

MO 88-203

ONDERZOEK NAAR PCB EN
PESTICIDENGEHALTEN IN RODE
AAL UIT OVERLIJSSEL

J. de Boer, Q.T. Dao.

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

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

Afdeling: Milieu Onderzoek

Rapport: MO 88-203
ONDERZOEK NAAR PCB EN
PESTICIDENGEHALTEN IN RODE
AAL UIT OVERIJSEL

Auteur: J. de Boer, Q.T. Dao.

Project: Dit project werd uitgevoerd in opdracht van
de Provincie Overijssel

Projectleider: J. de Boer

Datum van verschijnen: 8 september 1988

E-288184

De Directie van het RIVO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO van aanspraken van derden in verband met deze toelassing.

INHOUD

Samenvatting	3
1. Inleiding	4
2. Bemonstering en monsterverwerking	4
3. Analysemethode	4
4. Resultaten en discussie	5
4.1. PCB's.....	5
4.2. QCB, HCB, OCS.....	5
4.3. HCH's.....	5
4.4. Dieldrin en Σ DDT.....	6
5. Conclusies	6
6. Literatuur	6
Tabel 1 - Monstergegevens rode aal.....	7
Tabel 2 - Structuur van de onderzochte chloorbifenylen.....	7
Tabel 3 - Gehalten van chloorbifenylen in rode aal, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{kg}$ op produktbasis.....	8
Tabel 4 - Gehalten van chloorbifenylen in rode aal, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{kg}$ op vetbasis.....	8
Tabel 5 - Gehalten van organochloorpesticiden in rode aal, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{kg}$ op produktbasis.....	9
Tabel 6 - Gehalten aan organochloorpesticiden in rode aal, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{kg}$ op vetbasis.....	9

SAMENVATTING

PCB en pesticidegehalten werden geanalyseerd in 12 monsters, afkomstig uit de provincie Overijssel. Achtergrond van het onderzoek was enerzijds de vraag of hoge PCB en pesticidegehalten een oorzaak zouden kunnen zijn van de achteruitgang in de otterstand, anderzijds of er nog gebieden zouden worden aangetroffen waar een relatief lage verontreinigingsgraad nog mogelijkheden biedt voor het voortbestaan van de otter.

De schoonste gebieden werden gevonden in Noord-west Overijssel, terwijl aal uit de Regge, het Zwarte Meer en de Vecht een aanzienlijke verontreiniging met PCB's en pesticiden vertoonde.

1. INLEIDING

Op verzoek van de Provincie Overijssel, in overleg met het consulentenschap Natuur, Milieu en Faunabeheer (NMF) werden door het RIVO 12 aalmonsters afkomstig uit verschillende wateren in Overijssel onderzocht op het gehalte aan chloorbifenylen (PCB's) en organochloor pesticiden.

Rode aal (*Anguilla anguilla*) is één van de hoofdbestanddelen van het voedsel van de otter (*Lutra lutra*). Een toename van de gehalten van milieu contaminanten, met name PCB's en pesticiden, in het voedsel van de otter zou mogelijk één van de oorzaken kunnen zijn van de achteruitgang in de otterstand, zoals die de laatste jaren heeft plaatsgevonden (Claassen, de Jongh, 1988).

Er werd gekozen voor rode aal als monitor organisme omdat a) dit een hoofdbestanddeel van het voedselpakket van de otter is, b) de verontreiniging van rode aal, mits deze bemonsterd wordt in het voorjaar, een beeld geeft van de verontreinigingssituatie van het aquatisch milieu ter plaatse, c) rode aal op de meeste plaatsen relatief gemakkelijk te vangen is en d) op onder meer het RIVO veel gegevens omtrent PCB en pesticidegehalten in rode aal beschikbaar zijn.

2. BEMONSTERING EN MONSTERVERWERKING

In mei en juni 1988 werden op 12 verschillende plaatsen in Overijssel rode aal monsters gevangen. Getracht werd 25 exemplaren te verkrijgen voor een representatief mengmonster. De gegevens van de monsters staan vermeld in tabel 1. De alen werden na de vangst ingevroren tot het moment van fileren. Mengmonsters werden gemaakt door van alle alen per monsterplaats gelijke hoeveelheden vlees bij elkaar te voegen. Na ontdooien en fileren werden de mengmonsters in glazen potten opnieuw ingevroren, tot het moment van analyse.

