

NN31545.0683

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

nota 683

juni 1972

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding Wageningen

16 juni 1972

BIBLIOTHEEK DE HAAFF

Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

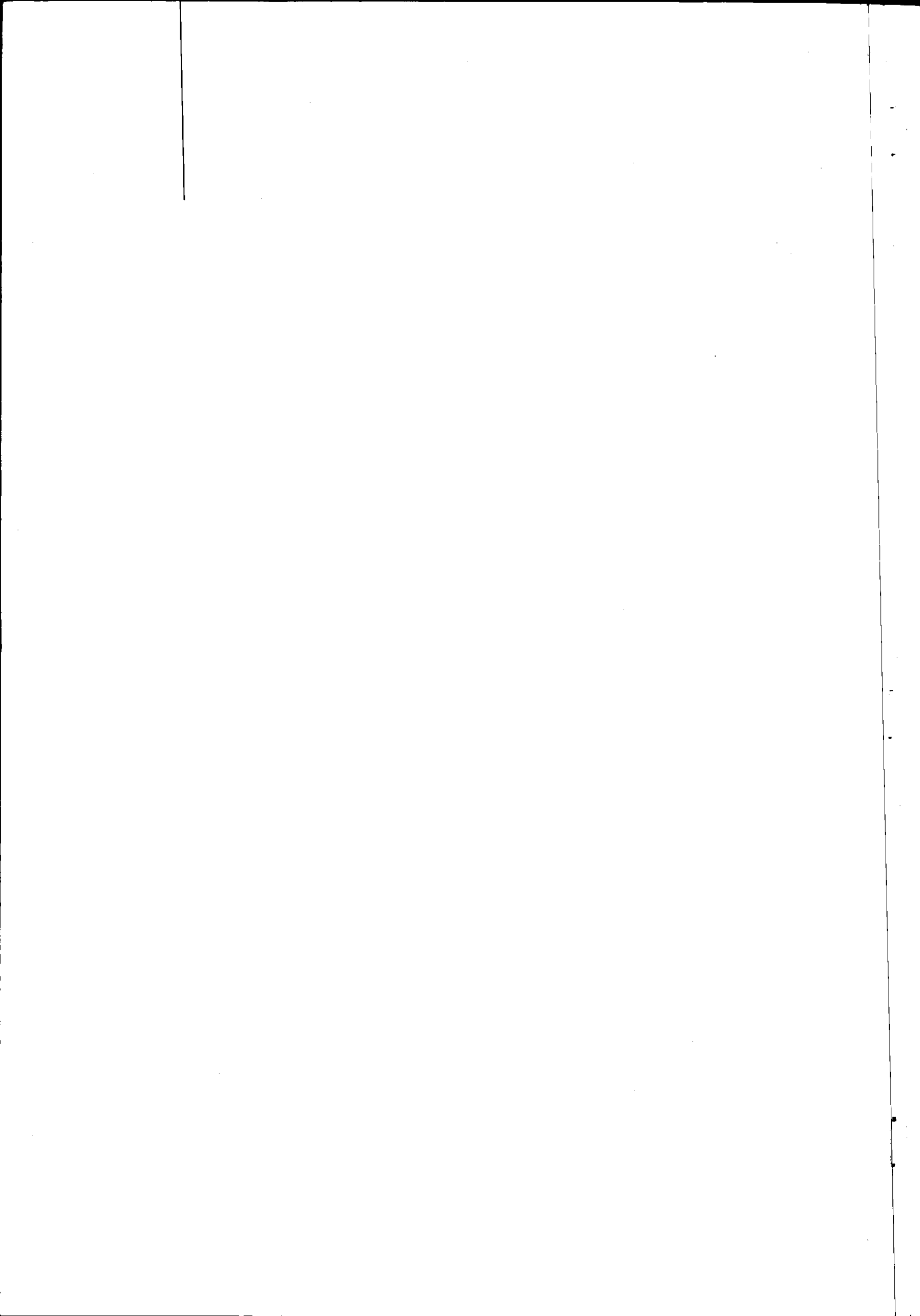
**CHLOORKOOLWATERSTOFFEN IN OPPERVLAKTEWATER
EN ZOETWATERVIS IN NEDERLAND**

ir. J.H.A.M. Steenvoorden

12 FEB. 1998

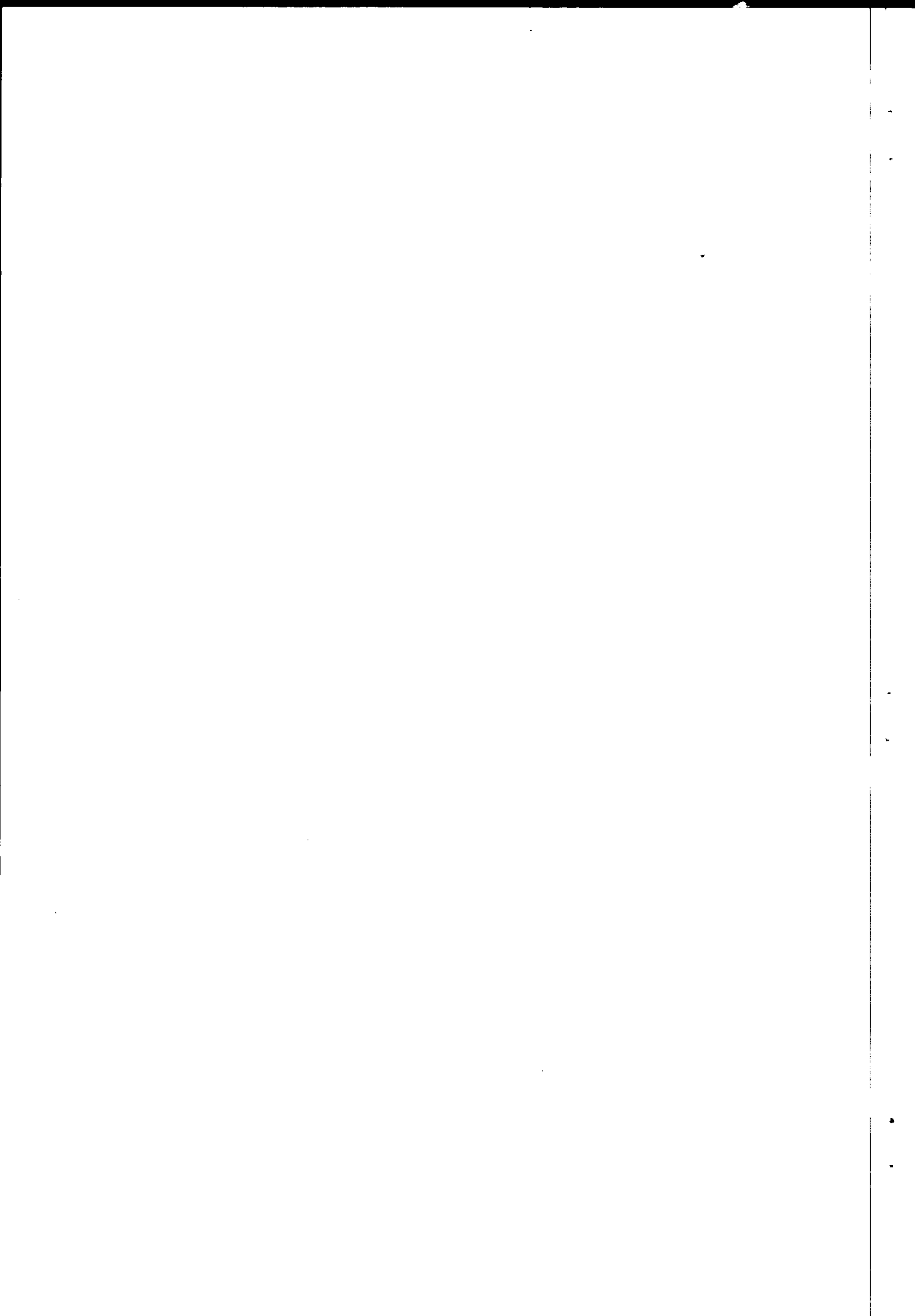


0000 0672 8006



I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. DOEL	1
3. INVENTARISATIE	1
3.1. Gebruikt materiaal	1
3.2. Verwerking	2
3.3. Bepalingen in oppervlaktewater	3
3.4. Bepalingen in biologisch materiaal	6
4. DISCUSSIE	7
5. VOORLOPIGE CONCLUSIES	9
6. LITERATUUR	10



1. INLEIDING

Over de schadelijke werking van chloorkoolwaterstoffen zijn in de laatste 10 jaren meerdere publikaties verschenen, waarvan enkele uit Nederland afkomstig waren.

