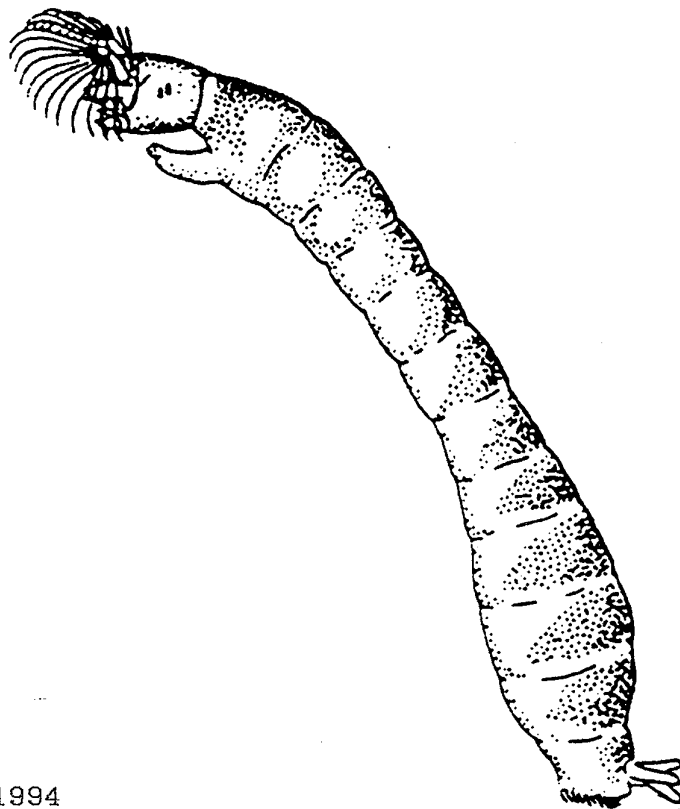


Transport van materiaal en drift van macrofauna
in de zuidelijke tak van de Springendalse beek



B. Storm
september 1994
Leersum

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Hoofdstuk 1 Inleiding	3
Hoofdstuk 2 Doel van het onderzoek	4
Hoofdstuk 3 Opzet onderzoek	6
Paragraaf 3.1 Materiaal	6
Paragraaf 3.2 Methode	7
Hoofdstuk 4 Resultaten	11
Paragraaf 4.1 IJkmeting 1	11
Paragraaf 4.2 IJkmeting 2	12
Paragraaf 4.3 IJkmeting 3	14
Paragraaf 4.4 IJkmeting 4	15
Paragraaf 4.5 Bespreking profielmetingen	17
Paragraaf 4.6 Bespreking totaaloverzicht metingen	19
Hoofdstuk 5 Discussie en conclusie	21
Hoofdstuk 6 Literatuur	22
Bijlage I	23
Bijlage II	26
Bijlage III	27
Bijlage IV	31
Bijlage V	31

Voorwoord

Dit verslag is geschreven in opdracht van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Afdeling Aquatische Ecologie te Leersum. Het is het eindprodukt van mijn stage van vier maanden voor mijn milieukundige opleiding aan het Prof. H.C. van Hall-Instituut. Deze stage liep van mei tot september 1994.

Ik wil enkele mensen bedanken voor hun hulp en begeleiding. Dit zijn Piet Verdonchot (stagebegeleider IBN), Martin Jansen (stagebegeleider Van Hall), Martin van den Hoorn (collega), Sandro Pibia (volontair medewerker; bedankt voor de mooie figuren 2, 3 en 4), Tjeerd-Harmen van den Hoek (collega) en de andere collega's van het IBN-Leersum.

Veel leesplezier toegewenst,

Bert Storm (september 1994)

Hoofdstuk 1 Inleiding

De Springendalse beek stroomt in Noordoost-Twente, bij Ootmarsum. De beek begint met twee aparte takken, die gevoed worden door enkele zeer kleine stroompjes in kwelgebieden. Vervolgens stroomt het water in oostelijke richting en buigen de takken naar elkaar toe. Als de takken bij elkaar komen, moet het water de grootste afstand nog afleggen. Onderweg gevoed door grotere en kleinere bronnen vindt het water zijn weg door de bedding naar de Hollander graven, die afwatert op de Dinkel.

De Springendalse beek wordt beschouwd als een min of meer natuurlijke beek, wat een schaars goed is in Nederland. Nou blijken de twee takken in de bovenloop toch duidelijk te verschillen. De Noordelijke tak ontspringt in een bosgebied en heeft een regelmatig en vrij natuurlijk afvoerpatroon. Zeker als je de afvoer vergelijkt met de afvoer van de Zuidelijke tak, die af en toe onnatuurlijk grote hoeveelheden water te verwerken krijgt. Deze extreem hoge afvoeren worden veroorzaakt door drainage van de bovenstrooms gelegen weilanden. Dit gebied valt net buiten het beheer van Staatsbosbeheer, in tegenstelling tot de noordelijke tak, die geheel binnen de grenzen van SBB ligt.

Een hoge afvoer is begin juli voorgekomen, tussen veldmeting 2 en 3. Toen is een MOC (Hoofdstuk 3) weggeslagen door een piekafvoer. Bij de derde veldmeting was het nog goed te zien: binnen een straal van enkele meters van de Zuidelijke tak lag een band met grof organisch materiaal (vnl. takken en bladeren) langs de beek. De beek was buiten zijn oevers getreden. Dit in tegenstelling tot de Noordelijke tak, waar geen band van organisch materiaal op de oevers lag.

Hoge piekafvoeren kunnen schadelijk zijn voor de levensgemeenschap. Organismen kunnen door zand in het stromend water "weggeblazen" worden en rollende stenen kunnen ze kapotmaken. Gesuspenseerd materiaal kan kieuwen beschadigen (Gordon e.a., 1992).

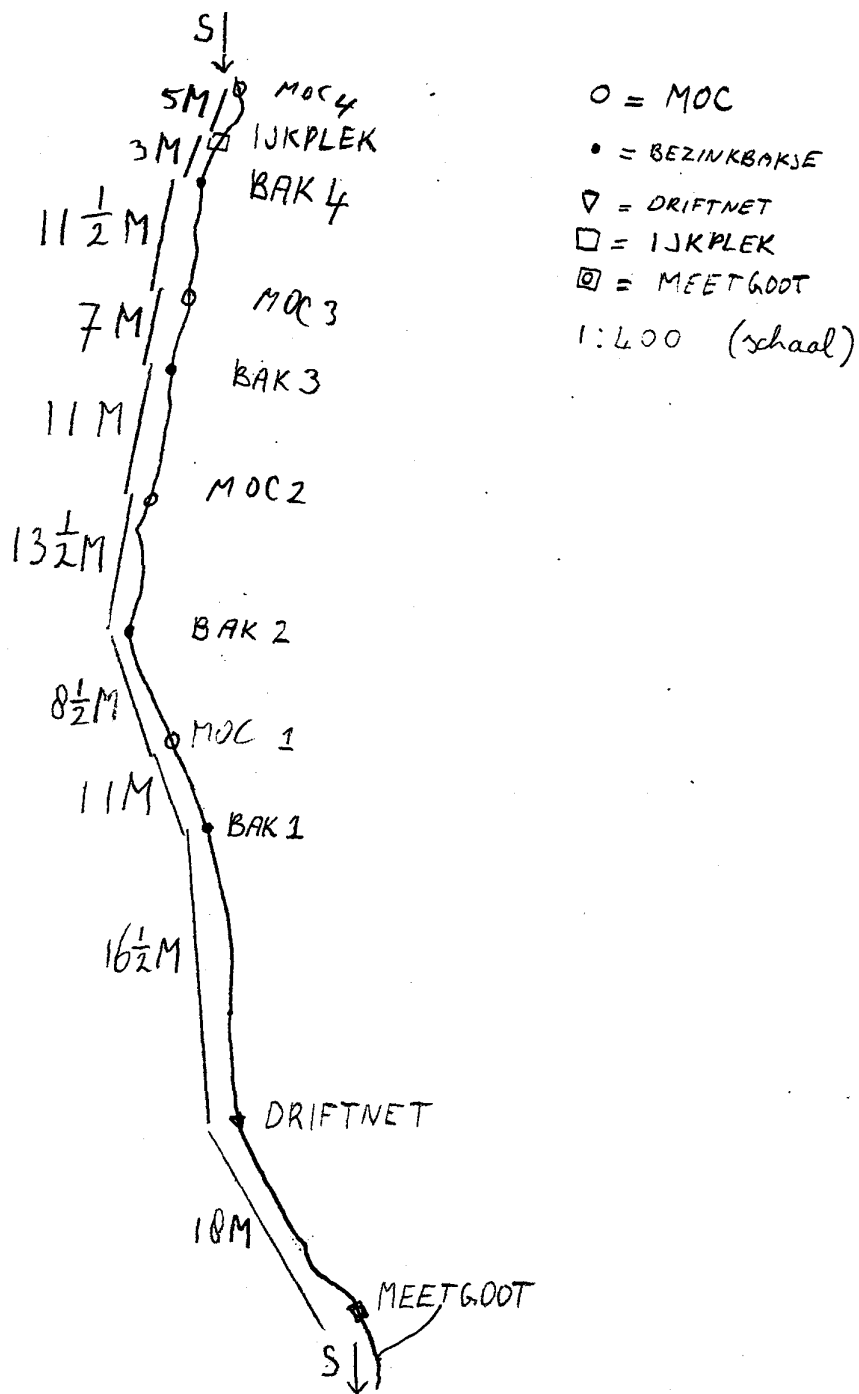
Als onderdeel van het Bekenproject van de IBN-Afdeling Aquatische Ecologie te Leersum is een onderzoek uitgevoerd naar het transport van materiaal (vnl. zand en organisch materiaal) en organismen (macrofauna). Hierbij is de Zuidelijke tak als onderzoeksgebied gekozen. Inmiddels is een andere vrijwillig medewerker (Sandro Pibia) bezig met de Noordelijke tak. Zo kunnen beide takken met elkaar vergeleken worden.

