



# Ecotoxicologisch en chemisch onderzoek RWZI Aarle Rixtel (Helmond) en rivier de Aa

## *Bijlagen*

Rijkswaterstaat/RIZA:

Drs. R.P.M. Berbee, A. Naber, L. Kerkum,  
A. Espeldoorn, H. Maas, Drs. M. Tonkes

Waterschap de Aa

Ing. E. Matla, H.P. Ooms, M. Scheepens

Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-  
Brabant:

H. v.d. Loo



gemeenschappelijke  
technologische dienst  
Oost-Brabant

WATERSCHAP  
De Aa



# **Ecotoxicologisch en chemisch onderzoek RWZI Aarle Rixtel (Helmond) en rivier de Aa**

## *Bijlagen - rapport*

Gezamenlijk rapport

RIZA rapport 2000.022

Waterschap de Aa

Gemeenschappelijke Technologische Dienst

---

## Inhoudsopgave

---

### Bijlagen

- 1 Projectplan: Ecotoxicologisch onderzoek in de Aa en rwzi Aarle Rixtel
- 2 Gegevens rwzi Aarle Rixtel
- 3 Chemische bepalingmethoden
- 4 Resultaten toxiciteitstesten
- 5 Resultaten chemische analyses
- 6 Resultaten Lumistoxmetingen (1997)
- 7 Massabalansen van zware metalen
- 8 Resultaten Omega-analyse

## **Bijlage 1**

**Projectplan: Ecotoxicologisch onderzoek in de Aa en rwzi Aarle  
Rixtel**



## Projectplan: Ecotoxicologisch onderzoek in de Aa en rwzi Aarle-Rixtel

Opgesteld door R.P.M. Berbee (RIZA)

Datum: 17 februari 1999

### 1 Inleiding

In dit projectplan is een een gezamenlijk onderzoek beschreven dat RIZA, waterschap de Aa en de GTD zullen uitvoeren in de Aa en afvalwater van rwzi Aarle Rixtel. Achtereenvolgens zullen worden behandeld de lozingssituatie, probleemstelling, de hoofdlijn in het project en financiële en organisatorische aspecten. Het project bestaat uit een drietal deelprojecten. Van elk van de deelprojecten is een gedetailleerde beschrijving/werkplan opgenomen in de bijlagen.

### 2 Lozingssituatie

RWZI Aarle Rixtel behandelt industrieel en communaal afvalwater uit de omgeving van Helmond. De rwzi loost op de Aa. Het water wordt in deze rwzi aeroob gezuiverd en daarna geloosd.

Op deze rwzi loost een van de grotere textielbedrijven van Nederland. Bij dit bedrijf worden veel kleurstoffen gebruikt. Het betreft ongeveer een kwart van alle kleurstoffen uit de Nederlandse textielveredeling. Het is bekend dat bepaalde kleurstoffen, in het bijzonder de reactieve kleurstoffen, toxische eigenschappen hebben. Restanten van de kleurstoffen worden behandeld in de rwzi. Het betreffende bedrijf is momenteel bezig met de voorbereiding van een ozoninstallatie om de opgeloste kleurstoffen te verwijderen. Naar verwachting zal eind '99 deze installatie opstarten. Ook enkele kleinere textiel-bedrijven lozen verder nog op deze rwzi. Het beleid van het waterschap is erop gericht dat ook bij andere textielbedrijven de lozingen van kleurstoffen worden teruggedwongen. In bijlage 4 is een aantal kentallen van de lozingssituatie opgenomen.

Het debiet van het riviertje de Aa wordt onder normale omstandigheden voor een belangrijk deel beïnvloed door water afkomstig van de rwzi (ca. 50%). Vooral stedelijke lozingen zullen de waterkwaliteit van dit deel van de Aa bepalen (enkele overstorten vanuit Helmond en het rwzi-effluent). Er is in de directe omgeving slechts in beperkte mate invloed van diffuse lozingen vanuit de landbouw. De Aa bestaat stroomopwaarts van het lozingspunt van de rwzi vrijwel volledig uit water van de Zuid-Willemsvaart. Dit water is op haar beurt afkomstig uit de Maas.

Het influent van rwzi Aarle Rixtel is in de periode 1991/1992 onderzocht tijdens het Zwalijs-2 onderzoek. Daardoor zijn er relatief veel chemische gegevens bekend (meer dan 100 stoffen op 6 tijdstippen bepaald). Uit onderzoek van Waterschap de Aa in de periode juni - augustus '97 bleek dat de lozing zo nu en dan acuut toxisch is voor bacteriën (Lumistox). De relatie tussen de lozing van de textielbedrijven en de toxiciteit van het rwzi-effluent is onduidelijk. Op basis van de chemische gegevens uit het Zwalijs-2 onderzoek en de toxiciteitsgegevens heeft het RIZA geprobeerd om de toxiciteit van het afvalwater te verklaren. Slechts 17% van de toxiciteit bleek verklaarbaar (zie bijlage 4).

Het effluent van de rwzi is in de weekenden helder en niet erg gekleurd. Door de week wanneer de industrie in bedrijf is, blijkt het effluent duidelijk sterker gekleurd (enigszins bruin).

Het RIZA heeft een oriënterend onderzoek uitgevoerd naar de oorzaken van toxiciteit in het influent en effluent van deze rwzi. Het influent bleek toxisch voor bacteriën (Microtox). Het effluent bleek toxisch voor de crustacee *Thamnocephalus platyurus* (Thamnotoxkit). Identificatieonderzoek naar de oorzaak van toxiciteit in beide afvalwaterstromen gaf aan dat organische microverontreinigingen in zowel influent als effluent relevant zijn voor de toxiciteit. Daarnaast kunnen metalen in het effluent ook belangrijk zijn. Doordat het ammonium-N gehalte in het effluentmonster vrij hoog was (30 mg  $\text{NH}_4^+\text{-N/l}$ ) is diepergaand identificatieonderzoek achterwege gebleven. Het hoge ammonium-N gehalte zat zeer dicht tegen de randvoorwaarden aan voor het kunnen uitvoeren van betrouwbare toxiciteitstesten. De huidige ammonium-N gehalten van het effluent liggen op een aanmerkelijk lager niveau.

De loop van de Aa is in de periode '94-'95 in zijn oorspronkelijke ligging teruggebracht. Daarbij is de waterbodem ook gereinigd. Onderzoek aan de waterbodem wijst op een schone bodem (klasse 0). Onderzoeksresultaten van het Waterschap laten zien dat de vegetatie in de Aa vrij algemeen is en dat er sprake is



van een geringe bedekking. Er is vrij voedselrijk water. Na de her-meandering neemt het aantal soorten duidelijk toe.

De macrofauna vertoont een vergelijkbaar beeld als de vegetatie. De laatste jaren neemt het aantal soorten langzamerhand toe.

Stroomafwaarts van de rwzi is door het RIZA eind 1998 een onderzoek verricht naar de toxiciteit van poriewater uit de waterbodem van de Aa. Dit bleek acuut toxisch te zijn in de Microtoxtest, echter niet voor toxkits.

Chronisch onderzoek naar de effecten op watervlooien (*Daphnia magna*) en muggenlarven (*Chironomus riparius*) in de waterbodemmonsters is nog in uitvoering.

### 3 Probleemstelling

De vele onderzoeken die tot nu toe zijn uitgevoerd, hebben een duidelijk fragmentarisch karakter. De beschikbare gegevens leren echter wel dat de lozingssituatie redelijk uniek is. Er is sprake van een geregeld toxische en vermoedelijk zeer complexe lozing (invloed textielindustrie). Gelet op het debiet van de rwzi en de Aa zelf zal de lozing naar verwachting de nodige effecten op de waterkwaliteit hebben.

Al met al leent deze situatie zich duidelijk als voorbeeld voor het krijgen van een beter inzicht in de relatie tussen lozing en kwaliteit van het ontvangend oppervlaktewater. De rwzi wordt met een grote variëteit aan stoffen belast. Het effluent is daardoor een interessante voorbeeldsituatie voor het toepassen van toxiciteit-identificatie methoden in een communale afvalwaterstroom (periodiek toxisch en complex effluent). Uit de literatuur is overigens bekend dat identificatieonderzoek aan communale afvalwater afkomstig van de textielindustrie behoorlijk lastig is.

Om deze redenen heeft op 4 december 1998 een gedachtewisseling plaatsgevonden tussen RIZA, Waterschap de Aa en de GTD om te komen tot een breder project. Daarin is de lozingssituatie diepgaand doorgesproken.

Een aantal vragen kwam tijdens deze gedachtewisseling naar voren:

- a) is het afvalwater van het effluent van de rwzi inderdaad geregeld toxisch?
- b) is er toxiciteit meetbaar in de Aa (acuut of chronisch)?
- c) is het mogelijk een relatie te leggen tussen toxiciteit van het effluent en toxiciteit gemeten in het oppervlaktewater?
- d) is het mogelijk de oorzaken van de toxiciteit in het effluent vast te stellen? Meer concreet: is er een relatie met de lozingen van kleurstoffen vanuit de textielindustrie?
- e) indien het effluent inderdaad regelmatig toxisch is, dan is er behoefte om diepgaander te kijken naar de invloed daarvan van op de Aa (invloed op de levensgemeenschappen in het oppervlaktewater).

De antwoorden op deze vragen zijn voor het RIZA van betekenis voor:

De beleidsontwikkeling t.a.v. emissie-immissie;  
toelichting:

- De subwerkgroep emissie-immissie van CIW VI heeft duidelijk behoefte aan informatie over de relatie tussen 'toxische lozingen' en ontvangend oppervlaktewater. Deze situatie leent zich daarvoor.
- Steeds duidelijker zijn er denkrichtingen die gaan in de richting van een waterkwaliteitsaanpak (discussie EU Kaderrichtlijn water). Het is belangrijk om hierover kennis in het veld te genereren en zo toekomstige beleidsontwikkelingen beter te kunnen onderbouwen.

Het opdoen van ervaring met toxiciteitstesten in het veld en toxiciteitsidentificatie;  
toelichting:

In de vierde Nota Waterhuishouding is aangekondigd dat milieubezwaarlijkheidstesten zullen worden ontwikkeld en ervaring hiermee wordt opgedaan. Nader onderzoek bij rwzi Aarle Rixtel en ook het achterhalen van de oorzaken van toxiciteit past hier duidelijk in.

De antwoorden op deze vragen zijn voor Waterschap de Aa en de GTD van betekenis voor:

Het beoordelen en bepalen van de meest optimale aanpak van de lozingsituatie bij rwzi Aarle Rixtel. Een hermeanderingstraject voor de Aa is uitgevoerd. Hierdoor is de ecologische waarde van het gebied duidelijk verhoogd. Milieubezwaarlijke lozingen passen daar niet bij. Het is voor het Waterschap daarom belangrijk om een goed inzicht te hebben in de effecten van de rwzi op de Aa.

Het beleid voor de aanpak van lozingen vanuit de textielindustrie.

Indien blijkt dat de toxiciteit inderdaad veroorzaakt wordt door kleurstoffen, dan is dit relevant voor het beleid dat voor de textielindustrie in ontwikkeling is.

#### 4 Beantwoording van de onderzoeksvragen

Voor het verkrijgen van de antwoorden op verschillende vragen zal een drietal deelprojecten worden uitgevoerd.

Het eerste deelproject betreft het uitvoeren van een grondig toxicologisch onderzoek in het oppervlaktewater en deelstromen van de rwzi (zie bijlage 1). Het zwaartepunt zal daarbij liggen bij acute toxiciteitstesten. In beperkte mate zullen ook chronische testen in het laboratorium worden uitgevoerd met watervlooien (*Daphnia magna*) en muggenlarven (*Chironomus riparius*).

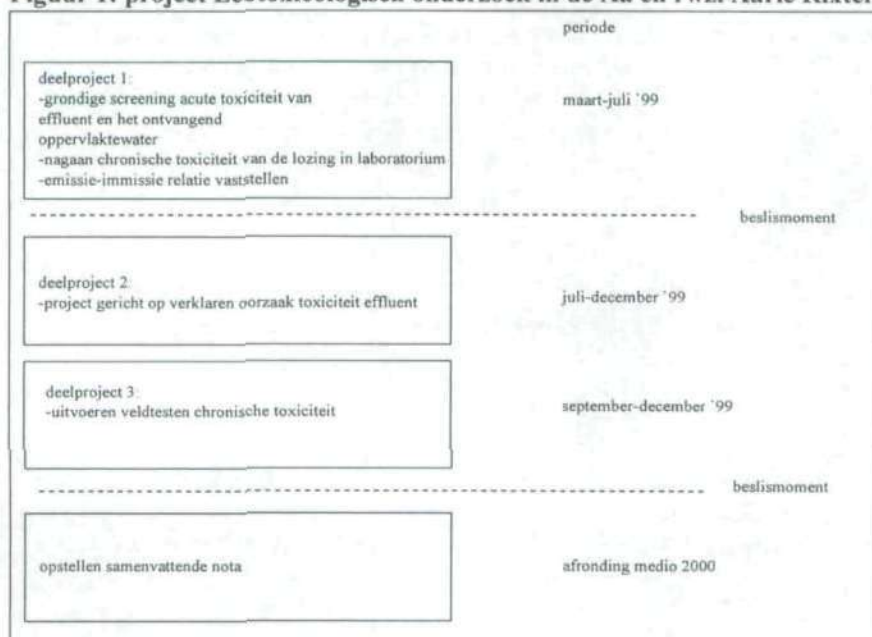
Het toxicologische onderzoek wordt ondersteund met standaard chemische bepalingen die op routinebasis voor het lokale waterbeheer al worden uitgevoerd. Dit deelproject geeft antwoord op de vragen a,b en c uit paragraaf 3.

Indien de lozing inderdaad toxisch is, is het zinvol om over te gaan op het deelproject 'toxiciteitsidentificatie' (zie bijlage 2). Dit geeft antwoord op vraag d uit paragraaf 3.

Na afronding van het eerste deelproject zal een uitgebreider toxicologisch veldonderzoek worden uitgevoerd. Dit zal parallel kunnen lopen aan deelproject 2. Daarbij wordt gebruik gemaakt van chronische testen in het veld. Als toetsorganismen zullen watervlooien en muggenlarven gedurende langere tijd in kooitjes in het oppervlaktewater worden uitgehangen (zie bijlage 3).

De resultaten van de drie deelprojecten zullen apart worden gerapporteerd. Uiteindelijk zullen de resultaten worden samengevat in een gemeenschappelijke openbaar samenvattend rapport. De onderstaande figuur geeft een kort overzicht van het gehele project.

**Figuur 1: project Ecotoxicologisch onderzoek in de Aa en rwzi Aarle Rixtel**





### 5 Samenwerking en personele inzet

Dit project is een samenwerkingsproject van het RIZA, de Aa, en de GTD. De organisaties brengen ten behoeve van het project hun kennis, mogelijkheden en faciliteiten actief in. Het project zal worden begeleid door een begeleidingscommissie. Daarin zullen zitting hebben:

RIZA: H. Maas, M. Tonkes en R. Berbee

GTD: H. v.d. Loo

Waterschap de Aa: E. Matla

De hr. Tonkes zal daarbij als voorzitter fungeren en de hr. Berbee als inhoudelijk trekker. De werkgroep beperkt zich tot de technische uitvoering en de uitwerking van de resultaten. Beleidsmatige consequenties van het onderzoek zullen niet door de werkgroep worden behandeld. Hiervoor zijn andere kaders. De terugkoppeling van de (tussentijdse) onderzoeksresultaten naar de lokale textielbedrijven zullen door de Aa worden behartigd.

Binnen het RIZA zullen de hoofdafdelingen EM, WS en IM bij het project en de uitvoering betrokken zijn.

In onderstaande tabel is een indicatie opgenomen van de noodzakelijke personele inzet.

projectonderdeel	RIZA (mensweken)	de Aa (mensweken)	GTD (mensweken)
deelproject 1: screening toxiciteit Aa en rwzi	16	2	0.5
deelproject 2: toxiciteitsidentificatie	15	0.5	1
deelproject 3: uitgebreider toxicologisch veldonderzoek in de Aa	7	0.1	0.1
covernota	2	2	1
totaal	40 weken	5	3

Het kan zijn dat de onderzoeksresultaten additioneel onderzoek noodzakelijk maken. Daarbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan extra metingen nadat bij het betrokken bedrijf een ozon-installatie in gebruik is genomen. Dit is niet nader uitgewerkt in dit voorstel. Over een mogelijke invulling hiervan dient dan ook separaat besloten te worden.

### 6 Doorlooptijd

Het project zal een doorlooptijd hebben van circa 1.5 jaar nadat dit van start is gegaan. Er is sprake van twee duidelijke beslismomenten. Na deelproject 1 moet besloten worden of gestart wordt met deelproject 2 (identificatie) en/of deelproject 3 (chronische testen over langere perioden). Deze beslissing zal vermoedelijk in juli '99 kunnen worden genomen. Het besluit of wordt overgegaan tot de opstelling van een covernota is ook een belangrijk moment. Hierover zal begin 2000 worden besloten. Een en ander betekent dat het praktische deel van het onderzoek in 1999 zal plaatsvinden en het opstellen van de samenvattende nota in 2000. Voor het opstellen hiervan is geen aparte deelprojectbeschrijving opgenomen.

### 7 Opdrachtgeverschap en eindverantwoordelijkheid

Als opdrachtgevers en eindverantwoordelijken voor het project fungeren:

-hr. Luijendijk (namens RIZA);

-hr. Geuze (namens de Aa/GTD).

### 8 Financiële aspecten

Het project heeft een duidelijke meerwaarde voor zowel Waterschap de Aa als het RIZA. Het RIZA levert een ruime personele inzet voor dit project. Het Waterschap de Aa betaalt daarom na afronding van de rapportage van het eerste deelproject kf 5 aan het RIZA en kf 5 na afronding van de rapportage van het identificatieonderzoek.



### **9 Publiciteit naar aanleiding van dit project**

In de nieuwsbrief van het RIZA en het mededelingenblad van het Waterschap zal aandacht worden besteed aan dit project. Publicaties komen gezamenlijk tot stand en na afstemming in de begeleidingscommissie. Voorafgaand aan publicatie vindt afstemming plaats met de eindverantwoordelijken voor dit project.

## Bijlage 1

### Deelproject 1: screeningsonderzoek toxiciteit

#### 1 Doelen van het deelproject:

Vastgesteld zal worden of het effluent van de rwzi Aarle Rixtel en mogelijk daardoor ook het ontvangend oppervlaktewater geregeld toxisch is. Hierbij wordt ook gekeken naar de situatie dat het bedrijfsleven loost (door de week) of juist niet (weekend).

De routinematig bepaalde chemische gegevens van het water op de rwzi en de Aa zullen actief worden gebruikt in dit project. Dit geldt ook voor de debieten van de rwzi en de Aa. Beide zijn nodig voor emissie-immissie relaties.