Van de chloorkoolwaterstoffen is bekend, dat bijna alle de eigenschap hebben biologisch moeilijk afbreekbaar te zijn, waardoor ophoping in het milieu optreedt. Accumulatie vindt vooral plaats in vetrijke weefsels van dieren. De grootste bedreiging gaat daarom uit naar dieren, die aan het einde van een voedselketen staan zoals roofvogels en roofvissen (snoek) en naar dieren, die eieren leggen, aangezien de dooier van eieren over het algemeen vetrijk is.

Een zeer recent onderzoek van Huisman, Koeman en Wolff ging met name in op de invloed van gechloreerde koolwaterstoffen op de vruchtbaarheid van de snoek in enkele Nederlandse wateren. Deze publikatie was de direkte aanleiding voor het schrijven van deze nota.

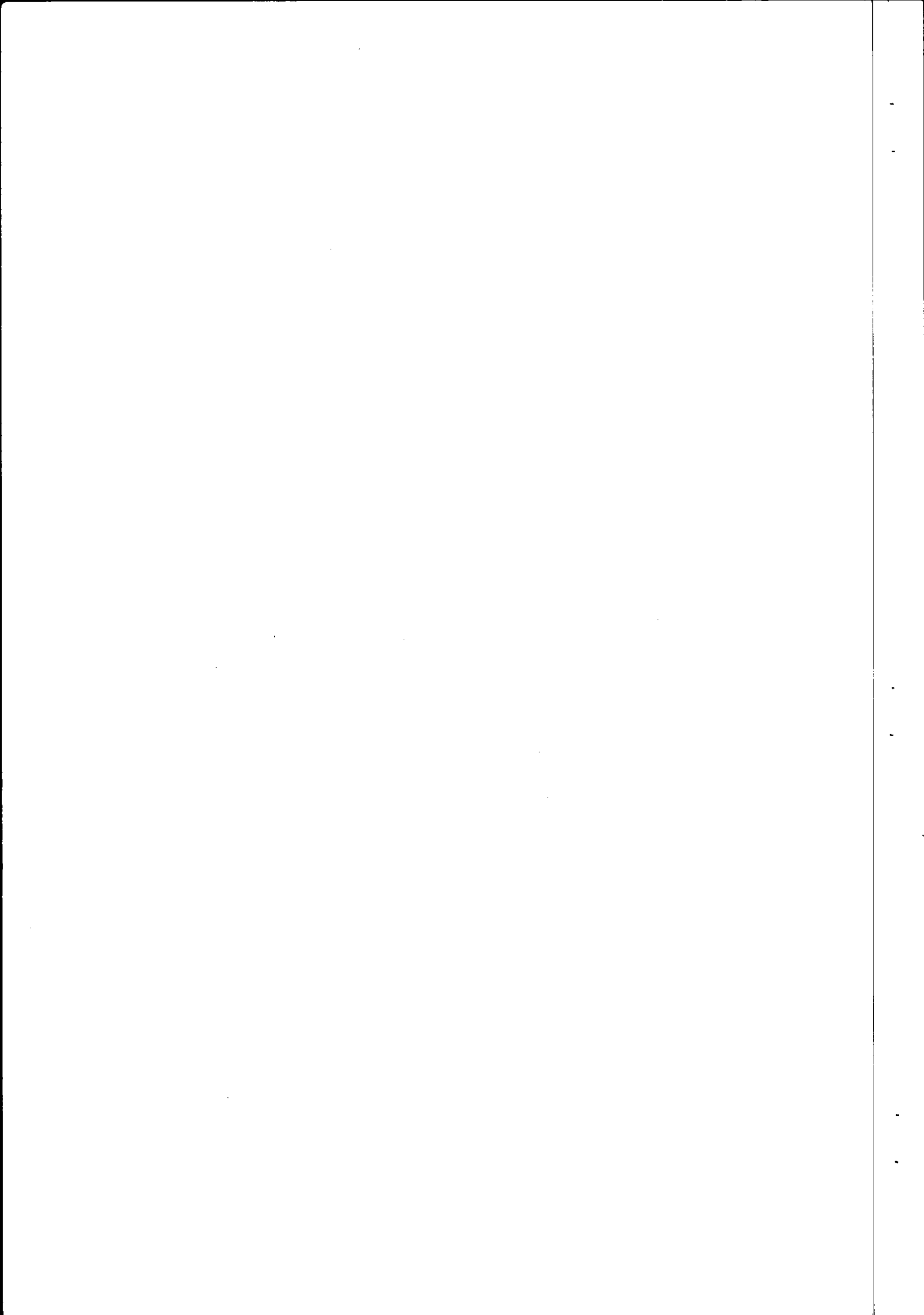
2. DOEL

De bedoeling van deze nota was om zoveel mogelijk gegevens te verzamelen over de concentraties van verschillende chloorkoolwaterstoffen in Nederlandse oppervlaktewateren en de hierin levende vis en te onderzoeken of een bepaalde relatie aanwezig is tussen deze concentraties en het soort water.