De opbouw van het verslag is als volgt. Vóór dit eerste hoofdstuk, dat het verslag inleidt, staat het voorwoord en de inhoudsopgave. In Hoofdstuk 2 wordt het doel van het onderzoek uitgelegd. De opzet van het onderzoek komt in het derde hoofdstuk aan de orde. Dit hoofdstuk is opgesplitst in paragraaf 3.1 Materiaal en 3.2 Methode. In Hoofdstuk 4 worden de resultaten van het onderzoek besproken. De paragrafen 4.1, 4.2, 4.3 en 4.4 behandelen de resultaten per ijkmeting; Paragraaf 4.5 bespreekt de totale resultaten. De resultaten zijn hier te vinden in de tabellen. Hoofdstuk 5 bevat de conclusies. In Hoofdstuk 6 staat de literatuurlijst.

In Bijlage I staan de werkvoorschriften voor het uitvoeren van de metingen, zoals ze in Hoofdstuk 3.1 Methode beschreven staan. De hierbij behorende materiaallijst staat in Bijlage II. Bijlage III bevat de tabellen. Bijlage IV vermeldt de chemische en fysische parameters in een tabel.

Hoofdstuk 2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is te weten te komen hoeveel zand en organisch materiaal er getransporteerd wordt in een laaglandbeek in Nederland. Hiervoor wordt de Zuidelijke tak van de bovenloop van de Springendalse beek bekeken. Deze bovenloop is verstoord door bovenstrooms gelegen gedraineerde weilanden; de andere bovenloop ontspringt in bos (de Noordelijke tak). Zo wordt informatie verkregen over afvoer van zand en water aan de ene kant en drift aan de andere kant en kan de relatie tussen hydrologie in een verstoorde beek en de daarin voorkomende levensgemeenschappen gekwantificeerd worden. Deze verstoring bestaat uit hoge afvoeren die optreden bij zware regenval. Hierbij wordt veel materiaal getransporteerd. Dit transport kan een vernietigende werking hebben op de levensgemeenschap (de zogenaamde catastrofedrift).



Figuur 1. Kaartje van de zuidelijke tak van de bovenloop van de Springendalse beek, incl. de plaatsing van MOCs, bakjes, driftnet en ijkplek.

Hoofdstuk 3 Opzet onderzoek

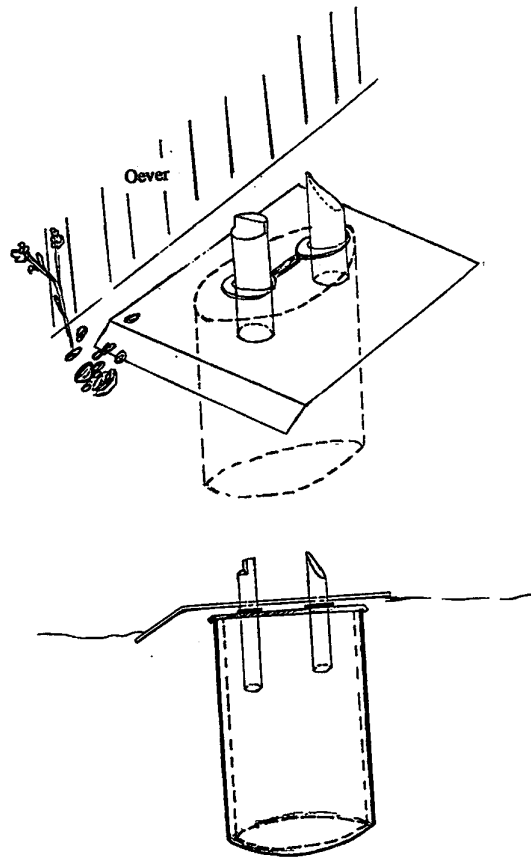
Paragraaf 3.1 Materiaal

Bij dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een Mineral & Organic material Collector (MOC; figuur 2). De MOC bestaat uit verschillende onderdelen. De buitenemmer wordt ingegraven in de bodem. Er wordt een plastic ring op de buitenemmer gedrukt. In deze ring past de binnenemmer precies, zodat geen zand in de buitenemmer kan komen. Op de binnenemmer zit een deksel, waardoor twee buisjes steken. Het ene buisje is gekromd en staat met de opening naar de stroom toe en het andere buisje is schuin afgezaagd en staat uit de richting van de stroom. Voor het meten worden de buisjes afgesloten met rubberen stoppen. Hieroverheen komt een metalen plaat, waar de buisjes doorheen kunnen en waardoor de bodem mooi vlak is. De plaat wordt vastgezet met barbecue-prikkers, die bij een stenige ondergrond ingekort moeten worden.

Een andere techniek die bij dit onderzoek gebruikt is, is het bezinkbakje of kortweg bak. Dit is een mayonaisepotje met een rond gat in het deksel van ca. 3,5 cm; dit potje met deksel wordt ingegraven in de bodem, waarbij de hoogste rand van het deksel op dezelfde hoogte als de beekbodem ligt.

Tevens wordt onderzoek gedaan met een macrofauna-driftnet: een net, dat de hele beek afdamt. Dit driftnet wordt met barbecueprikkers vastgezet en heeft een maaswijdte van 1/2 mm. Verder ziet het net eruit als een kleine fuik, met één compartiment (tekening 2).

Een planktonnet met een maaswijdte van 20 micrometer wordt gebruikt om monsters uit de MOCs te concentreren in het lab. In het veld wordt het planktonnet gebruikt om ijkmonster te concentreren.



Figuur 2. De MOC. Tekening boven: bovenaanzicht; onder: zij-aanzicht.

Paragraaf 3.2 Methode

Eerst is een geschikt traject van 150 meter gezocht. Dit traject moet veel rechte stukken bevatten en er overall ongeveer hetzelfde uitzien.

Vervolgens wordt bepaald, waar de meetgoot wordt geplaatst. Deze komt op een plek, waar de bodem vlak is en de oever zo recht mogelijk. Het water moet zo regelmatig mogelijk stromen. Hiervoor moet het water minstens enkele meters recht komen aanstromen en een meter recht uitstromen na de meetgoot. Deze voorwaarden gelden niet alleen voor de meetgoot, maar voor iedere MOC, ieder bezinkbakje, het driftnet en de ijkplek.

Twintig meter stroomopwaarts van de meetgoot markeer je de plaats voor het driftnet. Dit moet zo ver weg, omdat anders de stroomsnelheidsmetingen in de meetgoot beïnvloed kunnen worden door stuwings van het driftnet.

Twintig meter stroomopwaarts van het driftnet komt het eerste bezinkbakje. Ook hier moet veel ruimte zitten tussen de beide meetplekken, omdat een bezinkbakje nog wel wat dieren wegvangt. Regelmatig zijn platwormen en vlokreeften in het bezinkbakmonster aangetroffen.

Tien meter stroomopwaarts komt de eerste MOC. De vier MOCs worden afgewisseld met de vier bezinkbakjes met steeds 10 meter tussenruimte. Hierbij is vooral de relatief grote afstand tussen de MOCs van belang, want daarvan wordt verwacht, dat zij elkaar het meeste verstoren door turbulentie of wegvangen van materiaal.

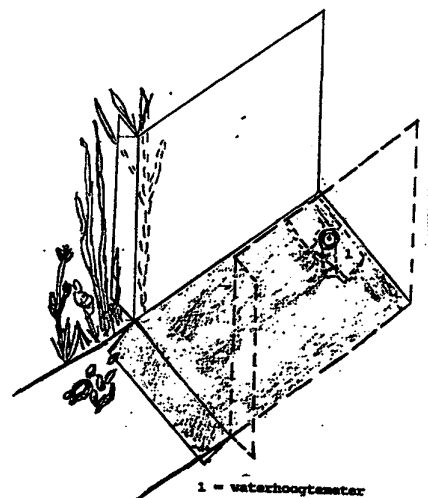
De meetgoot wordt eerst m.b.v. stoeptegels gelegd. Er worden er in ieder geval twee in de lengte van de beek gelegd. De tegels moeten waterpas liggen. Aan de zijkanten worden tegels rechtop gezet. Er wordt een waterhoogtemeter geïnstalleerd. Vervolgens wordt er een metalen plaat overheen gelegd, die aan de zijkant naar boven toe omgebogen is (figuur 3).