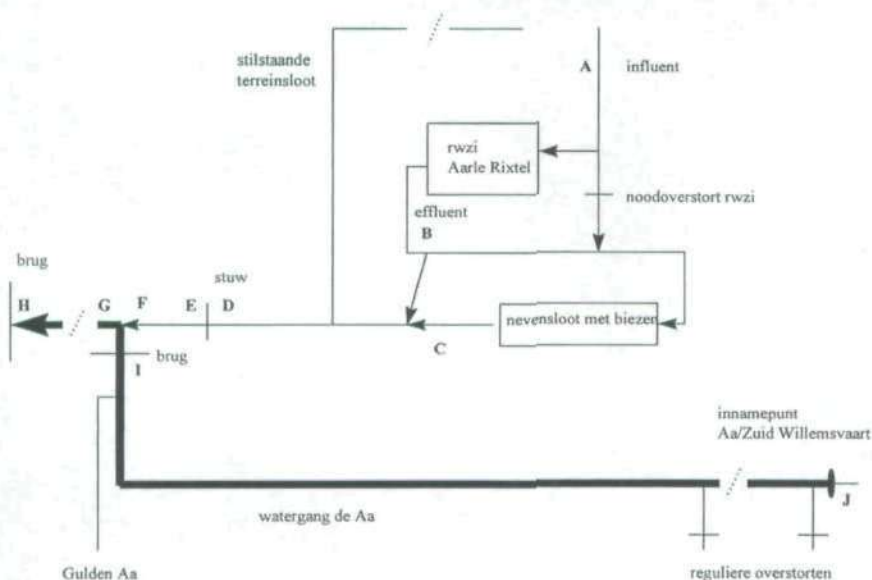
#### 2 Resultaten van het deelproject:

- een goed beeld van de variabiliteit van de acute toxiciteit van de lozing onder droog weer condities;
- resultaten van emissie-immissie relaties op basis van toxiciteitsdata (Microtox en *Daphnia magna*, algen, vis) en debieten; een eenvoudig verdunningsmodel zal worden toegepast.
- beeld van de chronische toxiciteit in het oppervlaktewater voor watervlooien (*Daphnia magna* in de waterfase) en muggenlarven (*Chironomus Riparius*) in de waterbodem;
- goed inzicht in de variabiliteit van chemische gegevens van de rwzi en ten dele ook van de Aa in de tijd;
- goed inzicht in het zuiveringsrendement van de rwzi;
- goede beoordeling of het zinvol is om over te gaan op identificatie van toxiciteit en verdergaande toxiciteitsstudies in het veld;
- monstersselectie t.b.v. het identificatieonderzoek zoals beschreven in deelproject 2;
- antwoorden op de vragen a, b en c uit paragraaf 3 uit de hoofdbeschrijving.
- globale inventarisatie van emissies op rwzi Aarle Rixtel.

#### 3 Uitgangssituatie: (zie onderstaande figuur)

Het influent wordt in de zuiveringsinstallatie behandeld. Het effluent wordt voor een deel geleid door een sloot waarin biezengroei is aangeplant. Het water uit de sloot met biezengroei en het overige deel van het effluent komen bij elkaar. Er is in de tijd geen sprake van een vaste verhouding van water afkomstig uit de sloot met biezengroei en het reguliere effluent. Via een verbindingssloot komt het water uiteindelijk in de Aa terecht. Dit is het eigenlijke 'emissie-immissie punt'.

De Aa bestaat grotendeels uit water afkomstig uit de Zuid Willemsvaart. De watergang wordt regelmatig belast door overstorten uit Helmond. Daarnaast is er een noodoverstort van de rwzi. Deze gaat vrijwel nooit open.



#### 4 Bemonstering en uit te voeren testen

Het is de bedoeling dat de rwzi en het oppervlaktewater in de directe omgeving op 10 plaatsen wordt bemonsterd (steekmonsters) en ter plaatse op de rwzi screeningstesten 'acute toxiciteit Microtox' worden uitgevoerd. Daarbij wordt gekeken of in vrijwel onverdund water een effect optreedt. Tevens zullen de volgende randvoorwaarden worden bepaald. Dit is nodig voor een correcte uitvoering van de toxiciteitstesten: pH, O<sub>2</sub>, nitriet/nitraat, ammonium-N, chloride, geleidbaarheid. Tevens zullen temperatuur en doorzicht worden bepaald. Indien de monsters in de screeningstesten geen effect geven, dan kan verder onderzoek in deze monsters achterwege blijven. Indien er wel een effect is, dan wordt een volledige toxiciteitstest met Microtox uitgevoerd op het RIZA-laboratorium.

Een aantal monsters zal worden genomen van het oppervlaktewater en de waterbodem. Chronische toxiciteitstesten zullen in het laboratorium worden uitgevoerd met *Daphnia magna* (oppervlaktewater en poriewater) en *Chironomus riparius* (poriewater waterbodems). Dit gebeurt met oppervlaktewater en waterbodem materiaal van lokatie D en E.

De volgende punten zullen worden bemonsterd (zie de figuur voor de precieze plaatsen):

- A influent van de zuivering (bemonsteringskast voor continue bemonstering/voorbezinker voor steekmonster);
- B effluent van de zuivering (bemonsteringskast);
- C effluent uit de sloot met biezten voor menging met ongezuiverd afvalwater;
- D het water na de stuw;
- E het water voor de stuw;
- F het van de rwzi afkomstige water voor menging met water van de Aa;
- G gemengde water van rwzi en Aa ruim voordat het een lokaal maisveld passeert;
- H gemengd water voor de brug;
- I het 'niet beïnvloede' water van de Aa;
- J referentiewater van de Aa, net nadat dat uit de Zuid Willemsvaart komt.



Tabel 1: overzicht uit te voeren (toxiciteits)testen

lokatie	screening toxiciteit lab. rwzi	toxiciteitstest RIZA-lab	opmerkingen
A -steekmonster (5 l)	microtox	microtox verdunningsreeks EC <sub>20</sub> + EC <sub>50</sub> <sup>b</sup> daphnia acuut screening daphnia acuut verdunningsreeks <sup>b</sup>	meting ter plaatse <sup>a</sup> : pH, O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> en NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , chloride geleidbaarheid, temperatuur, doorzicht, diepte; restanten water invriezen
B-steekmonster (5 l)	microtox	''	''
C-steekmonster (5 l)	''	''	''
D-steekmonster (5 l)	''	''	''
F-steekmonster (5 l)	''	''	''
G-steekmonster (5 l)	''	''	''
H-steekmonster (5 l)	''	''	''
I-steekmonster (5 l)	''	''	''
J-steekmonster (5 l)	''	''	''
A verzamelmonster (50 l.)	''	''	in porties invriezen
B verzamelmonster (50 l.)	''	microtox acuut daphnia acuut alg vis	-restant in porties invriezen -ook randvoorwaarden meten
D-(water)bodem		daphnia chronisch muggelarven chronisch (poriewater)	alleen midden in een meetweek
E-(water)bodem		daphnia chronisch muggelarven (poriewater)	alleen midden in een meetweek
G waterbodem	-	-	reservemonster
I waterbodem	-	-	reservemonster

<sup>a</sup> NH<sub>4</sub>-N stroomafwaarts meestal 0- 4 mg/l; stroomopwaarts 0.05-0.25 mg/l

<sup>b</sup> alleen wanneer de screeningstest effect te zien geeft

De verblijftijd van het water in de rwzi tijdens "droog weer afvoer" bedraagt ca. 1.4 dag (volume installatie 70.000 m<sup>3</sup> water; debiet 50.000 m<sup>3</sup>/dag; informatie hr. Smulders van waterschap de Aa). Dit is relevant voor de tijdstippen van monsternamen. Monsternamen tijdstippen dienen te worden afgestemd met de lozingen van ondermeer kleurstoffen uit de industrie.

Het is de bedoeling dat in maart 1999 gedurende 1 week wordt bemonsterd zal worden. Vroege bemonstering op maandag geeft een beeld van de lozing in het weekend.

week 9/10: donderdag 4 maart, maandag 8 maart, woensdag 10 maart.  
(reserveperiode: 18 maart t/m 24 maart)

week 22: maandag 31 mei, dinsdag 1 juni en donderdag 3 juni.  
(reserveperiode: 21 t/m 24 juni)

De afdeling WSC van RIZA (L. Kerkum en A. Naber) zal de bemonstering en toxiciteitstesten uitvoeren. Zonodig zal assistentie hierbij door het Waterschap worden geleverd.

##### 5 Randvoorwaarden t.a.v. de bemonstering:

- de textielindustrie moet normaal in bedrijf zijn. Dit zal worden nagegaan door de GTD (v.d. Loo).
- het toxiciteit-screeningsonderzoek dient plaats te vinden in een periode van redelijk droog weer. Dit is relevant om effecten van de reguliere overstort te voorkomen. De dag voorafgaand aan de bemonstering dient het redelijk droog te zijn geweest.



-In week 22 een keer een toxiciteitsscreening tijdens redelijk nat weer (10 mm buig weer over 24 uur). Dit is prima om een keer een beeld te krijgen van de effecten van afstroming van bestrijdingsmiddelen. Hoosbuien zijn slechte bemonsteringsmomenten i.v.m. effecten van overstorten.

Het monsterprogramma dient dus rekening te houden met de neerslagintensiteit en weersverwachting. Teletekst pagina 705 geeft standaard gegevens over de lokale regenval (vliegveld Eindhoven). Deze kunnen hiervoor worden gebruikt. Het waterschap de Aa stuurt haar waterkwantiteit op basis van metingen van Someren. Een regenmeter is aanwezig op de zuivering.

-Mocht er nooit acute toxiciteit voor *Daphnia magna* en of *Microtox* in het oppervlaktewater worden gemeten, dan wordt het meetprogramma van de toxiciteit zonodig aangepast.

#### **6 Utilities:**

Laboratoriumfaciliteiten, stroomvoorziening, bemonsteringsvoorzieningen e.d. aanwezig op de rwzi zullen door het RIZA kunnen worden gebruikt. Het personeel van de zuivering regelt daarbij de instellingen van de debietproportionele bemonstering.

## 7 Overige akties:

Noodzakelijke informatie/akties/aandachtspunten	Uitvoering van de actie
Ter beschikking stellen van de dagwaarden van influent en effluent voor de beoordeling van de werking van de zuivering tijdens de toxiciteitscreeningperiode (CZV, BZV, N-Kj, s.s., metalen; wat op routinebasis regelmatig gemeten wordt).	de Aa
Op alle monsterdagen zal gedurende 12 uur een debietproportioneel monsters van het influent en het effluent worden genomen (5* 10 l. monster/monsterdag).	-de Aa regelt bemonstering -transport/invriezen (RIZA/WSC) -RIZA geeft advies t.a.v. timing
Timing nemen steekmonsters van het influent. Voor weekend monsters zeer vroeg monsters nemen; voor 9.00 uur 's ochtends vroeg!	de Aa
Nemen en bewaren influent en effluent monsters voor deelproject 2.	RIZA/WSC
Chronische testen in debietproportionele effluenten; afh. van de bevindingen	RIZA/WSC
Vastleggen debieten van Aa en rwzi	de Aa
Bemonsteringsfrequentie van het <u>uitgebreide</u> chemische routine-meetprogramma aanpassen aan dit project.	de Aa in overleg met RIZA/EMP
Natrekken welke type polyelectrolyten gebruikt worden en op welke plaatsen in de rwzi deze worden toegepast.	de Aa
Overleg met groot textielbedrijf t.a.v. perioden dat zij de reactief kleurstoffen gebruiken.	GTD
Regelen van samples van de reactief kleurstoffen t.b.v. analyses.	GTD
Actieve assistentie tijdens oppervlaktewaterbemonstering; terreinauto	de Aa
Oppervlaktewatermonsters nemen op de plaatsen H, I, J voor chemische analyses door het waterschap (5 l./monster). Eén keer per monsterperiode.	RIZA/WSC bemonstert de Aa analyseert
Testen debietproportionele verzamelmonsters op toxiciteit voor vier trofische niveaus (Microtox, alg, daphnia, vis)	RIZA/WSC
Maken detailplanning van de bemonstering	RIZA/WSC
Nemen van effluentmonsters tijdens de perioden van bemonstering bij groot textielbedrijf en testen op toxiciteit.	RIZA/GTD
Uitvoeren globale emissieinventarisatie	GTD
Checken of overstorten hebben plaatsgevonden in periode van toxiciteitscreeningonderzoek	de Aa
<u>Registreren</u> neerslag op de zuivering	de Aa
<u>Registreren</u> neerslagintensiteit Someren	de Aa
<u>Registreren</u> neerslag intensiteit in de periode van bemonstering. Vliegveld Eindhoven/teletekst pag. 705	WSC (Naber)

## 8 Rapportage en besluitvorming:

De resultaten van de toxiciteitstesten zullen worden gerapporteerd door RIZA/WSC. Emissie-immissie berekeningen zullen worden gemaakt door RIZA/EMP (Niebeek). Interpretatie van chemische en toxicologische gegevens zal worden uitgevoerd door RIZA/EMP (Berbee) en RIZA/WSC. Dit wordt in een concept deelrapport beschreven.

In de begeleidingscommissie zal het rapport worden vastgesteld. Een beslissing zal in de begeleidingsgroep ook moeten plaatsvinden in hoeverre wordt overgestapt naar de volgende deelprojecten. Alvorens hierover wordt besloten wordt kortgesloten met de eindverantwoordelijken (Luijendijk voor RIZA en Geuze voor Waterschap de Aa). Op basis van de toxicologische gegevens alleen is het ook mogelijk om een besluit te nemen t.a.v. het al dan niet starten van de deelprojecten zoals beschreven in bijlage 2 en 3. Duidelijk aangetoonde toxiciteit in het effluent en het oppervlaktewater is daarbij doorslaggevend. Alle chemische gegevens hoeven voor dit besluit nog niet beschikbaar te zijn. Door de begeleidingscommissie zullen twee monsters worden geselecteerd voor uitvoering van deelproject 2.

Mocht er geen toxiciteit worden aangetroffen wordt het deelproject beëindigd en wordt geen uitvoer gegeven aan deelproject 2 en 3.

### 9 Mogelijke knelpunten:

Indien er geen debietgegevens beschikbaar kunnen zijn van de Aa betekent dit dat er hooguit een kwalitatieve emissie-immissie toets kan worden uitgevoerd.

### 10 Planning in de tijd:

Toxiciteitsonderzoek zal worden uitgevoerd tot juni '99. Acute toxiciteitsdata, chemische data, debieten e.d. zullen in juni beschikbaar komen. Chronische toxiciteitsdata zullen in juli beschikbaar komen. Begin juli kan een concept deelrapport op basis van de acute toxiciteitsdata worden besproken.

### 11 Personele inzet:

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de personele inzet voor dit deelproject.

personele inzet deelproject 1:

activiteit	persoon	afdeling	tijdbeslag wk.
voorbereiding bemonstering	kerkum/naber	riza/wsc	1
bemonstering + tox.testen	kerkum/naber	riza/wsc	5
chronische toxiciteitstesten + rapportage	kerkum/naber	riza/wsc	3.5
begeleiding	maas	riza/wsc	1
emissie-immissieberekeningen	niebeek	riza/emp	0.5
monstertransport		riza/dx	1
regenintensiteit vastleggen	berichtencentrum	riza/imb	0.2
rapportage/coördinatie	berbee	riza/emp	3
begeleiding	tonkes	riza/emp	0.5
assistentie + gegevens rwzi natrekken	ooms?	ws de aa	1
gegevens regelen over watergang	matla	ws de aa	0.8
begeleiding	matla	ws de aa	0.2
globale emissieinventarisatie	v.d. loo	gtd	0.5
contact textielbedrijf + begeleiding	v.d. loo	gtd	0.5
totaal		riza	15.7
		ws de aa	2
		gtd	1



## Bijlage 2

### Deelproject 2: toxiciteitsidentificatie

#### 1 Doel van het deelproject

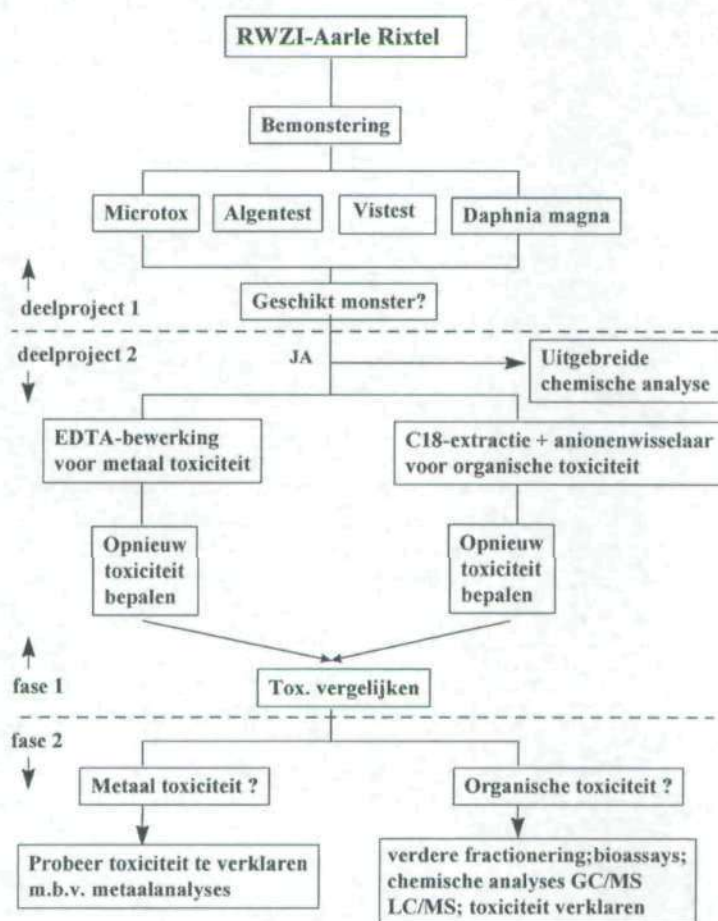
Het doel van dit deelproject is het traceren van de oorzaak van de geconstateerde toxiciteit in het effluent van de rwzi.

#### 2 Aanpak

Dit deelproject zal gefaseerd worden uitgevoerd.

Twee verzamelmonsters van het effluent zijn aan het eind van deelproject 1 door de begeleidingscommissie aangewezen voor het identificatieonderzoek.

In onderstaande figuur is een schets gegeven van de te volgen aanpak in dit deelproject. De overgang van deelproject 1 naar deelproject 2 is daarin eveneens terug te vinden.





## 2.1 Eerste fase identificatie

Uit deelproject 1 volgt met welk organisme het best het identificatieonderzoek kan worden uitgevoerd. Vermoedelijk zal hierbij van Microtox gebruik worden gemaakt. Het is uit eerder onderzoek bij een textielveredelingsbedrijf bekend dat vooral Microtox gevoelig is voor kleurstoffen. Rekening zal dienen te worden gehouden met effecten van zwevend stof op Microtox-testen. Daarnaast wordt een grondige chemische karakterisatie uitgevoerd op de twee monsters.

tabel 3: chemische analyses in de twee te selecteren monsters

analyse	technische gegevens	ingeschatte analyse tijd	opmerkingen
zwevend stof		0.1 dag	
zware metalen ICP/MS	-voor en na filtratie over 0.45 µm en -voor en na filtratie toepassing zuurdestructie	3 dagen	brede screening
GC/MS-screening	methyleenchloride extractie	2.4	diepgaande screening
GC/MS-vluchtig	-chloorhoudende (vluchtige chloorkoolwaterstoffen) -koolwaterstoffen (aromaten) -en andere solvents	1.5	nog nodig na GC/MS
insecticiden	-‘moderne’ pesticiden -organochloorbestrijdingsmiddelen	2	LC/MS
	-fenylureumherbiciden -carboxyfenoxiazijnzuren	1	HPLC optioneel “
NH <sub>4</sub> -N		0.1	
NH <sub>3</sub> -N		0.1	
nitraat/nitriet		0.1	
N-Kj		0.1	
pH		0.1	
kleurstofanalyse		5	
UV-VIS spectroscopie		0.1	

De analyse van kleurstoffen is zoals algemeen bekend niet eenvoudig. De analysemethode die eerder door het textielveredelingsbedrijf tijdens het oxidatieproject zijn gebruikt, is gebaseerd op HPLC in combinatie met UV/VIS (3 golflengten). Andere mogelijkheden voor de detectie zijn gebaseerd op PDA (photo diode array) of LC/MS. De GTD en het RIZA-laboratorium zullen overleg voeren met het betreffende bedrijf over de toe te passen analysetechniek. Voor de analyses is het noodzakelijk dat monsters van de geloosde kleurstoffen ter beschikking worden gesteld.

