Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek in de Kroonbeek en de Tielebeek, een "schone" en een zich herstellende laaglandbeek.

doctoraalverslag
no 56

Fien Hüsken
Gerard Schreurs

1974 - 1976

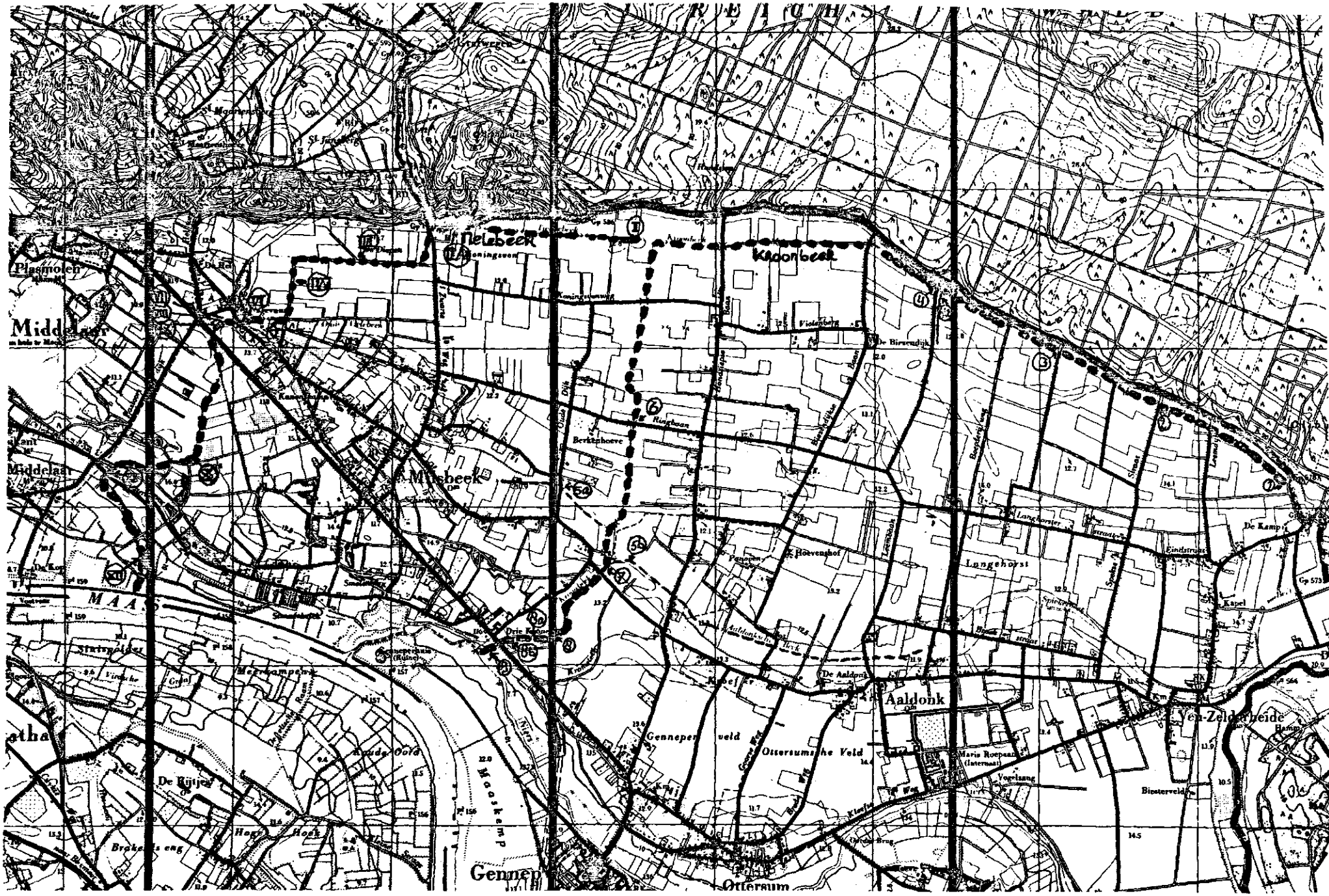
Laboratorium voor Aquatische Oecologie
Katholieke Universiteit Nijmegen

Inhoud

		pag.
1.	Inleiding	1
2.	Materiaal en methoden	3
2.1.	Terrein van onderzoek	3
2.2.	Fysische en chemische metingen	7
2.3.	Biologische methoden	8
2.3.1.	Bemonstering	9
2.3.2.	Uitwerking van de monsters	9
2.3.3.	Tellingen en determinatie	9
2.3.4.	Biomassabepalingen	10
2.3.5.	Toepassing van enkele saprobiesystemen	10
4.	Resultaten	11
4.1.	Fysische en chemische metingen	11
4.2.	Biologische methoden	44
4.2.1.	Inleiding	44
4.2.2.	Bespreking van de monsterpunten in de Kroonbeek	47
4.2.3.	Bespreking van de zijsloot 4a, de Milsbeek 5a en de Aaldonkse beek 5b	62
4.2.4.	Bespreking van de monsterpunten in de Tielebeek	66
4.2.5.	Saprobie	91
4.2.5.1.	Inleiding	91
4.2.5.2.	Diversiteit	91
4.2.5.3.	Methode volgens Moller Pillot (1971)	94
4.2.5.4.	Bespreking van de beken naar aantallen individuen in de periode van 1972 tot 1976	102
4.2.5.5.	Biomassabepalingen	120
5.	Nabeschouwing	125
5.1.	Conclusie	125
5.2.	Discussie	125
6.	Dankwoord	126
7.	Summary	127
	Literatuurlijst	128
	Bijlagen : alfabetische soortenlijst van de macrofauna	131
	tabellen naar biomassa	137

1. Inleiding.

Sinds 1970 werden de Kroonbeek en de Tielebeek te Ottersum bestudeerd tijdens de cursus dierecologie voor praekandidaats studenten. Dit gebeurde in de herfst.
Om een beter overzicht over de beken te krijgen, werden deze in 1972 tijdens alle seizoenen onderzocht door Ellenbroek en Hendriks (1972). Dit gebeurde vooral aan de hand van de macrofauna gegevens en met gebruikmaking van enkele saprobiesystemen. Tevens werden de fysische toestand en de chemische samenstelling van het water bestudeerd.
Het onderzoek werd voortgezet door Bicknese en Roijackers (1974). Hemelaar (1975) bestudeerde de beken gedurende de zomer van 1974 en in de lente en zomer van 1975 werd dit gedaan door Lenkens en van Mierlo (1976), die ook een overzichtsverslag maakten van de lente- en zomerperioden van 1972, 1973 en 1974.
Ons verslag zal gaan over de herfst- en winterperioden van 1974/1975 en 1975/1976. Bovendien zullen deze vergeleken worden met de herfst- en winterperiode van 1972/1973 (Ellenbroek en Hendriks ,1972) en van 1973/1974 (Bicknese en Roijackers, 1974).
Ons onderzoek aan de beken werd verricht van september 1974 tot februari 1975 door G. Schreurs en van september 1975 tot maart 1976 door F. Hüsken.



Figuur 1. Stafkaart 46B en E van Groesbeek en het Grenskantoor met de ligging van de monsterpunten. Schaal: 1:31.250

2. Materiaal en methoden.

2.1. Terrein van onderzoek.

2.1.1. De ligging der beken.

Het gebied, waarin de Kroonbeek en de Tielebeek stromen, maakt deel uit van het stroomgebied van de Maas en ligt in de gemeente Ottersum, noordlimburg, ongeveer 20 km. ten zuiden van Nijmegen. De beide beken hebben hun bovenloop langs de Duitse grens aan de voet van de heuvels van het Reichswald en draaien van daaruit naar het zuid-westen het fluviatiel laagterras van het Maasdal in. De Kroonbeek mondt tenslotte uit in de Niers, de Tielebeek in de Maas (fig. 1).
Rond 1900 lag in het terrein van onderzoek een groot moerasgebied, bestaande uit hoogveen en elzenbroek. In dit gebied stroomden als voornaamste beken de Tielebeek en de Hondsiepsebeek. De Tielebeek had zijn oorsprong en zijn gehele bovenloop in het hoogveengebied en zijn midden- en benedenloop in cultuurland. Ook bij de Hondsiepsebeek lagen oorsprong en bovenloop in het hoogveengebied. De middenloop stroomde door het elzenbroek en de benedenloop stroomde door cultuurgebied. Deze benedenloop heette toen al Kroonbeek.
Tussen de 1^{e} en 2^{e} wereldoorlog in is het gebied ontgonnen. De Kroonbeek werd toen vanaf de overgang van de Hondsiepsebeek in de toenmalige Kroonbeek vrijwel rechtlijnig noordwaarts doorgetrokken tot aan het Reichswald en vervolgens oostwaarts, parallel aan de bosrand. Het gevolg was dat deze nieuwe beek met de waterafvoer van het ontstane cultuurland belast werd en de Hondsiepsebeek droog kwam te staan.
Bij de Tielebeek werd een nieuwe bovenloop gegraven. Deze nam de taak van de oude bovenloop en een stuk van de oude middenloop over, zodat ook deze droog kwamen te staan.
Uit het bovenstaande valt reeds op te maken dat de beken vrijwel geheel genormaliseerd zijn. De totale lengte van de Kroonbeek is ongeveer 7,5 km. Circa 200 meter voor de monding loost een champignonmestfermenteerbedrijf op de beek (punt 8a). Behalve enkele slootjes in de bovenloop monden in de middenloop ook enkele beekjes in de Kroonbeek uit, te weten de Milsbeek en de Aaldonkse beek. De laatste beek, slechts een smal stroompje, is waarschijnlijk een restant van de vroegere Hondsiepsebeek (Ellenbroek en Hendriks, 1972).

Het feit dat de Kroonbeek geheel door cultuurland stroomt heeft tot gevolg, dat er van een vrij inconstante waterafvoer sprake is. Cultuurland absorbeert, in tegenstelling tot bos en moeras, vrij moeilijk water. Een bijdrage aan de inconstante waterafvoer wordt ook geleverd door het feit dat de beek voornamelijk uit rechte stukken bestaat en bovendien regelmatig geschoond wordt nl. vlak voor de schouwdagen.
Ongeveer 300 meter voor de monding ligt een kleine stuw, die waarschijnlijk wordt gebruikt om meer zuurstof in het water te brengen. Dat de beek nooit geheel droog staat komt vermoedelijk door het kwelwater uit het Reichswald. Vaak staat de beek bij de bron en de eerste honderden meters van de bovenloop stil en begint pas daarna te stromen.
De instabiliteit, die we bij de Kroonbeek aantreffen, geldt eveneens voor de Tielebeek. Ook deze beek stroomt geheel door cultuurgebied en is voor een groot deel genormaliseerd. Alleen het laatste deel van de benedenloop meandert. Er ligt aan het begin van de benedenloop een stuwtje. De 5,6 km. lange Tielebeek ontspringt op het punt waar de Kroonbeek afbuigt naar het zuiden. De Tielebeek loopt dan ongeveer evenwijdig aan de heuvelrug van het Reichswald, hiervan gescheiden door grote stukken weiland. Na 2 km. buigt hij naar het zuiden langs Milsbeek en mondt tenslotte in de Maas uit.
De laatste 750 meter stroomt de beek door de restanten van het heggelandschap van de Maas. De beekoevers zijn hier ook steiler; ze zijn begroeid met veel struiken en kruiden.
Ruim 1 km. nà dé oorsprong loost een kippefokkerij zijn gier via een sloot in de beek. Vroeger loosde in de middenloop het riool van Milsbeek, dat de beek andermaal zeer sterk vervuilde. Deze lozing geschiedt sinds mei 1974 niet meer op de Tielebeek maar via persleidingen rechtstreeks op de Maas. Het vroegere lozingspunt is nu tot een overstort omgebouwd, zodat alleen bij zware belasting van het riool op de beek geloosd wordt. Hierna volgen nog enkele particuliere lozingen, die gevolgd worden door een ernstige vervuiling door de discontinue lozing op punt VIII. Vroeger werd er gier van een kippemesterij geloosd. Volgens Laval (1976) wordt er op dit moment alleen huishoudelijk afvalwater geloosd. Tot 1974 vonden een 150 meter verderop ook nog lozingen plaats van de Plasmolen en het recreatiecentrun Mook.

2.1.2. De monsterpunten.

N.B. Een winter spreidt zich uit over twee kalenderjaren. Gemakshalve benoemen wij een winter naar het jaartal van de eraan voorafgaande herfst. B.v.: met de winter 1972 wordt bedoeld de winter van december 1972 tot maart 1973.

Door Ellenbroek en Hendriks (1972) werden in de twee beken monsterpunten gekozen, die op ruime afstand van elkaar lagen, representatief waren voor de beek en gemakkelijk herkenbaar waren. Deze criteria werden ook door alle volgende onderzoekers gehanteerd bij het kiezen van nieuwe punten en het weglaten of handhaven van de oude. De monsterpunten kwamen meestal voor een brug of duiker te liggen om eventuele invloed van deze te vermijden.
In tabel 1 en 2 zijn de monsterpunten van resp. de Kroonbeek en de Tielebeek weergegeven, die in de loop der jaren gebruikt zijn. Fig. 1 geeft de positie van de monsterpunten tijdens de herfst en de winter van 1974 en 1975 weer.

Tabel 1. Monsterpunten van de Kroonbeek door de jaren heen.

monsterpunt	herfst '72, '73, '74 en '75	winter '72 en '73	winter '74	winter '75
1	●	●	●	●
2	●	●	●	●
3	●	●	●	●
4a			●	●
4	●	●	●	●
5	●			
5a			●	●
5b			●	●
6	●	●	●	●
7	●	●	●	●
8	●	●	●	●
8a		O	O	O
8b			O	●
9	●	●	●	●

O : chemisch bemonsterd.

Opmerkingen aangaande enkele monsterpunten van de Kroonbeek :

4a : monsterpunt in een zijslootje, vlak voordat dit uitmondt in de Kroonbeek.

5 : alleen bemonsterd in de herfst van 1972; hierna opgeheven vanwege de grote overeenkomst met punt 4 en 6.

5a : monsterpunt in de Milsbeek, een zijbeek van de Kroonbeek.

5b : monsterpunt in de Aaldonkse beek, een zijbeek van de Kroonbeek.

8a : lozingspunt van het champignonmestfermenteerbedrijf.

9 : niet bemonsterd in de herfst van 1972.

Tabel 2. Monsterpunten van de Tielebeek door de jaren heen.

monsterpunt	herfst '72, '73, '74 en '75	winter '72 en '73	winter '74	winter '75
I	●	●	●	●
II	●	●	●	●
IIA			O	●
III	●	●	●	●
IV	●	●	●	●
V	●	●	●	●
VI	●	●	+	
VII	●	●	●	●
VIII	●	O	●	O
IX	●	●	●	●
IXA		O		
X	●	●	●	●
XI	●	●	●	●
XII	●	●	●	●

O : chemisch bemonsterd, + : biologisch bemonsterd

Opmerkingen aangaande enkele monsterpunten van de Tielebeek :

IIA : dit punt ligt vlak na de lozing van een kippemesterij.

V : lozingspunt van het riool van Milsbeek; vervallen sinds het voorjaar van 1974; vanaf toen : overstort. Biologische bemonstering op het punt, waar de overstort in de beek komt. In de herfst van 1972 en 1973 alleen chemisch bemonsterd; in de herfst van 1974 en 1975 ook biologisch.

VIII : tot herfst 1974 lozingspunt kippemesterij; vanaf toen : particuliere lozing. Biologische bemonstering op het punt, waar de lozing in de beek komt, chemische bemon-

stering in de lozing zelf. In de herfst van 1972 en 1973 alleen chemisch bemonsterd, in de herfst van 1974 en 1975 ook biologisch.

IXA : lozing van het riool van de Plasmolen en het recreatiecentrum van Mook; vervallen na juni 1974.

2.2 Fysische en chemische metingen.

Gemeten werden : stroomsnelheid, zuurstofgehalte, watertemperatuur, BOD_5^{20}, pH, geleidbaarheid en verschillende ionenconcentraties. Bovendien werden gegevens verwerkt van de neerslag tijdens de onderzochte periodes en werd de COD bepaald.
De fysisch/chemische metingen werden iedere maand verricht, en wel op 9 oktober 1974, 10 november 1974, 15 december 1974, 13 januari 1975, 14 oktober 1975, 10 november 1975, 8 december 1975, 5 januari 1976 en 2 februari 1976.

Stroomsnelheid

De stroomsnelheid werd bepaald door een voorwerp in het midden van de beek mee te laten drijven over een afstand van enkele meters. Na het meten van de tijd, die hiervoor nodig was, werd de stroomsnelheid in cm/sec. uitgerekend.

Zuurstofgehalte

Met behulp van een zuurstofmeter van Yellow Springs Instruments, model 51A, werd het zuurstofgehalte van het beekwater bepaald. Deze meter werd bij iedere meting opnieuw geijkt.

Watertemperatuur

De watertemperatuur werd in het beekwater bepaald met een kwikthermometer.

BOD_5^{20}

Bij de BOD_5^{20} werd gebruik gemaakt van een zuurstofmeter van Yellow Springs Instruments, model 54. De door ons gebruikte formule voor het berekenen van de BOD_5^{20} ziet er als volgt uit :
voor onverdunde monsters:
BOD_5^{20} = O_2gehalte op dag 0 - O_2gehalte op dag 5 (mgr O_2/1.)
voor verdunde monsters:
BOD_5^{20} = a x (O_5blanco - O_5verdunning)-(O_5blanco - O_5monster)
(mgr O_2/1.)

hierin is a = verdunningsfactor

O_5blanco = O_2gehalte van de blanco na 5 dagen

O_5monster = O_2gehalte van het onverdunde monster (veldmeting)

O_5verdunning= O_2gehalte van het verdunde monster na 5 dagen

pH

De pH werd in het beekwater gemeten met behulp van de Metrohm Herisau E488 pH meter. Deze werd steeds met ijkvloeistof geijkt voor elke meting.

Geleidbaarheid

Het water werd in afsluitbare plastic flessen naar het laboratorium gebracht, waar de geleidbaarheid gemeten werd met behulp van de Philips PW 9504 geleidbaarheidsmeter. Deze geleidbaarheid geldt als een maat voor de totale ionenconcentratie, uitgedrukt in μS/cm.

Ionenconcentratie

Bepaald werden de concentraties van NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, Fe^{2+}, Fe^{3+}, K^+, Na^+, Mg^{2+}, Mn^{2+}, Ca^{2+}, Cl^- en SO_4^{2-}. Verder werd ook de kleur bepaald. De bepalingen werden verricht met behulp van de autoanalyser van het gemeenschappelijk instrumentarium en de daarbij behorende handleiding van van de Gaag (1972). Voor de meting werden de monsters eerst afgefiltreerd en gefixeerd met $HgCl_2$. De monsters voor de Cl^-bepaling werden ongefixeerd bewaard bij een temperatuur onder 0° C.

Neerslag

De gegevens zijn afkomstig van het K.N.M.I. te de Bilt; metingen werden verricht in Gemert.

COD

De COD werd bepaald met behulp van voornoemde autoanalyser en de daarbij behorende handleiding van van de Gaag (1972). Oxidatie vond plaats in een bichromaat-zwavelzuur mengsel bij 155 °C.

2.3 Biologische methoden.

Als biologische bemonstering werden alleen monsters van de macrofauna genomen. De monsters van de herfstserie werden geno-

men, uitgezocht en gedetermineerd door studenten van de cursus dieroecologie of aquatische oecologie als onderdeel van deze cursus.

2.3.1. Bemonstering.

Gemonsterd werd met een net, dat bestond uit een frame van ijzerdraad waaraan een steel bevestigd was van 1 meter. Het net, dat aan het frame was genaaid, bestond uit vitrage met een maasopening van 1 mm^2. De breedte van het frame was 30 cm.
Bij het nemen van een monster werd het schepnet schoksgewijs ongeveer 1 meter tegen de stroomrichting in door de bovenste laag van het substraat geduwd, zodat de totale gemonsterde oppervlakte $\pm$ 0,3 m^2 bedroeg.
Bij aanwezigheid van planten werd de monsterplaats zo gekozen, dat ook planten in het monster terecht kwamen. Op plaatsen met weinig slib en planten werden een aantal stenen van verschillende grootte en voorwerpen, zoals in de beek gegooide plastic zakken, als monster meegenomen. Deze staan apart vermeld daar de resultaten niet op de gebruikelijke monsterwijze berusten.
De genomen monsters werden in grote plastic zakken vervoerd, op het laboratorium zo snel mogelijk in grote, witte plastic bakken met water gezet en ten hoogste vier dagen bewaard bij een temperatuur van 4 - 6 °C.
De monsters werden zo snel mogelijk na elkaar genomen om vergelijkbaarheid mogelijk te maken.

2.3.2. Uitwerking van de monsters.

De monsters werden op het laboratorium met een stel zeven, waarvan de fijnste een maaswijdte had van 1 mm^2, in fracties verdeeld. Deze fracties werden in witte bakken uitgezocht. Bij de fijnere fracties waren soms zeer veel organismen aanwezig. De fracties werden dan in vier gelijke delen verdeeld, waarvan een of twee delen werden uitgezocht en later terugberekend naar de oorspronkelijke hoeveelheid. Het verdelen gebeurde met een verdeelpot volgens Hynes (1970).

2.3.3. Tellingen en determinatie.

De uitgezochte dieren werden gefixeerd en bewaard in 70 % alcohol. Watermijten zijn, voor zover ze verzameld zijn, gedetermineerd door Dr. C. Davids uit Amsterdam (zie bijlage, tabel 68 +/- 71).

Bijna alle dieren zijn gedetermineerd en geteld met behulp van een stereo binoculair (vergroting 40x). Van de platwormen en de koppen van muggelarven werden squashpreparaten gemaakt voor determinatie. Deze zijn bekeken onder een microscoop (vergroting 400x).

2.3.4. Biomassabepalingen.

Ellenbroek en Hendriks (1972) hebben op enkele monsterpunten biomassabepalingen verricht, alle volgende onderzoekers op alle monsterpunten. Hiertoe werden de in alcohol bewaarde dieren in kleine petrischaaltjes, waarin vloeipapier lag, gedroogd gedurende ± 24 uur bij kamertemperatuur. Daarna werden ze gewogen met een Mettler H18 weegschaal tot 0,1 mg. nauwkeurig.
Van de herfstseries zijn geen biomassabepalingen verricht.

2.3.5. Toepassing van enkele saprobiesystemen.

Door Ellenbroek en Hendriks (1972) werden gebruikt:

- diversiteit volgens Margalef (1968)
- heterogeniteit 1 en 2
- Moller Pillot methode (1971)

Door Bicknese en Roijackers (1974) werden deze drie systemen ook gebruikt en bovendien het Artenfehlbetrag volgens Kothé (1962). De daarop volgende onderzoekers hebben zich beperkt tot de diversiteitsindex volgens Margalef (1968) en de methode volgens Moller- Pillot (1971).

4. Resultaten.

4.1. Fysische en chemische metingen.

In dit hoofdstuk zullen de voornaamste fysische en chemische resultaten van de bemonstering van de beken besproken worden. Achtereenvolgens worden behandeld : stroomsnelheid, watertemperatuur, neerslag, BOD_5^{20}, zuurstofgehalte, COD, zelfreiniging en pH, geleidbaarheid en ionenconcentraties. De breedte, diepte en het substraat van de monsterpunten komen bij het bespreken van de monsterpunten aan de orde.

4.1.1. De stroomsnelheid

Volgens Macan (1963) is het effect ven de stroomsnelheid op de samenstelling van de biocoenose erg groot vanwege de invloed ervan op het substraat. Bij een hoge stroomsnelheid zal er niet of nauwelijks een slib/zandlaag aanwezig zijn en kunnen flora en fauna door de stroming weggespoeld worden. Bij lage stroomsnelheid echter sedimenteren slib en zand, waarin dan hogere planten kunnen wortelen en een geheel ander biotoop ontstaat.
In verband met de verontreiniging is ook de zuurstof van belang. Deze is op plaatsen met een hoge stroomsnelheid door snellere reaëratie beter dan op punten met een lage stroomsnelheid. In snelstromend water is het effect van verontreiniging daarom minder groot dan in langzaamstromend water.
M.b.v. een sinaasappel werd steeds de stroomsnelheid van het water vlak boven het substraat gemeten.
In tabel 3 en 4 staan de gemiddelde stroomsnelheden van 1972 (Ellenbroek en Hendriks, 1972) en van 1973 (Bicknese en Roijackers, 1974) en de stroomsnelheden van de herfst 1974 en de herfst en winter 1975. De metingen van de winter 1974 zijn niet vermeld omdat ze toen slechts zeer onnauwkeurig konden worden uitgevoerd. In die periode was het stormachtig weer met zeer veel neerslag (zie fig. 3), waardoor de beken zeer gezwollen waren en erg snel stroomden. De gegevens van de punten 5,6,8 en 9 van de Kroonbeek in de winter 1975 zijn verloren gegaan.

tabel 3. De (gemiddelde) stroomsnelheid van de Kroonbeek (cm/sec).

punt	1972 $\bar{v}$	1973 $\bar{v}$	herfst 1974, v	herfst 1975, v	winter 1975, v
1	0	0	0	0	0
2	8	4	0	0	1
3	12	11	13	11	25
4	25	20	8	25	33
5	24	--	--	--	--
6	31	23	18	22	--
7	35	28	25	29	23
8	70	42	40	40	--
9	--	50	44	50	--

$\bar{v}$ = gemiddelde stroomsnelheid, v = stroomsnelheid

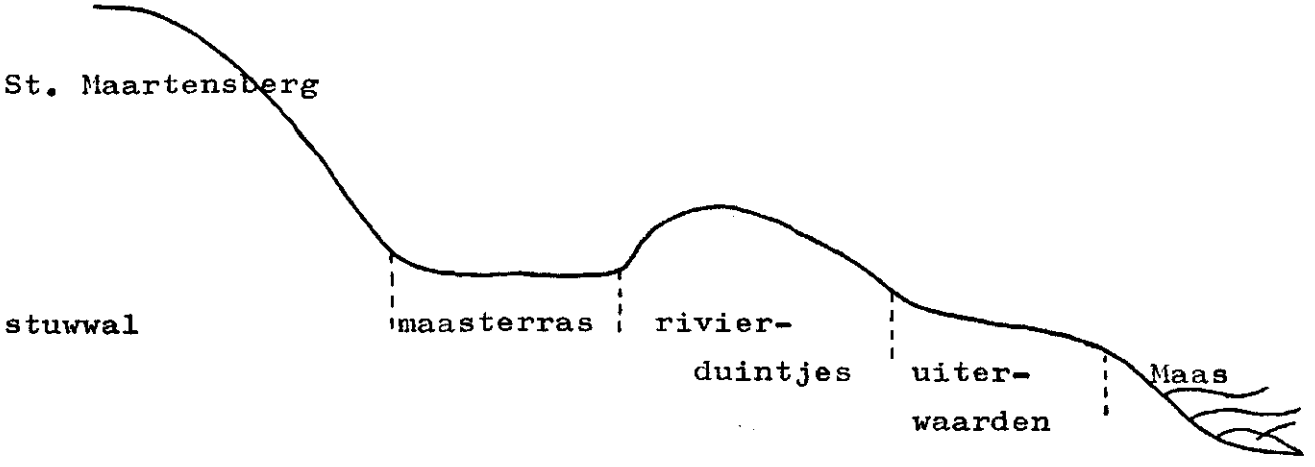
tabel 4. De (gemiddelde) stroomsnelheid van de Tielebeek (cm/sec).

punt	1972 $\bar{v}$	1973 $\bar{v}$	herfst 1974, v	herfst 1975, v	winter 1975, v
I	0	0	2	0	0
II	10	7	20	0	10
III	14	9	17	19	17
IV	26	21	25	10	17
V	--	--	22	15	20
VI	31	23	33	21	--
VII	33	21	20	19	17
VIII	--	--	18	7	--
IX	32	21	14	15	17
X	26	21	6	6	33
XI	44	39	29	22	30
XII	63	34	9	31	33

$\bar{v}$ = gemiddelde stroomsnelheid, v = stroomsnelheid

Hoewel de gegevens van 1974 en 1975 soms afwijken van voorgaande jaren, is in het algemeen de conclusie dezelfde. Voor beide beken geldt dat er in de bovenloop slechts een zwakke stroming is ($\pm$ 0 - 20 cm/sec). Hier lopen de beken nog evenwijdig aan de

stuwwal. In de middenloop is de stroomsnelheid een stuk groter (± 20 - 40 cm/sec). Dit deel verloopt voor beide beken dwars over het maasterras. In de benedenloop van de beken is de stroomsnelheid het grootst (hoger dan ± 40 cm/sec). De benedenloop van de Tielebeek loopt in het overgangsgebied van het maasterras en de uiterwaarden. De benedenloop van de Kroonbeek komt uit in de Niers, die daar nog in het maasterras stroomt. Bij de Tielebeek wordt het overgangsgebied gevormd door de rivierduintjes. De (gemiddelde) stroomsnelheden van de beken kunnen verklaard worden uit het verval van de beken (fig. 2).



figuur 2. Situatieschets van het verval van de beken.

De stroomsnelheid in de oude lopen van de beken, dit is bij de Kroonbeek vanaf punt 6 en bij de Tielebeek vanaf punt VI, is vrij constant gedurende het jaar. De gegraven lopen zijn kaarsrecht en voeren het water bijzonder snel af waardoor sterk wisselende stroomsnelheden ontstaan (Ellenbroek en Hendriks, 1972). Bicknese en Roijackers (1974) deelden naar aanleiding van de stroomsnelheden de beken als volgt in :

	$\bar{v}$ (cm/sec)	Kroonbeek	Tielebeek	$\bar{v}$ (cm/sec)
bovenloop	0-20	1 t/m 3	I t/m III	0-20
middenloop	20-35	4 t/m 7	IV t/m X	20-40
benedenloop	>35	8 en 9	XI en XII	> 40

Deze indeling houden Schreurs en Hüsken ook aan, hoewel de overgangen minder duidelijk liggen dan bij Bicknese en Roijackers(1974).

4.1.2. Watertemperatuur

Het water in de Kroonbeek wordt in de loop van de dag snel opgewarmd. In de winter koelt de bron sneller af dan de rest van de

Tabel 5. Watertemperatuur van de Kroonbeek (°C) in herfst en winter 1974.

monster-punt	9-10-'74	10-11-'74	15-12'74	13-1'75
1	10,0	7,0	7,0	7,0
2	9,0	7,5	7,0	7,0
3	11,0	7,5	7,5	7,2
4	9,1	7,5	7,5	6,9
6	10,4	7,5	7,5	7,0
7	9,0	7,5	6,5	7,0
8	12,4	8,0	7,0	7,0
8b	---	8,0	7,0	7,0
9	9,0	8,0	---	7,0
zijsl. 4a	---	7,5	7,5	6,0
Milsb. 5a	---	7,0	6,0	7,0
Aald.b. 5b	---	7,5	6,0	7,0

Tabel 6. Watertemperatuur van de Tielebeek (°C) in herfst en winter 1974.

monster-punt	9-10-'74	10-11-'74	15-12-'74	13-1-'75
I	10,2	9,0	8,2	8,0
II	9,5	8,5	8,0	7,0
IIA	---	8,5	8,0	7,0
III	9,1	8,0	7,0	7,0
IV	8,7	8,0	7,0	7,2
V	9,5	8,5	10,0	10,0
VI	9,0	8,0	---	---
VII	10,0	8,0	8,5	9,0
VIII	9,2	8,0	---	---
IX	10,0	8,5	9,0	9,0
X	9,5	8,0	8,0	9,0
XI	9,1	7,5	8,0	8,5
XII	9,2	7,5	---	8,0

Tabel 7. Watertemperatuur van de Kroonbeek (°C) in herfst en winter 1975.

punt	13-10-'75	10-11-'75	8-12-'75	5-1-'76	2-2-'76	3-3-'76
1	6,5	7,0	4,5	6,5	4,0	9,0
2	7,5	8,0	7,0	7,0	4,0	7,8
3	8,0	8,0	7,0	7,2	4,0	8,2
4	8,5	9,0	7,0	7,0	5,0	8,2
6	7,5	8,0	7,5	8,0	4,1	8,5
7	8,0	7,0	7,0	8,0	3,9	8,3
8	7,5	8,0	7,0	7,5	4,0	8,7
8b	7,0	8,0	7,2	8,0	4,0	9,0
9	7,0	8,0	7,2	8,0	4,0	9,0
zijsl.4a	7,5	8,0	6,0	6,5	2,1	7,8
Milsb.5a	8,7	6,0	5,0	6,0	0,5	9,0
Aal.b.5b	6,0	7,0	6,0	7,5	0,0	6,0

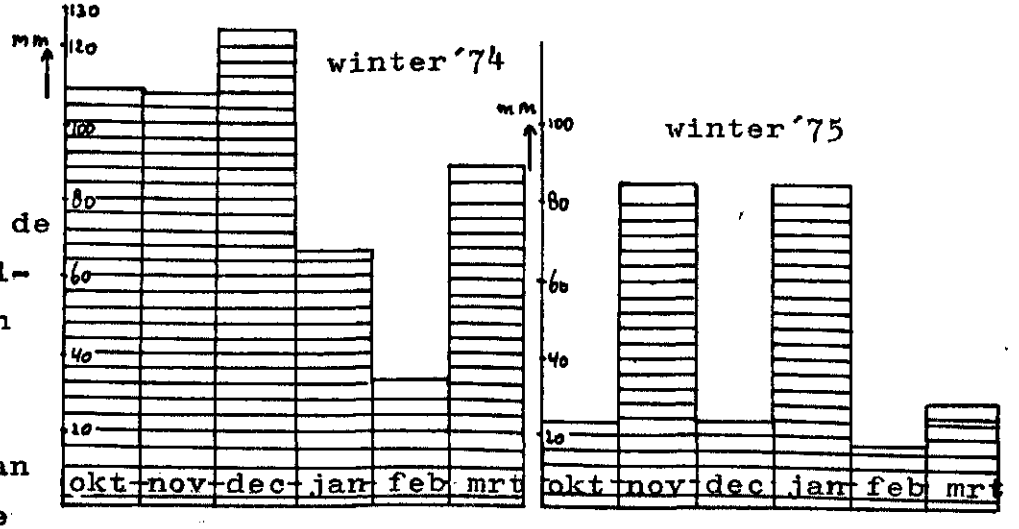
Tabel 8. Watertemperatuur van de Tielebeek (°C) in herfst en winter 1975.

punt	13-10-'75	10-11-'75	8-12-'75	5-1-'76	2-2-'76	3-3-'76
I	10,0	10,0	8,0	7,5	5,0	9,0
II	8,0	9,5	8,0	8,5	5,5	9,0
IIA	8,0	9,0	8,0	8,5	5,5	9,0
III	7,5	8,5	7,5	7,0	4,8	7,0
IV	7,0	8,2	7,5	7,5	3,5	7,3
V	7,0	7,5	7,0	7,5	3,4	6,1
VII	7,0	7,0	7,5	7,5	3,8	8,4
IX	7,2	7,0	7,5	8,5	3,8	8,5
X	6,5	6,5	7,0	7,2	0,0	9,0
XI	5,5	5,5	7,0	7,0	-0,5	10,0
XII	6,2	5,5	7,2	7,2	-0,5	9,5

beek, omdat de bron open ligt : een groot wateroppervlak, lage oevers, ondiep water en geen stroming. Hierdoor wordt het water in de zomer ook snel opgewarmd.
De Tielebeek is in het algemeen koeler. Het wateroppervlak is kleiner, het water dieper en de oevers hoger. Het bronwater van de Tielebeek heeft volgens Bicknese en Roijackers (1974) een vrij constante temperatuur van ± 7°C. Mede omdat de bron een veel sterkere kwel heeft dan de Kroonbeek, ondergaat punt I van de Tielebeek een veel minder sterke opwarming of afkoeling dan punt 1 van de Kroonbeek. Bij de tabellen 5 t/m 8 dient men zich te realiseren, dat de temperatuur van de verschillende monsterpunten niet op dezelfde tijdstippen van de dag gemeten is, zodat het water reeds verwarmd kan zijn door de buitentemperatuur.
We zien dat de Kroonbeek in het kouder wordende seizoen veel sneller afkoelt dan de Tielebeek. Dit geldt niet alleen voor de bronnen maar voor de hele beek. Plantengroei, diepte van het water, stroomsnelheid, wateroppervlak en steilte van de oevers zijn debet aan deze verschillen.
Hüsken vindt, dat in de winter van 1975 de punten X, XI en XII van de Tielebeek beduidend kouder zijn dan de voorgaande punten van de beek. Als in maart 1976 de buitentemperatuur is gestegen hebben de punten X, XI en XII een hogere temperatuur dan de voorgaande punten. De benedenloop van de Tielebeek is wel gevoelig voor de buitentemperatuur omdat onder invloed van de stuw tussen punt X en XI het water tijdelijk langzamer stroomt.

4.1.3. Neerslag

In de winter van 1974 was er veel neerslag en waren de beken sterk gezwollen. Daarom worden hier enkele neerslaggegevens vermeld, afkomstig van het K.N.M.I. te de Bilt. De waarnemingen zijn verricht in Gemert gedurende de periode september 1974-maart 1975 en september 1975 - maart 1976. De gemiddelde neerslag per maand is in blokdiagrammen uitgezet (fig. 3).



Figuur 3. Gemiddelde neerslag per maand te Gemert.

4.1.4. BOD_5^{20}

Kroonbeek

In de loop der jaren is de BOD_5^{20} berekend met behulp van verschillende formules. Vergelijking van de gegevens heeft daarom geen zin. Bovendien zijn de BOD_5^{20} bepalingen meerdere malen mislukt door defecten aan de zuurstofmeter en de temperatuurkast. De conclusies van de voorgangers zullen wel besproken worden, maar de gegevens moeten alleen als een maat voor de BOD_5^{20} gezien worden.

Bicknese en Roijackers (1974) constateren bij punt 8a, de lozing van het champignonmestfermenteerbedrijf een zeer hoge BOD_5^{20}, die de toegestane 30 mg O_2/liter ver overschrijdt. Een invloed op de beek van instroming van de Milsbeek (5a), de Aaldonkse beek (5b) en de zijsloot 4a wordt niet geconstateerd. Zij vinden, dat de werking van de lozing op 8a nog te merken is aan de BOD_5^{20} van punt 9, terwijl zij stellen. dat deze BOD_5^{20} niet het gevolg kan zijn van de invloed van de Niers.

De BOD_5^{20} meting van december 1974, de enige, die te gebruiken gegevens gaf in de herfst en winter 1974, is door de hoge waterstand over alle punten zeer afgevlakt (tabel 9). Overal is de gemeten BOD_5^{20} laag, afgezien van punt 8a, de lozing van het champignonmestfermenteerbedrijf. Punt 9 kon door de hoge waterstand niet bereikt worden.

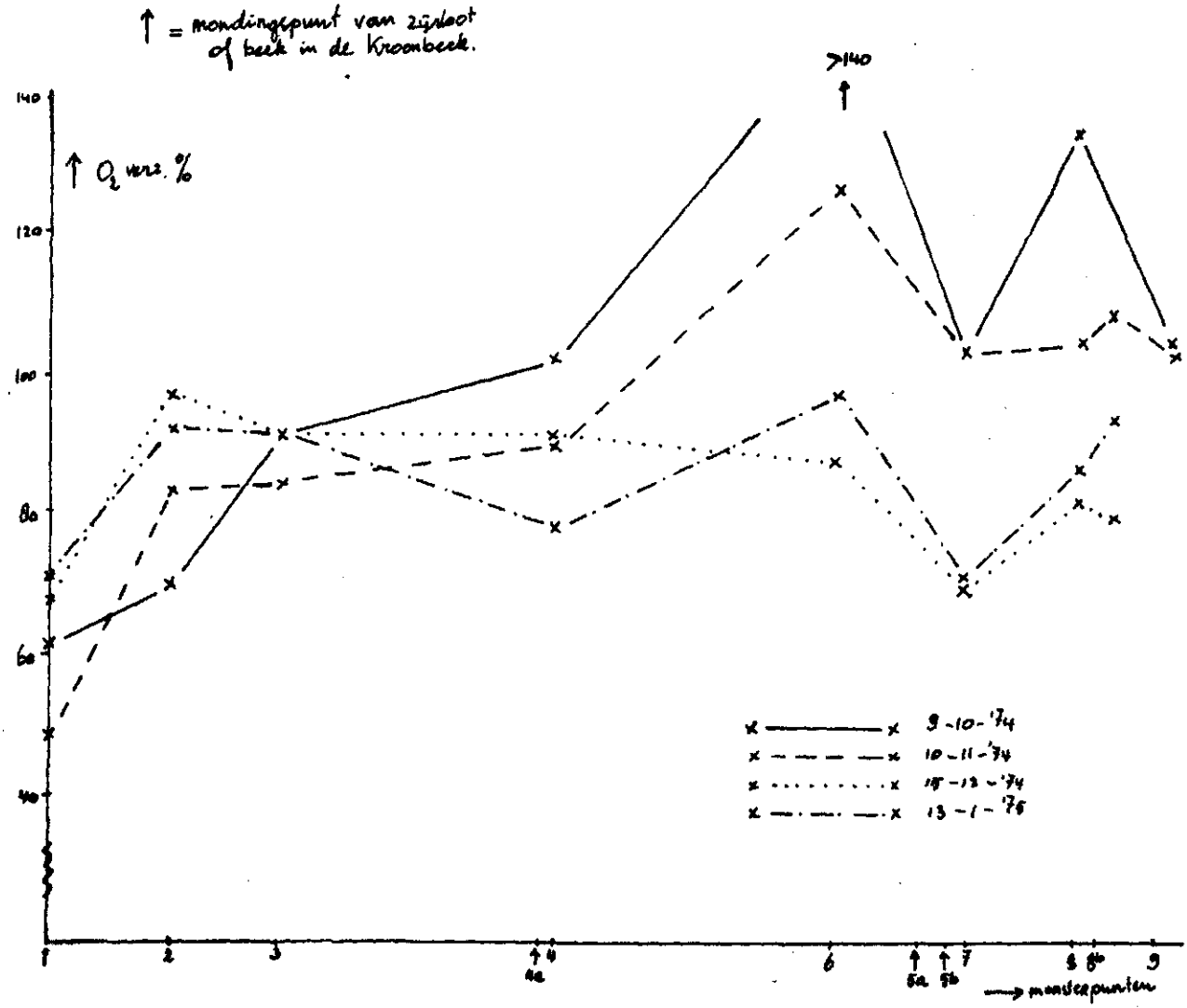
In de herfst en de winter van 1975 is geen invloed van het zijslootje 4a op de beek geconstateerd, wel van de Milsbeek (5a) en van de Aaldonksebeek (5b)(tabel 10). De BOD_5^{20} van het fermenteerbedrijf overschrijdt nog steedes de toegestane 30 mg O_2/liter. Deze lozing heeft weinig of geen invloed op de BOD_5^{20}- waarden van de punten 8b en 9.

Tielebeek

Bicknese en Roijackers (1974) vermelden een zeer hoge BOD_5^{20} op punt V, het op dat moment nog lozende riool van Milsbeek. Daarna volgt een geleidelijke afname van de BOD_5^{20} tot punt VIII. Vanaf dit punt stijgt de BOD_5^{20} sterk onder invloed van de lozing op punt VIII en van de lozing van het riool van de Plasmolen (IXA). Hemelaar (1975) constateert ± 3 maanden na het wegvallen van de lozingen bij punt V en IXA een duidelijke verbetering van de BOD_5^{20} waarden. Ze vindt, in tegenstelling tot Bicknese en Roijackers (1974), een daling van de BOD_5^{20} na punt X.

In herfst en winter 1974 (tabel 11) en 1975 (tabel 12) is de BOD_5^{20}

fig 4. O_2 verzadigingspercentages van de Kroonbeek (herfst en winter '74).



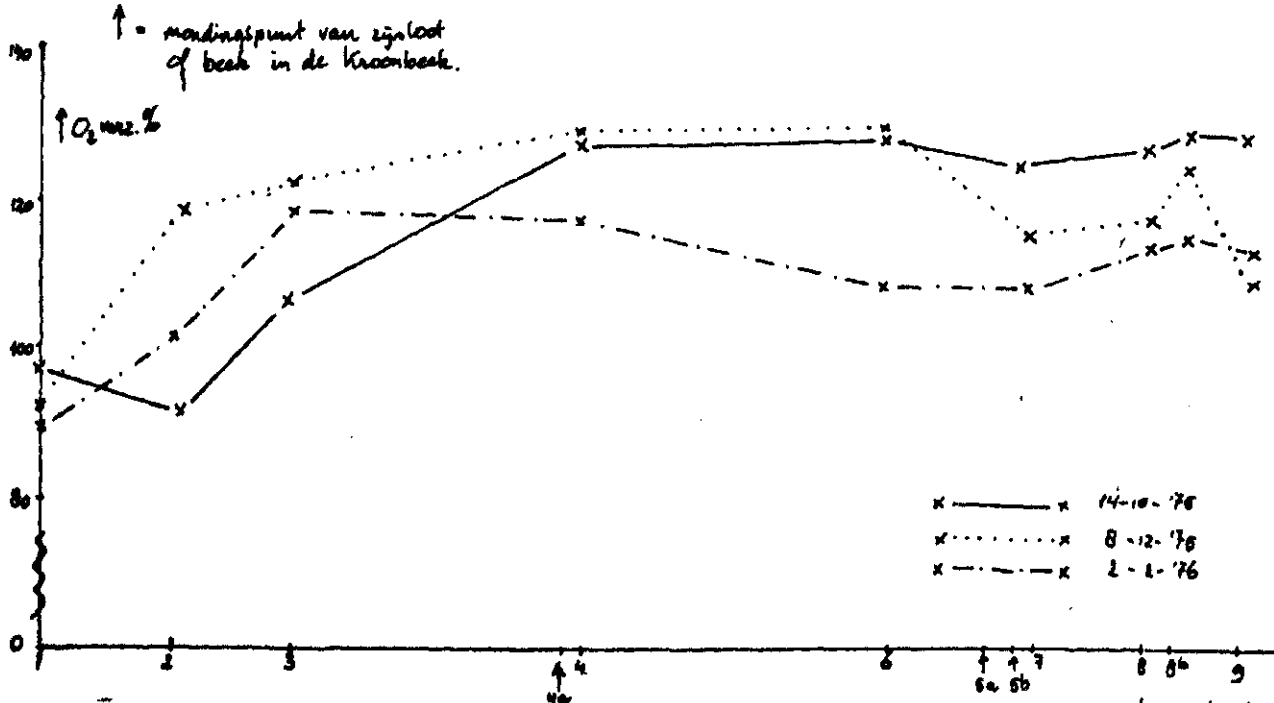


fig. 5. O_2 verzadigingspercentages van de Kroonbeek (herfst en winter '75).

over de hele beek laag, uitgezonderd op punt VIII, waar af en toe een hoge BOD_5^{20} is te zien.