Bij het ingraven moet de afdekplaat op dezelfde hoogte als de oorspronkelijke bodem liggen. Het water moet zo natuurlijk mogelijk en zo min mogelijk turbulent komen aanstromen.

Bij de bezinkbakjes komt dit nog preciezer; de rand van de deksel moet op dezelfde hoogte als de bodem liggen. Dit komt zo precies, omdat het gaat om de hoeveelheid rollend, schuivend en springend materiaal.

Het midden van de MOC-pijpjes moet op 0,4 % de waterhoogte ingesteld worden. Er is voor

0,4 % gekozen, omdat hier de stroomsnelheid gemiddeld is. Als het water te ondiep is, moet het pijpje iets hoger dan 0,4 ingesteld worden; er mag geen rollend of springend materiaal inkomen. Om te weten te komen hoe hard het water de MOC instroomt, wordt aan beide kanten de stroomsnelheid gemeten.



Figuur 3. De meetgoot met de waterhoogtemeter.

De ijkplek kan ergens tussen de MOCs in getraceerd worden, het liefst juist benedenstrooms van een MOC. Een bezinkbakje ondervindt geen invloed van het ijken, maar een naburige MOC zou wel beïnvloed kunnen worden. Ook op de ijkplek worden in het midden van de stroom op 0,4 % de waterhoogte de monsters genomen, tenzij het water te laag staat en de 0,4 niet haalbaar is. Er is gekozen voor bemonstering met een doorzichtige pvc-cylinder (39 cm lang; 4,5 cm diameter) met een rubberen stop, omdat deze combinatie het handigst blijkt te zijn. De cylinder mag namelijk niet te groot en moet licht zijn en er moeten binnen een paar uur enkele honderden liters water mee verzameld kunnen worden (een bijkomend voordeel is, is dat deze oplossing voordelig is). Het water moet eerst even door de cylinder stromen en vervolgens gaat de stop erop. De cylinder wordt vervolgens schuin uit het water gehaald en in de emmer gegoten; de emmer wordt tot de maatstreep gevuld. Zorg ervoor dat de emmer horizontaal staat. Zo hoef je alleen het aantal emmers te tellen i.p.v. het aantal cylinders, wat een nauwkeuriger waarde geeft voor het totaal aantal liters. Er is gekozen voor een kleine emmer van zo'n vier liter, want die kan je gemakkelijk dragen en naast de beek zetten op een klein stukje rechte oever. De emmer moet recht staan, want anders kan je de emmer niet goed vullen tot de maatstreep. Daarnaast bleek het in het veld onhandig om twee stoppen op de cylinder te doen. Omdat het om nogal veel water gaat, is ervoor gekozen dit in het veld door het planktonnet te gooien. Het residu wordt in een bakje gespoeld m.b.v. de spuitfles.

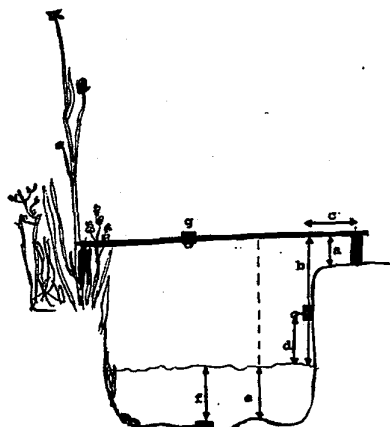
2 Wanneer alles geïnstalleerd is, wordt een kaartje gemaakt van het meettraject. Hierop worden de MOCs, de bakjes, het driftnet, de ijkplek en de meetgoot ingetekend (figuur 1). De beek is opgemeten met behulp van een lang touw, dat we in een rechte lijn langs de beek gespannen hebben, waarna we de afstand tot de beek maten. Vervolgens hebben we de afstand tussen de meetopstellingen gemeten.

We hebben ervoor gekozen om zo kort mogelijk durende metingen te verrichten. Dan is de afvoer zo constant mogelijk. Er moet in iedere MOC minstens 1 g materiaal (dit is nog op twee decimalen nauwkeurig te wegen met de aanwezige balansen) terecht komen en in het driftnet moeten minstens honderd dieren zitten (dan kan je iets zeggen over de drift). In de Zuidelijke tak van de Springendalse beek blijkt het net een uur tot een halve dag in te moeten staan. De MOCs en bezinkingsbakjes hebben aan twee dagen meten voldoende.

De MOC-emmers worden afgesloten en in hun geheel meegenomen naar het lab. Zo wordt veel tijd bespaard in het veld en kan nauwkeuriger gewerkt worden. De inhoud van de bezinkingsbakjes wordt in plantecontainertjes gedaan. De bakjes worden nagespoeld met de spuitfles.

Het meten van het dwarsprofiel bij iedere MOC en/of bezinkingsbakje kost nogal veel tijd (meer dan een kwartier per profiel). Daarom is ervoor gekozen om op twee plekken dwarsprofielen te meten, die in het midden van het meettraject liggen. Zo wordt een globaal overzicht van de bodembeweging in het beektraject verkregen, waarbij er een correlatie zou kunnen optreden met de hoeveelheid materiaal in de MOCs en bezinkingsbakjes. Omdat je niet in de beek mag staan tijdens het openstaan van MOCs en bakjes, is er een vlonder geconstrueerd, die over de beek gelegd kan worden. Zo kan er toch nauwkeurig gemeten worden.

Om eventuele afwijkende metingen te verklaren, is het verstandig iets meer te weten over de actuele beek-situatie. Er worden enkele fysische en chemische parameters gemeten: temperatuur, licht, zuurgraad, zuurstofgehalte en EGV (bijlage IV). Ook worden twee watermonsters van een liter genomen, die ingevroren worden, om op een later tijdstip andere chemische bepalingen aan te doen. Deze worden pas op het eind van de dag genomen, omdat deze zo snel mogelijk in de diepvries gezet moeten worden.



- a = afstand ring → grond (droge meting)
- b = afstand ring → wateroppervlak (linker- /rechteroever)
- c = afstand ring → linker- /rechteroever
- d = afstand ijkhoog → wateroppervlak
- e = afstand wateroppervlak → beekbodem (natte meting)
- f = afstand ijkpaaltje → wateroppervlak
- g = verstelbare ring

Bij kans op regen wordt ook de regenmeter 's nachts geïnstalleerd. Zo weet je hoeveel regen er valt, wat een hogere afvoer en eventueel groter transport kan verklaren.

Figuur 4. Het dwarsprofiel van de beekbodem.

Op het lab wordt het driftnetmonster uitgezocht. De macrofauna wordt op alcohol, Koenike-oplossing (voor watermijten) of formaline (voor wormen) gezet; de platwormen worden levend gedetermineerd. De macrofauna wordt op een later tijdstip gedetermineerd. Het overblijvende driftnetmateriaal wordt ingedroogd (minstens 24 uur), evenals het materiaal uit de MOCs, bezinkingsbakjes en het ijkmonster, dat vervolgens wordt verast (gedurende 3 uur), waarna het 1 uur in de excicator geplaatst en vervolgens gewogen wordt. Op dit materiaal wordt vervolgens een korrelgrootte-analyse losgelaten, maar ook dit vindt op een later tijdstip plaats.

In de volgorde zoals de resultaten in de tabellen van Hoofdstuk 4 staan, worden deze berekeningen, uitgevoerd voor deze tabellen, behandeld.

De berekeningen zijn als volgt uitgevoerd. De gemiddelde stroomsnelheid is berekend uit de gemiddelde stroomsnelheid op dag 1 en de gemiddelde stroomsnelheid op dag 2. De afvoer is berekend door de gemiddelde stroomsnelheid * de gemiddelde waterhoogte * de breedte van de plaat (0,55 m) te berekenen. Bij de ijking is het aantal liters genoteerd. Dit is om te rekenen in het aantal m^3 . Uit de hoeveelheid ijkmonster (drooggewicht) is dan de volumieke massa te berekenen door te delen. Het percentage organisch is berekend door de massa die verast is te delen op de totale massa (drooggewicht). De hoeveelheid driftmateriaal is bepaald door het drooggewicht te delen op de tijd. Het aantal dieren (macrofauna) is geteld en gedeeld op het aantal uur, dat het driftnet ingestaan heeft: dit is het aantal dieren per uur.

De percentages van de verschillende diergroepen over het driftnetmonster zijn berekend door het aantal dieren per groep te delen op het totaal aantal dieren (macrofauna) * 100 %.

