

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directie Zeeland

Nummer:

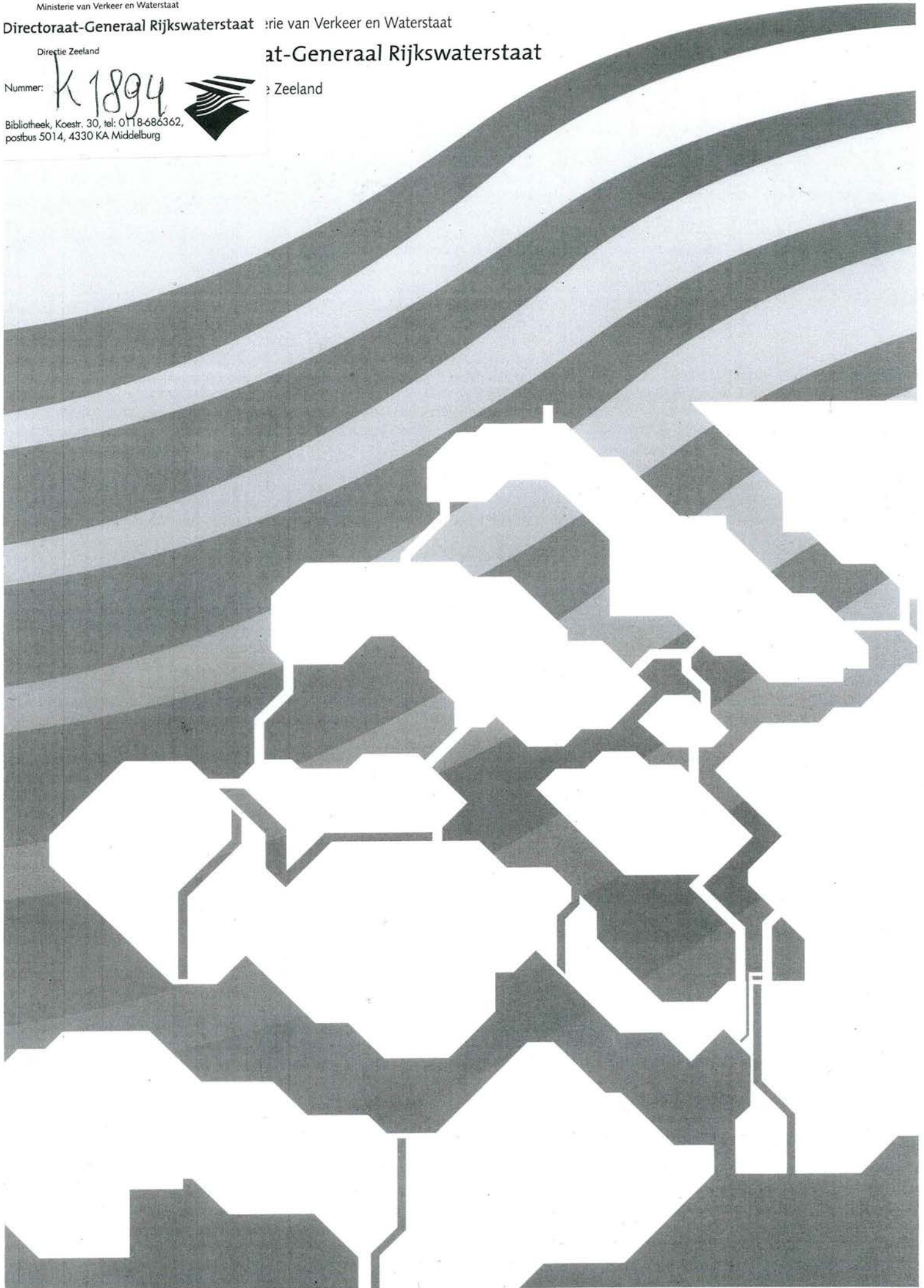
K 1894



Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zeeland

Bibliotheek, Koestr. 30, tel: 0118-686362,
postbus 5014, 4330 KA Middelburg



Probleemstoffen in de Zeeuwse zoete Rijkswateren

*Inventarisatie van probleemstoffen in het Volkerak Zoommeer en het
Kanaal van Gent naar Terneuzen*

(periode 1990 - 1999)

Stageverslag
Willem Ras
Aquatische Ecotechnologie
Hogeschool Zeeland

Middelburg, maart 2000

Probleemstoffen in de Zeeuwse zoete Rijkswateren

*Inventarisatie van probleemstoffen in het Volkerak Zoommeer en het
Kanaal van Gent naar Terneuzen*