Door het spiken van de kleurstoffen aan het effluentmonsters van de rwzi kan een beeld worden gekregen van de invloed van de kleurstoffen op de toxiciteit van het effluent.

Bij één van de twee monsters zal een identificatieprocedure worden uitgevoerd op de wijze van de EPA [EPA, 1989-1991]. De effecten van de volgende fractioneringsstappen (=fase 1 EPA-methode) zullen naast elkaar worden toegepast:

filtratie (mogelijk effect van zwevend stof op toxiciteit duidelijk maken);

EDTA (heeft effect op toxiciteit van zware metalen);

C18-adsorptie (heeft effect op toxiciteit van apolaire organische microverontreinigingen)<sup>1</sup>;

anionen-wisselaar (heeft vermoedelijk effect op de toxiciteit van reactieve kleurstoffen).

Een of meer van de fractioneringen kan tot vermindering van de toxiciteit voor een specifieke stofgroep leiden. Dit betekent dat voor en na behandeling de toxiciteit dient te worden getest. Op die manier wordt duidelijk in welke stofgroepen de toxiciteit zich bevindt.

<sup>1</sup> Sommige polaire organische microverontreinigingen adsorberen nauwelijks aan C18-kolommateriaal. Hiervoor is polairder kolommateriaal noodzakelijk zoals bijvoorbeeld XAD-4 hars. Mogelijk wordt dit toegepast.

Uit de chemische analyses volgt een aantal stoffen waarvoor toxiciteitsdata moeten worden opgezocht. Uit de analyseresultaten en de resultaten van de fractioneringen ontstaat naar verwachting al veel inzicht in mogelijke denkrichtingen voor wat betreft de oorzaken van de toxiciteit.

Uit de resultaten kan naar voren komen dat lozingen van bestrijdingsmiddelen relevant zijn. Mocht dit het geval zijn, dan zal door de GTD nagegaan worden in hoeverre gemeentelijk gebruik van bestrijdingsmiddelen dit kan verklaren.

De resultaten van de eerste fase van dit deelproject zullen worden gerapporteerd en besproken in de begeleidingscommissie. Daarbij moet worden besloten of zal worden overgegaan tot de tweede fase van het deelproject (diepergaande identificatie). Aan de rapportage van de eerste fase zal een voorstel voor de tweede fase worden gekoppeld.

## 2.2 Tweede fase identificatie

Deze fase is pas goed in te vullen na afronding van de eerste fase. Verwacht kan worden dat de toxiciteit met name geconcentreerd zal zijn in de organische fractie. Verdere fractionering van de toxische zal noodzakelijk zijn. Daarbij zal de aan een C18-kolom geadsorbeerde fractie worden geëluëerd met een methanol-water gradiënt. De toxische fracties van deze kolom zullen verder worden gescheiden en geanalyseerd met GC/MS en LC/MS. Het effect van kleurstoffen bij adsorptie aan kolommateriaal zal voorafgaand aan de scheiding worden bestudeerd. De ervaring opgedaan met de kleurstofanalyses is daarbij van groot belang.

De resultaten van de tweede fase zullen worden gerapporteerd en besproken in de begeleidingsgroep.

## 3 Planning in de tijd

Naar verwachting zal de eerste fase van dit deelproject plaatsvinden in de zomerperiode. De resultaten zullen in oktober kunnen worden besproken in de begeleidingsgroep. De tweede fase van het project zal in december plaatsvinden. Afronding van dit deelproject zal naar verwachting plaatsvinden in januari 2000.

## 4 Personele inzet

In onderstaande tabel is de verwachte tijdsinzet aangegeven voor deelproject 2. Hierin is ook een schatting voor de tweede fase van het identificatieonderzoek verwerkt.

personele inzet deelproject 2

activiteit	persoon	afdeling	tijdbeslag wk.
organische analyses fase 1	zee	riza/imlo	2
gedrag kleurstoffen bij C18 adsorptie	rotteveel	riza/wsc	0.25
analyses N-kj; zware metalen e.d.	maaskant	riza/imlo	0.7
epa fase 1 -werk, rapportage fase 1, tox. data	rotteveel	riza/wsc	2
coördinatie; rapportage	berbee	riza/emp	2
begeleiding fase 1	tonkes	riza/emp	0.5
organische analyse fase 2	zee	riza/imlo	2
epa fase 2 werk, rapportage	rotteveel	riza/wsc	3
coördinatie, interpretatie, rapportage	berbee	riza/emp	2
begeleiding fase 2	tonkes	riza/emp	0.5
inhoudelijke begeleiding	v.d. loo	gtd	1
begeleidingscommissie	matla	aa	0.5
<b>totaal</b>		<b>riza</b>	<b>14.95</b>

## 5 Referenties

EPA, Biomonitoring to Achieve Control of Toxic Effluents, EPA/625/8-87/013, Duluth, september 1987.

EPA, Mount, D.I. and Anderson L. *Methods for aquatic toxicity identification evaluations, Phase II Toxicity Characterisation Procedures*, EPA/600/3-88/035-, Duluth MN, february 1989.

EPA, Mount, D.I. *Methods for aquatic toxicity identification evaluations, Phase III Toxicity Characterisation Procedures (second edition)*, EPA/600/3-88/036-, Duluth MN, february 1989.

EPA, Norberg-King, T.J. et al *Methods for aquatic toxicity identification evaluations, Phase I Toxicity Characterisation Procedures (second edition)*, EPA/600/6-91/003-, Duluth MN, february 1991.



## Bijlage 3

### Deelproject 3: uitvoeren veldtesten chronische toxiciteit

#### 1 Doel van het deelproject

Door middel van testen in het veld gedurende een aantal weken zal worden nagegaan of de lozing van de rwzi tot schadelijke effecten in het oppervlaktewater aanleiding geeft.

#### 2 Werkwijze

Deze testen zullen worden uitgevoerd met watervlooien (*Daphnia magna*) en muggelarven (*Chironomus riparius*). Deze organismen zullen in kooitjes in het oppervlaktewater worden geplaatst. De ontwikkeling van deze organismen in de tijd zal worden gevolgd. De monsterpunten zullen worden geselecteerd op basis van de bevindingen in deelproject 1.

#### 3 Rapportage

De resultaten van dit deelproject zullen in een in een concept rapport worden vastgelegd. De begeleidingscommissie zal dit rapport vaststellen.

#### 4 Doorloop in de tijd

De uitvoering van dit onderzoek kan in principe in september/oktober plaatsvinden. De rapportage in december.

#### 5 Tijdsinzet

In onderstaande tabel is de geschatte tijdsinzet weergegeven.

##### personele inzet deelproject 3

activiteit	persoon	afdeling	tijdbeslag wk.
uitvoeren veldtesten	naber	riza/wsc	5
rapportage	naber	riza/wsc	1
begeleiding	maas	riza/wsc	0.5
begeleidingscommissie	tonkes	riza/wsc	0.1
begeleidingscommissie	berbee	riza/emp	0.1
begeleidingscommissie	v.d. loo	gtd	0.1
begeleidingscommissie	matla	aa	0.1
<b>totaal</b>		<b>riza</b>	<b>6.7</b>



**Bijlage 4****Basisgegevens rwzi Aarle Rixtel**

## Sheets met achtergrondinformatie

Sheet 2: lozingen van bepaalde bedrijven op RWZI-Aarle Rixtel

Sheet 3: overzicht debieten (RWZI is een hele relevante stroom voor de Aa!)

Sheet 4: overzicht geloosde i.e.'s

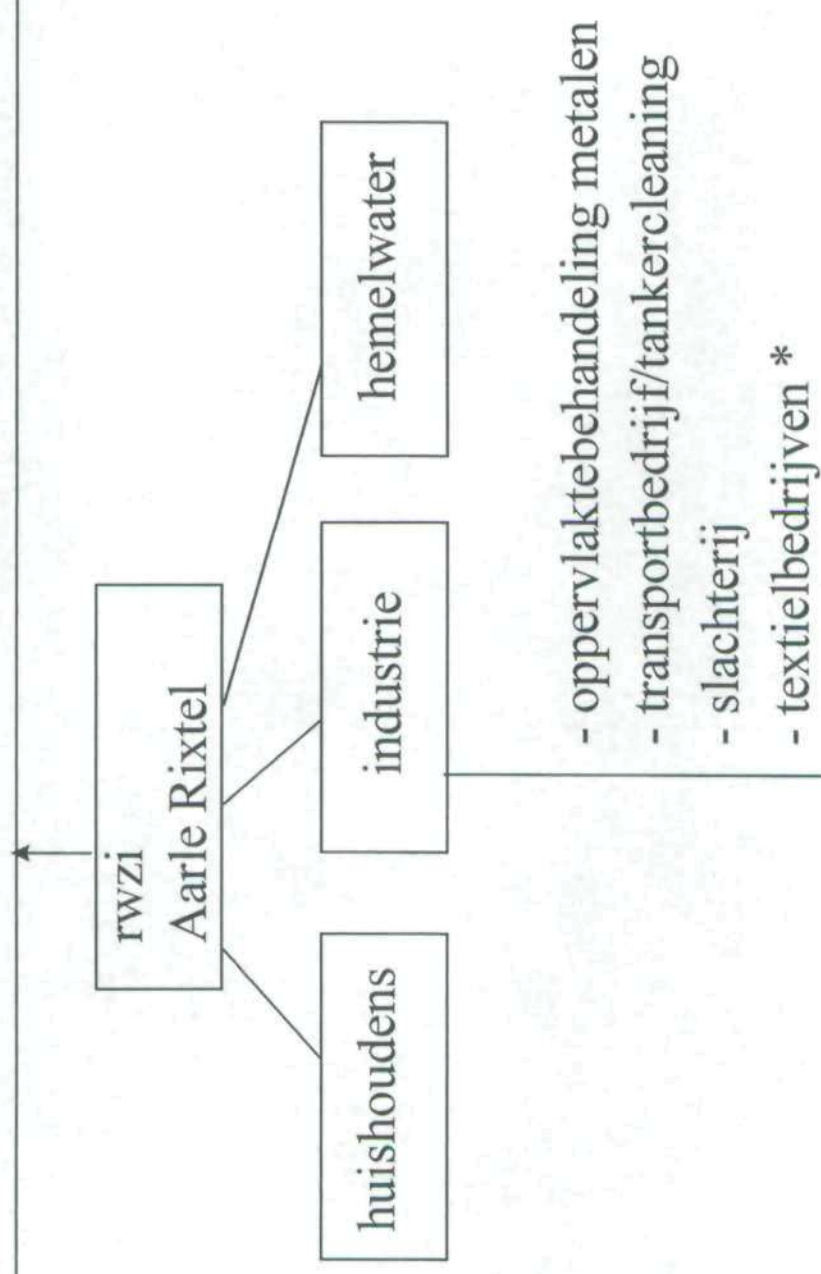
Sheet 5: overzicht geloosde toxic units

De geloosde toxic units (T.U.) geven een beeld van de relatieve bijdragen van de lozingen van toxiciteit op de RWZI en de Aa. De T.U.'s zijn berekend uit de toxiciteitsmetingen met Microtox door GTD/de Aa, Vlisco en het RIZA.

Een monster is normaliter toxischer wanneer een zekere verdunning van het monster nodig is om een effect te hebben. Een toxiciteit van 10% betekent 10\* verdunnen om een zeker effect te realiseren. Een toxiciteit van 50% betekent dat slechts 2 \* hoeft te worden verdund voor hetzelfde effect. Het uitdrukken in de vorm van (100%/verdunningspercentage) geeft een makkelijker te volgen beeld van toxiciteit. Deze deelsom leidt tot 'gemeten' TU's. Toename van dit getal geeft immers direct het toxischer worden van een watermonster weer. Vermenigvuldiging van de gemeten TU's met de debieten geeft uiteindelijk een relatief beeld van de toxiciteitsflows van de verschillende stromen.

Sheet 6:

In het verleden zijn uitgebreide chemische analyses verricht aan het influent van RWZI-Aarle Rixtel (Zwalij 2 onderzoek). Op basis van toxiciteitsgegevens voor de verschillende aangetroffen stoffen en hun gehalten kan hun bijdrage aan de toxiciteit worden geschat. Deze gegevens kunnen worden vergeleken met de daadwerkelijk gemeten toxiciteit. Hieruit blijkt dat op basis van een zeer groot aantal chemische metingen nauwelijks de toxiciteit valt te verklaren.

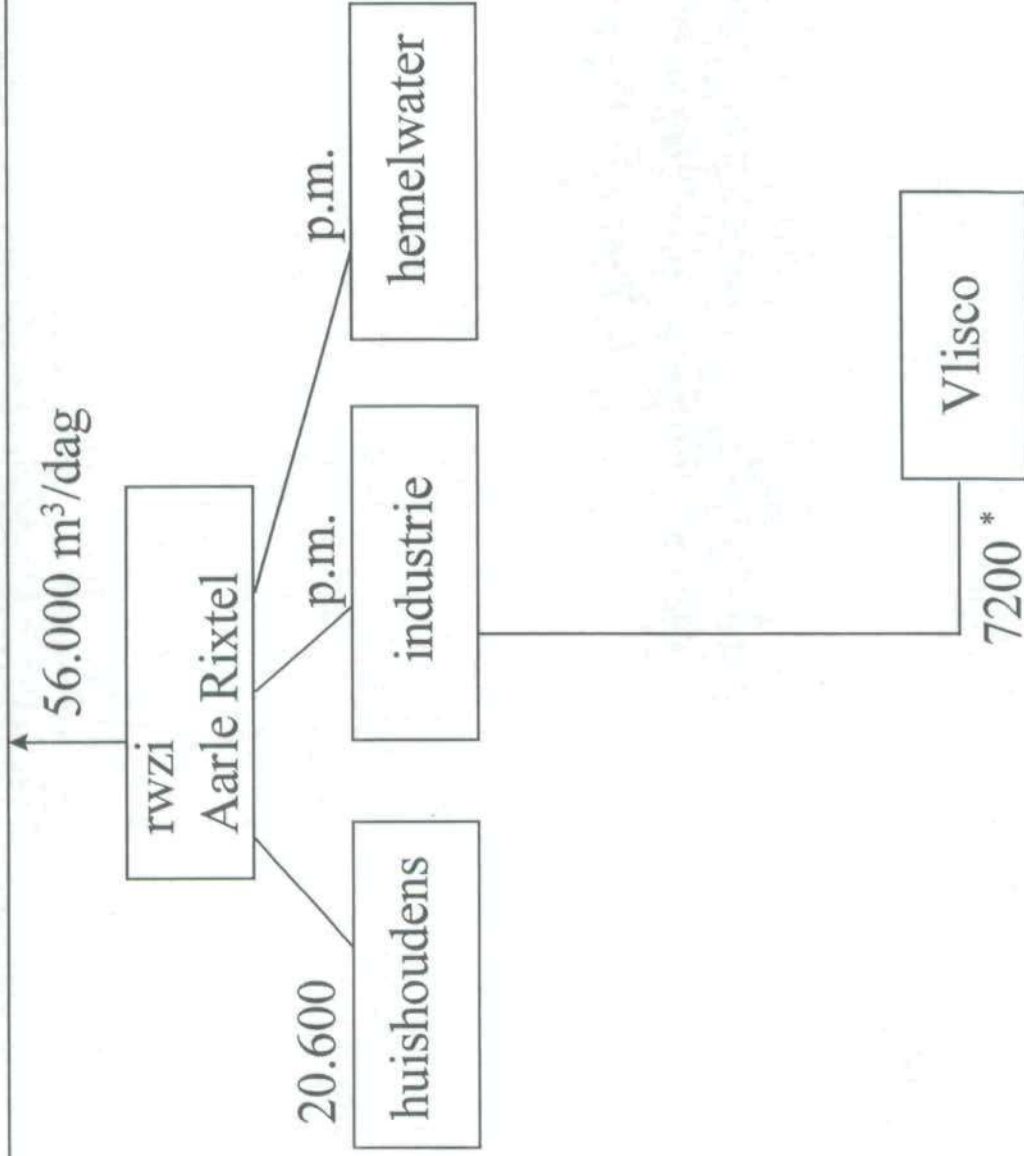


\* Vlisco, Raaijm, Watermolen, Artex, v.d. Acker



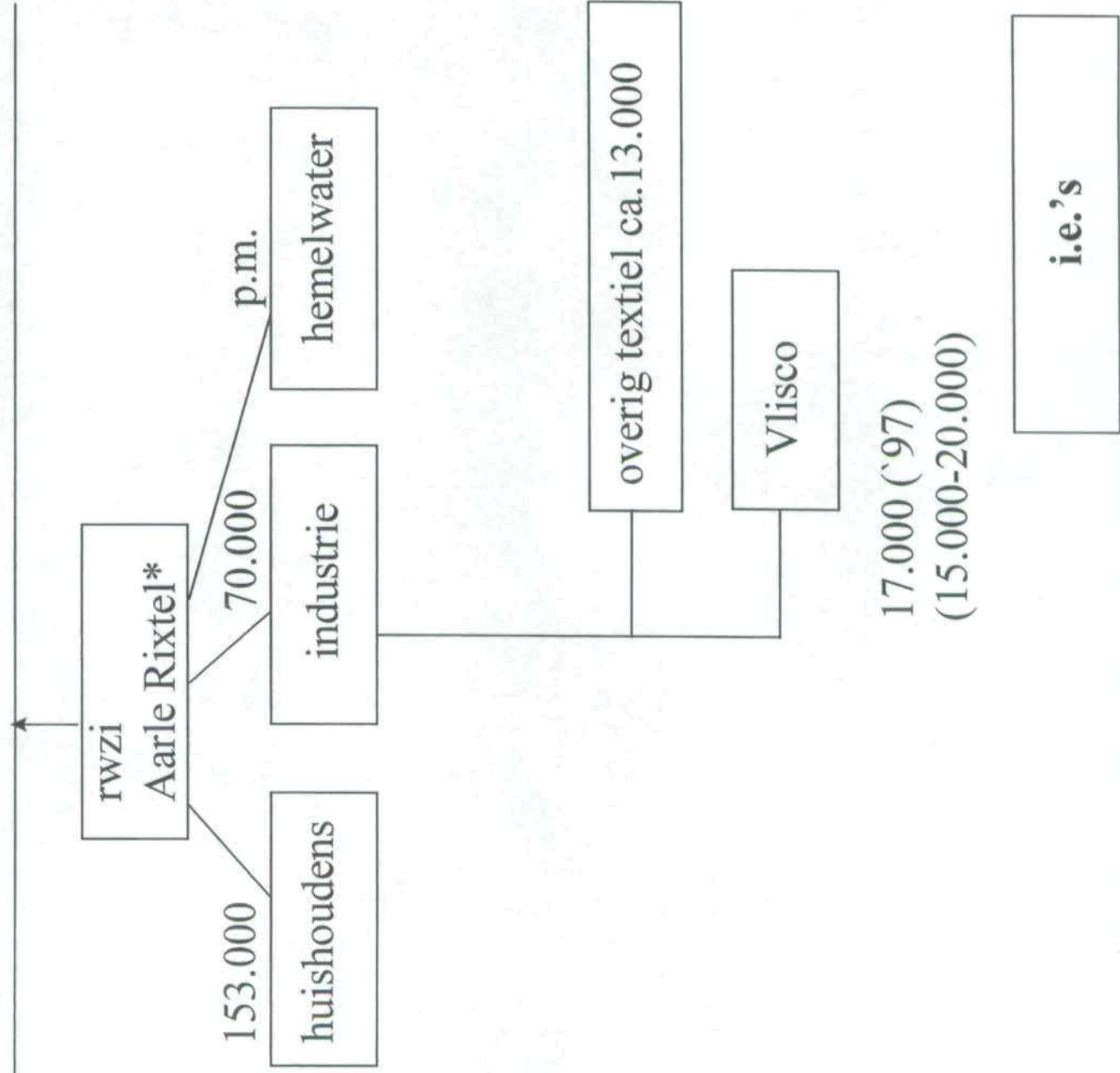
Rivier de Aa

69.100 - 86.400 m<sup>3</sup>/dag



\* 1997: 1.8 \* 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/jr  
zomers: 1500 m<sup>3</sup>/dag  
's winters: 6000 m<sup>3</sup>/dag