Bij de MOCs is de massa per tijdseenheid op dezelfde manier tot stand gekomen als bij het driftnet. De gemiddelde stroomsnelheid is op dezelfde manier berekend als in de meetgoot. Het percentage van de verwachte massa is op een iets ingewikkelder manier tot stand gekomen. Het debiet van de MOC is berekend door de gemiddelde stroomsnelheid van de MOC te nemen en dat te vermenigvuldigen met de oppervlakte van het voorste pijpje ($0,000395 \text{ m}^2$). Dit debiet (m^3) wordt vervolgens vermenigvuldigd met de volumieke massa van het ijkmonster (g/m^3). Zo is de verwachte massa (g) tot stand gekomen. De massa, die in de MOC is terechtgekomen, wordt gedeeld op deze verwachte massa en met 100 % vermenigvuldigd, dit is het percentage van de verwachte massa. Het percentage organisch materiaal is het veraste deel gedeeld door de totale massa * 100 %.

Bij de bakjes wordt de massa per tijdseenheid berekend zoals hierboven bij het driftnet beschreven staat. De gemiddelde stroomsnelheid wordt op dezelfde wijze als voor de meetgoot berekend. Het percentage organisch materiaal is het veraste deel gedeeld door de totale massa * 100 %.

De lichtmeter ten slotte is onder water bij de beek bodem afgelezen en boven water. Dit is op elkaar gedeeld. Deze waarden zijn te vinden in bijlage IV.

Q: debiet v: gem. stroomsnelheid A: oppervlakte beekdoorsnede

$$Q(\text{m}^3/\text{s}) = v(\text{m}/\text{s}) * A(\text{m}^2)$$

$$v_{\text{gem}}(\text{m}/\text{s}) = \frac{v_{\text{dag1}} + v_{\text{dag2}}}{2} (\text{m}/\text{s})$$

Hoofdstuk 4 Resultaten

De resultaten zijn als volgt weergegeven. Van iedere meting apart worden eerst de afvoer van de beek, de volumieke massa van het ijk materiaal, het organisch gehalte van het ijk materiaal, de massa per uur van het materiaal in het driftnet en het aantal dieren besproken. Vervolgens komt de verdeling van deze dieren over de macrofaunagroepen aan de orde. Dan wordt de hoeveelheid materiaal gevangen door de MOCs weergegeven, alsmede de relatieve hoeveelheid organisch materiaal en het percentage van de op grond van de ijking en de stroomsnelheid bij de MOC verwachte hoeveelheid materiaal. De bezinkingsbakjes worden gepresenteerd d.m.v. de massa per uur van het sediment in de bakjes, het organisch gehalte en de gemiddelde stroomsnelheid tijdens de meting.

Paragraaf 4.1 Ijkmeting 1

De eerste ijkmeting is uitgevoerd van 15 tot 17 juni. Op deze data is de afvoer het hoogst van alle metingen. De hoeveelheid dieren die drift, is vrij klein: 10 dieren per uur (tabel 1).

afvoer	0,0085 m ³
massa/volume	2,81 g/m ³
Percentage organisch	21 %
driftmateriaal/tijd	1,59 g/h
aantal dieren per uur	10 /h

Tabel 1. Resultaten ijking, driftmateriaal op 15-17 juni.

Het driftnet is twee keer ingezet, op 15 en 17 juni. Toch zijn er minder dan honderd dieren gevangen. Er valt wel iets te zeggen over de samenstelling van de macrofauna. Het grootste deel bestaat uit muggelarven. Waterkevers (+larven) en springstaarten vormen ieder meer dan een tiende deel van het macrofaunamonster. Steenvlieglarven, wormen, watermijten en vliegelarven zijn sporadisch aanwezig (tabel 2).

Groep	Percentage
Muggelarven	62 %
Waterkevers (incl. larven)	13 %
Springstaarten	12 %
Steenvlieglarven	6 %
Wormen	3 %
Watermijten	3 %
Vliegelarven	1 %

Tabel 2. Aantallen dieren in het driftnet op 15 en 17 juni.

Bij deze meting is er bij MOC 4 wat fout gegaan. Het extreem hoge percentage (87 procent) van de verwachte massa is te wijten aan het feit, dat er bij het uithalen zand in de MOC is terechtgekomen. Dit kon gebeuren, omdat

er zand op de plaat lag, dat tijdens het uithalen opgewerveld is. Bij deze meting werden de MOC-pijpjes nog niet afgesloten voor het uithalen. MOC 1, 2 en 3 vangen tussen de 3 en 12 procent van de verwachte hoeveelheid (tabel 3).

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa/tijd	0,08 g/h	0,09 g/h	0,06 g/h	0,29 g/h
v-gem. (m/s)	0,16 m/s	0,24 m/s	0,52 m/s	0,084 m/s
Perc. organisch	10 %	16 %	21 %	4 %
Perc. verwachte m	12 %	10 %	3 %	87 %

Tabel 3. Resultaten MOCs van 15-17 juni.

De bakken hebben verschillende hoeveelheden materiaal gevangen. Bak 3 en Bak 4 hebben duidelijk meer dan Bak 1 en 2 gevangen. Dit verschil is niet direct te verklaren uit de stroomsnelheden (tabel 4).

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa/tijd	0,33 g/h	0,08 g/h	5,64 g/h	3,12 g/h
v-gem.	0,33 m/s	0,16 m/s	0,16 m/s	0,08 m/s
Perc. organisch	2 %	5 %	10 %	11 %

Tabel 4. Resultaten bakken van 15-17 juni.

Paragraaf 4.2 IJkmeting 2

De tweede ijkmeting is van 22-24 juni uitgevoerd. De afvoer is al wat lager dan bij ijkmeting 2. Dit komt doordat er geen neerslag is gevallen. De volumieke massa van de deeltjes in het water is met meer dan de helft verminderd. De relatieve hoeveelheid organisch materiaal in suspensie is met 5 procent afgenomen. Er drift wel meer materiaal dan bij meting 1. Hierdoor is het aantal dieren dat meegevoerd wordt, groter dan bij IJkmeting 1 (tabel 5).

afvoer	0,0070 m ³
massa/volume	1,28 g/m ³
Percentage organisch	15 %
driftmateriaal/tijd	4,00 g/h
aantal dieren per uur	21 /h

Tabel 5. Resultaten ijking, driftmateriaal op 22-24 juni.

De op drift geraakte dieren bestaan weer voornamelijk uit muggelarven (vnl. Simuliidae). Hier zaten veel jonge dieren bij. Waarschijnlijk zijn de muggen eitjes net uitgekomen. Ook een gering aantal vlokreeften is in het net terechtgekomen. Van de groepen steenvlieglarven, waterkevers (+larven), wormen en watermijten zijn enkele exemplaren meegevoerd door de stroming (tabel 6).

Groep	Percentage
Muggelarven	83 %
Vlokreeften	9 %
Waterkevers (incl. larven)	3 %
Wormen	2 %
Steenvlieglarven	2 %
Watermijten	1 %

Tabel 6. Aantallen dieren in het driftnet op 24 juni.
Bij deze meting hebben de MOCs rond de 10 % van de verwachte hoeveelheid materiaal verzameld. Alleen MOC 2 is een uitschieter (tabel 7). Vanaf deze meting worden de MOCs afgesloten bij het uithalen, zodat er dan geen materiaal in kan vallen.

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa/tijd (g/h)	0,02 g/h	0,07 g/h	0,04 g/h	0,02 g/h
v-gem. (m/s)	0,14 m/s	0,18 m/s	0,23 m/s	0,11 m/s
Perc. organisch	31 %	21 %	27 %	30 %
Perc. verwachte massa	9 %	21 %	10 %	11 %

Tabel 7. Resultaten MOCs van 22-24 juni.
Bij de bakken is er geen verband te ontdekken tussen de stroomsnelheid en de massa per tijdseenheid. Het organisch gehalte ligt tussen de 1 en 12 % (tabel 8).

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa/tijd	1,00 g/h	0,08 g/h	2,04 g/h	0,04 g/h
v-gem.	0,28 m/s	0,16 m/s	0,17 m/s	0,14 m/s
Perc. organisch	1 %	5 %	6 %	12 %

Tabel 8. Resultaten bakken van 22-24 juni.

Paragraaf 4.3 IJkmeting 3

IJkmeting 3 is van 27-28 juli uitgevoerd. De afvoer is verder teruggelopen t.o.v. ijkmeting 2. De volumieke massa bij het ijken is groter dan bij de vorige metingen. Het percentage organisch materiaal is niet veranderd t.o.v. de vorige ijkmeting. De hoeveelheid driftmateriaal is klein, kleiner dan de vorige twee metingen. Het aantal dieren per uur, dat op drift raakt is hoog: bijna 100 dieren per uur (tabel 9).

afvoer	0,0060 m ³
massa/volume	3,82 g/m ³
Percentage organisch	15 %
driftmateriaal/tijd	0,74 g/h
aantal dieren per uur	97 /h

Tabel 9. Resultaten ijking, driftmateriaal op 27-28 juli.

Het overgrote deel van de dieren bestaat uit muggelarven. Enkele vlokreeften zijn ook op drift geraakt en een marginaal aantal waterkevers (+larven), steenvlieglarven, haftelarven, wormen, watermijten en waterwantsen (incl. nymfen) heeft de stroom met zich meegevoerd (tabel 10).