(periode 1990 - 1999)

Willem Ras, maart 2000

Aquatische Ecotechnologie
Hogeschool Zeeland

Stagebegeleidster: **Gitta Kraijo**

Middelburg, Rijkswaterstaat, Directie Zeeland



Voorwoord

Voor u ligt het resultaat van mijn stage onderzoek van inventarisatie van probleemstoffen in het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen. Deze stage, over de periode december - maart, heb ik bij de afdeling Operationeel Waterkwaliteitsbeheer (AXB/W) binnen Rijkswaterstaat Directie Zeeland doorgebracht. Aan het eind gekomen van deze stage wil ik een aantal mensen bedanken. Allereerst gaat mijn dank uit naar mijn begeleidster Gitta Kraijo. De samenwerking verliep goed en prettig, en ik heb veel gehad aan haar raad en advies. Eveneens wil ik Arie Jongejan en andere medewerkers binnen Rijkswaterstaat bedanken voor het ter beschikking stellen van gegevens die bij deze stage opdracht van belang waren. Tot slot wil ik iedereen nog bedanken voor de gezellige en leerzame periode tijdens mijn stage.

Willem Ras, maart 2000

Inhoudsopgave

Samenvatting

1. Inleiding.....	1
2. Korte beschrijving van de wateren	2
2.1 Volkerak Zoommeer	2
2.2 Kanaal van Gent naar Terneuzen	2
3. Procedure van uitwerking	3
4. Resultaten.....	5
4.1 Inleiding	5
4.2 Meetlocaties.....	5
4.3 Onderzochte stoffen met weinig/geen metingen	5
4.4 Opmerkingen met betrekking tot de toetsing	6
4.5 Weergave resultaten	8
4.6 Korte beschrijving van de toetsresultaten.....	9
4.6.1 Metalen.....	9
4.6.2 PAK's	10
4.6.3 PCB's	10
4.6.4 Organotinverbindingen.....	11
4.6.5 Nutriënten N en P.....	11
4.6.6 EOX en minerale olie	11
5. Prioriteiten stellen	13
5.1 Inleiding	13
5.2 Prioriteiten.....	13
6. Conclusie en discussie.....	16
7. Aanbevelingen.....	17

Literatuur

Bijlagen

Samenvatting

Om te voldoen aan de normen die in de door het Rijk uitgebrachte vierde Nota Waterhuishouding staan vermeld, is het noodzakelijk om een inventarisatie van de probleemstoffen uit te voeren. Dit is al uitgevoerd voor de zoute Zeeuwse Rijkswateren en is nu ook voor de zoete Zeeuwse Rijkswateren uitgevoerd. Het betreft hier de Rijkswateren het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen.

Voordat de gevonden gegevens van metingen getoetst kunnen worden aan de normen, zijn een aantal stappen ondernomen:

- Stap 1. De onderzochte stoffen vaststellen
- Stap 2. Verzamelen beschikbare kwaliteitsgegevens van water, zwevend stof en waterbodem
- Stap 3. Opstellen van lijst met normen waaraan wordt getoetst
- Stap 4. Toetsen van water-, zwevend stof- en bodemkwaliteitsgegevens aan de norm

Na deze vier stappen te hebben uitgevoerd, zijn de resultaten van de toetsing aan de normen bekend. Bij de beschrijving van de resultaten is ingegaan op de oorsprong en de locaties van de metingen. Stoffen waar weinig/geen metingen van gevonden staan hieronder vermeld.

- De PAK's in het compartiment water. Hier zijn voor beide wateren geen gegevens van gevonden. Van TBT en TFT is, voor zowel het Volkerak Zoommeer als het Kanaal van Gent naar Terneuzen, geen enkele meting gevonden.
- Bij Arseen zijn niet genoeg gegevens gevonden om een duidelijk beeld van de vervuilingsgraad te geven. In het Volkerak Zoommeer zijn in het compartiment water 5 metingen gevonden en in het compartiment zwevend stof 3 metingen van Arseen gevonden.
- Naftaleen, één van de PAK's, wordt niet routinematig onderzocht in het MWTL-kader (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des lands). Om die reden zijn in het Volkerak Zoommeer geen gegevens van Naftaleen in het zwevend stof gevonden.
- Verder zijn in het Volkerak Zoommeer geen gegevens gevonden van EOX in zwevend stof.
- In het Kanaal van Gent naar Terneuzen zijn in het compartiment water maar een zestal metingen van Arseen gevonden. Hier kan voor het compartiment water, evenals bij het Volkerak Zoommeer, geen duidelijk beeld van de vervuilingsgraad gegeven worden.