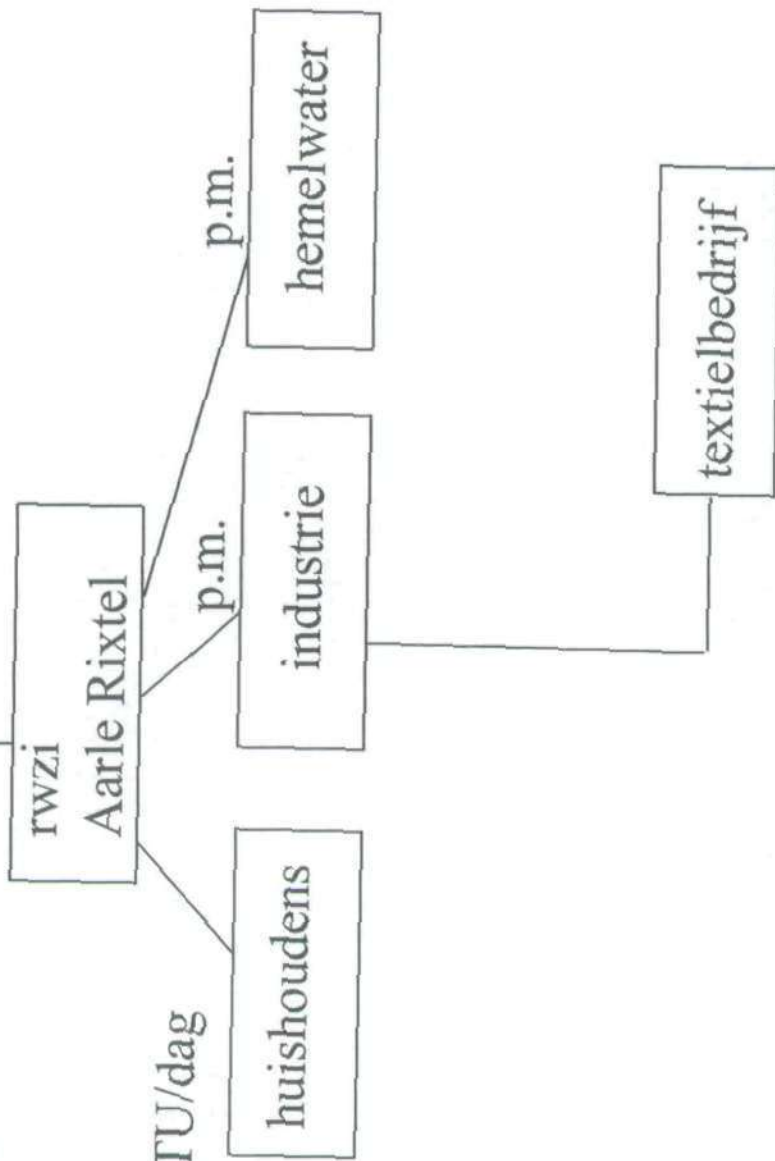
gemiddelde debieten (m<sup>3</sup>/dag)



\* ontwerp: 360.000 ie  
gemeten:  
'94: 281.000  
'96: 256.000  
'76: 223.000

effluent<sup>2</sup> 179 - 661 kTU/dag  
med. 199

influent<sup>2</sup> 392 - 1071 kTU/dag  
med. 677



42,2 - 1080 k TU/dag

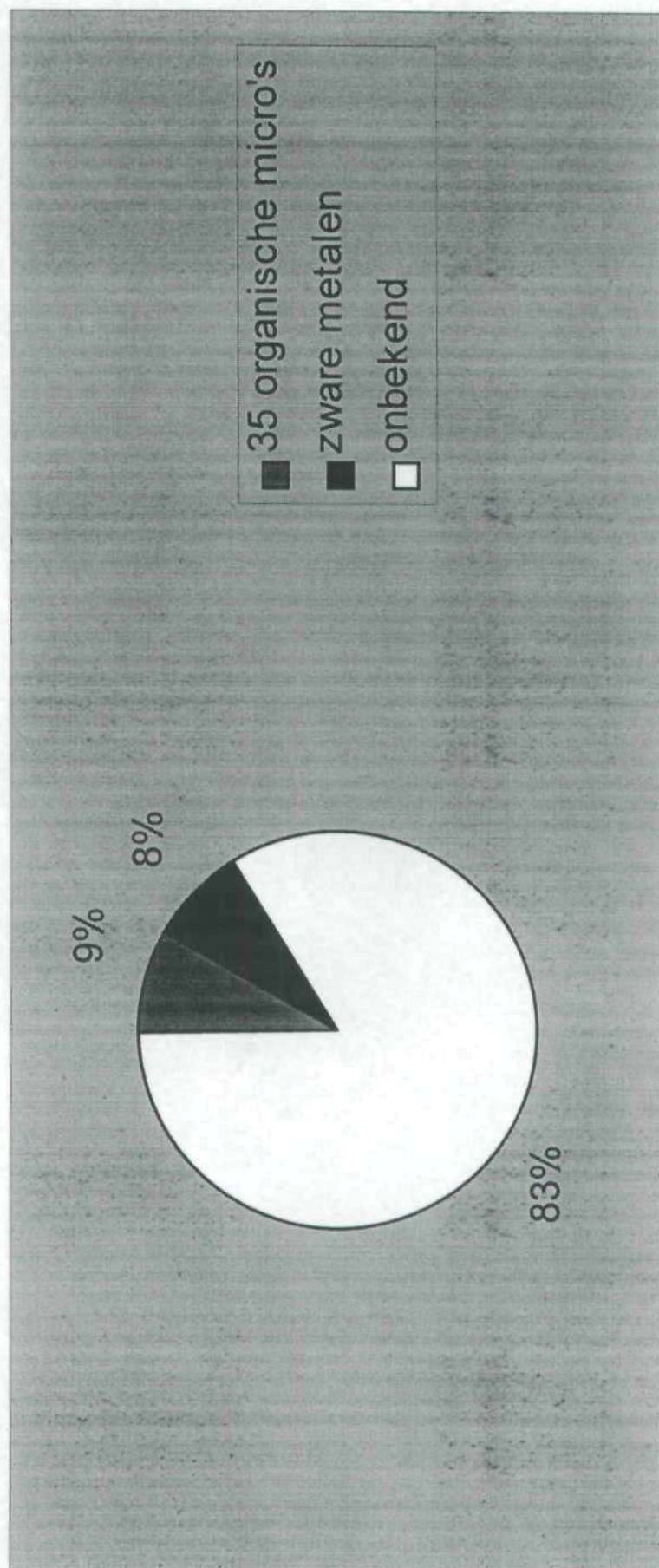
<sup>1</sup> basis EC<sub>20</sub> lumus tox

<sup>2</sup> berekeningsbasis EC<sub>20</sub> 5 min.

indicatie toxic units<sup>1</sup>



## Verklaarbaarheid toxiciteit influent RWZI Aarle Rixtel<sup>a</sup>



a

vergelijking van TU's afkomstig van 39 frequent aanwezige zware lijst stoffen + zware metalen met de 'gemeten' TU's in het influent

Regelmatig aanwezige stoffen in het influent RWZI Helmond 30 september '91 - 17 juni '92

Stof	Mediaan ug/l	EC50 5min	EC50 15 min	EC50 30 min	TU 5min	TU 15min	TU 30min
3-chloorfenol	1.4	9.98	13.2	14.1	0.00014028	0.00010606	9.9291E-05
4-chloorfenol	1.6	8.49	9.1	8.3	0.00018846	0.00017582	0.00019277
2,4-dichloorfenol +2,5 isom.	0.4	4.7	5.04	5.52	8.5106E-05	7.9365E-05	7.2464E-05
2,6-dichloorfenol	0.02	9.6	13.6	13.2	2.0833E-06	1.4706E-06	1.5152E-06
3,4-dichloorfenol	0.035	1.27	1.67	1.63	2.7559E-05	2.0958E-05	2.1472E-05
2,4,5-trichloorfenol	0.04	1.19	1.22	1.27	3.3613E-05	3.2787E-05	3.1496E-05
2,4,6-trichloorfenol	0.065	5.96	8.23	7.68	1.0906E-05	7.8979E-06	8.4635E-06
2,3,4,6-tetrachloorfenol	0.2	1.88	1.46	1.27	0.00010638	0.00013699	0.00015748
pentachloorfenol	0.55	0.92	0.61	0.52	0.00059783	0.00090164	0.00105769
4-chloor-3-methylfenol	1.7	0.27	0.28	0.34	0.0062963	0.00607143	0.005
benzeen	0.5	81.8	78.8	74.6	6.1125E-06	6.3452E-06	6.7024E-06
tolueen	12	17	19.7	19.7	0.00070588	0.00060914	0.00060914
m+p xyleen	0.5	2.61	3.36	7.18	0.00019157	0.00014881	6.9638E-05
dichloormethaan	240	-	2878	-	-	8.3391E-05	-
chloroform	2	520	670	670	3.8462E-06	2.9851E-06	2.9851E-06
trichlooretheen	24	160	116	-	0.00015	0.0002069	-
perchlooretheen	23	67.6	63	64.5	0.00034024	0.00036508	0.00035659
cis1,2-dichlooretheen	7.7	721	-	905	1.068E-05	-	8.5083E-06
naftaleen	1.85	0.81	0.91	0.93	0.00228395	0.00203297	0.00198925
fluoreen	0.125	-	3.23	-	-	3.87E-05	-
fluorantheen	0.55	-	2.02	-	-	0.00027228	-
benz(a)anthraceen	0.2	-	0.26	-	-	0.00076923	-
chryseen	0.175	-	-	-	-	-	-
benz(b)fluorantheen	0.2	-	-	-	-	-	-
benz(k)fluorantheen	0.085	-	-	-	-	-	-
benz(a)pyreen	0.1	-	-	-	-	-	-
2-chlooraniline	0.03	14.3	15	15.7	2.0979E-06	0.000002	1.9108E-06
3-chlooraniline	1.25	12.5	13.4	14	0.0001	9.3284E-05	8.9286E-05
2,5-dichlooraniline	0.3	3.39	3.63	3.8	8.8496E-05	8.2645E-05	7.8947E-05
2,4-dimethylfenol	2	2.49	2.61	2.67	0.00080321	0.00076628	0.00074906
fenol	60	24.5	26.3	26	0.00244898	0.00228137	0.00230769
metacresol	14	6.82	7.48	7.83	0.00205279	0.00187166	0.00178799
orthocresol	43	22.6	25.9	26.5	0.00190265	0.00166023	0.00162264
paracresol	120	2.06	2.31	2.37	0.05825243	0.05194805	0.05063291
p-ethyl/3,5dimethylfenol	1.7	0.041	0.044	0.051	0.04146341	0.03863636	0.03333333
Cu	134	1.29	17	5.4	0.10387597	0.00788235	0.02481481
Cr	12	10.7	15.3	16	0.0011215	0.00078431	0.00075
Zn	167	-	-	0.62	-	-	0.26935484
Pb	21	2.56	0.46	0.31	0.00820313	0.04565217	0.06774194
Cd	0.3	98	17	5.4	3.0612E-06	1.7647E-05	5.5556E-05
Ni	16	917	246	-	1.7448E-05	6.5041E-05	-
totaal TU	-	-	-	-	0.23151596	0.16381365	0.46300638
w.v. metalen	-	-	-	-	% 48.9042311	33.2093988	78.3395568

TU influent

1.4 1.7 2.4



## Bijlage 2 : gegevens rwzi Aarle Rixtel

### Karakterisering influent rwzi Aarle-Rixtel

Basisinformatie (verzameld door R. Koops):

1. Overzicht uit het heffingenbestand (GTD 1995) en een overzicht van Wvo-vergunningen (Romy van Lankveld waterschap De Aa);
2. Overzicht beschikbare informatie over organische microverontreinigingen (BETEX en oplosmiddelen) per bedrijf (Mabest 1 en 5);
3. Globale informatie aangesloten bedrijven in het buitengebied (v. Abswoude waterschap De Aa);
4. Overzicht verharde oppervlakken, onderverdeeld in woongebieden en industrieterreinen (v. Abswoude waterschap De Aa);
5. Overzicht influent metingen 1998 t.a.v. standaard parameterpakket, i.e's, dwa/rwa, zware metalen (v. Dijk MTT/GTD);
6. Overzicht voorlopige aanslagen 1998 industrie en aantal aangesloten inwoners (Jonathans waterschap De Aa).

Karakteristiek influent:

Hoeveelheid afvalwater:

dwa ca. 45.000 m<sup>3</sup>/dag

rwa ca. 80.000 m<sup>3</sup>/dag (gemiddelde van de regendagen)

Aangesloten verhard oppervlak:

woonwijken 1126 ha (Helmond 661 ha)

industrieterreinen 319 ha (Helmond 220 ha)

Belasting:

gemeten 263.000 i.e.

theoretisch 217.000 i.e. (152.000 inwoners, 65.000 industrie)

Kwaliteit influent:

Organische stof:	CZV	387	mg/l
	BZV <sub>5</sub>	149	"
	N-Kj	30,7	"
	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	18,0	"
	P(t)	6,1	"
Zware metalen:	cadmium	0,002	"
	chrom	0,013	"
	koper	0,201	"
	lood	0,034	"
	nikkel	0,019	"
	zink	0,372	"
	ijzer	3,124	"
	pH	7,5-9	"



Industrieel afvalwater:

Bedrijfs categorie	aantal bedrijven
- Textielveredeling en backinglagen aanbrengen	6 4
- Oppervlaktebehandeling van metalen	14
- Grondwatersaneringen	24
- Ziekenhuizen	2
- Slachterijen	1
- Textielreiniging	1
- Papier/kartonindustrie	1
- Chemische industrie (kleurst./oplosm.)	2
- Verf,-lak- en drukinktindustrie	2
- Motorenrevisie	1
- Laboratoria	1
- Houtreinigingsbedrijven	1
- Houtimpregneerbedrijf	1
- Zeefdrukkerijen	5
- Tankautocleaning	1
- Milieustraten/KCA depots	3
- Autosloopbedrijven	5
- Overige afvalverwerking (bouw/sloop/schroot)	11

Agrarische afvalwaterlozingen buitengebied via (druk)riolering:

- Champignonteeltbedrijven
- Melkveehouderijbedrijven
- Glastuinbouwbedrijven
- Composteringsbedrijven
- Nertsenfokkerij

1 maart 1999  
H. van der Loo

## Bijlage 3 Chemische bepalingsmethoden

In tabel 12 zijn de verschillende bepalingsmethoden weergegeven. Voor een nadere beschrijving van de methode (toepassing NEN-nummers) wordt verwezen naar het uitvoerend laboratorium.

bepaling	laboratoriummethode	methode
zwevend stof	GTD	filtratie (0.45µm)
	de Aa methode rwzi	
pH	RIZA	veldmeting
	GTD	lab.meting
	textielbedrijf	lab.meting
destructie	GTD	
	Tauw	koningswater
Cr	GTD	
	Tauw	ICP
	textielbedrijf	
Cu	GTD	ICP
	Tauw	ICP
	textielbedrijf	
Ni	GTD	ICP
	Tauw	ICP
	textielbedrijf	
Pb	GTD	ICP
	Tauw	ICP
Zn	GTD	ICP
	Tauw	ICP
	textielbedrijf	
Cd	GTD	ICP
	Tauw	AAS-grafietoven
filtratie	Tauw	filtratie (0.45µm)
CZV	Aarle Rixtel-rwzi	
BZV	Aarle Rixtel-rwzi	
N-Kj	Aarle Rixtel-rwzi	
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Aarle Rixtel-rwzi	
	RIZA	Cuvettenmethode Dr. Lange
		Merckstroken
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> / NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RIZA	
	Aarle Rixtel-rwzi	
	RIZA	Cuvettenmethode Dr. Lange
		Merckstroken
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	RIZA	
	Aarle Rixtel-rwzi	
O <sub>2</sub>	RIZA	veldmeting
	de Aa	veldmeting
geleidingsvermogen	RIZA	veldmeting
S <sup>2-</sup>	Tauw	NEN 3235 8.3
genotoxiciteit	Universiteit Berlijn	Umu test volgens ISO 13829/ DIN 38415

## **Bijlage 4 Resultaten toxiciteitstesten**



## Bemonsteringslokaliteit: A verzamel

Datum	pS/m	LASA			LASA			pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
		NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)						5 min	15 min	30 min
08-03-99	1016	10-30	34,6	0	0	0	0	7,6	6,5			+	3,8	2,7	2,6
18-03-99	1450	30-60	62,3	0	0	0	0	8,7	6,5			+	2,4	2,7	2,9
29-03-99	1195	60	63,2	0	0	0	0	7,3	8,5			+	11,4	6,5	6,4
31-03-99	1411	60	39,3	0	0	0	0	8,6				+	5,6	5,1	6,6
27-05-99	1450	30-60	40,3	0	0	0	0	8,7				+	2,6	3,3	3,7
31-05-99	737	60	31,6	10	0	0	0	7,3				+	8,9	10,1	10,1
01-06-99	996	60	30,2	0	0	0	0	7,8				+	3,9	4,9	5,7
12-03-99	1444	20	-	0	0	0	0	7,5				+	-	21,4	15,9
		Daphnia 100% scr. sterfte %		LC50-48u vol %		Chronisch effect repr. vol %		Zebravis ELS test vol %							
08-03-99	88			>100				>100							
18-03-99	100														
29-03-99	100			18											
31-03-99	100			56											
27-05-99	0														
31-05-99	100			61											
01-06-99	0														
01-06-99	0														
12-03-99	0														

## Bemonsteringslokatie: A

Datum	$\mu\text{S/m}$	LASA		LASA		LASA		pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)			
		NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)						5 min	15 min	30 min	
08-03-99	581	10-30	15,5	0	0	0	0	5,6	7,3	7,5		+	-	>45	>45	
18-03-99	1788	30	30,9	9406	2-5	4,3	0	1,1	9,1			+	3,2	2,8	2,5	
29-03-99	1156	60	48,2	10	0		0	0,9	7,5	11,0		+	3,9	2,5	2,9	
31-03-99	1140	40	27,6	50	6,4	2	3,0	0,8	8,5			+	20,1	11,5	6,2	
27-05-99	1354	60	47,0	0	0	0	0	0,1	7,9			+	2,4	1,8	2,1	
31-05-99	348	15	11,0	10	0-2		0	0,9	7,1			-	-	-	-	
01-06-99	1261	60		0	0		0	0,2	8,6			+	17,7	17,8	19,7	

Datum	Daphnia 100% scr. sterfte %	Chronisch		Zebravis	
		LC50-48u vol %	effect repr. vol %	ELS test vol %	
08-03-99	0				
18-03-99	100	>100			
29-03-99	76	95			
31-03-99	100	75			
27-05-99	100	42			
31-05-99	0				
01-06-99	52	99			