3. INVENTARISATIE

3.1. G e b r u i k t m a t e r i a a l

Een deel van de gegevens is verzameld door inzage in de jaarlijkse verslagen (1969 t/m 1971) van het R.I.V., dat in opdracht van de Inspec-



tie Volksgezondheid onderzoek doet naar het voorkomen van chloorkoolwaterstoffen in o.a. water van grensoverschrijdende rivieren en wateren in agrarische gebieden. Hiernaast is cijfermateriaal geput uit de dissertaties van KOEMAN (1971) en VAN SEVENTER (1969), terwijl eveneens gebruik is gemaakt van de publikatie van HUISMAN e.a. (1972).

Door de verschillende onderzoekers is slechts een beperkt aantal chloorkoolwaterstoffen onder de loep genomen, terwijl ook niet altijd door de onderzoeker alle wateren op dezelfde componenten werden onderzocht. Met name bij het R.I.V.-onderzoek was dit het geval.

Onderzochte chloorkoolwaterstoffen en detectiegrens ($\mu\text{g}/\text{l}$)

	Huisman	Koeman	R.I.V.	van Seventer
aldrin			0,01	
DDD	x		0,05	0,02
DDE	x	x	0,05	0,01
DDT	x		0,05	0,04
dieldrin	x	x	0,01	0,01
endosulfan			0,01	
endrin	x	x	0,01	
hepoxychloor			0,01	
heptachloor			0,01	
hexachloorbenzeen (= HCB)	x		x	
hexachloorcyclohexaan (= HCH)			0,01	
polychloorbifenylen (= PCB)	x	x		
telodrin		x		

3.2. V e r w e r k i n g

De resultaten van de verschillende onderzoeken zullen worden weergegeven aan de hand van de volgende onderverdeling:

- bepalingen in oppervlaktewater. Zie 3.3 (gegevens van R.I.V. en Van Seventer)
- bepalingen in biologisch materiaal. Zie 3.4 (gegevens van Koeman en Huisman e.a.)



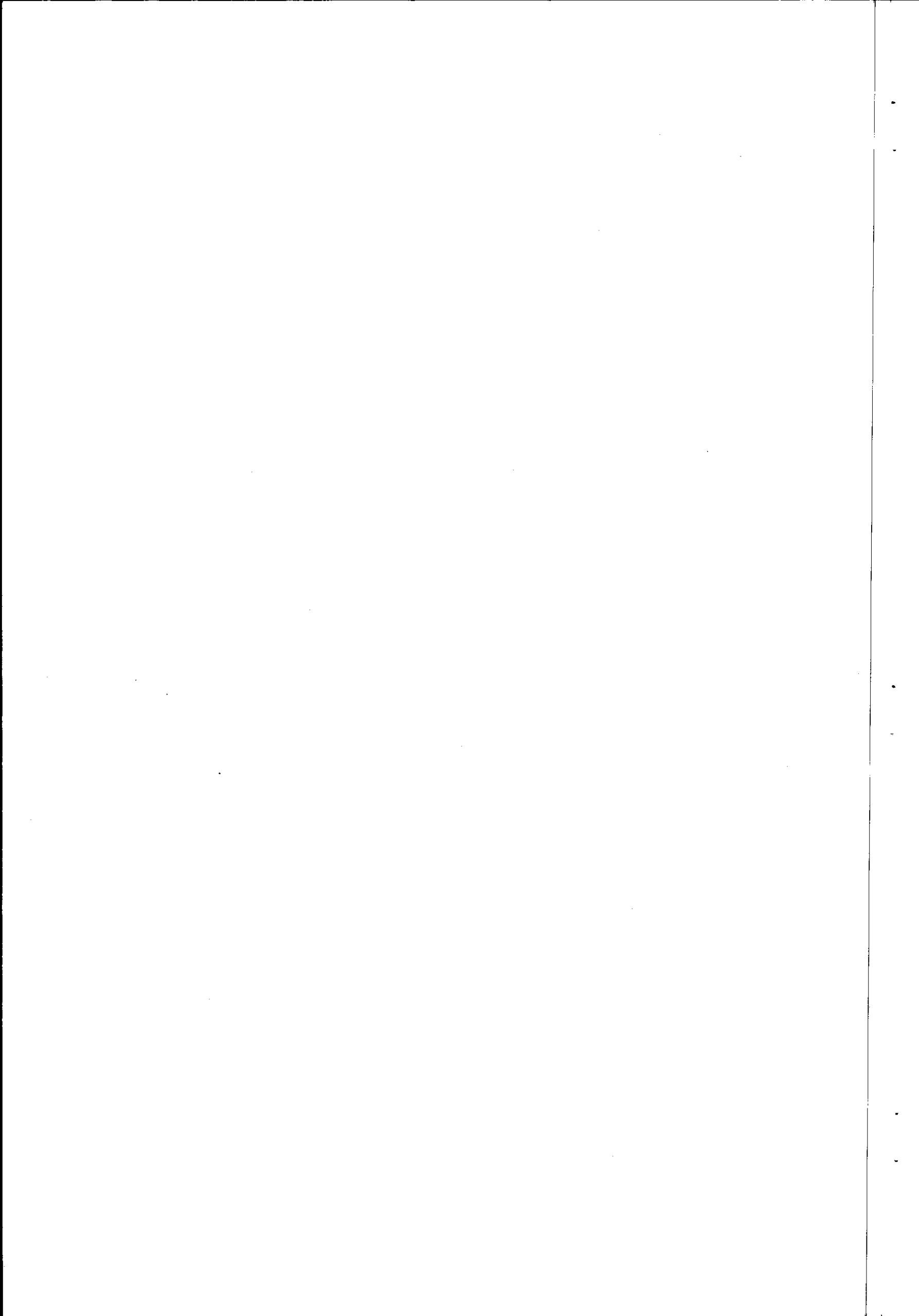
De gegevens van Van Seventer zijn afkomstig van polderwateronderzoek in Noord-Holland in 1968. Op 1 juli is het water op 103 monsterpunten eenmalig onderzocht, terwijl het water van 45 monsterpunten twee- tot viermaal onderzocht is (116 analyses) tussen 13 juni en 11 juli. Om de overzichtelijkheid te vergroten zal in par. 3.3 opgegeven worden hoeveel malen de concentraties van dieldrin, DDD, DDE, DDT en de som van DDD, DDE en DDT de waarden 0,05 en 0,10 µg/l overschreden, wat de gemiddelde waarde van deze overschrijdingen was en welke de maximale waarde was.

