

ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN HET PERCOLATIE-WATER  
VAN EEN VUILSTORT OP DE MACRO-FAUNA  
VAN DE HAGMOLENBEEK.

Verslag afd. Natuurbeheer LH. 89.

Verslag R.I.N. afd. Hydrobiologie H. 137

G.G.W. Janssen

Wageningen.

Am. 41

## INHOUDSOPGAVE

	<u>bladzijde</u>
Inleiding.	1
Methodiek.	2
De Fysisch-chemische analyse van het water van de Hagmolenbeek	4
Macrofauna. Bespreking gevonden organismen.	7
Slotconclusie.	9
Bijlage. Voorwaarden voor de lozing ,gesteld door het Waterschap Regge en Dinkel.	14
Literatuurlijst.	15

Kaarten	1 stuks.
Grafieken	7 stuks.
Tabellen	5 stuks.

Onderzoek naar de invloed van percolatie-water van een vuilstort op de macrofauna van de Hagmolenbeek gedurende de maanden augustus en september 1970.

#### Inleiding.

Het onderzoek werd gedaan naar aanleiding van een verzoek van de Stichting Vaste Afvalstoffen aan het Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Het percolatie-water was afkomstig van de proefstort op het stortterrein van het Openbaar Lichaam Vuilverwijdering Twente bij Zeldam (gen. Aant.-Delden). De grootte van de proefstort was 5000 vierkante meter. De proefstort was verdeeld in 2 gelijke delen waarvan het percolatie-water afzonderlijk werd opgevangen en onderzocht. Het eerste deel van de proefstort was het eerst volgestort. Om nu het tweede gedeelte vol te kunnen storten moesten de stortauto's over het eerste deel heen rijden. Dit had tot gevolg dat deel 1. veel sterker werd aangedrukt dan deel 2. Put no. 1. ontvangt het percolatie-water van het oudste deel van de proefstort en put no. 2. ontvangt dat van deel 2. Het opgevangen percolatie-water werd op een punt in de Hagmolenbeek geloosd. Op de proefstort werd uitsluitend huisvuil gestort. Op 4 november 1969 werd begonnen en op 2 januari 1970 werd voor het laatst gestort. De dikte van de gestorte laag is 2,10 meter en het totale gewicht is 4495 ton. Het gestorte vuil werd door een bulldozer vlak gestreken en alleen het oppervlak werd licht aangedrukt. Het werd regelmatig afgedekt met een laag leemhoudend zand. De dikte van de afdeklaag varieert van 15-25 cm. De proefstort was aan de bodem zijde afgedekt met een laag kunststoffolie om het percolerend water op te kunnen vangen. Vanaf het begin werd het percolatie-water opgevangen, aanvankelijk in geringe hoeveelheden en met slechts weinig verontreinigingen. Eerst in de loop van februari, nadat de doof was ingetreden, nam de hoeveelheid snel toe en werd tevens een snel toenemende verontreiniging geconstateerd. Op 23 februari 1970 werd 6000 liter percolatie-water geloosd. Op 20 maart 1970 werd een hoeveelheid van 5900 liter per etmaal gemeten. Hierna nam de hoeveelheid af om tussen de 1000-2000 liter per etmaal te blijven schommelen. De grote hoeveelheid in februari had weinig invloed op het water van de Hagmolenbeek, omdat in deze tijd het debiet hiervan 720 m<sup>3</sup> per etmaal was. Er dient echter wel rekening mee te worden gehouden dat er deze zomer ook tijden zijn geweest dat de beek bijna droog stond, zodat het percolatie-water bijna onverdund door de beek stroomde. De beek zorgde voor de afwatering van een landbouwgebied. Ze mondt bij Koerdam uit in de Bovenregge.

Door het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid werd, in opdracht van de Inspectie Milieuhygiene te Zwolle een maandelijkse analyse van het percolatie-water van de proefstort uitgevoerd. Het Waterschap Regge en Dinkel was reeds in april 1969 begonnen met een twee-wekelijks onderzoek van de Hagmolenbeek, bovenstrooms en vanaf begin januari 1970 ook op een punt ongeveer 25 meter benedenstrooms van het lozingspunt.

Naar aanleiding van de gegevens, verkregen uit de chemische analyse van het percolatie-water en de fysisch-chemische analyses van het water van de Hagmolenbeek vond de Inspectie Milieuhygiene het niet langer verantwoord de lozing van het percolatie-water op de beek toe te staan. Het lozen op de Hagmolenbeek werd op ongeveer 25 augustus 1970 stopgezet. Het opgevangen percolatie-water wordt nu over de proefstort verspreid. Men hoopt nu dat dit zal verdampen, hetgeen twijfelachtig is, gezien de neerslag en verdampingscijfers. Het stopzetten van het lozen vond plaats in de periode dat er monsters werden genomen van de macrofauna van deze beek.

Vanaf het tijdstip dat de stort volgestort was, beschikken we nu over de volgende gegevens:

- A) Chemische analyses van het percolatie-water.
  - B) Fysisch-chemische analyses van het water van de Hagmolenbeek van 2 monsterpunten.
  - C) Van de periode 6 aug.-10 sept. 1970 beschikken we ook over de gegevens over de macrofauna in de Hagmolenbeek.
- Al deze gegevens worden in dit rapport besproken.

Onderzoek naar de invloed van percolatie-water van een vuilstort op de macrofauna van de Hagnolenbeek gedurende de maanden augustus en september 1970.

#### Inleiding.

Het onderzoek werd gedaan naar aanleiding van een verzoek van de Stichting Vaste Afvalstoffen aan het Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Het percolatie-water was afkomstig van de proefstort op het stortterrein van het Openbaar Lichaam Vuilverwijdering Twente bij Zelden (gen. Ambt-Delden). De grootte van de proefstort was 5000 vierkante meter. De proefstort was verdeeld in 2 gelijke delen waarvan het percolatie-water afzonderlijk werd opgevangen en onderzocht. Het eerste deel van de proefstort was het eerst volgestort. Om nu het tweede gedeelte vol te kunnen storten moesten de stortauto's over het eerste deel heen rijden. Dit had tot gevolg dat deel 1. veel sterker werd aangedrukt dan deel 2. Put no. 1. ontvangt het percolatie-water van het oudste deel van de proefstort en put no. 2. ontvangt dat van deel 2. Het opgevangen percolatie-water werd op een punt in de Hagnolenbeek geloosd. Op de proefstort werd uitsluitend huisvuil gestort. Op 4 november 1969 werd begonnen en op 2 januari 1970 werd voor het laatst gestort. De dikte van de gestorte laag is 2,10 meter en het totale gewicht is 4495 ton. Het gestorte vuil werd door een bulldozer vlak gestreken en allen het oppervlak werd licht aangedrukt. Het werd regelmatig afgedekt met een laag leemhoudend zand. De dikte van de afdeklaag varieert van 15-25 cm. De proefstort was aan de bodem zijde afgedekt met een laag kunststoffolie om het percolerend water op te kunnen vangen. Vanaf het begin werd het percolatie-water opgevangen, aanvankelijk in geringe hoeveelheden en met slechts weinig verontreinigingen. Eerst in de loop van februari, nadat de dooi was ingetreden, nam de hoeveelheid snel toe en werd tevens een snel toenemende verontreiniging geconstateerd. Op 25 februari 1970 werd 6000 liter percolatie-water geloosd. Op 20 maart 1970 werd een hoeveelheid van 5900 liter per etmaal gemeten. Hierna nam de hoeveelheid af om tussen de 1000-2000 liter per etmaal te blijven schommelen. De grote hoeveelheid in februari had weinig invloed op het water van de Hagnolenbeek, omdat in deze tijd het debiet hiervan 720 m<sup>3</sup> per etmaal was. Er dient echter wel rekening mee te worden gehouden dat er deze zomer ook tijden zijn geweest dat de beek bijna droog stond, zodat het percolatie-water bijna onverdund door de beek stroomde. De beek zorgde voor de afwatering van een landbouwgebied. Ze mondt bij Koerdan uit in de Bovenregge.

Door het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid werd, in opdracht van de Inspectie Milieuhygiene te Zwolle een maandelijkse analyse van het percolatie-water van de proefstort uitgevoerd. Het Waterschap Regge en Dinkel was reeds in april 1969 begonnen met een twee-wekelijks onderzoek van de Hagnolenbeek, bovenstrooms en vanaf begin januari 1970 ook op een punt ongeveer 25 meter benedenstrooms van het lozingspunt.

Naar aanleiding van de gegevens, verkregen uit de chemische analyse van het percolatie-water en de fysisch-chemische analyses van het water van de Hagnolenbeek vond de Inspectie Milieuhygiene het niet langer verantwoord de lozing van het percolatie-water op de beek toe te staan. Het lozen op de Hagnolenbeek werd op ongeveer 26 augustus 1970 stopgezet. Het opgevangen percolatie-water wordt nu over de proefstort verspreid. Men hoort nu dat dit zal verdampen, hetgeen twijfelachtig is, gezien de neerslag en verdampingscijfers. Het stopzetten van het lozen vond plaats in de periode dat er monsters werden genomen van de macrofauna van deze beek.

Vanaf het tijdstip dat de stort volgestort was, beschikken we nu over de volgende gegevens:

- A) Chemische analyses van het percolatie-water.
  - B) Fysisch-chemische analyses van het water van de Hagnolenbeek van 2 monsterpunten.
  - C) Van de periode 6 aug.-10 sept. 1970 beschikken we ook over de gegevens over de macrofauna in de Hagnolenbeek.
- Al deze gegevens worden in dit rapport besproken.