Groep	Percentage
Muggelarven	93 %
Vlokreeften	6 %
Waterkevers (incl. larven)	1 %
Steenvlieglarven	0,4 %
Haftelarven	0,2 %
Wormen	0,2 %
Watermijten	0,2 %
Waterwantsen (incl. nymfen)	0,2 %

Tabel 10. Aantal dieren in het driftnet op 27-28 juli.

De inhoud van MOC 3 is helaas verloren gegaan tijdens het labwerk. MOC 2 heeft meer dan vijf keer zoveel materiaal verzameld als de andere MOCs. Dit verschil is niet te verklaren m.b.v. een groot verschil in stroomsnelheid. MOC 2 heeft ook het hoogste percentage van de op grond van de ijking verwachte hoeveelheid verzameld, bijna 20 % (tabel 11).

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa/tijd	0,022 g/h	0,18 g/h	-	0,064 g/h
v-gemiddeld	0,13 m/s	0,17 m/s	0,07 m/s	0,15 m/s
Perc. organisch	29 %	11 %	-	28 %
Perc. verwachte m	3 %	19 %	-	8 %

Tabel 11. Resultaten MOCs van 27-28 juli.

Bij Bak 2 en 3 zijn de stroomsnelheden een stuk lager dan Bak 3 en 4. Bij Bak 2 en 3 is veel minder materiaal met een overheersende organische component in het bakje gevallen dan bij de andere twee bakjes. Daarnaast is er een verschil tussen Bak 1 en 4. Bak 1 heeft een hoge stroomsnelheid en verzamelt meer materiaal dan Bak 4, waar een lagere stroomsnelheid is. Bij deze meting lijkt er een duidelijk verband te zijn tussen enerzijds de massa per tijdseenheid (en het organisch gehalte) en anderzijds de stroomsnelheid.

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa/tijd	1,36 g/h	0,0019 g/h	0,028 g/h	0,13 g/h
v-gem.	0,44 m/s	0,047 m/s	0,046 m/s	0,16 m/s
Perc. organisch	1 %	76 %	81 %	5 %

Tabel 12. Resultaten bakken van 27-28 juli.

Paragraaf 4.4 IJkmeting 4

De afvoer op 9 en 10 augustus is bijna drie keer zo laag als de meting van 27-28 juli. De volumieke massa is ook bijna drie keer zo laag. De hoeveelheid driftmateriaal per uur is gehalveerd t.o.v. IJkmeting 3, evenals het aantal dieren per uur. Het organisch gehalte is niet gemeten, omdat het monster tijdens het labwerk sneuvelde (tabel 13).

afvoer	0,0021 m ³
massa/volume	1,27 g/m ³
Percentage organisch	-
driftmateriaal/tijd	0,38 g/h
aantal dieren per uur	58 /h

Tabel 13. Resultaten ijking, driftmateriaal op 9-10 augustus.

Het aandeel muggelarven in het driftmonster is sterk teruggelopen t.o.v. het monster van IJkmeting 3. De vlokreeften blijken wat meer op drift te raken. Verder zijn enkele watermijten, waterkevers (incl. larven) en platwormen aangetroffen in het driftnet (tabel 14).

Groep	Percentage
Muggelarven	56 %
Vlokreeften	37 %
Watermijten	4 %
Waterkevers (incl. larven)	2 %
Platwormen	1 %

Tabel 14. Aantallen dieren in het driftnet op 9-10 augustus. Bij deze meting is er geen duidelijk verband tussen de resultaten van de MOCs. De massa per tijdseenheid is niet te verklaren door een verschil in stroomsnelheid. Het percentage van de verwachte massa ligt tussen de 6 en 59 %. Het organisch gehalte ligt tussen de 12 en 27 % (tabel 15).

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa/tijd	0,018 g/h	0,039 g/h	0,032 g/h	0,14 g/h
v-gem.	0,16 m/s	0,15 m/s	0,058 m/s	0,13 m/s
Perc. organisch	27 %	27 %	27 %	12 %
Perc. verwachte m	6 %	14 %	31 %	59 %

Tabel 15. Resultaten MOCs van 9-10 augustus. Bij de bakjes is er wel sprake van een duidelijk beeld. De bakjes met een lage stroomsnelheid vangen weinig materiaal met een hoog organisch gehalte (Bak 2 en 3) en de bakjes met een hoge stroomsnelheid vangen veel materiaal met een zeer laag organisch gehalte (Bak 3 en 4). Hierbij moet wel aangetekend worden, dat Bak 4 enkele centimeters te diep is ingegraven, waardoor er meer materiaal is ingevallen. Bij het uithalen op 10 augustus zat het bakje zelfs helemaal onder het zand (tabel 16).

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa/tijd	2,90 g/h	0,16 g/h	0,013 g/h	27,99 g/h
v-gemiddeld	0,43 m/s	0,019 m/s	0,048 m/s	0,451 m/s
Perc. organisch	1 %	45 %	21 %	1 %

Tabel 16. Resultaten bakken van 9-10 augustus.

Op 15, 22 en 24 juni zijn bij de bakjes de bodemprofielen ingemeten. Op 27 juli en 9 augustus zijn twee bodemprofielen in het midden van het onderzoekstraject opgemeten (paragraaf 3.2).

Omdat de oevers vol met overhangend gras stonden, was het vaak moeilijk te bepalen, waar de oever begon. Hierdoor is het verschil op de verschillende data in de droge (en natte, uiterst links en rechts) metingen te verklaren. De profielen bij de bakjes zijn op 15, 22 en 24 juni ingemeten.

Bij Bak 1 is er enig verschil tussen de verschillende datums. Het lijkt erop, dat de beek zich rechts en links iets heeft ingesleten (figuur 5).

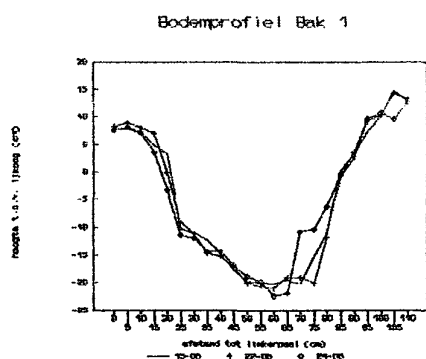
Bij Bak 2 is de linkerkant enkele centimeters opgehoogd en is het verloop aan de rechterkant niet geheel duidelijk: op 22 juni is de beek een paar cm ingesleten en op 24 juni niet meer (figuur 6).

De bodembeweging bij Bak 3 is zo goed als nihil (figuur 7).

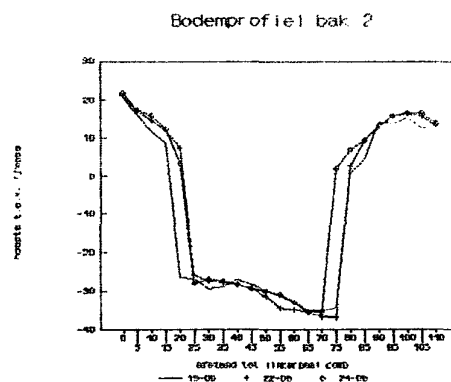
Bij bak 4 heeft de beek zich een paar centimeter opgehoogd. Dit is voornamelijk vlakbij de oever gebeurd en iets minder in het midden (figuur 8).

Bij bodemprofiel 1 is er links vijf centimeter materiaal afgezet; in het midden heeft de beek zich enkele centimeters ingesleten tussen de twee metingen (figuur 9).

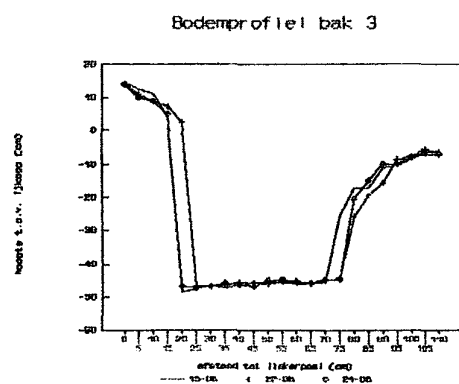
Bij bodemprofiel 2 heeft de beek links en in het midden enkele centimeters materiaal afgezet (figuur 10).