3. ANALYSEMETHODE

Alle monsters werden in duplo geanalyseerd. 7 Gram aal werd drooggewreven met 30 gram Na₂SO₄ en vervolgens gesoxhlet met 100 ml dichloormethaan/n-pentaaan (1:1) gedurende 6 uur. De dichloormethaan werd afgedampt aan de rotavapor en het volume werd met n-pentaaan op 100 ml gebracht. Het vetgehalte werd bepaald door 10 ml extract droog te dampen in een vooraf gewogen platbodemkolf. Een hoeveelheid extract overeenkomend met 250 mg vet werd op een 15 g Al₂O₃.6% H₂O kolom gebracht en geëluëerd met 150 ml n-pentaaan. Het vet bleef op de Al₂O₃ kolom achter. Het eluaat werd aan de rotavapor ingedampt tot 2 ml. Deze hoeveelheid werd op een 1,8 g SiO₂.1,5%H₂O kolom gebracht en geëluëerd met 1) 11,5 ml iso-octaan en 2) 10 ml 15% diëthylether/iso-octaan. De eerste fractie bevatte de PCB's plus pentachloorbenzeen (QCB), hexachloorbenzeen (HCB), octachloorstyreen (OCS) en p,p'-DDE. De tweede fractie bevatte de overige pesticiden. Na een proefinjectie op de gaschromatograaf, werd de fractie verdund, c.q. geconcentreerd, waarbij octachloornaftaleen als interne standaard werd toegevoegd. De GC-analyse geschiedde onder de volgende condities:

kolom: WCOTCP-Sil 8CB
lengte: 50 m
inwendige diameter: 0.15 mm
filmdikte: 0.20 µm
temperaturen: injector: 270°
detector: 360°
oven: 2 min 90°C, 30°C/min-215°C
40 min 215°C, 5°C/min-270°C
23 min 270°C

draaggas:	H ₂ , 0,3 ml/min
bypass:	N ₂ , 60 ml/min
injectie:	0,5 µl splitless (autosampler)
splitter sluittijd:	1 min
split verhouding:	1:30
detector:	ECD, 63Ni, 370 MBq

4. RESULTATEN EN DISCUSSIE

In de tabellen 3 t/m 6 worden de PCB en pesticidengehalten weergegeven, uitgedrukt zowel op produkt als op vetbasis.

4.1. PCB's

In tabel 3 staan de toleranties voor menselijke consumptie vermeld zoals die in Nederland gelden voor de 7 chloorbiphenylen in aal (Nederlandse Staatscourant, 1984). Uit de gehalten blijkt duidelijk dat deze toleranties door geen van de monsters worden benaderd. Door de PCB-gehalten uit te drukken op vetbasis kan een betere vergelijking tussen de verschillende gebieden worden gemaakt. Uit tabel 4 komen drie niveaus van verontreiniging naar voren. Ten eerste het gebied in Noord-west Overijssel: Kalenberg, Weerribben, Beulakerwilde, De Wiede en de Linde. Hier is de PCB-verontreiniging het laagst: hoogste chloorbifenyl-gehalte: CB-153 in aal uit de Linde: 138 µg/kg op vetbasis (22 µg/kg op produktbasis). De middengroep wordt gevormd door aal uit de Regge en de Dinkel met gehalten van CB138 en CB 153 rond 350 µg/kg op vetbasis (60-90 µg/kg op produktbasis). In aal uit de Regge zijn naar verhouding wat meer licht gechloreerde bifenylen aanwezig, met name CB52 (fig. 1 en 2). De monsters uit de Vecht en het Zwarte Meer zijn het meest verontreinigd, waarbij aal uit de Vecht bij de grensovergang minder verontreinigd is met PCB's (CB153: 432 µg/kg op vetbasis) dan aal uit de monding van de Vecht in het Zwarte Water (CB 153: 1170 µg/kg op vetbasis). De chloorbifenylgehalten in deze laatste groep monsters liggen een faktor 3 à 4 onder de chloorbifenylgehalten die worden aangetroffen in aal uit het stroomgebied van de Rijn en de Maas (M. Kerckhoff e.a., 1986(1), RIVO-jaarverslag 1987).