4.1.5. Zuurstofverzadigingspercentage

Kroonbeek

Ellenbroek en Hendriks (1972) vinden in 1972 een zuurstofverzadigingspercentage van meer dan 100% in de hele beek.
Bicknese en Roijackers (1974) vinden in 1973 een zuurstofverzadigingspercentage dat vrijwel steeds hoger is dan 100%, behalve op 30 juli op punt 1. Punt 1 heeft dan een lage waterstand, een dikke sliblaag, een watertemperatuur van 22°C en er is geen stroming. Dit zijn factoren die het lage zuurstofverzadigingspercentage kunnen verklaren. Een invloed van het zijslootje 4a en de zijbeken 5a en 5b is niet merkbaar; het zuurstofverzadigingspercentage blijft in de beek vrij constant, hoewel de waarden in het zijslootje en de zijbeken beduidend hoger liggen.
Het feit dat er geen invloed van het zijslootje en de zijbeken op de Kroonbeek is, wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de grote verdunning.
In de herfst van 1974 bedraagt het zuurstofverzadigingspercentage in het algemeen meer dan 100% (tabel 9 en fig. 4). Later in het jaar loopt dit percentage langzaam terug. In december 1974 en januari 1975 hebben alle punten een zuurstofverzadigingspercentage dat tussen de 70 en de 100% ligt (tabel 9 en fig. 4).
De zuurstofproductie gaat in de loop van de herfst en de winter achteruit omdat dan de hoeveelheid planten minder wordt en er minder fotosynthese plaatsvindt in vergelijking met de lente en de zomer. Ook temperatuur en licht zijn in de herfst en de winter beperkende factoren voor de fotosynthese.
In het zijslootje 4a, de Aaldonkse beek (5b) en vooral de Milsbeek (5a) zien we ook nu een laag zuurstofverzadigingspercentage (dikke sliblaag, weinig begroeiing) (tabel 9). Een nadelige invloed van het zijslootje 4a op de beek is niet te merken (tabel 9 en fig. 4) De vervuilende invloed van de beide zijbeken komt tot uiting op punt 7, waar steeds een lager zuurstofverzadigingspercentage wordt gevonden dan op punt 6 (tabel 9 en fig. 4).
In de herfst en de winter van 1975 liggen de zuurstofverzadigingspercentages steeds rond of boven de 100% (tabel 10 en fig. 5). De waarden van punt 1 en soms van punt 2 liggen lager dan de

volgende punten. Een daling van het zuurstofverzadigingspercentage in de loop van de herfst en de winter is niet te zien, evenmin een invloed van het zijslootje 4a en de zijbeken 5a en 5b, die alle drie lagere zuurstofverzadigingspercentages hebben dan de beek zelf (tabel 10 en fig. 5). Er is weinig of geen invloed te merken van de lozing van het champignonmestfermenteerbedrijf (punt 8a) op punt 8b en 9 (tabel 10 en fig. 5), waarschijnlijk ten gevolge van de reäeratie, die vlak na punt 8a optreedt o.i.v. een kleine kunstmatige stroomversnelling in de beek.

Tielebeek

Ellenbroek en Hendriks (1972) vinden in 1972 een sterke schommeling van het zuurstofverzadigingspercentage in de beek. Zij constateren bij punt II, III en IV steeds een oververzadiging. Na punt IV volgt een sterke daling ten gevolge van de afbraak van organische stoffen, die op punt V door het riool van Milsbeek in de beek worden geloosd. De beek herstelt zich, mede onder invloed van de lozing van de kippemesterij op punt VIII, niet meer. Ook tussen punt II en III daalt het zuurstofverzadigingspercentage als gevolg van de lozing van de kippemesterij vlak na punt II. De stijging van het zuurstofverzadigingspercentage tussen punt III en IV is toe te schrijven aan de grote hoeveelheid waterplanten.
Ook Bicknese en Roijackers (1974) constateren in 1973 bij punt III een daling van het zuurstofverzadigingspercentage ten gevolge van de bacteriële activiteit, die optreedt na de lozing van de kippemesterij vlak na punt II. Herstel is duidelijk op op punt IV. Vanaf punt V vinden zij een sterke afname van het zuurstofverzadigingspercentage ten gevolge van de lozing op punt V. Deze afname gaat naar de monding toe geleidelijk over in een toename;waarschijnlijk speelt reäeratie hierbij een rol. In de winter is de hele beek, op punt XII na,oververzadigd.
In de zomer van 1974 vindt Hemelaar (1975) ook nog een daling van het zuurstofverzadigingspercentage bij punt III,die gevolgd wordt door een herstel bij punt IV. Nu echter is het riool van Milsbeek reeds drie maanden buiten gebruik en naarmate de zomer vordert, wordt de beek op de punten V tot en met IX oververzadigd. De schommelingen, die optreden bij punt VII worden veroorzaakt door particuliere lozingen. Deze lozingen kwamen vroeger niet tot uiting in een daling van het zuurstofverzadigingspercentage door de grote verontreiniging van het riool van Mils-

fig. 6 O_2 verzadigingspercentages van de Tielebeek (herfst en winter '74).

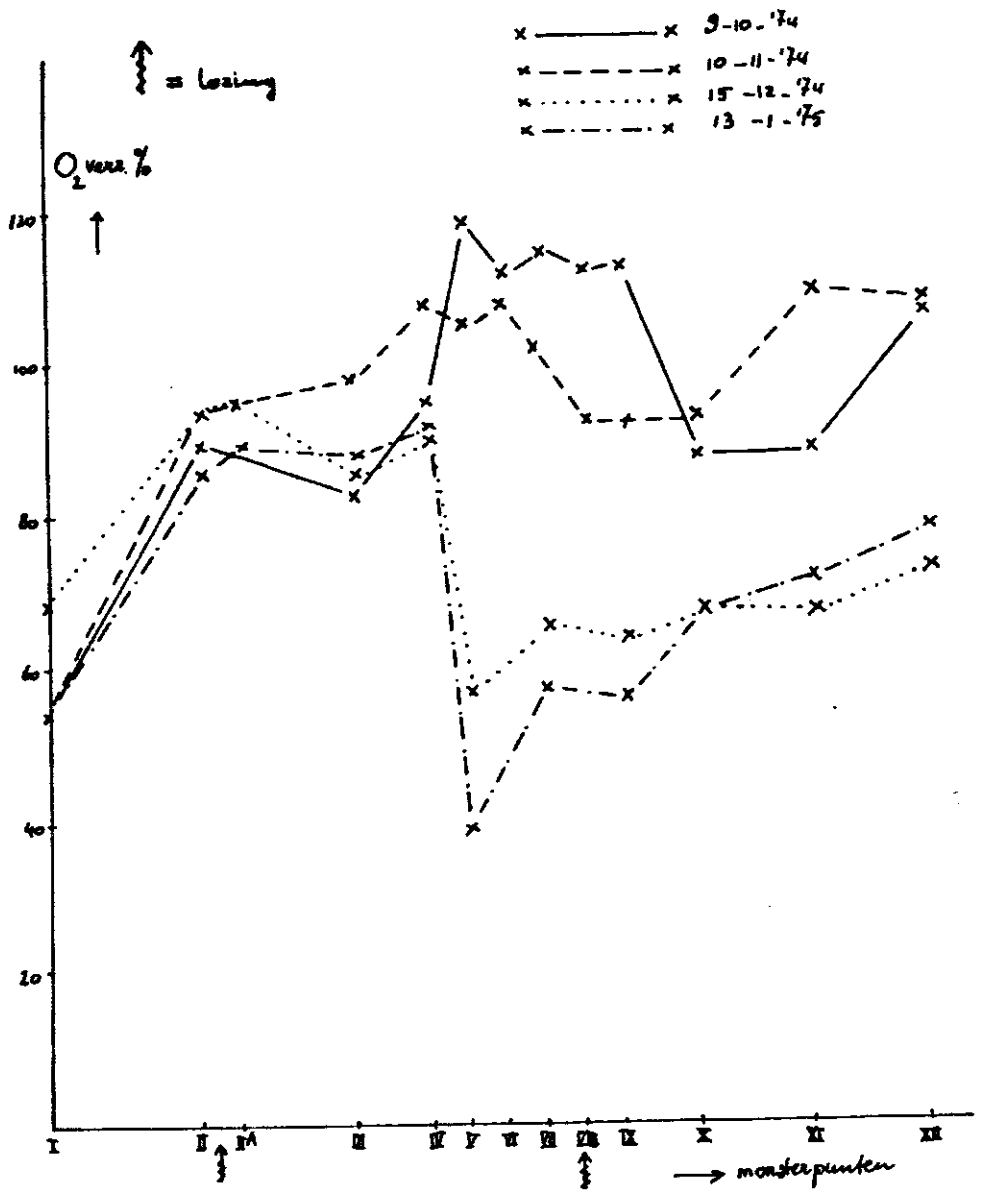
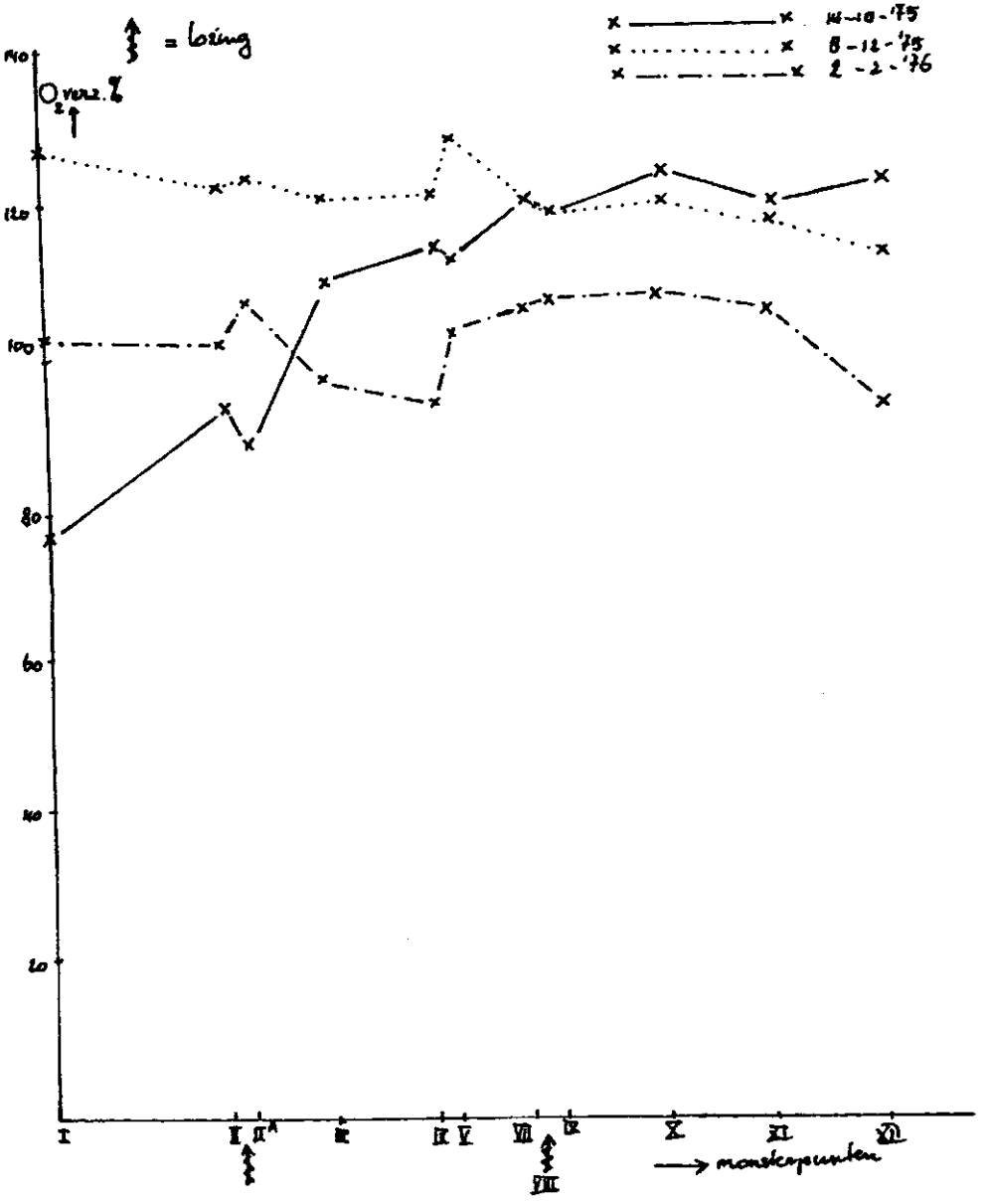


fig. 7. O_2 verzadigingspercentages van de Tielebeek (herfst en winter '75).



beek. Door de lozing op punt VIII daalt het zuurstofverzadigingspercentage weer tot punt X, maar bij punt XI en XII is een duidelijk herstel te zien tot een zuurstofverzadigingspercentage van meer dan 100% toe.
In oktober 1974 zien we hetzelfde beeld dat Hemelaar (1975) schildert (tabel 11 en fig. 6): een afname van het zuurstofverzadigingspercentage op punt III, daarna herstel tot een zuurstofverzadigingspercentage van meer dan 100%, gevolgd door een daling op punt X en XI van ± 110% naar ± 90% ten gevolge van de lozing op punt VIII. Bij punt XII is de beek weer oververzadigd. In de maanden december en januari en in mindere mate in november zien we echter dat het zuurstofverzadigingspercentage, dat in de vorige maanden in de gunstigste gevallen rond de 110% schommelde, nu de 100% niet meer bereikt (tabel 11 en fig. 6). Bij punt I tot en met punt IV blijft de situatie als daarvoor, maar vanaf punt V zien we een sterke daling van het zuurstofverzadigingspercentage waar de beek zich niet meer van herstelt. Hiervoor zijn enkele oorzaken aan te wijzen :

- De daling ten gevolge van seizoensinvloeden.
- In december en januari werd de buis bij punt V gebruikt om zeer zuurstofarm grondwater, dat bij graafwerkzaamheden elders naar boven kwam, in de beek te lozen. Dit grondwater was zeer ijzerhoudend. De beek raakte vanaf punt V over een grote afstand bedekt onder een laag ijzerhoudend slib, die alles verstikte, ook de planten, zodat geen fotosynthese meer kon plaatsvinden. Bovendien trad er vanwege de relatief hoge watertemperatuur voor de tijd van het jaar wel bacteriële activiteit op in de vorm van de afbraak van de afgestorven planten en dieren en van de organische verbindingen, die met het grondwater in de beek terecht zijn gekomen.

Een en ander heeft een zeer sterke daling van het zuurstofverzadigingspercentage tot gevolg, vooral op de punten V, VI en VII. De particuliere lozingen en de lozing van punt VIII doen eventueel herstel van de beek te niet.
In de herfst en de winter van 1975 vindt Hüsken bij punt I een lager zuurstofverzadigingspercentage dan bij de andere punten vanwege de sliblaag en het zuurstofarme kwelwater (tabel 12 en fig. 7). Daarna stijgt het zuurstofverzadigingspercentage. De invloed van de lozing voor IIA is soms te merken op punt III, soms op punt IV of V aan een daling van het zuurstofverzadigings-

percentage ten gevolge van het zuurstofverbruik door de micro-organismen. Herstel vindt echter steeds snel plaats. De lage zuurstofverzadigingspercentages, die te zien waren in de winter van 1974, zijn niet meer gevonden. De particuliere lozingen bij punt VII hebben geen invloed op de beek. De discontinue lozing op punt VIII is soms merkbaar op punt IX, X of XI, maar ook hier vindt steeds herstel plaats, zodat op punt XII het zuurstofverzadigingspercentage bijna altijd boven de 100% ligt.

4.1.6. COD

Kroonbeek

Bicknese en Roijackers (1974) constateren, dat in de Kroonbeek de COD steeds zeer laag is. Alleen bij punt 1 is de COD hoger vanwege de dikke sliblaag. Ook op punt 9 is de COD hoger dan op punt 8. Dit is het gevolg van de lozing op punt 8a. Invloed van de Niers achten ze onwaarschijnlijk. Bij de lozing van het champignonmestfermenteerbedrijf mag de COD 50mgO_2/lbedragen. Dikwijls was deze veel hoger (juni 1973 : 163 mg/1, september 1973 : 86 mg/1, december 1973 : 2100 mg/1).

Schreurs vindt in de herfst en de winter van 1974 in de hele beek een lage COD. Punt 1 heeft af en toe een hogere COD dan de andere punten van de bovenloop (tabel 9). Invloed van het champignonmestfermenteerbedrijf, dat zelf hoge COD-waarden laat zien, komt niet of nauwelijks tot uiting in verhoogde COD-waarden op punt 8b en 9. Bij de monsterpunten in de beek ligt de COD altijd onder de 20 mg O_2/1, dikwijls rond de 10 mg O_2/1, uitgezonderd punt 1 in oktober 1974. De hoge COD die gevonden wordt in de Aaldonkse beek (5b) en de Milsbeek (5a), heeft af en toe hogere COD-waarden op punt 7 tot gevolg.

Hüsken vindt in de herfst en winter van 1975 op punt 1 een COD. die niet hoger is dan die van de volgende punten (tabel 10). Het champignonmestfermenteerbedrijf (punt 8a) heeft nauwelijks invloed op de COD van punt 8b en 9. De hoge COD van de Milsbeek (5a) en de Aaldonkse beek (5b) komt niet tot uiting in een verhoogde COD van punt 7.

Tielebeek

De COD is in de Tielebeek en de Kroonbeek volgens Ellenbroek en Hendriks (1972) bij de eerste vier punten ongeveer gelijk. Vanaf punt V vindt in de Tielebeek een sterke stijging van de COD plaats, een gevolg van het feit dat er veel organisch afval in

de beek terecht komt bij punt V, de lozing van het riool van Milsbeek. Daarna neemt de COD weer af ten gevolge van biologische afbraakprocessen.
In 1973 constateren Bicknese en Roijackers (1974) een stijging van de COD na punt II als gevolg van de lozing van de kippemesterij, een daling bij punt IV en de grootste piek bij punt V. Daarna zien ze een geleidelijk afname die gevolgd wordt door een toename van de COD bij punt VIII en IXA ten gevolge van de lozingen aldaar.
Hemelaar (1975) vindt in de zomer van 1974 een stijging van de COD door de lozing van de kippemesterij vlak voor punt IIA, vooral wanneer door de regen de meststoffen in de beek worden gespoeld. Na punt III herstellen de COD-waarden zich. De grote stijging van de COD na punt V is nu, $\pm$ 3 maanden nadat de lozing van het riool van Milsbeek is stopgezet, verdwenen. De COD-schommelingen van punt VII, die vroeger niet tot uiting kwamen, worden veroorzaakt door particuliere lozingen. Bij de lozing op punt VIII vindt een stijging van de COD plaats die naar de monding toe overgaat in een daling.
In de herfst van 1974 zien we eveneens een stijging van de COD op punt IIA, daarna een afname op de punten III tot en met VI en een stijging op de punten VII en VIII, respectievelijk ten gevolge van de particuliere lozingen en de lozing van huishoudelijke aard (tabel 11). Naar de monding toe treedt weer langzaam een daling van de COD op. In de winter zien we hetzelfde beeld. In het algemeen liggen de COD-waarden tussen de 10 en de 20 mg O_2/l, afgezien van punt VIII. Tijdens het instromen van het grondwater op punt V in december en januari is geen stijging van de COD waargenomen. In november zien we, dat punt V een duidelijk hogere COD heeft dan punt IV. Toen heeft waarschijnlijk de overstort van het riool van Milsbeek gewerkt.
In de herfst en winter van 1975 zijn de COD-waarden van punt I duidelijk hoger dan die van punt II en IIA (tabel 12). De invloed van de lozing van de kippemesterij is merkbaar op punt IIA en III in de vorm van een hogere COD. Hierna blijven de waarden ongeveer gelijk. De lozing op punt VIII heeft weinig invloed op de COD van de punten IX, X en XI. Zo er al een lichte stijging van de COD optreedt, is deze op punt XII steeds hersteld. In het algemeen liggen de COD-waarden van de Tielebeek in de jaren 1974 en 1975 beneden die van de jaren 1972 en 1973.

tabel 9. **Overzicht** van zuurstofverzadigingspercentage, BOD_5^{20} en COD in de Kroonbeek gedurende de herfst en de winter 1974 (BOD_5^{20} en COD in mg O_2/l).

monster-punt	9-10-'74				10-11-'74		
	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD		O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD
1	61	--	39		48	--	5
2	70	--	13		83	--	3
3	91	--	12		84	--	4
4	102	--	14		90	--	4
6	>140	--	14		126	--	4
7	103	--	10		103	--	5
8	145	--	10		105	--	8
8a	--	--	--		--	--	115
8b	--	--	--		109	--	8
9	104	--	12		103	--	6
zijsl.4a	--	--	--		44	--	5
Milsb.5a	--	--	--		20	--	50
Aald.b.5b	--	--	--		78	--	20

monster-punt	15-12-'74				13-1-'75		
	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD		O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD
1	66	2,7	6		71	0,8	9
2	97	2,4	5		87	0,7	7
3	91	2,9	6		91	1,0	8
4	91	3,1	11		78	1,2	8
6	88	2,7	11		97	1,7	11
7	70	2,6	24		71	1,0	17
8	82	2,5	12		87	0,9	14
8a	--	114,7	92		--	--	26
8b	80	13,7	15		94	--	14
9	--	--	12		--	0,9	14
zijsl.4a	67	3,3	14		45	4,1	15
Milsb.5a	33	2,7	51		24	2,5	59
Aald.b.5b	61	3,1	30		54	1,9	22

tabel 10. Overzicht van zuurstofverzadigingspercentage, BOD_5 en COD in de Kroonbeek gedurende de herfst en de winter 1975 (BOD_5^{20} en COD in mg O_2/l).

monsterpunt	14-10-'75			10-11-'75			8-12-'75		
	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD
1	98	1,3	4	103	1,3	0	93	2,0	8
2	92	0,9	4	112	1,3	0	119	2,1	9
3	107	0,8	4	>127	1,1	0	122	2,1	8
4	127	0,7	4	112	0,9	0	128	1,9	5
6	>128	2,8	9	110	1,2	0	>128	2,2	8
7	124	1,0	8	117	1,0	0	115	2,5	12
8	>126	0,7	10	122	1,0	0	117	2,6	12
8a	--	--	9	--	351,1	0	--	80,0	100
8b	>128	--	5	117	1,0	0	124	2,2	9
9	>128	--	5	107	1,0	0	109	2,6	9
zijsl.4a	81	1,8	10	83	1,7	--	115	2,2	20
Milsb.5a	53	--	40	80	4,6	31	88	6,8	30
Aald.b.5b	>121	--	30	85	2,5	19	102	2,5	40

monsterpunt	5-1-'76			2-2-'76		
	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD
1	105	1,5	2	91	2,2	8
2	113	1,6	3	101	1,9	11
3	122	1,2	2	118	2,1	6
4	103	1,3	2	116	2,1	6
6	117	1,6	3	110	2,5	9
7	121	1,4	4	107	2,2	9
8	117	1,5	4	114	2,2	5
8a	103	3,3	3	--	--	--
8b	112	1,6	5	115	2,4	6
9	113	1,4	3	113	2,4	7
zijsl.4a	128	1,8	9	101	2,2	17
Milsb.5a	111	2,7	22	78	15,7	53
Aald.b.5b	111	2,9	32	92	2,0	15

tabel 11. Overzicht van zuurstofverzadigingspercentage, BOD_5^{20} en COD in de Tielebeek gedurende de herfst en de winter 1974 (BOD_5^{20} en COD in mg O_2/l).

monster-punt	9-10-'74			10-11-'74		
	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD
I	53	--	18	55	--	5
II	89	--	13	92	--	5
IIA	--	--	--	94	--	5
III	82	--	17	97	--	6
IV	94	--	16	107	--	7
V	118	--	16	104	--	69
VI	111	--	107	--	--	--
VII	114	--	19	99	--	19
VIII	111	--	21	92	--	170
IX	112	--	20	92	--	12
X	87	--	18	92	--	8
XI	88	--	15	109	--	11
XII	106	--	18	97	--	12

monster-punt	15-12-'74			13-1-'75		
	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD
I	68	1,9	12	54	0,9	11
II	92	2,1	12	85	3,2	11
IIA	94	1,7	11	88	3,5	11
III	85	1,7	21	87	--	14
IV	90	2,7	19	89	--	14
V	56	--	20	38	--	16
VI	--	--	--	--	--	--
VII	65	2,7	19	57	--	15
VIII	--	4,7	30	--	16	360
IX	63	2,7	19	55	6,5	20
X	66	3,7	22	66	5,5	15
XI	72	2,7	18	70	--	15
XII	--	--	--	77	17	15

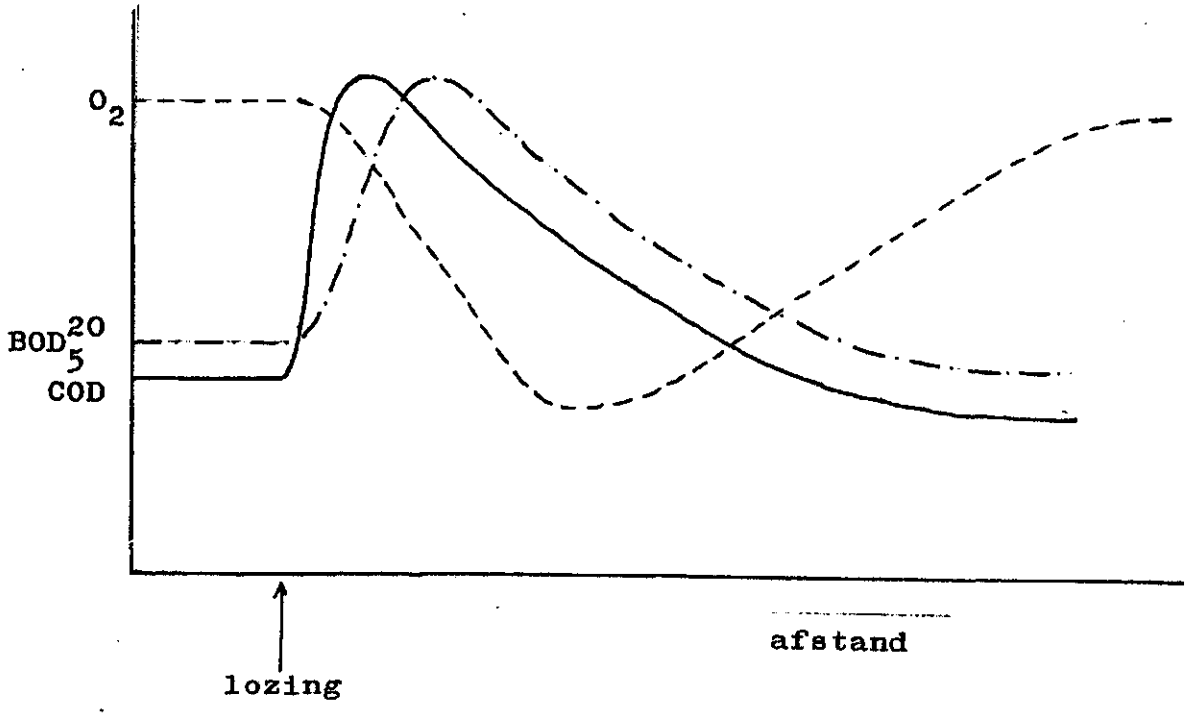
tabel 12. Overzicht van zuurstofverzadigingspercentage, BOD_5^{20} en COD in de Tielebeek gedurende de herfst en de winter 1975 (BOD_5^{20} en COD in mg O_2/l).

monsterpunt	14-10-'75			10-11-'75			8-12-'75		
	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD
I	77	1,3	13	126	0	0,9	88	2,1	16
II	93	1,1	10	109	0	0,9	123	1,9	8
IIA	88	1,5	10	109	0	0,6	124	2,3	8
III	111	1,9	12	94	0	1,3	121	2,0	8
IV	114	2,2	12	95	0	1,3	122	1,9	8
V	113	2,1	12	>128	0	1,1	>128	2,3	8
VII	121	2,8	14	102	0	1,2	122	2,8	8
VIII	--	--	--		420	156,1	--	157,3	270
IX	120	2,5	13	102	0	1,4	120	2,7	9
X	124	1,5	13	>124	0	1,4	121	2,9	9
XI	120	1,7	11	112	0	1,2	118	3,1	9
XII	>124	1,9	12	>121	0	1,1	114	2,9	9

monsterpunt	5-1-'76			2-2-'76		
	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD	O_2verz.%	BOD_5^{20}	COD
I	97	1,2	7	102	2,2	13
II	103	1,0	2	103	2,1	6
IIA	113	1,2	3	108	2,4	8
III	110	1,5	8	97	2,3	11
IV	114	1,5	12	95	2,1	11
V	107	1,6	7	104	2,0	12
VII	108	1,9	7	106	3,1	13
VIII	89	210,5	218	--	--	--
IX	113	2,2	16	108	3,0	11
X	107	2,1	6	>108	3,7	14
XI	109	2,4	6	>106	2,6	13
XII	124	2,1	6	94	2,9	12

4.1.7. Zelfreiniging.

Als de beek door een lozing op een bepaald punt verontreinigd wordt, zien we stroomafwaarts het volgende gebeuren (fig. 8) : De opgeloste organische stoffen, uitgedrukt in de COD, komen in de beek en worden afgebroken door microorganismen. Voor de afbraak van de afvalstoffen en voor het metabolisme van de microorganismen is zuurstof nodig, uitgedrukt in de BOD_5^{20}. Deze zuurstofbehoefte neemt toe naarmate de verontreiniging groter is. De BOD_5^{20} stijgt dus na de verontreiniging. De benodigde zuurstof wordt gehaald uit de vrije zuurstof in het water. Het vrije zuurstofgehalte daalt na een verontreiniging. Dit zuurstofgehalte kan worden aangevuld door reäeratie en/of fotosynthese.
Als het grootste deel van de organische stoffen is afgebroken, zal de COD dalen. Door de verminderde activiteit van de microorganismen daalt de zuurstofbehoefte ; de BOD_5^{20} daalt. De aanvulling van de vrije zuurstof in het water door reäeratie en/of fotosynthese gaat het verbruik van zuurstof door de microorganismen overtreffen ; het vrije zuurstofgehalte in het water stijgt.



Figuur 8. Veranderingen in O_2 , BOD_5^{20} en COD na een lozing.

Kroonbeek

Ellenbroek en Hendriks (1972) en Bicknese en Roijackers (1974) bespreken de zelfreiniging van de Kroonbeek niet expliciet. De Kroonbeek wordt door hun beschouwd als een niet verontreinigde laaglandbeek.

Hemelaar (1975) beschrijft een genuanceerder beeld van de beek gedurende de zomer van 1974. De BOD_5^{20} bedraagt nooit meer dan 25% van het zuurstofgehalte. Liebmann (1951) en Imhoff (1947) leggen de grens tussen α-en β-mesosaproob bij een zuurstofverbruik van 90% van het zuurstofgehalte. Hemelaar vindt dat, ondanks de onnauwkeurige BOD_5^{20} meting en de grove omrekening, de BOD_5^{20} toch duidelijk onder de 90% ligt. Ze komt tot de conclusie dat de Kroonbeek β- mesosaproob is. De zelfreiniging van de beek blijkt uit de stijging van het zuurstofverzadigingspercentage en de daling van de BOD_5^{20} en de COD na punt 1.

In oktober 1974 blijkt uit de stijging van het zuurstofverzadigingspercentage en de daling van de COD (tabel 9 en fig.4) dat in de beek een zelfreiniging optreedt. We zien dat op punt 7 het zuurstofverzadigingspercentage daalt onder invloed van de Milsbeek (5a) en de Aaldonkse beek (5b). Op punt 8 treedt evenwel herstel op. Ook de lozing bij punt 8a heeft sterke invloed op de beek gezien het feit, dat op punt 9 het zuurstofverzadigingspercentage beduidend lager is en de COD wat hoger is dan op punt 8. In november is van deze invloeden veel minder sprake, in december iets meer. In januari 1975 is er meer invloed van de zijbeken, maar bijna geen van de lozing van het fermenteerbedrijf (8a). Al met al vindt in de beek een duidelijke zelfreiniging plaats, hoewel in de wintermaanden de zelfreiniging door microorganismen veel langzamer verloopt dan in de warmere maanden. Bovendien werden de laatste maanden gekenmerkt door zware regenval zodat grote verdunningen de metingen afvlakten.

Van de zelfreiniging gedurende de herfst en de winter van 1975 is erg weinig te zeggen (tabel 10 en fig. 5). De zuurstofverzadigingspercentages van alle punten verschillen niet veel van elkaar, uitgezonderd punt 1 en 2, die lagere waarden laten zien dan de overige punten van de beek. Wat betreft het zuurstofverzadigingspercentage is een invloed van de zijbeken 5a en 5b en het zijslootje 4a evenals een invloed van het champignonmestfermenteer-

bedrijf (8a) niet te constateren. Punt 4 heeft onder invloed van het zijslootje 4a wel een hogere COD, maar geen hogere BOD_5^{20} dan punt 3. De BOD_5^{20} en de COD van punt 1 en 2 zijn niet hoger dan die van de volgende punten. De invloed van de zijbeken 5a en 5b komt alleen tot uiting in een hogere BOD_5^{20} op punt 7 ; de COD blijft op dat punt ongeveer gelijk aan die van punt 6. De BOD_5^{20} van punt 8b en 9 is hoger dan die van punt 8, de COD van punt 8b en 9 blijft nagenoeg gelijk aan die van punt8.
Samenvattend kunnen we zeggen dat in de Kroonbeek de COD, BOD_5^{20} en het zuurstofverzadigingspercentage door de jaren heen weinig veranderen. De zuurstofverzadigingspercentages blijven in het algemeen hoger dan 100%, uitgezonderd punt 1, dat lagere waarden kan laten zien. De lozing van het fermenteerbedrijf op punt 8a blijft de beek vervuilen.

Tielebeek

Ellenbroek en Hendriks (1972) beschouwen de Tielebeek in 1972 als een vervuilde laaglandbeek. Afgezien van de chemische bemonsteringen op de normale tijden (± 1 maal per maand), hebben ze ook een dag lang een continue meting uitgevoerd op de punten V en VI. Hieruit bleek dat op punt V een aanzienlijke hoeveelheid organisch materiaal via het riool van Milsbeek in de Tielebeek terecht kwam. Verder werd duidelijk, dat door verdunning en biologische afbraakprocessen de hoeveelheid organisch materiaal op punt VI sterk verminderd was ten opzichte van punt V: het verschil in COD op punt V en VI bedroeg ongeveer een factor 10. Dat biologische processen ook een rol spelen blijkt uit een afname van het zuurstofverzadigingspercentage. Door reäeratie en/of fotosynthese kan dit percentage weer stijgen (bijvoorbeeld bij punt XI en XII).
Ook Bicknese en Roijackers (1974), die de Tielebeek eveneens als een verontreinigde beek beschouwen, constateren in 1973 een biologische zelfreiniging. De hoge activiteit ven microorganismen doet de BOD_5^{20} stijgen en het zuurstofverzadigings% dalen. De omzetting van hoogmoleculaire verbindingen naar laagmoleculaire geeft aanvankelijk een stijging van de COD ; vervolgens daalt de COD door de verdere afbraak van de laagmoleculaire verbindingen. Door de verminderde activiteit ven de microorganismen daalt de BOD_5^{20} en stijgt het zuurstofverzadigingspercentage weer. Zo zien we dan ook na punt IIA, het punt vlak na de lozing van de kippe-

mesterij,de COD en de BOD_5^{20} stijgen en het zuurstofverzadigingspercentage dalen. Deze laatste is op punt IV weer enigszins hersteld, maar de lozing van het riool op punt V brengt opnieuw een verhoging van de COD en de BOD_5^{20} teweeg die gepaard gaat met een geleidelijke daling van het zuurstofverzadigingspercentage. Het mineralisatieproces gaat door tot punt XII. Het hoge zuurstofverzadigingspercentage van punt XI is het gevolg van reäeratie door de snelle stroming over stenen.
Hemelaar (1975) constateert in de zomer van 1974 hetzelfde beeld als haar voorgangers tot punt V. Zij stelt dat de invloed van het rioolwater na punt V nog wel te merken is, maar duidelijk minder is dan in de tijd voorafgaande aan haar onderzoeksperiode. Algen en hogere waterplanten ontbreken nog ; het zuurstofverzadigingspercentage herstelt zich nog niet.
In de herfst en de winter van 1974 zien we aangaande de COD en het zuurstofverzadigingspercentage van de punten I t/m IV een zelfde beeld als te voren(tabel 11 en fig. 6).Vanaf punt V zien we dat de ontwikkeling, die na de stopzetting van de lozing reeds bij Hemelaar te zien is, zich voortzet. Het zuurstofverzadigingspercentage stijgt tot boven de 100%, hoewel deze later in het jaar weer lager wordt. De COD stijgt nog steeds iets. Nu komt de lozing op punt VIII duidelijk naar voren. Het zuurstofverzadigingspercentage daalt op punt IX iets en stijgt weer langzaam naarmate de punten dichter bij de monding liggen. De COD stijgt slechts weinig en daalt weer vrij snel. Nadelig op de hele ontwikkeling werkt de lozing van grote hoeveelheden zuurstofarm, ijzerhoudend grondwater op punt V in november en december. Het plantendek en het benthos worden over lange afstand in de beek verstikt onder een laag ijzerhoudend slib. Het zuurstofverzadigingspercentage, dat sterk daalt onder invloed van het zuurstofarme grondwater, kan zich niet herstellen o.a. door het ontbreken van een plantendek.
In de herfst en de winter van 1975 zien we ten gevolge van de lozing voor IIA een verlaging van het zuurstofverzadigingspercentage op de punten III en IV en een verhoging van de BOD_5^{20} en de COD op deze punten (tabel 12 en fig. 7). Tussen de punten V (voormalig lozingspunt) en VIII stijgt de BOD_5^{20} altijd en de COD alleen in februari. De stijging van de BOD_5^{20} gaat alleen in de maanden november en december gepaard met een daling van het zuurstofverzadigingspercentage op punt VII. De overige maanden stijgt dit percentage van punt VII. Ten gevolge van de lozing op punt VIII

stijgt de BOD_5^{20} op de punten IX, X en XI ; de COD stijgt op IX en X en het zuurstofverzadigingspercentage daalt op de punten IX, X en XI. In de meeste gevallen is zowel van de BOD_5^{20} en de COD als van het zuurstofverzadigingspercentage een licht herstel waar te nemen naar de monding toe.

4.1.8. pH, geleidbaarheid en ionenconcentraties.

De gegevens van de ionenconcentraties, de pH en de geleidbaarheid van de maanden oktober 1974 t/m februari 1975 zijn voor beide beken verwerkt in het verslag van Geelen (1975). De gegevens van de maanden oktober t/m december 1975 staan in de tabellen 13, 14 en 15. Voor de gegevens van de maanden januari en februari 1976 wordt verwezen naar het verslag van Laval (1976).

Kroonbeek

In 1972 vinden Ellenbroek en Hendriks (1972) bij punt 1 van de volgende ionen een hogere concentratie dan bij de daarop volgende punten: BPO_4^{3-}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cl^-, Mg^{2+} en K^+. Deze hogere concentraties zijn waarschijnlijk te wijten aan de dikkere sliblaag en het ontbreken van stroming. In het algemeen zien ze de volgende ionen in concentratie toenemen naar de monding toe : $N.NO_2^-$, $N.NO_3^-$, Cl^-, Ca^{2+} en Mg^{2+}. De vermeerdering van ionen is waarschijnlijk een gevolg van instroming van meststoffen uit het omliggende cultuurland. Bij punt 7 is een hogere ijzer-concentratie te zien. Dit is volgens hen een gevolg van de zeer ijzerhoudende bodem ter plaatse. In de zomer is een lagere ionenconcentratie te zien dan in de herfst en het voorjaar. Waarschijnlijk is de opname van ionen door planten hiervan de oorzaak. Het bemesten van de akkers kan echter ook een oorzaak zijn van de hogere ionenconcentraties in de herfst en het voorjaar. De pH ligt in het algemeen tussen 6,4 en 6,6.
Bicknese en Roijackers (1974) komen globaal genomen tot dezelfde conclusies als hun voorgangers,met dien verstande, dat Bicknese en Roijackers (1974) op punt 1 lagere P. PO_4^{3-} concentraties vinden dan op de daarop volgende punten. De lozing van het fermenteerbedrijf is volgens hen vrij wisselvallig van samenstelling, maar steeds met zeer hoge ionenconcentraties. De pH ligt in het algemeen niet veel hoger dan 8.
Aangaande de herfst en winter van 1974 kan het volgende worden opgemerkt : Punt 1 heeft, net zoals bij de vorige onderzoekers, hogere ionenconcentraties dan de volgende punten in de beek. Even-

Tabel 13. Chemische gegevens van 14 oktober 1975

	$N.NH_4$	$N.NO_3$	$N.NO_2$	$P.PO_4$	Fe	K	Na	Mg	Ca	Cl	SO_4	Mn	klr	pH	gel
Kroonb.															
1	0,08	1,60	<0,01	0,1	0,01	2,0	11,0	5,8	20	19	37	0,04	10,0	6,5	155,8
2	<0,08	0,75	<0,01	0,1	<0,01	1,5	10,0	3,8	16	14	32	0,02	10,0	6,7	129,9
3	<0,08	0,85	<0,01	0,1	<0,01	2,0	10,0	3,8	16	14	31	0,02	10,0	6,4	130,4
4a	1,08	3,10	0,09	0,1	0,13	5,0	12,5	8,6	35	24	40	0,29	30,0	6,7	233,7
4	<0,08	1,35	<0,01	0,1	<0,01	1,5	10,0	3,8	17	14	25	0,02	5,0	6,6	133,4
6	<0,08	1,50	0,01	0,1	0,05	2,0	11,0	4,4	20	17	28	0,04	10,0	6,8	144,5
5a	1,47	0,10	<0,01	1,4	15,85	5,5	15,0	8,0	42	22	63	0,01	12,5	6,4	370,3
5b	0,31	2,50	0,02	0,2	1,46	10,0	16,5	8,9	45	32	84	0,19	210,0	7,0	300,9
7	<0,08	1,45	0,01	0,1	0,15	1,5	11,0	4,5	21	18	31	0,04	10,0	7,0	150,1
8	<0,08	1,40	0,01	0,1	0,10	1,5	11,0	4,5	21	18	31	0,03	10,0	7,0	148,6
8a	2,18	0,65	0,03	0,1	0,67	7,5	9,5	3,4	30	28	48	0,57	75,0	7,0	225,8
8b	0,12	1,45	<0,01	0,1	0,27	1,5	11,0	4,5	21	20	31	0,07	20,0	7,0	150,8
9	0,12	1,45	0,01	0,1	0,21	1,5	11,0	4,5	21	20	31	0,05	15,0	6,9	150,6
Tieleb.															
I	0,08	4,25	<0,01	0,2	0,03	3,5	13,5	5,0	23	22	35	0,07	35,0	5,5	172,3
II	< 0,08	1,35	<0,01	0,2	0,02	1,5	12,0	3,9	18	21	21	0,02	20,0	6,5	141,1
IIA	0,27	1,20	0,01	0,2	0,02	1,5	12,0	4,0	19	21	21	0,03	20,0	6,6	147,6
III	0,74	1,30	0,03	0,2	0,03	2,5	12,5	4,9	25	24	17	0,05	25,0	6,6	177,2
IV	0,54	1,35	0,03	0,2	0,03	2,5	12,5	4,9	25	24	17	0,04	25,0	6,6	175,9
V	0,51	1,40	0,03	0,2	0,03	2,5	12,5	5,1	25	24	17	0,05	25,0	6,9	172,9
VII	0,54	1,40	0,03	0,2	0,06	2,5	12,5	4,9	25	24	17	0,13	35,0	7,3	175,6
IX	0,66	1,40	0,03	0,3	0,05	2,5	12,5	4,9	25	24	17	0,13	30,0	7,0	177,1
X	0,27	1,40	0,025	0,2	0,04	2,0	12,5	4,9	25	24	17	0,13	25,0	7,7	171,5
XI	0,16	1,40	0,025	0,2	0,04	2,0	12,5	4,9	25	24	17	0,05	20,0	8,6	176,6
XII	0,16	1,40	0,025	0,2	0,04	2,0	12,5	4,9	25	24	17	0,04	25,0	7,2	164,4

N.B. Alle waarden in mg/liter. $N.NH_4$, $N.NO_3$ en $N.NO_2$ in mg N/liter. $P.PO_4$ in mg P/liter.

klr = kleur in mg Pt/liter.

gel = geleidbaarheid in μ Siemens/cm.