Bemonsteringslokatie: B verzamel

Datum	µS/m	LASA				LASA NO3 (mg/l)	LASA NO2 (mg/l)		pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)	
		NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)		NO2 (mg/l)	NO2 (mg/l)						5 min	15 min 30 min
08-03-99	1013	10	20,0	0-10			0		7,7	6,0			-		
12-03-99	1326	10	-	10			10		8,1				-		
18-03-99	1330	0-10	20,1	50			10	8,8	7,9	6,5			-		
29-03-99	1178	50	25,4	25	7,7	5	4,2		7,9	8,0			-		
31-03-99	1250	25	22,0	50	10,1	15	8,3		7,9				-		
27-05-99	1150	0		10-25		0			7,9				-		
31-05-99	357	8	3,3	10		0			7,1				-		
01-06-99	384	0	37,9	0		0			7,4				-		

Daphnia 100% scr. sterfte %	LC50-48u vol %	Chronisch effect repr. vol % stimulatie	Zebra vis ELS test vol %
08-03-99	0		
12-03-99	0		
18-03-99	0		
29-03-99	0	100 *	>100
31-03-99	0	-	>100
27-05-99	0		
31-05-99	0		
01-06-99	0		

\* Effect op reproductie onzeker; mogelijk mannetjes ingezet



Bemonsteringslokatie: B

Datum	$\mu\text{S/m}$	LASA		LASA		LASA		pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
		NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO2 (mg/l)						5 min	15 min	30 min
08-03-99	940	10	26,1	0	0	0	0	7,4	9,0			-			
18-03-99	1400	10-30	23,0	50	10	10	11,4	7,7	13,0			-			
29-03-99	1176	50		10	5	5	4,0	7,6	11,5			-			
31-03-99	1308	0		75	3,3	10	8,1	7,6	15,0			-			
27-05-99	1192	0		10-25	0	0	0	7,6	18,5			-			
31-05-99	823	20	7,8	10	0	0	0	7,6				-			
01-06-99	666	0		0	0	0	0	7,3				-			

Datum	Daphnia 100% scr. sterfte %	LC50-48u vol %	Chronisch effect repr. vol %	Zebravis ELS test vol %
08-03-99	0			
18-03-99	0			
29-03-99	0			
31-03-99	0			
27-05-99	0			
31-05-99	0			
01-06-99	0			

Bemonsteringslokatie: C

Datum	$\mu\text{S/m}$	LASA			LASA			O <sub>2</sub> (mg/l)	pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
		NH <sub>4</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> (mg/l)	NO <sub>3</sub> (mg/l)	NO <sub>3</sub> (mg/l)	NO <sub>2</sub> (mg/l)	NO <sub>2</sub> (mg/l)							5 min	15 min	30 min
08-03-99	981	0		0		0		7,5	7,5	9,0			-			
18-03-99	1363	10-30	22,0	25-50		10	8,3	7,2	7,7	13,0		0,30	-			
29-03-99	1174	50	34,7	10		2	2,6	7,6	7,7	11,0		0,95	-			
31-03-99	1282	30	22,7	10-25	2,6	15	6,0	6,2	7,6	14,0			-			
27-05-99	1200	0		10-25		0		4,3	7,5	19,0			-			
31-05-99	360	5	2,7	10		0		3,7	7,1	19,5	0,45		-			
01-06-99	644	0		0		0		3,6	7,3	19,5	0,35		-			

Datum	Daphnia		LC50-48u		Chronisch		Zebravis	
	100% scr.	sterfte %	vol %	vol %	effect repr.	vol %	ELS test	vol %
08-03-99	0							
18-03-99	0							
29-03-99	0							
31-03-99	0							
27-05-99	0							
31-05-99	0							
01-06-99	0							

## Bemonsteringslokatie: D

Datum	$\mu\text{S/m}$	NH4 (mg/l)	LASA NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	LASA NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	LASA NO2 (mg/l)	O2 (mg/l)	pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
														5 min	15 min	30 min
08-03-99	884	30	22,0	0	0	0	0	7,4	7,5	9,0	0,90	0,60	-			
18-03-99	1371	0		50		10	9,5	7,7	7,7	12,8		0,40	-			
29-03-99	1170	50	33,0	10		2	2,1	7,1	7,7	11,0	1,15	0,90	-			
31-03-99	1287	30	23,1	50	2,6	10	6,2	6,6	7,6	14,0	1,15	0,80	-			
27-05-99	1203	0		10-25		0		4,9	7,6	19,0	1,20	0,85	-			
31-05-99	358	0		10		0		4,2	7,1	18,5	1,40	0,70	-			
01-06-99	647	0		0		0		3,8	7,3	19,5	1,10	0,60	-			

Datum	Daphnia		LC50-48u		Chronisch		Zebravis	
	100% scr.	sterfte %	vol %	effect repr.	vol %	ELS test	vol %	
08-03-99	0							
18-03-99	0							
29-03-99	0							
31-03-99	0			-			>100	
27-05-99	0			stimulatie				
31-05-99	0							
01-06-99	0			stimulatie				



Bemonsteringslokalite: F

Datum	$\mu\text{S/m}$	NH4 (mg/l)	LASA NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	LASA NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	LASA NO2 (mg/l)	O2 (mg/l)	pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%) 5 min	15 min	30 min
08-03-99	863	30	21,2	0	0	0	0	7,3	7,5	9,0			-			
18-03-99	1357	10-30	21,1	50	10	10	10,7	7,7	7,7	12,8	1,00	0,40	-			
29-03-99	1164	60	32,6	10	2	2	2,7	8,5	7,7	11,0			-			
31-03-99	1266	30	20,7	50	3,0	10	6,3	6,4	7,6	14,0			-			
27-05-99	1203	0	<1	10-25		0		5,2	7,6	19,0			-			
31-05-99	366	7	3,2	5		0		3,8	7,1	19,0	1,00	0,55	-			
01-06-99	618	0	<1	0		0		4,0	7,3	19,5	0,40		-			

Daphnia 100% scr. sterfte %	LC50-48u vol %	Chronisch effect repr. vol %	Zebravis ELS test vol %
08-03-99	0		
18-03-99	0		
29-03-99	0		
31-03-99	0		
27-05-99	0		
31-05-99	0		
01-06-99	0		

Bemonsteringslokalatie: G

Datum	µS/m	LASA				pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
		NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)						5 min	15 min	30 min
08-03-99	868	30	23,7	0	0	7,8	7,5	9,0	-	-	-	-	-
18-03-99	727	0-10	8,7	25	2-5	7,6	7,5	10,5	0,40	-	-	-	-
29-03-99	641	0	6,7	10	16,0	10,2	7,4	10,0	0,50	-	-	-	-
31-03-99	690	10	7,0	10	2	9,1	7,4	12,0	0,45	-	-	-	-
27-05-99	833	0	10-25	0	0	6,2	7,5	19,0	0,40	-	-	-	-
31-05-99	444	0	15	0	0	6,0	7,3	19,5	0,45	-	-	-	-
01-06-99	528	0	10	0	0	6,8	7,4	20,0	0,40	-	-	-	-

Datum	Daphnia 100% scr. sterfte %	LC50-48u vol %	Chronisch effect repr. vol %	Zebravis ELS test vol %
08-03-99	0			
18-03-99	0			
29-03-99	0			
31-03-99	0		stimulatie	>100
27-05-99	0			
31-05-99	0			
01-06-99	0			

Bemonsteringslokaliteit: H

Datum	$\mu\text{S/m}$	LASA			LASA			pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
		NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO2 (mg/l)						5 min	15 min	30 min
08-03-99	718	0	0-10	0-10	0	0	2,1	7,2	7,0			-			
18-03-99	722	0-10	7,6	10	0-2	0	2,1	7,5	9,5	0,80	0,40	-			
29-03-99	591	0	10	10	19,0	0	0	7,3	9,0		0,50	-			
31-03-99	612	50	5,3	10	2	1,4	9,0	7,3	11,0		0,45	-			
27-05-99	685	0		25	18,0	0		6,2	7,4	0,70	0,60	-			
31-05-99	440	5	2,2	20	0	0		5,9	7,3	0,90	0,60	-			
01-06-99	507	0	<1	10	0	0		6,7	7,4	0,80	0,60	-			

Datum	Daphnia		Chronisch		Zebraavis	
	100% scr.	LC50-48u	effect repr.	ELS test		
	sterfte %	vol %	vol %	vol %		
08-03-99	0					
18-03-99	0					
29-03-99	0					
31-03-99	0					
27-05-99	0					
31-05-99	0					
01-06-99	0					



Bemonsteringslokatie: I

Datum	µS/m	LASA		LASA		LASA		pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
		NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)						5 min	15 min	30 min
08-03-99	415	0	0	20	0	0	0	6,7	7,0			-			
18-03-99	460	0	0	0-10	0	0	0	7,2	9,0	0,70	0,30	-			
29-03-99	452	0	0	25	22,6	0	0	7,1	9,2		0,50	-			
31-03-99	449	0	0	0-5	0	0	0	7,1	11,0	1,00	0,45	-			
27-05-99	495	0	0	10-25	0	0	0	7,3	17,0	0,80	0,70	-			
31-05-99	480	0	0	20	0	0	0	7,5	20,5		0,50	-			
01-06-99	486	0	0	10-25	0	0	0	7,5	20,0	0,80	0,60	-			
Daphnia 100% scr. sterfte %	LC50-48u vol %		Chronisch effect repr. vol %		Zebravis ELS test vol %										
08-03-99	0														
18-03-99	0														
29-03-99	0														
31-03-99	0														
27-05-99	0														
31-05-99	0														
01-06-99	0														

## Bemonsteringslokalatie: J

Datum	$\mu\text{S/m}$	LASA		LASA		LASA		pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
		NH4 (mg/l)	NH4 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO2 (mg/l)						5 min	15 min	30 min
08-03-99	423	0	0	0-5	0	0	0	6,9	6,0	2,20	0,30	-			
18-03-99	455	0	1,2	0	0	0	0	7,2	9,0			-			
29-03-99	464	0	0	25	23,2	0	0	7,0	10,0		0,30	-			
31-03-99	453	0	0	0-5	0	0	0	7,0	11,0		0,35	-			
27-05-99	497	0	<1	10-25	0	0	0	7,3	17,5	>2,0	0,50	-			
31-05-99	486	5	1,5	20	0	0	0	7,6	20,2		0,60	-			
01-06-99	490	0	<1	10-25	0	0	0	7,6	20,0		0,55	-			

Datum	Daphnia 100% scr. sterfte %	LC50-48u vol %	Chronisch effect repr. vol %	Zebravis ELS test vol %
08-03-99	0			
18-03-99	0			
29-03-99	0			
31-03-99	0			
27-05-99	0			
31-05-99	0			
01-06-99	0			

Bemonsteringslokatie: V

Datum	$\mu\text{S/m}$	NH4 (mg/l)	LASA NH4 (mg/l)	LASA NO3 (mg/l)	LASA NO3 (mg/l)	LASA NO2 (mg/l)	O2 (mg/l)	pH	T (°C)	Diepte (m)	Doorz. (m)	Microtox 90% scr.	EC20 (vol%)		
													5 min	15 min	30 min
08-03-99															
18-03-99	2080	10	6,9	50		10	11,3	8,0	10,2			+	4,9	3,3	2,7
29-03-99															
31-03-99	1704	10	6,0	50	17,4	10	6,7	9,5	10,2	16,1		+	2,2	1,3	1,1
27-05-99	1669	10	6,9	25-50	12,7	5-10	5,5	7,9	10,2			+	7,2	4,4	3,1
31-05-99															
01-06-99	1510	10-30	7,9	10		2-5	2,9	8,4	10,1	15,3		+	5,4	3,1	2,3

Daphnia 100% scr. sterfte %	LC50-48u		Chronisch effect repr. vol %	Zebravis ELS test vol %
	vol %			

08-03-99				
18-03-99	100	>100		
29-03-99				
31-03-99	-			

27-05-99	100	75		
31-05-99				
01-06-99	100	75		



Sediment

Bemonsteringslokatie: C Sediment

Datum	Microtox			TI (100/EC20)			EC50 (vol%)			Daphnia		Chironomus		Zebravis		Drooggew.	
	EC20 (vol%)	5 min	15 min	30 min	15 min	30 min	5 min	15 min	30 min	effect repr.	vol %	sterfte %	groeivertr. %	ELS test	LC50 vol %	drooggew. (mg)	
29-03-99	32,2	-	-	-	-	-	100	-	-	100	81,2	10	19	0,37			
31-05-99	17,1	15,2	15,3	6,7	32,8	26	27,6	56	45	25	0,59						

## **Bijlage 5 Resultaten chemische analyses**

influent code a

Lokatie A

de datum	flow m3/24 hr influent A	T water influent A oC	neerslag influent A mm	id. vermogen influent A µs/cm	< influent A	s.s. influent A mg/l	pH influent A	CZV influent A mg/l	BZV5 influent A mg/l	NH4+ influent A mg N/l	Nkj influent A mg N/l	NO2 influent A mg/l	NO3 influent A mg N/l
ma 8 mrt	68010	12	4	10,16		188	7,9	408	143	27	40	0	0
vrij 12 mrt	58320	13		14,44									
do 18 mrt	53060	14	0	14,5		370	9	718	229	35	54	0	0
ma 29 mrt	49650	12	0	11,95		3190	8			39		0	0
woe 31 mrt	49290	15	0	14,11		234	8,9	637	201	30	46	0	0
do 27 mei	47440	18	0	14,5		280	9	610	200	34	58	0	0
ma 31 mei	127310	18	1	7,37		148	7,7	197	73	6,1	11,5	0	0
di 1 juni	58230	17	0	9,96		448	7,8	789	278	21	39	0	0
bron	nwzi	nwzi	nwzi	riza		nwzi	nwzi	nwzi	nwzi	nwzi	nwzi	riza	riza
gemiddelde						694	8,32857143	559,833333	187,333333	27,4428571	41,4166667	0	0
mediaan						280	8	623,5	200,5	30	43	0	0
90percentiel						1544,8	9	753,5	253,5	36,6	56	0	0



Lokatie A

de datum	datum	flow m <sup>3</sup> /24 hr influent A	T water oC influent A	neerslag mm influent A	id.vermogen µs/cm influent A	<	s.s. mg/l influent A	pH influent A	CZV mg/l influent A	BZV5 mg/l influent A	NH4+ mg N/l influent A	Nkj mg N/l influent A	NO2 mg/l influent A	NO3 mg N/l influent A
ma 8 mrt	08-03-99	68010	12	4	10,16		188	7,9	408	143	27	40	0	0
vrij 12 mrt	12-03-99	58320	13		14,44									
do 18 mrt	18-03-99	53060	14	0	14,5		370	9	718	229	35	54	0	0
ma 29 mrt	29-03-99	49650	12	0	11,95		3190	8			39		0	0
woe 31 mrt	31-03-99	49290	15	0	14,11		234	8,9	637	201	30	46	0	0
do 27 mei	27-05-99	47440	18	0	14,5		280	9	610	200	34	58	0	0
ma 31 mei	31-05-99	127310	18	1	7,37		148	7,7	197	73	6,1	11,5	0	0
di 1 juni	01-06-99	58230	17	0	9,96		448	7,8	789	278	21	39	0	0
bron		nwzi	nwzi	nwzi	riza		nwzi	nwzi	nwzi	nwzi	nwzi	nwzi	riza	riza
gemiddelde							694	8,32857143	559,833333	187,333333	27,4428571	41,4166667	0	0
mediaan							280	8	623,5	200,5	30	43	0	0
90percentiel							1544,8	9	753,5	253,5	36,6	56	0	0

## Lokatie A

de datum	NO2/NO3 mg N/l	PO4-P mg P/l	tot. P mg P/l	O2 mg/l	Cl- mg/l	<	Cu tot. µg/l	<	Cu aq. µg/l	<	Cr tot. µg/l	<	Cr aq. µg/l	<
	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A
ma 8 mrt		5,7		0,2		<	181				10			
vrij 12 mrt				7,2		<	181				10			
do 18 mrt		8,4		1,3		<	181				10			
ma 29 mrt				1,4		<	181				10			
woe 31 mrt		7,6		1,9		<	181				10			
do 27 mei		7,9		0,2		<	359				23			
ma 31 mei		8		0,1			359				23			
di 1 juni		7,6		0,6			359				23			
bron		nwzi		riza			de Aa mnd gem.				de Aa mnd gem.			
gemiddelde	#DEEL/0!	7.53333333	#DEEL/0!	1,6125	#DEEL/0!	#DEEL/0!	247,75	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	14,875	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
mediaan	#GETAL!	7,75	#GETAL!	0,95	#GETAL!	#GETAL!	181	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	10	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!
90percentiel	#GETAL!	8,2	#GETAL!	3,49	#GETAL!	#GETAL!	359	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	23	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!

influent code a

Lokatie A

de datum	Pb tot. µg/l	Pb aq. µg/l	Cd tot. µg/l	Cd aq. µg/l	Ni tot. µg/l	Ni aq. µg/l	Zn tot. µg/l
	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A	influent A
ma 8 mrt	<	40	<	<	18	<	153
vrij 12 mrt	<	40	<	<	18	<	153
do 18 mrt	<	40	<	<	18	<	153
ma 29 mrt	<	40	<	<	18	<	153
woe 31 mrt	<	40	<	<	18	<	153
do 27 mei		40	<		24		755
ma 31 mei		40	<		24		755
di 1 juni		40	<		24		755

bron							
	de Aa	de Aa	de Aa	de Aa	de Aa	de Aa	de Aa
	mnd gem.	mnd gem.	mnd gem.	mnd gem.	mnd gem.	mnd gem.	mnd gem.
gemiddelde	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
mediaan	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!
90percentiel	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!
	40	40	2	2	20,25	378,75	153
	40	40	2	2	18	153	755

Lokatie A	
de datum	Zn aq. µg/l influent A
ma 8 mrt	
vrij 12 mrt	
do 18 mrt	
ma 29 mrt	
woe 31 mrt	
do 27 mei	
ma 31 mei	
di 1 juni	
bron	
gemiddelde	#DEEL/0!
mediaan	#GETAL!
90percentiel	#GETAL!





effluent (code b)

Lokatie B

de datum	NO3 mg N/l	NO2/NO3 mg/l	PO4-P mg P/l	tot. P mg P/l	O2 mg/l	Cl- mg/l	<	Cu tot. µg/l	<	Cu aq. µg/l	<	Cr tot. µg/l	<
de datum	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B
ma 8 mrt		3,8	0,25		9								
vrij 12 mrt													
do 18 mrt		5,1	0,37		10,5			22				2	
ma 29 mrt	7,7	1,9	1,4		10			20				2	
woe 31 mrt	10,1	5	0,4		10,2			19				2	
do 27 mei		5,6	1,4		8,2			14				2	
ma 31 mei		2,5	2,6		5,6			13				??	
di 1 juni		2,6	1,1		7,9			12				2	
	riza	rwzi	rwzi		riza			tauw				tauw	
gemiddelde	8,9	3,78571429	1,07428571	#DEEL/0!	8,77142857	#DEEL/0!	#DEEL/0!	16,6666667	#DEEL/0!	#DEEL/0!	48 ug/l van 31/5 geschrapt	2	#DEEL/0!
mediaan	8,9	3,8	1,1	#GETAL!	9	#GETAL!	#GETAL!	16,5	#GETAL!	#GETAL!		2	#GETAL!
90percentiel	9,86	5,3	1,88	#GETAL!	10,32	#GETAL!	#GETAL!	21	#GETAL!	#GETAL!		2	#GETAL!

Lokatie B

de datum	Cr aq. µg/l	<	Pb tot. µg/l	<	Pb aq. µg/l	<	Cd tot. µg/l	<	Cd aq. µg/l	<	Ni tot. µg/l	<	Ni aq. µg/l
de datum	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B	effl. nwzi B
ma 8 mrt													
vrij 12 mrt			11				0,4				7		
do 18 mrt			27				0,2				15		
ma 29 mrt			14				0,2				11		
woe 31 mrt			27				0,6				8		
do 27 mei			11				0,4				29		
ma 31 mei			15				0,3				5		

gemiddelde	#DEEL/0!	#DEEL/0!	17,5	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	0,35	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	12,5	#DEEL/0!	#DEEL/0!
mediaan	#GETAL!	#GETAL!	14,5	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	0,35	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	9,5	#GETAL!	#GETAL!
90percentiel	#GETAL!	#GETAL!	27	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	0,5	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	22	#GETAL!	#GETAL!