## 2. Methodiek.

De bij het analyseren van het percolatie-water en het water van de Mognolenbeek gebruikte methodes, zijn die methodes, die op de laboratoria waar de analyses gedaan zijn, gebruikelijk zijn.

Bij het monstereen van de beek voor de macro-fauna werd de volgende methode gebruikt.

Bij elk monsterpunt en bij elke monstername werd in totaal ongeveer 9 dm<sup>2</sup> van de bodem met behulp van een appelaeszeef (doorsnee 16 cm.) afgeschraapt. Drie trajecten van 30 cm. lengte en 10 cm. breedte werden afgeschraapt.

1) Dicht langs de oever.

2) In het midden van de beek evenwijdig aan de stroomrichting.

3) Loodrecht op de stroomrichting vanaf het midden van de beek.

In totaal zijn op drie data monsters genomen: 6 augustus, 26 augustus en op 10 september. De eerste keer zijn de monsterpunten 2, 4 en 5 genomen.

De tweede keer 3, 5 en 6 en de derde keer de punten 1, 2, 3, 4, 5 en 6. De ligging van de monsterpunten is aangegeven op de bijgevoegde kaart.

De situatie ter plaatse van de monsterpunten is:

Monsterpunt no. 1.

Dit bevindt zich ongeveer 100 meter stroomopwaarts van het lozingspunt. De plantengroei bestaat uit *Phalaris arundinacea*. Op de bodem van de beek bevindt zich slechts weinig modder. Een tiental meters stroomopwaarts staan bomen langs de beek.

Monsterpunt no. 2.

Bevindt zich ongeveer 50 meter stroomopwaarts van het lozingspunt aan de kant van de Rikkerinkseweg. Ter plaatse van het monsterpunt groeit enig rietgras (*Phalaris arundinacea*) en eendenkroos (*Lemna* sp.). Op de bodem is vrijwel geen modder aanwezig. De begroeiing langs de beek bestaat enige meters verderop (stroomafwaarts) uit bomen en struiken.

Monsterpunt no. 3.

Gelegen 25 stroomopwaarts van het lozingspunt, langs de weg die naar de vuilstort leidt. Enige meters verderop begint langs de beek de begroeiing met bomen (alleen aan de westkant van de beek). Ter plaatse van het monsterpunt is geen plantengroei aanwezig. Op de bodem bevindt zich geen modder. Doordat het water van de beek sterk ijzerhoudend is, vindt er ook afzetting van ijzer op de bodem plaats en dit veroorzaakt de roodbruine kleur. Op deze plaats neemt het Waterschap van de Regge en de Dinkel de monsters voor de fysisch-chemische analyse van het water.

Monsterpunt no. 4.

Gelegen 25 meter stroomafwaarts van het lozingspunt. Er is geen plantengroei aanwezig. Langs de beek bevinden zich bomen en hoge struiken. (alleen aan de westkant van de beek.) Op de bodem bevindt zich een 20 cm. dikke laag stinkende modder. Hier worden ook watermonsters genomen door het waterschap.

Monsterpunt no. 5.

Gelegen ongeveer 125 meter stroomafwaarts van het lozingspunt. De plantengroei bestaat uit rietgras (*Phalaris arundinacea*). Langs de beek is geen begroeiing aanwezig. Op de bodem bevindt zich een 15 cm. dikke laag zwarte stinkende modder waarin zich ook enige plantenresten bevinden.

Monsterpunt no. 6.

Bevindt zich ongeveer 375 meter stroomafwaarts van het lozingspunt. In de beek is geen plantengroei aanwezig. Aan de westkant staan enige hoge struiken. Op de bodem bevindt zich een 15 cm. dikke laag zwarte stinkende modder.

Uit het van de bodem gehaalde materiaal werden ter plaatse alle grote levende dierlijke organismen genomen en eteengehouden met behulp van 70 % alcohol of 5 % formaline. Bij twijfel gevallen of het wel een organisme was dat tot de macrofauna behoorde werd het eveneens meegenomen. Determinatie van de gevonden organismen vond plaats te Austerlitz op de afdeling Hydrobiologie van het R.I.N.

De gebruikte boeken zijn in de literatuurlijst vermeld.

Tabel. 1.  
Fysisch-chemische analyse van het percolatiewater van de proefvuilstort Twente.

Put no. 1.	17/11-69	22/12-69	2/2-70	2/3-70	6/4-70
datum monstername					
kleur	-	bruigeel	bruigeel	gruigeel	geelbruin
reuk	-	geen	geen	zurig	boterzuur
helderheid	-	helder	troebel	st.opal	opal
temp. in °C	?	2	?	6	6
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	1,5	0,7	5,9	0	0
BOD 20°-5dagen mg/l	2	?	30	115	1850
COD mg/l	48	58	118	1700	5950
stikstof-totaal-N	-	-	-	27,3	54,9
Amm-N mg/l	1,2	0	0,6	10,3	22,7
Nitriet-N mg/l	0,4	1,8	2,1	0,4	0
Nitraat-N mg/l	133	1,0	5,6	2,7	1,0
tot-org.-N mg/l	1,5	1,7	3,5	17,0	32,2
Chloride Mg/l	20	46	90	325	610
pH	6,1	5,7	6,3	6,6	6,0
Sulfaat mg/l	60	100	159	170	225
Hardheid in °D	14,9	9,4	11,7	32,3	137,5
geleidend verm.	538	355	560	1590	-
vl.z. als mg-Az-zuur.	-	-	-	350	1450

Tabel. 2.  
Fysisch-chemische analyse van het percolatiewater van de proefvuilstort Twente.

Put no. 2.	17/11-69	22/12-69	2/2-70	2/3-70	6/4-70
datum monstername					
kleur	-	bruingeel	bruingeel	bruin	geel, ijzer
reuk	-	geen	geen	zurig	st. boterzuur
helderheid	-	helder	helder	st.opal	troebel
temp. °C	?	2	4	7	6
O <sub>2</sub> gehalte mg/l	6,0	1,1	4,7	0	0
BOD <sub>20-5</sub> dag. mg/l	1	7	21	1500	2000
COD. mg/l	36	37	180	3000	5400
stikst.tot. N mg/l	-	-	-	34,7	75,0
Amm-N mg/l	1,0	0	1,4	15,6	15,2
Nitriet-N mg/l	0,4	2,5	0,08	0,03	0
Nitraat-N mg/l	121	39,4	0	0	1,0
tot.org.-N mg/l	1,2	2,3	1,7	21,1	41,8
Chloride mg/l	14	2	30	585	1010
pH	6,1	5,0	6,4	6,1	6,1
sulfaat mg/l	210	160	74	170	277
Hardheid °D	179	11,2	13,3	61,5	102,4
geleidend verm.	320	400	470	2945	-
vl.z. als mg-Az-zuur/l.	-	-	-	600	2040

A) De fysisch-chemische analyses van het water van de Hagmolenbeek.

De plaatsen waar de monsters genomen zijn:

- 1) 20 meter bovenstrooms van het lozingspunt.
- 2) 25 meter benedenstrooms van het lozingspunt.

Slechts op 2 juni 1970 is het monsterpunt benedenstrooms verplaatst. De monsterplaats was op deze datum bij een boerderij in het vogelreservaat. Dit is ongeveer 1500 meter benedenstrooms van het lozingspunt. De reden van het waterschap voor de verplaatsing is mij niet bekend. Doordat de waarden verkregen uit de fysisch-chemische analyses van 20 mei en 19 juni zo veel van elkaar verschillen is het niet mogelijk uit de waarden, verkregen uit het monster van 2 juni, een conclusie te trekken over de afstand dat het percolatiewater een invloed uitoefend op het water van de beek. Uit de analyses blijkt namelijk dat het chloride-gehalte niet evenredig is met de BOD of de COD van het water.

De uitgevoerde fysisch-chemische analyses zijn:

grafiek 1. Nitriet-N, Nitraat-N en Ammonium-N.

Alle drie de bepalingen vertonen hoge waarden op 2 juli 1970. De piek in de resultaten van de COD en de BOD bepaling treedt op op 19 juni 1970. Het tijdsverschil tussen de pieken kan te wijten zijn aan de tijd die nodig is om Nitriet, Nitraat en Ammoniak uit de organische stof vrij te maken.

grafiek 2.

Het chloride gehalte. Dit verandert bijna niet. Slechts op 19 juni 1970 treedt er een zeer duidelijk verschil op tussen het monster dat bovenstrooms en dat benedenstrooms is genomen.

De pH. De pH stijgt iets onder invloed van het percolatiewater, vermoedelijk ten gevolge van de gevormde Ammoniak.

De zuurstofverzadiging van het water. Het zuurstof-gehalte blijft tot ongeveer 20 mei hetzelfde. Daarna treedt er onder invloed van het percolatiewater een zeer sterke daling op, die zelfs zo ver gaat dat het water benedenstrooms van het lozingspunt op een afstand van 25 meter van het lozingspunt zuurstofloos is. Bij het stopzetten van het lozen treedt er een zeer sterke verbetering op. Als er in de buurt van 20 augustus weer begonnen wordt met lozen dan daalt het zuurstof-gehalte weer prompt tot nul.

Bij het weer stopzetten van het lozen stijgt het zuurstof-gehalte weer tot een waarde die ongeveer gelijk is aan die van het andere monsterpunt.

De temperatuur. Deze verandert bijna niet.

grafiek 3.

De COD.

Nadat het percolatiewater begint te stromen treedt er nog niet meteen een sterke stijging op van de COD. Deze treedt op op 19 juni. De COD bereikt op 19 juni de waarde van 203 mg/l. Hierna neemt de COD sterk af, totdat het op 14 augustus ongeveer gelijk is aan de waarde van het water bovenstrooms. Op 20 augustus treedt er weer een stijging op door het uit vallen van de installatie die het percolatiewater moet terugvoeren naar de proefstort. Het percolatiewater wordt nu weer in de beek geloosd. Als het lozen weer wordt stopgezet treedt er weer een daling op en de COD wordt weer ongeveer gelijk aan die van het water bovenstrooms.

grafiek 4.