De toetsing van de stoffen aan de normen is in het kort per stofgroep, onderverdeeld in compartiment en watersysteem, besproken. Daarnaast zijn tabellen gemaakt waarin de toetsresultaten aan de normen op een overzichtelijke wijze staan weergegeven. Voor de onderzochte probleemstoffen waar gegevens van gevonden zijn, is een grafiek samengesteld, waarin een trendlijn is opgenomen die het verloop van de concentratie over de tijd duidelijk weergeeft.

Om een overzicht te verkrijgen van de grootste probleemstoffen in het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen is prioritering van de onderzochte probleemstoffen toegepast. Bij deze prioritering is onderscheid gemaakt tussen een viertal verschillende prioriteitsklassen. Binnen deze prioriteitsklassen zijn voorwaarden gesteld die betrekking hebben op normoverschrijdingen en trendlijnen van de onderzochte probleemstoffen.

De probleemstoffen die de hoogste prioriteit hebben gekregen zijn die stoffen waarbij in minstens 2 compartimenten het MTR wordt overschreden door 50% of meer van de metingen. Daarnaast vertonen deze probleemstoffen in de bijbehorende figuren in minstens 1 van de compartimenten, waarbij 50% of meer van de metingen het MTR overschrijden, een horizontale of stijgende trend.

Na de toetsing van de gevonden resultaten van de probleemstoffen aan de verschillende prioriteitsklassen is bij de volgende stoffen de hoogste prioriteit toegekend:

Volkerak Zoommeer	Metalen:	Nikkel
	Nutriënten:	Stikstof
Kanaal van Gent naar Terneuzen	Metalen:	Koper, Nikkel, Zink
	PAK's:	BaA, Fen, Ant, Flu
	PCB's:	PCB-52, PCB-101, PCB-118, PCB-138, PCB-153, PCB-180
	Overige:	Minerale olie

De resultaten die bij deze inventarisatie zijn gevonden kunnen door een aantal factoren beïnvloed zijn. Deze factoren zijn:

- Bepaling van het organisch stof en lutum: De gehalten van het organisch stof en lutum worden bij de standaardisatie gebruikt. Deze zijn niet altijd met dezelfde methoden bepaald, waardoor onderlinge verschillen op kunnen treden die een onjuist beeld kunnen geven van de werkelijke situatie.
 - Analyseprocedure: Bij het bepalen van de concentratie van de probleemstoffen is niet altijd gebruik gemaakt van dezelfde methode. Hierdoor kunnen onderling verschillende concentraties gemeten worden.
 - Soort metingen: Het toepassen van de prioritering is uitgevoerd op basis van A-metingen. Dit zijn die metingen waarbij de gemeten concentratie hoger ligt dan de detectiegrens. Metingen die zich onder de detectiegrens bevinden, zijn dus niet meegenomen.
 - Detectiegrens: De metingen van de concentraties die zich onder de detectiegrens bevinden, zijn wel in de figuren opgenomen. Bij deze metingen is een formule toegepast, afkomstig van het RIZA, waarbij een waarde wordt gegeven die afhankelijk is van de detectiegrens en het percentage metingen onder de detectiegrens. Hoe meer metingen zich onder de detectiegrens bevinden, hoe lager de toegekende waarde wordt.
 - Trendlijn: Uit de trendlijnen die in de figuren zijn weergegeven zijn niet altijd harde conclusies te trekken.
-



1. Inleiding

In de door het Rijk uitgebrachte vierde Nota Waterhuishouding (NW4) zijn voor een groot aantal stoffen vaste ijkpunten vastgesteld: het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) en een streefwaarde [Lit. 3]. Binnen de regio moet een zekere vrijheid zijn om prioriteiten te stellen bij het realiseren van deze normen. Daarbij dient echter wel rekening gehouden te worden met (inter)nationale afspraken over immissiereductie en eisen vanuit benedenstrooms gelegen watersystemen (voorkomen van afwenteling). Het nastreven van het MTR geldt voor de waterbeheerder als een inspanningsverplichting. Daarbij vormt de mate van overschrijding van het MTR een belangrijk toetsinstrument voor het brongericht beleid. Prioriteit wordt op basis van risicobeoordeling gegeven aan de beperking van de emissies van stoffen waarvan de overschrijding van het MTR en de effecten het grootst zijn. Op de langere termijn is het beleid erop gericht om van het MTR naar de streefwaarde over te gaan.