4.2. QCB, HCB, OCS.

In de Regge is duidelijk sprake van een HCB verontreiniging. De HCB-gehalten in aal uit de Regge liggen vrijwel op hetzelfde niveau als de HCB-gehalten in aal uit de Rijn: 500 µg/kg op vetbasis (RIVO jaarverslag 1987). Ook de QCB gehalten zijn in aal uit de Regge het hoogst. In aal uit de Vecht en het Zwarte Meer worden een faktor 2 lagere HCB-gehalten aangetroffen met uitzondering van aal uit de Vechtarm bij Vilsteren waarin het HCB-gehalte een faktor 4 lager is : 110 µg/kg op vetbasis. In de Vechtmonsters is daarentegen sprake van een verhoging van de OCS-gehalten: 40-100 µg/kg op vetbasis. In alle monsters uit Noord-west Overijssel worden relatief lage QCB (5-10 µg/kg op vetbasis), HCB (rond 20 µg/kg op vetbasis) en OCS (4-5 µg/kg op vetbasis)-gehalten aangetroffen.

4.3. HCH's

De verschillen in HCH-gehalten tussen de diverse monsters zijn veel kleiner. De $\alpha + \beta + \gamma$ -HCH gehalten variëren van 100 µg/kg op vetbasis in aal uit de Wiede tot 538 µg/kg op vetbasis in aal uit de Dinkel. Tussen de Vechtmonsters en de monsters uit Noord-west Overijssel met uitzondering van de Wiede wordt vrijwel geen verschil in $\alpha + \beta + \gamma$ -HCH gevonden: gehalten rond 300 µg/kg op vetbasis. De ontwerpnorm van 50 µg/kg op produktbasis voor $\alpha + \beta + \gamma$ -HCH, voorgesteld in 1985 in de stuurgroep "Visverontreiniging" van de Landbouw Advies Commissie wordt door meerdere monsters overschreden.

4.4. Dieldrin en Σ DDT

De laagste dieldrin-gehalten worden aangetroffen in de groep monsters uit Noord-west Overijssel (26-41 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op vetbasis, 2,5-8,7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op produktbasis). De hoogste gehalten worden gevonden in aal uit de Regge (126 en 141 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op produktbasis). Deze laatste gehalten liggen op hetzelfde niveau als de dieldringehalten in aal uit de Rijn en het Ketelmeer (RIVO jaarverslag 1987).

Σ DDT gehalten variëren een faktor 10 (175-1716 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op vetbasis) en kunnen moeilijk naar gebied worden ingedeeld. Zo wordt in het monster uit De Wiede het hoogste Σ DDT-gehalte aangetroffen: 1716 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op vetbasis, 163 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op produktbasis, terwijl in aal uit Kalenberg het Σ DDT gehalte "slechts" 175 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op vetbasis (36 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op produktbasis) bedraagt. Σ DDT-gehalten in aal uit het Rijn-stroomgebied liggen rond de 1500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ op vetbasis (M. Kerkhoff e.a., 1986 (2)).

5. Conclusies

Vanuit het oogpunt van PCB en pesticidenbelasting, moeten de gebieden met de beste overlevingskansen voor otters worden gezocht in Noord-west Overijssel. De beide plaatsen in de Weerribben zijn over het geheel genomen het minst verontreinigd.

Een suggestie voor verder onderzoek is een inventarisatie van de totale samenstelling van het voedselpakket van de otter in de "schone" gebieden en de analyse van PCB en pesticidegehalten in dit voedsel.

6. Literatuur

Claassen, T.H.L., A.W.J.J. de Jongh (1988). De otter als normstelling voor kwaliteit van het oppervlakte water. *H2O*, 16, 432-436.

Nederlandse Staatscourant (239), 6 december 1984. Regeling normen PCB's (Warenwet).

Kerkhoff, M.A.T., e.a. (1986). De PCB-verontreiniging van rode aal: trends in chloorbifenyl gehalten (1977-1985). RIVO-rapport MO 86-01.

Kerkhoff, M.A.T., e.a. (1986). Negen jaren van organochloor-pesticiden onderzoek in rode aal. RIVO-rapport MO 86-02.

RIVO-jaarverslag 1987. RIVO-rapport AA 88-02.