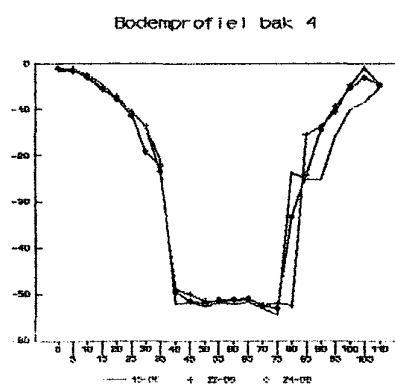
Figuur 5



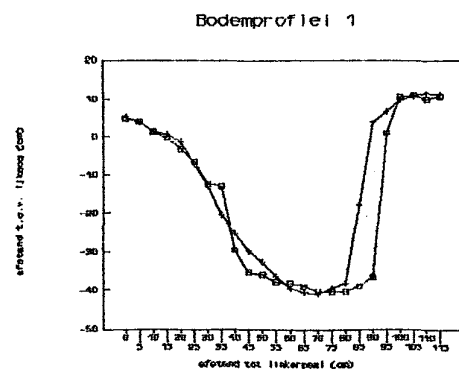
Figuur 6



Figuur 7

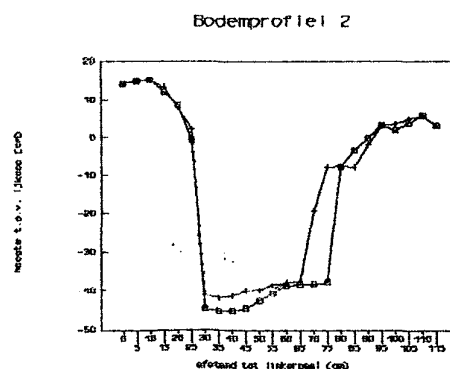


Figuur 8



Figuur 9

17



Figuur 10

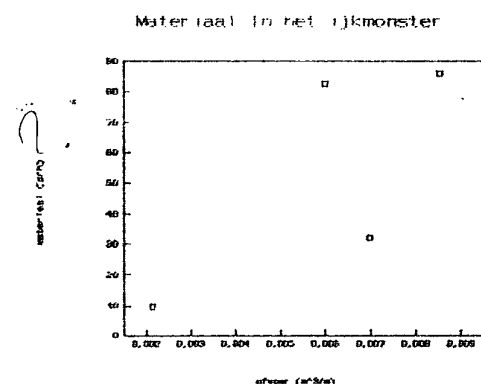
Paragraaf 4.6 Bespreking totaaloverzicht metingen

De hoeveelheid (mineraal/organisch) materiaal in het ijkmonster en de MOCs komen hier aan bod (figuur 11-14). De bakjes worden niet weergegeven in een grafiek, omdat de massa's van het verzameld materiaal te sterk uiteenlopen. De hoeveelheid materiaal per uur in het ijkmonster bij de vier metingen heeft geen eenduidige relatie met de afvoer. Al lijkt het wel zo te zijn, dat hoe hoger de afvoer, hoe meer materiaal er getransporteerd wordt (figuur 11).

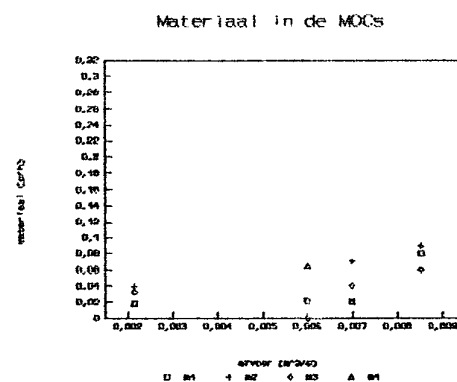
Het in de MOCs verzamelde materiaal per uur heeft een redelijk duidelijke relatie. Als eerste kan de eerste meting van MOC 4 (bij de hoogste afvoer; 15-17 juni) buiten beschouwing blijven, omdat daar zand in gekomen is bij het uithalen (paragraaf 4.1). De andere twee uitschieters, MOC 2 bij de afvoer 0,006 m³/s en MOC 4 bij de afvoer 0,002 m³/s zijn minder gemakkelijk te verklaren. Als we die toch buiten beschouwing zouden laten, lijkt er een verband te zijn tussen de afvoer en de hoeveelheid getransporteerd materiaal (figuur 12).

De hoeveelheid mineraal materiaal in de MOCs geeft in feite hetzelfde verband te zien als de totale hoeveelheid materiaal (figuur 13).

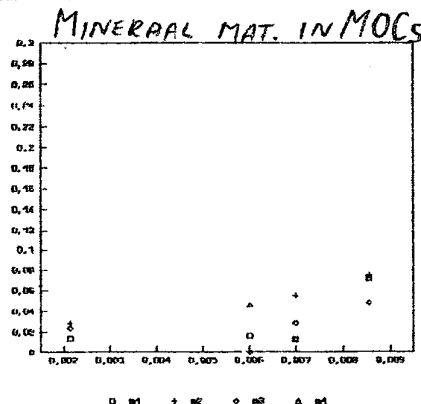
Het organisch materiaal in de MOCs laat een iets ander patroon zien bij de verschillende afvoeren. Bij de laagste twee afvoermetingen zijn er drie MOCs die beduidend meer organisch materiaal verzameld hebben. Opmerkelijk is, dat twee van deze drie MOCs ook meer mineraal materiaal hebben gevangen (figuur 14).



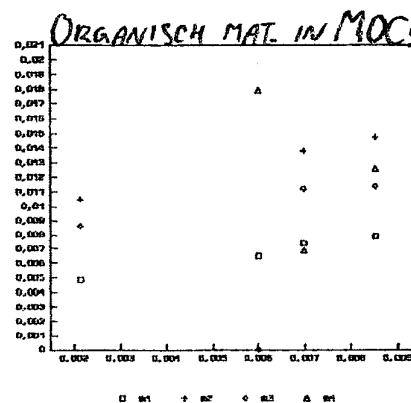
Figuur 11



Figuur 12



Figuur 13



Figuur 14

Bij geen enkele van de figuren is het statistisch gezien verantwoord een

lijn te trekken. Figuur 11 en 14 lijken een lineair verband aan te geven. Figuur 11 zou dan slechts twee punten op een rechte door de oorsprong hebben (een lijn door de oorsprong is logisch, aangezien er bij een afvoer van 0 geen materiaal getransporteerd wordt). Statistisch gezien is dit niet acceptabel. Figuur 14 zou zeer onlogisch worden met een rechte, aangezien deze lijn niet door de oorsprong zou gaan. (Bij een afvoer van 0 wordt immers geen materiaal getransporteerd.)

Hoofdstuk 5 Discussie en conclusie

Het aantal dieren dat op drift raakt, hangt samen met seizoensinvloeden. Ook de soortensamenstelling varieert in de tijd. In de onderzoeksperiode blijken muggelarven het meest op drift te raken. Bij de derde ijkmeting was het water het warmst en toen kwamen de meeste dieren in het driftnet terecht. Een verband tussen het totale materiaaltransport en de drift is bij deze afvoeren (tussen de 0,0021 en 0,0085 m³) niet aangetoond.

Bij een afvoer van 0,0085 m³ wordt er meer mineraal materiaal door de waterkolom getransporteerd dan bij een afvoer van 0,0021 m³. Toch lijkt het verband niet geheel lineair. Bij een afvoer van 0,0060 m³ is de hoeveelheid mineraal materiaal in het ijkmonster drie keer zo hoog als bij een afvoer van 0,0070 m³. In de MOCs wordt de hoeveelheid verzameld materiaal wel hoger bij een grotere afvoer, maar dit lijkt geen lineair verband.

Het transport van materiaal over de bodem varieert sterk over de lengte van de beek en in de tijd. In de bakjes valt 0,0019 tot 5,64 g per uur. Als aangenomen wordt, dat het transport over de gehele breedte homogeen is, is het totale bodemtransport te berekenen. De beek is tussen de 35 en 50 cm breed. De doorsnede van het gat in het bakje is 35 cm. Dan passeert tussen 0,0019 en 8,1 gram bodemmateriaal per uur de beekdoorsnede. De hoeveelheid schuivend, springend en rollend materiaal lijkt afhankelijk te zijn van het tijdstip en de plaats in de beek.

In totaal gaat er door de beek tussen de 10 en 320 gram materiaal per uur door de beek bij de gemeten afvoeren.

FOUTEN

De fout die gemaakt is bij het wegen van het stoofdroge materiaal is +/- 0,002 g. De relatieve fout van de weging van het veraste materiaal is 0,002/m (m = massa stoofdroge grond c.q. verast monster). Omdat deze fout klein is, wordt deze verwaarloosd.

Hoofdstuk 6 Literatuur

BOUTE, M.G., 1993. Beekherstel als voorwaarde voor macrofaunalevensgemeenschappen in beekdalsystemen. IBN-DLO, Leersum. 1-57.

GORDON, N.D., T.A.McMAHON & B.L.FINLAYSON, 1992. Stream hydrology. John Wiley, Chichester. 1-526. 22.

HDEK, D., 1992. De Springendalse Beek. Universiteit Twente, Enschede. 1-121.

HYNES, H.B.N., 1970. The Ecology of Running Waters. Richard Clay, Suffolk. 1-555.

Bijlage 1

WERKVOORSCHRIFT IJSMETING BEMONSTERING ZAND- EN MATERIAALTRANSPORT (deel-
project 377)

Dag vooraf aan de bemonstering

- Checken of de besproken auto ook werkelijk beschikbaar is.
- Pompje in bekerglas met demi-water hangen, zuurstofmeter aanzetten en pH-meter ijken.
- Batterijen pH-, zuurstof-, EGV-, stroomsnelheids- en lichtmeter controleren.
- Schrijfpapier en formulieren in de map doen.
- Vul de MOC-emmers en jerrycan (halfvol) met leidingwater en doe er een gewone deksel op.
- Aan de hand van materiaallijst spullen inpakken en in de hal zetten. De kratten zodanig inpakken dat de spullen die tegelijkertijd nodig zijn in hetzelfde krat zitten. Alleen datgene wat echt nodig is, klaarzetten en inladen (als de auto al beschikbaar is).
- Nagaan of de droogstoof op de dag na bemonstering beschikbaar is.