Lokatie B				
de datum	<	Zn tot. µg/l	<	Zn aq. µg/l
de datum	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B	effl. rwzi B
ma 8 mrt				
vrij 12 mrt				
do 18 mrt		60		
ma 29 mrt		80		
woe 31 mrt		70		
do 27 mei		46		
ma 31 mei		30		
di 1 juni		28		
tauw				
gemiddelde	#DEEL/0!	52,3333333	#DEEL/0!	#DEEL/0!
mediaan	#GETAL!	53	#GETAL!	#GETAL!
90percentiel	#GETAL!	75	#GETAL!	#GETAL!



de datum	datum	flow m3/24 hr	T water oC	neerslag mm	id.vermogen µs/cm	<	s.s. mg/l	pH	CZV mg/l	BZV5 mg/l	NH4+ mg N/l	Nkj mg N/l	NO2 mg/l
de datum		voor stuw D	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d
ma 8 mrt	08-03-99	68010	9	4	8,84			7,5			22		
vrij 12 mrt	12-03-99	58320											
do 18 mrt	18-03-99	53060	12,8	0	13,71			7,7			33		9,5
ma 29 mrt	29-03-99	49650	11	0	11,7			7,1			23,1		2,1
woe 31 mrt	31-03-99	49290	14	0	12,87			7,6					10,1
do 27 mei	27-05-99	47440	19	0	12,03			7,6					
ma 31 mei	31-05-99	127310	18,5	1	3,58			7,1					
di 1 juni	01-06-99	58230	19,5	0	6,47			7,3					
		nwzi	riza	nwzi	riza			riza			riza		riza

gemiddelde	#DEEL/0!	7,41428571	#DEEL/0!	#DEEL/0!	26,0333333	#DEEL/0!	7,23333333
mediaan	#GETAL!	7,5	#GETAL!	#GETAL!	23,1	#GETAL!	9,5
90percentiel	#GETAL!	7,64	#GETAL!	#GETAL!	31,02	#GETAL!	9,98

voor stuw (code d)

de datum	NO3 mg N/l	NO2/NO3 mg/l	PO4-P mg P/l	tot. P mg P/l	O2 mg/l	Cl- mg/l	<	Cu tot. µg/l	<	Cu aq. µg/l	<	Cr tot. µg/l	<
de datum ma 8 mrt					7,4								
vrij 12 mrt													
do 18 mrt					7,7			21		12		2	
ma 29 mrt					7,1			14		8		2	
woe 31 mrt	2,6				6,6			24		4		2	
do 27 mei					4,9			19		4		2	
ma 31 mei					4,2			35		4		2	
di 1 juni					3,8			34		8		2	
	riza				riza			tauw		tauw		tauw	
gemiddelde	2,6	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	5,95714286	#DEEL/0!	#DEEL/0!	24,5	#DEEL/0!	6,66666667	#DEEL/0!	2	#DEEL/0!
mediaan	2,6	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	6,6	#GETAL!	#GETAL!	22,5	#GETAL!	6	#GETAL!	2	#GETAL!
90percentiel	2,6	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	7,52	#GETAL!	#GETAL!	34,5	#GETAL!	10	#GETAL!	2	#GETAL!

de datum	Cr aq. µg/l	<	Pb tot. µg/l	<	Pb aq. µg/l	<	Cd tot. µg/l	<	Cd aq. µg/l	<	Ni tot. µg/l	<	Ni aq. µg/l
de datum ma 8 mrt	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d
vrij 12 mrt	1,5		21	<	5		0,5		0,6		9		8
do 18 mrt	1		35	<	5		0,3		0,3		8		11
ma 29 mrt	1		23	<	5		0,4		1		8		8
woe 31 mrt	1		16	<	5		0,5		1,1		8		9
do 27 mei	1	<	10	<	5		0,2	<	0,6		8		4,5
ma 31 mei	1	<	10	<	5		0,2	<	0,3		9		6
di 1 juni	tauw		tauw		tauw		tauw		tauw		tauw		tauw
gemiddelde	1,08333333	#DEEL/0!	19,1666667	#DEEL/0!	5	#DEEL/0!	0,35	#DEEL/0!	0,65	#DEEL/0!	8,33333333	#DEEL/0!	7,75
mediaan	1	#GETAL!	18,5	#GETAL!	5	#GETAL!	0,35	#GETAL!	0,6	#GETAL!	8	#GETAL!	8
90percentiel	1,25	#GETAL!	29	#GETAL!	5	#GETAL!	0,5	#GETAL!	1,05	#GETAL!	9	#GETAL!	10

de datum	<	Zn tot. µg/l	<	Zn aq. µg/l
de datum	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d	voor stuw d
ma 8 mrt				
vrij 12 mrt		65		32
do 18 mrt		50		31
ma 29 mrt		60		24
woe 31 mrt		55		34
do 27 mei		100		27
ma 31 mei		110		11
di 1 juni				
		tauw		tauw
gemiddelde	#DEEL/0!	73,3333333	#DEEL/0!	26,5
mediaan	#GETAL!	62,5	#GETAL!	29
90percentiel	#GETAL!	105	#GETAL!	33



de datum	datum	flow m3/24 hr na imm. H	T water oC na imm. H	neerslag mm na imm. H	id.vermogen µs/cm na imm. H	< na imm. H	s.s. mg/l na imm. H	pH na imm. H	CZV mg/l na imm. H	BZV5 mg/l na imm. H	NH4+ mg N/l na imm. H	Nkj mg N/l na imm. H	NO2 mg/l na imm. H
ma 8 mrt	08-03-99	174282	7	4	718	<	10	7,4					
vrij 12 mrt	12-03-99	174960											
do 18 mrt	18-03-99	142916		0	722			9,5		7,6			2,1
ma 29 mrt	29-03-99	171474		0	591			7,3					
woe 31 mrt	31-03-99	174570		0	612			7,3		5,3			1,4
do 27 mei	27-05-99	153712		0	685			7,4					
ma 31 mei	31-05-99	233582		1	440			7,3		2,2			
di 1 juni	01-06-99	161046		0	507		10	7,6		1			
		de Aa		rwzi	riza		de Aa	de Aa/RIZA		riza			riza
gemiddelde							10	7,68571429	#DEEL/0!	#DEEL/0!	4,025	#DEEL/0!	1,75
mediaan							10	7,4	#GETALI	#GETALI	3,75	#GETALI	1,75
90percentiel							10	8,36	#GETALI	#GETALI	6,91	#GETALI	2,03

na inmissie rwzi (code h)

de datum	NO3 mg N/l na imm. H	NO2/NO3 mg N/l na imm. H	PO4-P mg P/l na imm. H	tot. P mg P/l na imm. H	O2 mg/l na imm. H	Cl- mg/l na imm. H	<	Cu tot. µg/l na imm. H	<	Cu aq. µg/l na imm. H	<	Cr tot. µg/l na imm. H	<
ma 8 mrt				0,34	9,2	68		6,9		4,8		1,2	
vrij 12 mrt					10,1			9		5		2	
do 18 mrt					10			7		5		2	
ma 29 mrt	19				9								
woe 31 mrt					6,2			65		4			
do 27 mei	18				5,9			9		7		2	
ma 31 mei				0,45	6,7	44		3,3		1,7		1	
di 1 juni													
	riza			de Aa	riza	de Aa		de Aa		de Aa		de Aa	
gemiddelde	18,5	#DEEL/O!	#DEEL/O!	0,395	8,15714286	56	#DEEL/O!	16,7	#DEEL/O!	4,58333333	#DEEL/O!	1,64	#DEEL/O!
mediaan	18,5	#GETAL!	#GETAL!	0,395	9	56	#GETAL!	8	#GETAL!	4,9	#GETAL!	2	#GETAL!
90percentiel	18,9	#GETAL!	#GETAL!	0,439	10,04	65,6	#GETAL!	37	#GETAL!	6	#GETAL!	2	#GETAL!

de datum	Cr aq.		<		Pb tot.		<		Cd tot.		<		Cd aq.		<		Ni tot.		<		Ni aq.	
	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H	na imm.	H
ma 8 mrt	1				2				0,17				0,1				10				10	
vrij 12 mrt																						
do 18 mrt	1				10				0,7				0,1				13				9	
ma 29 mrt	1				10				0,6				0,3				8				13	
woe 31 mrt																						
do 27 mei	1				44				1,2				0,2				9				8	
ma 31 mei	1				10				0,3				0,2				4				9	
di 1 juni	1				2				0,1				0,1				6,7				7	
	de Aa				de Aa				de Aa				de Aa				de Aa				de Aa	
gemiddelde	1	#DEEL/0!	13	#DEEL/0!	6,5	#DEEL/0!	0,51166667	0,16666667	#DEEL/0!	0,16666667	#DEEL/0!	8,45	#DEEL/0!	9,33333333								
mediaan	1	#GETAL!	10	#GETAL!	6,5	#GETAL!	0,45	0,15	#GETAL!	0,15	#GETAL!	8,5	#GETAL!	9								
90percentiel	1	#GETAL!	27	#GETAL!	11	#GETAL!	0,95	0,25	#GETAL!	0,25	#GETAL!	11,5	#GETAL!	11,5								

de datum	<	Zn tot. µg/l	<	Zn aq. µg/l
	na imm. H	na imm. H	na imm. H	na imm. H
ma 8 mrt		67		54
vrij 12 mrt				
do 18 mrt		50		27
ma 29 mrt		65		15
woe 31 mrt				
do 27 mei		300		15
ma 31 mei		39		35
di 1 juni		53		7,8
		de Aa		de Aa
gemiddelde	#DEEL/0!	95,6666667	#DEEL/0!	25,6333333
mediaan	#GETAL!	59	#GETAL!	21
90percentiel	#GETAL!	183,5	#GETAL!	44,5



de datum	datum	flow m3/24 hr voor imm. l	T water oC voor imm. l	neerslag mm voor imm. l	id.vermogen µs/cm voor imm. l	< voor imm. l	s.s. mg/l voor imm. l	pH voor imm. l	CZV mg/l voor imm. l	BZV5 mg/l voor imm. l	NH4+ mg N/l voor imm. l	Nkj mg N/l voor imm. l	NO2 mg/l voor imm. l
ma 8 mrt	08-03-99	106272	7	4	415		11	7					
vrij 12 mrt	12-03-99	116640											
do 18 mrt	18-03-99	89856		0	460			7,5			<1		
ma 29 mrt	29-03-99	121824		0	452			7,3					
woe 31 mrt	31-03-99	125280		0	449			7,3					
do 27 mei	27-05-99	106272		0	495			7,4					
ma 31 mei	31-05-99	106272		1	480			7,3					
di 1 juni	01-06-99	102816		0	486		16	7,7					
		de Aa		nwzi	riza		de Aa	de Aa/riza					
gemiddelde							13,5	7,35714286	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
mediaan							13,5	7,3	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!
90percentiel							15,5	7,58	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!

voor immissiepunt (code i)

de datum	NO3 mg N/l voor imm. I	NO2/NO3 mg N/l voor imm. I	PO4-P mg P/l voor imm. I	tot. P mg P/l voor imm. I	O2 mg/l voor imm. I	Cl- mg/l voor imm. I	<	Cu tot. µg/l voor imm. I	<	Cu aq. µg/l voor imm. I	<	Cr tot. µg/l voor imm. I	<
ma 8 mrt	22,6			0,32	10,1	33		6,4		5,7		1,6	
vrij 12 mrt													
do 18 mrt					11,4			7		3		2	
ma 29 mrt					10,4			5		3		2	
woe 31 mrt					10,3								
do 27 mei					6,9			31		2		2	
ma 31 mei				0,3	7,6			24		3		2	
di 1 juni					7,8	37		2,2		2,2		1	
	riza				riza			de Aa		de Aa		de Aa	
gemiddelde	22,6	#DEEL/O!	#DEEL/O!	0,31	9,21428571	35	#DEEL/O!	12,6	#DEEL/O!	3,15	#DEEL/O!	1,76666667	#DEEL/O!
mediaan	22,6	#GETAL!	#GETAL!	0,31	10,1	35	#GETAL!	6,7	#GETAL!	3	#GETAL!	2	#GETAL!
90percentiel	22,6	#GETAL!	#GETAL!	0,318	10,8	36,6	#GETAL!	27,5	#GETAL!	4,35	#GETAL!	2	#GETAL!

de datum	Cr aq. µg/l	<	Pb tot. µg/l	<	Pb aq. µg/l	<	Cd tot. µg/l	<	Cd aq. µg/l	<	Ni tot. µg/l	<	Ni aq. µg/l
	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I
ma 8 mrt	1,4	<	2	<	2	<	0,3	<	0,16	<	12	<	12
vrij 12 mrt													
do 18 mrt	1	<	10		8		0,7		0,2		17		13
ma 29 mrt	1		14	<	5	<	0,7	<	0,1		13		10
woe 31 mrt													
do 27 mei	1		16	<	5	<	0,5		0,2		5		8
ma 31 mei	1		15		9		0,3	<	0,1		2,5		9
di 1 juni	1	<	2	<	2	<	0,1	<	0,1	<	6,8	<	6,4
	de Aa		de Aa		de Aa		de Aa		de Aa		de Aa		de Aa
gemiddelde	1,06666667	#DEEL/0!	9,83333333	#DEEL/0!	5,16666667	#DEEL/0!	0,43333333	#DEEL/0!	0,14333333	#DEEL/0!	9,38333333	#DEEL/0!	9,73333333
mediaan	1	#GETAL!	12	#GETAL!	5	#GETAL!	0,4	#GETAL!	0,13	#GETAL!	9,4	#GETAL!	9,5
90percentiel	1,2	#GETAL!	15,5	#GETAL!	8,5	#GETAL!	0,7	#GETAL!	0,2	#GETAL!	15	#GETAL!	12,5

de datum	<	Zn tot. µg/l	<	Zn aq. µg/l
	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I	voor imm. I
ma 8 mrt		97		83
vrij 12 mrt				
do 18 mrt		50		12
ma 29 mrt		29		7
woe 31 mrt				
do 27 mei		100		13
ma 31 mei		20		19
di 1 juni		22		5,4
		de Aa		de Aa
gemiddelde	#DEEL/0I	53	#DEEL/0I	23,2333333
mediaan	#GETALI	39,5	#GETALI	12,5
90percentiel	#GETALI	98,5	#GETALI	51





vaart/149395

de datum	NO3 mg N/l zw. vaart J	NO2/NO3 mg N/l zw. vaart J	PO4-P mg P/l zw. vaart J	tot. P mg P/l zw. vaart J	O2 mg/l zw. vaart J	Cl- mg/l zw. vaart J	<	Cu tot. µg/l zw. vaart J	<	Cu aq. µg/l zw. vaart J	<	Cr tot. µg/l zw. vaart J	<
ma 8 mrt				0,52	9,7	33		6,8		5,5		1,5	
vrij 12 mrt													
do 18 mrt					10,7								
ma 29 mrt	23,2				9,7								
woe 31 mrt					9,6								
do 27 mei					5,8								
ma 31 mei				0,35	8,3								
di 1 juni					8,4	38		3,2	<	2,2	<	1	<
	riza			de Aa	riza	de Aa		de Aa		de Aa		de Aa	
gemiddelde	23,2	#DEEL/0!	#DEEL/0!	0,435	8,88571429	35,5	#DEEL/0!	5	#DEEL/0!	3,85	#DEEL/0!	1,25	#DEEL/0!
mediaan	23,2	#GETAL!	#GETAL!	0,435	9,6	35,5	#GETAL!	5	#GETAL!	3,85	#GETAL!	1,25	#GETAL!
90percentiel	23,2	#GETAL!	#GETAL!	0,503	10,1	37,5	#GETAL!	6,44	#GETAL!	5,17	#GETAL!	1,45	#GETAL!

vaart/149395

de datum	Cr aq. µg/l	<	Pb tot. µg/l	<	Cd tot. µg/l	<	Cd aq. µg/l	<	Ni tot. µg/l	<	Ni aq. µg/l
zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J
ma 8 mrt	1,4		2,3		0,36		0,17		12		11
vrij 12 mrt											
do 18 mrt											
ma 29 mrt											
woe 31 mrt											
do 27 mei											
ma 31 mei											
di 1 juni	1	<	2	<	0,13		0,1		6,2		5,3
	de Aa		de Aa		de Aa		de Aa		de Aa		de Aa
gemiddelde	1,2	#DEEL/0!	2,15	#DEEL/0!	0,245	#DEEL/0!	0,135	#DEEL/0!	9,1	#DEEL/0!	8,15
mediaan	1,2	#GETAL!	2,15	#GETAL!	0,245	#GETAL!	0,135	#GETAL!	9,1	#GETAL!	8,15
90percentiel	1,36	#GETAL!	2,27	#GETAL!	0,337	#GETAL!	0,163	#GETAL!	11,42	#GETAL!	10,43

vaart/149395

de datum	<	Zn tot. µg/l	<	Zn aq. µg/l
	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J	zw. vaart J
ma 8 mrt		110		87
vrij 12 mrt				
do 18 mrt				
ma 29 mrt				
woe 31 mrt				
do 27 mei				
ma 31 mei				
di 1 juni		27		5,4
		de Aa		de Aa
gemiddelde	#DEEL/0!	68,5	#DEEL/0!	46,2
mediaan	#GETAL!	68,5	#GETAL!	46,2
90percentiel	#GETAL!	101,7	#GETAL!	78,84



de datum	flow m3/24 hr effluent	T water oC text. v	neerslag mm text. v	id.vermogen µs/cm text. v	< text. v	s.s. mg/l text. v	pH text. v	CZV mg/l text. v	BZV5 mg/l text. v	NH4+ mg N/l text. v
ma 8 mrt			4							
vrij 12 mrt	5956		0	20,8			10,62	628		6,9
do 18 mrt			0							
ma 29 mrt	6358		0	17,04			10,2	446		6
woe 31 mrt	7938		0				10,39	357		6,9
do 27 mei			1	16,69						
ma 31 mei	7450		0	15,1			10,18	497		7,9
di 1 juni										
bron	v		nwzi	riza			v	v		riza
gemiddelde						#DEEL/0!	10,3475	482	#DEEL/0!	6,925
mediaan						#GETALI	10,295	471,5	#GETALI	6,9
90percentiel						#GETALI	10,551	588,7	#GETALI	7,6

de datum	Nkj mg N/l text. v	NO2 mg/l text. v	NO3 mg N/l text. v	NO2/NO3 mg N/l text. v	PO4-P mg P/l text. v	tot. P mg P/l text. v	O2 mg/l text. v	Cl- mg/l text. v	< text. v	Cu tot. µg/l text. v	< text. v
ma 8 mrt											
vrij 12 mrt											
do 18 mrt	16,5	11,3				2,17	8	218		130	
ma 29 mrt											
woe 31 mrt	15,9	6,7	17,4			1,55	9,5	169		240	
do 27 mei	29,5	5,5	12,7			1,3	7,9	141		190	
ma 31 mei											
di 1 juni	16,4	2,9				1,54	8,4	154		130	
bron	v	riza	riza			v	riza	v		v	
gemiddelde	19,575	6,6	15,05	#DEEL/0!	#DEEL/0!	1,64	8,45	170,5	#DEEL/0!	172,5	#DEEL/0!
mediaan	16,45	6,1	15,05	#GETAL!	#GETAL!	1,545	8,2	161,5	#GETAL!	160	#GETAL!
90percentiel	25,6	9,92	16,93	#GETAL!	#GETAL!	1,984	9,17	203,3	#GETAL!	225	#GETAL!