Tabel 1 - Monstergegevens rode aal.

vangstplaats	maand (1988)	gewicht (g) min-max-gem	lengte (cm) min-max-gem	samenstelling mengmonster
Beneden Regge, Nijverdal	mei	71-154-100	32-45-36	20 x 6 g
Weerribben	mei/juni	118-401-215	40-62-49	27 x 10 g
Vechtarm, Vilsteren	mei	29-88-54	26-39-31	23 x 5 g
De Wiede, Venematen	mei	52-118-81	31-44-37	19 x 6 g
Vechtmonding Zwarte Water	mei	40-90-62	29-39-33	18 x 7 g
Beneden Regge, Den Ham	mei	48-106-71	29-36-32	19 x 6 g
Kalenberg	mei/juni	66-295-144	33-53-41	24 x 13 g
Vecht, grensovergang	mei/juni	52-233-92	31-46-36	21 x 13 g
Beulakerwijde, Giethoorn	mei	56-158-91	31-42-36	21 x 6 g
Linde	mei	50-131-89	33-43-37	17 x 8 g
Dinkel	juni	256-959-570	53-77-64	12 x 10 g
Zwarte Meer	mei	40-118-69	27-39-32	20 x 6 g

Tabel 2 - Structuur van de onderzochte chloorbifenylen.

CB 28	- 2,4-4'	trichloorbifenyyl
CB 52	- 2,5-2',5'	tetrachloorbifenyyl
CB 101	- 2,4,5-2',5'	pentachloorbifenyyl
CB 118	- 2,4,5-3',4'	pentachloorbifenyyl
CB 138	- 2,3,4-2',4',5'	hexachloorbifenyyl
CB 153	- 2,4,5-2',4',5'	hexachloorbifenyyl
CB 180	- 2,3,4,5-2',4',5'	heptachloorbifenyyl

Tabel 3 - Gehalten van chloorbifenylen in rode aal, uitgedrukt in µg/kg op produktbasis.

CB:	28	52	101	118	138	153	180	vetgehalte
tolerantie	500	200	400	400	500	500	600	(g/kg)
Kalenberg	1,7	<4	4,1	6,5	16	18	5,5	206
Weerribben	0,73	<3	2,9	5,0	13	15	4,8	138
Beulakerwijde	1,5	3,0	3,6	4,8	14	16	5,4	136
De Wiede	0,57	1,5	2,5	3,7	11	13	4,0	95
Linde	1,7	4,6	4,5	7,1	19	22	7,0	159
Regge, Nijverdal	5,7	45	36	24	77	70	16	238
Regge, Den Ham	4,5	30	19	18	67	62	18	184
Dinkel	9,5	23	32	31	86	88	27	253
Vecht, grensovergang	2,2	23	23	20	86	80	25	185
Zwarte Meer	7,0	47	56	58	139	162	44	225
Vechtarm, Vilsteren	2,6	14	21	20	54	63	20	59
Vechtmonding, Z. Water	5,6	49	79	85	220	240	70	205

Tabel 4 - Gehalten van chloorbifenylen in rode aal, uitgedrukt in µg/kg op vetbasis.

CB:	28	52	101	118	138	153	180
Kalenberg	8,3	<20	20	32	78	87	27
Weerribben	5,3	<20	21	36	94	108	35
Beulakerwijde	11	22	26	35	103	118	40
De Wiede	6,0	16	26	39	116	137	42
Linde	11	29	28	45	119	138	44
Regge, Nijverdal	24	189	151	101	323	294	67
Regge, Den Ham	24	163	103	98	364	336	98
Dinkel	40	91	126	123	340	348	107
Vecht grensovergang	12	124	124	108	465	432	135
Zwarte Meer	31	209	249	258	618	720	196
Vechtarm, Vilsteren	44	237	355	338	915	1070	339
Vechtmonding, Z. Water	27	239	385	415	1070	1170	341

Tabel 5 - Gehalten van organochloorpesticiden in rode aal, uitgedrukt in µg/kg op produktbasis.