Dag van bemonstering 1

- Zuurstofmeter ijken.
- Auto inladen en naar de monsterplek rijden.
- Laarzen aantrekken. Materiaal naar monsterplek brengen. Loop altijd zo min mogelijk door de beek.
- Meet de afvoer in de meetgoot (0,4 van de waterdiepte, op de drie aangegeven plekken).
- Positioneer de met kurkjes verzegelde MOC-pijpjes (op standaardhoogte: 0,4 van de waterdiepte). Graaf zonodig de met plakband verzegelde bezinkbakjes voorzichtig in of uit, zodat ze op gelijke hoogte met de bodem zitten. Zorg ervoor dat de deksel op de hoogte van de beekbodem zit.
- Haal de plakbandjes van de bezinkbakjes af en haal de kurkjes van de MOCs weg. Zet het net in. Let erop, dat het net de beek goed afdamt en dat je geen organisch materiaal opwervelt. Schrijf de begintijd van het net, elke MOC en elk bezinkbakje apart op. Begin bovenstrooms en werk naar benedenstrooms toe.
- Zet de prikkers in het midden van de beek op de ijkplek op 0,4 van de waterhoogte. Neem 200 liter watermonster (50 emmers) met een cylinder in het midden van de beek, op de plaats van de prikkers. Zorg ervoor, dat de stroming er eerst goed doorheen loopt. Sluit de achterkant dan af en haal de cylinder uit het water, zodat er zoveel mogelijk water inblijft. Doe de inhoud in de maatemmer. Doe de emmer vol tot de zwarte lijn. Druk op het telapparaatje. Spoel de inhoud van de emmer door een planktonnet en gebruik op het laatst de spuitfles. Geef een plantecontainer een code (met de gegevens 'ijk', datum, volgnummer). Spoel de inhoud in de plantecontainer. Neem de prikkers weer mee.
- Tijdens het ijken kan de tweede persoon verdergaan met het meten van de stroomsnelheden. Dit moet bij iedere MOC en ieder bezinkingsbakje vier keer. Meet bij de MOC vlak naast het pijpje op de hoogte van de opening. Meet bij het bakje op het gat en op 0,4 van de waterdiepte. Meet in de meetgoot ook nog drie keer de afvoer. Doe de metingen om het uur. Schrijf op, wanneer je meet.
- Zet de twee macrofauna-emmers klaar. Zet met watervaste stift op de macrofauna-emmers een code (met de gegevens 'net', datum).
- Het meten van de watertemperatuur met de thermometer en licht met de lichtmeter. Meet de lichtintensiteit in de beek en erboven. Het meten van de pH, het zuurstofgehalte en EGV.
- Twee macrofauna-emmers coderen met 'net' en datum.
- Na twee uur net uithalen (er moeten minstens 100 beesten inzitten: zoniet, zet het net dan langer in). Net uitspoelen in witte emmer en net met restjes materiaal in de andere witte emmer doen met water. Eindtijd noteren. Emmers in beek (vastzetten met prikkers) of schaduw zetten.
- Meet de twee dwarsprofielen op (diepte iedere 5 cm, afstand ijkoog, schroef - waterlijn). Plaats de ge-ijkte tentstok hiervoor op de spijkers. Plaats de buitenstok links en de uitschuifbare binnenstok rechts.
- Installeer de regenmeter.
- Auto inladen, ijsje eten en naar huis.

Dag van bemonstering 2

- Auto inladen en naar de monsterplek rijden.
- Laarzen aantrekken. Materiaal naar monsterplek brengen. Loop altijd zo min mogelijk door de beek.
- Het nemen van de rest van de 200 liter watermonster (50 emmers) met een cylinder in het midden van de beek, op dezelfde plaats. Zorg ervoor, dat de stroming er eerst goed doorheen loopt. Sluit de achterkant dan af en haal de cylinder uit het water, zodat er zoveel mogelijk water inblijft. Doe de inhoud in de maatemmer. Doe de emmer vol tot de bovenkant van de zwarte stippen. Druk op het telapparaatje. Spoel de inhoud van de emmer door een planktonnet en gebruik op het laatst de spuitfles. Geef een plantecontainer een code (met de gegevens 'ijk', datum, volgnummer). Spoel de inhoud in de plantecontainer. Neem de prikkers mee.
- Tijdens het iken kan de tweede persoon verdergaan met het ophalen van de regenmeter. Sluit de monsterfles, als er water inzit. Schrijf er dan de datum op en 'regen'.
- Meet de afvoer in de meetgoot (0,4 van de waterdiepte, op de drie aangegeven plekken).
- Zet plantecontainers klaar. Schrijf met watervaste stift direkt op de plantecontainers een code (met de gegevens 'bak', datum, volgnummer). Doe alvast water uit de jerrycan in de emmers en let erop, dat ze goed schoon zijn. Doe er deksels op.
- Meet bij iedere MOC en ieder bezinkbakje de stroomsnelheden. Haal MOCs en bezinkbakjes eruit, afsluiten. Bij de MOCs voor het uithalen de kurken erin stoppen. Zet direkt de nieuwe MOCs in. Verwissel daarvoor de gewone deksel voor de MOC-deksel inclusief kurk. Op zijkant MOCs 'MOC', volgnummer en datum zetten. Doe een gewone deksel op de MOC-emmer. Net uitspoelen in witte emmer en net met restjes materiaal in emmer doen met water. Spoel de inhoud van de bezinkbakjes in een plantecontainer. Doe de deksel erop. Eindtijden noteren.
- Neem de twee macrofauna-emmers mee.
- Schrijf met viltstift de datum en de naam van de beek op de twee monsterflessen. Neem twee watermonsters.
- Auto inladen, ijsje eten en naar huis.
- Netmonster in klimaatkast en beluchten.
- Doe de 2 watermonsters in de diepvries.

Binnen 2 dagen na bemonstering

- Macrofauna scheiden van organisch materiaal in witte bak. Platwormen determineren.
- Macrofauna op alcohol zetten.
- Sorteren macrofauna op familie.
- Beschrijven typen organisch materiaal.
- Weeg de te gebruiken bekerglazen.
- Organisch materiaal in stoof drogen.
- Droog de inhoud van de plantecontainers 'ijk' in stoof.
- Inhoud MOCs en bakjes in stoof drogen.

Binnen 3 à 4 dagen

- Gedroogd organisch materiaal wegen.
- Inhoud 'ijk' wegen, verassen en opnieuw wegen.
- Inhoud MOCs en bakjes wegen, verassen en opnieuw wegen.
- Invoeren gegevens in computer en berekeningen uitvoeren.
- Materiaal schoonmaken en opruimen.

Het determineren van de macrofauna gebeurt op een later tijdstip.

Bijlage II

Materiaallijst transport van materiaal.

Denk eraan, altijd koffie, brood en veldkleding mee te nemen.

Viskoffer met:

- schrijfpapier en veldformulieren in map
- 3 potloden B
- punteslijper
- gum
- 2 watervaste (Staedtler) stiften
- spijkers
- stafkaart
- etiketten
- grote rol plakband
- driftnet
- 2 losse duimstokken
- thermometer
- handdoek
- stroomsnelheidsmeter
- telapparaatje
- troffel
- lichtmeter
- pH-meter
- zuurstofmeter
- EGV-meter
- 2 monsterflessen
- attributen stroomsnelheidsmeter
- digitaal horloge
- 4 MDC-binnenemmers met deksel en hengsel, gevuld met schoon water
- jerrycan halfvol gevuld met schoon water
- 2 witte 10-literemmers met deksel
- 2 mayo-potjes met gat in deksel (doorsnede gat 3,7cm)
- 7 plantecontainers
- regenkleding + laarzen
- paraplu
- kleine hamer
- regenmeter (monsterfles met dop + trechter)
- meetstok

Bij ijking extra meenemen:

- planktonnet hangend in emmer
- cylinder met dop
- grote spuitfles gevuld met water
- 2 plantecontainers met deksel
- 5 prikkers
- plastic zeil
- rode maatemmer

Bijlage III
IJkmeting 1

v-gem.	0,34 m/s
waterhoogte	0,025 m
ijkmassa	0,33 g
ijkvolume	0,118 m ³
verast deel ijkmassa (+m voor verassen)	0,05 g (0,26 g)
massa driftmateriaal	9,23 g
tijdsduur driftmeting	4,70 h
aantal macrofauna-exemplaren	69

Tabel 1. Basisgegevens ijking, driftmateriaal op 15-17 juni.