Door het R.I.V. zijn in de jaren 1969 t/m 1971 enkele grensoverschrijdende rivieren en wateren in agrarische omgeving onderzocht. De frekwentie varieerde van driemaal per jaar (Niers en Roer) tot vijftien maal per jaar (Oost-Flevoland). Door middel van een breuk zal worden aangegeven hoeveel maal de betreffende chloorkoolwaterstof aangetoond is (de teller) en hoeveel maal per jaar het water onderzocht is (de noemer). Tevens zal de maximumwaarde vermeld worden.

3.3. B e p a l i n g e n i n o p p e r v l a k t e w a t e r

Tabel 1. Resultaten van 219 onderzochte polderwatermonsters in Noord-Holland

	Dieldrin	DDD	DDE	DDT	DDD+DDE+DDT
Aantal monsters boven 0,05 µg/l	16	11	13	14	52
Aantal monsters boven 0,10 µg/l	9	9	4	5	19
Gemiddelde waarde van monsters boven 0,10 µg/l	0,22	2,28	0,58	0,65	1,42
Maximum waarde van 219 monsters in µg/l	0,70	17,9	1,84	1,2	19,7



Tabel 2. Chloorkoolwaterstofgehalten (in $\mu\text{g}/\text{l}$) in grensoverschrijdende rivieren

		1969	1970	1971
<u>Maas</u>	HCH	0,18 (4/7)	0,06 (6/8)	0,19 (8/10)
	Dieldrin		0,02 (3/8)	0,03 (5/10)
	DDT	0,05 (1/7)		0,14 (2/10)
	HCB			0,89 (5/10)
	Endosulfan	0,09 (2/7)		
<u>Rijnwater bij Lobith</u>	Endosulfan			0,27 (5/5)
<u>Ketelmeer</u>	HCH			0,35
	Dieldrin			0,06
<u>Niers (zijrivier Maas)</u>	HCH			0,04 (1/3)
	Dieldrin			0,06 (1/3)
<u>Roer</u>	HCH			0,02 (1/3)
	Dieldrin			0,02 (1/3)



Tabel 3. Chloorkoolwaterstofgehalten (in $\mu\text{g/l}$) in wateren in agrarische gebieden

		1969	1970	1971
Kromme Rijn (fruit)	HCH	0,05 (2/6)	0,05 (5/6)	
	Dieldrin		0,03 (3/6)	
	Hepoxychloor	0,10 (1/6)		
	DDT	0,12 (1/6)	0,11 (1/6)	
	Endosulfan		0,02 (2/6)	
Westland (tuinbouw)	HCH	0,09 (4/8)	0,07 (3/5)	
	Dieldrin	0,02 (5/8)	0,03 (2/5)	
	Endosulfan		0,15 (4/5)	
Venlo (tuinbouw)	HCH		0,03 (3/6)	
	Dieldrin	0,01 (1/4)	0,01 (1/6)	
	DDT		0,05 (1/6)	
	Endosulfan		0,05 (5/6)	
Oost-Flevol. (landbouw)	HCH	0,10	0,10 (4/5)	0,14 (12/15)
	Dieldrin	0,02	0,03 (3/5)	0,04 (5/15)
	Endosulfan	0,10		0,01 (1/15)
Veenkoloniën (landbouw)		Oostenmoerse Vaart	Ruiten Aa	Winschoter Diep
	HCH	0,01 (1/4)		0,07 (1)
	Dieldrin	0,02 (2/4)		0,02 (1)
	Endosulfan	0,21 (1/4)	0,02 (1/5)	
	Hepoxychloor	0,01 (1/4)		0,19 (1)
Zuid Flevol. (landbouw)	HCH		0,04 (2/5)	
	Dieldrin		0,03 (3/5)	
	Endosulfan		0,04 (1/5)	
Anna Paulowna- polder (bloembollen)	HCH		0,01 (2/5)	
	Dieldrin		0,01 (3/5)	
	DDT		0,06 (2/5)	



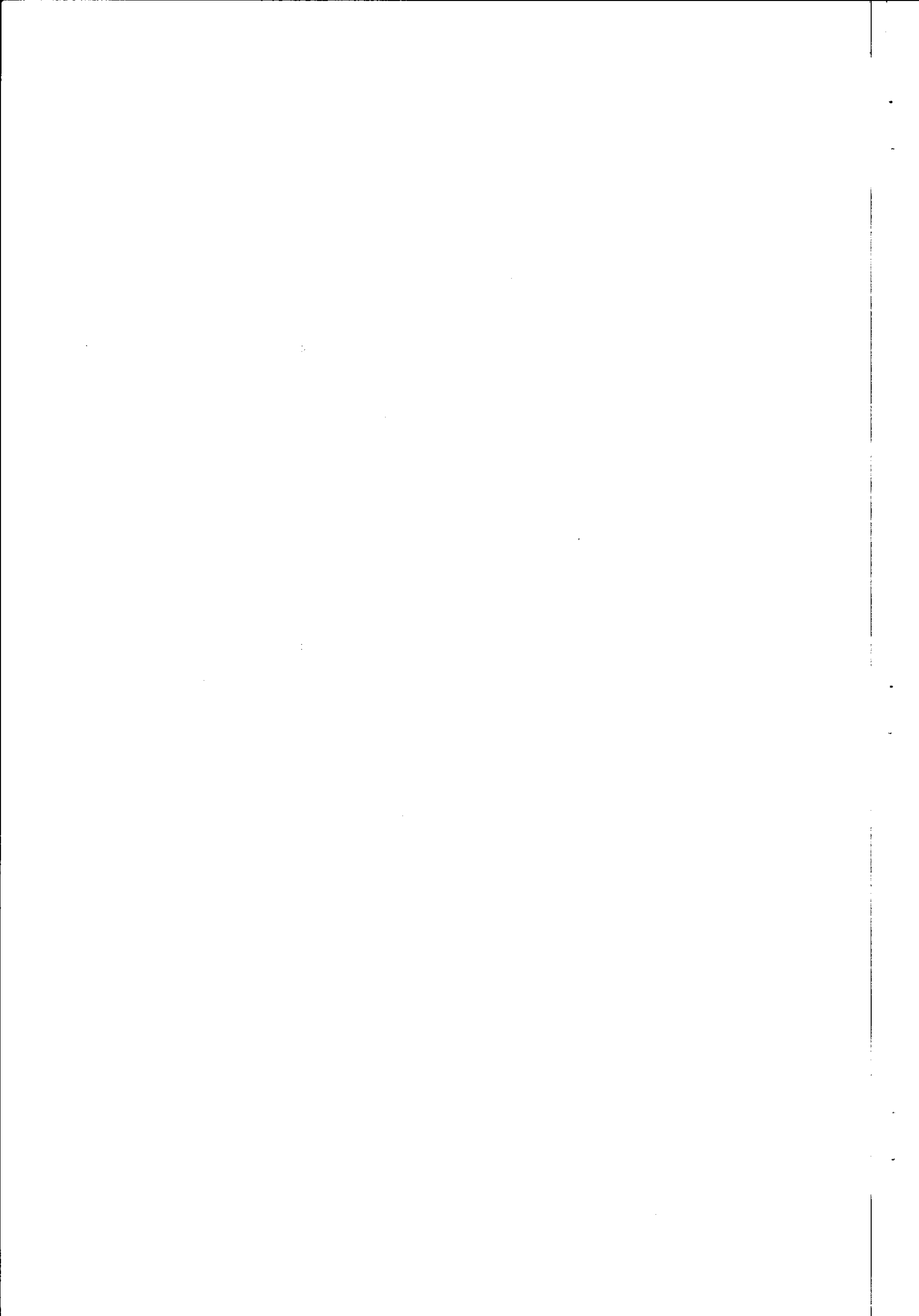
3.4. B e p a l i n g e n i n b i o l o g i s c h m a t e r i a a l