De BOD.

De BOD ondergaat dezelfde verandering als de COD. De verhouding tussen de COD en de BOD is zeer laag, namelijk 1,4. In het percolatiewater is dus alleen maar gemakkelijk afbreekbaar materiaal aanwezig.

Gezien de hoge waarden voor de COD en de BOD is het niet verwonderlijk dat de Inspectie Milieu-hygiene de lozing van het percolatie-water op de Hagmolenbeek verbodt.





tabel 3.

Fysisch-chemische analyse van het water van de Hagmolenbeek ter plaatse van monsterpunt no.3, ca. 20 meter bovenstrooms van het lozingspunt.

Datum monster.	25-6-69	11-7-69	21-7-69	22-8-69	2-9-69	16-9-69	3-10-69
temp. °C	15,5	12,5	21	15	14	15	12,5
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	1,75	2,45	3,35	3,45	3,30	3,15	4,15
BOD mg/l	1	3	1	3	1	1	2
COD mg/l	31	53	-	-	31	28	22
Amm-N mg/l	2,3	2,2	1,0	1,1	1,5	1,6	3,6
Nitriet-N mg/l	0,05	0,01	0	0,02	0,02	0,03	0,02
Nitraat-N mg/l	0,5	0,6	0,6	0,2	0,3	0,5	0,3
Chloride mg/l	50	51	53	44	51	52	53
pH	7,05	7,30	7,75	7,25	7,25	7,60	7,50

Datum monster.	13-10-69	30-10-69	13-11-69	24-11-69	9-12-69	14-1-70	29-1-70
temp. °C	11,0	9,5	9,0	7,5	4,0	5,0	5,0
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	3,40	2,65	3,20	2,00	3,00	1,85	3,15
BOD mg/l	1	2	2	1	1	1,85	3,15
COD mg/l	-	38	31	44	27	17	21
Amm-N mg/l	1,6	1,7	1,3	1,3	1,3	1,2	1,5
Nitriet-N mg/l	0,01	0,03	0,01	0	0	0,01	0,01
Nitraat-N mg/l	0,2	0,2	0,6	0,4	0,2	0,8	0,6
Chloride mg/l	51	55	37	51	59	47	47
pH	7,50	7,50	7,45	7,40	7,40	7,25	7,20

Datum monster.	9-2-70	26-2-70	13-3-70	8-4-70	20-4-70
temp. °C	4	6,5	5	6	10
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	5,50	3,4	3,45	5,20	4,70
BOD mg/l	6	1	1	2	2
COD mg/l	54	24	20	26	32
Amm.-N mg/l	2,6	1,5	1,2	1,3	0,9
Nitriet-N mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Nitraat-N mg/l	1,8	0,8	0,8	1,0	0,4
Chloride mg/l	34	50	47	45	49
pH	7,20	7,15	7,15	7,00	7,30

Datum monster.	6-5-70	20-5-70	2-6-70	19-6-70	2-7-70	16-7-70	29-7-70
temp. °C	11,0	14	13	20,5	15	12	15,5
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	2,00	4,80	2,90	7,45	4,15	2,45	2,85
BOD mg/l	1	1	2	3	3	1	1
COD mg/l	20	27	35	50	45	45	43
Amm-N mg/l	0,8	1,4	1,5	0,9	2,2	2,3	1,0
Nitriet-N mg/l	0,01	0,01	0	0	0	0,01	0
Nitraat-N mg/l	0,4	0,7	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3
Chloride mg/l	46	55	50	59	54	47	50
pH	7,20	7,60	7,40	8,15	7,50	7,50	7,40
Fosfaat mg/l	-	-	1,1	0,6	1,1	1,2	-

Datum monster.	14-8-70	28-8-70	8-9-70	21-9-70
temp. °C	14,5	15,5	14,5	14,5
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	3,65	5,50	5,95	3,60
BOD mg/l	1	7	1	1
COD mg/l	20	23	29	32
Amm-N mg/l	1,3	1,5	1,2	1,2
Nitriet-N mg/l	0	0,02	0,02	0,01
Nitraat-N mg/l	0,4	0,4	0,9	0,4
Chloride mg/l	50	56	57	53
pH	7,30	7,35	7,90	7,55
Fosfaat mg/l	-	0,2	0,5	0,4

tabel 4.

Fysisch-chemische analyse van het water van de Magmolenboeck ter plaatse van monsterpunt no.4, ca. 25 meter benedenstrooms van het lozingspunt.

datum monster.	14-1-70	20-1-70	9-2-70	26-2-70	13-3-70	8-4-70
temp. °C	5	5	4	6,5	5	6
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	2,15	3,90	6,35	3,30	-	5,00
BOD. mg/l	2	3	5	12	3	5
COD. mg/l	11	17	51	54	24	25
Amn-N mg/l	1,1	1,5	2,3	1,6	0,8	1,3
Nitriet-N mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0
Nitraat-N mg/l	0,5	0,5	1,9	0,7	0,6	1,1
Chloride mg/l	48	48	37	54	48	36
pH	7,30	7,15	7,15	7,05	7,10	7,00

datum monster.	20-4-70	6-5-70	20-5-70	2-6-70	19-6-70	2-7-70
temp. °C	10	11	14	12	21	14
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	4,90	3,30	3,85	0,60	0,80	0
BOD mg/l	25	31	46	31	140	39
COD mg/l	48	67	89	71	203	81
Amn-N mg/l	1,1	1,1	1,8	1,5	1,5	3,7
Nitriet-N mg/l	0	0,01	0	0	0	0,04
Nitraat-N mg/l	0,6	0,6	0,6	0,3	0,6	0,8
Chloride mg/l	53	52	55	55	89	60
pH	7,30	7,15	7,35	-	-	-
Fosfaat mg/l	-	-	-	0,6	1,9	1,3

datum monster.	16-7-70	29-7-70	14-8-70	28-8-70	8-9-70	21-7-70
temp. °C	12,5	15,5	15,5	15	14,5	14
O <sub>2</sub> -gehalte mg/l	0	0	3,70	0	5,30	2,15
BOD mg/l	27	36	3	35	2	2
COD mg/l	84	97	24	76	28	26
Amn-N mg/l	3,1	2,5	1,7	1,5	1,9	1,1
Nitriet-N mg/l	0,01	0	0	0	0,01	0,01
Nitraat-N mg/l	0,4	0,3	0,5	0,1	0,7	0,6
Chloride mg/l	52	57	52	62	57	51
pH	-	-	-	7,45	8,20	7,65
Fosfaat mg/l	1,3	-	-	1,8	0,5	1,0

Op 2-6-70 is het monster genomen bij een boerderij in het vogelreservaat, ongeveer 1500 meters benedenstrooms van de stort.

B) Macrofauna.

Bij het beoordelen van de macrofauna is er een onderscheid gemaakt tussen de Chironomuslarven en de andere Chironomidenlarven.

Het aantal tot de macrofauna behorende organismen dat is aangetroffen is zeer klein. Rekenen we het aantal Mollusken niet mee dan komen we, zowel bovenstrooms als benedenstrooms van het lozingspunt, per monsterpunt per monster niet boven de 10 soorten uit. Het aantal Mollusken erbij geteld komen we niet boven de 15 soorten per monsterpunt uit. Het beperkte aantal is vermoedelijk te wijten aan het karakter van de beek. De fysisch-chemische analyses die door het Waterschap Regge en Dinkel zijn verricht geven geen volledig beeld van het karakter van de beek. Het is jammer dat er bij de fysisch-chemische analyses van het water geen bepalingen van de zware metalen zijn gedaan. De aantallen organismen van een bepaalde soort zijn vaak zeer groot. Het in grote aantallen voorkomen is een aanwijzing dat het milieu voor dit organisme zeer geschikt is.

Kijken we naar de organismen die voorkomen bij de eerste monsternam op 6 augustus 1970 en beoordelen we deze volgens het saprobien-systeem van Kolkwitz (1950) dan valt op dat er zowel Tubifex spec. als Bithynia tentaculata aanwezig is. Tubifex spec. zijn specifiek voor een polysaprobe situatie en Bithynia tentaculata voor een b-mesosaprobe situatie. Dit maakt het zeer moeilijk te zeggen welke omstandigheid er heerst. Vergelijken we de samenstelling van de monsters die genomen zijn op 6 augustus 1970 met elkaar dan blijkt dat Tubifex wel bovenstrooms maar niet benedenstrooms van het lozingspunt voorkomt. Verder komen er zowel bovenstrooms als benedenstrooms organismen voor die een indicator zijn voor een b-mesosaprobe milieu. (Valvata piscinalis, Bithynia tentaculata, Lymanea ovata en Culex spec.) Er zijn er zijn echter wel verschillen in de aantallen waarin de organismen voorkomen. Het feit dat er bij monsterpunt 4 zo weinig organismen voorkomen kan te wijten zijn aan de vervuiling. Kijken we naar de BOD en de COD die hier heersen dan moeten we concluderen dat het ontbreken van organismen te wijten is aan de zeer hoge saprobie van de beek.