pesticide:	OCB	HCB	OCS	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	dieldrin	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT
Kalenberg	2,2	4,9	0,68	6,9	4,4	38	8,7	22	14	<5
Weertiben	1,5	3,1	0,51	5,4	3,6	21	7,0	22	10	<5
Beulakerwijde	0,88	2,6	0,66	5,2	3,3	33	5,1	33	40	<5
De Wiede	0,49	1,6	0,37	2,1	1,7	5,7	2,5	59	93	11
Linde	1,6	3,5	0,62	5,8	5,5	31	7,0	24	22	<5
Regge, Nijverdal	10	120	0,77	9,9	22	53	30	140	52	<5
Regge, Den Ham	12	82	1,0	18	19	45	26	120	39	<5
Dinkel	3,2	15	0,74	10	6,1	120	19	74	30	22
Vecht, grens	6,5	57	11	4,8	3,9	39	11	98	41	16
Zwarte Meer	11	56	12	38	16	66	19	110	39	<5
Vecharnm, Vilsteren	0,96	6,5	2,4	3,5	2,9	11	3,7	62	18	<5
Vechmondng	4,9	31	20	8,8	7,3	55	17	130	45	<5

Tabel 6 - Gehalten aan organochloorpesticiden in rode aal, uitgedrukt in µg/kg op vetbasis.

pesticide:	OCB	HCB	OCS	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	dieldrin	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT
Kalenberg	11	24	3,3	33	21	184	42	107	68	<20
Weertiben	11	22	3,7	39	26	152	51	159	72	<40
Beulakerwijde	6,4	19	4,9	38	24	243	38	243	294	<40
De Wiede	5,2	17	3,9	22	18	60	26	621	979	116
Linde	10	22	3,9	36	35	195	44	151	138	<30
Regge, Nijverdal	42	504	3,2	42	92	223	126	588	218	<20
Regge, Den Ham	65	446	5,4	98	103	245	141	652	212	<30
Dinkel	13	59	2,9	40	24	474	75	292	119	87
Vecht, grens	35	308	59	26	21	211	59	530	222	86
Zwarte Meer	49	249	53	169	71	293	84	489	173	<20
Vecharnm, Vilsteren	16	110	40	59	49	186	63	1051	305	<80
Vechmondng	24	151	98	43	36	268	83	634	220	<20