3.4.1. Gevangen vis

Tabel 4. Chloorkoolwaterstofgehalten (ppm) in zoetwatervis in 1967

(Koeman)

Monsterplaats	Streek	Datum	Soort	Dieldrin	Endrin	PCB	DDE
Damsterdiep	N.O. Gr.	14/4	blankvoorn	0,03	< 0,005	0,7	0,06
Linde	Z. Fr.	14/4	"	0,01	"	0,5	
Grote Brekken	Z.W. Fr.	13/4	"	0,04	"	0,3	0,04
Ketelmeer	W. Over.	6/3	"	0,04	"	3,0	
Mastenbroek	N.W.Over.	20/2	"	< 0,01	"	0,4	0,05
Hoofdvaart I	Flevol.	17/4	"	0,03	"	2,0	
Overijs.Vecht	N. Over.	18/4	"	0,01	"	0,8	0,11
Oude IJssel	Z.O.Geld.	16/4	"	0,01	"	1,1	0,12
Rijn bij Spijk	Z.O.Geld.	30/4	"	0,03	"	4,0	
Waal	Betuwe	25/1	"	0,03	"	4,2	
Maas bij Lith	Nrd.Br.	2/6	"	0,03	"	2,5	
Zederik	O.Zuid-H.	21/2	ruisvoorn	0,01	"	0,6	0,25
Kinderdijk	Zuid-Hol.	22/2	blankvoorn	0,01	"	2,1	
Biesbosch	Zuid-Hol.	3/5	"	0,02	"	2,5	
Canis Vliet- kreke	Z.Vlaand.	2/5	"	0,04	"	0,7	
Brielse Maas	Zuid-Hol.	20/4	"	0,02	0,02	1,1	
Pijnacker (polder)	Zuid-Hol.	19/4	"	0,01	< 0,005	0,2	0,05
Leidse Rijn	Zuid-Hol.	20/4	"	0,05	"	1,2	0,23
Linge	Betuwe	3/5	"	0,01	"	1,8	0,25
Vecht	Utrecht	1/6	"	0,02	"	1,3	0,18
IJsselmeer	IJsselm.	13/3	spiering	0,01	"	0,5	0,04
Hoornse Hop	IJsselm.W.	20/4	blankvoorn	0,02	"	0,6	
Medemblikker- span	IJss. N.W.		"	0,01	"	1,1	0,12
Vlieter	IJsselm.N.	18/4	"	0,02	"	1,1	0,03
Noordzeekanaal	Nrd.-Hol.	sept.	"	0,02	"	1,5	0,10
Markervaart	Nrd.-Hol.	sept.	"	0,03	"	1,4	0,08
Ringvaart Beemster	Nrd.-Hol.	sept.	"	0,01	"	0,9	0,06
Berkenwoude	Zuid-Hol.	2/3	ruisvoorn	0,04	"	0,1	0,05



Tabel 5. Chloorkoolwaterstofgehalten (ppm) in snoeken ($\frac{00}{\pm}$) uit de Westeinderplas en de Friese boezem in 1970, berekend op de totale snoek minus kuit (Huisman e.a.)

Herkomst	DDE	Dieldrin	Endrin	HCB	PCB
Friese boezem	0,100	0,015	0,012	0,013	0,67
" "	0,041			0,016	0,40
"	0,046	<0,003	<0,039	0,006	0,31
"	0,043			0,013	0,49
"	0,040	0,006	0,011	0,017	0,46
Westeinderplas	0,300	0,022	0,058	0,017	0,52
"	0,300	0,012	0,011	0,021	0,55
"	0,340	0,019	0,009	0,021	0,63
"	0,290	0,005	0,007	0,024	0,56
"	0,210	0,006	<0,004	0,025	0,73