Op 26 augustus 1970 zijn er monsters genomen op de punten 3, 5 en 6. Op grond van het voorkomen van Valvata piscinalis, Lymanea ovata, Lymanea peregra, Sialis lutaria en Chironomiden-larven kunnen we concluderen dat bij monsterpunt 3 een a- tot b-mesosaprobe milieu heerst. Bij monsterpunt 5 komen zowel organismen voor die een indicator zijn voor een polysaprobe situatie (Tubifex spec), een a-mesosaprobe milieu (Chironomiden-larven) en een b-mesosaprobe milieu (Culex spec.) en een oligosaprobe milieu (Lymanea peregra). Dit maakt het zeer moeilijk te bepalen met welke trap van het saprobien-systeem we te maken hebben. Van de indicatoren voor een polysaprobe milieu is slechts een exemplaar aanwezig en van de indicatoren voor een oligosaprobe milieu twee stukjes. De indicatoren voor een a- en b-mesosaprobe milieu komen in grotere aantallen voor. Vermoedelijk hebben we hier te maken met een a- tot b-mesosaprobe milieu. Bij monsterpunt 6 zijn de indicatoren voor een b-mesosaprobe milieu in de meerderheid. (Valvata piscinalis, Planorbis corneus, Chironomiden-larven, Culex spec.) Hier hebben we dus te maken met een b-mesosaprobe milieu.

Op 10 september 1970 is er bij alle 6 de monsterpunten een monster genomen.

Monsterpunt no. 1. Uit het voorkomen van Valvata piscinalis en Chironomus-larven kan geconcludeerd worden dat we hier te maken hebben met een a- tot b-mesosaprobe milieu.

monsterpunt no. 2. Uit het voorkomen van Glossiphonia complanata, Valvata piscinalis, Bithynia tentaculata, Lymanea ovata en Chironomus-larven kan geconcludeerd worden dat we hier ook te maken hebben met een a- tot b-mesosaprobe milieu.

Voor de monsterpunten 3, 4, 5 en 6 kan uit de aanwezigheid van zowel a- als b-mesosaprobe organismen (Valvata piscinalis, Bithynia tentaculata, Lymanea ovata, Chironomus-larven en Chironomiden-larven) geconcludeerd worden dat we bij al deze monsters te maken hebben met een a- tot b-mesosaprobe

milieu.

Uit de macrofauna-soorten die in de beek voorkomen kunnen we afleiden dat er in de beek zowel bovenstrooms als benedenstrooms van het lozingspunt een a- tot b-mesosaproob milieu heerst. Verplaatsing van organismen door stroming kan uitgesloten worden, daar *Pisidium* spec. die toch zeer gemakkelijk meegevoerd kunnen worden door het water allen bovenstrooms van het lozingspunt worden aangetroffen. Om organismen mee te kunnen voeren is de stroom veel te zwak. Verschillen tussen de dagen waarop de monsters genomen zijn, zijn er ook niet. Op alle 3 de dagen zijn er nagenoeg dezelfde organismen aanwezig. De lozing van het percolatie-water in de beek heeft dus geen invloed op de soorten organismen van de gevonden macrofauna.

Kijken we naar de aantallen organismen die van een soort voorkomen en wel in het bijzonder naar de aantallen *Valvata piscinalis*, Chironomiden-larven en Chironomus-larven, dan blijkt er toch wel enig verschil te zijn. Bij het vergelijken van de aantallen van een soort gaan we er van uit dat geldt dat, hoe groter het aantal, des te beter is het milieu voor dit organisme en des te dichter wordt het milieu benaderd, waarvan dit organisme een indicator is. (zie grafieken 5, 6 en 7) Bij het beoordelen van deze grafieken moet er rekening mee worden gehouden dat er op 6-8-70 gemonsterd is bij de punten 2, 4 en 5; op 26-8-70 bij de punten 3, 5 en 6; op 10-9-70 bij de punten 1, 2, 3, 4, 5 en 6.

Vergelijken we de op 6-8-70 genomen monsters met elkaar dan blijkt dat allen *Valvata piscinalis* voorkomt, uitgezonderd bij monsterpunt 2 en 5 waar ook nog enige Chironomus-larven en Chironomiden-larven voorkomen. We kunnen dus zeggen dat er op 6-8-70 een b-mesosaproob milieu heerst. Uit het voorkomen van Chironomiden en Chironomus-larven bij punt 5 blijkt dat het water benedenstrooms meer saproob is dan bovenstrooms doch de Chironomiden en Chironomus-larven komen in zo kleine aantallen voor dat het te verwaarlozen is. Uit de cijfers van de BOD en de COD blijkt dat er bovenstrooms en benedenstrooms bijna geen verschil is, waarmee de macrofauna dus overeenkomt.

Vergelijken we de monsters genomen op 26 augustus met elkaar, dan blijkt het aantal *Valvata piscinalis* afgenomen te zijn en de aantallen Chironomiden en Chironomus-larven toegenomen. De regelmatigheid dat ze aangevoerd zijn moet uitgesloten worden omdat er bovenstrooms van de punten 5 en 6 geen grote aantallen Chironomus en Chironomiden-larven voorkomen. Bij de monsterpunten 5 en 6 is dus een vervuiling opgetreden. De aantallen Chironomiden en Chironomus-larven zijn het grootst bij monsterpunt 6. Hieruit moet geconcludeerd worden dat deze verontreiniging zo groot is geweest, dat niet zeker is dat bij monsterpunt 6 het optimale milieu voor de Chironomus en Chironomiden-larven nog niet is bereikt. Het optimale niveau voor de beide larven ligt vermoedelijk nog verder stroomafwaarts. Uit de cijfers van de BOD en de COD blijkt dat er een vervuiling is opgetreden, doordat het lozen hervat werd, omdat de installatie die het percolatie-water terugvoerde naar de proefstort op 2-9-70 uitviel.

In de monsters die genomen zijn op 10 september 1970 komen grotere aantallen van de drie organismen voor dan in het monster van 26 augustus. Het aantal *Valvata piscinalis* neemt bij monsterpunt no. 6 toe en neemt bij monsterpunt no. 5 nog verder af, terwijl er bij 2 ook een sterke toename optreedt. Het aantal Chironomiden-larven neemt bij alle monsterpunten sterk toe, uitgezonderd punt 3, waar een afname optreedt. Uit het aantal Chironomus-larven bij monsterpunt 5 blijkt dat hier een voor dit organisme beter milieu heerst dan bij de andere punten. Bij punt 5 heerst een polysaproob milieu. Bij punt 4 en 6 komen ongeveer gelijke aantallen voor. Dit kan betekenen dat bij punt 4 de saprobie te groot was om een optimaal milieu voor Chironomus-larven te vormen en bij punt 6 de saprobie te klein was om een optimaal milieu te vormen. Dit blijkt overeen te komen met de conclusie, die uit de aantallen Chironomiden die bij de diverse monsterpunten voorkomen, getrokken kan worden.

Het toegenomen van het aantal Chironomiden-larven met de afstand tot het lozingspunt betekent dat de beek te vuil is om Chironomiden-larven te laten gedijen, omdat de Chironomiden-larven minder sproei water nodig hebben dan de Chironomus-larven. Uit de COD en de BOD-bepaling blijkt dat er bijna geen verschil is in de kwaliteit tussen het water bovenstrooms en benedenstrooms van het lozingspunt. Het kan zijn dat het water in de beek vervangen is, maar dat materiaal dat op de bodem terecht is gekomen nog niet afgebroken is en daar voor een ander milieu zorgt dan het water heeft.

Dat er een correlatie bestaat tussen het voorkomen van modder, schaduw en plantengroei en het voorkomen van *Valvata piscinalis*, Chironomus-larven en Chironomiden-larven is moeilijk te bekijken. Kijken we naar het voorkomen van *Valvata piscinalis* dan blijkt deze soort in grote aantallen voor te komen bij punt 2 en 5 maar niet bij 1, terwijl bij alle drie de monsterplaatsen plantengroei aanwezig is.

Voor Chironomiden-larven kan hetzelfde gezegd worden met betrekking tot de aanwezigheid van modder, doch hier komt ook duidelijk tot uiting dat vervuiling een sterk invloed heeft. Wat betreft het voorkomen van Chironomus-larven, hier komt eveneens de overheersende invloed van de vervuiling duidelijk tot uiting. Volgens grafiek no. 7 komen de Chironomus-larven slechts voor op plaatsen waar modder aanwezig is, doch deze modder kan veroorzaakt zijn door de verontreiniging van de beek, zodat de vervuiling toch de overheersende invloed is.

Uit de vergelijking van de aantallen organismen van een soort blijkt zeer duidelijk dat het lozen van het percolatie-water wel een invloed heeft op de macrofauna van de beek.

#### Slotconclusie

Door het lozen van het percolatiewater in de beek treedt er een sterke vervuiling op. Deze vervuiling komt vooral tot uiting in de COD, de COD en in de afname van het zuurstofgehalte van het water. De invloed op de macrofauna komt tot uiting in het toenemen van de aantallen organismen van één soort, die bestand is tegen de verontreiniging en het bijna geheel ontbreken van oligoseprobe soorten. Het aantal soorten organismen verandert hierbij nauwelijks.

tabel 5.

lijst van organismen.

monsterpunt no.1 . Monstername op 10-9-1970. Aantal organismen per 9 dm<sup>2</sup>.

Valvata piscinalis	1
Anisus planorbis	2
Pisidium spec.	1
Chironomus larven	1
Chironomiden larven	90
Culex poppen	2

monsterpunt no.2 . Monstername op 6-8-70.

Tubifex spec.	4
Helobdella stagnalis	1
Valvata piscinalis	12
Bithynia tentaculata	1
Lymnaea ovata	3
Anisus planorbis	1
Anisus concordus	1
Anisus albus	1
Sphaerium lacustre	16
Succinea spec.	1
Pisidium spec.	7
Chironomiden larven	2
Chironomiden poppen	1
Tabanus spec.	1
Noterus spec.	1

Monstername op 10-9-70.