Het doel van dit rapport is om aan de hand van bewerking van de beschikbare immissiegegevens van de compartimenten water, zwevend stof en sediment (waterbodem) voor verschillende probleemstoffen een beeld te geven van de kwaliteit van de Zeeuwse zoete Rijkswateren: het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen. Dit is gedaan door prioritering van de verschillende onderzochte stoffen toe te passen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een omschrijving van het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen gegeven. In hoofdstuk 3 is de procedure van uitwerking van het onderzoek beschreven, waarin de procedure onderverdeeld is in een aantal verschillende te onderscheiden stappen. Na het beschrijven van het stappenplan zijn in hoofdstuk 4 de resultaten van de bewerkte gegevens beschreven. Hierbij staat ook vermeld bij welke meetlocaties en stoffen geen/weinig metingen gevonden zijn. Tenslotte staat in hoofdstuk 4 de toetsing beschreven en is per stofgroep in het kort ingegaan op de aanwezigheid van de stoffen in de betreffende watersystemen. In hoofdstuk 5 staat de toegepaste prioritering op de onderzochte stoffen beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt in 4 verschillende prioriteitsklassen, waaraan de onderzochte stoffen zijn getoetst. Het resultaat hiervan is weergegeven in de vorm van een tabel. Aansluitend op de prioritering volgt de conclusie en discussie in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 zijn aanbevelingen opgenomen, die bij deze inventarisatie naar voren zijn gekomen.



2. Korte beschrijving van de wateren

2.1 Volkerak Zoommeer

In 1987 werd het Volkerak Zoommeer voorgoed afgesloten van de zee. De getijde beweging verdween en het brakke water werd in korte tijd zoet gemaakt door het door te spoelen met water vanuit het Hollands Diep [Lit. 5]. Met het verdwijnen van de getijde beweging is te verwachten dat er veel meer gesuspendeerd materiaal sedimenteert, waardoor de waterbodem zich langzaam oplaadt met microverontreinigingen. De waterbodemkwaliteit zal meer afhangen van de kwaliteit van aangevoerd gesuspendeerd materiaal vanuit het Hollands Diep en de Dintel dan voorheen het geval was. De kwaliteit van gesuspendeerd materiaal uit het Hollands Diep is slecht. Het beheer is er dan ook op gericht de instroom vanuit het Hollands Diep te minimaliseren. De kwaliteit van het aangevoerd materiaal vanuit de Dintel is beter, maar ook niet goed. Helaas kan deze instroom niet zo gemakkelijk geregeld worden. Voor een overzichtskaartje van het Volkerak Zoommeer wordt verwezen naar bijlage 1.

2.2 Kanaal van Gent naar Terneuzen

Het Kanaal van Gent naar Terneuzen is ca 31 km lang en verbindt het haven- en industriegebied van Gent met de Noordzee via het sluiscomplex bij Terneuzen [Lit. 2]. Het kanaal is daarom vooral een zeevaartkanaal, dat echter wegens de daarachter liggende waterwegen tevens van groot belang is voor de zogenoemde noord-zuidbinnenvaart op Frankrijk. In waterstaatkundig opzicht is het kanaal van belang als boezem voor de afwateringsgebieden van de Moervaart en de Avrijevaart in België en voor de afvoer van bijzonder waterbezwaar op de Leie en de Bovenschelde nabij Gent.

Van het Kanaal van Gent naar Terneuzen is 14 km van de ca 31 km in Nederland gelegen. Het beheer van het kanaal is vanuit de hoofdfunctie scheepvaart in de eerste plaats op waterkwantiteit gericht. Peilhandhaving en bestrijding van de zoute tegenstroom blijven de belangrijkste waterkwantiteitsdoelstellingen bij dit nadrukkelijk voor scheepvaart en havenindustrie functionerende kanaal. Als aanvullende waterkwaliteitsdoelstelling dient tenminste gestreefd te worden naar bescherming van het watersysteem op het laagste ecologische niveau, wat inhoudt dat bij het waterkwaliteitsbeheer wordt gestreefd naar het bereiken van het MTR voor oppervlaktewater en waterbodem. Bij de emissiereductie moet daarom prioriteit worden gegeven aan stoffen waarvoor het minimumkwaliteitsniveau wordt overschreden. In geval van ernstig vervuilde waterbodems dienen deze bovendien te worden gesaneerd om aan het herstel van het watersysteem bij te dragen. Voor een overzichtskaartje van het Kanaal van Gent naar Terneuzen wordt verwezen naar bijlage 2.