Groep	Aantal
Muggelarven	43
Waterkevers (incl. larven)	9
Springstaarten	8
Steenvlieg-larven	4
Wormen	2
Watermigten	2
Vlieg-larven	1

Tabel 2. Aantallen dieren in het driftnet op 15 en 17 juni.

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa	3,83 g	4,59 g	2,77 g	14,67 g
tijdsduur meting	48,33 h	48,83 h	49,28 h	50,17 h
veraste massa	0,38 g	0,72 g	0,56 g	0,63 g
m voor verassen	3,74 g	4,42 g	2,65 g	14,52 g

Tabel 3. Basisgegevens MOCs van 15-17 juni.

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa	16,02 g	3,94 g	277,68 g	156,45 g
tijdsduur meting	48,17 h	48,73 h	49,22 h	50,08 h
veraste massa	0,31 g	0,19 g	2,79 g	3,43 g
m voor verassen	15,92 g	3,87 g	28,88 g	41,08 g

Tabel 4. Basisgegevens bakken van 15-17 juni.

Bijlage III (Vervolg)
IJkmeting 2

v-gem.	0,32 m/s
waterhoogte	0,02 m
ijkmassa	0,26 g
ijkvolume	0,203 m ³
verast deel ijkmassa (+m voor verassen)	0,04 g (0,26 g)
massa driftmateriaal	3,04 g
tijdsduur driftmeting	4,00 h
macrofauna-exemplaren	101

Tabel 5. Basisgegevens ijking, driftmateriaal op 22-24 juni.

Groep	Aantal
Muggelarven	76
Vlokkreeften	8
Waterkevers (incl. larven)	3
Steenvlieg-larven	2
Wormen	2
Watermijten	1

Tabel 6. Aantallen dieren in het driftnet op 24 juni.

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa	1,19 g	3,33 g	2,13 g	1,16 g
tijdsduur meting	50,30 h	50,68 h	51,05 h	51,33 h
veraste massa	0,37 g	0,70 g	0,57 g	0,35 g
m voor verassen	1,19 g	3,33 g	2,13 g	1,16 g

Tabel 7. Basisgegevens MOCs van 22-24 juni.

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa	50,01 g	4,13 g	103,25 g	1,96 g
tijdsduur meting	50,07 h	50,32 h	50,60 h	51,05 h
veraste massa	0,67 g	0,20 g	1,51 g	0,24 g
m voor verassen	50,01 g	4,13 g	27,27 g	1,96 g

Tabel 8. Basisgegevens bakken van 22-24 juni.

Bijlage III (Vervolg)
IJkmeting 3.

v-gem.	0,28 m/s
waterhoogte	0,015 m
ijkmassa	0,10 g
ijkvolume	0,212 m ³
verast deel ijkmassa (+m voor verassen)	0,64 g (0,70 g)
massa driftmateriaal	3,87 g
tijdsduur driftmeting	5,23 h
aantal macrofauna-exemplaren	508

Tabel 9. Basisgegevens ijking, driftmateriaal op 27-28 juli.

Groep	Aantal
Muggelarven	470
Vlokkreeften	29
Waterkevers (incl. larven)	3
Steenvlieg-larven	2
Wormen	1
Watermijten	1
Haftelarven	1
Waterwantsen (incl. nymfen)	1

Tabel 10. Aantallen dieren in het driftnet op 27 juli.

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa	0,53 g	4,26 g	-	1,62 g
tijdsduur meting	47,72 h	48,13 h	48,52 h	49,12 h
veraste massa	0,15 g	0,48 g	-	0,46 g
m voor verassen	0,51 g	4,26 g	-	1,62 g

Tabel 11. Basisgegevens MOCs van 27-28 juli.

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa	132,05 g	0,76 g	0,67 g	3,17 g
tijdsduur meting	23,52 h	23,90 h	24,32 h	24,68 h
veraste massa	0,38 g	0,17 g	0,12 g	0,17 g
m voor verassen	28,1 g	0,72 g	0,62 g	3,13 g

Tabel 12. Basisgegevens bakken van 27-28 juli.

Bijlage III (Vervolg)
IJkmeting 3.

v-gem.	0,28 m/s
waterhoogte	0,015 m
ijkmassa	0,10 g
ijkvolume	0,212 m ³
verast deel ijkmassa (+m voor verassen)	0,64 g (0,70 g)
massa driftmateriaal	3,87 g
tijdsduur driftmeting	5,23 h
aantal macrofauna-exemplaren	508

Tabel 9. Basisgegevens ijking, driftmateriaal op 27-28 juli.

Groep	Aantal
Muggelarven	470
Vlokkreeften	29
Waterkevers (incl. larven)	3
Steenvlieg-larven	2
Wormen	1
Watermijten	1
Haftelarven	1
Waterwantsen (incl. nymfen)	1

Tabel 10. Aantallen dieren in het driftnet op 27 juli.

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa	0,53 g	4,26 g	-	1,62 g
tijdsduur meting	47,72 h	48,13 h	48,52 h	49,12 h
veraste massa	0,15 g	0,48 g	-	0,46 g
m voor verassen	0,51 g	4,26 g	-	1,62 g

Tabel 11. Basisgegevens MOCs van 27-28 juli.

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa	132,05 g	0,76 g	0,67 g	3,17 g
tijdsduur meting	23,52 h	23,90 h	24,32 h	24,68 h
veraste massa	0,38 g	0,17 g	0,12 g	0,17 g
m voor verassen	28,1 g	0,72 g	0,62 g	3,13 g

Tabel 12. Basisgegevens bakken van 27-28 juli.

Bijlage III (Vervolg)
Ijkmeting 4.

v-gem.	0,28 m/s
waterhoogte	0,02 m
ijkmassa	0,12 g
ijkvolume	0,212 m ³
verast deel ijkmassa (+m voor verassen)	—
massa driftmateriaal	3,87 g
tijdsduur driftmeting	5,23 h
aantal macrofauna-exemplaren	508

Tabel 13. Basisgegevens ijking, driftmateriaal op 9-10 augustus.

Groep	Aantal
Muggelarven	58
Vlokkreeften	38
Watermijten	4
Waterkevers (incl. larven)	2
Platwormen	1

Tabel 14. Aantallen dieren in het driftnet op 9 augustus.

	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4
massa	0,41 g	0,90 g	0,75 g	3,23 g
tijdsduur meting	22,57 h	22,83 h	23,08 h	23,35 h
veraste massa	0,11 g	0,24 g	0,20 g	0,38 g
m voor verassen	0,41 g	0,90 g	0,75 g	3,23 g

Tabel 15. Basisgegevens MOCs van 9-10 augustus.

	Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
massa	65 g	3,63 g	0,29 g	501 g
tijdsduur meting	46,42 h	46,72 h	46,95 h	23,22 h
veraste massa	0,27 g	1,63 g	0,06 g	0,19 g
m voor verassen	26,63 g	3,63 g	0,29 g	17,35 g

Tabel 16. Basisgegevens bakken van 9-10 augustus.

Bijlage IV

	17 juni	24 juni	27 juli	9 augustus
Temp.	10,8 °C	13,4 °C	15,2 °C	14,2 °C
Zuurstof	-	8,4 mg/l	8,7 mg/l	-
pH	-	7,49	6,67	5,95
EGV	0,246 mS/cm	-	0,221 mS/cm	0,212 mS/cm
Licht	0,5	0,7	0,7	0,6

Tabel 1. Gegevens van de parameters temperatuur, zuurstofgehalte, pH, EGV en relatieve lichtdoorlatendheid van het water tijdens de ijkmetingen.

Volgende pagina:

Bijlage V

Tabel 1. Waterhoogte en stroomsnelheid (v) bij meetgoot.

	meting 1			meting 2	meting 3	meting 4
Waterhoogte	2,5 cm			2,0 cm	2,2 cm	1,5 cm
V dag 1 (m/s)	0,370			0,301	0,274	0,395
	0,367			0,351	0,285	0,211
	0,354			0,347	0,309	0,287
	0,294			0,297	0,295	0,203
	0,317			0,325	0,292	0,380
	0,317			0,321	0,289	0,317
					0,275	0,265
					0,269	0,330
					0,254	0,296
					0,284	0,198
					0,234	0,195
					0,246	0,390
						0,251
V dag 2 (m/s)	0,350	0,362	0,341	0,315	0,298	0,268
	0,326	0,362	0,343	0,338	0,269	0,272
	0,325	0,347	0,332	0,309	0,288	0,270
	0,325	0,335	0,338	0,316	0,287	0,240
	0,352	0,345	0,323	0,303	0,250	0,238
	0,341	0,341	0,326	0,292	0,260	0,252
	0,340	0,335	0,326			0,232
	0,328	0,355	0,331			0,210
	0,338	0,353	0,337			0,273
	0,337	0,343	0,339			0,249
	0,330	0,345	0,345			0,318
	0,355	0,362	0,331			0,220
	0,334	0,358	0,331			0,247
	0,333	0,349	0,340			
	0,328	0,341	0,334			
	0,330	0,342	0,346			
	0,339	0,350	0,328			
	0,330	0,353	0,298			
0,348	0,336	0,351	0,356			