Tubifex spec.	2
Limnodrilus spec.	5
Nais spec.	1
Helobdella stagnalis	2
Glossiphonia complanata	1
Valvata piscinalis	60
Bithynia tentaculata	3
Lymnaea ovata	1
Physa spec.	1
Sphaerium spec.	12
Pisidium spec.	200
Chironomus larven	1
Chironomiden larven	4
Noterus spec.	1
Diptera spec.	1

Vervolg tabel 5.

Monsterpunt no. 3. Monstername op 26-8-70. Aantal organismen per 9 dm<sup>2</sup>.

Valvata piscinalis	3
Lymnea peregra	1
Lymnea ovata	12
Sphaerium spec.	5
Pisidium spec.	6
Chironomus larven	3
Chironomiden larven	21
Culex poppen	11
Tabanus spec.	1
Plumosa spec.	1
Sialis lutaria	1
Culex larven	6
tiendoorn stekelbaars	1

Monstername op 10-9-70.

Valvata piscinalis	2
Lymnea ovata	4
Planorbis corneus	1
Sphaerium spec.	6
Pisidium spec.	23
Chironomiden larven	2
Tabanus spec.	1
Hydroporus spec.	1

Monsterpunt no. 4. Monstername op 6-8-70.

Valvata piscinalis	4
Lymnea ovata	2
Planorbis corneus	1
Pisidium spec.	3
c.f. Hydrocampa	1
Diptera spec.	1

Monstername op 10-9-70.

Valvata piscinalis	1
Bithynia tentaculata	1
Lymnea ovata	1
Anisus planorbis	1
Sphaerium spec.	1
Chironomus larven	35
Chironomiden larven	28

Vervolg tabel 5.

Monsterpunt no. 5. Monstername op 6-8-70. Aantal organismen per 9 dm<sup>2</sup>.

<i>Euliyodrilus spec.</i>	2
<i>Limnodrilus spec.</i>	8
<i>Glossiphona complanata</i>	1
<i>Valvata piscinalis</i>	102
<i>Lymnea spec.</i>	5
<i>Pisidium spec.</i>	5
<i>Chironomus larven</i>	2
<i>Chironomiden larven</i>	8
<i>Culex larven</i>	2
<i>Culex poppen</i>	57

Monstername op 26-8-70.

<i>Tubifex spec.</i>	1
<i>Valvata piscinalis</i>	26
<i>Bithynia tentaculata</i>	9
<i>Lymnea peregra</i>	2
<i>Lymnea spec.</i>	1
<i>Anisus planorbis</i>	1
<i>Anisus albus</i>	1
<i>Pisidium spec.</i>	1
<i>Chironomus larven</i>	11
<i>Chironomiden larven</i>	16
<i>Culex larven</i>	3
<i>Culex poppen</i>	3
<i>Megalopha spec.</i>	1

Monstername op 10-9-70.

<i>Valvata piscinalis</i>	35
<i>Bithynia tentaculata</i>	3
<i>Lymnea peregra</i>	1
<i>Anisus concertus</i>	1
<i>Anisus vortex.</i>	1
<i>Pisidium spec.</i>	4
<i>Chironomus larven</i>	142
<i>Chironomiden larven</i>	70
<i>Culex poppen</i>	5
<i>Anopheles poppen</i>	2
<i>Meer larve</i>	1



Vervolg tabel 5.

Monsterpunt no. 6. Monstername op 26-11-70. Aantal organismen per 9 dm<sup>2</sup>.

Valvata piscinalis	3
Lymnea spec.	1
Planorbis corneus	1
Anisus albus	1
Pisidium spec.	1
Chironomus larven	13
Chironomiden larven	36
Culex spec.	1
Tabanus spec.	1

Monstername op 10-9-70.

Valvata piscinalis	7
Bithynia tentaculata	1
Lymnea peregra	1
Pisidium spec.	1
Chironomus larven	40
Chironomiden larven	102
Culex larven	11
Dytiscidae spec.	1
Diptera spec.	1
Sialis lutaria	7

-----

Bijlage 1.

Door het Waterschap Rogge en Dinkel worden terzake van het lozen van afvalwater afkomstig van de stortplaats voor vastvuilverwerking te Ambt-Delden de volgende voorwaarden gesteld.

- a. De vergunninghouder dient op eerste aanschrijven van het dagelijks bestuur van het waterschap de als gevolg van het gebruik maken van deze vergunning ontstane schade aan bedding of taluds der leidingen waarop verontreinigd water wordt geloosd te herstellen en het als gevolg van het gebruik maken van deze vergunning noodzakelijke meerdere onderhoudswerk aan deze leidingen uit te voeren.
- b. De vergunninghouder is onverminderd het bepaalde in voorwaarde a deze vergunning verplicht aan het waterschap na eerste opgaaf van het dagelijks bestuur te vergoeden de door het waterschap te maken kosten, die zijn of zullen ontstaan als gevolg van het gebruik maken van deze vergunning, daarbij inbegrepen de kosten van, eventueel door het waterschap te verrichten werkzaamheden als bedoeld in voorwaarde a deze vergunning, alsmede de kosten van technische en administratieve arbeid ten behoeve van de vergunningverlening, toezicht e.d. die het normale te boven gaan.
- c. Door het gebruik maken van deze vergunning doet de vergunninghouder bij voorbaat afstand van alle aanspraken wegens schade, voortvloeiende uit of verband houdende met de overeenkomst deze vergunning uit te voeren e.g. uitgevoerde werken en vrijwaart het waterschap voor alle aanspraken van derden wegens wettelijke aansprakelijkheid deswege, een en ander onverminderd de aansprakelijkheid voor schade, ontstaan door schuld, medeschuld en/of opzet van de zijde van het waterschap en de in zijn dienst zijnde personen, overeenkomstig de normale regelen van aansprakelijkheid volgens het burgerlijk recht.
- d. De kwaliteit van het te lozen water moet voldoen aan de volgende eisen:
  1. De biochemische zuurstofbehoefte mag niet hoger zijn dan 20 mg/l.
  2. Het ammoniak-stikstofgehalte mag niet hoger zijn dan 15 mg/l;
  3. na een uur bezinken mag de hoeveelheid bezinksel, gemeten in een Hoffglas met een waterhoogte van 40 mm, niet meer bedragen dan gemiddeld 0,3 ml/l en maximaal 0,5 ml/l;
  4. de zuurgraad mag niet hoger zijn dan 7,5 en niet lager dan 6,5;
  5. het sulfaatgehalte mag niet hoger zijn dan 500 mg/l;
  6. het chloridegehalte mag niet hoger zijn dan 300 mg/l.
- e. In het water mogen de navolgende stoffen niet voorkomen:
  1. minerale oliën en vetten;
  2. giftige stoffen in voor biologische zelfreiniging schadelijke hoeveelheden;
  3. explosieve stoffen, radio-actieve stoffen of stoffen die stankoverlast veroorzaken;
  4. slijkstoffen en drijvende stoffen, alsmede grove bestanddelen in onaanvaardbare hoeveelheden en/of onaanvaardbare samenstelling.