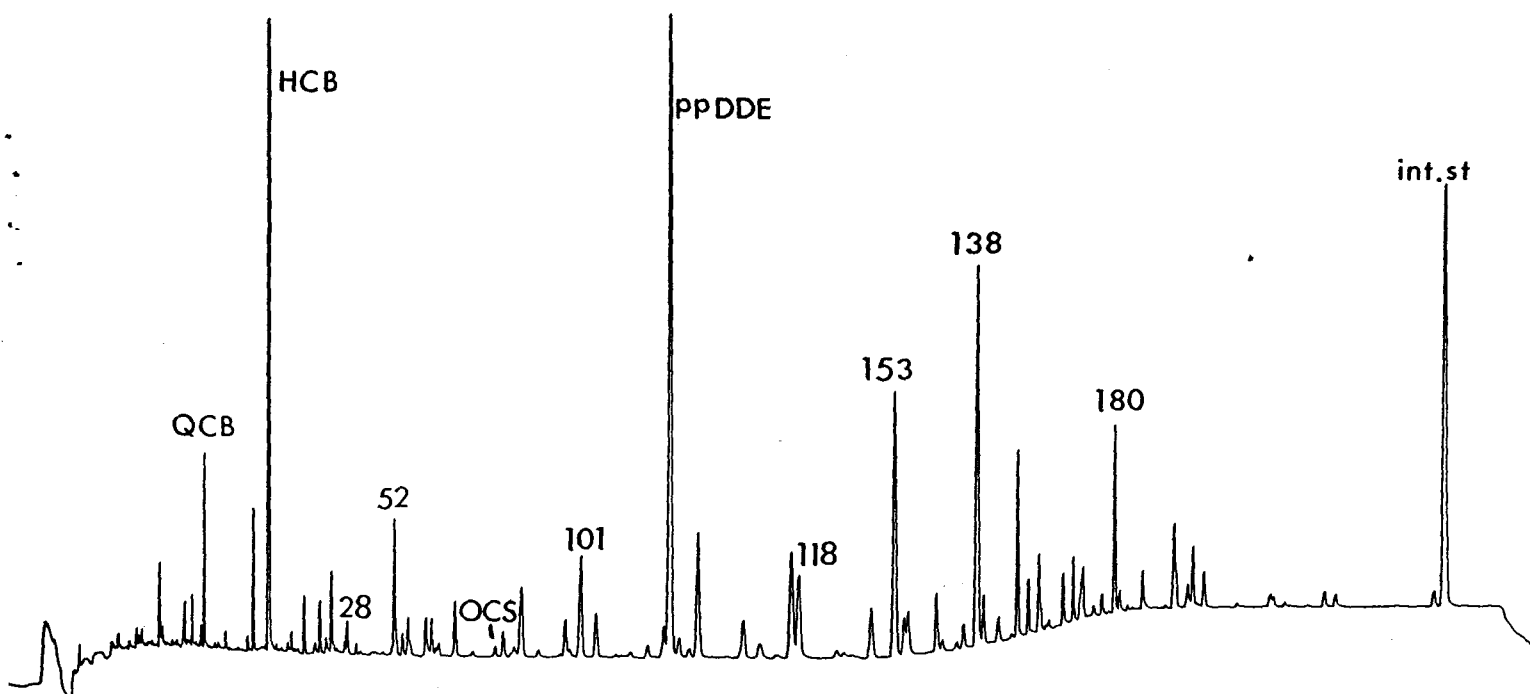


Fig. 1: Chromatogram van de eerste fractie van het aalmonster uit de Regge bij Nijverdal.

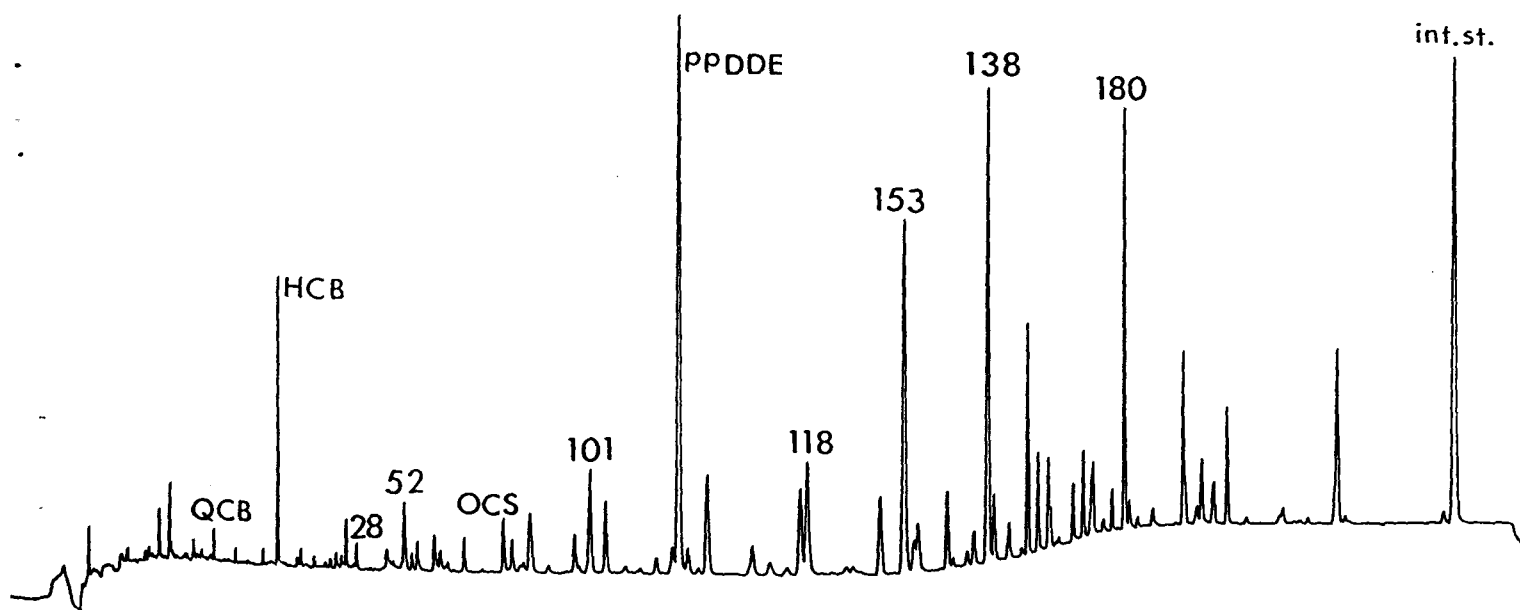


Fig. 2: Chromatogram van de eerste fractie van het aalmonster uit de Vechtarm bij Vilsteren.