4a = zijslootje van de Kroonbeek

5a = Milsbeek

5b = Aaldonkse beek

Tabel 14. Chemische gegevens van 10 november 1975

	$N.NH_4$	$N.NO_3$	$N.NO_2$	$P.PO_4$	Fe	K	Na	Mg	Ca	Cl	SO_4	Mn	klr	pH	gel
Kroonb.															
1	0,08	1,60	0,005	0,10	0,03	1,5	13,8	6,40	12	39	40	0,04	8	6,5	157,0
2	0,04	0,95	0,005	0,10	0,01	1,2	11,0	4,45	11	26	34	0,02	6	7,5	123,6
3	0,04	1,10	0,005	0,10	0,01	1,2	11,4	4,40	12	27	32	0,02	6	7,5	132,0
4a	0,47	3,30	0,035	0,10	0,22	3,8	14,0	8,60	22	46	48	0,50	34	8,0	238,1
4	0,08	1,40	0,005	0,10	0,01	1,2	11,5	4,45	12	27	28	0,02	4	9,0	132,2
6	0,04	1,60	0,005	0,10	0,04	1,2	11,4	4,85	14	28	26	0,03	6	8,0	147,8
5a	4,30	0,50	0,015	0,30	6,80	3,4	16,6	7,40	24	46	100	0,90	880	6,0	262,9
5b	0,43	3,60	0,030	0,05	4,80	5,4	18,2	8,20	32	62	96	0,94	212	7,0	323,6
7	0,04	1,60	0,005	0,05	0,20	1,4	12,2	5,10	14	30	30	0,06	15	7,0	151,1
8	0,08	1,60	0,010	0,05	0,06	1,4	12,4	5,10	14	30	29	0,04	6	8,0	150,0
8a	9,33	5,00	0,500	45,00	3,00	15,0	140,0	10,00	100	80	600	1,00	9400	8,1	272,4
8b	0,08	1,60	0,010	0,10	0,07	1,6	12,4	5,10	15	30	31	0,06	9	7,5	152,0
9	0,08	1,60	0,010	0,05	0,20	1,4	12,4	5,10	15	30	32	0,08	14	7,5	153,1
Tieleb.															
I	0,08	3,90	0,005	0,10	0,02	3,0	14,4	5,50	14	38	35	0,08	30	6,7	169,0
II	0,04	1,45	0,005	0,10	0,01	1,2	12,8	4,60	13	34	23	0,02	12	7,3	139,2
IIA	0,04	1,35	0,005	0,10	0,45	1,1	12,8	4,50	14	34	24	0,02	12	7,1	145,1
III	0,16	1,25	0,010	0,10	0,03	1,3	13,4	5,30	17	38	26	0,06	18	7,2	167,5
IV	0,19	1,30	0,010	0,10	0,05	1,2	13,4	5,50	18	44	28	0,08	18	7,4	175,6
V	0,19	1,20	0,010	0,10	0,04	1,2	13,2	5,50	18	38	28	0,04	18	7,4	174,2
VII	0,12	1,25	0,010	0,10	0,04	1,2	13,2	5,50	19	38	28	0,04	18	7,5	171,7
VIII	126,00	0,60	0,060	120,00	0,44	52,5	160,0	17,00	26	180	44	0,93	780	7,8	187,6
IX	2,33	1,30	0,010	2,00	0,05	2,1	15,6	5,70	18	42	29	0,07	22	7,5	193,1
X	0,39	1,30	0,015	0,20	0,03	1,2	13,4	5,50	17	38	28	0,04	18	7,7	175,9
XI	0,23	1,30	0,010	0,15	0,05	1,2	12,8	5,50	17	38	28	0,02	16	7,6	171,3
XII	0,08	1,30	0,010	0,10	0,04	1,2	12,8	5,50	17	38	28	0,02	14	7,6	174,3

N.B. Alle waarden in mg/liter. $N.NH_4$, $N.NO_3$ en $N.NO_2$ in mg N/liter. $P.PO_4$ in mg P/liter.

klr = kleur in mg Pt/liter

gel = geleidbaarheid in μ Siemens/cm

4a = zijslootje van de Kroonbeek

5a = Milsbeek

5b = Aaldonkse beek

Tabel 15. Chemische gegevens van 8 december 1975

	$N.NH_4$	$N.NO_3$	$N.NO_2$	$P.PO_4$	Fe	K	Na	Mg	Ca	Cl	SO_4	Mn	klr	pH	gel
Kroonb.															
1	0,23	0,63	0,01	<0,05	0,02	1,0	11,2	5,87	11	18,0	35	<0,05	7,5	6,4	153,6
2	0,23	0,47	0,01	<0,05	0,01	1,5	10,5	4,25	10	15,0	29	<0,05	7,5	6,5	131,7
3	0,15	0,42	0,01	<0,05	<0,01	1,0	10,0	3,87	10	15,0	29	<0,05	7,5	6,5	130,7
4a	1,08	1,10	0,03	0,10	0,50	2,5	12,5	8,00	24	70,0	47	0,38	80,0	6,5	244,7
4	0,08	0,61	0,01	<0,05	<0,01	1,0	10,5	4,00	11	15,0	27	<0,05	10,0	6,5	135,0
6	0,23	0,71	0,01	<0,05	0,06	1,5	11,0	4,75	16	16,5	26	0,06	5,0	6,8	160,2
5a	1,72	0,49	0,10	0,10	7,69	10,0	100,0	11,25	42	70,0	96	0,50	750,0	6,7	371,5
5b	23,33	1,10	0,10	0,10	0,94	15,0	40,0	9,75	42	75,0	129	0,32	150,0	7,0	373,2
7	0,47	0,69	0,01	0,05	0,77	1,8	12,5	5,00	22	16,5	36	0,10	10,0	6,8	177,4
8	0,47	0,68	0,01	1,00	0,36	1,7	12,0	5,00	20	16,5	35	0,08	39,0	7,0	171,3
8a	9,33	0,40	1,60	1,80	0,42	50,0	20,0	5,00	50	80,0	100	<0,05	24,0	7,5	551,0
8b	0,62	0,68	0,01	<0,05	0,36	2,0	12,0	5,00	21	16,5	35	0,08	24,0	7,0	171,4
9	0,54	0,67	0,01	<0,05	0,35	1,7	12,0	5,00	20	18,0	35	0,08	24,0	7,0	172,4
Tieleb.															
I	0,23	1,8	<0,01	<0,05	0,04	3,2	13,5	6,25	20	16,5	42	0,08	37,5	6,2	195,9
II	0,39	0,48	<0,01	<0,05	0,03	1,3	12,0	4,00	13	16,5	22	<0,05	18,0	6,8	139,0
IIA	0,54	0,47	<0,01	<0,05	0,04	1,3	12,0	4,00	14	16,5	23	<0,05	26,0	7,0	140,5
III	1,24	0,44	0,01	<0,05	0,10	1,3	13,0	4,50	21	16,5	28	0,06	25,0	6,8	167,6
IV	0,93	0,39	0,02	<0,05	0,09	1,3	12,5	4,75	24	16,5	30	0,06	28,0	7,0	179,1
V	0,86	0,41	0,02	<0,05	0,07	1,3	12,5	4,75	24	21,0	30	0,06	17,5	7,0	179,5
VII	1,09	0,42	0,02	<0,05	0,08	1,3	12,5	4,75	24	21,0	30	0,06	15,0	7,4	180,7
VIII	59,88	0,31	0,01	18,00	0,30	45,0	145,0	12,50	50	136,0	77	0,10	650,0	7,3	1295,7
IX	3,58	0,39	0,02	0,08	0,08	1,5	13,0	4,75	24	21,0	30	0,06	25,0	7,3	181,7
X	2,64	0,43	0,02	<0,05	0,06	1,5	13,0	4,75	24	21,0	30	0,05	22,5	7,0	182,1
XI	2,33	0,44	0,02	<0,05	0,05	1,5	12,5	4,75	24	21,0	30	0,05	20,0	7,5	182,1
XII	2,41	0,45	0,02	<0,05	0,05	1,5	12,5	4,75	24	21,0	30	0,05	25,0	7,2	182,4

N.B. Alle waarden in mg/liter. $N.NH_4$, $N.NO_3$ en $N.NO_2$ in mg N/liter. $P.PO_4$ in mg P/liter.

klr = kleur in mg Pt/liter

gel = geleidbaarheid in μ Siemens/cm

4a = zijslootje van de Kroonbeek

5a = Milsbeek

5b = Aaldonkse beek

eens is de geleidbaarheid op dit punt groter dan op de volgende punten. Verderop gaan veel ionenconcentraties omhoog door instroming van het zijslootje 4a, de zijbeken 5a en 5b en de lozing van het champignonmestfermenteerbedrijf. De inspoeling van kunstmeststoffen, afkomstig van het omliggende cultuurland , zou in deze seizoenen van minder betekenis moeten zijn, maar door de overvloedige regenval heeft er waarschijnlijk meer uitspoeling plaatsgevonden dan normaal. Hier tegenover staat de verdunning vanwege de grote watermassa in de beek. Het $P.PO_4^{3-}$ gehalte is laag te noemen (meestal 0,08 mg P/l); er is geen toename te zien ten gevolge van het zijslootje 4a, de zijbeken 5a en 5b of het fermenteerbedrijf. De pH ligt globaal genomen tussen 6 en 7. Het ijzergehalte van punt 7 en 8 ligt aanmerkelijk hoger dan dat van de andere punten, waarschijnlijk door de ijzerhoudende bodem op punt 7 en 8 en door de instroming van de Aaldonkse beek, die zelf ook hoge ijzergehaltes laat zien (Geelen, 1975).
De hoge $N.NO_2^-$ en $N.NO_3^-$ concentraties van de punten 4 en 7 zijn te wijten aan de instroming van respectievelijk het zijslootje 4a en de zijbeken 5a en 5b. De Milsbeek is bovendien debet aan de hoge $N.NH_4^+$ concentratie van punt 7. Dit punt laat ook van andere dan de reeds genoemde ionen hogere concentraties zien dan de overige punten in de beek (Geelen, 1975). Invloed van het fermenteerbedrijf bij punt 8a, dat zelf hoge ionenconcentraties laat zien, komt tot uiting in verhoogde ionenconcentraties van de punten 8b en 9; vooral de $N.NH_4^+$ concentratie op deze punten valt hoog uit. De gegevens van de pH, de geleidbaarheid en de ionenconcentraties van de herfst en de winter 1975 komen in grote lijnen overeen met die van 1974 (tabel 13, 14 en 15 ; Laval,1976 ; Geelen,1975). Gunstige uitzondering vormt de $N.NO_2^-$ concentratie, die in 1975 over de hele beek laag is. Ook nu is de invloed van het zijslootje 4a en de zijbeken 5a en 5b op de beek duidelijk merkbaar, evenals de invloed van de lozing van het fermenteerbedrijf. Met name zijn de hoge concentraties van N-houdende verbindingen in de beek te wijten aan instroming van genoemde wateren. Naast hoge concentraties van deze verbindingen laten de zijsloot 4a en de zijbeken 5a en 5b hoge concentraties van veel andere ionen zien. De ionenconcentraties van de lozing van het fermenteerbedrijf schommelen sterk. Dit wordt o.a. teweeg gebracht door de verdunning op regenachtige dagen.
Over een eventuele verandering in de chemische samenstelling van de beek gedurende de afgelopen jaren valt weinig te zeggen. De grote

moeilijkheid blijft, dat we met momentopnames te maken hebben. Door de jaren heen blijkt wel, dat de vervuilende invloed van het zijslootje 4a en de zijbeken 5a en 5b op de beek minstens zo belangrijk is als de invloed van de lozing van het champignonmestfermenteerbedrijf.

Tielebeek

Ellenbroek en Hendriks (1972) stellen het volgende aangaande de chemische gegevens van de Tielebeek in 1972 : De ionenconcentraties van de punten I t/m IV komen globaal overeen met de concentraties van de boven- en middenloop van de Kroonbeek. De $N.NO_2^-$ en $P.PO_4^{3-}$ gehaltes zijn echter op punt III en IV aanzienlijk hoger dan op punt II ten gevolge van de lozing van kippemest vlak voor punt IIA. Na punt V, de lozing van het riool van Milsbeek, stijgen ook de andere ionenconcentraties en dalen niet meer, mede onder invloed van de lozing op punt VIII. Het $N.NH_4^+$ gehalte, na de rioollozing sterk toegenomen, neemt na punt VI continu af. NH_4^+ wordt door de bacterie Nitrosomonas omgezet in NO_2^- bij een pH groter dan 6. De stijging op punt VI van de $N.NO_2^-$ concentratie is waarschijnlijk een gevolg van dit proces. Daarna wordt NO_2^- door de bacterie Nitrobacter omgezet in NO_3^-. Dit verklaart het hoge $N.NO_3^-$ gehalte op punt VII en IX. De pH neemt sterk toe na punt V, om daarna weer te dalen. De toename wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de bestanddelen van basische wasmiddelen die met het rioolwater in de beek terecht komen. De afname is een gevlog van de verdunning.

Ook Bicknese en Roijackers (1974) vinden een invloed van het mestslootje vlak voor punt IIA op punt III : alle concentraties zijn, evenals de pH, gestegen. Op punt V vindt een zeer sterke stijging plaats van alle ionenconcentraties ten gevolge van de riolering van Milsbeek. Volgens de metingen is de invloed van de lozing op punt VIII op de beek gering. Punt IXA, het lozingspunt van Plasmolen en het recreatiegebied, laat geen invloed zien op de beek. In de zomer van 1974 vindt Hemelaar (1975) dat, ondanks de sluiting van het riool van Milsbeek, na punt V de ionenconcentraties en de geleidbaarheid toenemen. Dit komt door uitspoeling van de ionen uit de dikke sliblaag. Vegetatie ontbreekt nog, zodat geen ionen door planten kunnen worden opgenomen. Op punt VIII komen nu ten gevolge van de lozing aldaar zeer hoge ionenconcentraties naar voren. Deze concentraties blijven na dit punt hoger dan ervoor, maar nemen naar de monding toe wel geleidelijk af.

Aangaande de herfst en de winter van 1974 kan het volgende worden opgemerkt : Ten gevolge van de lozing van de kippemesterij vlak voor punt IIA zien we op de punten III en IV enige ionenconcentraties stijgen (Geelen, 1975); herstel treedt snel op. Punt V, het voormalige lozingspunt, laat in oktober slechts een lichte verhoging zien van enkele ionenconcentraties ; ook nu treedt vóór punt VIII herstel op. Deze verbetering houdt op in november, als bij punt V alle ionenconcentraties, uitgezonderd de $N.NO_3^-$ en de $N.NO_2^-$ concentraties, een duidelijke piek vertonen (Geelen, 1975). Waarschijnlijk wordt er in die periode via de overstort door het riool van Milsbeek op de beek geloosd. In december en januari, als grote hoeveelheden grondwater via de overstort op de beek geloosd worden, zien we het beeld iets veranderen. Enkele ionenconcentraties stijgen sterk, met name de Fe^{2+} en de Fe^{3+} concentraties zijn sterk toegenomen. De invloed van dit grondwater is in het verdere verloop van de beek te zien aan een hoge ijzer-concentratie op alle andere punten. Slechts de $N.NO_2^-$ -, de $N.NO_3^-$ - en de $P.PO_4^{3-}$ concentraties blijven in deze maanden gelijk of dalen iets (fig. 9 en 11). De invloed van de lozing op punt VIII is wisselvallig vanwege het discontinue karakter van de lozing. Zo punt IX al hogere ionenconcentraties laat zien dan punt VII, nemen deze dankzij het zelfreinigingsproces naar de monding toe weer af. Wat het fosfaatgehalte betreft, zien we dat dit in het algemeen geen merkbare verhoging ondergaat op de punten IIA en III (fig. 11). Op puntVIII wordt steeds een hoge $P.PO_4^{3-}$ concentratie gemeten, die tot uiting komt in de $P.PO_4^{3-}$ concentraties van punt IX die beduidend hoger zijn dan die van punt VII. Naar de monding toe dalen de $P.PO_4^{3-}$ concentraties wel, maar ze blijven hoger dan in de bovenloop van de beek (fig. 11).
In januari 1975 stijgt bij punt III de $N.NH_4^+$ concentratie ten gevolge van de lozing vlak voor punt IIA (fig. 9). De in de beek terecht gekomen organische verbindingen worden door microorganismen afgebroken tot o.a. NH_4^+. Vanaf punt V stijgt de $N.NH_4^+$ concentratie wederom, maar deze verhoging staat in geen verhouding tot de enorme piek op punt IX, veroorzaakt door de lozing op punt VIII. Na punt IX neemt de $N.NH_4^+$ concentratie weer af. Aangezien de zichtbare daling van de $N.NH_4^+$ concentratie reeds op hetzelfde of op het onmiddellijk daarop volgende punt met een duidelijke stijging van de $N.NO_3^-$ concentratie gepaard gaat en de $N.NO_2^-$ concentratie vrij constant blijft (fig. 9), kunnen we aannemen dat de omzetting van NH_4^+ in NO_2^- en de daarop volgende oxidatie stap $NO_2^- \longrightarrow NO_3^-$ zeer

fig 9 NH_4^+, NO_3^- en NO_2^--concentraties in de Tielebeek op 13-1-'75.

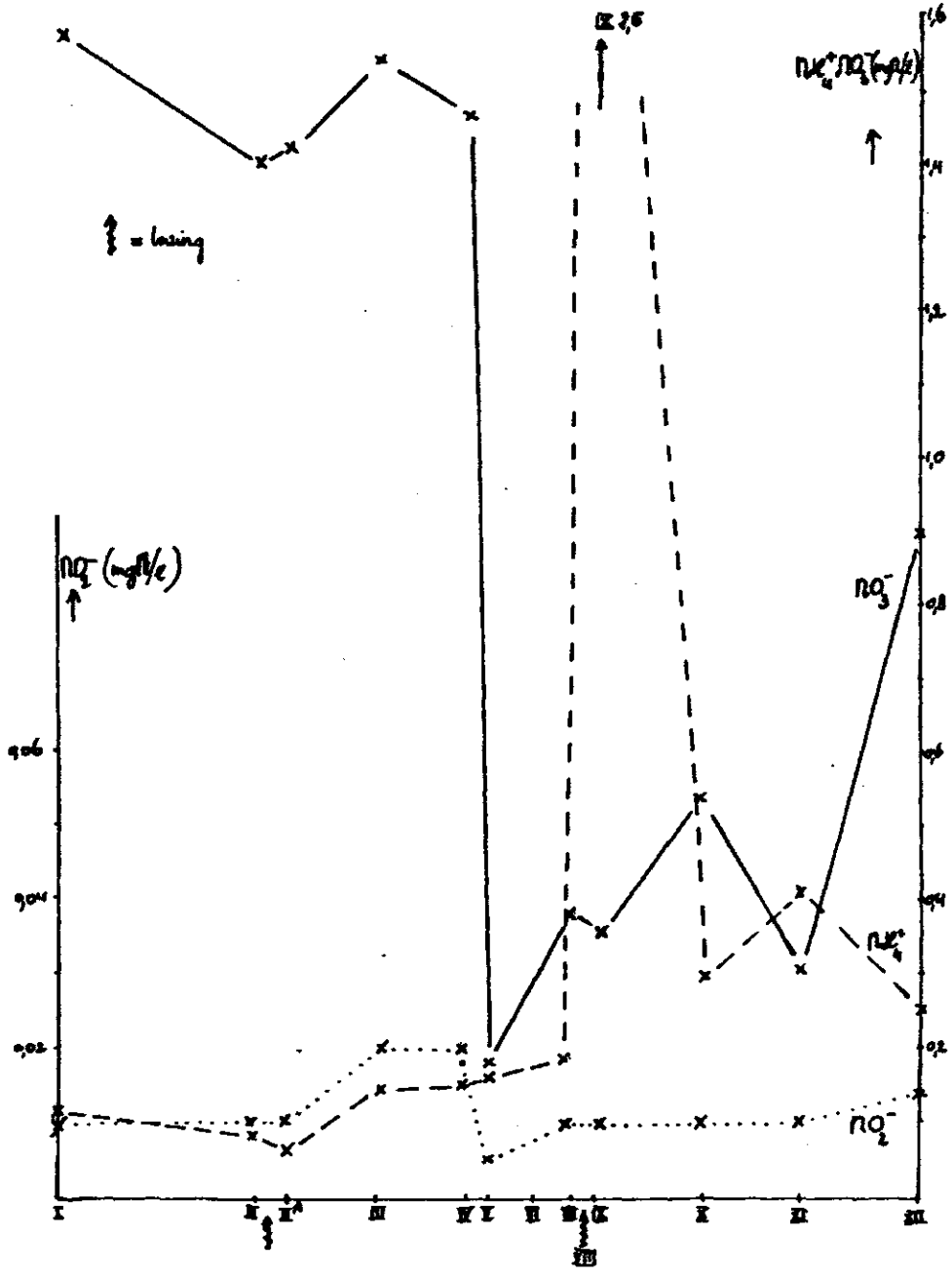


fig 10 NH_4^+, NO_3^- en NO_2^--concentraties in de Tielebeek op 5-1-'76.

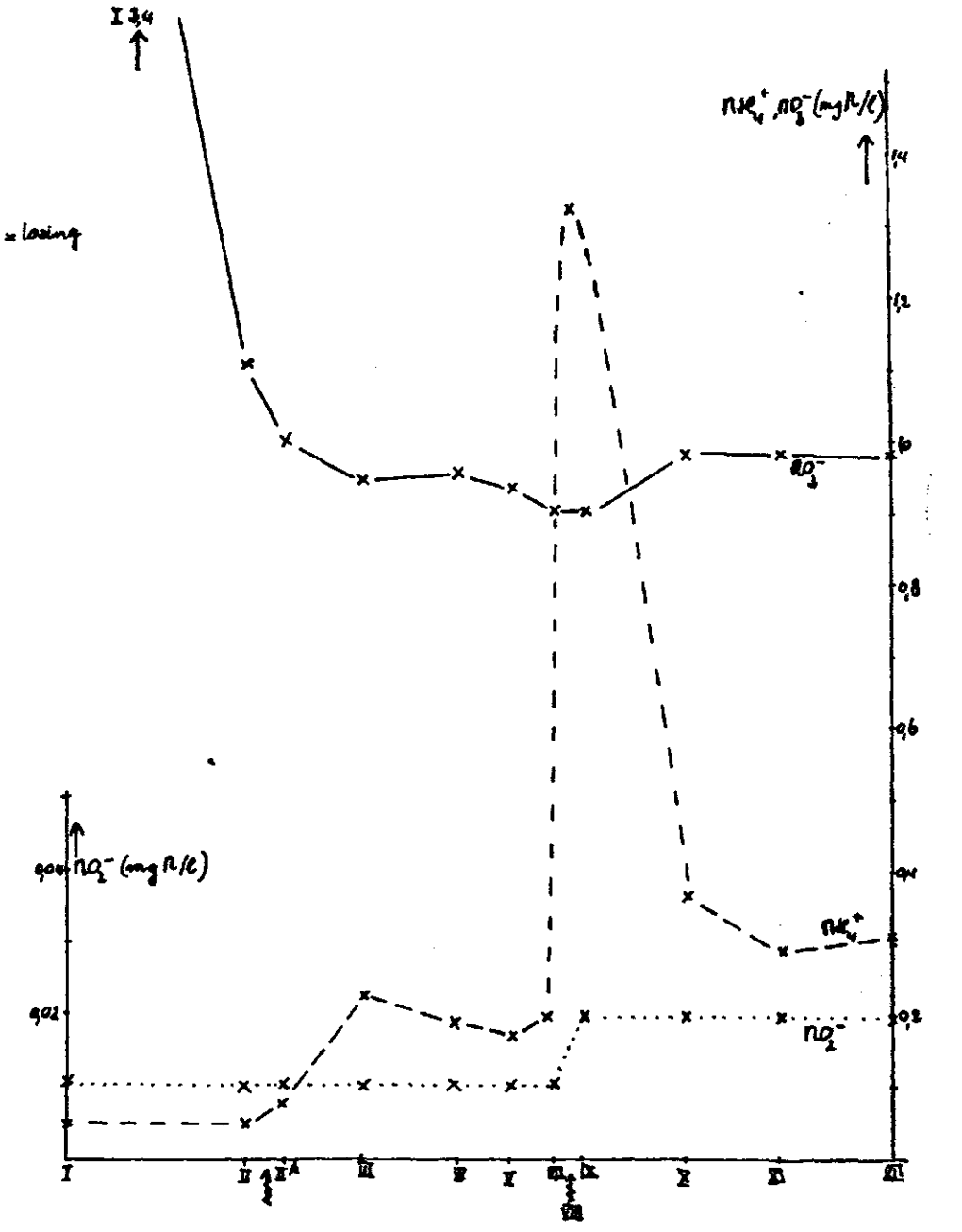


fig 11 PO_4 concentraties in de Tielebeek (herfst en winter '74).

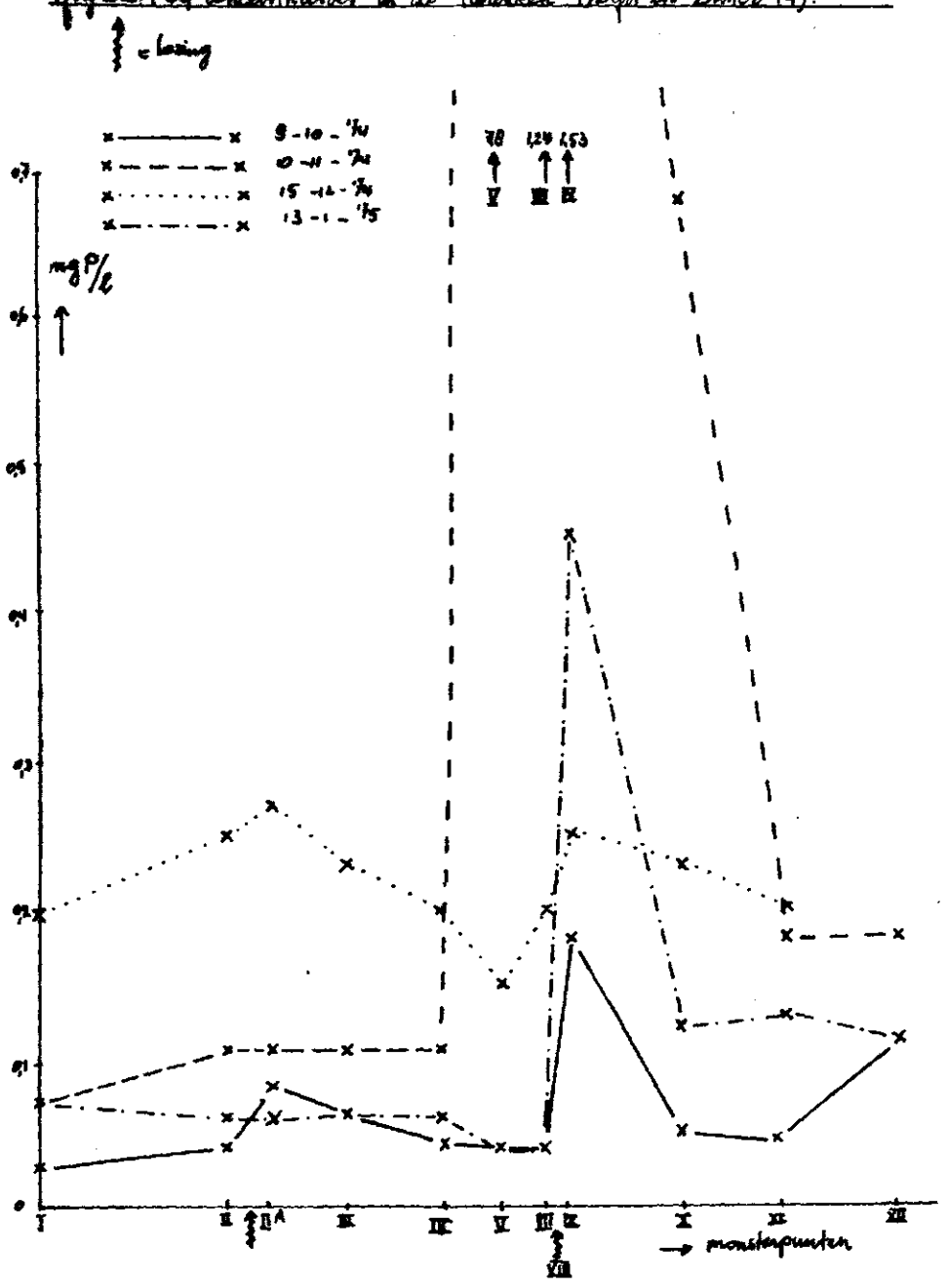
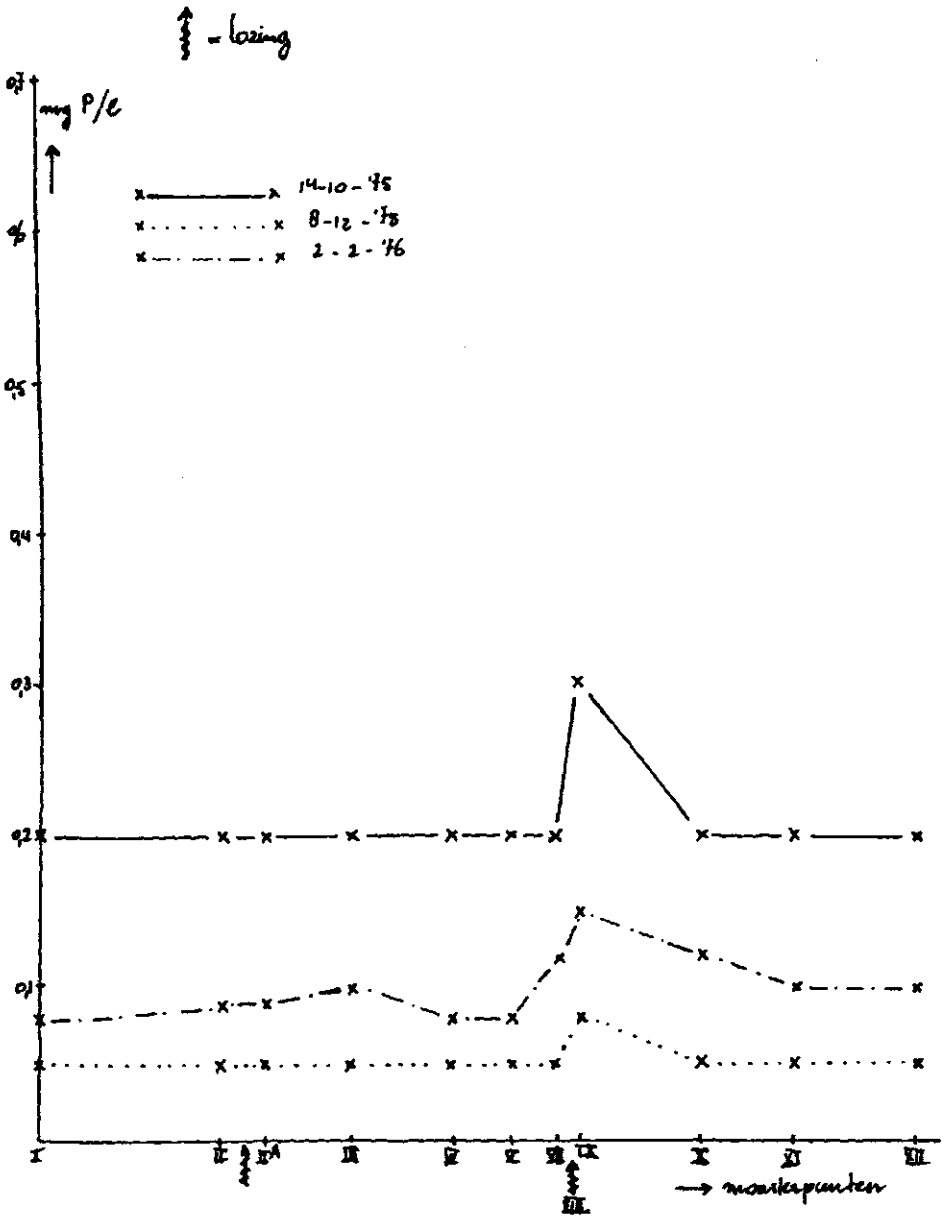


fig 12 PO_4 concentraties in de Tielebeek (herfst en winter '75).



snel verlopen. In de beek is een zeer sterk mineralisatieproces aan de gang. In het algemeen stijgt de pH in het verloop van de beek, maar de sterke verhoging bij punt V treedt niet meer op (Geelen, 1975).

Hüsken vindt dat in de herfst en de winter van 1975 de beïnvloeding van de punten IIA en III door het mestslootje vlak voor IIA zeer groot is ; meerdere ionenconcentraties nemen tussen punt II en III toe (tabel 12, 13 en 14; Laval, 1976). Punt V, het vroegere lozingspunt van het riool van Milsbeek, laat sporadisch een verhoging zien van de $N.NO_3^-$ -, Mg^{2+} - en Mn^{2+} concentraties, maar deze toename is van weinig betekenis in vergelijking met de hoge concentraties van veel ionen op punt V in de vorige winters. Wel is er een duidelijke verhoging van de Fe^{2+} en $3+$ - en de $N.NH_4^+$ concentratie tussen punt V en punt VII merkbaar (tabel 12, 13 en 14 ; fig. 9 ; Laval, 1976). De stijging van de $N.NH_4^+$ concentratie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de particuliere lozingen voor punt VII ; de hoge ijzer-concentratie is te wijten aan uitspoeling van ijzer-ionen, die in de vorige winter met het grondwater in de beek werden geloosd. De lozing op punt VIII brengt tussen punt VII en IX een verhoging van de volgende ionenconcentraties teweeg : $N.NH_4^+$ (fig. 10), $P.PO_4^{3-}$ (fig. 12) en K^+, in enkele maanden ook : Na^+, Cl^- en Mn^{2+} (tabel 12, 13 en 14 ; Laval, 1976). De beek heeft zich hiervan op punt X in de meeste gevallen al hersteld. De pH neemt in de loop van de beek toe ; op punt I ligt deze rond 6,0, op punt XII rond 7,3 (tabel 12, 13 en 14 ; Laval, 1976).

Samenvattend kunnen we aangaande de Tielebeek het volgende stellen : Door de jaren heen zien we vanaf punt IIA een langzame verslechtering optreden ; onder invloed van de lozing vlak voor punt IIA wordt op de punten III en IV een verhoging van N- en P-houdende verbindingen gesignaleerd. De beek herstelt zich doorgaans vrij snel. Tot mei 1974 loosde het riool van Milsbeek op de beek. Dit had tot gevolg, dat de beek vanaf punt V zeer sterk vervuild werd . De lozing op punt VIII kwam niet tot uiting in een verhoging van de ionenconcentraties. Na de stopzetting van het riool kon de beek zich langzaam herstellen. Een lichte verhoging van de ionenconcentraties bleef ten gevolge van de uitspoeling merkbaar. Nu kwam de vervuilende invloed van de lozing op punt VIII naar voren en in mindere mate die van de particuliere lozingen tussen punt VI en VII. Tot de herfst van 1974

komt op punt VIII de lozing van een kippemesterij in de beek. Vanaf die tijd is de lozing van meer huishoudelijke aard, wat naar voren komt in de veranderde ionensamenstelling. Ook na punt VIII treedt nu een zelfreiniginsproces op. Afgezien van de periode van eind 1974 tot begin 1975, toen grote hoeveelheden ijzerrijk grondwater via de overstort op punt V in de beek werden geloosd en de hele beek vanaf dat punt stroomafwaarts werd verstoord, zet zich het herstel van de beek na de vervuiling door het riool van Milsbeek nog steeds voort.

4.2. Biologische methoden.

4.2.1. Inleiding

De faunistische gegevens van de Kroonbeek en de Tielebeek zijn ondergebracht in tabellen, die met behulp van de volgende kriteria zijn opgesteld :

a trofieniveau
b datum van monstername
c aantallen of biomassa
d verticale optimumwaarde
e horizontale optimumwaarde

ad a. Er worden twee trofieniveaus onderscheiden :

- de C_1-groep (consumenten van de 1^o orde)
- de C_2-groep (consumenten van de 2^o orde)

De C_1-groep wordt onderverdeeld in drie groepen :

- de C_1^+-groep (planten- en algeneters)
- de C_1^- -groep (detritus-en slibeters)
- de C_1^{2-} -groep (detritus- en aaseters)

Alle gevonden diersoorten worden in één van deze groepen ondergebracht, behalve enkele soorten, die volgens de literatuurgegevens niet of in meerdere groepen geplaatst kunnen worden.

ad b. Van de Kroonbeek zijn tabellen gemaakt van de gegevens over de faunabemonstering van vier monsterseries : oktober 1974, eind december 1974 / begin januari 1975, oktober 1975 en december 1975.
Van de Tielebeek zijn tabellen gemaakt van de gegevens over de faunabemonstering van vijf monsterseries : oktober 1974, november / december 1974 (toen zijn slechts 7 punten bemonsterd), januari 1975, oktober 1975 en januari 1976.

ad c. Met behulp van de tabellen naar aantal (tabel 16 t/m 47) wordt een vergelijking gemaakt met de herfst en de winter van 1972 (Ellenbroek en Hendriks, 1972) en met de herfst en de winter van 1973 (Bicknese en Roijackers, 1974). Om een vergelijking mogelijk te maken met de zomer van 1975 (Lenkens en van Mierlo, 1976) waarvan geen tabellen naar aantal, maar naar biomassa zijn gemaakt, worden door ons ook tabellen naar biomassa bijgevoegd (zie bijlage tabel 64t/m 67).

ad d. De verticale optimumwaarden worden per monsterpunt en per monsterserie als volgt bepaald : In één monsterserie wordt op een bepaald monsterpunt het aantal individuen van de soort,

die daar het talrijkst vertegenwoordigd is, op 100% gesteld. Het aantal exemplaren van de overige soorten op dat monsterpunt in die serie wordt hierop omgerekend.

ad e. De horizontale optimumwaarden worden per soort en per monsterserie over alle monsterpunten bepaald : Van één soort wordt het grootste aantal individuen, gevangen op een bepaald monsterpunt in een bepaalde monsterserie, op 100% gesteld. Het aantal exemplaren van die soort op de overige monsterpunten in die serie wordt hierop omgerekend.
In de overzichtstabellen (tabel 48 t/m 63) worden de horizontale en verticale percentages grafisch uitgezet ; in de tabellen, behorende bij de puntbespreking (tabel 16 t/m 47) worden cijfercombinaties gebruikt :

optimumwaarde	cijfercombinatie	horizontale grafische uitzetting	verticale grafische uitzetting
0-10%	½	·	.
10-20%	1	-	'
20-40%	2	–	!
40-60%	3	—	!
60-80%	4	—	|
80-100%	5	—	|

Voorgangers gebruikten de code 1 voor een optimumwaarde van 0-20%. Wij hebben de code ½ ingevoerd voor optimumwaarden van 0-10% om eenmalige of zeer sporadische waarnemingen van soorten naar voren te laten komen.
De faunistische gegevens worden per monsterpunt besproken. Eveneens zal van elk punt een beschrijving worden gegeven (fysische gegevens, substraat, vegetatie). Punten, bemonsterd op een andere dan de beschreven manier (zoals het verzamelen van stenen, die worden bekeken op organismen), worden ook in het verslag opgenomen (tabel 28, 29, 43, 44, 45 en 46).
Om in de tabellen bij kevers het verschil aan te geven tussen larven en imago's, is bij de larven steeds la achter de geslachtsnaam geplaatst. Alle andere in de tabel voorkomende insekten zijn larven. Om praktische redenen zijn de namen van de dieren in de tabellen afgekort. De afkortingen van dieren, die in de soortenlijst binominaal voorkomen, zijn als volgt : én van de geslachtsnaam én van de soortsnaam worden de eerste vier letters geschreven. Van dieren, waarvan alleen het taxon is bepaald, worden de eerste negen letters geschreven . De kevers krijgen als afkorting de eerste

Tabel 16 :Kroonbeek punt 1.

Datum	1-10-74			30-12-74			7-10-75			1-12-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Nymp nymp	1	½	5									
Halip la.				1	½	½						
Lymn ovat				87	5	1	326	5	2	11	1	½
Hali line				2	½	5				5	½	5
Hali inde							55	1	5			
Orthoclad							1	1	1			
C_1^-												
Chir thum				1	½	½						
Chir inde	802	5	5							6	½	5
Tubificid	37	½	½				2	½	½	35	3	½
Tanytarsi							1	½	5			
Poly g.ne										1	½	5
Psyc inde										1	½	2
C_1^{2-}												
Asel meri				9	1	1	15	½	½	60	5	½
C_2												
Agab stur				4	½	5						
Psec vari	1	½	5							1	½	5
Glos comp	1	½	1				1	½	½	11	1	3
Erpo octo	5	½	2				1	½	½	27	3	3
Coen inde	3	½	5									
Gyri nata	1	½	3									
Ceratopog							18	½	5	29	3	5
Procladiu							4	½	3	7	½	5
Hydr inde							10	½	5			
Macropelo							3	½	5			
Tabanidae							2	½	5			
Gerr late							1	½	5			
Ilyb fuli							1	½	5			
Siga stri				1	½	5						
Bašt pumm							1	½	5			
Cori dent							1	½	5			
Hydro cusp							1	½	5			
Call prae										1	½	5

N.B. a = absolute aantal individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

vijf letters van de geslachtsnaam plus la. Het woord 'inde' achter de afkorting van een geslachtsnaam staat voor indeterminabilis. De volledige namen van alle dieren zijn in een soortenlijst achter in het verslag opgenomen (pag. 131 t/m 136). Daarin staan alle taxa, die in de herfst en/of de winter van 1974 en 1975 zijn gevonden, op alfabetische volgorde.

4.2.2. Bespreking van de monsterpunten in de Kroonbeek.

4.2.2.1. Kroonbeek punt 1 (tabel 16)

Monsterpunt 1 ligt aan de oorsprong van de beek ; het staat sterk onder invloed van de omgeving. Het wateroppervlak is groot, de oevers zijn vrij vlak en er is geen stroming. Verder is dit punt veel sterker aan temperatuurschommelingen onderhevig dan de andere punten. Het water diffundeert geleidelijk uit de omgeving de beek in; er is geen duidelijke kwel. De breedte van de beek varieert van 0,5-2,5 m, afhankelijk van droogte- en regenperiodes. De waterdiepte varieert eveneens van 5 - 56 cm. Er is steeds een dikke sliblaag aanwezig (± 20 cm), meestal lichtbruin tot bruin van kleur en met een lichte H_2S geur. Het punt is aan één kant begrensd door weilanden en staat bloot aan inspoeling van diverse meststoffen. Mede door het ontbreken van stroming is de concentratie van praktisch alle ionen hoger dan in de rest van de beek. De volgende planten komen er voor: Lemna minor, Callitriche spec. en Glyceria fluitans.
In de C_1^+ - groep is Lymnea ovata het sterkst vertegenwoordigd ; alleen in de herfst van 1974 ontbreekt deze soort. Het punt is sterk begroeid met planten, waar Lymnea ovata de algen afgraast.
In de herfst en de winter van 1974 vinden we weinig soorten en weinig individuen , alleen veel Chironomiden larven. Deze larven stellen lage eisen aan het O_2- gehalte (Thienemann, 1954 ; Macan, 1963) en zijn bestand tegen een hoog H_2S - en NH_3 - gehalte (Hynes, 1966). In de rottende sliblaag (H_2S - geur) kunnen kennelijk alleen de Chironomiden leven. Het aantal individuen per soort blijft ook in de herfst en winter 1975 gering, maar het aantal soorten is opvallend groter geworden. Wanneer we vergelijken met de vorige winters (Ellenbroek en Hendriks, 1972 ; Bicknese en Roijackers, 1974), valt op, dat de Trichoptera en de Tipuliden volledig zijn verdwenen.
Er is één exemplaar van Pungitius pungitius waargenomen, één exemplaar van Rana temporaria en één salamander.

Tabel 17 :Kroonbeek punt 2.

Datum	8-10-74			30-12-74			15-10-75			1-12-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Lymn ovat	2008	5	5	192	3	2	855	5	5	57	5	4
Halip la.	1	½	5				22	½	4	1	½	½
Noti cili				44	½	5				1	½	1
Nymp nymp				1	½	5						
Plan inde							1	½	1			
Hali inde							20	½	2			
Lasi basa							2	½	½			
Orthoclad							1	½	1			
Seri pers										2	½	2
Lept ater										1	½	1
C_1^-												
Tubificid	25	½	½	466	5	2	42	½	½	55	5	½
Pisidium				39	½	1						
Lumb vari				3	½	½						
Tipu inde										1	½	5
Psyc inde										3	½	5
Lenzia										1	½	5
C_1^{2-}												
Asel meri	2	½	½	70	1	5	22	½	1	14	2	½
Asel aqua				1	½	5				1	½	5
C_2												
Psec vari	1	½	5									
Dicranota	4	½	5									
Glos comp	12	½	3	10	½	5	3	½	½	1	½	½
Erpo octo	5	½	2	5	½	1	5	½	1	4	½	½
Pyrr inde	9	½	5									
Isch eleg				2	½	5						
Tabanus				7	½	5				1	½	2
Ceratopog							1	½	½			
Procladiu							7	½	5			
Siga stri							9	½	5			
Hydr palu										1	½	5

N.B. a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Tabel 18 :Kroonbeek punt 3.

Datum	1-10-74			30-12-74			7-10-75			1-12-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Limn deci	32	½	5									
Pota jenk	3	½	½									
Oxye cost	7	½	5									
Lymn ovat				38	5	½	546	5	4	20	1	2
Noti cili				1	½	½						
Lasi basa							13	½	3			
Halip la.							4	½	1	14	1	4
Hali inde							11	½	2			
Silo nigr							3	½	5			
Lacc inde							1	½	5			
Seri pers										2	½	3
Limn inde										2	½	5
Helm maug										1	½	5
C_1^-												
Tanytarsi	380	5	5	22	3	1						
Lumb vari	5	½	5							1	½	5
Pisidium	1	½	½									
Tubificid				14	2	½	49	½	½	112	5	½
Tipu inde										1	½	5
C_1^{2-}												
Gamm pule	2	½	1	1	½	½	58	1	3	29	2	2
Asel meri										110	5	1
C_2												
Tabanidae	65	1	5									
Glos comp	1	½	½				36	½	4	8	½	3
Ilybi la.	1	½	5									
Hydro stag	1	½	5									
Gyri nata	2	½	5									
Tabanus				7	1	5				8	½	5
Sialis				1	½	3	4	½	5	1	½	1
Hydr palu				5	1	5						
Macropelo				2	½	½				2	½	1
Procladiu				5	1	½						
Siga stri				1	½	5						
Apse trif				1	½	1						
Erpo octo							5	½	1	3	½	½
Ceratopog										4	½	1

N.B. a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

4.2.2.2. Kroonbeek punt 2 (tabel 17)

Op punt 2 stroomt de beek lang niet altijd. Gedurende regenperiodes stroomt de beek zeer snel ; dan is ook de diepte ± 70 cm, terwijl er normaal een waterlaag is van ± 35 cm en een sliblaag van ongeveer 25 cm. De breedte varieert van 2,0 tot 2,5 m. Er is een vegetatie, die ruwweg overeenkomt met die van punt 1 : Glyceria fluitans, Callitriche hermaphroditica en Lemna minor.
Ook de fauna van punt 2 lijkt op die van punt 1. De C_1^+ - groep is op punt 2 wel sterker vertegenwoordigd dan op punt 1. Dit wordt met name veroorzaakt door de Trichoptera en de grote aantallen Lymnea ovata. Binnen de C_1^- - groep valt het wegvallen van de Chironomiden en de toename van de Tubificiden op. Het voorkomen van Tubificiden hangt waarschijnlijk ten nauwste samen met de aanwezigheid van een dikke sliblaag. Wachs (1967) stelt, dat Tubificiden geen specifieke vuilwaterindicatoren zijn, maar "Schlammwürmen" die ook in schoon water voorkomen, waarbij het gehalte aan organische stof in het sediment van primaire betekenis is.

4.2.2.3. Kroonbeek punt 3 (tabel 18)

De breedte van de beek varieert op dit punt van 1,8 tot 2,5 m ; in regenperiodes is de breedte 3,0 m. De diepte varieert van 10 tot 30 cm , met als uitschieter 50 cm. In het midden wordt grof zand aangetroffen. De stroomsnelheid ligt tussen 11 en 25 cm/sec. In de regenperiodes stroomt de beek weer zeer snel. Callitriche hermaphroditica, Lemna minor en Glyceria fluitans komen altijd voor ; ook Nitella spec., Potamogeton natans en Glyceria maxima zijn aangetroffen.
Het totaal aantal soorten wordt iets meer, het aantal individuen per soort wordt minder. Het milieu wordt gevariëerder ; er is een duidelijke verandering in stroomsnelheid, O_2- gehalte en substraat ten opzichte van de vorige punten.
Lymnea ovata komt in veel kleinere aantallen voor dan op punt 2 ; waarschijnlijk is de grotere stroomsnelheid hier debet aan (Janssen en de Vogel,1965). In de C_1^- -groep blijft het aantal Tubificiden ongeveer gelijk aan dat van punt 2. Er worden voor de eerste keer Tanytarsini in de beek aangetroffen, hetgeen wijst op een verbetering van het milieu : stroomsnelheid niet te laag, O_2- gehalte redelijk hoog en grof zand als substraat (Hynes, 1970 ; Hemelaar,

Tabel 19 :Kroonbeek punt 4.