-----

LITERATUURLIJST

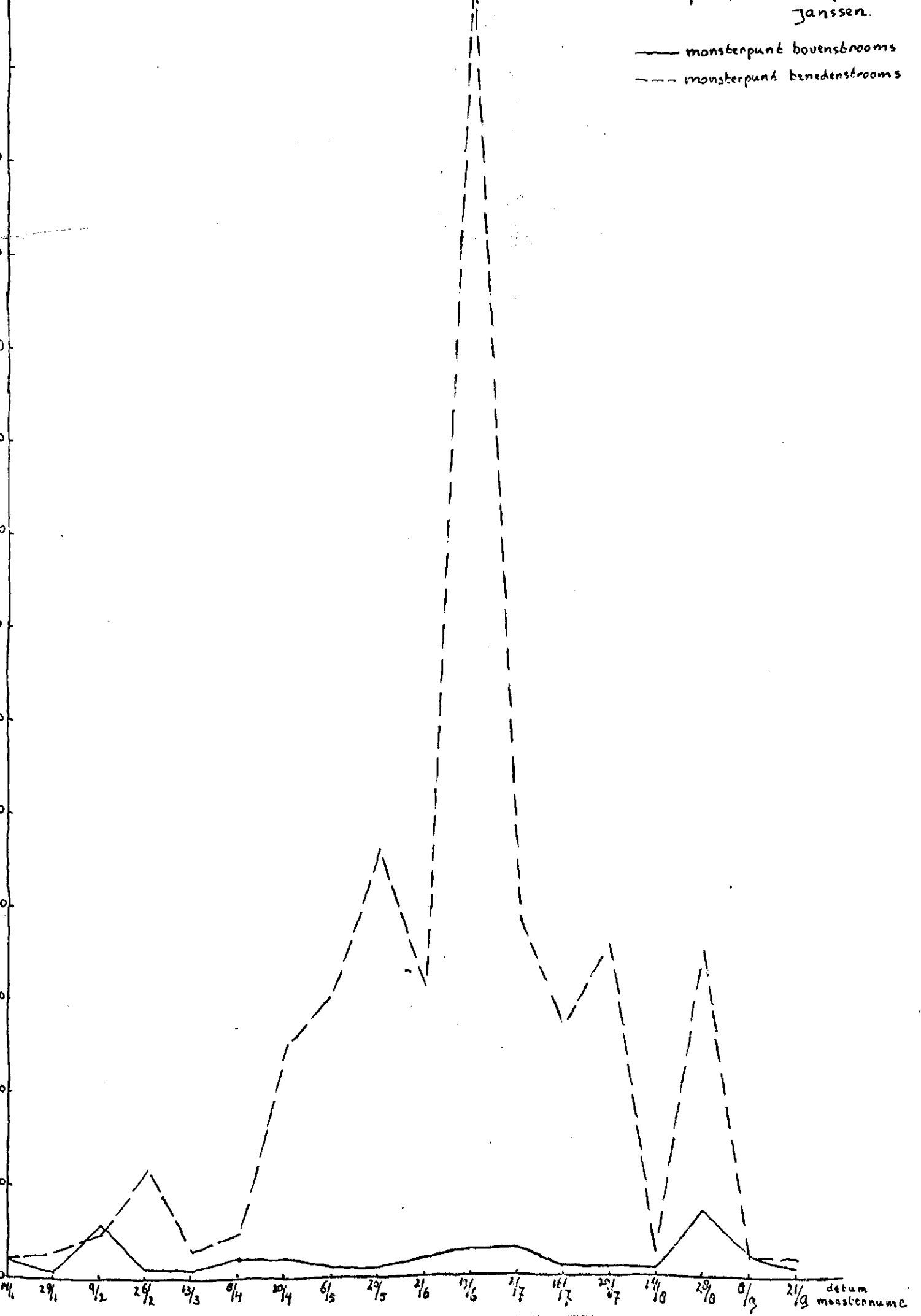
- Adam, W., 1960 Faune de Belgique  
Tome 1: Mollusques Terrestres et Dulcicoles.  
Ouvrage édité par le patrimoine de l'Institut  
royal des Sciences naturelles de Belgique.  
Bruxelles.
- Bauer, A., 1961 Die Süßwasserfauna Deutschlands.  
Heft 1-4.  
Gustav Fischer Verlag  
Stuttgart.
- Bentham Jutting, W.S.S.v. Fauna van Nederland  
aflevering 8: Mollusca.  
A.W. Sijthoff's Uitgeverij N.V.  
Leiden, 1953.
- Berger, H., 1966 Leitfaden der Trink- und Brauchwasserbiologie.  
Gustav Fischer Verlag  
Stuttgart.
- 1965 Biological Problems in Water Pollution.  
Third Seminar, August 13-17, 1962.  
U.S. Department of Health, Education and Welfare,  
Public Health Service  
Division of Water Supply and Pollution Control  
Cincinnati, Ohio  
Public Health Service publication No. 999-WP-25.
- Brinkhurst, R.O. Aguide for the Identification of British Aquatic  
Oligochaeta.  
Freshwater Biological Association  
Scientific Publication no. 22.
- Chu, H.F., 1949 How to know the immature insects  
Wm. C. Brown Company Publishers.  
Dubuque, Iowa
- Dresscher, Th.G.H., De Nederlandse Bloedzuigers.  
H. Engel en Wetenschappelijke Afdeling Koninklijke Nederlandse  
A. Middelbeek, 1960 Natuurhistorische Vereniging no. 39.
- Hentschel, E., 1969 Das Leben des Süßwassers.  
Ernst Reinhardt Verlagbuchhandlung.  
München.
- Klein, L., 1962 River pollution 2.  
Causes and effects.  
Batterworths, London.
- Kolkwitz, R., 1914 Pflanzenphysiologie.  
Verlag von Gustav Fischer  
Jena

Vervolg Literatuurlijst.

- Kolkwitz, R., 1950      Oekologie der Saprobien.  
Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und  
Luftthygiene, Berlin-Dahlem.  
Piscator-Verlag  
Stuttgart.
- Liebmann, H., 1960      Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie  
deel 1 en 2  
R. Oldenbourg  
München.
- Macan, T. T., 1959      Aguide to Freshwater Invertebrates Animals  
Hazel Watson and Viney Ltd.  
Aylesburg and Slough.
- Redcke, H. C., 1948      Hydrobiologie van Nederland  
C.V. Uitgeverij v/h C. de Boer jr.  
Amsterdam.
- Stanek, V. J., 1968      Das grosse Bilderlexikon der Insekten.  
C. Bertelsman Verlag  
Gütersloh.
- 1964      De Verontreiniging van de Overijsselse Vecht en de  
Dinkel  
Rapporten Hydrobiologie 21.  
Provinciale Waterstaat Zwolle.
- Waters, T. F., 1965      Interpretation of Invertebrate drift in streams  
Ecology. 46
- Wesenberg-Lund, C., 1945      Biologie der Süßwasserinsekten.  
Gjældendalske Boghandel Nordisk Forlag  
Kopenhagen.
- Leentvaar, P., e.a., 1969      De Zuidelijke Vechtplasse.  
Flora en Fauna  
Rivon-verhandeling, no. 7.
-

Janssen.