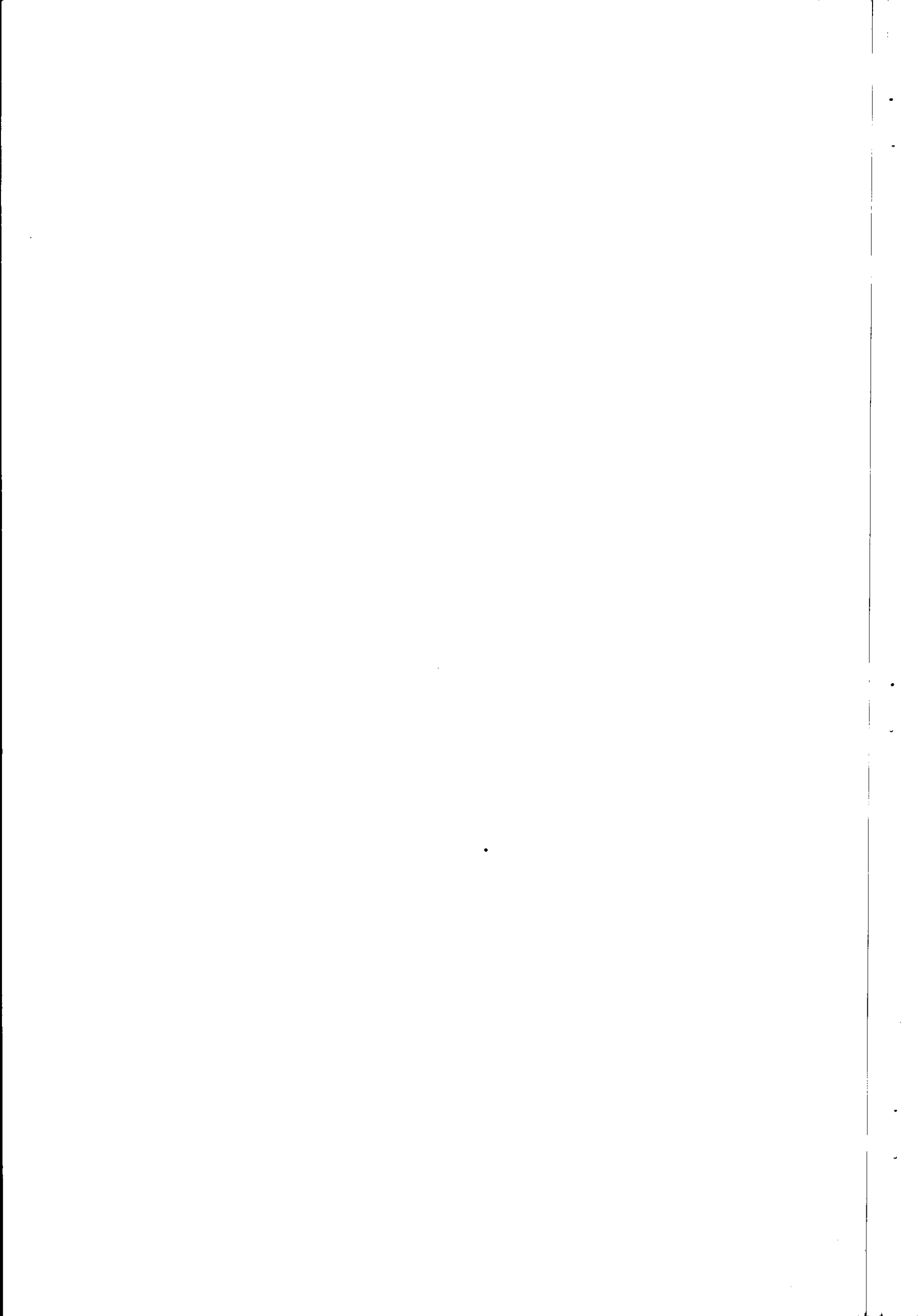
3.4.2. Visse-eieren

Tabel 6. Chloorkoolwaterstofgehalten (ppm) in het kuit van snoeken uit verschillende wateren, berekend over het natgewicht (Huisman e.a.)

Herkomst	Aantal	Bevr. %	HCB	PCB	Dieldrin	DDT	DDE	DDE	Totaal DDT	Endrin
Westeinder	13	38,6	0,101	0,36	0,014	0,053	0,126	0,106	0,28	-
Vaartsloot (Giethoorn)	9	71,2	0,069	0,20	0,013	0,026	0,093	0,060	0,18	-
Naardermeer	3	46,7	0,170	0,22	0,008	0,035	0,180	0,110	0,32	-

4. DISCUSSIE

Uit de resultaten van tabel 1 blijkt, dat in de Noordhollandse polderwateren in 1968 in minder dan 8 % van de onderzochte monsters meer dan 0,05 $\mu\text{g}/\text{l}$ van de onderzochte verbindingen (dieldrin, DDD, DDE en



DDT) voorkomt. De som van DDT en de daaruit door afbraak ontstane verbindingen blijkt echter in ongeveer 25% van de gevallen deze grens te overschrijden. Incidenteel komen veel hogere concentraties van de DDT-komponenten voor.

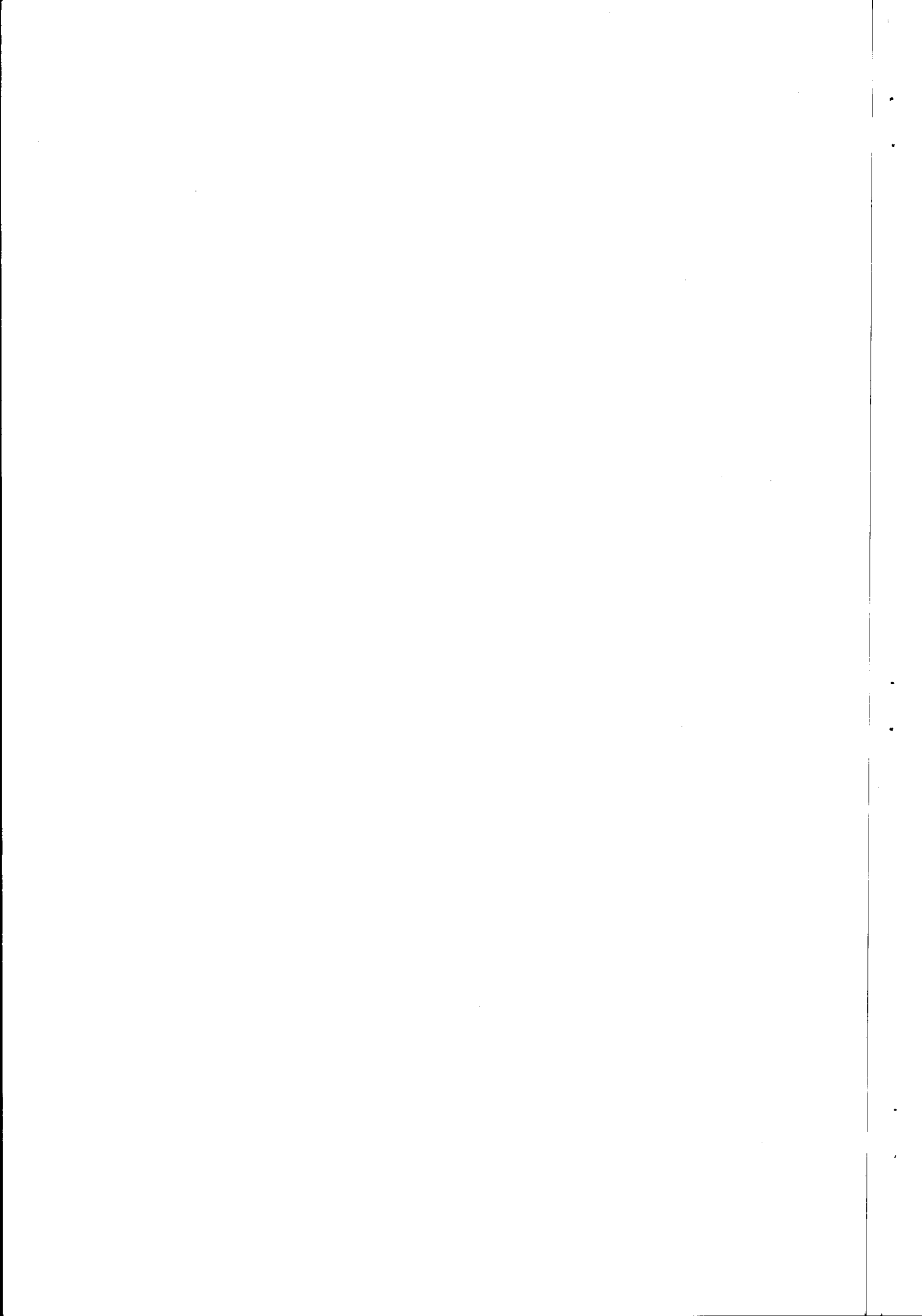
De analyseresultaten van het R.I.V. in grensoverschrijdende rivieren en in agrarische gebieden tonen aan, dat de piekconcentraties van HCH, dieldrin en endosulfan in de Rijn hoger liggen dan de piekconcentraties in gebieden die Rijnwater direkt inlaten zoals de Kromme Rijn en Westland. Hetzelfde geldt voor de gebieden, die via het IJsselmeer Rijnwater gebruiken zoals Oost- en Zuid-Flevoland en de Anna Paulownapolder.