Datum	8-10-74			30-12-74			15-10-75			8-12-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Silo nigr	5	2	5				1	½	2			
Orthoclad	15	4	4				8	½	5			
Lymn ovat	13	3	½	23	2	½	580	5	4	86	½	5
Limn extr				15	2	2						
Limn cent				1	1	2						
Lasi basa							1	½	½			
Halip la.							17	½	3	16	½	5
Hali inde							1	½	½			
Oxye cost							19	½	5	1	½	5
Limn bipu							1	½	5			
Pota jenk										1	½	1
Limn rhom										4	½	5
Helm aene										1	½	5
C_1^-												
Chir thum	21	5	5									
Tanytarsi	4	1	½	6	5	½	1	½	5			
Tubificid	24	5	½	69	5	½	55	½	½	1272	5	2
Paratendi	1	½	5									
Glyptoten	1	½	5									
Pott long										3	½	5
Pisidium										5	½	½
C_1^{2-}												
Asel meri	9	2	2	4	3	½	220	2	5	157	½	1
Gamm pule							125	2	5	70	½	3
Asel aqua										1	½	5
C_2												
Procladiu	1	½	5	1	1	½				1	½	2
Psec vari	1	½	5									
Tabanidae	3	1	½									
Poly tenu	25	5	5	12	1	5	2	½	½	1	½	½
Glos comp	10	3	3	6	5	4	11	½	2	12	½	4
Erpo octo	4	1	1	3	3	1	10	½	2	34	½	3
Coen inde	1	½	5									
Tabanus				1	1	½				4	½	3
Apse trif				1	1	1				2	½	3
Ceratopog				2	2	½	12	½	4	19	½	4
Helo stag										7	½	4
Macropelo										14	½	5
Sialis										1	½	1
Dicranota										3	½	5
Agab inde										1	½	5

N.B. a = absolute aantal individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Tabel 20 :Kroonbeek punt 6.

Datum	1-10-74			28-12-74			7-10-75			8-12-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Halip la.	15	½	5							13	½	4
Pota jenk	8962	5	5	27	½	½	2493	5	2	222	1	½
Lymn trun	6	½	5									
Plan inde	96	½	5				15	½	5			
Lymn ovat	1088	1	3	518	5	5	25	½	½	3	½	½
Plan plan				10	½	2				31	½	2
Plan leuk				1	½	1						
Hydr angu							1	½	½			
Lymn extr										1	½	1
Plan corn										1	½	5
Helm maug										1	½	5
Pota jenk f.aculeata										2	½	5
C_1^-												
Tubificid	556	½	3				568	2	4	1584	5	2
Pisidium	307	½	5				106	½	4	25	½	1
Tanytarsi				1	½	½						
Chir inde										1	½	1
Lenzia										1	½	5
C_1^{2-}												
Gamm pule	15	½	5				4	½	½	2	½	½
Asel meri				1	½	½	17	½	½	78	½	½
C_2												
Poly tenu	4	½	1				4	1	1			
Glos comp	12	½	4	1	½	1	3	½	½	2	½	1
Erpo octo	12	½	3				7	½	2	7	½	1
Helo stag	5	½	5							2	½	2
Sialis	10	½	5							6	½	5
Procladiu										8	½	5
Ceratopog										1	½	½
Pentaneur										2	½	3
Baëtpumi	4	½	5									
Siga dors							1	½	5			

N.B.: a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

1975). Het voorkomen van Gammarus pulex wijst eveneens op een verbetering van het milieu. De C_2- groep verandert weinig ten opzichte van punt 2. Van Gasterosteus aculeatus zijn regelmatig exemplaren aangetroffen. In de herfst zijn enkele kikkers waargenomen.

4.2.2.4. Kroonbeek punt 4 (tabel 19)

Vlak voor punt 4 mondt een zijslootje (4a) uit in de beek. Op punt 4 schommelt de breedte van de beek tussen 3,5 en 4,0 m , de stroomsnelheid tussen 25 en 33 cm/sec. De diepte is ± 30 cm , in de winter van 1974 ± 65 cm. Het substraat bestaat uit een laag grof zand van ± 5 cm. Er is een lichte H_2S - geur. Het plantendek bestaat hoofdzakelijk uit Lemna minor, Callitriche spec. en Glyceria fluitans. Af en toe worden Nitella spec. en Juncus effusus aangetroffen evenals de draadwieren Batrachospermum vagum en Tribonema cf. vulgare.
Qua fauna vertoont punt 4 veel overeenkomst met punt 3. Opvallende vertegenwoordigers zijn de Trichoptera ; Oxyethira costalis en Silo nigricornis hebben hier, ondanks de kleine aantallen, hun horizontale optimumwaarde. Bij de C_1^+ -, de C_1^- - en de C_2 - groep worden geen opvallende veranderingen geconstateerd. In de herfst van 1975 heeft Gammarus pulex zijn horizontale optimumwaarde op dit punt. In de herfst en de winter van 1974 worden vrij grote aantallen van Polycelis tenuis gevonden. Er zijn exemplaren van Gasterosteus gasterosteus en van Pungitius pungitius waargenomen.

4.2.2.5. Kroonbeek punt 6 (tabel 20)

De stroomsnelheid op dit punt is 18 tot 22 cm/sec. De breedte is ± 3,5 m , de diepte 42 tot 46 cm , uitgezonderd in de regenperiode, als de diepte 70 tot 80 cm is. De bodem bestaat uit een laag zwart slib en zand van 0 tot 8,5 cm. Er is een lichte H_2S - geur. Het plantendek bestaat uit Elodea spec., Glyceria spec. en Callitriche spec., soms worden Lemna minor en draadwieren aangetroffen.
In de C_1^+ - groep valt het verdwijnen van de Trichoptera op ; de Gastropoden komen nu sterk naar voren. Potamopyrgus jenkinsii komt in grote getale voor ; in de herfst van 1974 heeft deze soort op dit punt zijn horizontale optimumwaarde. Het aantal soorten van de C_1^- - groep neemt af, het aantal individuen van de Tubificiden en Pisidium neemt toe in vergelijking met het vorige punt. De C_1^{2-}-groep is minder sterk vertegenwoordigd, het aantal soorten van de

Tabel 21 :Kroonbeek. punt7.

Datum	8-10-74			28-12-74			15-10-75			8-12-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Halip la.	17	½	5	2	½	½	32	½	5	20	½	5
Pota jenk	889	3	1	47	2	½	598	4	½	2085	3	½
Lymn trun	6	½	5									
Lymn ovat	78	½	½	16	1	½	8	½	½	1	½	½
Plan inde	14	½	1				6	½	3			
Plan plan				13	½	2				7	½	½
Hali inde							1	½	½			
Limn inde							3	½	5			
Lept ater										4	½	4
Oxye simp										1	½	5
C_1^-												
Chir thum	1	½	½									
Tanytarsi	32	½	½									
Simu aure	8	½	½									
Lumb vari	1	½	2									
Tubificid	1238	5	5	168	5	1	798	5	5	4249	5	5
Pisidium	309	2	5	97	3	3	162	2	5	183	½	5
Glyptoten	1	½	5									
Bith tent	5	½	5									
Caen hora	1	½	5									
Tipu A				2	½	5						
C_1^{2-}												
Asel meri	39	½	5	1	½	½	11	½	½	269	½	2
Gamm pule							2	½	½			
C_2												
Pentaneur	4	½	5									
Macropelo	14	½	5									
Ceratopog	2	½	5									
Procladiu	1	½	5							5	½	4
Glos comp	20	½	5	4	½	3	5	½	½	1	½	½
Erpo octo	21	½	5	28	1	5	14	½	3	5	½	½
Helo stag							7	½	5	10	½	5
Poly tenu	4	½	5				1	½	3	23	½	5
Sialis										3	½	3
Odona la.										1	½	5

N.B.: a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Tabel 22 :Kroonbeek punt 8.

Datum	1-10-74			28-12-74			7-10-75			16-12-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Lepi hirt	1	½	5									
Halip la.	4	½	2	6	½	1	1	½	½			
Helmi la.	3	½	5									
Helm inde	2	½	5				1	½	5			
Hydr angu	3	½	5				75	½	4	22	½	½
Silo nigr	6	½	5									
Orthoclad	1	½	½									
Pota jenk	1408	5	1	2241	5	½	8266	5	5	473	3	½
Lymn ovat	48	½	½	15	½	½	1	½	½	1	½	½
Plan inde	14	½	1				10	½	4			
Limn cent				4	½	5						
Plan plan				5	½	1				4	½	½
Plan leuk				2	½	2						
Lasi basa							28	½	5			
Limn extr										1	½	½
Lept ater										1	½	1
C_1^-												
Tipu inde	3	½	5									
Tubificid	9	½	½	1318	3	5	135	½	½	887	5	2
Lumb vari				67	½	5						
Pott long				1	½	½						
Pisidium										1	½	½
C_1^{2-}												
Asel meri	5	½	1	5	½	½	12	½	½	135	½	½
Gamm pule	9	½	4	1	½	½	120	½	5	37	½	2
C_2												
Poly tenu	1	½	½	2	½	1	24	½	5	6	½	2
Glos comp	3	½	1	3	½	2	42	½	4	8	½	3
Erpo octo	4	½	1	15	½	3	20	½	4	28	½	3
Gerr late	1	½	5									
Tabanus				1	½	½						
Helo stag							1	½	1			
Sialis							2	½	3			
Procladiu										2	½	2
Ceratopog										1	½	½

N.B.: a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

C_2 - groep is kleiner dan op punt 4.

4.2.2.6. Kroonbeek punt 7 (tabel 21)

De Aaldonkse beek (5b) mondt vlak voor punt 7 uit in de beek ; ruim 250 m hiervoor komt ook de Milsbeek (5a) uit in de beek. Bij het beoordelen van de faunagegevens van punt 7 moet de invloed van deze zijbeken in het oog worden gehouden. De bodem is op dit punt rood gekleurd door de ijzerhoudende ondergrond en bestaat uit een zand - en sliblaag, die aan de kant 13 tot 19 cm en in het midden ± 2 cm bedraagt. De beek is hier breed (3,5 tot 3,8 m) en heeft steile, hoge oevers. De diepte van het water is 25 tot 30 cm, in de winter van 1974 40 cm. De stroomsnelheid bedraagt ± 25 cm/sec. Het plantendek bestaat uit Glyceria fluitans, Callitriche spec., Elodea nutallii en de draadwieren Spirogyra en Oedogonium.
In de C_1^+ -groep treden de slakken wederom op de voorgrond. Potamopyrgus jenkinsi komt in grote getale voor, maar heeft lage horizontale optimumwaarden. In de C_1^- - groep valt op, dat de Tubificiden en Pisidium hier hun horizontale optimumwaarde bereiken. De Tubificiden hebben in alle monsterseries bovendien een verticale optimumwaarde op dit punt. Hierdoor springt de C_1^- - groep in het oog. Ook veel soorten uit de C_1^+ -, de C_1^{2-} - en de C_2 - groep vinden op dit punt hun horizontale optimumwaarde. (In de herfst van 1974 zelfs alle soorten uit de C_2 - groep. In dezelfde herfst is punt 7 ook het meest soortenrijke punt van de beek)
Gasterosteus aculeatus, Pungitius pungitius en Rana spec. werden aangetroffen.

4.2.2.7. Kroonbeek punt 8 (tabel 22)

De breedte van de beek is 2,3 tot 2,6 m. In de regenperiode overschrijdt ze de 3 m. De diepte van de waterlaag is ± 24 cm, in de regenperiode 50 tot 100 cm. De stroomsnelheid is vrij constant en hoog : 40 cm/sec. Vlak na punt 8 ligt een stuwtje. dat niet meer gebruikt wordt. Het verval op punt 8 is vrij groot ; dientengevolge krijgt het slib weinig kans te bezinken. De bodem bestaat voornamelijk uit grof zand, grind (1 cm) en stenen. De vegetatie bestaat uit Elodea spec., Callitriche spec., Lemna minor, Glyceria fluitans en Sparganium erectum (van Mierlo, 1976).

Tabel 23 :Kroonbeek punt 8b.

Datum	16-12-75		
Taxon	a	v	h
C_1^+			
Halip la.	7	½	2
Seri pers	2	½	2
Hydr angu	366	½	5
Pota jenk	37660	5	5
Plan plan	152	½	5
Hale inte	2	½	5
Orthoclad	2	½	5
C_1^-			
Tubificid	591	½	1
Pisidium	17	½	½
C_1^{2-}			
Asel meri	855	½	5
Gamm pule	128	½	5
C_2			
Glos comp	20	½	5
Erpo octo	58	½	5
Ther tess	1	½	5
Dicranota	2	½	4
Pentaneur	4	½	5
Poly tenu	16	½	4
Dend lact	1	½	5
Mela ripa	1	½	5

N.B. : a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Op dit punt is de C_1^+ - groep het best vertegenwoordigd, zowel qua soorten als individuen, o.a. worden weer grote aantallen Potamopyrgus jenkinsii gevonden. De C_1^- - groep is in vergelijking met punt 7 slecht vertegenwoordigd. Dit is waarschijnlijk een gevolg van de afwezigheid van een sliblaag. De soorten uit de C_2- groep zijn over het algemeen aangepast aan de snelle stroming, evenals enkele soorten uit de C_1^+ - groep, zoals Lasiocephala basalis, Silo nigricornis, Hydropsyche angustipennis en Helmis (Ellenbroek en Hendriks, 1972). Uitgezonderd Hydropsyche angustipennis hebben deze soorten uit de C_1^+ - groep op dit punt hun horizontale optimumwaarde. In de herfst van 1974 is Nemacheilus barbatulus aangetroffen.
Op de gevonden stenen (tabel 28) worden soorten aangetroffen, die we ook elders in snel stromend water aantreffen, zoals : Hydropsyche angustipennis, Silo nigricornis en Helmis (Ellenbroek en Hendriks, 1972).

4.2.2.8. Kroonbeek 8b (tabel 23)

Dit punt is alleen in de winter van 1975 zowel chemisch als biologisch bemonsterd. Door de overige onderzoekers is punt 8b alleen chemisch bemonsterd. De exacte fysische gegevens zijn zoek geraakt. Wel kan worden opgemerkt, dat de beek ook hier snel stroomt en dat de bodem uit grof zand en grind bestaat. Vlak voor het punt loost het champignonmestfermenteerbedrijf op de beek (punt 8a). Toch blijft het zuurstofgehalte hoog door de grote stroomsnelheid en door de vegetatie : Callitriche spec., Elodea nuttallii en een weinig Lemna minor en Glyceria fluitans. Eventuele invloed van het fermenteerbedrijf zou op dit punt merkbaar moeten zijn . Op punt 9 is deze invloed reeds minder duidelijk, te meer, daar dit punt soms onder invloed van de Niers staat.
In de C_1^+ - en de C_2 - groep vinden we verschillende rheophiele soorten zoals Sericostoma personatum, Hydropsyche angustipennis en Dicranota spec. Hydropsyche angustipennis vindt hier zijn horizontale optimumwaarde. De C_1^- -groep is door afwezigheid van slib zowel qua soorten als individuen slecht vertegenwoordigd. De vertegenwoordigers van de C_1^{2-}- groep vinden op dit punt hun horizontale optimumwaarde. Het punt is in de winter van 1975 het punt met de grootste soortenrijkdom, ondanks de verontreiniging veroorzaakt door het fermenteerbedrijf. De invloed hiervan wordt verminderd door het hoge zuurstofgehalte en de grote stroomsnelheid. Fauna-

Tabel 24 :Kroonbeek punt 9.

Datum	8-10-74			9-1-75-			15-10-75			16-12-75		
C_1^+ Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
Helmi la.	3	½	5									
Helm inde							1	½	2			
Hydr angu	1	½	2	1	½	5	98	2	5	58	5	1
Orthoclad	1	½	½	3	½	5	4	½	3			
Pota jenk	534	5	½	27027	5	5	464	5	½	26	3	½
Lymn ovat	6	½	½	41	½	½						
Plan inde	5	½	½				5	½	2			
Halip la.				38	½	5						
Limn extr				2	½	½				3	½	2
Plan plan				35	5	5						
Plan leuk				10	5	5						
Limn rhom				3	5	5						
Oxye cost				1	½	½				1	½	5
Pota rotu							1	½	5			
Tino inde							1	½	5			
Tino waen										2	1	5
Seri pers										1	½	1
Cric bici										1	½	5
C_1^-												
Tubificid	1	½	½	346	½	2	20	½	½	7	1	½
Limnodril	1	½	5									
Chir thum				33	½	5				1	½	1
Pisidium				213	5	5						
Tanytarsi				165	½	5				1	½	5
Glyptoten				18	5	5						
Tipu A				2	5	5						
Tipu B				2	5	5						
Tipu E				2	5	5						
Tipu giga				2	5	5						
Pott long				14	½	5				1	½	2
Prod oliv				27	½	5						
Caen hora				9	½	5						
C_1^{2-}												
Asel meri				18	½	2	6	½	½	30	3	½
Gamm pule				17	½	5	1	½	½	7	1	½
C_2												
Poly tenu	3	½	1	1	½	½	2	½	½	13	2	3
Glos comp	4	½	½	5	½	3	53	1	5	7	1	2
Erpo octo	2	½	4	19	½	4	33	½	5	22	2	2
Sialis				2	5	5						
Macropelo				22	5	5						
Procladiu				116	5	5						
Apse trif				10	5	5						
Ceratopog				40	5	5						
Helo stag				7	½	5	3	½	3			
Hydr piot				2	5	5						
Pentaneur				7	½	5						
Pota depr										1	½	5
Chae vill				1	½	5						

N.B.: a = absolute aantal individuen; v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Op dit punt is de C_1^+ - groep het best vertegenwoordigd, zowel qua soorten als individuen, o.a. worden weer grote aantallen Potamopyrgus jenkinsii gevonden. De C_1^- - groep is in vergelijking met punt 7 slecht vertegenwoordigd. Dit is waarschijnlijk een gevolg van de afwezigheid van een sliblaag. De soorten uit de C_2- groep zijn over het algemeen aangepast aan de snelle stroming, evenals enkele soorten uit de C_1^+ - groep, zoals Lasiocephala basalis, Silo nigricornis, Hydropsyche angustipennis en Helmis (Ellenbroek en Hendriks, 1972). Uitgezonderd Hydropsyche angustipennis hebben deze soorten uit de C_1^+ - groep op dit punt hun horizontale optimumwaarde. In de herfst van 1974 is Nemacheilus barbatulus aangetroffen.
Op de gevonden stenen (tabel 28) worden soorten aangetroffen, die we ook elders in snel stromend water aantreffen, zoals : Hydropsyche angustipennis, Silo nigricornis en Helmis (Ellenbroek en Hendriks, 1972).

4.2.2.8. Kroonbeek 8b (tabel 23)

Dit punt is alleen in de winter van 1975 zowel chemisch als biologisch bemonsterd. Door de overige onderzoekers is punt 8b alleen chemisch bemonsterd. De exacte fysische gegevens zijn zoek geraakt. Wel kan worden opgemerkt, dat de beek ook hier snel stroomt en dat de bodem uit grof zand en grind bestaat. Vlak voor het punt loost het champignonmestfermenteerbedrijf op de beek (punt 8a). Toch blijft het zuurstofgehalte hoog door de grote stroomsnelheid en door de vegetatie : Callitriche spec., Elodea nuttallii en een weinig Lemna minor en Glyceria fluitans. Eventuele invloed van het fermenteerbedrijf zou op dit punt merkbaar moeten zijn . Op punt 9 is deze invloed reeds minder duidelijk, te meer, daar dit punt soms onder invloed van de Niers staat.
In de C_1^+ - en de C_2 - groep vinden we verschillende rheophiele soorten zoals Sericostoma personatum, Hydropsyche angustipennis en Dicranota spec. Hydropsyche angustipennis vindt hier zijn horizontale optimumwaarde. De C_1^- -groep is door afwezigheid van slib zowel qua soorten als individuen slecht vertegenwoordigd. De vertegenwoordigers van de C_1^{2-}- groep vinden op dit punt hun horizontale optimumwaarde. Het punt is in de winter van 1975 het punt met de grootste soortenrijkdom, ondanks de verontreiniging veroorzaakt door het fermenteerbedrijf. De invloed hiervan wordt verminderd door het hoge zuurstofgehalte en de grote stroomsnelheid. Fauna-

Tabel 24 :Kroonbeek punt 9.

Datum	8-10-74			9-1-75-			15-10-75			16-12-75		
C_1^+ Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
Helmi la.	3	½	5									
Helm inde							1	½	2			
Hydr angu	1	½	2	1	½	5	98	2	5	58	5	1
Orthoclad	1	½	½	3	½	5	4	½	3			
Pota jenk	534	5	½	27027	5	5	464	5	½	26	3	½
Lymn ovat	6	½	½	41	½	½						
Plan inde	5	½	½				5	½	2			
Halip la.				38	½	5						
Limn extr				2	½	½				3	½	2
Plan plan				35	½	5						
Plan leuk				10	½	5						
Limn rhom				3	½	5						
Oxye cost				1	½	½				1	½	5
Pota rotu							1	½	5			
Tino inde							1	½	5			
Tino waen										2	1	5
Seri pers										1	½	1
Cric bici										1	½	5
C_1^-												
Tubificid	1	½	½	346	½	2	20	½	½	7	1	½
Limnodril	1	½	5									
Chir thum				33	½	5				1	½	1
Pisidium				213	½	5						
Tanytarsi				165	½	5				1	½	5
Glyptoten				18	½	5						
Tipu A				2	½	5						
Tipu B				2	½	5						
Tipu E				2	½	5						
Tipu giga				2	½	5						
Pott long				14	½	5				1	½	2
Prod oliv				27	½	5						
Caen hora				9	½	5						
C_1^{2-}												
Asel meri				18	½	2	6	½	½	30	3	½
Gamm pule				17	½	5	1	½	½	7	1	½
C_2												
Poly tenu	3	½	1	1	½	½	2	½	½	13	2	3
Glos comp	4	½	½	5	½	3	53	1	5	7	1	2
Erpo octo	2	½	4	19	½	4	33	½	5	22	2	2
Sialis				2	½	5						
Macropelo				22	½	5						
Procladiu				116	½	5						
Apse trif				10	½	5						
Ceratopog				40	½	5						
Helo stag				7	½	5	3	½	3			
Hydr pict				2	½	5						
Pentaneur				7	½	5						
Pota depr										1	½	5
Chae vill				1	½	5						

N.B.: a = absolute aantal individuen; v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

gegevens laten in snel stromend water steeds een gunstiger beeld zien dan in langzaam stromend water (Moller Pillot, 1971).

4.2.2.9. Kroonbeek punt 9 (tabel 24)

De breedte van de beek varieert van 1,45 tot 1,6 m, maar in regenperiodes is ze aanzienlijk groter, omdat één oever vrij laag is. Bij hoog water treedt de beek buiten haar oevers en zet samen met de Niers de aangrenzende weilanden onder water. De diepte varieert eveneens zeer sterk ; meestal is deze ± 30 cm , in regenperiodes ± 1 m. De stroomsnelheid is op dit punt het grootst van de hele beek : 44 tot 50 cm/sec. De bodem bestaat uit een laag klei, zand, grind en stenen van 2 tot 12 cm. De vegetatie is gering : Callitriche spec., Elodea spec., Glyceria fluitans en Nitella spec. Het punt ligt één meter lager dan punt 8. Bij het nemen van de monsters was de waterstand van de beek dusdanig, dat invloed van de Niers uitgesloten is.
In de herfst van 1974 worden op dit punt weinig soorten en weinig individuen gevonden. De C_1^+ - groep wordt dan voornamelijk bepaald door Potamopyrgus jenkinsi. De C_1^- - en de C_1^{2-}- groep zijn verwaarloosbaar. De C_2 - groep is, zoals te verwachten bij het kleine aantal prooidieren, klein.
In de winter van 1974 is dit punt daarentegen het rijkste punt in de beek met zowel het grootste aantal soorten als individuen ; 29 soorten hebben op dit punt hun horizontale optimumwaarde . In de C_1^+ - groep voert Potamopyrgus jenkinsi de boventoon. Ook de C_1^- - en de C_1^{2-}-groep zijn hier goed vertegenwoordigd met veel soorten en veel individuen. De C_2 - groep is, zoals te verwachten groot.
In de herfst en de winter van 1975 is het beeld iets evenwichtiger : de trofieniveaus zijn alle redelijk vertegenwoordigd, alleen in de herfst van 1975 is de C_1^- -groep verwaarloosbaar. In de C_1^+ - groep valt op, dat naast Potamopyrgus jenkinsi ook Hydropsyche angustipennis in grote getale voorkomt. In vergelijking met andere punten valt de C_1^- - groep zeer mager uit : in de herfst van 1975 één soort met 20 exemplaren, in de winter van 1975 5 soorten met steeds weinig exemplaren.
Opvallend is dat in 3 van de 4 monsterseries de C_2 - groep alleen bestaat uit Polycelis tenuis en bloedzuigers, waarbij het aantal bloedzuigers vrij groot is. In de herfst van 1975 hebben

Tabel 27 :Milsbeek 5a.

Datum	28-12-74		16-12-75	
Taxon	a	v	a	v
C_1^+				
Lymn palu	3	·		
Plan laev	17	·		
C_1^-				
Chir thum	212	|		
Tubificid	6	·	184	|
C_1^{2-}				
Asel aqua	1	·		
C_2				
Psec vari	24	·	6	·
Corr offi	2	·		
Chao cris	1	·	1	·

Tabel 28 : punt 8;stenen

Datum	1-10-74	
Taxon	a	v
C_1^+		
Silo nigr	1	·
Athr ater	4	·
Pota jenk	158	|
Lymn trun	41	'
Plan inde	5	·
Lymn ovat	6	·
Hydr angu	5	·
Helm inde	21	'
C_1^{2-}		
Gamm pule	4	·
C_2		
Poly tenu	2	·
Glos comp	9	·
Erpo octo	13	·

Tabel 29 : punt 9 ; steen

Datum	8-10-74	
Taxon	a	v
C_1^+		
Pota jenk	37	|
Plan inde	1	·
Helmi la,	3	·
Helm inde	1	·
C_1^-		
Limnodril	1	·
C_1^{2-}		
Asel meri	1	·
C_2		
Poly tenu	3	·
Erpo octo	11	'
Glos comp	7	'

N.B.: a = absolute aantallen individuen

v = optimumwaarde verticaal

· = 0% -10% ;

' = 10%- 20%;

' =20% - 40%;

| =40% - 60%;

| =60% - 80%;

| =80% - 100%;

zowel Erpobdella octoculata als Glossiphonia complanata hier hun horizontale optimumwaarde. In de C_2 -groep kunnen zich waarschijnlijk alleen Polycelis tenuis en de bloedzuigers handhaven, omdat ze beter zijn aangepast aan de snelle stroming dan de andere soorten uit de C_2 - groep.
De soorten, die in de herfst van 1974 gevonden zijn op een steen (tabel 29), zijn ook gevonden in het monster, genomen met het schepnet.

4.2.3. Bespreking van de zijsloot 4a, de Milsbeek 5a en de Aaldonkse beek 5b.

4.2.3.1. De zijsloot 4a (tabel 25)

Punt 4a is een monsterpunt in de zijsloot, die vlak voor punt 4 in de Kroonbeek uitmondt. Het water stroomt niet of zeer langzaam. De diepte van het water is ± 10 cm , de breedte ± 80 cm. Er is een sliblaag van ± 10 cm. De vegetatie bestaat uit Glyceria fluitans, Lemna minor en Callitriche spec.
De C_1^+ - groep is klein ; Lymnea ovata is de belangrijkste soort. De C_1^- - groep is vrij groot ; opvallende vertegenwoordigers zijn de Tubificiden. In de C_1^{2-} - groep valt op, dat er vrij veel exemplaren van Asellus meridianus voorkomen. Asellus aquaticus wordt in beide winters gevonden, terwijl deze in de Kroonbeek zeer sporadisch wordt aangetroffen. De C_2 - groep is redelijk vertegenwoordigd.

4.2.3.2. De Milsbeek 5a (tabel 27)

Punt 5a ligt in de Milsbeek, een zijbeek van de Kroonbeek.De grijze sliblaag is hier zo dik (± 80 cm), dat niet vastgesteld kon worden, welk substraat zich eronder bevindt. Het water, dat niet stroomt, is ± 25 cm diep en erg troebel ; er borrelt methaangas op. De schaarse begroeiing bestaat uit Lemna minor en Callitriche spec. Van Mierlo (1976) beschrijft de beek als zeer wisselvallig : soms zeer vuil, soms zeer schoon.
De beek wordt gekenmerkt door erg weinig soorten en individuen. De slakken die zijn gevonden, zijn niet in de Kroonbeek aangetroffen. De C_1^- - groep bestaat slechts uit Tubificiden en Chironomiden, die het grootste deel van de beekpopulatie uitmaken. Hun voorkomen wijst op verontreiniging van de beek, hoewel dit in tegenspraak is met het voorkomen van Planorbis laevis, die geen verontreiniging

Tabel 25 :zijslootje 4a.

Datum	30-12-74		8-12-75	
Taxon	a	v	a	v
C_1^+				
Lymn ovat	108	¦	28	·
Limn cent	1	·	1	·
Limn extr	8	·	1	·
Limn luna	1	·		
C_1^-				
Tubificid	900	|	752	|
Pisidium	64	·	3	·
Chir thum	12	·	1	·
Lumb vari	1	·		
Tanytarsi	28	·		
Glyptoten	1	·		
C_1^{2-}				
Asel meri	48	·	59	·
Asel aqua	1	·	2	·
Gamm pule	3	·	17	·
C_2				
Glos comp	7	·	13	·
Erpo octo	4	·	5	·
Hydr palu	1	·	2	·
Macropelo	19	·		
Procladiu	14	·	1	·
Apse trif	9	·		
Ceratopog	1	·	1	·
Poly tenu	3	·		
Psec vari	19	·	5	·
Agabu la.			2	·

Tabel 26 :Aaldonkse beek 5b.

Datum	28-12-74		8-12-75	
Taxon	a	v	a	v
C_1^+				
Lymn ovat	275	|	1	·
Lymn palu	40	¦	30	¦
Plan plan	1	·		
Pota jenk			30	¦
Lymn trun			1	·
Pota jenk f.acu			1	·
C_1^-				
Glyptoten	1	·		
Chir thum	212	|		
Tubificid	29	¦	44	¦
Pisidium	76	¦	78	|
Tanytarsi	6	·		
C_1^{2-}				
Asel meri	13	·		
Gamm pule	11	·	3	·
C_2				
Erpo octo	1	·	2	·
Tabanus	1	·		
Macropelo	2	·		
Procladiu	1	·		
Sialis	8	·	5	·
Psec vari			2	·
Baët rhod			1	·

N.B.: a = absolute aantallen individuen

v = optimumwaarde verticaal

·=0% - 10% ; ¦=10% - 20%; ¦=20% - 40%; |- 40% - 60%;
|- 60% - 80% ; |= 80% - 100%;

verdraagt (Janssen en de Vogel, 1965). Een en ander kan samenhangen met het wisselende karakter van de beek.

4.2.3.3. De Aaldonkse beek 5b (tabel 26)

Deze beek mondt, evenals de Milsbeek (5a), vlak voor punt 7 uit in de Kroonbeek. Het water stroomt niet of zeer langzaam. Op de bodem, bestaande uit zand en een sliblaag van ± 5 cm , liggen veel bladeren, afkomstig van de boomgaard, waar de beek doorheen stroomt. De beek is ± 1 m breed en de waterlaag is ± 20 cm. In de herfst en de winter van 1975 zijn alleen in oktober en november planten aangetroffen : Callitriche spec., Elodea spec. en Potamogeton natans.
Alle trofieniveaus zijn redelijk vertegenwoordigd. De C_1^+ - groep bestaat enkel uit Gastropoden. In de C_1^- - groep komt Pisidium vrij veel voor. Chironomus thummi wordt in de winter van 1974 in grote aantallen aangetroffen. Tubificiden zijn wel in beide winters gevonden, maar met relatief weinig individuen.
In de winter van 1974 zijn 2 exemplaren van Gasterosteus aculeatus waargenomen.

Tabel 30 :Tielebeek punt I.

Datum	1-10-74			30-12-74			8-10-75			5-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Halip la.	1	½	½									
Hali inde	7	½	5				5	½	5			
Limn inde	73	½	5									
Orthoclad	4	½	1							1	½	½
Lymn ovat	994	5	5	83	5	5	39	1	½	50	½	2
Oxye cost	1	½	½									
Limn extr				19	2	5						
Hali line				5	½	5						
Lacc inde							1	½	5			
Limn cent										1	½	5
Limn vitt										1	½	5
Psyc inde										1	½	5
C_1^-												
Chir thum	3	½	½									
Tanytarsi	14	½	½	3	½	½	28	½	5	7	½	½
Prod oliv	8	½	½							1	½	2
Glyptoten				1	½	1						
Tipuli A				6	½	5						
Tubificid							9	½	½	10	½	½
Tipu inde							11	½	3	1	½	1
Chir inde							34	½	5			
Lumb vari										8	½	5
Poly g.co												
C_1^{2-}												
Asel meri	937	5	5	15	1	½	314	5	5	649	5	5
Asel aqua	21	½	5				33	1	5	111	1	5
Gamm pule	38	½	5							5	½	2
C_2												
Macropelo	31	½	3	37	3	5				12	½	5
Procladiu	2	½	1				2	½	1	9	½	1
Tabanidae	1	½	1									
Glos comp	13	½	5				1	½	3			
Erpo octo	1	½	½	1	½	½						
Hydrop la.	10	½	5									
Hydr inde	11	½	5				3	½	4			
Agab inde	5	½	5				14	½	5			
Sialis	1	½	½									
Apse trif				72	5	5				135	2	5
Ceratopog				2	½	½						

vervolg van de tabel op de volgende pagina

N.B.: a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Vervolg van tabel 30 :Tielebeek punt I.

Datum	1-10-74			30-12-74			8-10-75			5-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_2(vervolg)												
Pëntaneur				2	½	½						
Ilybi la.							12	½	5			
Hydrob fu							1	½	5			
Ilyb filu							1	½	5			
Tabanus										2	½	2
Agabu la.										2	½	½
Helo stag										1	½	½
Hydr angu										3	½	5
Strat inde				1	½	5						

4.2.4. Bespreking van de monsterpunten in de Tielebeek.

4.2.4.1. Tielebeek punt I (tabel 30)

Hoewel dit punt eveneens bij de oorsprong van de beek ligt, vertoont het een veel beschutter karakter dan punt 1 van de Kroonbeek. Het ligt dieper, de beek is smaller (± 1,6 m), de oevers zijn steiler en door de sterke kwel komt het punt nooit droog te staan. Het water is 10 tot 30 cm diep, in de regenperiode 60 cm. De vele bronnetjes zijn bij lage waterstend duidelijk zichtbaar. Behalve op sterk kwellende plaatsen ligt er een dikke bruine sliblaag van ± 10 cm. De stroomsnelheid is 0 cm/sec. De vegetatie bestaat voornamelijk uit Lemna minor; Callitriche spec. en Glyceria fluitans komen sporadisch voor.
De C_1^+ - groep is redelijk vertegenwoordigd ; in de herfst en de winter van 1974 valt Lymnea ovata op door zowel een horizontale als verticale optimumwaarde. De C_1^- - groep is in deze tijd niet zo sterk vertegenwoordigd. In de herfst en de winter van 1975 is de C_1^- - groep daarentegen sterker vertegenwoordigd dan de C_1^+ - groep. De C_1^{2-} - groep komt in alle series sterk naar voren, uitgezonderd in de serie van de winter 1974. De C_2 - groep bestaat uit vrij veel soorten met per soort in het algemeen nogal weinig individuen. Er zijn veel soorten, die alleen op punt I voorkomen. In de loop van de onderzoekperiode zijn verschillende exemplaren van Pungitius pungitius en één van Rana temporaria waargenomen.

Tabel 31 : Tielebeek punt II.

Datum	8-10-74			9-12-74			30-12-74			15-10-75			5-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+															
Halip la.	66	½	5	6	½	2									
Silo nigr	2	½	5												
Orthoclad	10	½	2							1	½	2			
Lymn ovat	26	½	½	58	½	4	19	½	2	242	5	2	4	½	½
Oxye cost	6	½	2	14	½	5	2	½	5						
Cric inde				3	½	2									
Limn rhom				2	½	4									
Lasi basa				2	½	5				1	½	5			
Hali line				2	½	5									
Bera minu				6	½	5									
Helmi la.										1	½	5			
C_1^-															
Chir thum	4	½	½	16	½	½									
Tanytarsi	82	1	1	182	5	1	1484	5	2	9	½	2			
Simul aure	4	½	2												
Tubificid	34	½	½	47	2	½	131	½	½	52	2	1	97	5	1
Pisidium	50	½	5	27	½	2	148	1	4	29	1	1	2	½	½
Limnodril	2	½	2												
Pott long				1	½	1									
Glyptoten				10	½	5									
Microtend				1	½	½									
Poly inde				2	½	½				1	½	½			
Prod oliv													1	½	2
C_1^{2-}															
Asel meri	780	5	5	174	3	5	19	½	½	168	4	3			
Gamm pule	4	½	1	2	3	½				20	½	2			
Gamm roes				1	½	½									
Asel aqua										2	½	½			
C_2															
Pentaneur	2	½	½	2	½	1									
Macropelo	6	½	½	7	½	4									
Procladiu	20	½	5	18	1	2	97	½	2	14	½	5	13	1	1
Psec vari	2	½	½												
Dicranota	10	½	5												
Taba inde	4	½	3							5	½	3			
Poly tenu	3	½	½	29	1	5				3	½	5			
Mermis	1	½	5												
Glos comp	14	½	5	7	½	5	2	½	5	2	½	5			
Erpo octo	2	½	½	3	½	½				9	½	½	1	½	½

Vervolg van de tabel op de volgende pagina

N.B.: a = absolute aantal individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Vervolg van tabel 31 : Tielebeek punt II.

Datum	8-10-74			9-12-74			30-12-74			15-10-75			5-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_2(vervolg)															
Sialis	48	½	5	13	½	5	9	½	3	3	½	½	7	½	1
Hydrop la.	4	½	3												
Ilybi la.	44	½	5	16	½	5				8	½	4			
Ceratopog				5	½	3	2	½	½				1	½	½
Pyrr inde				2	½	5									
Hydr palü				4	½	5									
Hydr duod				8	½	5	1	½	5						
Apse trif							61	½	5						
Hydr eleg							1	½	3						
Agabu la.							1	½	5						
Helo stag										2	½	4			
Hydr inde										4	½	5			
Tabanus													2	½	2
Siga stri				8	½	5									
Baëtpumm				2	½	5				14	½	5			
Atalanta				1	½	5									

4.2.4.2. Tielebeek punt II (tabel 31)

In de meeste gevallen stroomt de beek op punt II al, hoewel niet hard ; de stroomsnelheid bedraagt 10 tot 20 cm/sec. De breedte varieert van 2,5 tot 3,7 m , de diepte van 25 tot 43 cm met in de regenperiode als uitschieter 80 cm. Er is een sliblaag van ± 15 cm. Het plantendek bestaat uit Callitriche spec., Potamogeton natans, Nitella spec. en Lemna minor ; af en toe worden Elodea spec. en Glyceria fluitans aangetroffen.

In oktober en november 1974 is dit het meest soortenrijke punt van de beek; tevens worden veel individuen gevonden. In de herfst en de winter van 1975 worden juist erg weinig soorten gevonden ; in januari zelfs maar 9 soorten, het minst van de serie. In beide winters is de C_1^+ - groep, ondanks de rijke vegetatie, nauwelijks vertegenwoordigd. De belangrijkste soort is Lymnea ovata. Van de Trichoptera worden zowel soorten aangetroffen, die zich in snelstromend water thuisvoelen zoals Silo nigricornis en Lasiocephala basalis (Hemelaar, 1975), als soorten, die in stilstaand en langzaam stromend water voorkomen zoals Oxyethira costalis en Limnephilus rhombicus (Hemelaar, 1975). De C_1^- - groep bestaat vooral uit Tubificiden en Pisidium en in de series van 1974 bovendien uit Tanytarsini, die dan het dominante taxon zijn binnen dit trofieniveau. In de C_1^{2-} - groep heeft Asellus meridianus op dit punt in twee series zijn horizontale optimumwaarde. Gammarus roesellii verschijnt voor de eerste keer

Tabel 32 : Tielebeek punt IIA.

Datum	12-1-76		
Taxon	a	v	h
C_1^+			
Lymn ovat	49	½	2
Bera minu	3	½	5
C_1^-			
Tanytarsi	9	½	½
Prod oliv	1	½	2
Tubificid	510	5	5
Pisidium	186	2	5
Paratendi	1	½	5
C_1^{2-}			
Asel meri	20	½	½
Gamm pule	3	½	1
Gamm roes	1	½	½
C_2			
Apse trif	4	½	½
Procladiu	88	1	5
Tabanus	1	½	1
Erpo octo	4	½	2
Sialis	4	½	1
Agab stur	1	½	5

N.B.: a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

in de beek. In de winter van 1975 ontbreekt de C_1^{2-} - groep geheel. Glossiphonia complanata heeft in alle series zijn horizontale optimumwaarde op dit punt, behalve in januari 1976. Buiten deze soort bereiken ook veel andere soorten een horizontale optimumwaarde in één of meerdere monsterseries. Het is de eerste keer dat in de Tielebeek Dicranota wordt aangetroffen. In de loop van het onderzoek zijn Dendroceulum lacteum, Notonecta viridis en Gasterosteus aculeatus waargenomen.

4.2.4.3. Tielebeek punt IIA (tabel 32)

Punt IIA is in januari 1976 zowel chemisch als biologisch bemonsterd. In de herfst en de winter van 1974 en in oktober 1975 is dit punt alleen chemisch bemonsterd. Het punt is toegevoegd om te kijken of het mestslootje van de kippemesterij, dat vlak voor punt IIA uitmondt in de Tielebeek, invloed heeft op de fauna en de vegetatie. Wat de vegetatie betreft, wordt Potamogeton natans, die op punt II nog overvloedig voorkomt, op punt IIA niet meer aangetroffen. Callitriche spec, Glyceria fluitans en Lemna minor worden zowel op punt II als punt IIA gevonden. Vlak na het punt, waar het mestslootje in de beek komt, ligt een sliblaag die ongeveer een meter diep is. Rattus norvegicus is meerdere malen waargenomen. De breedte van de beek is 2,5 m , de waterlaag is 29 cm en de sliblaag 35 cm. De stroomsnelheid bedraagt 13 cm/sec.
De nadrukkelijke aanwezigheid van de C_1^- - groep is vanwege de dikke sliblaag wel te verwachten. Drie soorten van de C_1^- - groep hebben hier hun horizontale optimumwaarde, de Tubificiden hebben bovendien op dit punt een verticale optimumwaarde. Van de overige trofieniveaus is weinig te zeggen, behalve dat Procladius, ook een organisme dat zich in een sliblaag thuisvoelt, op dit punt eveneens een horizontale optimumwaarde heeft.

Tabel 33 : Tielebeek punt III.

Datum	2-10-74			27-11-74			30-12-74			8-10-75			5-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+															
Halip la.	2	½	½	13	½	4				1	½	2			
Orthoclad	21	½	4							2	½	3			
Lymn ovat	10	½	½	31	½	4	16	½	1	723	5	4	120	3	4
Plan inde	15	½	2							3	½	½			
Oxye cost	16	½	5												
Limn rhom				1	½	2	6	½	3						
Plan corn				98	1	5	3	½	½				4	½	2
Plan plan				5	½	3							5	½	1
Plan leuk				1	½	5									
Hali inde										5	½	5			
C_1^-															
Chir thum	50	1	3												
Tanytarsi	385	5	3	713	5	4	520	5	½	22	½	4	1	½	½
Simu aure	2	½	1												
Tubificid	74	1	½	665	5	5	548	5	1	367	3	5	237	5	3
Styl lacu	11	½	5												
Pisidium				13	½	1	2	½	½	147	2	5	34	1	1
Pott long				1	½	1									
Lumb vari				1	½	5									
Prod oliv				4	½	½				2	½	5			
Tipu inde										1	½	½			
Ephe dani													1	½	5
C_1^{2-}															
Asel meri	85	2	½	79	1	2	181	2	2	134	1	3	28	1	½
Gamm pule	10	½	2	1	½	2				20	½	2	5	½	2
Gamm roes	1	½	½	1	½	½	4	½	3	13	½	5			
C_2															
Ceratopog	1	½	½	1	½	½									
Pentaneur	40	1	5										1	½	1
Macropelo	2	½	½							2	½	5			
Tabanidae	7	½	5							1	½	1			
Erpo octo	11	½	2	72	1	5	15	½	2	4	½	½	10	½	4
Helo stag	2	½	½	212	2	5	14	½	2	10	½	5	1	½	½
Ilybi la.	5	½	1	9	½	3	1	½	1	2	½	1			
Glos comp				3	½	3				1	½	3	2	½	5
Poly tenu				18	½	3	130	2	5	3	½	5			
Procladiu				52	3	5	44	½	1	5	½	2	4	½	½
Sialis				1	½	½	1	½	½	17	½	3	38	1	5
Apse trif				62	½	5	66	1	5						
Tabanus				1	½	5									
Hydr inde										1	½	2			
Hydr eleg							2	½	5						
Siga stri	4	½	5	6	½	4	3	½	5						
Siga dist							2	½	5						
Baśt pumm	1	½	3												

N.B.: a = absolute aantal individuen; v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Tabel 34 : Tielebeek punt IV.