— monsterpunt bovenstrooms  
- - - monsterpunt benedenstrooms



Aantal Valvata piscinalis per monstername per monsterpunt

grafisch no 5  
 proefvulstoot 1970  
 Janssen

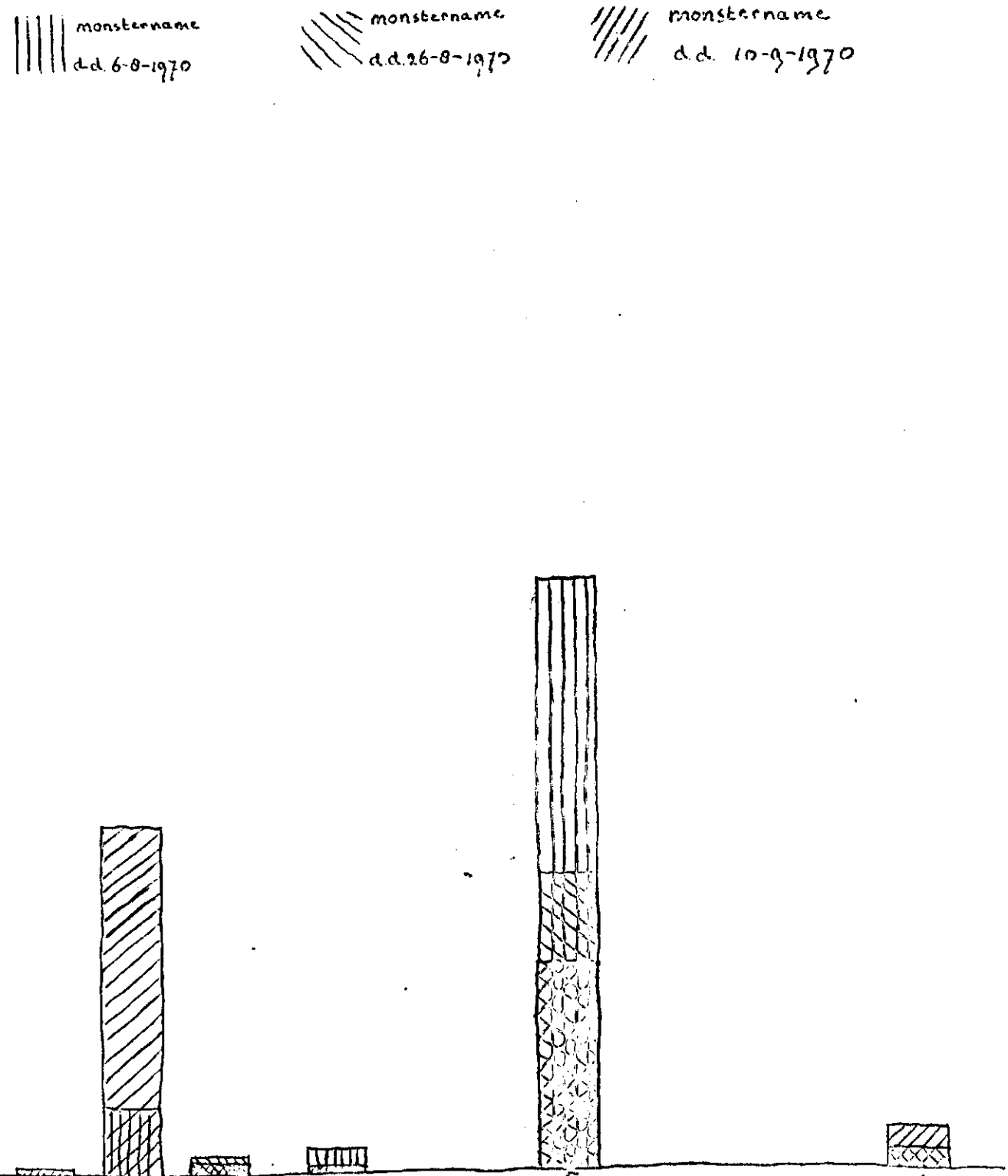
mollen  
 schaduw  
 planten  
 groei

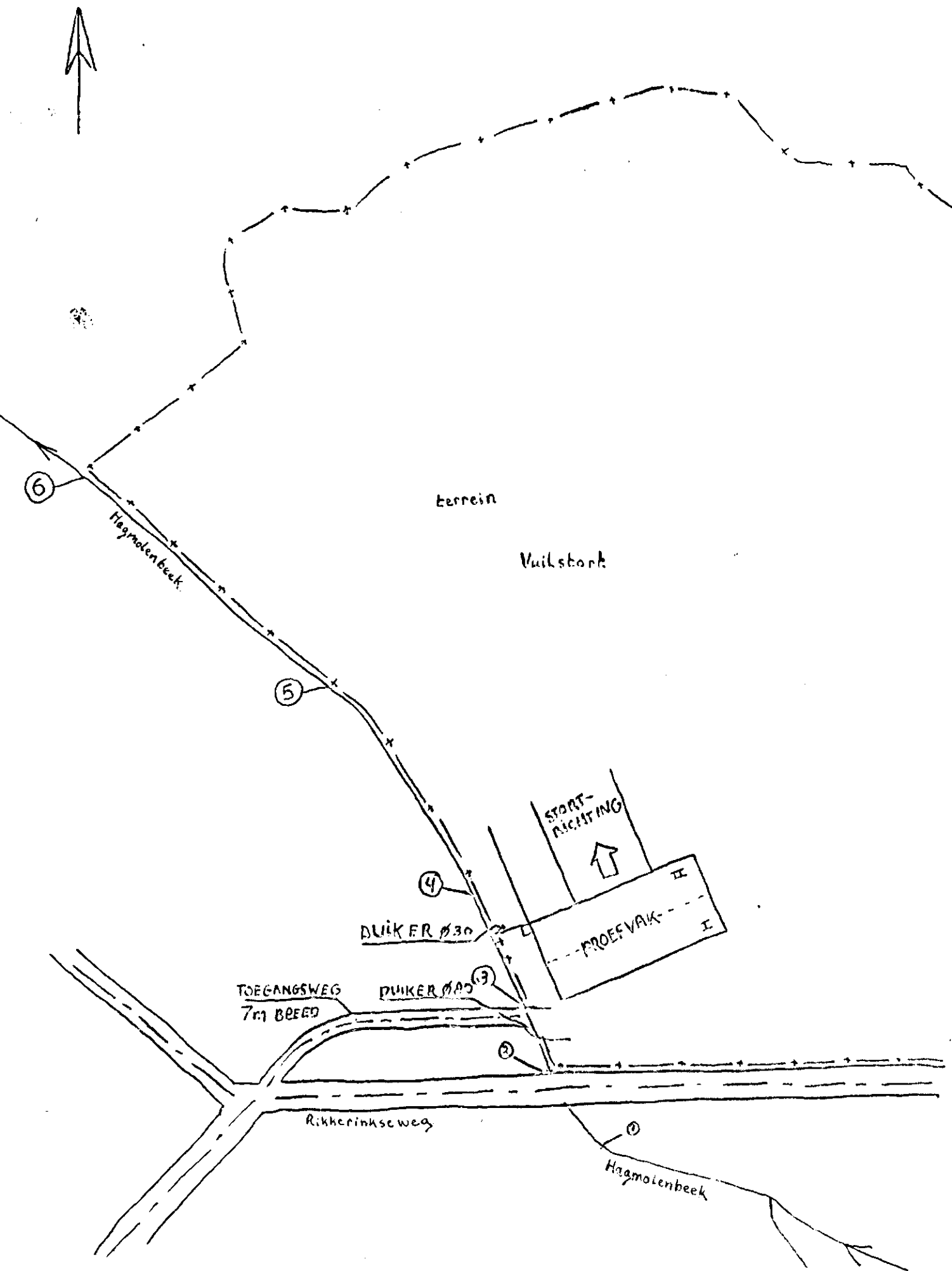
monstername d.d. 6-8-1970  
 monstername d.d. 26-8-1970  
 monstername d.d. 10-9-1970

0,1  
 0,2

110  
 100  
 90  
 80  
 70  
 60  
 50  
 40  
 30  
 20  
 10  
 0

1 2 3 4 5 6 monsterpunten





terrein

Vuilstort

Hagmoelenbeek

6

5

4

DUIKER Ø 30

START-RICHTING  
↑

PROEFVAK  
I  
II

TOEGANGSWEG  
7m BREED

DUIKER Ø 30

3

2

Rikkerinkseweg

1

Hagmoelenbeek

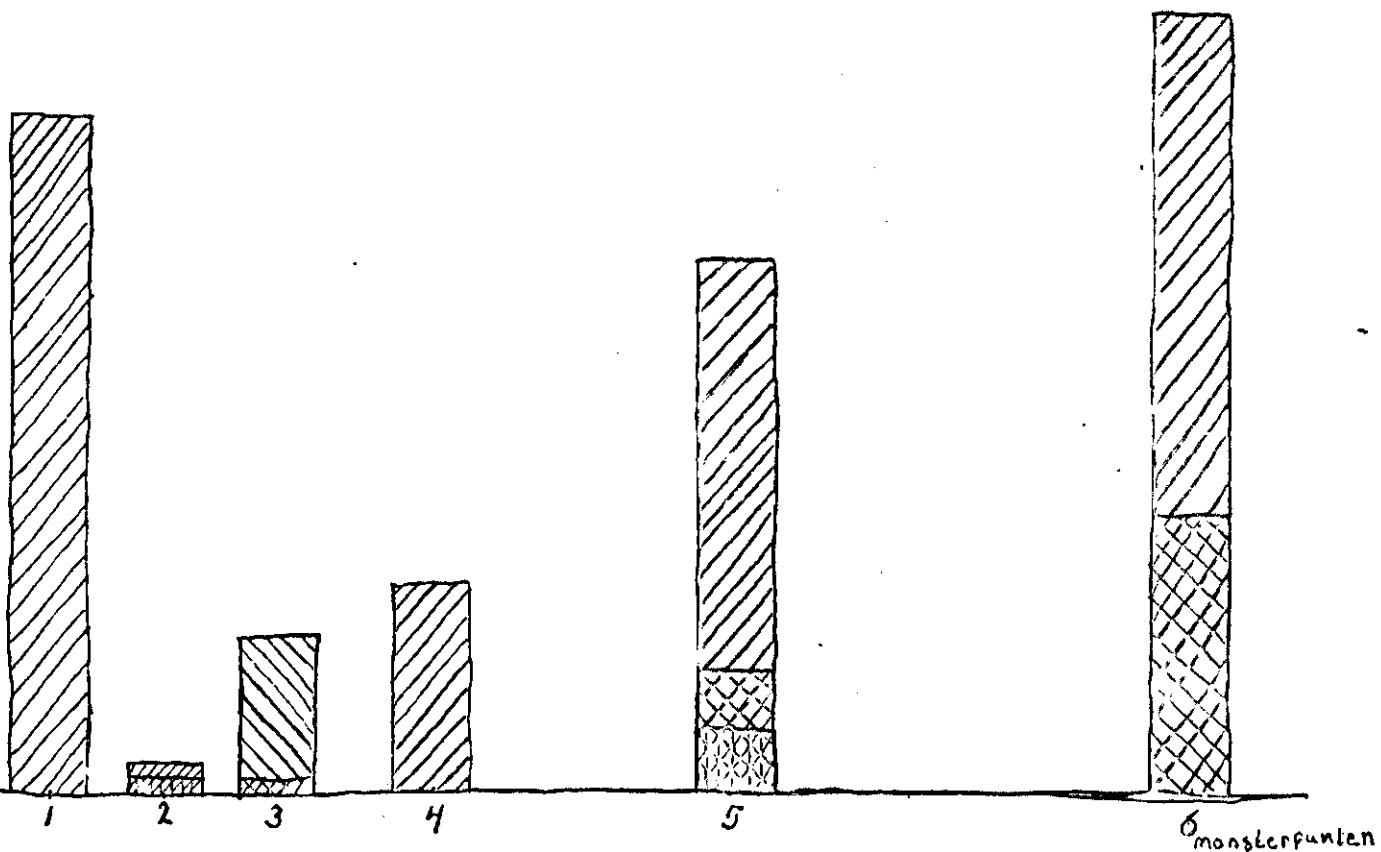
Aantal chironomiden per monstername per monsterpunt grafiek nr 6  
 proefvuilstort 1970  
 Janssen