De dieldringehalten in vis (tabellen 4 en 5) variëren van kleiner dan 0,01 tot 0,05 ppm, waarbij de laagste waarde aangetroffen wordt in de Linde (zuid Friesland) en bij Mastenbroek (N.W. Overijssel), terwijl de hoogste waarde voorkomt in de Leidse Rijn.

De DDE-gehalten in vis (tabellen 4 en 5) variëren van 'niet aantoonbaar' tot 0,34 ppm. Niet aantoonbaar was DDE in vis uit de grote rivieren, het IJsselmeer, de Linde (zuid Friesland), het Ketelmeer, de Biesbosch en Zeeuws-Vlaanderen. De hoogste waarden komen voor in de Westeinderplas bij Zederik (Zuid-Holland), in de Leidse Rijn, in de Linge en in de Vecht.

De PCB-gehalten in vis (tabellen 4 en 5) variëren van 0,1 tot 4,2 ppm. De waarde 0,5 ppm of lager werd gevonden in de Linde (zuid Friesland), Grote Brekken (Z.W. Friesland), Mastenbroek (N.W. Overijssel), IJsselmeer, bij Pijnacker en Berkenwoude (Zuid-Holland). De waarde 2,5 ppm of hoger werd aangetroffen in het Ketelmeer, de Biesbosch en in Rijn, Waal en Maas.

Uit de analyseresultaten met betrekking tot chloorkoolwaterstofgehalten in kuit (tabel 6) blijkt, dat over het algemeen het hoogste bevruchtingsrendement samengaat met de laagste gehalten. Met name geldt dit voor HCB en totaal DDT. Door HUISMAN, KOEMAN en WOLFF (1972) is geen onderzoek gedaan naar telodrin, terwijl volgens KOEMAN (1971) telodrin voor vissen een zeer schadelijke verbinding is. Bij vergelijking van de cijfers in de tabellen 5 en 6 valt het op dat alleen HCB een zekere ophoping vertoont in kuit ten opzichte van de totale vis. Accumulatie deed zich niet voor bij DDE, dieldrin, endrin en PCB. De dieldrin- en totaal DDT-gehalten in vis blijken respectievelijk een

