantse Biesbosch) en Ir. A. H. Havelaar (Drinkwaterleiding der gemeente Rotterdam) voor het behulpzaam zijn bij het nemen van de diverse monsters en voor het kritisch doornemen van het manuscript.

Literatuur

1. Haagsma, J., *De etiologie en epidemiologie van botulisme bij watervogels in Nederland*. Dissertatie R.U. 1973.
2. Haagsma, J., *Etiology and epidemiology of botulism in waterfowl in The Netherlands*. Tijdschr. Diergeneesk., Vol 99; 434-442, 1974.
3. Geld, J. van der, *Tallose dode vogels in de polder zuidelijk Flevoland*. Het Vogeljaar, 19; 601, 1971.
4. Notermans, S., Dufrenne, J. en Schothorst, M. van, *Influence of incubation temperature on the detection of Clostridium botulinum types A, B and E in mud samples naturally contaminated with Clostridium botulinum type C*. In druk.



De problematiek van gevaarlijke stoffen

Minister Ginjaar heeft de Voorlopige Centrale Raad voor de Milieuhygiëne advies gevraagd over de te volgen aanpak van de

problematiek van de milieugevaarlijke stoffen.

De steeds toenemende productie en het gebruik van chemische stoffen geven aanleiding tot een onbedoelde blootstelling van mens en milieu aan dergelijke stoffen met alle gevolgen van dien. In een aantal landen (waaronder de VS) is een specifiek wettelijk instrumentarium om de milieugevaarlijke stoffen te reguleren tot stand gebracht of in voorbereiding. In de Europese Commissie wordt een aanpassing van een richtlijn met betrekking tot deze stoffen voorbereid. Voor de wetgevende en bestuurlijke aspecten van een regulering is met name het onderscheid tussen de voorgestelde Europese aanpak en die in de Verenigde Staten van belang. De laatste is vooral gericht op gevaarlijke stoffen waarvoor maatregelen het meest dringend worden geacht. Het EG-voorstel wordt daarentegen gekenmerkt door een brede, uniforme aanpak, en is vooralsnog alleen gericht op regeling van aanmelding, onderzoek en beoordeling van die stoffen die na het van kracht worden van de regeling voor het eerst op de markt worden gebracht.

Met het oog op het door Nederland in te nemen standpunt verzoekt minister Ginjaar de Raad om advies.

Najaarsprogramma niria-cursussen

Het niria organiseert het komende najaar de cursussen Technisch Taalgebruik, Communicatie en Vergaderen, Welke bedrijfschijfers heeft een manager nodig, Budgettering, en Elektronica voor niet-Elektrotechnici.

De cursussen zijn in beginsel bedoeld voor ingenieurs uit het technisch of agrarisch hoge beroeps onderwijs; ze zijn daarnaast ook geschikt voor anderen behorend tot het hoger kader of middenkader. Niria organiseert de cursussen zonder winstoogmerk, vanuit het dienstverlenend karakter van de organisatie. Het volledige cursusprogramma en informatie over de cursussen afzonderlijk is verkrijgbaar bij het niriabureau, Postbus 90722, 2509 LS 's-Gravenhage, tel. (070) 556800 (mevr. B. Oppers).

Prospectus PV cursussen 1978-'79 is uit

Het prospectus van de Stichting Post-akademiale Vorming Gezondheidstechniek voor de cursussen in het seizoen 1978-'79 is verschenen. Inlichtingen bij de stichting, Stevinweg 1, Delft, tel. (015) 784618.