Datum	9-10-74			20-11-74			3-1-75			15-10-75			12-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+															
Plan inde	35	½	4							21	1	1			
Lymn ovat				6	½	½	4	½	½	122	5	1	57	2	2
Halip la.				21	½	5	12	½	5	2	½	3			
Limn rhom				3	½	5	12	½	5						
Oxye cost				2	½	1	1	½	3						
Plan corn				19	½	1	17	½	2				1	½	½
Plan plan				8	½	5	4	½	2				6	½	1
Orthoclad				2	½	4							10	½	3
Limn extr													1	½	3
Limn flav													2	½	5
Limn luna													1	½	5
C_1^-															
Chir thum				3	½	½									
Tanytarsi	7	½	½	574	5	3	3453	5	3	4	½	1	25	1	½
Lumb vari	4	½	2												
Tubificid	35	½	½	284	3	3	908	2	2	106	4	2	170	5	2
Prod oliv	1	½	½	1	½	½	23	½	½						
Styl lacu	4	½	2												
Pisidium				55	1	5	3	½	½	4	½	½	11	½	½
Pott long				7	½	4									
Glyptoten				2	½	2	8	½	5						
Ephe vulg				15	½	5				5	½	5	3	½	5
Polyp ind													2	½	½
C_1^{2-}															
Asel meri	410	5	3	333	3	5	254	½	2	13	1	½	37	2	½
Gamm pule	4	½	1	1	½	2	4	½	5	2	½	½	16	½	5
Gamm roes	60	1	5	23	½	5	10	½	5				26	1	5
C_2															
Hydr eleg							2	½	5						
Dicranota	1	½	1												
Poly tenu	24	½	2				1	½	½						
Erpo octo	42	1	5				24	½	2	4	½	½	2	½	1
Ilybi la.	14	½	2	3	½	1	2	½	2						
Coen inde	1	½	5												
Ceratopog				1	½	½	35	½	2						
Pentaneur				3	½	2	10	½	2						
Procladiu				2	½	½	35	½	1	8	½	3	1	½	½
Macropelo				11	½	5									
Sialis							22	½	5	28	2	4	12	½	2
Apse trif							20	½	2						
Helo stag							26	½	½						
Pota cana													1	½	5
Tabanidae										4	½	3	10	½	5
Siga stri							2	½	4						
Siga dist							1	½	3						
Bast pumm	1	½	3												
Dipl cult													1	½	5

N.B.: a = absolute aantal individuen; v = optimumwaarde verticaal; h = optimumwaarde horizontaal

4.2.4.4. Tielebeek punt III (tabel 33)

De breedte schommelt op dit punt tussen 2,0 en 2,4 m. De stroomsnelheid is ± 17 cm/sec. De waterdiepte is ongeveer 35 cm , terwijl de sliblaag in het midden variëert van 0 tot 2 cm ; aan de kant kan de sliblaag 30 cm bedragen. In tegenstelling tot de gegevens van Ellenbroek en Hendriks (1972), die het hele jaar door geen begroeiing op dit punt aantroffen, vinden wij een behoorlijke vegetatie van Callitriche spec., Elodea nuttallii en Lemna minor, terwijl sporadisch Glyceria fluitans, Potamogeton natans, Nitella spec. en Phragmites australis worden aangetroffen.
In de C_1^+ - groep valt op, dat het aantal soorten Trichoptera in vergelijking met punt II is afgenomen ; daartegenover staat, dat er meer soorten Gastropoden zijn gevonden. Het aantal exemplaren van Lymnea ovata is in vergelijking met punt II in oktober 1975 en januari 1976 sterk toegenomen. Planorbis corneus heeft in de serie van november 1974 zijn horizontale optimumwaarde op dit punt. De C_1^- - groep is in alle seizoenen redelijk vertegenwoordigd. In oktober, november en december 1974 is dit vooral te danken aan de grote aantallen Tanytarsini en Tubificiden, in oktober 1975 en januari 1976 vooral aan de Tubificiden en Pisidium. In de C_1^{2-} - groep valt op dat Asellus meridianus nu in alle series goed is vertegenwoordigd. Omdat ook Gammarus pulex en Gammarus roeselii erop vooruit zijn gegaan, is de hele C_1^{2-} - groep beter vertegenwoordigd dan op punt II. De muggelarven Pentaneurini, Procladius en Apsectrotanypus trifascipennis profiteren blijkbaar evenals Sialis spec. van de behoorlijke sliblaag aan de oevers. De bloedzuigers Erpobdella octoculata en Helobdella stagnalis bereiken in november 1974 hun horizontale optimumwaarde , Polycelis tenuis in december 1974 met 130 exemplaren.

4.2.4.5. Tielebeek punt IV (tabel 34)

De beek is hier 2,25 tot 2,50 m breed en heeft een waterdiepte van 24 tot 40 cm. De sliblaag variëert van 1 tot 5 cm. De stroomsnelheid ligt tussen 10 en 25 cm/sec. Het plantendek bestaat uit Callitriche spec., Lemna minor, Elodea nuttallii en Glyceria fluitans ; sporadisch wordt Juncus effusus aangetroffen.
De C_1^+ - groep van dit punt komt in grote lijnen overeen met die van punt III. Wel wordt over het algemeen het aantal individuen van soorten, die op beide punten voorkomen, op punt IV iets klei-

Tabel 35 : Tielebeek punt V.

Datum	2-10-74			22-11-74			3-1-75			8-10-75			12-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+															
Halip la.	1	½	½							1	½	2			
Orthoclad	33	½	5										4	½	1
Plan inde	4	½	½							4	½	½			
Oxye cost	2	½	1												
Plan plan				1	½	1							25	1	4
Lymn ovat							2	1	½	310	5	2	128	5	4
Limn rhom							1	½	½						
Hali inde										6	½	5			
Plan corn													1	½	½
Limn extr													1	½	3
Limn inde													2	½	5
C_1^-															
Ephe vulg	2	½	5							1	½	2			
Chir thum	19	½	2												
Tanytarsi	68	1	1				14	4	½				59	3	1
Simu aure	1	½	½												
Lumb vari	17	½	5												
Tubificid	26	½	½	15	5	½	7	2	½	42	1	1	111	5	2
Pisidium	1	½	½				2	1	½				17	1	½
Sphaerium	2	½	5												
Prod oliv				5	2	½	4	2	½				1	½	2
Tipu inde				1	½	5	1	½	5						
Psyc inde							2	1	5						
Poly inde													3	½	½
C_1^{2-}															
Asel meri	571	5	4				18	5	½	71	2	2	85	4	1
Gamm pule	3	½	½				4	2	5	85	2	5	3	½	1
Gamm roes	19	½	2				7	2	4				32	2	5
C_2															
Ceratopog	1	½	½							1	½	1	1	½	½
Procladiu	7	½	2							4	½	2	6	½	½
Dicranota	10	½	5												
Poly tenu	63	1	5										1	½	2
Glos comp	8	½	3												
Erpo octo	41	½	5	1	½	½	1	½	½	4	½	½	3	½	2
Helo stag	26	½	5				1	½	½	1	½	1			
Sialis	2	½	½							13	½	2	29	2	4
Hydr inde	2	½	1							2	½	3			
Ilybi la.	3	½	½	2	1	2									
Agab stur				1	½	5									
Pentaneur				2	1	½							2	½	2
Tabanidae										9	½	5	3	½	2
Psec vari										1	½	5			
Siga stri													4	½	1
Bast pumm	2	½	5												

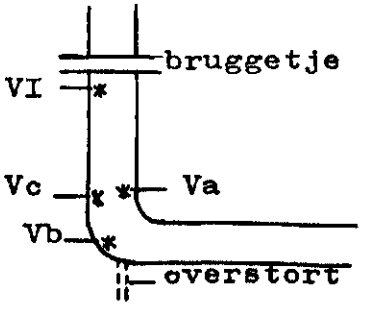
N.B.: a = absolute aantal individuen; v = optimumwaarde verticaal; h = optimumwaarde horizontaal

ner. Hetzelfde gaat op voor de C_1^- - groep, uitgezonderd voor de Tanytarsini, die op punt IV in de winter meer individuen laat zien dan punt III. Bovendien geldt voor de Tanytarsini, dat ze in de winter meer voorkomen dan in de herfst. De C_1^{2-} - groep is het enige trofieniveau, dat op punt IV qua aantallen beter is vertegenwoordigd dan op punt III. Gammarus roeselii bereikt in 4 van de 5 series zijn horizontale optimumwaarde. Voor de C_2 - groep geldt weer, dat dit punt qua soorten sterk overeenkomt met punt III, qua aantal individuen komt ze iets minder uit de verf. Er zijn naast een kikker enkele exemplaren van Gasterosteus aculeatus waargenomen.

4.2.4.6. Tielebeek punt V (tabel 35)

In oktober 1974 is het de eerste keer, dat dit punt in de herfst niet alleen chemisch, maar ook biologisch wordt bemonsterd. Tot dan werd dit punt in de herfst en de winter alleen chemisch bemonsterd. Tot mei 1974 loosde op punt V het riool van Milsbeek. Vanaf die tijd is een overstort aanwezig, die af en toe werkt. Opgemerkt dient te worden, dat niet bij alle series op exact dezelfde plaats is gemonsterd (zie fig. 13). Bij het bespreken van de faunagegevens dient men zich te realiseren, dat dit van invloed kan zijn op de gegevens.

Va : monstername op 9-10-1974
en 8-10-1975
Vb : monstername op 22-11-1974
en 3- 1-1975
Vc : monstername op 12- 1-1976



Figuur 13. Situatieschets van de verschillende monsternames bij punt V.

De breedte van de beek is ± 2,4 m, in januari 1975 is ze 3,5 m. De diepte is ± 28 cm. In het midden van de beek is geen slib aanwezig, aan de kanten is een sliblaagje van 1 tot 7 cm , dat hier en daar bedekt is door zand. De stroomsnelheid variëert van 12 tot 22 cm/sec. Er is een lichte H_2S - geur. In de herfst van 1974 is de begroeiing schaars, in januari 1975 is ze nihil. Waarschijnlijk hangt het feit, dat er geen plantengroei is, nauw samen met de plaats van monstername. Deze ligt namelijk vlak bij de overstort, die in januari 1975 al een tijdje werkt. In oktober 1975 is de vegetatie weer iets teruggekomen : Elodea spec., Lemna minor en Callitriche spec. In januari 1976 hebben deze planten en Glyceria fluitans een behoorlijke bedekkingsgraad.

Tabel 36 : Tielebeek punt VI.

Datum	9-10-74			27-11-74			3-1-75			15-10-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Orthoclad	10	½	2									
Lymn ovat	1	½	½	2	½	½	2	½	½	100	2	5
Plan inde	24	½	3							21	½	1
Oxye cost	3	½	1									
Limn rhom				1	½	2						
Plan corn				10	½	1	1	½	½			
Plan plan				1	½	1	1	½	½			
Limn cent				2	½	4						
Plan leuk							1	½	5			
C_1^-												
Tipulidae	5	½	2									
Tanytarsi	123	3	1	987	5	5	1688	5	2			
Chir inde	13	½	3									
Tubificid	22	½	½	360	2	3	217	½	2	294	5	5
Simu aure	7	½	3									
Prod oliv	15	½	1	53	½	5	74	½	½			
Pisidium	19	½	2	69	½	5	6	½	½			
Paratendi	1	½	½									
Pott long				9	½	5	1	½	½			
Chir thum				13	½	½	4	½	½			
Glyptoten				1	½	1	2	½	2			
Psyc alte				4	½	5						
Caen hora										2	½	1
Ephe vulg				1	½	5						
C_1^{2-}												
Asel meri	261	5	2	279	2	5	129	½	1	69	2	2
Gamm pule	2	½	½	4	½	5				9	½	1
Gamm roes	6	½	1							3	½	2
C_2												
Ceratopog	11	½	5	12	½	5	4	½	½			
Pentaneur	5	½	1									
Macropelo	13	½	1				5	½	1			
Psec vari	7	½	2									
Poly tenu	1	½	½									
Erpo octo	1	½	½	16	½	2	40	½	3	4	½	½
Helo stag	3	½	1	19	½	½	25	½	2	3	½	5
Sialis	1	½	½	2	½	1	10	½	3	14	½	3
Agab inde	3	½	4									
Ilybi la.	7	½	1	2	½	1	2	½	2			
Criptochi	1	½	5									
Troc byko	1	½	5									
Glos comp				2	½	2				1	½	3
Procladiu				24	½	3	30	½	½			
Bašt pumm										1	½	½

N.B.: a = absolute aantal individuen; v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Onmiddellijk valt op, dat de monsters van november 1974 en januari 1975, die vlak bij het voormalige lozingspunt van het riool zijn genomen, bijzonder weinig soorten bevatten. In deze monsters ontbreekt de C_1^+ - en de C_2 - groep nagenoeg geheel en is de C_1^- - groep voornamelijk bepaald door taxa , die in een verontreinigd, zuurstofarm milieu nog kunnen leven zoals Psychoda, Tanytarsini en Tubificiden. De C_1^{2-} - groep is in november 1974 geheel afwezig, in januari 1975 komt ze redelijk uit de verf. Van de overige series kan het volgende worden gezegd : De C_1^+ - groep is redelijk vertegenwoordigd ; in oktober 1974 voeren de Orthocladiinae de boventoon, in oktober 1975 en januari 1976 is Lymnea ovata de dominante soort, wat gezien de toegenomen plantengroei niet verwonderlijk is. In de herfst van 1974, als er weinig plantengroei is, vinden we in de C_1^- - groep 17 exemplaren van Lumbriculus variegatus. Moller Pillot (1971) noemt deze soort vegetatie - schuw. Dat deze soort in de andere series niet voorkomt, wordt óf veroorzaakt door verontreiniging (Moller Pillot, 1971), óf door aanwezigheid van vegetatie. De belangrijkste andere taxa van de C_1^- - groep zijn Tanytarsini en Tubificiden. Zowel de C_1^{2-} - als de C_2 - groep is redelijk vertegenwoordigd. Opvallend is het voorkomen van Dicranota op dit punt. Dit genus heeft een voorkeur voor schoon water (Wesenberg - Lund, 1943). Er zijn enkele exemplaren van Gasterosteus aculeatus en Pungitius pungitius waargenomen.

4.2.4.7. Tielebeek punt VI (tabel 36)

Dit punt is in januari 1976 niet biologisch bemonsterd. De breedte van de beek is ± 2 m , in de regenperiode is ze 3,5 m. De diepte variëert van 11 tot 22 cm , in de regenperiode is ze 45 cm. De sliblaag, in januari 1975 voorzien van een oxidatielaagje van ijzer, is in het midden 5 tot 10 cm , aan de kant 10 tot 20 cm. Er is een lichte H_2S - geur waarneembaar. In november 1974 en oktober 1975 heeft de vegetatie een geringe bedekkingsgraad. De aanwezige planten zijn Lemna minor, Callitriche spec. en Elodea spec.; af en toe worden Juncus spec. en een draadwier waargenomen. In oktober 1974 en januari 1975 is de plantengroei praktisch nihil.
In januari en oktober 1975 bestaat de C_1^+ - groep alleen uit Gastropoden. In de C_1^- - groep zijn de dominante soorten Tanytarsini en Tubificiden. Laatstgenoemde groep bepaalt in oktober 1975 samen met Caenis horaria de gehele C_1^- - groep. Prodiamesa en Pisidium komen in behoorlijke aantallen voor. Van het vuilwaterorganisme Psychoda

Tabel 37 : Tielebeek punt VII.

Datum	2-10-74			3-1-75			8-10-75			12-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Orthoclad	16	½	3	6	½	2				9	½	2
Pota jenk	2	½	5									
Lymn ovat	1	½	½	17	½	2	108	5	½	77	3	3
Plan plan				12	½	5				40	2	5
Limn rhom				5	½	3						
Plan corn				20	½	2				11	½	4
Plan cont				2	½	2				15	1	5
Plan inde							4	½	½			
C_1^-												
Tipulidae	13	½	5	1	½	5						
Chir thum	5	½	½									
Tanytarsi	413	5	4	3109	5	3	3	½	1	9	½	½
Chir inde	29	½	5									
Tubificid	183	3	1	352	1	1	9	½	½	127	5	2
Prod oliv	4	½	½	1610	3	5						
Pisidium	10	½	2	4	½	½	58	3	2	33	2	1
Glyptoten				1	½	1				2	½	5
Pott long				7	½	2						
Tipu giga				1	½	5						
Ephe vulg							1	½	2	1	½	2
Paratendi							1	½	5	1	½	5
Psyc inde										1	½	5
C_1^{2-}												
Asel meri				910	2	5	85	4	2	147	5	2
Gamm pule				1	½	2				5	½	2
Gamm roes							5	½	2	7	½	2
C_2												
Macropelo	6	½	½	16	½	3						
Procladiu	6	½	2	21	½	½	6	½	3	2	½	½
Erpo octo	3	½	½	52	½	4	3	½	½	10	½	4
Apse trif				28	½	2						
Ceratopog				29	½	2						
Helo stag				27	½	3						
Pentaneur				31	½	5				2	½	2
Ilybi la.				9	½	5	2	½	5			
Glos comp										1	½	3
Sialis							17	1	3			
Tabanus							1	½	1			
Poly tenu										3	½	5
Bašt pumm				1	½	½						
Veli capr										1	½	5

N.B.: a= absolute aantal individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

alternata zijn 4 exemplaren gevonden. In de C_1^{2-} - groep is Asellus meridianus de dominante soort. De C_2 - groep valt op door de grote soortenrijkdom, uitgezonderd in oktober 1975. Er zijn weinig individuen per soort, alleen van Erpobdella octoculata en Sialis spec. komen vrij veel individuen voor. Er zijn 7 exemplaren van Psectrotanypus varius gevonden, een vuilwaterorganisme (Fittkau, 1962 ; Moller Pillot, 1971). De soort treedt vaak samen op met Chironomus thummi ; dit is op dit punt niet het geval.

4.2.4.8. Tielebeek punt VII (tabel 37)

De breedte van de beek variëert op dit punt van 1,9 tot 2,25 m. De waterdiepte schommelt tussen 25 en 35 cm , in de regenperiode is ze 60 cm. Er is een behoorlijke sliblaag aanwezig ; in het midden ± 7 cm , aan de kant ± 15 cm. De stroomsnelheid is ongeveer 19 cm/sec. Het plantendek bestaat voornamelijk uit Elodea nuttallii, Lemna minor en Callitriche spec.; sporadisch worden Potamogeton natans, Glyceria spec. en Phragmites australis aangetroffen.
In de C_1^{+} - groep voeren de Gastropoden de boventoon. Verschillende soorten hebben op dit punt in één van de series hun horizontale optimumwaarde, Planorbis planorbis zelfs in 2 series. Lymnea ovata blijft vooral in oktober 1975 en januari 1976 qua aantal erg belangrijk. In de C_1^{-} - groep valt op dat de Tanytarsini en de Tubificiden in november 1974 en januari 1975 in veel grotere aantallen voorkomen dan in oktober 1975 en januari 1976. Dit verschijnsel doet zich op meerdere punten voor. Er komen 6 soorten muggelarven voor. Het in grote getale voorkomen van Prodiamesa olivacea kan op verontreinigd water wijzen (Moller Pillot, 1971). Dit organisme heeft zuurstofrijk water en slib nodig. Bij een hogere stroomsnelheid kan deze soort een sterkere verontreiniging verdragen. De C_1^{2-} - groep is in de herfst van 1974 volledig afwezig. In de overige series is ze redelijk vertegenwoordigd. De C_2 - groep is in oktober 1974 klein, in de overige series normaal. Wel worden in oktober 1975 en januari 1976 minder individuen aangetroffen dan in januari 1975.

4.2.4.9. Tielebeek punt VIII (tabel 38)

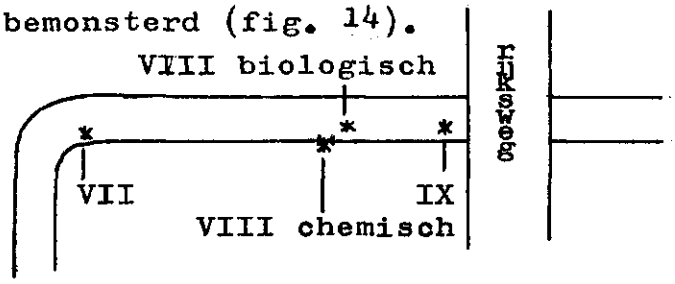
Op dit punt komt een lozing van huishoudelijk afvalwater in de beek. Tot oktober 1974 zijn alleen chemische monsters genomen van de lozing, die discontinu via een klein pijpje geschiedt. In oktober 1974 en januari en oktober 1975 wordt de beek bovendien vlak na het lo-

Tabel 38 : Tielebeek punt VIII.

Datum	9-10-74			3-1-75			15-10-75		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+									
Halip la.	1	½	½						
Orthoclad	12	½	2	17	½	5	4	½	5
Lymn ovat	10	½	½	34	½	3	79	4	½
Plan inde	52	2	5				41	2	2
Plan plan				13	½	5			
Limn rhom				2	½	1			
Plan corn				34	½	4			
C_1^-									
Chir thum	11	½	1	57	½	½	4	½	1
Tanytarsi	99	4	1	6227	5	5	4	½	1
Tubificid	156	5	1	756	1	2	113	5	2
Prod oliv	25	1	2	979	1	4			
Pisidium	10	½	2	164	½	4	48	3	2
Glyptoten				7	½	5			
Pott long				33	½	5			
C_1^{2-}									
Asel meri	100	4	1	509	½	3	29	2	½
Gamm roes							1	½	½
C_2									
Macropelo	2	½	½	36	½	5			
Procladiu	6	½	2	16	½	½	4	½	2
Glos comp	1	½	½				2	½	5
Erpo octo	10	½	2	56	½	5	19	1	1
Helo stag	14	½	3	49	½	4	1	½	2
Sialis	5	½	1	2	½	½	39	2	5
Agab inde	1	½	2				2	½	4
Ilybi la.	11	½	2	5	½	3	3	½	2
Ceratopog				51	½	3			
Pentaneur				21	½	3			
Ther tess							4	½	5

N.B.: a = absolute aantal individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

zingspunt faunistisch bemonsterd (fig. 14).



Figuur 14. Situatieschets van de ligging van de punten VII, VIII en IX.

De beek is op punt VIII ± 2 m breed ; de diepte variëert van ± 25 cm in het midden tot ± 28 cm aan de kant. De stroomsnelheid schommelt tussen 7 en 18 cm/sec. Ook de sliblaag is variabel : 2 tot 8 cm in het midden, 5 tot 17 cm aan de kant. Het substraat bestaat aan de oever uit slib, in het midden uit zand en slib. Af en toe wordt een H_2S - geur waargenomen. Er is steeds begroeiing aanwezig, bestaande uit Elodea spec., Potamogeton natans, Lemna minor en Phragmites australis.
Alle trofieniveaus zijn met redelijke aantallen vertegenwoordigd. In de C_1^- - groep vallen de grote aantallen Tanytarsini en Prodiamesa op. Beide taxa voelen zich het best thuis in zuurstofrijk water met een behoorlijke sliblaag (Moller - pillot, 1971 ; Hynes, 1970 ; Wesenberg en Lund, 1943). Tubificiden en Pisidium zijn in alle series met redelijke aantallen vertegenwoordigd. In de C_2 - groep vallen Erpobdella octoculata en Helobdella stagnalis op. Erpobdella voedt zich met muggelarven (Wesenberg en Lund, 1943 ; Redeke, 1948), die dan in grote aantallen eenwezig zijn, Helobdella met allerlei kleine dieren (Dresscher en Engel, 1960). In oktober 1975 wordt de rol van Helobdella stagnalis overgenomen door Sialis spec, die eveneens een omnivoor is.

4.2.4.10. Tielebeek punt IX (tabel 39)

De breedte is op dit punt ± 2,15 m. De waterdiepte variëert van 25 tot 35 cm , de sliblaag van 0,5 cm in het midden tot 8 cm aan de kant. De stroomsnelheid is ± 15 cm/sec. Het plantendek bestaat uit Lemna minor, Elodea spec., Callitriche spec. en Glyceria fluitans ; af en toe worden Potamogeton natans en Phragmites australis waargenomen. Soms is er een H_2S geur waarneembaar.
In vergelijking met punt VIII is er in de C_1^+ - groep weinig veranderd ; wel wordt een lichte vermindering van het aantal exemplaren van Prodiamesa olivacea gesignaleerd. Voor de Tanytarsini, de Tubificiden en Pisidium is het milieu blijkbaar gunstig. De Tanytarsini

Tabel 39 : Tielebeek IX.

Datum	2-10-74			3-1-75			8-10-75			19-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Halip la.	2	½	½	1	½	½						
Lymn ovat	20	½	½	33	½	3	71	2	½	32	2	1
Plan inde	4	½	½									
Plan plan				4	½	2				8	½	2
Cric inde				2	½	5						
Orthoclad							2	½	3	1	½	½
Hydr angu							1	½	5			
C_1^-												
Tipulidae	2	½	1				25	½	5			
Chir thum	6	½	½				2	½	½			
Tanytarsi	638	5	5	6430	5	5	13	½	3	29	2	½
Tubificid	100	1	1	2841	3	5	267	5	4	104	5	2
Prod oliv	2	½	½	812	1	3						
Pisidium				246	½	5	92	2	4	50	3	2
Pott long				20	½	4				1	½	5
Caen hora							2	½	1	3	½	1
Poly inde										3	½	½
C_1^{2-}												
Asel meri	27	½	½	366	½	3	28	1	½	41	2	½
Gamm roes										5	½	1
Gamm pule										5	½	2
C_2												
Ceratopog	1	½	½	90	½	5	1	½	1			
Pentaneur	1	½	2	37	½	5						
Macropelo	10	½	1	6	½	1						
Erpo octo	6	½	1	69	1	5	3	½	½	6	½	3
Helo stag	13	½	3	65	1	5				1	½	½
Ilybi la.	1	½	½	1	½	1						
Sialis				7	½	2	3	½	½	4	½	2
Procladiu				48	½	1	2	½	1	3	½	½
Glos comp										1	½	3
Siga stri	1	½	2									
Bašt pumm							1	½	½			

N.B.: a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

Tabel 40 : Tielebeek punt X.

Datum	5-10-74			9-12-74			9-1-75			15-10-75			19-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+															
Orthoclad	2	½	½	1	½	2	6	½	2						
Lymn ovat	21	2	½	84	1	5	75	½	5	20	5	½	29	1	1
Plan inde	4	½	½							2	1	½			
Halip la.				2	½	1	1	½	½						
Limn rhom				2	½	4									
Plan corn				3	½	½	2	½	½						
Plan plan				9	½	5	1	½	½				15	½	2
Plan cont				1	½	½									
Limn cent				2	½	4	1	½	2						
Limn extr													1	½	3
Pota jenk													3	½	5
C_1^-															
Chir thum	16	2	1	138	1	5	602	2	5						
Tanytarsi	67	5	1	729	5	4	1607	5	2	1	½	½	4	½	½
Chir inde	25	2	5							3	1	½			
Tubificid	68	5	½	51	½	½	585	2	2	4	2	½	176	5	2
Prod oliv	9	1	1	5	½	½	107	½	½						
Paratendi	14	2	5												
Glyptoten	4	½	5	2	½	2									
Pisidium				1	½	½	4	½	½				6	½	½
Pott long				1	½	1	4	½	1						
Microtend				76	1	5									
Poly inde				117	1	5	165	1	5						
Styl lacu										5	2	5			
Caen hora	4	½	5							11	3	5	12	½	3
Poly g.ne													47	2	5
Lumb vari													5	½	4
Glyptoten										4	2	5			
C_1^{2-}															
Asel meri	5	½	½	95	1	2	101	½	1	10	3	½	122	4	1
Gamm pule													1	½	½
Gamm roes										1	½	½			
C_2															
Ceratopog	3	½	2	11	½	5	57	½	4	2	½	2	18	1	5
Pentaneur	1	½	2	6	½	3	18	½	3				7	½	5
Macropelo	7	1	1	8	½	4	33	½	5	2	½	5			
Erpo octo	1	½	½	7	½	1	12	½	1	5	2	½	2	½	1
Procladiu	1	½	½	5	½	1	352	2	5	5	2	2	2	½	½
Helo stag	2	½	½				6	½	½	1	½	2	3	½	2
Sialis	3	½	½	4	½	2	1	½	½	1	½	½	2	½	½
Ilybi la.				1	½	½	2	½	2				1	½	5
Psec vari				4	½	5									
Cryptochi				1	½	5							1	½	5
Tabanus													1	½	1
Clynotany													3	½	5
Siga stri										1	½	5			

N.B.: a = absolute aantal individuen; v = optimumwaarde verticaal; h = optimumwaarde horizontaal

bereiken in oktober 1974 en januari 1975 op dit punt hun horizontale optimumwaarde, de Tubificiden alleen in januari 1975. Erpobdella octoculata en Helobdella stagnalis hebben wederom voldoende voedsel, zodat ze ook nu weer in grote getale voor kunnen komen. Er zijn enkele exemplaren van Gasterosteus aculeatus en Pungitius pungitius waargenomen ; bovendien is een kikker gesignaleerd.

4.2.4.11. Tielebeek punt X (tabel 40)

De beek maakt hier een bocht van ± 90°. De gevonden breedtes liggen tussen 2,4 en 3,4 m. De waterdiepte variëert van 21 tot 45 cm met in de winter van 1974 een uitschieter van 65 cm. De wisselende breedte en diepte staan in verband met het stuwtje, dat tussen punt X en XI ligt en dat af en toe gesloten is. Het slib variëert van 0,5 cm in het midden tot 13 cm aan de kant, de stroomsnelheid van 6 cm/sec in het midden tot 33 cm/sec aan de kant. De vegetatie bestaat hoofdzakelijk uit Elodea nuttallii, Lemna minor, Callitriche spec, en het draadwier Oedogonium spec. Af en toe worden Juncus effusus, Glyceria maxima en Phragmites australis aangetroffen.
De C_1^+ - groep is in 3 van de 5 series erg klein ; de dominante soort is Lymnea ovata. Het aantal exemplaren van Prodiamesa olivacea, Tubificiden en Tanytarsini wordt minder in verhouding tot punt VIII en IX. Chironomus thummi neemt in aantal sterk toe en overheerst nu over de Tubificiden. Chironomus thummi is een slibeter bij uitstek en dus gebonden aan stilstaand en niet al te snel stromend water (Wesenberg - Lund, 1943). De soort stelt geringe eisen aan het zuurstofgehalte van het water ; ze kan zelfs tijdelijk in anaëroob water leven, maar ook in geheel schoon water (Thienemann, 1954 ; Macan, 1966). Volgens Hynes (1966) is Chironomus thummi bestand tegen een hoog H_2S - en NH_3 - gehalte. Polypedilum spec. voelt zich in dit milieu kennelijk ook thuis met drie horizontale optimumwaardes : in december 1974, januari 1975 en januari 1976. In de C_2 - groep valt het grote aantal soorten muggelarven op. Van de 12 soorten uit deze groep zijn er 7 soorten muggelarven. In de meeste gevallen is het aantal individuen van de muggelarven ook groot. In de serie van december 1974 komen 4 exemplaren van Psectrotanypus varius voor ; deze muggelarve heeft een voorkeur voor een geringe stroomsnelheid en - zoals reeds vermeld - voor organisch sterk verontreinigd water (Fittkau, 1962 ; Moller Pillot, 1971). Volgens Thienemann (1954) is de soort sterk saprofiel en treedt ze vaak samen op met Chironomus thummi. Dit is op dit punt ook het geval.

Tabel 41 : Tielebeek punt XI.

Datum	2-10-74			9-12-74			9-1-75			8-10-75			19-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+															
Lymn ovat	9	½	½	64	1	1	63	1	4	1109	5	5	179	5	5
Plan inde	5	½	1							177	1	5			
Cricotopu				1	½	½									
Oxye cost				4	½	2									
Plan corn				14	½	1	9	½	1						
Plan plan				1	½	1	14	½	5				15	½	2
Orthoclad				3	1	5	3	½	1	2	½	3	2	½	½
Hale digi				1	½	5									
Limn cent				1	½	2							1	½	5
Halip la.										1	½	2			
Hali inde										2	½	5			
Limn extr													2	½	5
Nymp stri										1	½	2			
Limn flav													2	½	5
Plan cont													7	½	3
C_1^-															
Tipulidae	9	½	4												
Tanytarsi	155	5	2	78	½	1	345	5	½	2	½	½	2	½	½
Simu aure	14	½	5	4	½	1	21	½	5						
Tubificid	57	3	½	556	5	5	261	4	½	4	½	½	14	½	½
Prod oliv	25	1	2	3	½	½	39	1	½						
Pott long				4	½	3							1	½	5
Microtend				1	½	½									
Ptyc inde				2	½	5									
Peri inde							1	½	5						
Tipu giga													3	½	5
Tipu E													1	½	3
Tipu inde													2	½	5
Poly g.ne													1	½	½
Lumb vari													2	½	2
Caen hora													9	½	2
Micr g.cl													1	½	5
C_1^{2-}															
Asel meri				192	2	½	95	2	1	161	1	3	103	3	1
Gamm pule				3	½	4				46	½	3	13	½	5
Gamm roes				2	½	½				14	½	5	22	1	4
C_2															
Macropelo	30	1	3				5	½	1						
Tabanidae	2	½	½												
Erpo octo	1	½	½	8	½	1				137	1	5	7	½	3
Helo stag	5	½	1				7	½	1						
Sialis	7	½	1												
Glos comp				1	½	1				1	½	3			

Vervolg van de tabel op de volgende pagina

N.B.: a = absolute aantal individuen
v = optimumwaarde verticaal; h = optimumwaarde horizontaal

Vervolg van tabel 41 : Tielebeek punt XI.

Datum	2-10-74			9-12-74-			9-1-75			8-10-75			19-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_2 (vervolg)															
Ceratopog				2	4	½	16	½	1	7	½	5	8	½	2
Pentaneur				11	½	5	9	½	2						
Procladiu				2	½	½							3	½	½
Poly tenu										3	½	5			
Ilybi la.										1	½	½			
Natarsia													1	½	5
Siga stri													25	1	5
Siga fall													2	½	5
Baët pumm										1	½	½			
Dogm albi				1	½	5									
Eukieffer				4	½	5									

4.2.4.12. Tielebeek punt XI (tabel 41)

De breedte schommelt tussen 1,1 en 2,0 m. De waterdiepte variëert van 6 tot 30 cm. Af en toe is het stuwtje, dat tussen punt X en XI ligt, gesloten. Dit heeft tot gevolg, dat het waterpeil sterk kan schommelen (zie ook punt X). De sliblaag is in het midden praktisch 0 cm , aan de kanten ± 3 cm. Op plaatsen, waar geen slib ligt, bestaat de bodem uit grind. De stroomsnelheid variëert van 22 tot 30 cm/sec. De geringe vegetatie, die slechts aan de oevers aanwezig is, bestaat uit Lemna spec. en Callitrche spec.; zeer sporadisch worden Glyceria maxima en een draadwier aangetroffen.
De grote stroomsnelheid en de geringe vegetatie komen vrij slecht tot uiting in de faunasamenstelling. We verwachten een kleine C_1^+ - groep vanwege de geringe vegetatie, een kleine C_1^- - groep vanwege de geringe sliblaag en een kleine C_2 - groep vanwege het geringe aantal prooidieren en vanwege het feit, dat de C_2 - groep aangepast moet zijn aan de snelle stroming. De vrij grote aantallen Lymnea ovata in oktober 1975 en januari 1976 kunnen niet verklaard worden. In oktober 1974 is de C_1^+ - groep erg klein. De C_1^- - groep beantwoordt wel aan de verwachtingen in oktober 1975 en januari 1976. In de overige series worden nog steeds vrij grote aantallen gevonden. De stroomminnende muggelarve Simulium aureum heeft in oktober 1974 en januari 1975 zijn horizontale optimumwaarde op dit punt. De C_2 - groep bestaat inderdaad in alle series uit weinig soorten. Voor het grote aantal exemplaren van Erpobdella octoculata kan geen verklaring worden gegeven. De soort leeft voornamelijk van muggelarven

Tabel 42 :Tielebeek punt XII.

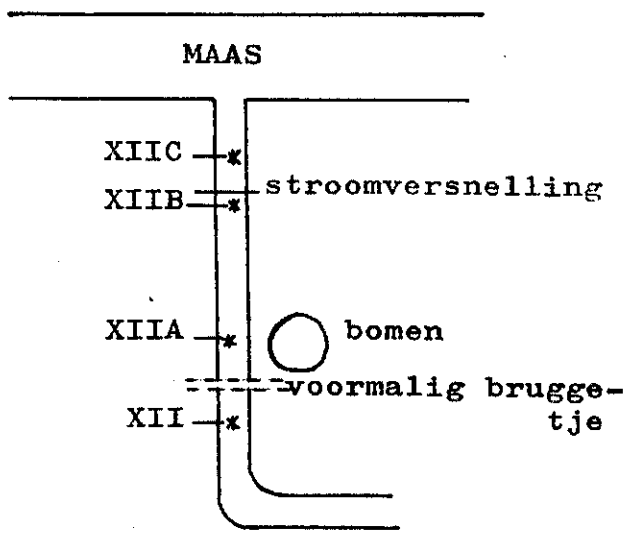
Datum	9-10-74			9-1-75			15-10-75			19-1-76		
Taxon	a	v	h	a	v	h	a	v	h	a	v	h
C_1^+												
Halip la.	1	½	½							5	½	5
Lymn ovat	6	½	½	47	½	3				28	½	1
Limn cent				3	½	5						
Orthoclad				1	½	½				25	½	5
Plan corn				2	½	½				16	½	5
Plan plan										31	½	4
Limn inde										2	½	5
Plec geni										1	½	5
Hale radi										1	½	5
Limn ephi										1	½	5
Limn rhom										1	½	5
C_1^-												
Tanytarsi	681	5	5	694	5	1				414	5	5
Tubificid	506	4	3	574	5	2	3	5	½	142	2	2
Prod oliv	87	1	5	270	3	1				5	½	5
Limnodril	8	½	5									
Chir thum				1	½	½	2	4	½			
Pott long				1	½	½						
Lumb vari										1	½	1
Pisidium										3	½	½
Caen hora				1	½	2				24	½	5
Microtend										38	½	5
Lenzia										6	½	5
Tipu E										2	½	5
Psyc seve										1	½	5
C_1^{2-}												
Asel meri	210	2	2	167	2	1	1	2	½	234	3	2
Gamm roes							1	2	½	3	½	½
Gamm pule										2	½	1
C_2												
Macropelo	73	½	5	14	½	2	1	2	3			
Tabanidae	1	½	1				1	2	1			
Erpo octo	4	½	1	1	½	½				13	½	5
Helo stag	1	½	½	7	½	1				11	½	5
Tabanus				3	½	5				1	½	1
Procladiu				7	½	½	1	2	½			
Ceratopog				5	½	½				22	½	5
Pentaneur				10	½	2				6	½	5
Glos comp										1	½	3
Sialis										2	½	½
Clinotany										1	½	2
Ilybi la.										1	½	5

N.B.: a = absolute aantallen individuen; v = optimumwaarde verticaal; h = optimumwaarde horizontaal

(Redeke, 1948),die slechts sporadisch voorkomen.
De gemonsterde stenen van de winter van 1974 (tabel 43) laten ongeveer hetzelfde faunabeeld zien als de winterserie uit die tijd, die op de normale bemonstering berust. Ook hier wordt Lymnea ovata in behoorlijke aantallen gevonden. Het aantal exemplaren van Simulium aureum, dat op de stenen is gevonden, overtreft het aantal uit het bodemmonster verre, wat gezien het feit dat de soort op planten of stenen vastgehecht leeft, niet verwonderlijk is.

4.2.4.13. Tielebeek punt XII (tabel 42)

Van de Tielebeek is het traject van punt XI tot punt XII het mooist. De beek meandert hier sterk door het heggelandschap van de Maas. De bedding van de beek is diep uitgesneden en met grind bedekt, terwijl de beek vrij smal is. De steile oevers zijn veelal begroeid met hoge struiken. De breedte van de beek is hier ± 1,6 m , in januari 1975 is de breedte 2,0 m. De waterdiepte is 12 tot 16 cm , in januari 1975 50 cm. Er is weinig slib aanwezig ; de bodem is met grind bedekt. De stroomsnelheid is vrij hoog : ± 32 cm/sec. De schaarse begroeiing bestaat uit Callitriche spec.en Lemna minor. In beide winterseries is alleen op punt XII gemonsterd. In oktober 1974 is bovendien op punt XIIA gemonsterd en is op dit punt een plastic zak, die op het water dreef, meegenomen evenals stenen van punt XIIB en punt XIIC (fig. 15). In oktober 1975 zijn stenen verzameld op punt XIIB. Bij dit punt begint een stroomversnelling, die zich voortzet tot in de monding van de Maas. De faunagegevens van de stenen en de plastic zakken worden in aparte tabellen weergegeven (tabel 44, 45 en 46).
In oktober 1975 is de hele C_1^+ - groep afwezig ; in totaal zijn dan overigens maar 7 soorten gevonden. Ook de C_1^+ - groep van oktober 1974 is verwaarloosbaar klein. Beide winterseries zijn soortenrijker dan de herfstseries. In januari 1976 worden erg veel soorten gevonden, die verder in de beek niet voorkomen. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het afwijkende karakter van de beek op punt XII : hoge stroomsnelheid, weinig begroei-



Figuur 15. Ligging van de punten XII,XIIA,XIIB en XIIC.

Tabel 47 :Tielebeek punt XIIA (schepnet).

Datum	9-10-74		
Taxon	a	v	h
C_1^+			
Orthoclad	1	½	½
Lymn ovat	3	½	½
Plan inde	6	½	1
C_1^-			
Chir thum	92	½	5
Tanytarsi	53	½	½
Chir inde	1	½	½
Tubificid	1040	5	5
C_1^{2-}			
Asel meri	97	½	1
C_2			
Macropelo	1	½	½
Procladiu	6	½	2
Psec vari	21	½	5
Erpo octo	1	½	½
Helo stag	8	1	2
Siga stri	1	½	½

N.B.: a = absolute aantallen individuen
v = optimumwaarde verticaal
h = optimumwaarde horizontaal

ing en geen slib. In de C_1^- - groep zijn wederom de Tanytarsini en de Tubificiden de belangrijkste taxa. De Tanytarsini bereiken in januari 1976 pas op punt XII hun horizontale optimumwaarde. Dit is in tegenstelling tot de serie van januari 1975, als de Tanytarsini op punt IX hun horizontale optimumwaarde bereiken, na dit punt geleidelijk in aantal afnemen en op punt XII weer in aantal toenemen.
Punt XIIA is alleen gemonsterd in oktober 1974 (fig. 15, tabel 47). Op dit punt stroomt de beek langzaam, nl. 7 cm/sec , heeft zeer vlakke, lage oevers en een erg dikke sliblaag, die bestaat uit rottende bladeren. Deze ± 40 cm dikke sliblaag is bruin - zwart en veroorzaakt een H_2S - geur. Methaangas - bellen zijn waargenomen, evenals de bacterie Sphaerotilus. De beek is hier 2 m breed en ± 20 cm diep. Aan de kant is een geringe vegetatie waargenomen van Callitriche spec., Lemna minor, Acorus calamus en Mentha aquatica. De C_1^+ - groep is zwak vertegenwoordigd. De C_1^- - groep bestaat uit weinig soorten, maar deze zijn over het algemeen door meer individuen vertegenwoordigd. Ook de overige groepen bestaan uit weinig soorten. Opmerkelijk is, dat de drie vuilwatertaxa van de Chironomusgroep : Chironomus thummi, Tubificiden en Psectrotanypus varius (Moller Pillot, 1971) op dit punt alle drie, en als enige op dit punt, hun horizontale optimumwaarde hebben.
De fauna op de op punt XIIA gevonden plastic zak (tabel 44) wijkt niet af van de gegevens van punt XIIA. Punt XIIB en XIIC (tabel 45 en 46) zijn gelegen bij de monding van de beek (fig. 15). Het water stroomt er zeer snel en het substraat bestaat uitsluitend uit Maaskeien. Vandaar, dat we hier stroomlievende taxa als Simulium aureum (XIIC) en Hirudinea (XIIB) aantreffen. Op punt XIIB werd een exemplaar van Hydra spec. gevonden en een van Trocheta bykowskii, een Hirudinea, die in de Maas thuis hoort. Dugesia polychroa is nooit eerder in de Tielebeek gevonden en waarschijnlijk ook afkomstig uit de Maas.

Tabel 43 :Tielebeek punt XI. Stenen

Datum	9-12-74	
Taxon	a	v
C_1^+		
Lymn ovat	35	|
Cricotopu	11	|
Plan corn	4	·
Plan cont	18	|
C_1^-		
Tubificid	20	|
Tanytarsi	4	·
Simu aure	31	|
C_1^{2-}		
Asel meri	5	·
C_2		
Hele stag	1	·
Erpo octo	2	·
Pentaneur	3	·
Wiederman	1	·
Dipl cult	2	·

Tabel 44 :Tielebeek punt XIIA plastic zak

Datum	9-10-74	
Taxon	a	v
C_1^+		
Lymn ovat	14	|
Plan inde	1	·
Orthoclad	1	·
C_1^-		
Tubificid	12	|
Chir thum	1	·
Tanytarsi	1	·
C_1^{2-}		
Asel meri	26	|
C_2		
Erpo octo	4	·
Helo stag	12	|

N.B.: a = absolute aantal individuen
v = optimumwaarde verticaal
0%- 10% : ·
10% - 20% : ·
20% - 40% : |
40% - 60% : |
60% - 80% : |
80% - 100% : |

Tabel 45 :Tielebeek punt XIIB;10 stenen

Datum	9-10-74		15-10-75	
Taxon	a	v	a	v
C_1^+				
Lymn ovat	1	·	28	|
Plan inde	2	·	35	|
Halip la.	1	·		
Orthoclad	18	|		
Lymn stag			1	·
C_1^-				
Chir thum	1	·		
Chir inde	4	|		
Simu aure			4	·
C_1^{2-}				
Asel aqua			2	·
C_2				
Troc byko	1	·		
Glos comp	1	·	1	·
Erpo octo	8	|	1	·
Duge poly			3	·
Hydra ind	1	·		

Tabel 46 :Tielebeek punt XIIC; 10 stenen

Datum	9-10-74	
Taxon	a	v
C_1^+		
Lymn ovat	1	·
Orthoclad	40	|
C_1^-		
Tanytarsi	7	·
Glyptoten	6	·
Simu aure	44	|
C_1^{2-}		
C_2		
Erpo octo	4	·

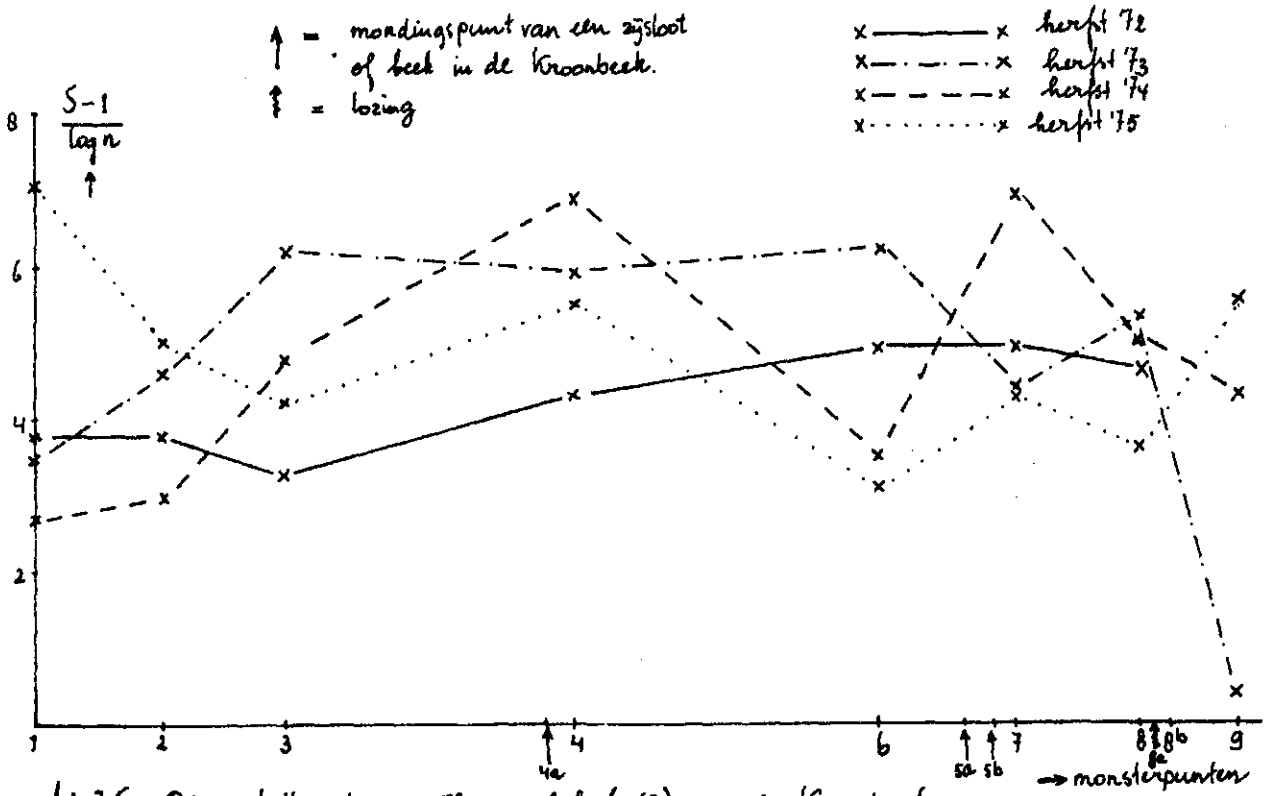


fig 16. Diversiteit volgens Margalef (1968) voor de Kroonbeek.