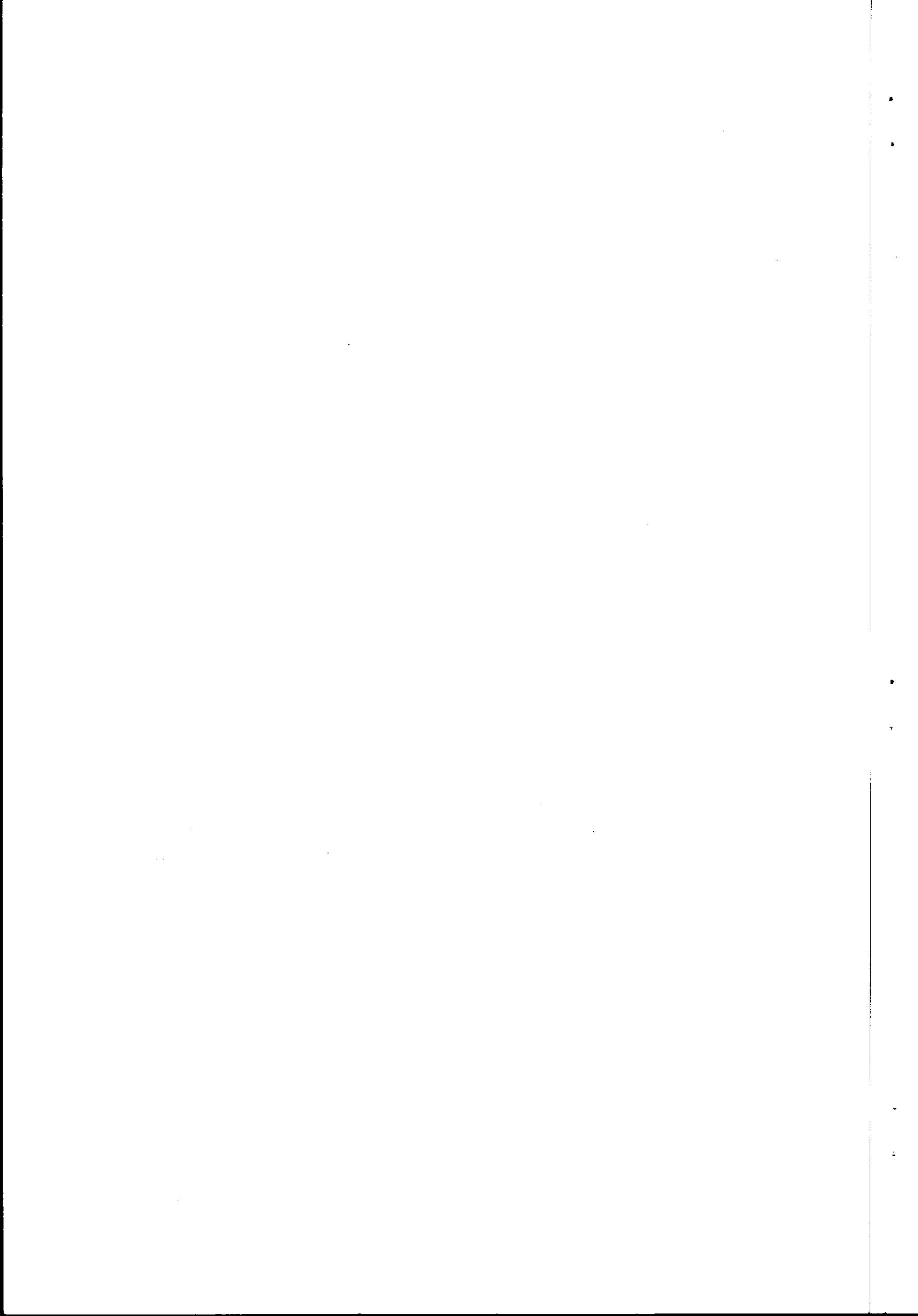


factor 100 en 1000 hoger te liggen dan in oppervlaktewater.

Het onderzoek naar chloorkoolwaterstoffen in oppervlaktewater heeft incidenteel plaats gevonden, waardoor het moeilijk is om direct verbanden te leggen tussen de gehalten in water en in vis. Wel kan geprobeerd worden een verklaring te vinden voor de gevonden verschillen in gehalten bij vis uit de verschillende wateren. Bij deze verklaring zal rekening moeten worden gehouden met de invloed van stroomsnelheidsveranderingen op het gehalte aan chloorkoolwaterstoffen in oppervlaktewater. Afhankelijk van de situatie kan wel 60% van de chloorkoolwaterstoffen aan slibdeeltjes geadsorbeerd zijn. Bij vermindering van de stroomsnelheid vindt sedimentatie van slib plaats, waardoor het chloorkoolwaterstofgehalte zal dalen. Dit effect blijkt duidelijk bij vergelijking van de grote rivieren, Ketelmeer en Biesbosch met IJsselmeer, Friesland, Overijssel en Brielse Maas met betrekking tot het PCB-gehalte. Aangezien PCB vrijwel hoofdzakelijk industriële toepassingen heeft, kan aangenomen worden dat de in deze gebieden aangetroffen PCB voornamelijk van Rijnwater afkomstig is. DDT, dat voornamelijk landbouwkundige toepassingen heeft, is in de vis van de grote rivieren, IJsselmeer, Ketelmeer en Biesbosch dan ook niet in aantoonbare concentraties aangetroffen. De dieldringehalten in vis lopen niet veel uiteen tussen de verschillende gebieden. Hetzelfde kan geconstateerd worden voor de dieldringehalten in water.

5. VOORLOPIGE CONCLUSIES

Er is nog weinig onderzoek gedaan naar de chloorkoolwaterstofgehalten in oppervlaktewater en helemaal niet naar de invloed van het Rijnwater op de waterkwaliteit in gebieden, waar direct of indirect Rijnwater ingelaten wordt. Het is dus ook niet mogelijk om precies vast te stellen wat de industrie en de landbouw ieder afzonderlijk bijdragen aan de chloorkoolwaterstofgehalten, die in vissen worden aangetroffen. Wel kan aan de hand van de publikatie van VAN SEVENTER (1969) en de analyseresultaten van het R.I.V. gesteld worden, dat de landbouw voornamelijk de DDT in het milieu brengt, terwijl de industrie de PCB loost. Voor de andere verbindingen is het moeilijker vast te stellen.



Het is moeilijk om aan te geven of de gevonden gehalten hoog of laag zijn, omdat deze kwalificatie bepaald wordt door de schadelijkheid voor de organismen. Bij deze schadelijkheid speelt o.a. een rol

- het soort chloorkoolwaterstof. Van telodrin, dieldrin, DDT en endrin is endrin de meest toxische, terwijl telodrin vele malen toxischer is dan dieldrin (KOEMAN, 1971);
- het soort organisme, aangezien de ene vissoort gevoeliger is dan de andere;
- de tijdsduur van blootstellen. Veel is namelijk bekend van de lethale werking na 48 of 96 uur, maar weinig over de invloed van langdurige inwerking;
- er zijn verbindingen die additief werken, zoals telodrin en dieldrin.

Het is daarom zeer voorbarig van Huisman, Koeman en Wolff om met name de tuinbouw in de omgeving van de Westeinderplas verantwoordelijk te stellen voor de chloorkoolwatergehalten, die in de aldaar gevangen vis wordt aangetroffen. Genoemd worden de verbindingen DDT en endrin, terwijl endrin in kuit nauwelijks, veelal helemaal niet aangetoond kon worden. Ook wordt voorbijgegaan aan de samenhang tussen bevruchtingsrendement en PCB(afkomstig v.industrie).Het is niet onwaarschijnlijk dat het lage bevruchtingsrendement bij snoeken (HUISMAN e.a., 1972) samenhangt met de gevonden chloorkoolwaterstofgehalten, gezien de resultaten van andere onderzoekers. Beïnvloeding van het voortplantingssucces werd ook gevonden bij fazanten, kwartels en andere vogels.

Volgens deskundigen is reeds een geringe verbetering te bespeuren in de chloorkoolwaterstofgehalten ten gevolge van het algehele verbod op gebruik van deze verbindingen. Slechts in enkele gevallen is aanwending ervan toegestaan.

6. LITERATUUR

- HUISMAN, E.A., J.H. KOEMAN en P.V.I.M. WOLFF. 1972. Een onderzoek naar de invloed van DDT en andere gechloreerde koolwaterstoffen op de vruchtbaarheid van de snoek
- KOEMAN, J.H. 1971. Het voorkomen en de toxicologische betekenis van enkele chloorkoolwaterstoffen aan de Nederlandse kust in de periode 1965 t/m 1970. Proefschrift
- SEVENTER, H.A. VAN. 1969. The disappearance of malaria in the Netherlands. Proefschrift



Jaarlijkse verslagen (1969 t/m 1971) van R.I.V. over onderzoek naar het voorkomen van gechloreerde koolwaterstoffen in o.a. water van grensoverschrijdende rivieren en wateren in agrarische gebieden in opdracht van Inspectie Volksgezondheid