modder  
 schaduw  
 planten-  
 groei

monstername  
 d.d. 6-8-1970

monstername  
 d.d. 26-8-1970

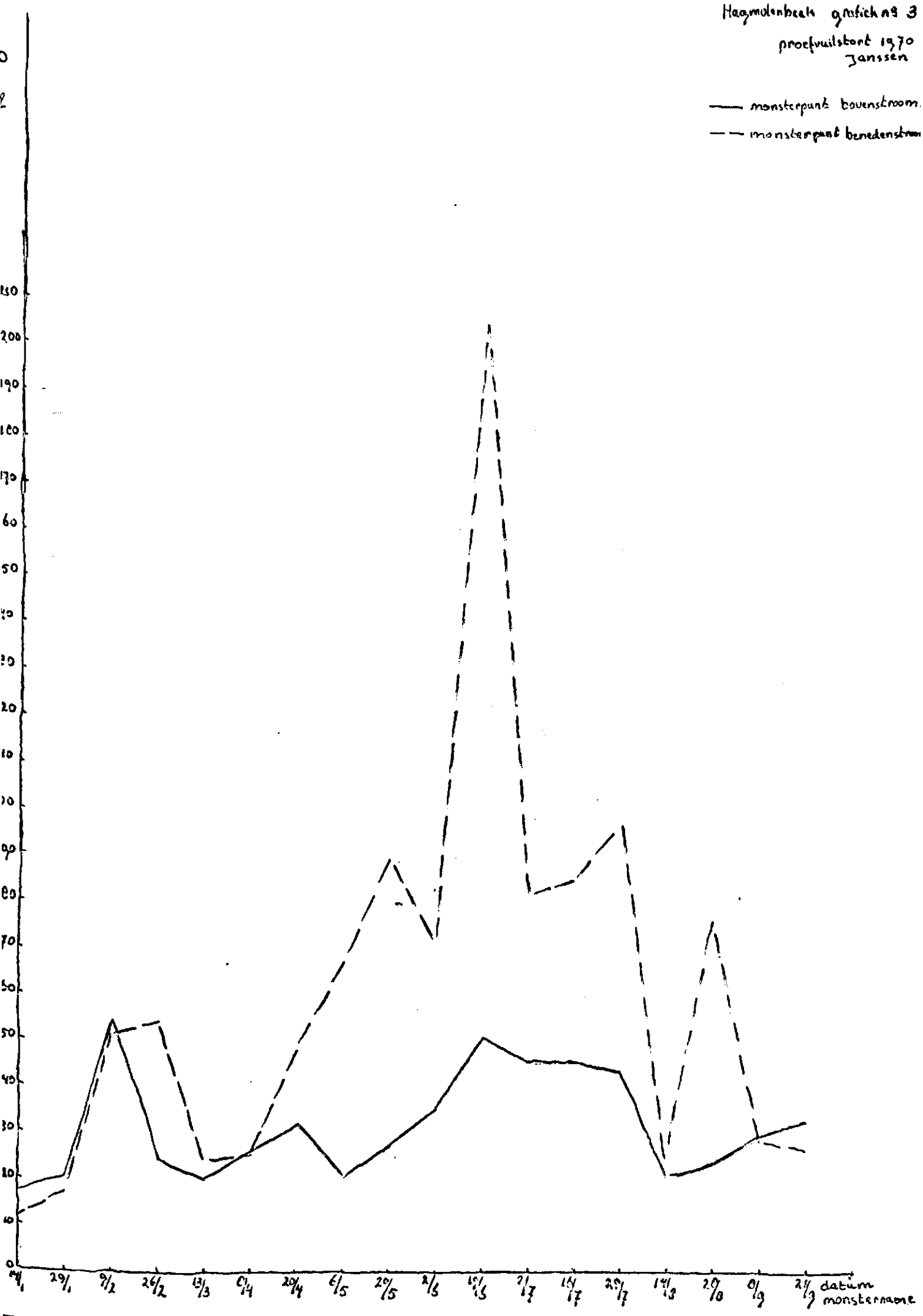
monstername  
 d.d. 10-9-1970





Haarlemmerbeek grafiek nr 3  
proefvuilstort 1970  
Janssen

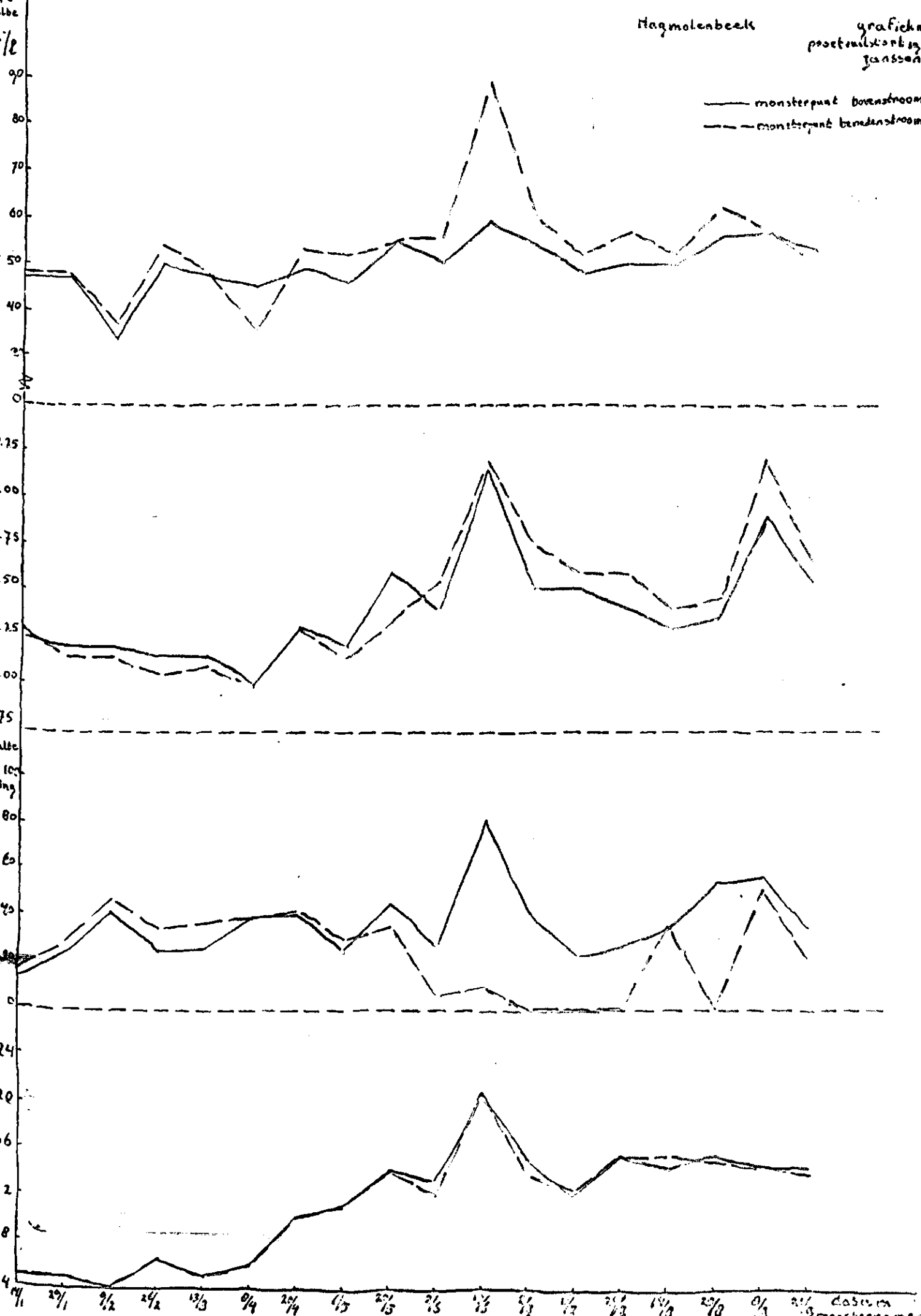
— monsterpunt bovenstroom.  
- - - monsterpunt benedenstroom.

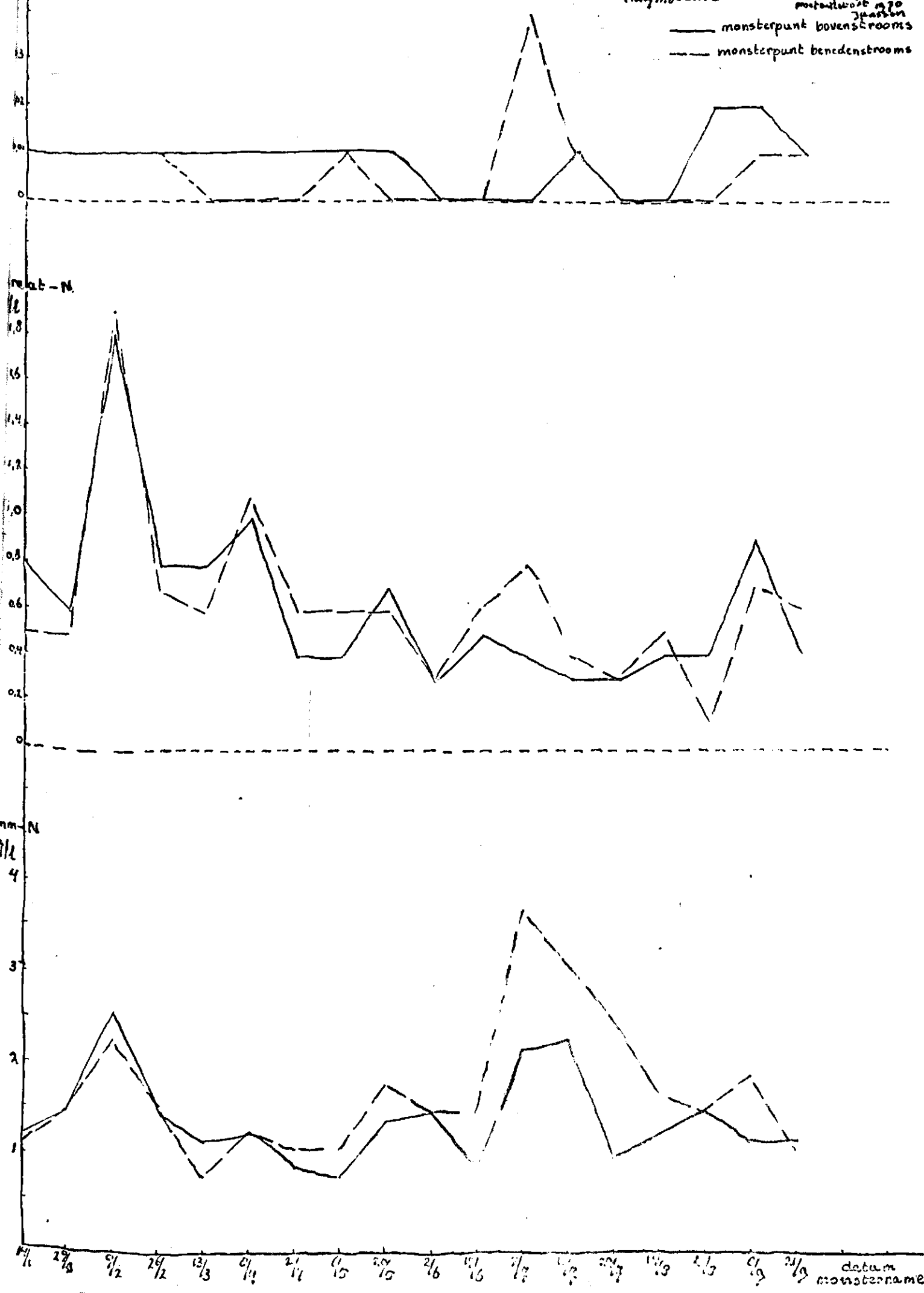


Hagmolenbeek

grafisch  
proefuitwerking  
Janssen

— monsterpunt bovenstroom  
- - - monsterpunt benedenstroom





Aantal chironomus-larven per monstername per monsterpunt grafisch no. prof. vult. 1977 Janssen