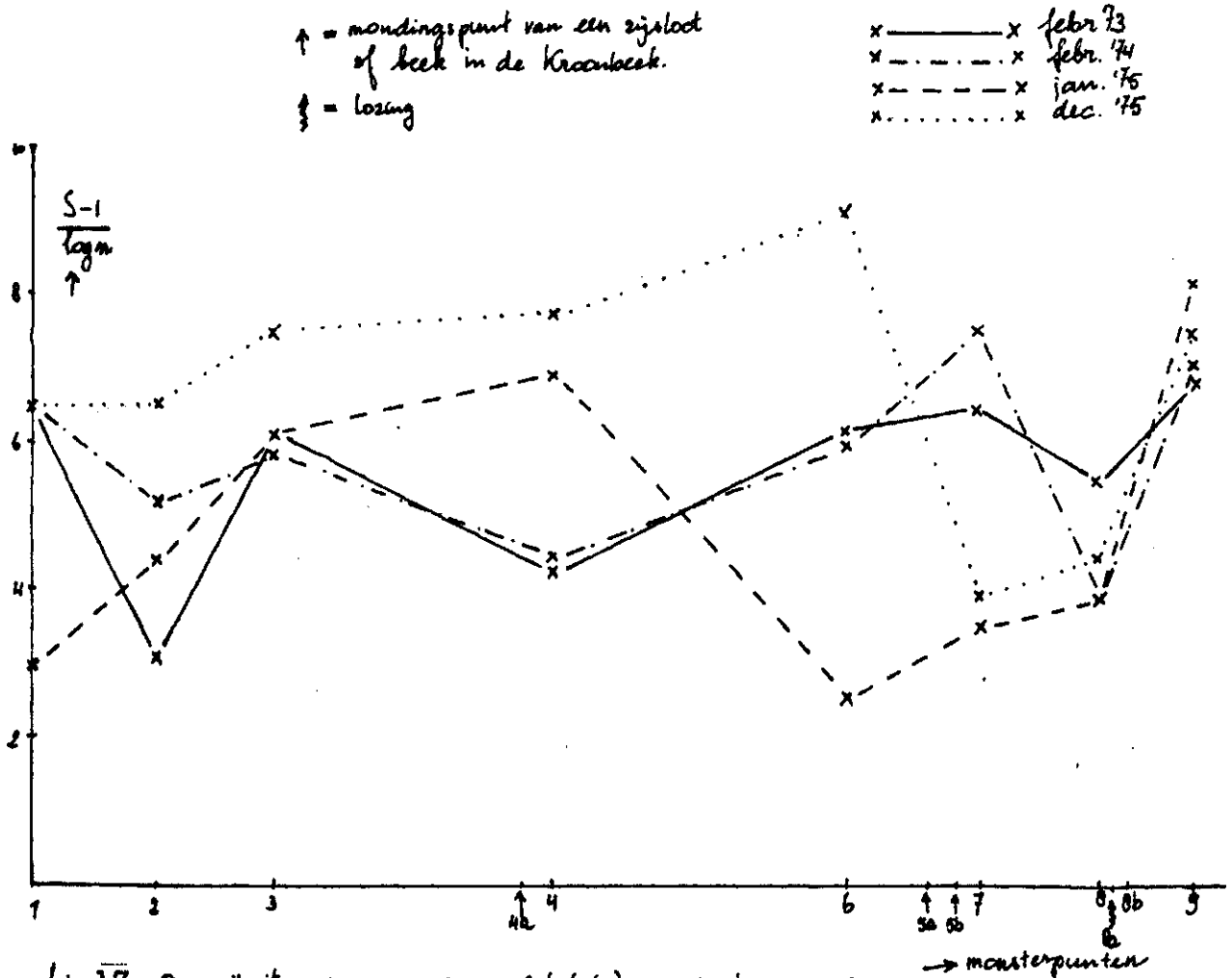


fig 17. Diversiteit volgens Margalef (1968) voor de Kroonbeek

4.2.5. Saprobie

4.2.5.1. Inleiding

Naast de chemische methoden, waarmee men de waterkwaliteit kan beoordelen, zijn ook biologische methoden te gebruiken. Hoewel de chemische methoden door de snelheid van meten en de exactheid van de bepaling vaak de voorkeur verdienen, hebben ze als nadeel, dat ze slechts een momentopname laten zien. Het voordeel van de biologische methoden is, dat men werkt met individuen uit een planten - of dierengemeenschap, die voortdurend blootstaan aan de invloeden van het water, waarin ze leven. Op die manier geven de biologische methoden een beeld, waarin de toestand van het water over langere tijd tot uitdrukking komt. Hierna volgt een toepassing van twee biologische methoden op de fauna van de beken, nl. de diversiteitsindex van Margalef (1968) en de methode volgens Moller Pillot (1971).

4.2.5.2. Diversiteit

De diversiteit is de mate, waarin de fauna op een monsterpunt gevariëerd is. Bij toenemende verontreiniging wordt de fauna steeds armer aan soorten en per soort wordt het aantal individuen groter ; dit heeft tot gevolg, dat de diversiteit daalt.
De diversiteit is bepaald met de diversiteitsindex van Margalef :

$$D = \frac{s - 1}{\log n}$$

waarin s = aantal soorten op een bepaald monsterpunt
n = totaal aantal individuen op dat punt

In de figuren 16 t/m 19 zijn grafisch de diversiteiten uitgezet van de Kroonbeek en de Tielebeek, zowel van vier herfstseries als van vier winterseries. In deze grafieken zijn ook de taxa in de berekening opgenomen, waarvan slechts één individu is aangetroffen.

Kroonbeek

Herfst '72, '73, '74 en '75 (fig. 16)

Per monsterserie zien we een vrij constante diversiteit over de hele beek. De monsterseries vertonen onderling echter een spreiding. In de herfstseries van '72, '73 en '74 wordt de lage diversiteit van punt 1 bepaald door het geringe aantal soorten, waarvan er enkele vertegenwoordigd zijn door veel individuen (b.v. Chironomiden, Tubificiden en Pisidium). In '75 is de diversiteit van punt 1 hoger dan in de voorafgaande jaren, omdat het aantal soorten groter is en kleinere aantallen individuen per soort worden gevonden. Punt 7

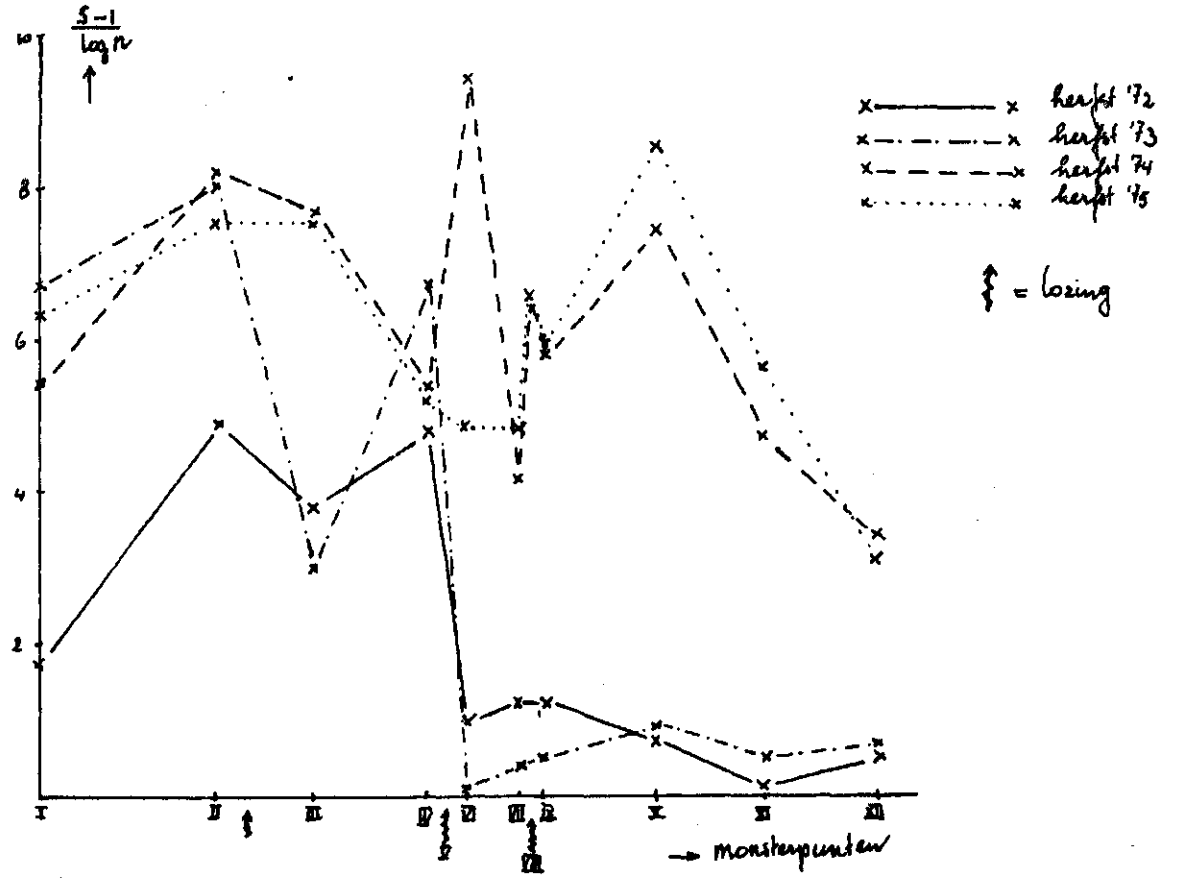


fig 18. Diversiteitsindex volgens Margalef (1968) voor de Tidebeek.

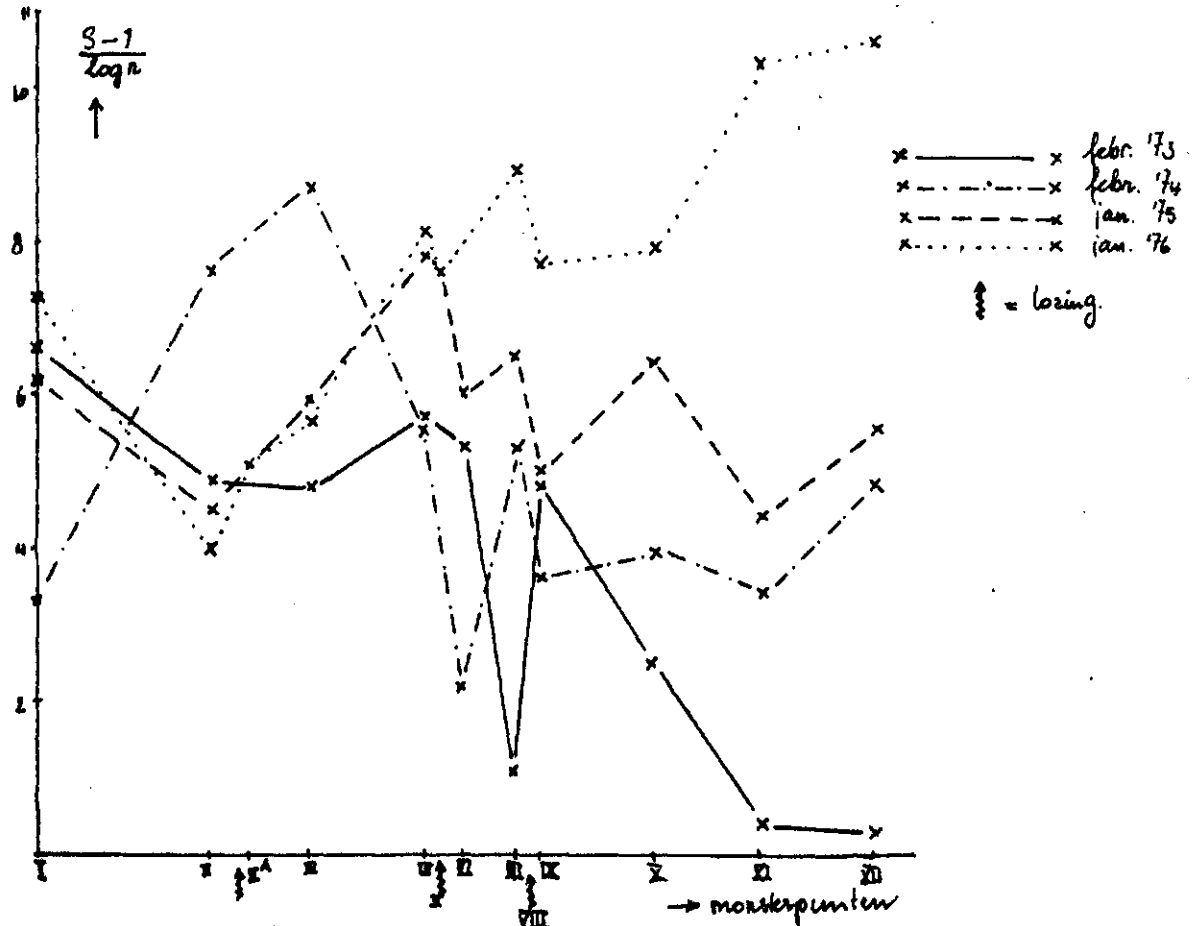


fig 19. Diversiteitsindex volgens Margalef (1968) voor de Tidebeek.

wijkt in '74 af van de andere jaren vanwege het grotere aantal soorten. De zeer lage diversiteit van punt 9 in '73 wordt veroorzaakt door het feit, dat slechts twee soorten zijn aangetroffen (Bicknese en Roijackers, 1974).

Winter '72, '73, '74 en '75 (fig. 17)

Per monsterserie zien we een schommelend beeld. De monsterseries van '72 en '73, die vrij sterk met elkaar overeenkomen, verschillen duidelijk van de series van '74 en '75, die onderling ook overeenkomst vertonen, punt 1 en punt 6 uitgezonderd. Vanaf punt 8 lopen de grafieken van alle jaren parallel. De diversiteit van punt 1 is in drie van de vier jaren dezelfde. In januari '75 is de diversiteit beduidend lager dan in de andere jaren vanwege het geringe aantal soorten. Toen kon door de hoge waterstand niet in het midden worden gemonsterd. De tendens is ernaar dat de diversiteit in de loop der jaren voor de benedenloop en een stuk van de middenloop groter is geworden. In januari en december '75 maakt de diversiteit op resp. punt 6 en punt 7 een duikeling t.o.v. voorgaande punten en t.o.v. voorgaande jaren. Op punt 6 worden dan erg weinig soorten gevonden, op punt 7 erg veel individuen. Invloed van het zijslootje 4a en de zijbeken 5a en 5b is niet te merken, uitgezonderd in december '75, als de zijbeken misschien invloed hebben op de zeer lage diversiteit van punt 7.

Tielebeek

Herfst '72, '73, '74 en '75 (fig. 18)

Onmiddellijk valt de stopzetting van de lozing van het riool op punt V in het voorjaar van '74 op. In de jaren, dat het riool nog loosde, in de herfst '72 en '73, valt de diversiteit na punt V terug tot 1. De beek is duidelijk vervuild en krijgt geen kans meer zich te herstellen. De gevolgen van de lozing op punt VIII komen niet tot uiting. De volgende jaren laten een duidelijk verschil zien met de voorafgaande jaren. Zowel de diversitiet van het traject vóór punt V als van het traject ná punt V ligt in de jaren '74 en '75 hoger dan in de jaren '72 en '73. Vooral ná punt V treden grote verschillen op. De invloed van de lozing op punt VIII komt in de jaren '74 en '75 wel naar voren ; op punt X treedt evenwel een duidelijk herstel op. In die jaren daalt de diversiteit op de punten XI en XII weer. Op deze punten worden dan weinig soorten gevonden, waarvan enkele met veel individuen. Waarschijnlijk zijn het veranderde substraat (grind) en de

hoge stroomsnelheid debet aan de lage diversiteit op deze punten.

Winter '72, '73, '74 en '75 (fig. 19)

Het beeld, dat we in de herfst vinden, manifesteert zich in mindere mate ook in de winter. In de winter van '74 stagneert het herstel van de beek vanaf punt V vanwege de tijdelijke lozing via de overstort van het riool van Milsbeek. Opvallend is, dat de diversiteitsindices van veel monsterpunten in de winter hoger zijn dan in de eraan voorafgaande herfst. Door de hogere temperatuur komt vervuiling in de zomer en de herfst beter naar voren dan in de winter.

4.2.5.3. Methode volgens Moller Pillot (1971)

Moller Pillot heeft voor de brabantse laaglandbeken een saprobiesysteem ontworpen. In dit systeem is een aantal kentaxa opgenomen en in groepen geformeerd, die zijn genoemd naar de bekendste vertegenwoordigers uit die groepen. Kentaxa zijn taxa, die kenmerkend zijn voor water dat in bepaalde mate is verontreinigd. In volgorde van toenemende verontreiniging :

Calopteryx - groep
Gammarus - groep
Hirudinea - groep
Chironomus - groep
Eristalis - groep

Dit systeem is door ons toegepast op de Kroonbeek en de Tielebeek. Bij de samenstelling van de kentaxalijst is gebruik gemaakt van de gegevens van Hemelaar (1975). Zij heeft op grond van oecologische gegevens een kentaxalijst opgesteld, die afwijkt van die van Ellenbroek en Hendriks (1972) en van Bicknese en Roijackers (1974). Aan haar lijst werden door ons de Ptychoptera toegevoegd, omdat deze in de lente en de zomer nauwelijks voorkomen, in de herfst en de winter veelvuldiger. Ook Lumbriculus variegatus werd door ons in zo grote aantallen aangetroffen, dat herinvoeren in de lijst zin had. De histogrammen van Ellenbroek en Hendriks (1972) en van Bicknese en Roijackers (1974) zijn aangepast aan onze kentaxalijst om vergelijking mogelijk te maken. Op bladzijde 96 staat de lijst van soorten, die wij naar het systeem van Moller Pillot (1971) hebben opgesteld voor beide beken.

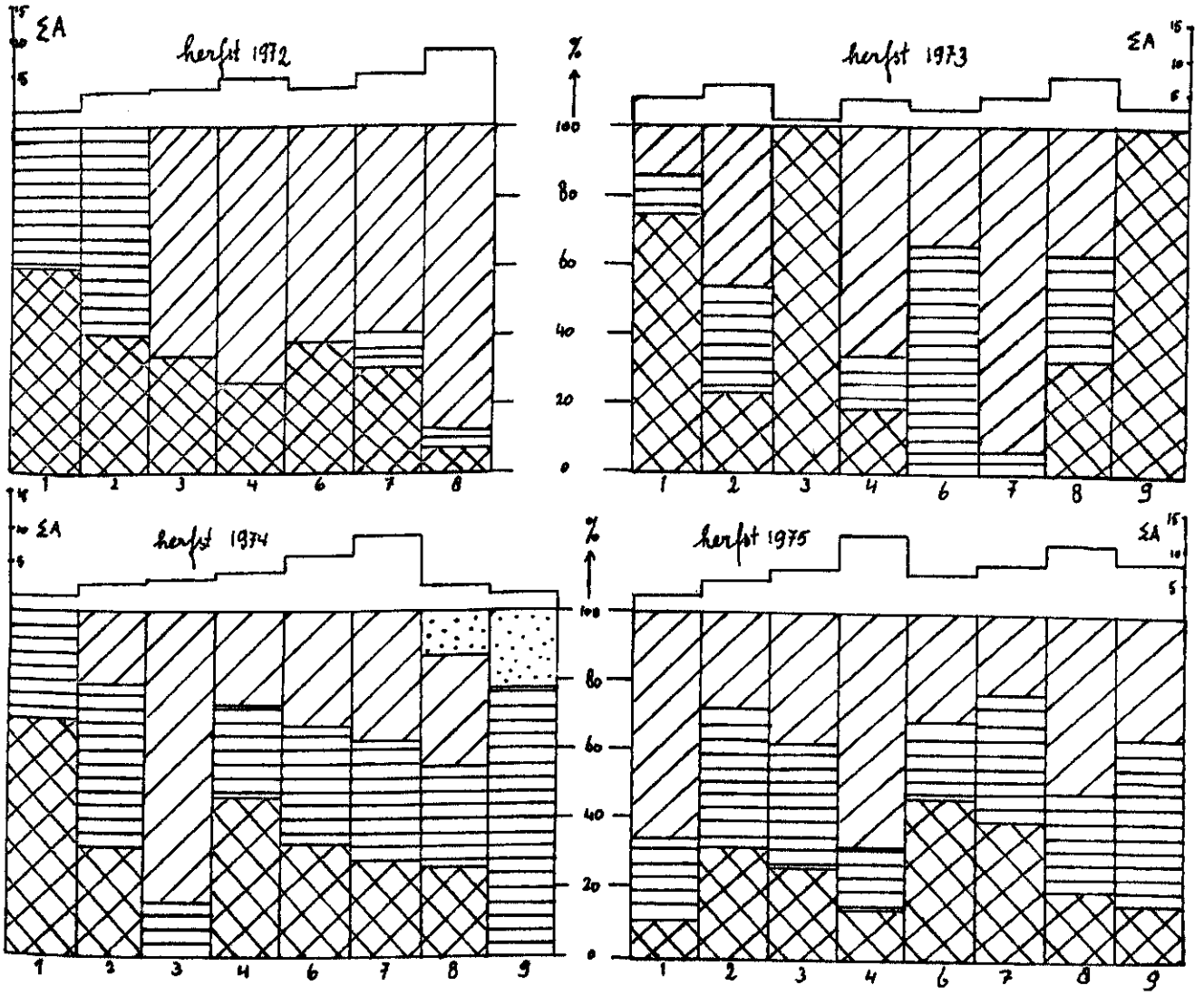


fig 20. Histogrammen van de faunagegevens van de Kraanbeek volgens Mollea Pillot (1971).

Eristalis - groep	Eristalis Culex pipiens Ptychoptera
Chironomus - groep	Psectrotanypus varius Tubificidae Chironomus thummi
Hirudinea - groep	Erpobdella octoculata Helobdella stagnalis Glossiphonia complanata Apsetrotanypus trifascipennis Paratendipes Procladius Prodiamesa olivacea Lumbriculus variegatus Pentaneurini
Gammarus - groep	Macropelopia Tanytarsini Asellus meridianus Sialis Gammarus pulex Dicranota Gammarus roeselii Sigara larven Baëtis Limnophilus lunatus Hydropsyche angustipennis
Calopteryx - groep	Helmis larven

In de figuren 20 t/m 23 zijn histogrammen gemaakt volgens de methode van Moller Pillot (1971). De faunistische gegevens zijn daartoe als volgt bewerkt : Binnen één groep wordt de som van de logarithmen van de aantallen individuen der kentaxa op een monsterpunt bepaald. De sommen van de verschillende groepen worden opgeteld en op 100% gesteld. Hieruit zijn dan voor iedere groep de percentages van het totaal berekend en in histogrammen uitgezet.

Dus $\Sigma A = A_{Erist.} + A_{Chir.} + A_{Hir.} + A_{Gamm.} + A_{Cal.} = 100\%$

waarin $A = \Sigma \log x$ en x = aantal individuen per soort

In de figuren 20 t/m 23 is boven iedere kolom ΣA aangegeven, waardoor de betrouwbaarheid van de gegevens naar voren komt.

Kroonbeek

Herfst '72, '73, '74 en '75 (fig. 20)

De histogrammen laten in de loop der jaren een wisselend beeld zien, wat verklaarbaar is, als men ziet, dat de meest ΣA - waarden erg laag zijn, zodat het beeld niet al te betrouwbaar is. Het valt op, dat de Hirudinea - groep in de herfst '72 op lang niet alle punten aanwezig is, in '73 op komt zetten en in '74 en '75 op alle punten vertegenwoordigd is. In de herfst '74 vinden we in de loop van de beek een geleidelijke afname van de Chironomus - groep, gepaard

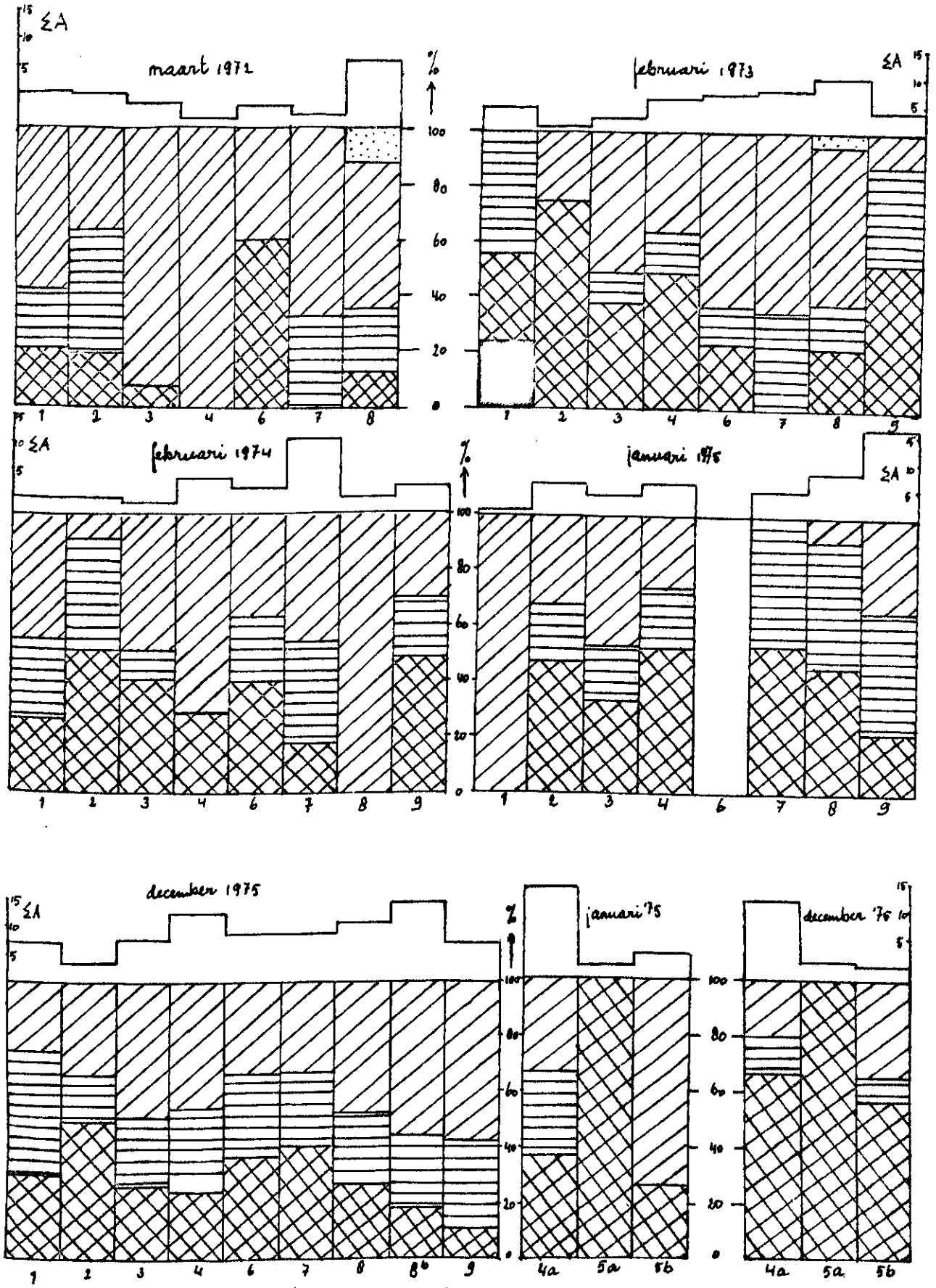


fig. 21. Histogrammen van de fauna gegevens van de Kroonbeek volgens Moller Pillot (1974)

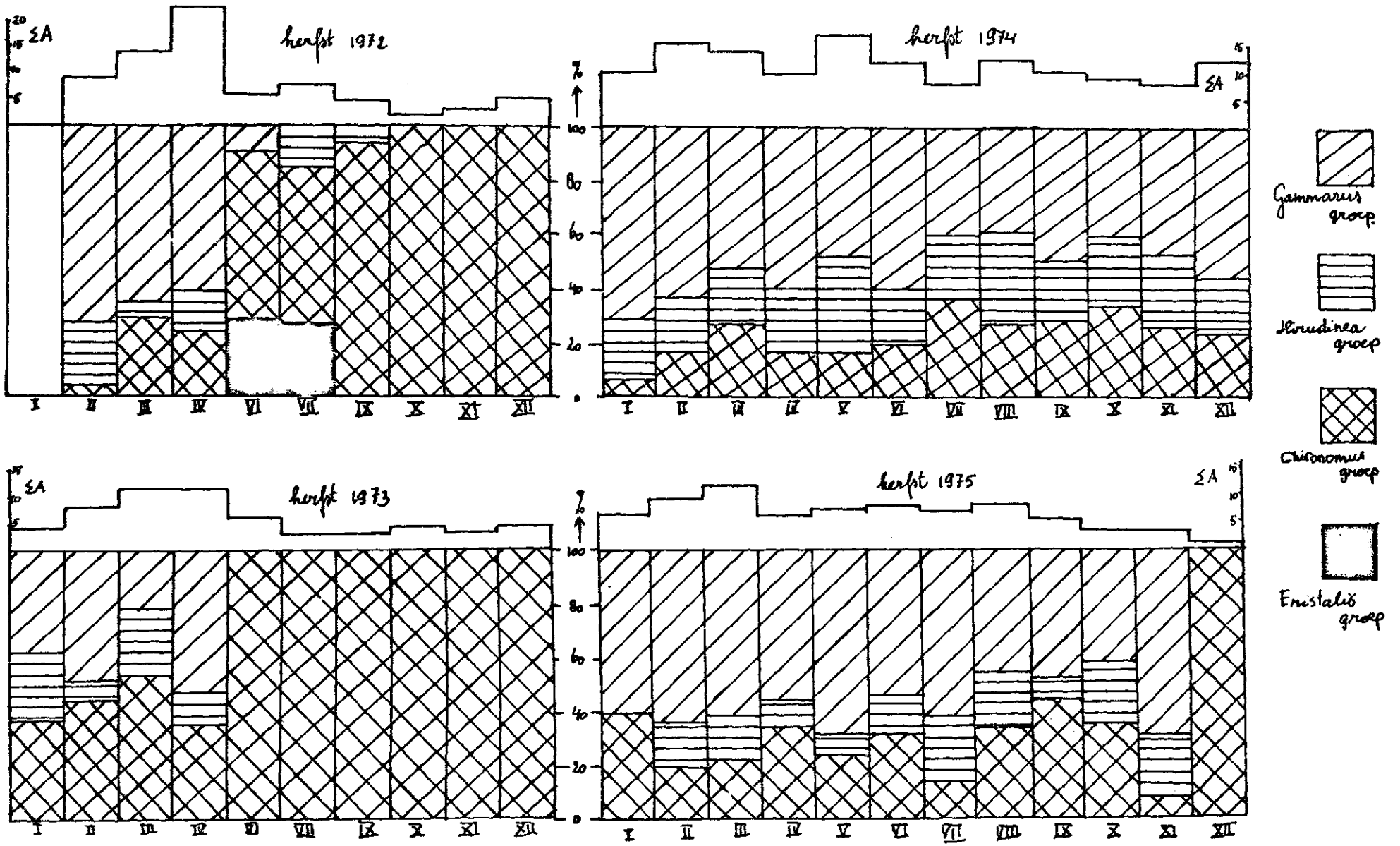


fig. 22. Histogrammen van de faunagegevens van de Tielebeek volgens Moller Pillot (1971).

zondering hierop vormen de twee schone punten 3 en 9, waar de Chironomus - groep geheel ontbreekt. Op punt 3 zien we een grote Gammarus-groep, op punt 9 zelfs de Calopteryx - groep, evenals op punt 8.
De herfst van '75 vertoont globaal genomen hetzelfde beeld als de herfst van '72 : Naar punt 4 toe treedt een geleidelijke verbetering van de beek op (afname van de Chironomus - groep, toename van de Gammarus - groep). Tussen punt 4 en punt 7 vinden we een verslechtering (toename van de Chironomus - groep, afname van de Gammarus - groep), gevolgd door een verbetering naar punt 9 toe.
De herfst '73 laat naar punt 4 toe ook een geleidelijke verbetering zien (punt 3 wordt buiten beschouwing gelaten vanwege de lage Σ A - waarde), maar de verslechtering naar punt 7 toe komt niet zo duidelijk naar voren als in '72 en '75 en de punten 8 en 9 lijken zelfs sterker vervuild dan de punten 6 en 7; wel moet door de kleine Σ A-waarde van de punten 6, 7 en 9 de betrouwbaarheid van de gegevens in twijfel worden getrokken.

Winter '71, '72, '73, '74 en '75 (fig. 21)

Februari '73 vertoont een slechter beeld van de beek dan maart '72 ; op punt 1 is in februari '73 zelfs de Eristalis - groep aanwezig. Na '73 laten de histogrammen een schommelend beeld van de beek zien. Lettend op de Chironomus - en de Gammarus - groep zien we vanaf februari '74 een verbetering naar de middenloop toe optreden. Op punt 6 en/of 7 treedt een verslechtering op (invloed van de zijbeken 5a en/of 5b ?), die wordt gevolgd door een verbetering naar de monding toe (februarie '74 uitgezonderd). In februari '73 en '74 laten de histogrammen van punt 9 een slechter beeld zien dan die van punt 8; in januari en december '75 ziet punt 9 er juist beter uit dan punt 8. Dit zou erop kunnen wijzen, dat de vervuilende invloed van het champignonmestfermenteerbedrijf vlak na punt 8 minder is geworden.

Tielebeek
Herfst '72, '73, '74 en '75 (fig. 22)

De punten I t/m IV laten in de loop der jaren wel enige schommelingen zien, maar grote verschillen treden niet op. De stopzetting van het riool van Milsbeek, dat tot het voorjaar van '75 op punt V loosde, is overduidelijk : in '72 en '73 wordt vanaf punt V nagenoeg alleen de Chironomus - groep aangetroffen, in '72 op de punten VI en VII zelfs de Eristalis - groep. De enorme verslechtering van de beek, die we in

'72 en '73 zien na punt V, valt in '74 en '75 praktisch weg. Dan wordt de Chironomus - groep vanaf punt VI sterk teruggedrongen door de Hirudinea - groep en vooral door de Gammarus - groep. In deze jaren komen de gevolgen van de lozing op punt VIII tot uiting in een lichte toename van de Chironomus - groep. Naar de monding toe treedt herstel van de beek op in de vorm van een afname van de Chironomus-groep en een toename van de Gammarus - groep. Punt XII wekt in '75 de indruk sterk vervuild te zijn ; dit wordt veroorzaakt door de kleine Σ A - waarde.

Winter '71, '72, '73, '74 en '75 (fig. 23)

T/m januari '74 is vanaf punt V een verslechtering van de beek waarneembaar, hoewel niet zo uitgesproken als in de aan deze winters voorafgaande herfstseries. Januari '75 geeft vanaf punt V een duidelijke verbetering : de Chironomus - groep wordt kleiner, de Hirudinea - en de Gammarus - groep worden groter t.o.v. '72, '73 en '74. Deze verbetering zet zich in januari '76 voort in de vorm van een kleinere Hirudinea - groep en een grotere Gammarus - groep t.o.v. januari '75. De vervuilende invloed van de lozing op punt VIII komt in de winter minder duidelijk naar voren dan in de herfst.

Het zijslootje 4a en de zijbeken 5a en 5b
Winter '75 en '76 (fig. 21)

Vooral de Milsbeek (5a) is sterk vervuild ; alleen de Chironomus - groep is aanwezig. De zijsloot 4a en de Aaldonkse beek (5b) zijn in december '75 sterker vervuild dan in januari '75, hetgeen blijkt uit een grotere Chironomus - groep en een kleinere Gammarus - groep in december '75.

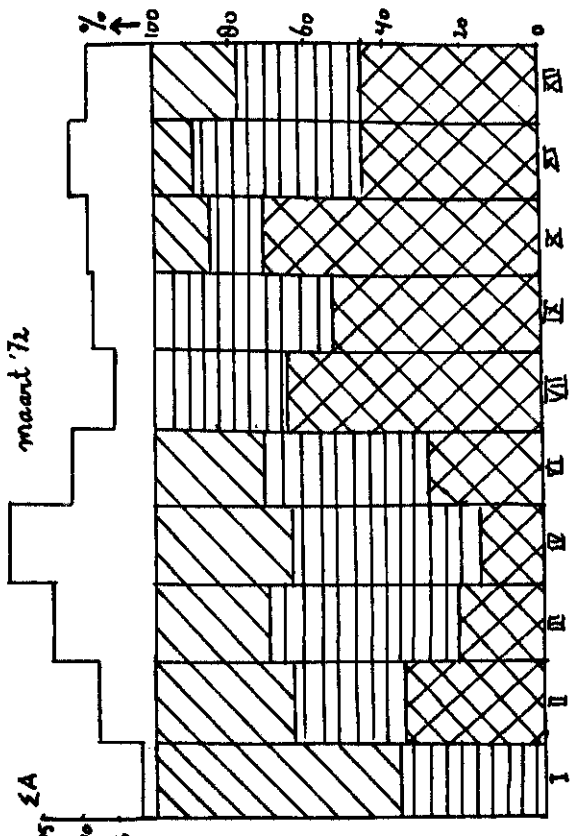


fig. 23. Zie ook pag. 101.

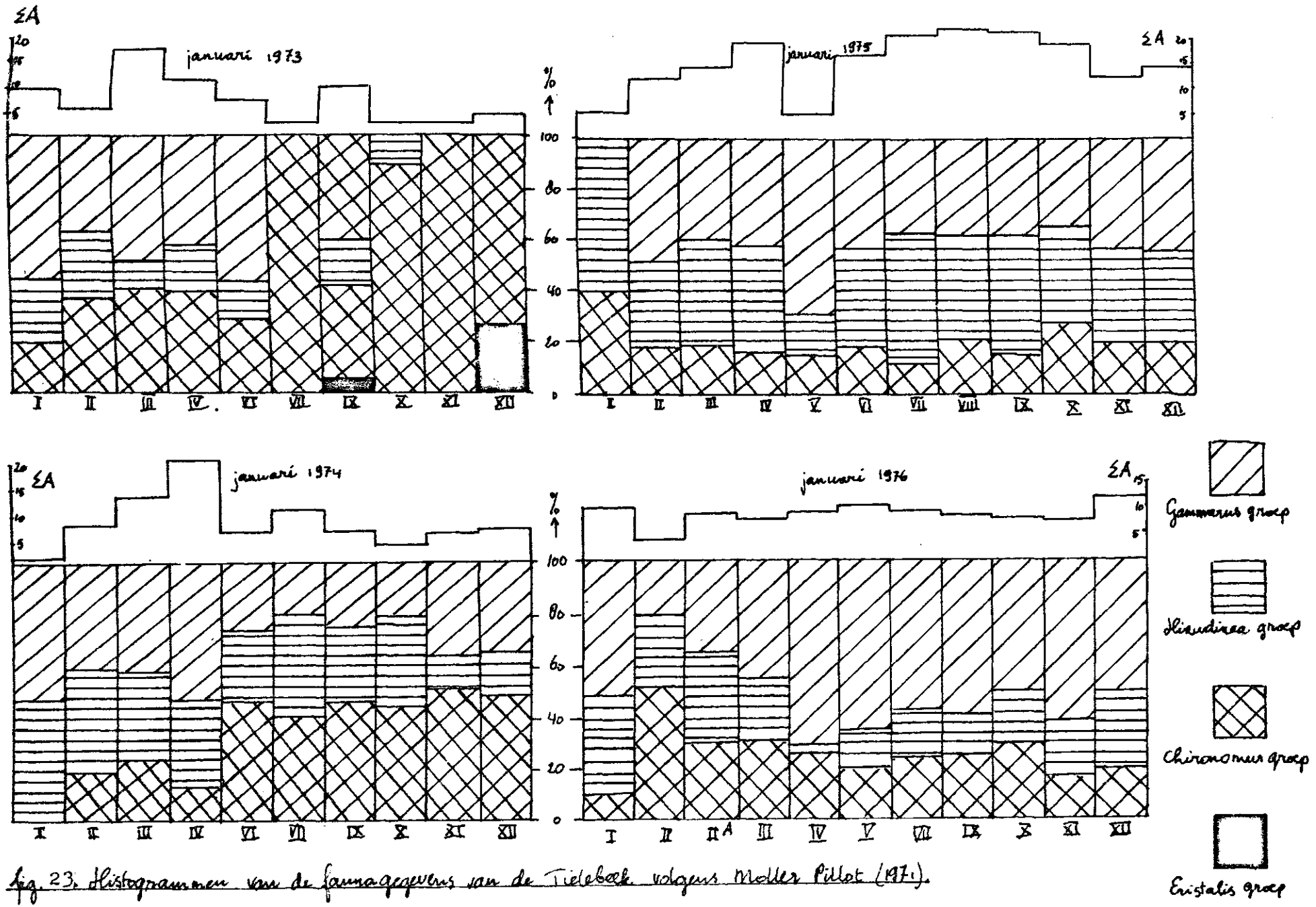


fig. 23. Histogrammen van de faunagegevens van de Tielebeek volgens Moller Pillot (1974).

4.2.5.4 Bespreking van de beken naar aantallen individuen in de periode van 1972 tot 1976 (tabel 48 t/m 63).

Inleiding

Om een vergelijking met de jaren '72 en '73 mogelijk te maken, bespreken wij de beken evenals de enderzoekers uit die periode (Ellenbroek en Hendriks (1972) en Bicknese en Roijackers (1974))naar aantallen individuen (tabel 48-64)Om een vergelijking mogelijk te maken met de zomer van '75 (Lenkens en van Mierlo (1976)), hebben wij achter in het verslag tabellen opgenomen, die zijn samengesteld op grond van de biomassa van de gevonden individuen (tabel 64 t/m 67). Zowel in de tabellen naar aantal als naar biomassa zijn de soorten, die slechts sporadisch of in zeer kleine aantallen voorkomen,weggelaten. Voor een verklaring van de horizontale en verticale optimumwaarde wordt verwezen naar blz. 55 .

Kroonbeek (tabel 48 t/m 55)

C_1^+ - groep (planten - en algeneters)

De Gastropoden zijn de belangrijkste vertegenwoordigers in deze groep. Opvallend is, dat Lymnea ovata de boventoon voert in de boven - en middenloop ; Potamopyrgus jenkinsii komt in de middenloop al voor, maar neemt de overheersende rol van Lymnea ovata pas in de benedenloop over. In de herfst en de winter van '73 komen grote aantallen van Lymnea truncatula voor. De C_1^+ - groep is op punt 1 bijzonder slecht vertegenwoordigd.

C_1^- - groep (detritus - en slibeters)

Deze groep wordt grotendeels gevormd door Pisidium en de Tubificiden. Het valt op, dat grote aantallen van beide taxa in de beginjaren over de hele beek voorkomen ; later zijn de grote aantallen beperkt tot de middenloop. In de herfst van '75 wordt de C_1^- - groep alleen gevormd door Pisidium en de Tubificiden. In de loop van de onderzoeksperiode komen Tanytarsini, Chironomus of Prodiamesa olivacea sporadisch in grote aantallen voor.

C_1^{2-} - groep (detritus - en aaseters)

Gammarus pulex en Asellus meridianus komen verspreid over de hele beek voor. Asellus aquaticus wordt alleen in de winter sporadisch aangetroffen.