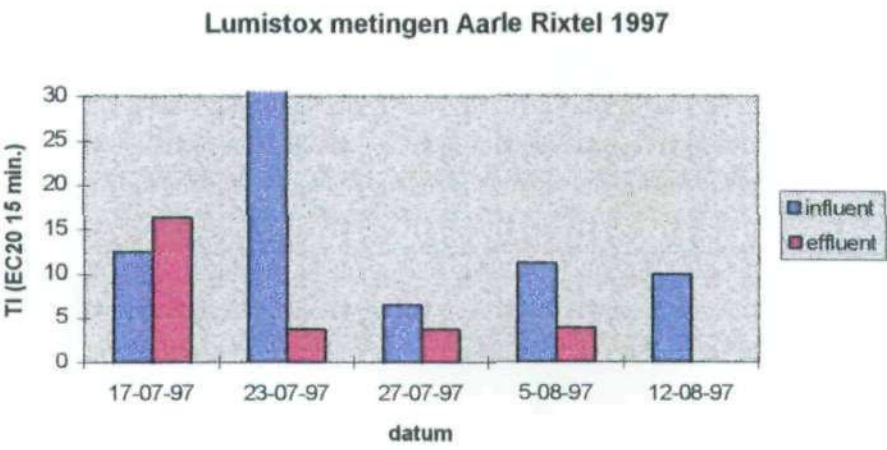
textielbedrijf

de datum	<	Cd aq. µg/l text. v	<	Ni tot. µg/l text. v	<	Ni aq. µg/l text. v	<	Zn tot. µg/l text. v
ma 8 mrt								
vrij 12 mrt								
do 18 mrt								80
ma 29 mrt								
woe 31 mrt								100
do 27 mei								50
ma 31 mei								
di 1 juni								90
bron								v
gemiddelde	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	75	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	80
mediaan	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	75	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	85
90percentiel	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	87	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	97



# Bijlage 6 Resultaten Lumistoxmetingen (1997)

Door Tauw zijn in 1997 in opdracht van de GTD Lumistox metingen verricht aan rwzi Aarle Rixtel. Deze resultaten zijn vergelijkbaar met Microtoxmetingen. In onderstaande figuur zijn de gegevens samengevat.



## Bijlage 7 Massabalansen van zware metalen

Massabalansen van zware metalen kunnen inzicht geven in de bijdrage van de rwzi aan de belasting van een watersysteem. De resultaten van de chemische analyses per datum van dit project zijn daartoe gecombineerd met de debieten op de verschillende monsterpunten. De debietcijfers hiervoor zijn door waterschap de Aa geleverd. Uit de stofgehalten en debieten zijn vrachten berekend. Daarbij is aangenomen dat de stoffen zich conservatief gedragen. Vervolgens kan er worden gecontroleerd of er sprake is van sluitende balansen. Dit kan door de vracht bij de verschillende lozingspunten komend vanaf de rwzi (B t/m F) te combineren met de vrachten net voor het immissiepunt (I) en deze te vergelijken met de uiteindelijke massastroom van de Aa bij H. Zie voor de lokaties figuur 1 in het hoofdrapport. Opgemerkt moet worden dat niet op alle monsterlokaties alle stoffen zijn gemeten.

De resultaten zijn uitgedrukt in scores. Hoe hoger de score onder 'goed' des te vaker was er sprake van een sluitende balans. De hierbij gehanteerde criteria zijn onder de tabel vermeld. De figuren waar deze tabel uit is afgeleid zijn eveneens in deze bijlage terug te vinden.

Tabel: scores bij het controleren van balansen van zware metalen

stof	scores vrachtvergelijking opgeloste en gebonden metalen			opmerking	scores vrachtvergelijking opgeloste metalen			opmerking
	goed	redelijk	slecht		goed	redelijk	slecht	
Zn	2	2	2		3	2		
Cu	2		4		2	1	2	
Cr	1	1		a	5			a
Ni	4	1			4	1		
Pb	1	1	2		1	2	2	
Cd	3		3				5	
totaal	13	5	11		15	6	9	

a) nietszeggend: detectiegrens van zeer grote invloed op de balansvergelijking

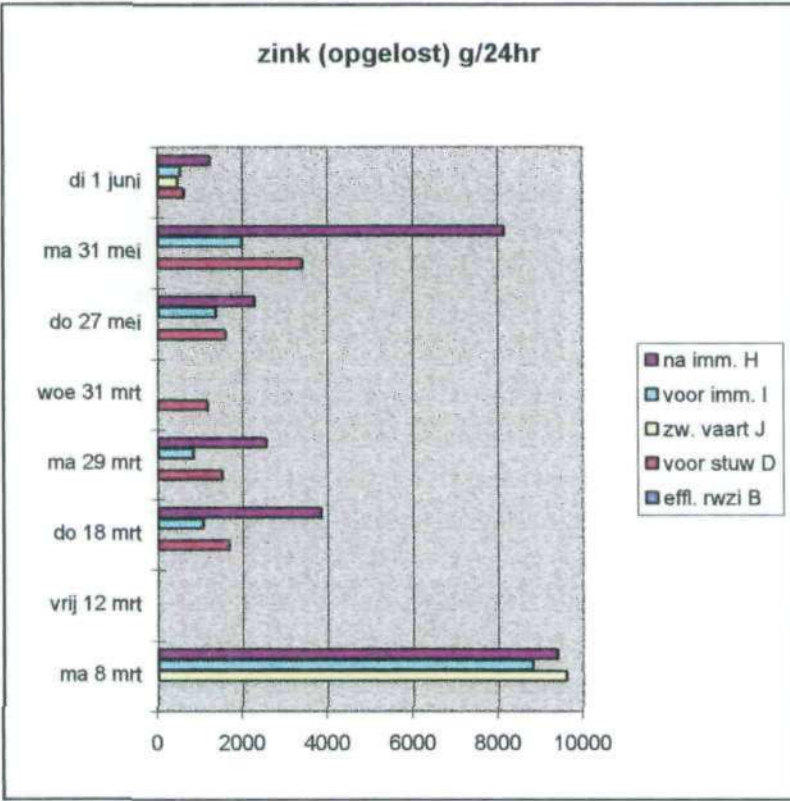
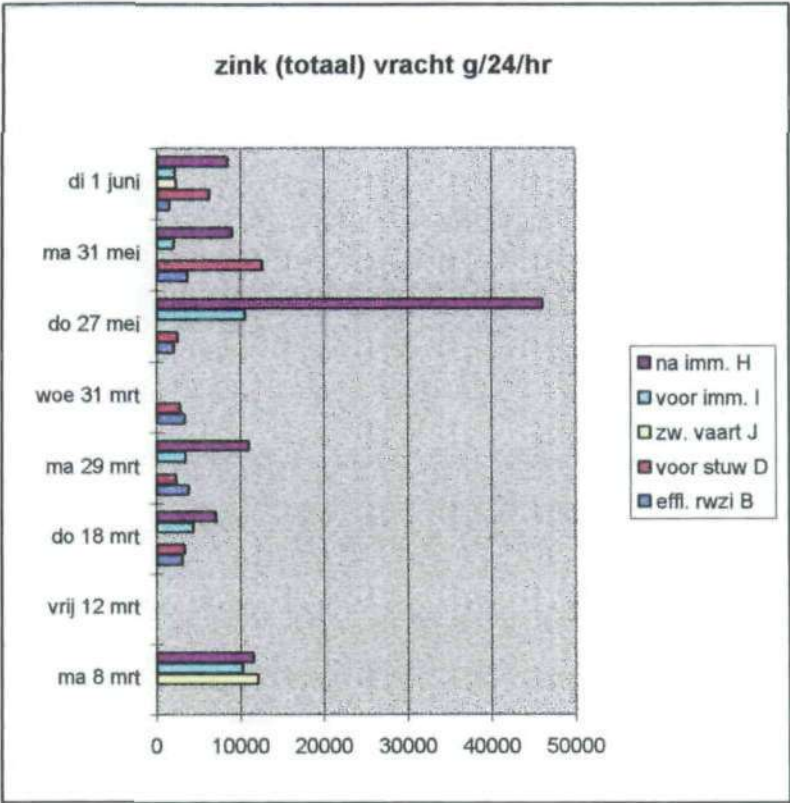
gehanteerde criteria:

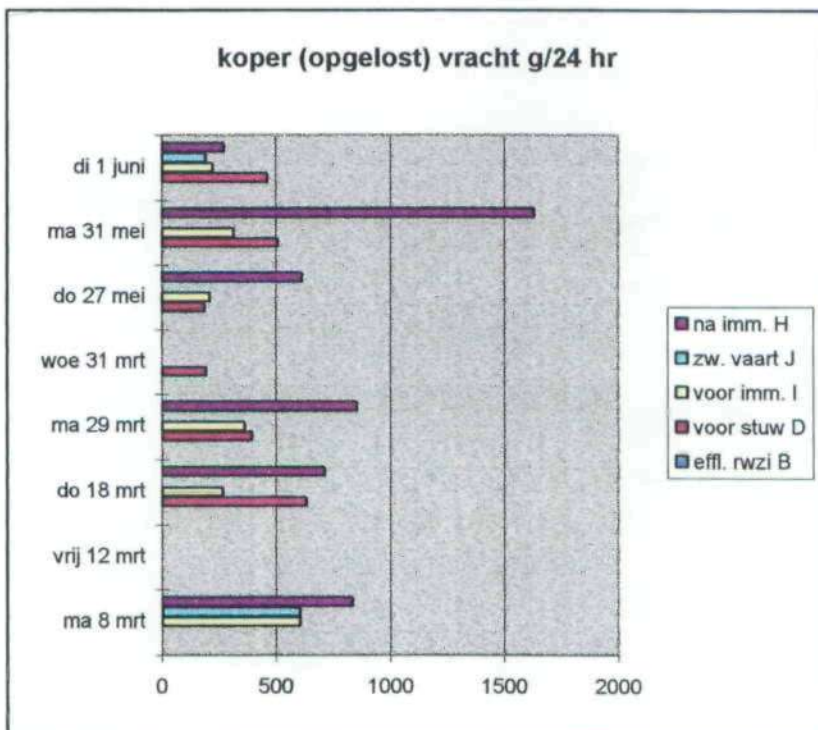
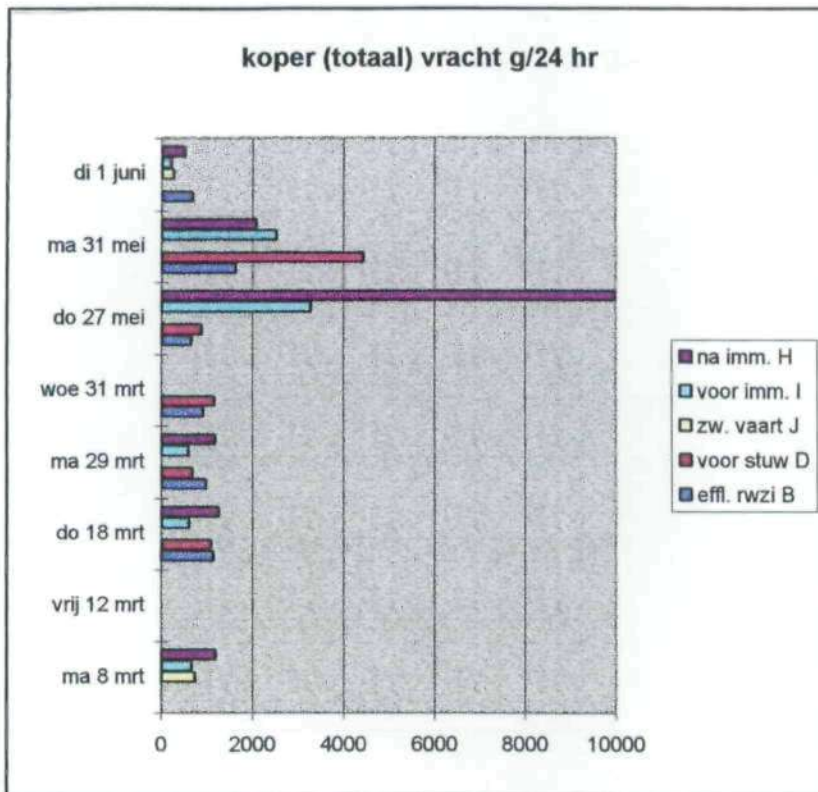
goed: sluitende balans binnen 30%

redelijk: sluitende balans binnen 30-50%

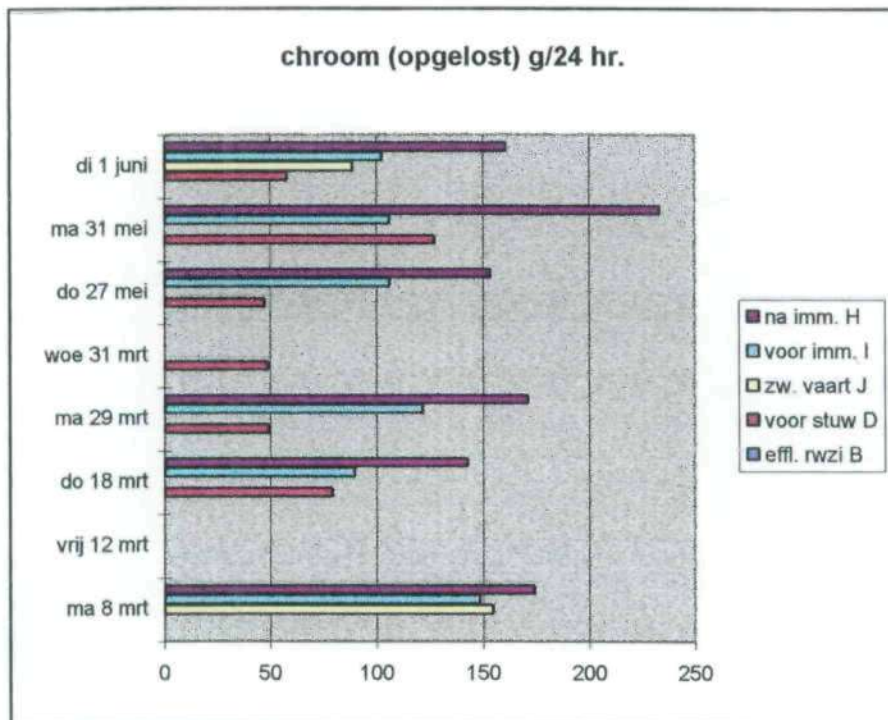
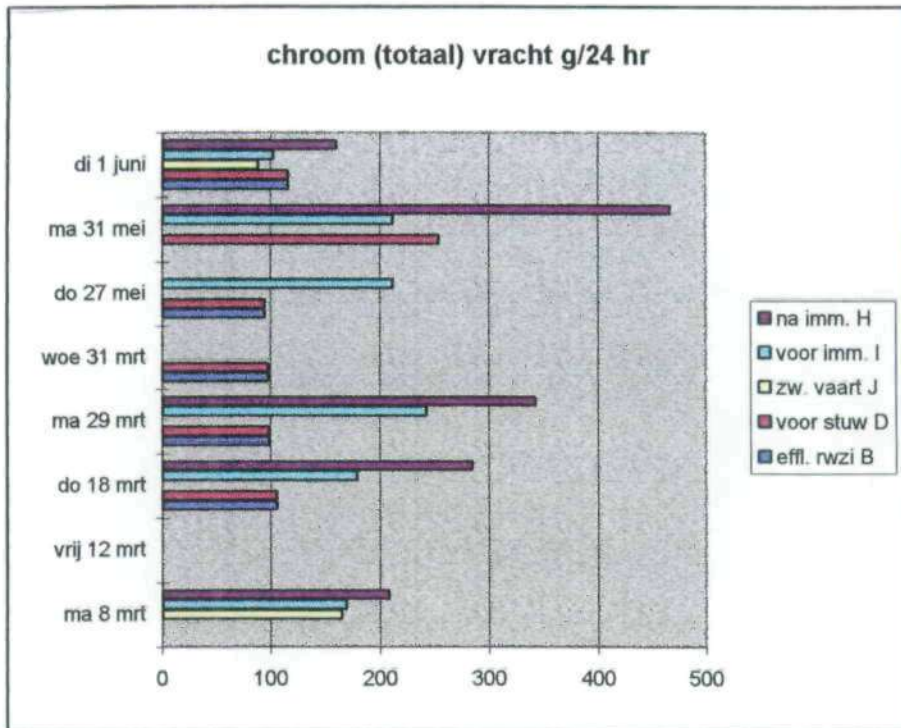
slecht: sluitende balans >50%

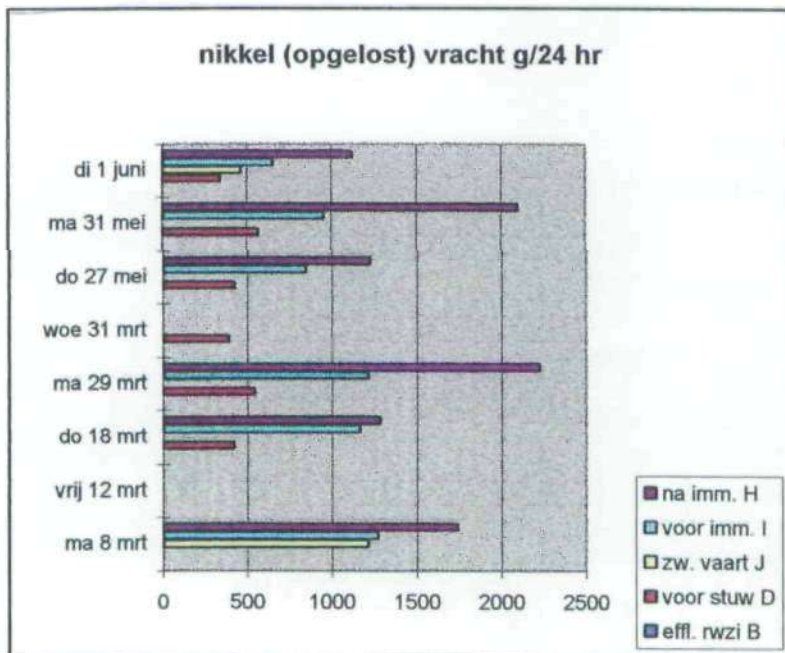
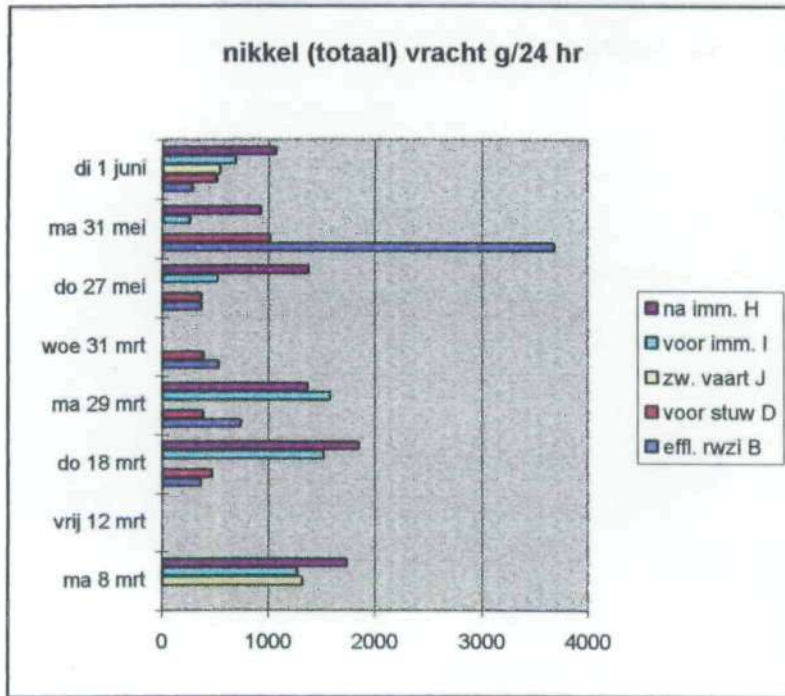
Het bleek dat het bij de opzet van massabalansen erg belangrijk is dat kritisch wordt gekeken naar detectiegrenzen. Voor chroom bijvoorbeeld komen de balansen erg goed uit. Dat is heel begrijpelijk omdat voor chroom de meeste meetwaarden beneden de detectiegrens liggen. In de verschillende balansposten is de chroomconcentratie dan een constante. In de uiteindelijke balansvergelijking wordt dan in feite alleen naar de waterbalans gekeken. Die was als inputwaarde uiteraard al kloppend. Vandaar dat chroombalansen gewoon geen toegevoegde waarde hebben.