Tabel 48 Overzichtstabel van de Kroonbeek, periode herfst 1972 (aantallen)

Taxon/monsterpunt	1	2	3	4	5	6	7	8
C_1^+								
Lymn ovat	118	15	30	3.	2.	3.	23	4.
Lacc inde	8							
Hali inde	4	4						
Lasi basa		3	2		1			2
Oxye cost		21		68	9	1		23
Silo nigr			4	1		2		6
Orthoclad				1		6		
Pota jenk					385		12	31 .
Lymn trun							9	
Helm maug								20
Lepidosto								3
C_1^-								
Pisidium	62	49			5 .	72	146	
Tubificid	32	113	88	82	33	134	45	6 .
Tipu inde	33	1 .						54
Chir thum						1	6	
Prod oliv							3	
Tanytarsi							1	
C_1^{2-}								
Asel meri	1 .		59	68	19 .	13 .	32	300
Gamm pule			8 .	23	64 .	27	17 .	1350
C_2								
Tabanidae	3	7		2				
Glos comp	11						2	9
Hydr inde	7		32	2 .	2 .			
Erpo octo	1		1 .	1 .		7		7
Macropelo		50	12		1 .	5 .	7 .	
Poly tenu		6		3 .				20
Helo stag				1	1			
Dicranota				2		4		9
Procladiu						2	1	
Sialis							11	
Bast pumm						2		6

Horizontale optimumwaarde h: · =0 – 10%, -=10 – 20%, – = 20 – 40%, — =40 – 60%, — =60 – 80%, — =80 – 100%

Verticale optimumwaarde v: · =0 – 10%, ' =10 – 20%, ' =20 – 40%, | =40 – 60%, | =60 – 80%, | =80–100%

Tabel 49

Overzichtstabel van de Kroonbeek, periode winter '72/'73 (aantallen)

Monsterpunt	1	2	3	4	6	7	8	9
Taxon								
C_1^+								
Lymn ovat	94	4.	1.	3.	11'	29	23	87
Nymp nymp	3							
Orthoclad	1.	1.		9.	2.	62	3.	13.
Limn bipu	17							
Limn luna				2				
Silo nigr				1.			16	
Lymn trun					10.	15	15	5.
Pota jenk					3.	11	11	1.
Halip.la.						1		1
Hydr angu							13	
C_1^-								
Pisidium	236	19'	1.	1.	51	38		
Tubificid	37'	96	13'	140	108	78		546
Tipu inde	3							
Tipu D	3				1.			
Prod oliv		1.			17'	171		
Tanytarsi		1.				22	1.	
Paratendi						4		
Psyc alte								4
C_1^{2-}								
Gamm pule	2.	2.		67	4.	73	103	28.
Asel meri	8.	4.		48	3.	50	4.	3.
Asel aqua								1
C_2								
Macropelo	3.	2.		4.		24		5.
Glos comp	1.							3
Procladiu	13.	34	1.			13.		3.
Ceratopog	9	1.	1.		1.			
Hydr palu			1.		12			
Erpo octo					1.	2		
Psec vari	3							
Pentaneur		1.	2.	1.		9		2.
Poly tenu			31					2.
Dicranota			5	6	6	1.	6	
Sialis						2		1.

horizontale optimumwaarde h: .=0 – 10%, -=10 – 20%, –=20 – 40%, —=40 – 60%, —=60 – 80%, —=80 – 100%

Verticale optimumwaarde v: .=0 – 10%, '=10 – 20%, ¡=20 – 40%, |=40 – 60%, ¦=60 – 80%, ¦=80 – 100%

Tabel 50

Overzichtstabel van de Kroonbeek, periode Herfst 1973 (aantallen)

Monsterpunt	1	2	3	4	6	7	8	9
Taxon								
C_1^+								
Lymn ovat	68 '	168 ▨	6 |	50 '	79 '	196 -	1 .	
Orthoclad				1 _			2 —	
Hali line		9 —	5 ▨					
Lasi basa			1 '				28 —	
Silo nigr				10 —		9 —	1 -	
Lymn trun				108 ▨		200 —	1	
Pota jenk					232 |	205 ▨	342 |	
Halip la.					1 .	6 —		
Planplan					2 —		1 —	
Oxye cost						4 —		
Hydr angu							28 —	
C_1^-								
Pisidium	110 ▨				31 ▬	8 .		
Tubificid	417 ▨	21 .	6 |	6 .	1 .	1 .	326 ▨	316 ▨
Tipu A							7 —	
Chir thum	3 _							7 —
Prod oliv							2 —	
Tanytarsi					31 ▬	1 .		
C_1^{2-}								
Asel meri		37 —		25 ▨	1 .	29 —		
Gamm pule		17 _		14 ▬	2 .	68 —	7 -	
C_2								
Sialis					1 _		4 —	
Helo stag				2 —				
Macropelo	4 —			1 _				
Tabanus	12 _	28 —						
Glos comp	3 _	11 —	1 '				6 _	
Procladiu					3 —			
Hydr palu		4 —	6 ▨					
Erpo octo		6 _		2 .	3 -	2 .	21 —	
Libe quad	5 —							
Isch eleg	2 —							
Coen puel		4 —						
Poly tenu					2 —			
Dicranota				2 —				
Siga stri		1 _	2 ▨		3 —	1 _		
Baët pumm		1 _				5 —		

Verticale optimumwaarde v: .=0 - 10% '=10 - 20% |=20 - 40% |=40 - 60% |=60 - 80% |=80 - 100%

Horizontale optimumwaarde h: . =0 - 10% - =10 - 20% _ =20 - 40% — =40 - 60% — =60 - 80% — =80 - 100%

Tabel 51

Overzichtstabel van de Kroonbeek, periode Winter '73/'74 (aantallen)

Monsterpunt	1	2	3	4	6	7	8	9
Taxon								
C_1^+								
Lymn ovat		380	9	57	127	23	2	
Orthoclad					1	2	9	4
Limn extr	6	9	16					
Limn luna				2				
Lasi basa							2	
Silo nigr							10	
Lymn trun					11	73	548	4
Pota jenk					20	25	418	
Plan plan					3		1	
Plan cari						1	1	1
Hydr angu							13	2
Helmi la.							3	
Plan leuk							2	1
C_1^-								
Pisidium	114	1			23	5		
Tubificid	28	8	12	1053	40		144	60
Tipu A	4							
Chir thum								2
Ptychopte	12							
Prod oliv					2			23
Tanytarsi			2		112	106	55	3
Glyptoten						3		
C_1^{2-}								
Asel meri		2	2	11	12	44	231	1
Gamm pule		1	7	10	23	2	43	1
C_2								
Macropelo				8	2	3		
Tabanus	1	3	8	1				
Glos comp	14			1				
Procladiu	1			4	1	4		
Ceratopog	9							
Hydr palu	1		1	1				
Erpo octo	3		2	2	6	12	37	1
Erpo test	7			1				
Clinotany	5							
Siga stri		2				10		
Poly tenu				1	9		14	
Sialis						3	1	

Verticale optimumwaarde v: . =0 – 10% Horizontale optimukwaarde h: . =0 – 10%
' =10 – 20%; | =20 – 40%; - =10 – 20%; – =20 – 40%; — =40 – 60%;
| =40 – 60%; | =60 – 80%; | =80–100%. — =60 – 80%; — =80 – 100%

Tabel 52

Overzichtstabel van de Kroonbeck, periode Herfst 1974 (aantallen)

Monsterpunt	1	2	3	4	6	7	8	9
Taxon								
C_1^+								
Halip la.					15	17	4	
Helmi la.							3	3
Hydr angu							3	1
Limn deci			32					
Silo nigr				5			6	
Orthoclad				15		21	1	1
Pota jenk			3 .		8962	889	1408	534
Lymn trun					6	6		
Lymn ovat		2008		13	1088	78 .	48 .	6 .
Plan inde					96	14	14	5 .
Oxye cost			7					
Noti cili		64						
C_1^-								
Tipulidae							3	
Chir thum				21		1 .		
Tanytarsi			380	4 .		32 .		
Chir inde	802							
Simu aure						8		
Lumb vari			5			1		
Tubificid	37 .	25 .		24	556	1238	9 .	1 .
Pisidium			1 .		307	309		
Bith tent						5		
C_1^{2-}								
Asel meri		2 .		9		39	5	
Gamm pule			2		15	9	9	
C_2								
Pentaneur						4		
Psec vari	1	1		1				
Dicranota		4						
Tabanidae			65	3				
Poly tenu				25	4		1 .	3
Glos comp	1 .	12	1 .	10	12	20	3	4
Erpo octo	5	5		4	12	21	4	2 .
Helo stag					5	4		
Sialis					10			
Ilybi la.			1	1				
Coen inde	3							
Pyrr inde		9						
Gyri nata	1		2					
Baët pumm					4			

Verticale optimumwaarde v: . =0 - 10%
' =10 - 20%
| =20 - 40%
| =40 - 60%
| =60 - 80%
| =80 - 100%

Horizontale optimumwaarde h:
. =0 - 10%
- =10 - 20%
– =20 - 40%
— =40 - 60%
— =60 - 80%
— =80 - 100%

Tabel 53 :Overzichtstabel van de Kroonbeek,periode winter '74/75 (aantallen)

Monsterpunt	1	2	3	4	6	7	8	9
Taxon								
C_1^+								
Halip la.	1 ·					2 .	6 -	38 —
Lymn ovat	87 ▒	192 ▒	38 |	23 |	518 ▒	16 .	15 .	41 .
Limn extr		44 —	29 —	15 —				2 .
Noti cili		25 —	1 .					
Limn cent				1 —			4 —	
Plan plan					10 —	13 —	5 -	35 —
Pota jenk					27 ·	47 |	2241 |	27027 ▒
Plan leuk					1 .		2 —	10 —
Orthoclad								3 —
Limn rhom								3 —
Hali line	2 —							
C_1^-								
Caen hora								9 —
Chir thum	1 ·							33 —
Tubificid		466 ▒	14 |	69 |		168 ▌	1318 ▒	346 -
Pisidium		39 -				97 ▒		213 —
Lumb vari		3 ·					67 —	
Tanytarsi			22 ▒	6 ·	1 ·			165 —
Glyptoten								18 —
Tipu A						2 —		2 —
Pott long							1 ·	14 —
Prod oliv								27 —
C_1^{2-}								
Asel meri	9 .	70 ▬		4 ·	1 ·	1 ·	5 ·	18 . -
Asel aqua		1 —						
Gamm pule			1 ·				1 ·	17 —
C_2								
Agab stur	4 —							
Glos comp		10 —		6 —	1 -	4 —	3 -	5 —
Erpo octo		5 -		3 -		28 ▬	15 —	19 —
Tabanus		7 —	7 —	1 -			1 -	
Hydr palu			5 —					
Macropelo			2 ·	1 ·				22 —
Sialis			1 —					2 —
Procladiu			5 ·	1 ·				116 —
Apse trif			1 -	1 -				10 —
Ceratopog				2 .				40 —
Poly tenu				12 ▬			2 -	1 ·
Helo stag								7 —
Pentaneur								7 —

Optimumwaarde verticaal: · =0 – 10%; ˙ =10 – 20%; ⁞ =20 – 40%
| =40 – 60%; | =60 – 80%; | =80 – 100%

Optimumwaarde horizontaal: . =0 – 10%; - =10 – 20%; _ =20 – 40%; — =40 – 60%
—=60 – 80%; —=80 – 100%

Tabel 54

Overzichtstabel van de Kroonbeek,periode Herfst 1975 (aantallen)

Monsterpunt	1	2	3	4	6	7	8	9
Taxon								
C_1^+								
Lasi basa		2 .	13 _	1 .			28 _	
Orthoclad	1 .	1 .		8 _				4 _
Pota jenk					2493 ▮	598 |	8266 ▨	464 |
Lymn ovat	326 ▮	855 ▨	546 ▨	580 ▨	25 .	8 .	1 .	
Plan inde		1 .			15 _	6 _	10 _	5 _
Halip la.		22 _	4 .	17 _		32 _	1 .	
Hali inde	55 ▬	20 _	11 .	1 .		1 .		
Oxye cost				19 _				1 .
Hydr angu					1 .		75 _	98 ▨
C_1^-								
Pisidium					106 _	126 ▨		
Tubificid	2 .	42 .	49 .	55 .	568 ▨	799 ▨	135 .	20 .
C_1^{2-}								
Asel meri	15 .	22 .		220 ▨	17 .	11 .	12 .	6 .
Gamm pule			58 _	125 ▨	4 .	2 .	120 _	1 .
C_2								
Poly tenu				2 .	4 .	1 .	24 _	2 .
Glos comp	1 .	3 .	36 _	11 _	3 .	5 .	42 _	53 ▬
Erpo octo	1 .	5 .	5 .	10 _	7 .	14 _	12 _	33 _
Helo stag						7 _	1 .	3 _
Sialis			4 _				2 _	
Ceratopog	18 _	1 .		12 _				
Procladiu	4 .	7 _						

Verticale optimumwaarde v:

. =0 - 10%

' =10 - 20%

' =20 - 40%

| =40 - 60%

| =60 - 80%

| =80 - 100%

Horizontale optimumwaarde h:

. =0 - 10%

- =10 - 20%

- =20 - 40%

_ =40 - 60%

_ =60 - 80%

_ =80 - 100%

Tabel 55 · Overzichtstabel van de Kroonbeck, periode winter '75/'76 (aantallen)

Monsterpunt	1	2	3	4	6	7	8	8b	9
Taxon									
C_1^+									
Lymn ovat	11 ·	57 ▨	20 ▬	86 —	3 .	1 .	1 .		
Hali line	5 —		2 _						
Halip la.		1 ·	14 ▬	16 —	13 —	20 —		7 _	
Seri pers		2 _	10 —					2 _	1 _
Limn extr		1 _	10 —	2 _	1 _		1 _		
Lept ater		1 _				4 —	1 _	6 —	
Hydr angu							22 ·	366 —	58 ▮
Pota jenk				1 ·	222 '	2085 '	473 '	37660 ▨	26 '
Plan plan					31 _	7 .	4 .	152 —	
C_1^-									
Tubificid	35 '	55 '	112 '	1272 ▮	1584 ▮	4249 ▨	887 ▮	591 _	7 '
Chir thum	6 —				1 _				1 _
Lumb vari			1 —						
Pott long				3 —					1 _
Pisidium				5 ·	25 _	183 —	1 ·	17 ·	
Tipu inde		1 —	1 —						1 —
C_1^{2-}									
Asel meri	60 '	14 '	110 ▮	157 .	78 ·	269 _	135 .	855 —	30 '
Asel aqua		1 —		1 —					
Gamm pule			29 ▬		2 ·		37 _	128 —	7 '
C_2									
Glos comp	11 ▬	1 ·	8 _	12 _	2 .	1 .	8 _	20 —	7 ▬
Erpo octo	27 ▮	4 ·	3 ·	34 _	7 _	5 .	28 _	58 —	12 ▮
Helo stag				7 —	2 _	10 —			
Procladiu	7 ▬			1 _	8 —	5 —	2 _		
Ceratopog	29 ▨		4 _	19 _	1 .		1 .		
Apse trif			4 —	2 _					
Tabanus		1 _	8 —	4 _					
Macropelo			2 _	14 —					
Sialis			1 _	1 _	6 —	3 —			
Dicranota				3 —				2 —	
Pentaneur					2 _			4 —	
Poly tenu				1 .		23 —	6 _	16 —	13 ▮

Verticaleoptimumwaarde v: · =0 – 10%
' =10 – 20%
| =20 – 40%
| =40 – 60%
| =60 – 80%
| =80 – 100%

Horizontale optimumwaarde h: · =0 – 10%
- =10 – 20%
— =20 – 40%
— =40 – 60%
— =60 – 80%
— =80 – 100%

C_2 - groep (carnivoren)

Binnen deze groep worden in alle jaren veel soorten aangetroffen, met meestal weinig individuen per soort. Op te merken valt verder de langzame verspreiding over de hele beek van Erpobdella octoculata en van Glossiphonia complanata.

Tielebeek (tabel 56 t/m 63)

C_1^+ - groep

Belangrijkste vertegenwoordiger is Lymnea ovata. In de jaren '72 en '73 is de soort nagenoeg beperkt tot punt I en II. Na de sluiting van het riool van Milsbeek in juni '74 komt Lymnea ovata meer verspreid over de beek voor en in '75 ligt de horizontale optimumwaarde op punt XI. Voor de sluiting van het riool is de C_1^+ - groep vanaf punt V nagenoeg afwezig ; dit manifesteert zich vooral in de herfst. Daarna vestigt de C_1^+ - groep zich ook in de midden - en benedenloop en verschuift het accent zelfs naar de benedenloop.

C_1^- - groep

In de jaren '72 en '73 is dit de enige groep, die ook na punt V vertegenwoordigd blijft. Vooral in de herfst '72 valt het op, dat de groep voor punt V bepaald wordt door Tubificiden, Pisidium en Tanytarsini. Na punt V blijft de groep dan bijna geheel beperkt tot Chironomus. In de herfst en de winter van '72 wordt de dominante rol van Chironomus overgenomen door de Tanytarsini. Ook de Tubificiden komen in grote aantallen voor en nemen in de herfst en de winter van '75 de rol van de Tanytarsini over. Na de sluiting van het riool komen meerdere soorten van de C_1^- - groep na punt V in behoorlijke aantallen voor ; dit is in tegenstelling tot de periode vóór de sluiting van het riool.

C_1^{2-} - groep

Ook deze groep is in de jaren '72 en '73 hoofdzakelijk beperkt tot de eerste vier punten van de beek. Na de sluiting vam het riool breiden de soorten zich uit over de rest van de beek. Asellus meridianus is in alle jaren de belangrijkste vertegenwoordiger van deze groep.

C_2 - groep

Het aantal soorten van deze groep is in de jaren '72 en '73 na punt V gering, vanwege het geringe aantal prooidieren, dat na punt V

Tabel 56 Overzichtstabel van de Tielebeek, periode herfst 1972 (aantallen)

Monsterpunt I		II	III	IV	VI	VII	IX	X	XI	XII
c_1^+										
Lymn ovat	133	127		6.						
Hali inde	4-	17—								
Limn rhom		8—								
Oxye cost		11-		60—						
Orthoclad			27-	114—			24-			
Halip la.				16—						
c_1^-										
Tubificid		5.	434	2750	1.	48.	17.			90.
Pisidium			540	568						
Tanytarsi			591	1576						
Chir thum			27.	64.	9000	1600	6051	280	6268	7000
Prod oliv				9—	1.	18—	2-			
Ptychopte					66-	181				
c_1^{2-}										
Asel meri		359	108	300	4.		1.	1.		
Gamm roes		6.		325		1.				
Gamm pule		40	8-	15-						
c_2										
Hydr inde	2.	31—								
Sialis		6—	6—							
Procladiu		55								
Agabu la.		4—	4—							
Poly tenu		6—								
Macropelo			340	348						
Apse trif			7—	6—						
Glos comp				3—						
Erpo octo				16—						
Hydrop la.				25—						

Verticale optimumwaarde: v

. =0 - 10%
' =10 - 20%
| =20 - 40%
| =40 - 60%
| =69 - 80%
| =80 - 100%

Horizontale optimumwaarde h:

. =0 - 10%
· =10 - 20%
– =20 - 40%
— =40 - 60%
— =60 - 80%
—— =80 - 100%

Tabel 57 Overzichtstabel van de Tielebeek, periode winter '72/'73 (aantallen)

Monsterpunt I		II	III	IV	VI	VII	IX	X	XI	XII
Taxon										
C_1^+										
Lymn ovat	243	6.		2.						
Hali line	9—									
Limn bipu	9—									
Limn luna		8—								
Orthoclad		3.	55	138—	6.	5.	5.	1.	83	77
Limn rhom		1—		1—						
Halip la.		1—	2—							
Plan corn				2—	1—					
C_1^-										
Tubificid	1·	30	51·	493—	6.	19·	4.	1.	6.	7.
Pisidium		8·	6.	76—						
Paratendi		61	1·			32—	4·			
Tanytarsi		1·	265	3595	40	26·	21·	6	144	22
Chir inde		1·	7·	134—	8·		5·		3·	
Chir thum			5·		127	873	273	46	226	171
Prod oliv			33·	157—	53	53—	21-		1.	2.
C_1^{2-}										
Asel meri	6.	2.	8-	71—						2.
Gamm pule		4—	1—	1—		1—			1—	
Gamm roes		1.	1.	31—		1.	·	1.	1.	1.
C_2										
Macropelo	1.	59·	61—	278—		4.	2.	1.		4.
Procladiu	5.	27	86	222—		7·	1·	4.		2.
Agab stur	3—									
Sialis		2-	3-	18—						
Mermis		1—	1—			1—	1—		1—	1—
Psec vari			6—							
Poly tenu			1—							
Ceratopog			1.	13—		1.				
Pentaneur			5.	62—		1.		5.	6.	3.
Erpo octo				4—						

Verticale optimumwaarde v:

. =0 - 10%
, =10 - 20%
' =20 - 40%
| =40 - 60%
| =60 - 80%
| =80 - 100%

Horizontale optimumwaarde h:

· =0 - 10%
· =10 - 20%
- =20 - 40%
— =40 - 60%
— =60 - 80%
— =80 - 100%

Tabel 58 Overzichtstabel van de Tielebeek, periode herfst 1973 (aantallen)

Monsterpunt	I	II	III	IV	VI	VII	IX	X	XI	XII
Taxon										
C_1^+										
Lymn ovat	138	11.								1.
Hali line	46	3.								
Hali ruff	2 —			1 —						
Limn inde	32									
Oxye cost		37 —								
Plan cont				3 —						
Halip la.				2 —						
Orthoclad								3 —		
C_1^-										
Chir thum	43 !	15.	1540	24 .	4	518	390 !	127 !	631	2500
Tubificid	1 .	200	732	317		1 .				
Pisidium		8 —		4 —						
Tanytarsi			4 —							
Ptychopte										5 —
C_1^{2-}										
Asel meri	37 !	25 !	66 .	504						
Gamm pule		1 —		2 —						
Gamm roes				8 —						
C_2										
Macropelo	1 -			3 —						
Hydr palu	22									
Procladiu	3 .	6 .	353							
Hygr inae	3 —									
Siga stri	2 —		1 —							
Glos comp	1 —	1 —	1 —	2 —						
Sialis		8 -		27 —						
Erpo octo			1 -	10 —						
Mermis							3 —			
Psec vari								18		

Verticale optimumwaarde v:

. =0 - 10%

' =10 - 20%

! =20 - 40%

| =40 - 60 %

| =60 - 80%

| =80 - 100%

Horizontale optimumwaarde h:

. =0 - 10%

· =10 - 20%

- =20 - 40%

— =40 - 60%

— =60 - 80%

— =80 - 100%

Tabel 59 Overzichtstabel van de Tielebeek, periode winter '73/'74 (aantallen)

Monsterpunt I		II	III	IV	VI	VII	IX	X	XI	XII
Taxon										
C_1^+										
Lymn ovat	11 ▪	32 ▨	1 .	1 .						
Limn luna	22 ▨									
Orthoclad			1 —	1 —	2 —					
Plan cont				3 —						
C_1^-										
Chir thum	4 .		445 ▮	9 .	16 .	361 ▮	136 ▮	281 ▮	451 ▮	2700 ▨
Lumb vari	36 ▨									
Tipu inde	10 —									
Pisidium		26 ▪	4 .	15 .	158 ▨					
Tubificid		121 ▮	174 ▮	2574 ▨	8 .					
Tanytarsi			115 ▬	4 .	2 .	1 .		1 .		
Prod oliv					4 —		1 —	1 —		
Ptychopte						1 —	2 —	1 —		5 —
Eristalis						1 —	2 —			
C_1^{2-}										
Aselmeri	55 ▮	31 ▮	32 .	842 ▬	55 ▮		116 ▮		1 .	
Asel aqua	1 —									
Gamm pule		4 —	4 —	1 —	5 —					
Gamm roes		1 .	4 -	25 —	25 ▬	1 .	7 —	1 .		
C_2										
Macropelo	71 ▮	1 .	302 ▨	2 .			3 .	1 .		
Hydr palu	6 —			1 -						
Procladiu	10 -	32 ▨	45 ▬	5 -	1 .		21 ▬	2 .		
Pseo vari	16 .		168 ▬	4 .			21 ▪			
Glos comp	1 —		1 —	2 —	1 —		1 —			
Ceratopog	102 ▨									
Pentaneur	11 ▬				3 -					
Poly tenu		3 —								
Erpo octo		1 -	1 -	5 —			5 —			
Sialis			4 —				4 —			
Helo stag				3 —						

Verticale optimumwaarde v:

. =0 - 10%
: =10 - 20%
! =20 - 40%
| =40 - 60%
| =60 - 80%
| =80 - 100%

Horizontale optimumwaarde h:

· =0 - 10%
- =10 - 20%
– =20 - 40%
— =40 - 60%
— =60 - 80%
— =80 - 100%

Tabel 60 Overzichtstabel van de Tielebeek, periode herfst 1974 (aantallen)

Monsterpunt	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIIA
Taxon													
C_1^+													
Halip la.	1 .	66 —	2 .		1 .			1.	2 .			1 .	
Hali inde	7 —												
Limn inde	73 —												
Orthoclad	4 _	10 _	21 —		33 —	10 _	16 —	12 _		2 .			1 .
Lymn ovat	994 ▨	26 ·	10 ·			1 .	1 .	10 ·	20 .	21 !	9 .	6 .	3 .
Plan inde			15 _	35 —	4 .	24 _		52 —	4 ·	4 ·	5 .		6 _
Oxye cost	1 ·	6 _	16 —		2 _	3 _							
C_1^-													
Tipulidae						5 _	13 —		2 _		9 —		
Chir thum	3 .	4 ·	50 ▬		19 _		5 .	11 !	6 .	16 ▮			92 —
Tanytarsi	14 ·	82 ▪	385 ▨	7 ·	68 ▪	123 ▮	413 ▨	99 ▮	638 ▨	67 ▮	155 ▨	681 ▨	53 .
Chir inde						13 _	29 —			25 —			1 .
Simu aure		4 _	2 _		1 ·	7 _					14 —		
Lumb vari						4 _	17 —						
Tubificid		34 ·	74 !	35 ·	26 ·	22 .	183 ▮	156 ▮	100 ▪	68 !	89 !	506 ▨	1040 ▨
Prod oliv	8 ·			1 ·		15 _	4 ·	25 ▬	2 ·	9 ▪	25 ▬	87 ▬	
Pisidium		50 —			1 ·	19 _	10 _	10 _					
Styl lacu			11 —	4 _									
Limnodril		2 _										8 —	
Paratendi						1 ·				14 ▬			
Glyptoten										4 —			
C_1^{2-}													
Asel meri	937 ▨	780 ▨	85 !	410 ▨	571 ▨	261 ▮		100 ▮	27 ·	5 ·		210 ▪	97.
Asel aqua	21 —												
Gamm pule	38 —	4 _	10 _	4 _	3 ·	2 ·							
Gamm roes			1 ·	60 ▬	19 _	6 _							
C_2													
Ceratopog			1 ·		1 ·	11 —			1 ·	3 _			
Pentaneur		2 ·	40 ▬			5 _			1 ·	1 ·			
Macropelo	31 —	6 ·	2 ·			13 _	6 .	2 .	10 _	7 ▪	30 ▬	73 —	1 ·
Procladiu	2 .	20 —			7 _		6 _	6 _		1 ·			6 _
Psec vari		2 .				7 _							21 —
Dicranota		10 —		1 _	10 —								
Tabanidae	1 .	4 _	7 —								2 _	1 _	
Poly tenu		3 .		24 _	63 ▬	1 ·							
Glos comp	13 —	14 —			8 —			1 .					
Erpo octo	1 ·	2 ·	11 _	42 ▬	41 —	1 ·	3 .	10 _	6 _	1 .	1 .	4 .	1 ·
Helo stag			2 .		26 —	3 _		14 —	13 —	2 .	5 _	1 .	8 _
Sialis		48 —			2 .	1 ·		5 _		3 .			
Hydro la.	10 —	4 _											
Hydr inde	11 —				2 _								
Agab inde	5 —					3 —		1 _					
Ilybi la.		44 —	5 _	14 _	3 .	7 _		11 _	1 .		7 _		
Siga stri			4 —						1 _				1 _
Bast pumm			1 _	1 —	2 —								

Verticale optimumwaarde v: · =0 – 10%; ' =10 – 20%; ! =20 – 40%; ! =40 – 60%;
| =60 – 80%; | =80 – 100%

Horizontale optimumwaarde h: . =0 – 10%; - =10 – 20%; – =20 – 40%;
— =40 – 60%; — =60 – 80%; —=80 – 100%

Tabel 61 Overzichtstabel van de Tielebeek, periode winter '74/'75 (aantallen)

Monsterpunt	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Taxon												
C_1^+												
Halip la.				12 —					1 ·	1 ·		
Lymn ovat	83 ▨	19 –	16 -	4 ·	2 ·	2 ·	17 –	34 —	33 —	75 —	63 ▬	47 —
Limn extr	19 ▨											
Limn cent										1 –		3 —
Plan plan				4 —		1 ·	12 —	13 —	4 —	1 ·	14 —	
Orthoclad							6 –	17 —		6 –	3 -	1 ·
Limn rhom			6 —	12 —	1 ·		5 —	2 -				
Hali line	5 —											
Oxye cost		2 —		1 —								
Bera minu		6 —										
Plan corn			3 ·	17 –		1 ·	20 —	34 —	54 —	2 ·	9 -	2 ·
Plan cont							2 –		8 —			
C_1^-												
Chir thum						4 ·		57 ·		602 ▨		1 ·
Tubificid		131 ·	548 ▮	908 ▪	7 !	217 ▪	352 ▪	756 ▪	2841 ▨	585 ▪	261 |	574 ▮
Pisidium		148 ▬	2 ·	3 ·	2 ·	6 ·	4 ·	164 —	246 —	4 ·		
Tanytarsi	3 ·	1484 ▮	520 |	3453 ▨	14 |	1688 ▮	3109 ▨	6227 ▨	6430 ▨	1607 ▮	345 |	694 ▮
Glyptoten	1 ·			8 —		2 –	1 -	7 —				
Pott long						1 ·	7 –	33 —	20 —	4 –		1 ·
Prod oliv				23 ·	4 !	74 ·	1610 ▨	979 ▬	812 ▬	107 ·	39 ·	279 ▮
Tipu A	6 —											
Poly inde										165 ▬		
Simu aure											21 —	
C_1^{2-}												
Asel meri	15 ·	19 ·	181 ▮	254 –	18 |	129 -	910 ▨	509 –	366 —	101 -	95 ▪	167 ▮
Gamm pule				4 —	4 ▨		1 –					
Gamm roes			4 —	10 —	7 ▨							
C_2												
Erpo octo	1 ·		15 –	24 –	1 ·	40 —	52 —	56 —	69 —	12 -	12 -	1 ·
Sialis	1 ·	9 —	1 ·	22 —		10 —		2 ·	7 –	1 ·		
Macropelo	37 —					5 -	16 —	36 —	6 -	33 —	5 -	14 —
Procladiu		97 —	44 -	35 -		30 ·	21 ·	16 ·	48 -	352 ▨		7 ·
Apse trif	72 —	61 —	66 —	10 –			28 –					
Ceratopog	2 ·	2 ·		35 –		4 ·	29 –	51 –	90 —	57 —	16 -	5 ·
Poly tenu			130 ▨	1 ·								
Helo stag			14 –	26 –	1 ·	25 -	27 —	49 —	65 —	6 ·	7 -	7 -
Pentaneur	2 ·			10 –	2 ·		31 —	21 —	37 —	18 —	9 –	10 –
Hydr eleg		1 —	2 —	2 —								
Ilybi la.			1 -	2 –	2 ▪	2 –	9 —	5 —	1 -	2 –		
Siga stri			3 —	2 —								
Siga dist			2 —	1 —								

Verticale optimumwaarde v:

· =0 – 10%
' =10 – 20%
! =20 – 40%
\| =40 – 60%
\| =60 – 80%
\| =80 – 100%

Horizontale optimumwaarde h:

· =0 – 10%
- =10 – 20%
– =20 – 40%
— =40 – 60%
— =60 – 80%
— =80 – 100%

Tabel 62 Overzichtstabel van de Tielebeek, periode herfst 1975 (aantallen)

Monsterpunt	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Taxon												
C_1^+												
Lymn ovat	39 ·	242 ▨	723 ▨	122 ▮	310 ▨	100 ▮	108 ▮	79 ▮	71 ▮	20 ▮	1109 ▨	
Plan inde			3 ·	21 ▪	4 ·	21 -	4 ·	41 ▪		2 ·	177 ▬	
Hali inde	5 —		5 —		6 —						1 -	
Halip la.			1 -	2 —	1 -						5 —	
Orthoclad		1 -	2 —					4 —	2 —		2 —	
C_1^-												
Pisidium		29 ▪	147 ▨	4 ·			58 ▪	48 ▪	92 ▨			
Tubificid	9 ·	52 ▮	367 ▨	106 ▪	42 ▪	294 ▨	9 ·	113 ▪	267 ▨	4 ·	4 ·	3 ▮
Caen hora						2 ·			2 ·	11 ▨		
Tipu inde	11 —		1 ·			25 —						
Chir thum	34 ▬	1 ·						4 ·	2 ·	3 ▮		2 ▮
Tanytarsi	28 —	9 -	22 —	4 ·			3 ·	4 ·	13 —	1 ·	2 ·	
C_1^{2-}												
Asel meri	314 ▨	168 ▪	134 ▬	13 ▮	71 ▪	69 ▪	85 ▪	29 ▮	28 ▮	10 ▮	161 ▬	1 ▮
Asel aqua	33 ▬	2 ·										
Gamm pule		20 -	20 -	2 ·	85 ▨	9 -					46 —	
Gamm roes			13 —			3 -	5 -	1 ·		1 ·	14 —	1 ▮
C_2												
Poly tenu		3 —	3 —								3 —	
Glos comp	1 —	2 —	1 —			1 —	2 —	2 —			1 —	
Erpo octo		9 ·	4 ·	4 ·	4 ·	4 ·	3 ·	19 ▪	3 ·	5 ▮	137 ▬	
Helo stag		2 -	10 —		1 -	3 -		1 -		1 -		
Sialis		3 ·	17 -	28 ▨	13 -	14 -	17 ▬	39 ▨	3 ·	1 ·		
Hydr inde	3 —	4 —	1 -		2 —							
Agab inde	14 —							2 ·				
Ceratopog					1 ·				1 -	2 -	7 —	
Procladiu	2 ·	14 —	5 -	8 —	4 -		6 —	4 -	2 ·	5 ▪		1 ▮
Tabanidae		5 —	1 ·	4 —	9 —							1 ▮
Ilybi la.	12 —	8 —	2 -					3 -			1 ·	

Verticale optimumwaarde v: · =0 – 10%
‘ =10 – 20%
' =20 – 40%
| =40 – 60%
| =60 – 80%
| =80 – 100%

Horizontale optimumwaarde h: · =0 – 10%
- =10 – 20%
– =20 – 40%
— =40 – 60%
— =60 – 80%
—=80 – 100%

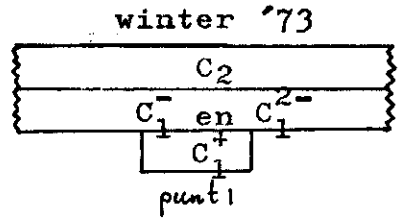
Tabel 63 Overzichtstabel van de Tielebeek, periode winter '75/'76 (aantallen)

Monsternummer	I	II	IIA	III	IV	V	VII	IX	X	XI	XII
Taxon											
C_1^+											
Lymn ovat	50 –	4 ·	49 –	120	57	128	77	32	29 •	179	28 -
Orthoclad	1 ·				10 —	4-	8 –	1 ·		2 ·	25 —
Plan plan				5 -	6 -	25	40	8 –	15 –	15 –	31 —
Plan corn				4 –	1 ·	1 ·	11 —	3 -			16 —
Limn extr					1 —	1 –			1 –	2 —	2 —
Limn flav					2 —					2 —	
Plan cont							15			1 ·	
C_1^-											
Tanytarsi	7 ·		9 ·	1 ·	25	59	9 ·	29	4 ·	2 ·	414
Tipu inde	1 -									6 —	2 –
Poly inde	11 –				2 ·	3 ·		3 ·	47	1 ·	
Prod oliv	1 –	1 –	1 –								5 —
Tubificid	10 ·	97	510	237	170	111	127	104	176	14 ·	142
Lumb vari	8 —								5 —	2 –	1 -
Pisidium		2 ·	186	34 •	11 ·	17	33	50	6 ·		3 ·
Caen hora								3 -	12 –	9 –	24 —
Microtend											38 —
C_1^{2-}											
Asel meri	649		20 ·		37	85	147	41	122	103	234
Asel aqua	111										
Gamm pule	5 –		3 -	5 –	16 —	3 -	5 –	5 –	1.	13 —	2 -
Gamm roes			1 ·		26	32	7 –	5 -		22	3 -
C_2											
Macropelo	12 —										
Apse trif	135		4 ·								
Procladiu	9 -	13 •	88	4 ·	1 ·	6 ·	2 ·	3 ·	2 ·	3 ·	
Tabanus	2 –	2 –	1 ·	1 -	10 —	3 –	1 -		1 -		1 ·
Helo stag	1 ·			1 ·				1 ·	3 –		11 —
Erpo octo		1	4 –	10 —	2 -	3 –	10 —	6 —	2 –	7 —	13 —
Glos comp				2 —			1 —	1 —			1 —
Sialis		7 -	4 -	38	12 –	29	5 -	4 -	2 ·		2 ·
Ceratopog		1 ·				1 ·			18	8 –	22 —
Pentaneur				1 -		2 –	2 –		7 —		6 —
Poly tenu						1 –	3 —				
Siga stri						4 -				25	
Siga fall										4 —	

Verticale optimumwaarde v: ·=0 – 10%, ·=10 – 20%, |=20 – 40%, |=40 – 60%, |=60 – 80%, |=80 – 100%

Horizontale optimumwaarde h: · =0 – 10%, - =10 – 20%, – =20 – 40%, — =40 – 60%, — =60 – 80%, — =80 – 100%

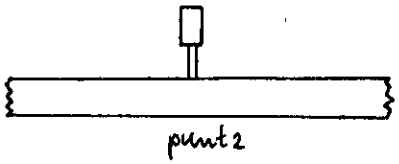
wordt gevonden. Na de sluiting van het riool vinden we ook na punt V veel soorten, hoewel vertegenwoordigd door weinig individuen vergeleken met de andere groepen.

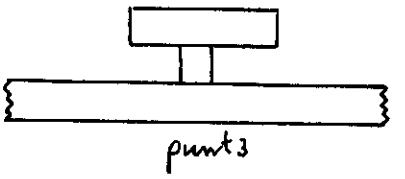


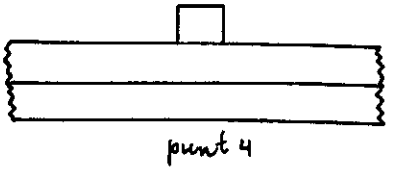
4.2.5.5. Biomassabepalingen

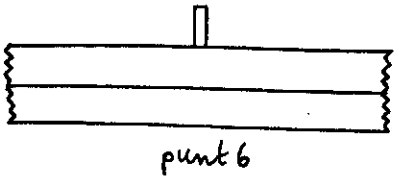
Inleiding

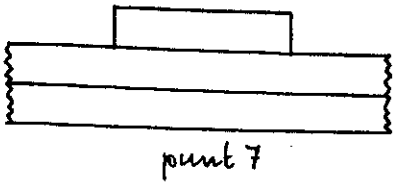
In de Kroonbeek en de Tielebeek werd van alle monsterpunten de biomassa per soort bepaald van de winterserie van '73, '74 en '75. Daartoe werden alle in alcohol gefixeerde dieren gedroogd en gewogen behalve enkele zeldzaam voorkomende taxa. De resultaten van de wegingen van veelvuldig voorkomende taxa in de winter van '74 en '75 zijn te vinden in de tabellen achterin het verslag (tabel 64 t/m 67). De figuren 24 en 25, die zijn samengesteld volgens Odum (1971), nl. van beneden naar boven de C_1^+ - groep, de C_1^- + C_1^{2-} - groep en de C_2 - groep, vatten de gegevens van de winters van '73, '74 en '75 voor de Kroonbeek resp. de Tielebeek samen. In deze figuren zijn de resultaten van alle gewogen organismen weergegeven. In de winter van '75 zijn de Hirudinea en de Tricladida meegewogen, in de winters van '73 en '74 niet, waardoor de C_2 - groep in '75 groter kan uitvallen dan in '73 en '74.

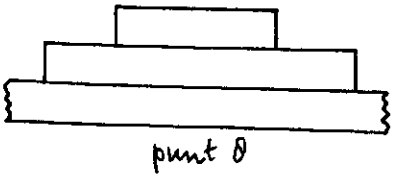


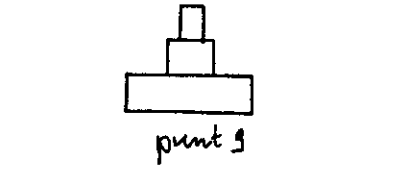








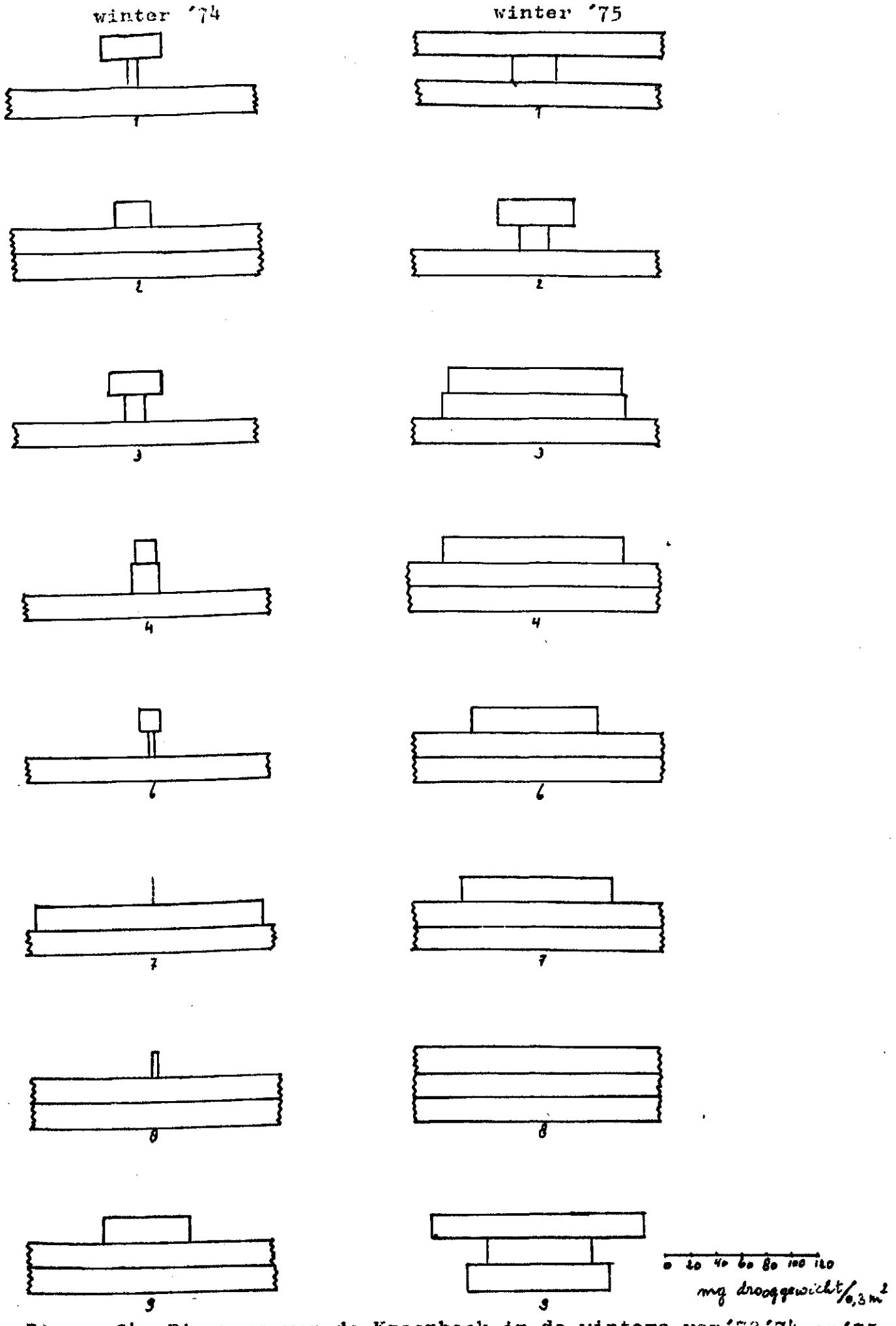




Kroonbeek (fig. 24 en tabel 64 en 65 (bijlagen))

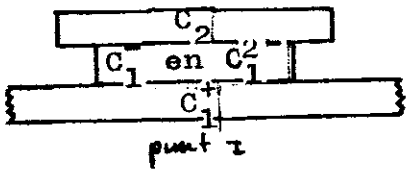
C_1^+ - groep

Deze groep is in alle jaren goed vertegenwoordigd. In '73 bepalen de Gastropoden de grootte van de groep ; in '74 is Lymnea ovata de belangrijkste component t/m punt 7. Vanaf dit punt is Potamopyrgus jenkinsii het belangrijkst. In '75 voert Lymnea ovata maar t/m punt 4 de boventoon ; na dit punt is weer Potamopyrgus jenkinsii de belangrijkste soort.



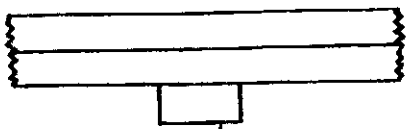
Figuur 24. Biomassa van de Kroonbeek in de winters van '73,'74 en '75.

winter '73



punt I

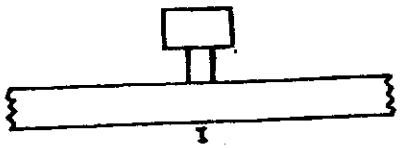

punt II

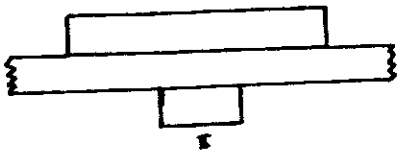

punt III

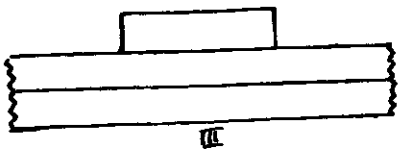

punt IV

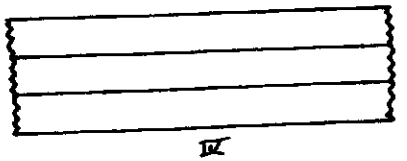

punt VI

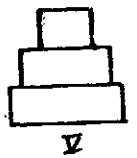
winter '74

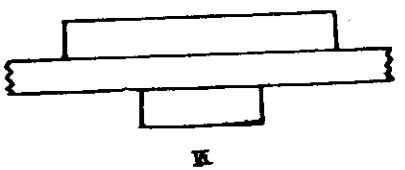

I


II

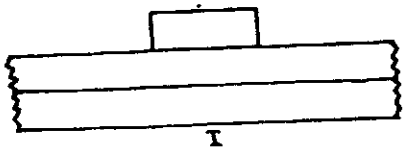

III

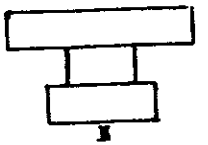

IV


V


VI

winter '75

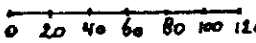

I


II

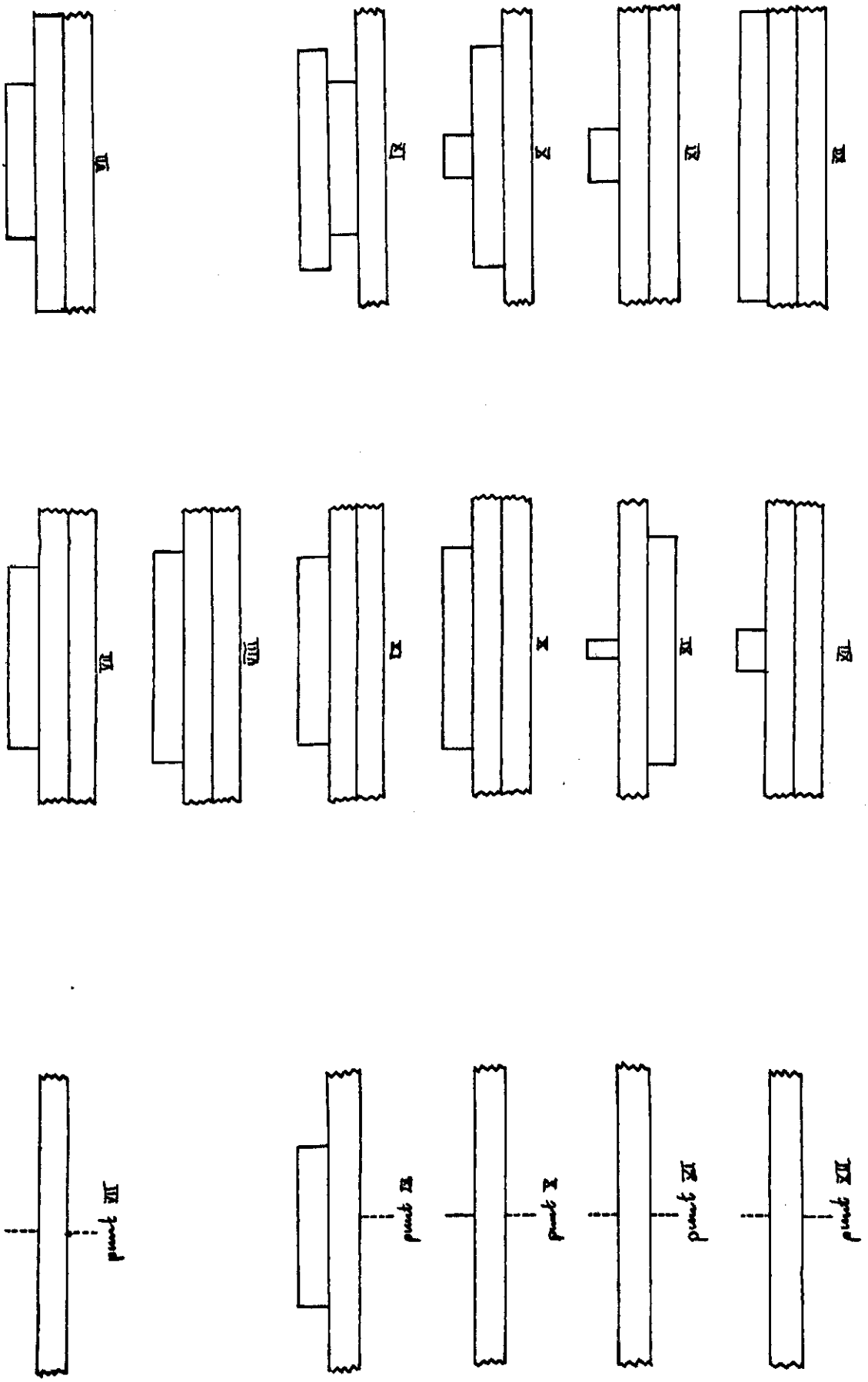

III


IV


V



mg drooggewicht/0,3 m²



Figuur 25. Biomassa van de Tielebeek in de winters van '73, '74 en '75.

C_1^- - en C_1^{2-} - groep

De ene keer is de C_1^- - groep de belangrijkste component dankzij Pisidium of de Tubificiden, de andere keer de C_1^{2-} - groep dankzij Gammarus pulex of Asellus meridianus. In '74 is de totale groep over het algemeen klein. Als de groep groot is, komt dit tot stand door de C_1^- - groep (Tubificiden en/of Pisidium). In '75 is de groep redelijk vertegenwoordigd, vanaf punt 4 zelfs goed, uitgezonderd punt 9. De Tubificiden wegen het zwaarst.

C_2 - groep

In '73 en '74 zijn de Hirudinea en de Tricladida niet gewogen. Dit verklaart waarom de groep in die jaren klein uitvalt; de groep wordt dan bepaald door Tabanus. In de winter van '75 wordt de groep hoofdzakelijk bepaald door de Hirudinea.

Tielebeek (fig. 25 en tabel 66 en 67) (bijlagen)

C_1^+ - groep

In de winter van '73 is deze groep t/m punt IV goed vertegenwoordigd. Vanaf punt VI valt de C_1^+ - groep weg door gebrek aan vegetatie. In de winters van '74 en '75 is de C_1^+ - groep op bijna alle punten van de beek groot. De Gastropoden voeren in alle jaren de boventoon binnen de C_1^+ - groep, uitgezonderd in '74 op punt IV, als Limnephilus rhombicus de hoofdmoot van de C_1^+ - groep vormt.

C_1^- - en C_1^{2-} - groep

In alle winters is deze groep in behoorlijke mate vertegenwoordigd, maar dit wordt door verschillende componenten bepaald : In '73 ligt het accent na punt V duidelijk op de C_1^- - groep (Chironomus thummi), terwijl vóór dit punt de C_1^- - groep en de C_1^{2-} - groep elkaar in evenwicht houden. In '74 voert de C_1^- - groep in de hele beek de boventoon over de C_1^{2-} - groep dankzij de Tanytarsini. De C_1^{2-} - groep komt na punt V wel opzetten. In '75 legt de C_1^{2-} - groep het grootste gewicht in de schaal, voornamelijk door toedoen van Asellus meridianus, soms van Gammarus roeselii.

C_2 - groep

In '73 is deze groep in tegenstelling tot de jaren '74 en '75 na punt V klein of afwezig. Voor punt V is ze, evenals in '74 en '75 redelijk vertegenwoordigd.

5. Nabeschouwing

5.1. Conclusie

Als we de Kroonbeek en de Tielebeek op dit moment gaan vergelijken aan de hand van de chemische, fysische en faunistische gegevens, kunnen er enkele conclusies getrokken worden.
De Kroonbeek is in de loop der jaren vrij constant gebleven. In de bovenloop, die door akkerland loopt, treedt inspoeling van kunstmest op. De vervuilende invloed van het zijslootje 4a, de Milsbeek (5a) en de Aaldonkse beek (5b), die beide een wisselend karakter hebben, is af en toe merkbaar. Afgaande op de gegevens van 1975 wordt de vervuilende invloed van het champignonmestfermenteerbedrijf, dat op punt 8a op de Kroonbeek loost, minder. Sinds het riool van Milsbeek in mei '74 is opgeheven, wordt de Tielebeek alleen nog vervuild door het kippemestslootje vóór punt IIA en de lozing op punt VIII. Vanaf die tijd zien we,wat de ionenconcentraties en de saprobiesystemen betreft, vanaf punt V een sterke verbetering van de beek. Bovendien komen veel soorten, die vroeger beperkt bleven tot de punten vóór punt V, na de sluiting van het riool ook in het traject ná punt V voor.
De ontwikkeling van de saprobie van de Kroonbeek en de Tielebeek gedurende onze en voorafgaande onderzoeksperioden geeft aanleiding om te spreken van een schone (Kroonbeek) en een zich herstellende (Tielebeek) laaglandbeek. Het verschil in saprobie van beide beken is in de loop der jaren zeer klein geworden. Het vermoeden bestaat, dat de Tielebeek bij een voortzetting van de gunstige ontwikkeling wel eens schoner zou kunnen worden dan de Kroonbeek.

5.2. Discussie

Het verdient aanbeveling om de chemische monsters van de punten 8a en VIII niet alleen rechtstreeks in de lozingen te nemen, maar ook in de beek zelf, op het punt, waar de lozingen in de beek terecht komen. In het eerste geval zien we alleen de ionenconcentraties van de lozing zelf. Indien we ook in de beek monsteren, krijgen we een reëler beeld van de invloed van de lozing op de beek. Alleen in dit geval heeft vergelijking met de andere punten van de beek zin.
De horizontale en verticale optimumwaarden zijn bepaald aan de hand van aantallen individuen om een vergelijking met de jaren '72 en '73 (resp. Ellenbroek en Hendriks, 1972 en Bicknese en Roijackers, 1974) mogelijk te maken. Tevens zijn de optimumwaarden, samenge-

steld aan de hand van de biomassa, in het verslag opgenomen en wel om twee redenen. Enerzijds maken ze een vergelijking met de zomer van '75 (Lenkens en van Mierlo, 1976) mogelijk. Anderzijds geeft de biomassa van de individuen meer informatie dan de absolute aantallen. Zo vindt men Oligochaeta vaak in veel grotere aantallen dan Trichoptera, terwijl ze een veel lagere biomassa vertegenwoordigen. Evenals Hemelaar (1974) en Lenkens en van Mierlo (1976) hebben wij bij het opstellen van de histogrammen volgens Moller - Pillot (1971) de Σ A - waarden uitgezet boven de histogrammen. Deze waarden zijn een maat voor de betrouwbaarheid van de gegevens. Dan nog blijft echter een aantal bezwaren tegen het systeem van kracht. Zo hoeft het verschil in milieuvoorkeur tussen het onderste taxon in de ene groep en het bovenste in de volgende groep niet groter te zijn dan tussen de twee uiterste taxa binnen één groep, terwijl de beslissing tot plaatsing in de ene of de andere groep wél gewaardeerd wordt. Of het zin heeft om door middel van een waarderingstabel een fijnere nuancering binnen één groep aan te brengen, zodat dan blijkt, waar het accent binnen een groep komt te liggen, blijft de vraag. Deze tabel zou de overzichtelijkheid van de histogrammen niet ten goede komen en gaat gepaard met veel extra berekeningen van het toch al bewerkelijke systeem. Bovendien is niet alleen de indeling van de kentaxa in bepaalde groepen al gebaseerd op een subjectieve interpretatie van de gegevens door de onderzoeker, ook het toekennen van een waarderingscijfer aan een taxon binnen een bepaalde groep is uiterst subjectief.

6. Dankwoord

Dit verslag is mede tot stand gekomen dankzij :
Prof. C. den Hartog, die ons een plaats op zijn afdeling gaf.
Mej. dr. J. Geelen, die ons tijdens het onderzoek begeleidde.
Dhr. M. van de Gaag, die de autoanalyser en zijn kennis hieromtrent ter beschikking stelde.
De heren J. Roelofs, J.A. van Wezel en W. Pouwels, die voor een plezierig en veilig vervoer naar de beken zorgden.
Drs. R. Roijackers, F. Gielen en P. van Gorp voor de practische hulp en de morele steun tijdens het onderzoek en de werkvergaderingen.
Alle personen, die ons op de een of andere manier hebben geholpen. Voor iedere vorm van hulp willen we graag bedanken.

7. Summary

The macrobenthos of two lowland brooks, the Kroonbeek and the Tielebeek (Limburg), has been studied from September 1974 until February 1975 and from October 1975 until March 1976; chemical and physical analyses were carried out as well.
The study was intended to compare the degree of pollution of both brooks. The Kroonbeek is affected by fertilizers from the adjacent arable land, and by discharge from a manure industry in the lower course of the brook. The Tielebeek underwent some changes in the degree of pollution, after the discharge of sewage from Milsbeek had been terminated in May 1974.
The biomass of the macrobenthos was measured. In the Kroonbeek the biomass consisted mainly of phytophages. The biomass in the middle and lower reaches of the Tielebeek consisted mainly of detritivores, but after May 1974 the phytophages came to dominance. Many species, which were formerly restricted to the upper course, now extend to the middle and lower course.
Since May 1974 in the Tielebeek the diversity index of Margalef (1968) is from the middle course onwards higher than in the precedings years. After termination of the sewage discharge the diversity indices of the Tielebeek and the Kroonbeek are rather similar.
Since the main source of pollution has been eliminated, the degree of pollution in the middle and lower course of the Tielebeek has dropped so significantly, that it can be regarded as a slightly polluted lowland brook, just like the Kroonbeek.

LITERATUURLIJST

Bertrand, H.(1952): Les Insectes Aquatiques d'Europe. Vol. I & II. Encycl. Entom. XXX-XXXI. Paul Lechevalier, Paris.

Bicknese, M.en Roijackers, R.(1974): Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek in de Kroonbeek en de Teelebeek, een schone en een verontreinigde laaglandbeek. Doctoraalverslag nr. 2. Aquatische Oecologie. Nijmegen.

Brohmer, H.(1971): Fauna von Deutschland. 11e Auflage. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg.

Chinery, M.(1975): Elseviers Insectengids voor Westeuropa. Elsevier, Amsterdam.

Davies, L.(1968): A key to the British species of Simuliidae. Sci. Publ. Freshwater Biol. Assoc. 24.

Dresscher, Th.G.N. en Engel, H.(1960): De Nederlandse bloedzuigers (Hirudinea). Wet. Med. K.N.N.V. 39.

Ellenbroek, G.A. en Hendriks, J.L.J.(1972): Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek in de Kroonbekk en de Teelebeek, een schone en een verontreinigde laaglandbeek. Doctoraalverslag nr. 55. Dieroecologie. Nijmegen.

Engelhardt, W.(1955): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher ? Kosmos, Stuttgart.

Fittkau, E.J.(1962): Die Tanypodinae (Diptera, Chironomidae).Berlijn.

Freude, H., Harde, K.W. en Lohse, G.A.(1971): Die Käfer Mitteleuropas. Band 3. Goecke & Evers, Krefeld.

Gaag, M. van de (1972): Wateranalyses met de autoanalyser. Afdeling Gemeenschappelijk Instrumentarium, Katholieke Universiteit, Nijmegen.

Geelen, P.M.A.(1975): Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek in de Kroonbeek en de Teelebeek, een "schone" en een verontreinigde laaglandbeek. Doctoraalverslag nr. 49. Aquatische Oecologie. Nijmegen.

Gijsels, R.(1966): Haftenlarventabel. Uitg. Belg. Jeugdb. Natuurst.

Grünberg, K.(1910): Diptera, Zweiflügler. Die Süsswasserfauna Deutschlands. Heft 2a. Jena.

Gruner, H.E.(1965-66): Krebstiere oder Crustacea. Tierwelt Deutschlands. V. 96-120. Jena.

Hanneman, H.J.(1964): Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera. Tierwelt Deutschlands. 50 Teil. Jena.

Hartog, C. den (1962): De Nederlandse platwormen (Tricladida). Wet. Med. K.N.N.V. 42.

Hartog, C. den en Velde, G. van der (1973): Systematische notities over de Nederlandse platwormen (Tricladida). De Lev. Nat. 76, 41-45.

Hemelaar, A.(1975): Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek in de Kroonbeek en de Teelebeek, een schone en een verontreinigde laaglandbeek. Doctoraalverslag nr. 13. Aquatische Oecologie. Nijmegen.

Hennig, W.(1968): Die Larvenformen der Dipteren. Teil 1, 2, 3. Akademie Verlag, Berlin.

Heukels, H. en Ooststroom, S.J. van (1968): Flora van Nederland. Noordhoff, Groningen.

Hickin, K.E. (1967): Caddis larvae. Hutchinson, London.

Holthuis, L.B.(1956): Isopoda en Tanaidacea. Fauna van Nederland. XVI. Leiden.

Hynes, H.B.N.(1966): The biology of polluted waters. Liverpool.

Hynes, H.B.N.(1970): The ecology of running waters. Liverpool.

Janssen, A.W. en Vogel, E.F.de (1965): Zoetwatermollusken van Nederland. Uitg. N.J.N. Amsterdam.

Johanssen, L.(1929): Würmer : Oligochaeta. Tierwelt Deutschlands. Teil 15. Jena.

Kimmins, D.E.(1944): Keys to the British Species of Aquatic Megaloptera and Neuroptera. Sci. Publ. Freshwater Biol. 8.

Koenike, F.(1909): Acarina. Die Süsswasserfauna Deutschlands. Heft 12II. Jena.

Lange, L. de en Vries, H. de (1974): Waterplantenonderzoek in verband met watervervuiling. 1970-1971. Trias 4/5 nov. 1974. Uitg. N.J.N. Amsterdam.

Laval, I.(1976): Vergelijkend hydrobilogisch onderzoek in de Kroonbeek en de Tielebeek, een "schone" en een "verontreinigde" laaglandbeek. Doctoraalverslag nr. 29. Aquatische Oecologie. Nijmegen.

Laeijendecker, G. en Gerrits, N.(1966): Waterkevertabel. Uitg. N.J.N. Amsterdam.

Liebmann, H.(1951): Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. Oldenburg, München.

Macan, T.T.(1963): Freshwater Ecology. Longmans, London.

Margalef, R.(1968): Perspectives in ecological theory. The Univ. Chicago Press.

Michaelsen, W. en Johansson (1909): Oligochaeta. Die Süsswasserfauna Deutschlands. Heft 13. Jena.

Mierlo, J. van (1976): Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek in de Kroonbeek en de Tielebeek, een "schone" en een "verontreinigde" laaglandbeek. Doctoraalverslag nr. 36. Aquatische Oecologie. Nijmegen.

Mierlo, J. van en Lenkens, R. (1975/1976): Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek in de Kroonbeek en de Teelebeek, een schone en een "verontreinigde" laaglandbeek. Doctoraalverslag nr. 15. Aquatische Oecologie. Nijmegen.

Moller Pillot, H.K.M. (1971): Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Diss. Tilburg.

Moller Pillot, H.K.M. (1974): Tabel voor het determineren van Chironomidae-larven; voor gebruik in beken van de Geldersche Vallei. (niet gepubliceerd).

Nieser, N.(1968): De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen. Wet. Med. K.N.N.V. 77.

Odum, E.P.(1971): Fundamentals of Ecology. Saunders, London. 3^{e} editie.

Paulian, R.(1973): Atlas des larves d'Insectes de France. N.Boubée & Cie., Paris.

Redeke, H.C.(1948): Hydrobiologie van Nederland. Amsterdam.

Reitter, E.(1909): Die Käfer des Deutschen Reiches. I en II. Stuttgart.

Schellenberg, A.(1942): Krebstiere oder Crustacea : IV Amphipoda. Tierwelt Deutschlands. 40 Teil. Jena.

Thienemann, A.(1954): Chironomus. Die Binnengewässer 20. Stuttgart.

Ude, H.(1929): Oligochaeta. Tierwelt Deutschlands. 15 Teil. Jena.

Velthuis, H.(1960): Libellenlarventabel. Uitg. N.J.N. Amsterdam.

Wachs, B.(1976): Die Oligochaeten-Fauna der Fliessgewässer unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen der Tubificiden-Besiedlung und der Substrat. Arch. Hydrobiol. 63 (3): 310-386.

Wesenberg-Lund, C.(1943): Biologie der Süsswasserinsecten. Kopenhagen.

ALFABETISCHE SOORTENLIJST VAN DE MAKROFAUNA

Alle organismen die in de Kroonbeek,zijbeek,Aaldonkse beek, Milsbeek en Tielebeek zijn verzameld in de herfst 1974 en 1975 en in de winter '74/'75 en '75/'76,zijn in onderstaande lijst opgenomen.

K = Kroonbeek
T = Tielebeek
Z = zijbeek(4a)
M = Milsbeek
A = Aaldonkse beek
+ = in de desbetreffende beek gevonden
- = in de desbetreffende beek niet gevonden

			Herfst		Winter			
			K	T	K	T	Z	M	A
Agab inde	Agabus spec. Leach	(COL.)	-	+	-	-	-	-	-
Agabu la.	Agabus spec. larve	(COL.)	-	-	+	+	+	-	-
Agab stur	Agabus sturmii Gyll.	(COL.)	-	-	+	+	-	-	-
Apse trif	Apsecrotanypus trifascipennis Zett.	(DIPT)	+	+	+	+	+	-	-
Asel aqua	Asellus aquaticus L.	(CRUST.)	-	+	+	+	+	+	-
Asel meri	Asellus meridianus Racovitza	(CRUST.)	+	+	+	+	+	-	+
Atalanta	Atalanta spec. Meigen	(DIPT)	-	-	-	+	-	-	-
Athr ater	Athripsodes aterrimus Steph.	(TRICH.)	+	-	-	-	-	-	-
Baŝt pumi	Baŝtis pumilis Leach	(EPHEM.)	+	+	-	+	-	-	-
Baŝt rhod	Baŝtis rhodani Leach	(EPHEM.)	-	-	-	-	-	-	+
Bera minu	Beraeodes minuta L.	(TRICH)	-	-	-	+	-	-	-
Bith tent	Bithynia tentaculata L.	(GASTR.)	+	-	-	-	-	-	-
Caen hora	Caenis horaria L.	(EPHEM.)	+	+	+	+	-	-	-
Call prae	Callic orixa praeusta Fieb.	(HETER)	-	-	+	-	-	-	-
Ceratopog	Ceratopogonidae Kieff.	(DIPT)	+	+	+	+	+	-	-
Chae vill	Chaetopterix villosa Stephens	(DIPT)	-	-	+	-	-	-	-
Chao cris	Chaoborus crystallinus de Geer	(DIPT.)	-	-	-	-	-	+	+
Chir inde	Chironomidae Kieff.	(DIPT.)	+	+	+	-	+	-	-

			HERFST		WINTER			
			K	T	K	T	Z	M	A
Chir thum	Chironomus thummii Kieff.	(DIPT)	+	+	+	+	+	+	+
Clinotany	Clinotanypus spec. Kieff.	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Clog albi	Clogmia albipunctata Willis	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Coen inde	Coenagrion spec. L.	(ODON.)	+	+	-	-	-	-	-
Cori dent	Corixa dentipes Thomson	(HETER.)	+	-	-	-	-	-	-
Cori offi	Corixa affinis Leach	(HETER.)	-	-	-	-	-	+	-
Cric bici	Cricotopus bicinctus van der Wulp	(DIPT.)	-	-	+	-	-	-	-
Cric g.iso	Cricotopus subgenius isocladius van der Wulp	(DIPT.)	+	-	+	-	-	-	-
Cric inde	Cricotopus spec. van der Wulp	(DIPT)	-	+	+	-	-	-	-
Criptochi	Criptochironomus Kieff.	(DIPT.)	-	+	-	+	-	-	-
Dend lact	Dendrocoelum lacteum O.F.M.	(TRICL)	-	-	-	+	-	-	-
Dicranota	Dicranota larve Zett.	(DIPT.)	+	+	+	-	-	-	-
Dipl cult	Diplocladius cultriger Kieff.	(DIPT)	-	-	-	+	-	-	-
Dipl inde	Diplocladius spec. Kieff.	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Duge poly	Dugesia polychroa O.Schmidt	(TRICL)	-	+	-	-	-	-	-
Ephe dani	Ephemera danica L.	(EPHEM.)	-	-	-	+	-	-	-
Ephe inde	Ephemera indet. L.	(EPHEM.)	-	-	-	+	-	-	-
Ephe vulg	Ephemera vulgata L.	(EPHEM.)	-	+	-	+	-	-	-
Erpo octo	Erpobdella octoculata L.	(HIRUD.)	+	+	+	+	+	-	+
Eukieffer	Eukiefferiella Kieff.	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Gamm pule	Gammarus pulex L.	(CRUST.)	+	+	+	+	+	-	+
Gamm roes	Gammarus roesellii Gervais	(CRUST.)	-	+	+	+	-	-	-
Gast acul	Gasterosteus aculeatus L.	(PISCES)	+	+	+	+	-	-	+
Gerr late	Gerris lateralis Schummel	(HETER.)	+	-	-	-	-	-	-
Glos comp	Glossiphonia complanata L.	(HIRUD.)	+	+	+	+	+	-	-
Glyptoten	Glyptotendipes Kieff.	(DIPT)	+	+	-	+	+	-	+
Gyri nata	Gyrinus natator L.	(COL.)	+	-	-	-	-	-	-
Hale digi	Halesus digitatus Schrank	(TRICH.)	-	-	-	+	-	-	-
Hale inte	Halesus interpunctatis Zett.	(TRICH.)	-	-	+	-	-	-	-
Hale radi	Halesus radiatus Curt	(TRICH.)	-	-	-	+	-	-	-

			HERFST		WINTER				
			K	T	K	T	Z	M	A
Hali line	Haliplus lineatocollis Mrsh.	(COL.)	-	-	+	+	-	-	-
Halip la.	Haliplus larve Latr.	(COL.)	+	+	+	+	-	-	-
Hali inde	Haliplus spec. Latr.	(COL.)	+	+	-	+	-	-	-
Helm aene	Helmis aenea Bedel	(COL.)	-	-	+	-	-	-	-
Helmi la.	Helmis larve Bedel	(COL.)	+	+	-	-	-	-	-
Helm maug	Helmis maugei Bedel	(COL.)	+	-	+	-	-	-	-
Helm inde	Helmis spec. Bedel	(COL.)	+	-	-	-	-	-	-
Helo stag	Helobdella stagnalis L.	(HIRUD.)	+	+	+	+	-	-	-
Helo gris	Helochares griseus Leach	(COL.)	-	+	-	-	-	-	-
Hydr fusc	Hydrobius fuscipes L.	(COL.)	-	+	-	-	-	-	-
Hydr stag	Hydrometra stagnorum L.	(HYDRO.)	+	-	-	-	-	-	-
Hydrop an	Hydroporus angustatis L.	(COL.)	-	-	-	+	-	-	-
Hydr duod	Hydroporus duodecimpostulatus L.	(COL)	-	-	-	+	-	-	-
Hydr eleg	Hydroporus elegans Panz	(COL.)	-	-	-	+	-	-	-
Hydrop la.	Hydroporus larve Clairve	(COL.)	-	+	-	-	-	-	-
Hydr palu	Hydroporus palustris L.	(COL.)	-	-	+	+	+	-	-
Hydr pict	Hydroporus pictus F.	(COL.)	-	-	+	-	-	-	-
Hydr inde	Hydroporus spec. L.	(COL.)	+	+	-	-	-	-	-
Hydr angu	Hydropsyche angustipennis Curtis	(TRICH.)	+	+	+	-	-	-	-
Hydr cusp	Hydrovatus cuspidatus Kunze	(COL.)	+	-	-	-	-	-	-
Ilybi la.	Ilybius larve Er.	(COL.)	+	+	-	+	-	-	-
Ilyb fuli	Ilybius fuliginosus Er.	(COL.)	+	+	-	-	-	-	-
Isch eleg	Ischnura elegans van der Linde	(ODON)	-	-	+	-	-	-	-
Lacc inde	Laccobius spec. Leach	(COL.)	+	+	-	-	-	-	-
Lasi basa	Lasiocephala basalis Kolenati	(TRICH)	+	+	-	+	-	-	-
Lenzia	Lenzia spec. Kieff.	(DIPT.)	-	-	+	+	-	-	-
Lepi hirt	Lepidostoma hirtum Fbr.	(TRICH.)	+	-	-	-	-	-	-
Lept ater	Leptocerus aterrimus Stephens	(TRICH)	-	-	+	-	-	-	-
Libe inde	Libellula spec. L.	(ODON.)	-	-	+	-	-	-	-
Limn inde	Limnephila spec. Macquart	(DIPT.)	-	-	+	-	-	-	-
Limn bipu	Limnephilus bipunctatus Curtis	(TRICH)	+	-	-	-	-	-	-
Limn cent	Limnephilus centralis Curtis	(TRICH.)	-	-	+	+	+	-	-
Limn deci	Limnephilus decipiens Kolenati	(TRICH)	+	-	-	-	-	-	-
Limn extr	Limnephilus extricatus Mac Leach	(TRICH)	-	-	+	+	+	-	-
Limn flav	Limnephilus flavicornis L.	(TRICH.)	-	-	-	+	-	-	-
Limn luna	Limnephilus lunatus Curtis	(TRICH.)	-	-	-	+	+	-	-

			HERFST		WINTER			
			K	T	K	T	Z	M	A
Limn rhom	Limnephilus rhombicus L.	(TRICH.)	-	-	+	+	-	-	-
Limn inde	Limnephilus spec. Leach	(TRICH.)	+	+	-	-	-	-	-
Limn vitt	Limnephilus vittatus Fabricius	(TRICH.)	-	-	-	+	-	-	-
Limnodril	Limnodrilus spec. Clap	(OLIGO.)	+	+	-	-	-	-	-
Lumb vari	Lumbriculus variegatus Grube	(OLIGO.)	+	+	+	+	+	-	-
Lymn palu	Lymnea palustris Müller	(GASTR.)	-	-	-	-	-	+	+
Lymn ovat	Lymnea peregra forma aculeata Drap	(GASTR.)	+	+	+	+	+	+	+
Lymn stag	Lymnea stagnalis L.	(GASTR.)	-	+	-	-	-	-	-
Lymn trun	Lymnea trunculata Müller	(GASTR.)	+	-	-	-	-	-	+
Macropelo	Macropelopia Thien	(DIPT.)	+	+	+	+	+	-	+
Mela ripa	Melanochelia riparia Brocher	(DIPT.)	-	-	+	-	-	-	-
Mermis	Mermis Duj	(NEMAT.)	-	+	-	-	-	-	-
Microtend	Microtendipes spec. Mg.	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Micr g. cl	Microtendipes gr. Chloris Mg.	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Nemacheil	Nemacheilis barbatulus L.	(PISCES)	+	-	-	-	-	-	-
Noti cili	Notidobia ciliaris L.	(TRICH.)	+	-	+	-	-	-	-
Nymp stra	Nymphula stratiota Grunberg	(LEPID.)	+	-	-	-	-	-	-
Nymp nymp	Nymphula nympheata L.	(LEPID.)	-	-	+	-	-	-	-
Odona la.	Odonata larve	(ODON.)	-	-	+	-	-	-	-
Orthoclad	Orthocladiinae	(DIPT.)	+	+	+	+	-	-	-
Oxye cost	Oxyethira costalis Curtis	(TRICH.)	+	+	+	+	-	-	-
Oxye simp	Oxyethira simplex Ris.	(TRICH.)	-	-	+	-	-	-	-
Paratendi	Paratendipes Kieff.	(DIPT.)	-	+	-	+	-	-	-
Pentaneur	Pentaneurini	(DIPT.)	+	+	+	+	-	-	-
Pisidium	Pisidium spec. C.Pf.	(BIVALV.)	+	+	+	+	+	-	+
Plan cont	Planorbis contortis L.	(GASTR.)	-	-	-	+	-	-	-
Plan corn	Planorbis corneus L.	(GASTR.)	-	-	+	+	-	-	-
Plan leav	Planorbis leavis Alder	(GASTR.)	-	-	-	-	+	-	-
Plan leuc	Planorbis leucostoma Millet	(GASTR.)	-	-	+	+	-	-	-
Plan plan	Planorbis planorbis L.	(GASTR.)	-	-	+	+	-	-	+
Plan inde	Planorbis spec. L.	(GASTR.)	+	+	-	+	-	-	-

			HERFST		WINTER			
			K	T	K	T	Z	M	A
Plec geni	Plectrocnemia geniculata MacLachlan	(TRICH.)	-	-	-	+	-	-	-
Poly tenu	Polycelis tenuis Ijima	(TRICL.)	+	+	+	+	+	+	-
Poly inde	Polypedilum spec. Walk	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Poly g.co	Polypedilum gr. convictum Walk	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Poly g.ne	Polypedilum gr. nebeculosum Walk	(DIPT.)	-	-	+	+	-	-	-
Pota cana	Potamonectus canaliculatus Lac.	(COL.)	-	-	-	+	-	-	-
Pota depr	Potamonectus depressus elegans Panz	(COL.)	-	-	+	-	-	-	-
Pota rotu	Potamophylax rotundipennis Braner	(TRICH.)	+	-	-	-	-	-	-
Pota jenk	Potamopyrgus jenkinsii Smith	(GASTR.)	+	+	+	+	-	-	+
Pota jenk f. acu	Potamopyrgus jenkinsii forma aculeata Overton	(GASTR.)	-	-	+	-	-	-	+
Procladiu	Procladius spec. Skuse	(DIPT.)	+	+	+	+	+	-	+
Pott long	Potthastia longimanus Kieff.	(DIPT.)	-	-	+	-	-	-	+
Prod oliv	Prodiamesa olivacea Mg.	(DIPT.)	-	+	+	+	-	-	-
Psec vari	Psectrotanypus varius F.	(DIPT.)	-	+	-	+	+	+	+
Psyc alte	Psychoda alternata Say.	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Psyc serv	Psychoda serverini Tonn	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Psyc inde	Psychoda spec. Latreille	(DIPT.)	-	-	+	+	-	-	-
Ptychopte	Ptychoptera Meig.	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Pung pung	Pungitius pungitius L.	(PISCES)	+	-	+	+	-	-	-
Pyrr inde	Pyrrhosoma spec. Schulz	(ODON.)	+	-	-	+	-	-	-
Rana temp	Rana temporaria L.	(AMPH.)	-	-	-	+	-	-	-
Seri pers	Sericostoma personatum Spence	(TRICH.)	-	-	+	-	-	-	-
Sialis	Sialis spec Latr.	(MEGAL.)	+	+	+	+	-	-	+
Siga dist	Sigara distincta Fieb.	(HETER.)	-	-	-	+	-	-	-
Siga dors	Sigara dorsalis Leach	(HETER.)	+	-	-	-	-	-	-
Siga fall	Sigara falleni Fieb.	(HETER.)	-	-	-	+	-	-	-
Sigar la	Sigara larve F.	(HETER.)	-	+	-	-	-	-	-
Siga stri	Sigara striata L.	(HETER.)	+	+	+	+	-	-	-
Silo nigr	Silo nigricornis Pietet	(TRICH.)	+	+	-	-	-	-	-
Simu aure	Simulium aureum Fries	(DIPT.)	-	+	-	+	-	-	-
Sphaerium	Sphaerium spec. Scop.	(BIVALV.)	-	+	-	-	-	-	-
Stratiomi	Stratiomiidae	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-
Styl lacu	Stylaria lacustris L.	(OLIGO.)	-	+	-	-	-	-	-

			HERFST		WINTER			
			K	T	K	T	Z	M	A
Tabanus	Tabanus L.	(DIPT.)	+	+	+	+	-	-	+
Tabanidae	Tabanidae	(DIPT.)	+	+	-	-	-	-	-
Tanytarsi	Tanytarsini	(DIPT.)	+	+	+	+	+	-	+
Ther tess	Theromyzon tessulatum O.F.Müller	(HIRU)	-	+	+	-	-	-	-
Tino waer	Tinodes waeneri L.	(TRICH.)	-	-	+	-	-	-	-
Tino inde	Tinodes spec. Leach	(TRICH.)	+	-	-	-	-	-	-
Tipu giga	Tipula gigantia Schrank	(DIPT.)	-	-	+	+	-	-	-
Tipu A	Tipulide A	(DIPT.)	-	-	+	+	-	-	-
Tipu B	Tipulide B	(DIPT.)	-	-	+	-	-	-	-
Tipu E	Tipulide E	(DIPT.)	-	-	+	-	-	-	-
Tipulidae	Tipulidae	(DIPT.)	+	+	+	+	-	-	-
Troc byko	Trocheta bykowskii Gedroyć	(HIRUD.)	-	+	-	-	-	-	-
Tubificid	Tubificidae	(OLIGO.)	+	+	+	+	+	+	+
Veli capr	Velia caprai Tam.	(HETER.)	-	-	-	+	-	-	-
Wiederman	Wiedermannia spec Zetterstedt	(DIPT.)	-	-	-	+	-	-	-

Tabel 64
Overzichtstabel van de Kroonbeek, periode winter '74 (biomassa)

Monsterpunt	1	2	3	4	6	7	8	9
Taxon								
C_1^+								
Halip la.	. 0,4					- 1,6	- 2,5	— 12,2
Lymn ovat	9808,8	| 934,2	| 776,8	| 1136,5	27140,0	| 269,3	- 285,9	. 351,4
Limn extr		185,8	- 65,6	- 55,1				. 7,6
Noti cili		174,6	. 1,6				- 27,7	
Limn cent				— 0,1				
Plan plan					— 133,5	144,0	- 37,6	— 196,4
Pota jenk					. 68,8	| 120,1	5198,2	4485,3
Plan leuk							- 2,6	— 13,8
Orthoclad								— 0,8
Lymn rhom								— 15,4
C_1^-								
Chir thum	. 0,2							— 23,7
Tubificid		188,3	. 7,0	. 17,6		31,3	— 245,6	— 233,0
Caen hora								— 1,7
Pisidium		- 31,2				144,7	— 71,9	— 154,9
Lumb vari		— 21,2						
Tanytarsi			— 1,7	— 0,7	— 1,0			
Glyptoten								— 9,0
Pott long							- 0,9	— 3,3
Prod oliv								— 6,7
C_1^{2-}								
Asel meri	- 7,6	— 44,4		- 8,1	. 1,9	. 0,7	- 5,5	- 7,6
Gamm pule			— 6,5				- 1,7	— 10,2
C_2								
Agab stur	— 54,4							
Tabanus		— 28,3	— 28,3	- 6,2			. 2,5	
Sialis			- 4,5					— 24,2
Hydr palu			— 6,5					
Macropelo			. 0,6	. 0,3				— 9,2
Procladiu				. 0,1				— 29,5
Ceratopog				. 0,1				— 1,1
Apse trif			. 0,3	- 0,5				— 4,0
Pentaneur								— 1,9
C_1^+	9809,2	1294,6	843,6	1191,7	27342,3	535,0	5554,5	5082,9
C_1^-	0,2	240,8	8,7	18,4	1,0	176,0	318,4	432,6
C_1^{2-}	7,6	44,4	6,5	8,1	1,9	0,7	7,2	17,8
C_2	54,4	28,4	40,2	7,2	15,3		2,5	69,9
Totaal	9871,4	1608,1	899,0	1225,4	27360,5	711,7	5882,6	5603,2

Optimumwaarde horizontaal: . =0 – 10%; - =10 – 20%; – =20 – 40%; — =40 – 60%; — =60 – 80%; — =80 – 100%

Optimumwaarde verticaal: . =0 – 10%; | =10 – 20%; | =20 – 40%; | =40 – 60%; | =60 – 80%; =80 – 100%

Tabel 65 :Overzichtstabel van de Kroonbeek,periode winter '75 (biomassa)

Monsterpunt	1		2		3		4		6		7		8		8b		9	
Taxon																		
C_1^+																		
Lymn ovat	▨	851,5	▨	790,3	▨	704,2	▨	619,3	.	3,2	.	79,5	'	69,5				
Hali line	—	4,1			–	1,8												
Halip la.			.	0,6	—	7,6	—	8,5	—	4,7	—	6,9			—	3,9		
Seri pers			–	5,5	—	26,6									-	4,0	.	2,0
Limn extr			–	1,7	—	7,6	.	0,7	.	0,4			.	0,2				
Hydr angu													.	20,6	—	317,8	▮	53,9
Lept ater			.	0,1							—	1,0	-	0,1	—	1,0		
Pota jenk							.	4,9	▮	340,0	▮	3586,2	▮	534,3	▨	28621,6	▮	58,4
Plan plan									▨	222,4	-	83,0	.	42,5	—	819,6		
C_1^-																		
Tubificid	.	6,2	.	15,3	.	14,6	■	165,4	▨	216,7	▬	611,8	■	91,5	-	109,3	.	1,2
Chir thum	—	9,8							.	0,1							.	0,1
Lumb vari					—	23,8												
Pott long							—	0,2									—	0,3
Pisidium							.	3,7	.	24,3	—	190,3	.	0,7	.	33,2		
Tipulide			.	0,7	.	0,7											▬	21,5
C_1^{2-}																		
Asel meri	.	20,8	.	8,8	.	43,9	■	66,2	.	32,2	-	88,8	.	46,9	—	478,8	'	14,1
Asel aqua			.	0,2			—	5,8										
Gamm pule					–	61,6			.	4,8			▬	88,1	—	199,0	.	8,4
C_2																		
Glos comp	▨	263,1	.	20,4	■	89,1	■	94,8	.	27,8	.	16,8	■	111,2	—	278,0	▮	97,3
Erpo octo	▬	118,6	.	17,1	-	23,6	.	36,6	.	24,5	–	65,6	▬	98,0	—	203,0	▮	77,0
Helo stag							—	3,5	-	1,2	—	6,3						
Procladiu	—	1,0					.	0,1	—	1,2	—	0,9	—	0,7				
Ceratopog	—	1,3			–	0,3	–	0,5	.	0,1			.	0,1				
Apse trif					—	0,4	–	0,1										
Tabanus			–	7,5	—	24,0	-	3,4										
Nacropelo					—	0,6	—	0,7										
Sialis					.	1,0	.	6,6	▬	46,8	—	35,1						
Dioranota							—	1,2							—	2,6		
Pentaneur									—	0,4					—	0,4		
C_1^+	855,6		798,2		747,8		629,4		570,7		3756,6		663,2		29767,9		114,3	
C_1^-	16,0		16,0		39,1		169,3		241,1		802,1		92,2		142,5		23,1	
C_1^{2-}	20,8		9,0		105,5		72,0		37,0		88,8		135,0		677,8		22,5	
C_2	384,0		45,0		139,0		147,5		102,0		124,7		210,0		484,0		174,3	
Totaal	1275,8		868,2		1031,4		1018,2		950,8		4772,2		1100,4		31072,2		334,2	

Verticale optimumwaarde:

. =0 - 10%
' =10 - 20%
! =20 - 40%
| =40 - 60%
| =60 - 80%
| =80 - 100%

Horizontale optimumwaarde:

. =0 - 10%
- =10 - 20%
– =20 - 40%
— =40 - 60%
— =60 - 80%
— =80 - 100%

Tabel 66 :Overzichtstabel van de Tielebeek, periode winter '74 (biomassa)

Monsterpunt	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Taxon												
C_1^+												
Halip la.			2,0						0,3	0,2		
Lymn ovat	822,3	38,1	490,1	85,3	31,5	43,3	1131,7	94,0	551,7	2091,9	74,3	1145,5
Limn extr	66,4											
Limn centr										7,5		60,2
Plan plan				12,0		9,0	150,7	97,2	25,3	27,7	60,4	54,6
Orthocl ad							1,3	3,5		0,6		
Limn rhom			114,4	228,3	26,7		81,2	55,3				
Oxye cost		0,6		0,5								
Bera minu		1,6										
Plan corn			456,7	12,4		0,6	50,7	65,0	84,8	253,5	15,9	4,0
Hali line	4,0											
Plan cont							8,0		18,6			
C_1^-												
Chir thum						0,4		57,6		566,2		0,4
Tubificid		20,1	169,2	177,2	2,5	39,8	72,8	211,3	667,5	119,8	45,2	121,2
Caen hora										1,2		0,3
Pisidium		96,5	3,3	8,0	4,4	9,4	3,3	186,2	285,7	4,0		
Tanytarsi	0,4	2053,6	83,1	679,3	2,3	622,3	1096,7	1947,4	2174,0	429,1	84,3	189,0
Glyptoten	0,1			2,8		1,6	0,2	3,7				
Pott long						0,1	1,4	12,9	12,0	1,6		1,3
Prod cliv				6,3	1,4	15,6	527,1	383,4	129,2	44,0	13,0	77,0
Polypedilum										108,9		
Simu aure											4,2	
C_1^{2-}												
Asel meri	9,0	19,8	398,2	148,4	30,4	149,3	842,5	376,4	257,5	94,6	84,0	154,5
Gamm pule				22,0	3,3		3,0					
Gamm roes			14,6	60,4	4,5							
C_2												
Sialis	1,0	66,2	10,5	236,8		117,4		46,4	97,0	13,5		
Macropelo	15,2					3,2	10,6	21,1	3,4	20,8	7,8	16,0
Procladiu		13,5	6,6	7,8		4,6	2,9	2,8	4,9	73,3		2,4
Apse trif	17,7	40,2	49,5	11,8			16,7					
Ceratopog	0,2	0,4		5,0		0,2	2,9	8,6	7,8	6,7	2,7	0,9
Pentaneur	0,3			1,5	0,8		5,9	14,7	2,6	2,5	2,5	2,0
Hydr eleg		2,6	5,2	9,2								
Ilybi la.			9,2	23,3	24,5	18,7	87,1	51,4	9,0	19,6		
Siga stri			10,0	7,6								
Siga dist			7,4	3,3								
C_1^+	892,7	40,3	1066,2	338,5	58,2	62,3	1423,6	315,0	681,2	2381,4	157,4	1264,6
C_1^-	6,9	2170,2	255,6	873,6	10,5	689,2	1703,9	2802,5	3270,8	1273,6	146,7	388,9
C_1^{2-}	9,0	19,8	412,8	230,8	38,2	149,3	845,5	376,4	257,5	94,6	84,0	154,5
C_2	34,4	135,7	81,0	295,4	25,3	144,1	126,1	145,0	124,7	136,4	13,0	27,4
Totaal	943,0	2366,0	1815,6	1738,3	132,2	1044,9	4099,1	3638,9	4334,2	3886,0	401,1	1845,4

Verticale optimum
- =0 – 10%
- =10 – 20%
- =20 – 40%
- =40 – 60%
- =60 – 80%
- =80 – 100%

Horizontale optim
- =0 – 10%
- =10 – 20%
- =20 – 40%
- =40 – 60%
- =60 – 80%
- =80 – 100%

Tabel 67 :Overzichtstabel van de Tielebeek,periode winter '75 (Biomassa)

Monsterpunt	I	II	IIA	III	IV	V	VII	IX	X	XI	XII
Taxon											
C_1^+											
Lymn ovat	2519,0	56,5	874,9	1101,2	1864,5	3736,9	2261,6	355,2	334,4	2402,1	430,6
Orthoclad	0,1				1,0	0,4	0,6	0,1		0,3	3,3
Plan plan				51,0	132,0	63,7	629,1	157,3	172,3	37,9	263,1
Plan corn				31,8	20,6	20,7	20,1	2,6			543,6
Limn extr					0,1	0,6			3,7	14,4	16,0
Limn flav					42,3					4,5	
Plan cont							59,3			2,7	
C_1^-											
Tanytarsi	0,7		1,4	0,1	2,6	7,0	1,5	5,9	0,6	0,3	109,4
Tipulide	16,8									64,3	2,9
Polypedi	0,5				0,4	0,4		0,8	22,5	0,2	
Prod oliv	0,2	0,1	0,1			0,1					1,6
Tubificid	1,9	30,2	77,8	42,7	17,3	11,7	13,9	8,7	19,0	0,7	13,9
Lumb vari	136,0								7,7	5,3	1,4
Pisidium		4,2	224,3	76,9	12,0	23,5	29,8	45,2	7,8		11,6
Caen hora								0,2	0,9	0,5	2,1
Microtend											11,9
C_1^{2-}											
Asel meri	362,3		5,3		37,7	71,2	106,1	25,5	92,5	104,3	155,9
Asel aqua	232,9										
Gamm pule	18,9		6,4	26,3	36,0	5,8	13,4	6,1	0,1	33,1	30,0
Gamm roes			0,2		122,1	83,4	34,6	12,1		81,3	9,1
C_2											
Macropelo	3,2										
Apse trif	35,7		0,6								
Procladiu	0,9	1,3	9,2	0,3	0,2	0,9	0,3	0,3	0,2	0,3	
Tabanus	15,1	5,1	37,9	0,9	13,4	20,7	4,0		1,4		53,0
Helo stag	0,6			0,7				1,0	2,9		7,2
Erpo octo		31,0	8,8	87,0	5,5	3,0	40,5	77,0	0,9	37,9	91,4
Glos comp				50,0			26,0	25,9			31,1
Sialis		58,0	12,1	171,0	23,3	46,9	33,2	45,2	21,1		11,1
Ceratopog		0,1				0,4			0,7	0,4	1,1
Pentaneur				0,2		0,2	0,4		1,7		0,7
Siga stri						14,5				98,9	
Siga fall										11,8	
C_1^+	2519,1	56,5	874,9	1184,9	2059,6	3822,3	2970,7	515,2	510,4	2461,9	1256,6
C_1^-	156,1	34,5	303,6	119,7	32,3	42,7	45,2	60,8	58,5	71,3	154,8
C_1^{2-}	750,1	0,0	11,9	26,3	195,8	160,4	154,1	43,7	92,6	219,1	195,0
C_2	55,5	95,5	68,6	310,1	42,4	72,1	304,4	149,4	28,9	38,6	195,6
Totaal	3344,8	186,5	1259,0	1640,1	2330,1	4097,5	3274,4	769,1	690,4	2790,9	1802,0

Verticale optimumwaarde:
- . =0 - 10%
- · =10 - 20%
- ¦ =20 - 40%
- ¦ =40 - 60%
- | =60 - 80%
- | =80 - 100%

Horizontale optimumwaarde:
- . =0 - 10%
- - =10 -20%
- – =20 - 40%
- — =40 - 60%
- — =60 - 80%
- — =80 - 100%