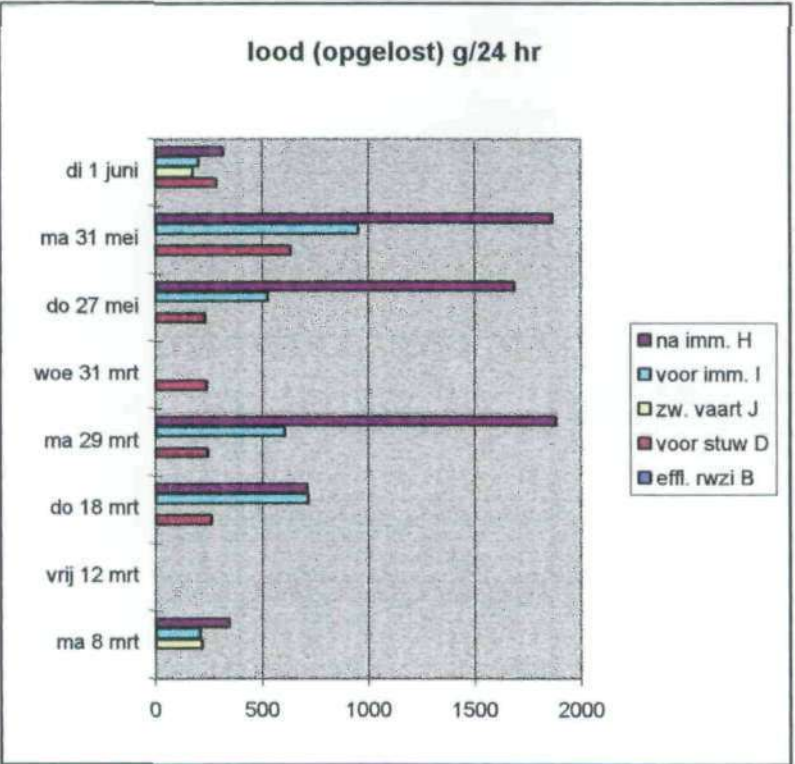
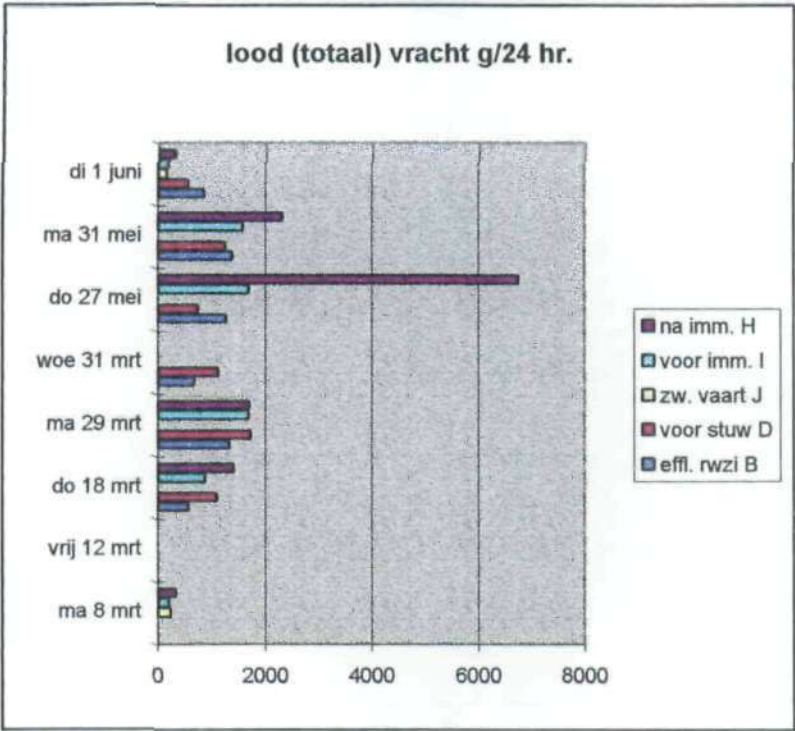


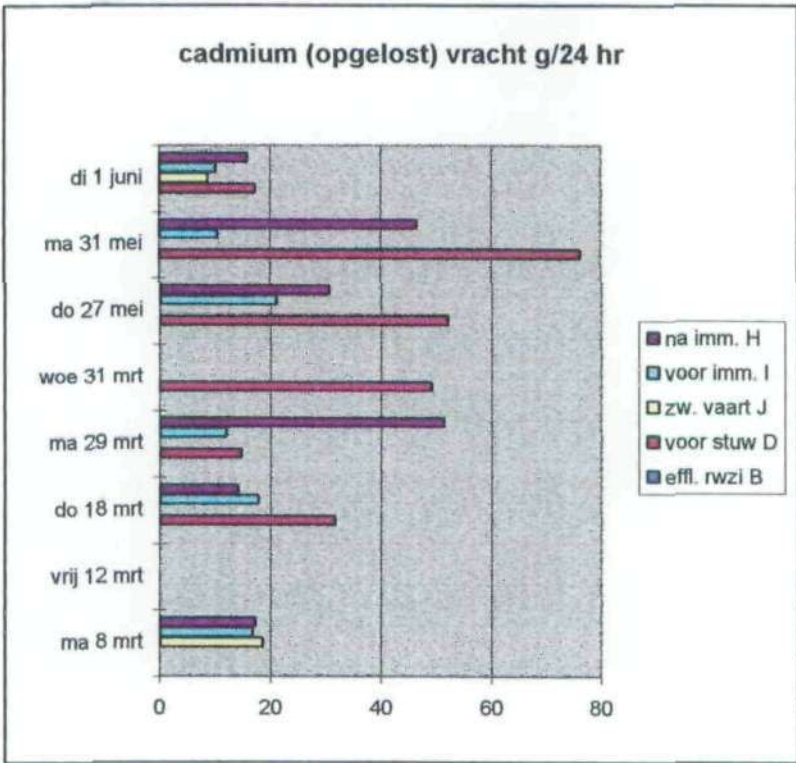
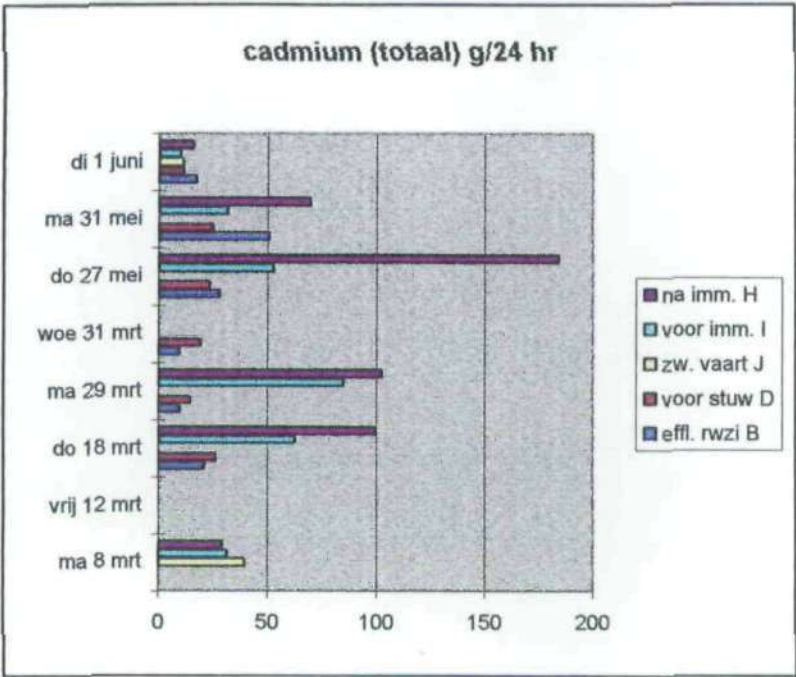




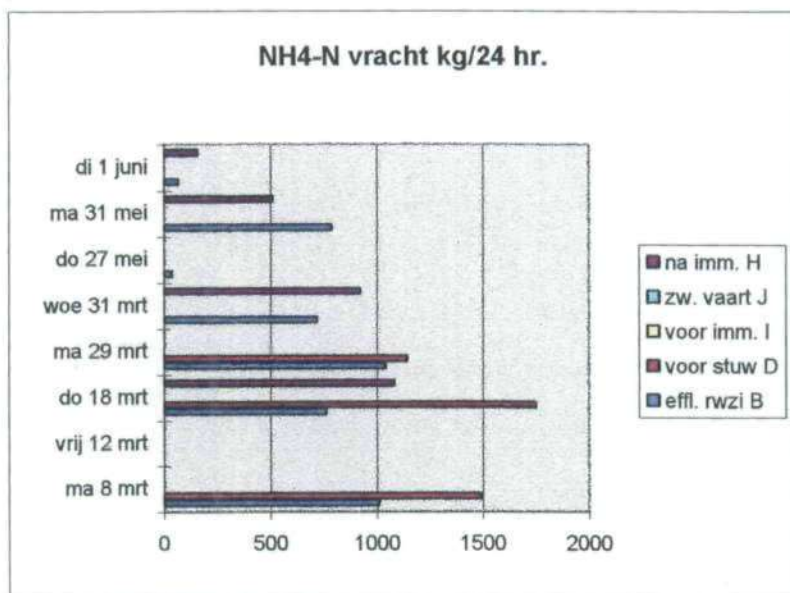






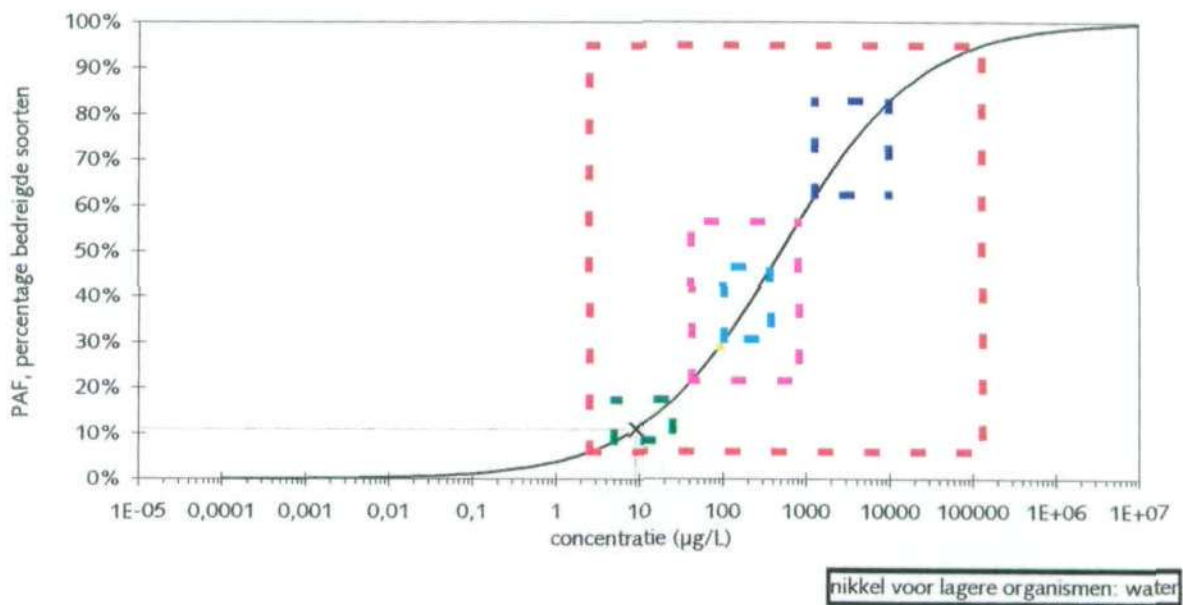






# Bijlage 8 Resultaten Omega berekeningen

De mediane gehalten van een drietal metalen op locatie H (na volledige menging van de effluentsloot en de Aa) zijn getoetst met het 'Omega model van het RIZA). Een toelichting daarop is te vinden in hoofdstuk 5.3 van het hoofdrapport

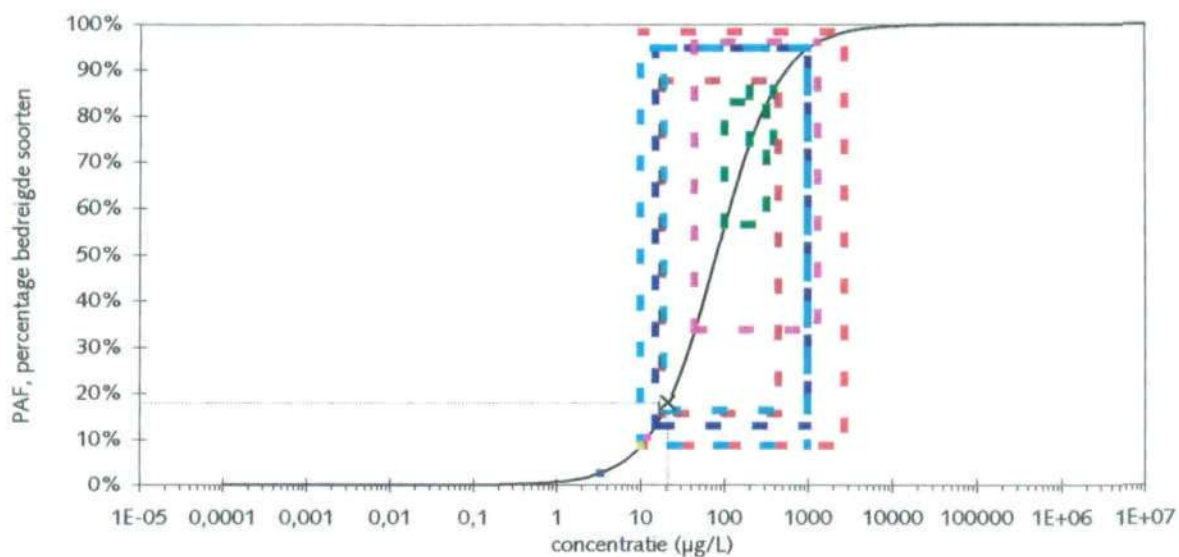


Legenda van de soortgroepen

- - -	bacteriën
- - -	blauwalgen
- - -	groenalgen
- - -	kreeftachtigen
- - -	oerdiertjes
- - -	vissen

Bij een concentratie nikkel van 9 µg/L wordt de NOEC van de volgende soorten overschreden.

soort/proces	groep	NOEC (µg/L)
<i>Pseudomonas putida</i>	bacteriën	2,5
<i>Microcystis aeruginosa</i>	blauwalgen	5



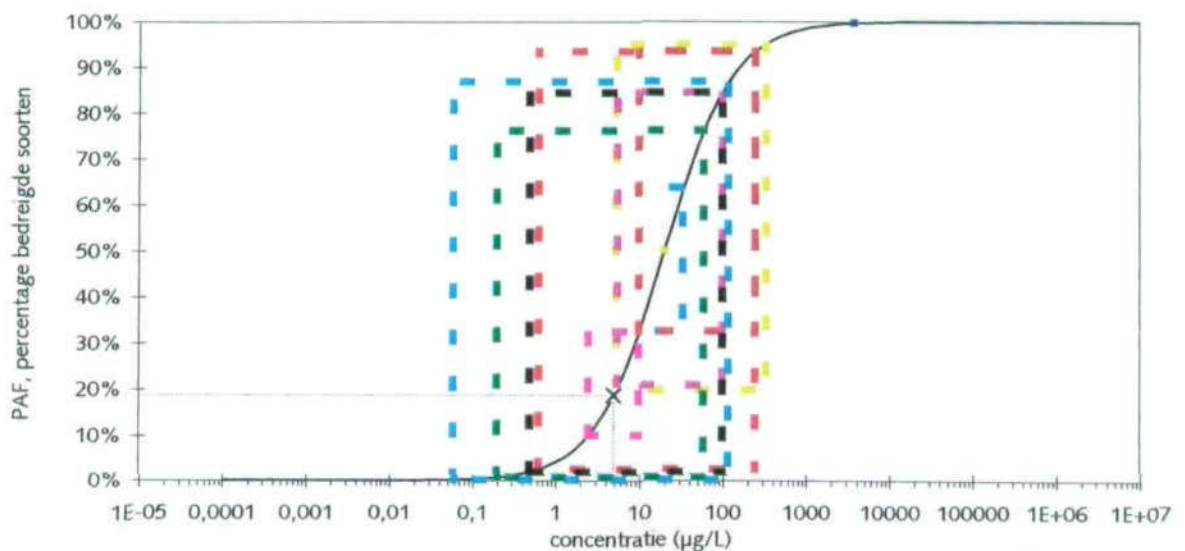
zink voor lagere organismen: water

#### Legenda van de soortgroepen

- - -	algen
- - -	blauwalgen
- - -	groenalgen
- - -	holtedieren
- - -	insekten
- - -	kiezelalgen
- - -	kreeftachtigen
- - -	ringwormen
- - -	sponzen
- - -	stekelhuidigen
- - -	vissen
- - -	weekdieren

Bij een concentratie zink van 21 µg/L wordt de NOEC van de volgende soorten overschreden.

soort/proces	groep	NOEC (µg/L)
<i>Schroederella schroederi</i>	algen	10
<i>Asterionella japonica</i>	algen	15
<i>Rhizosolenia spp</i>	algen	15
<i>Selenastrum capricornutum</i>	groenalgen	15
<i>Epeorus latifolium</i>	insekten	12
<i>Thalassiosira rotula</i>	kiezelalgen	10
<i>Holmesimysis costata</i>	kreeftachtigen	18
<i>Ephydatia fluviatilis</i>	sponzen	3,3
<i>Arbacia lixula</i>	stekelhuidigen	10
<i>Halotis refescens</i>	weekdieren	19



Legenda van de soortgroepen

---	algen	weekdieren
---	bacteriën	
---	blauwalgen	
---	groenalgen	
---	holtedieren	
---	insekten	
---	kieselalgen	
---	kreeftachtigen	
---	oerdiertjes	
---	raderdiertjes	
---	ringwormen	
---	vissen	

Bij een concentratie koper van 5 µg/L wordt de NOEC van de volgende soorten overschreden.

soort/proces	groep	NOEC (µg/L)
<i>Cyclococcolithina leptopora</i>	algen	0,64
<i>Macrocystis pyrifera</i>	algen	1
<i>Chaetoceros sp</i>	algen	2,5
<i>Hydra littoralis</i>	holtedieren	2,5
<i>Artemia salina</i>	kreeftachtigen	0,2
<i>Daphnia pulex</i>	kreeftachtigen	1,7
<i>Cancer anthonyi</i>	kreeftachtigen	3,3
<i>Gammarus pulex</i>	kreeftachtigen	3,3
<i>Allorchestes compressa</i>	kreeftachtigen	4,4
<i>Brachydanio rerio</i>	vissen	0,06
<i>Salvelinus fontinalis</i>	vissen	3,4
<i>Mytilus edulis</i>	weekdieren	0,5