3. Procedure van uitwerking

Hieronder is de werkprocedure voor de inventarisatie van probleemstoffen beschreven aan de hand van de verschillende te onderscheiden stappen.

Stap 1. De onderzochte stoffen vaststellen

Voor de Zeeuwse zoute Rijkswateren heeft al een inventarisatie plaats gevonden van verschillende potentiële probleemstoffen. Deze probleemstoffen zijn destijds opgesteld op basis van de lijst probleemstoffen van de Commissie Integraal Waterbeheer van de CUWVO (Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren) en de lijst met milieukwaliteitsnormen in het regeringsvoornemen van de vierde Nota Waterhuishouding (NW4)[Lit. 3]. Deze lijst zal eveneens gebruikt worden bij de Zeeuwse zoete Rijkswateren. De periode van onderzoek is vastgesteld voor de periode 1990-1999.

De verschillende stofgroepen die onderzocht zijn, staan weergegeven in tabel 1. Eveneens staat in deze tabel vermeld voor welke compartimenten de verschillende stoffen geïnventariseerd zijn.

Tabel 1: Verschillende onderzochte stofgroepen en de compartimenten waarin ze bekeken zijn.

	Water	zwevend stof / bodem
Metalen	xxx	xxx
PAK's	xxx	xxx
PCB's		xxx
Organotinverbindingen	xxx	xxx
Nutriënten	xxx	
Overige		xxx

Voor een uitgebreide weergave van de onderzochte stoffen binnen de stofgroepen en de bijbehorende normen, wordt verwezen naar bijlage 3.

Stap 2. Verzamelen beschikbare kwaliteitsgegevens van water, zwevend stof en waterbodem

Aan de hand van bovenstaande tabel zijn voor al deze stoffen de beschikbare meetgegevens in water, zwevend stof en sediment verzameld. Dit is hoofdzakelijk gebeurd door gegevens vanuit DONAR (gegevensbestand binnen RWS) op te vragen en om te zetten naar Excel-vorm, zodat verdere verwerking van de gegevens toegepast kon worden. Dit waren in hoofdzaak meetgegevens van het routinemeetnet (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des lands, MWTL) [Lit. 4]. Daarnaast zijn meetgegevens gebruikt die afkomstig zijn van Arie Jongejan (medewerker binnen RWS, directie Zeeland). Dit waren hoofdzakelijk gegevens van metingen in de bodem en in het zwevend stof.

Het was de bedoeling dat er nog gegevens van metingen gebruikt zouden worden van een medewerker (dr. J.J.G. Zwolsman) binnen het RIZA (Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling). Deze gegevens zijn echter pas op een laat tijdstip verkregen, zodat ze niet meer zijn meegenomen in deze inventarisatie.

Niet van alle onderzochte stoffen in de te onderzoeken compartimenten waren cijfers beschikbaar. Deze stoffen kunnen dus niet getoetst worden aan de normen zoals die weergegeven zijn in NW4. Hierop zal in paragraaf 4.3 verder worden ingegaan.

Voor de **detectiegrenzen** van analyses van microverontreinigingen geldt dat deze niet altijd voldoende laag zijn om te kunnen toetsen aan de huidige milieukwaliteitsnormen. Dit kan dus een vertekend beeld geven van de werkelijke situatie (zie ook paragraaf 4.4). Wel zijn de analyses van microverontreinigingen in de loop van de jaren verbeterd en geoptimaliseerd. Om die reden kan aan recente metingen een hardere status worden toegekend dan aan 'oudere' metingen.



Stap 3. Opstellen van lijst met normen waaraan wordt getoetst

De normen waaraan de onderzochte stoffen getoetst zijn, komen uit de vierde Nota Waterhuishouding. Hierin staan voor de verschillende stoffen de Maximaal Toelaatbare Risiconiveau's (MTR) en de streefwaarden (SW) vermeld. Deze MTR's en streefwaarden staan vermeld voor het oppervlaktewater en voor het sediment. Voor zwevend stof liggen de getalswaarden voor metalen een factor 1,5 hoger en voor organische verbindingen een factor 2 hoger dan voor het sediment [Lit. 3]. Een overzicht van de MTR's en de streefwaarden van de onderzochte stoffen is opgenomen in bijlage 3.

Indien metingen van de onderzochte stoffen zich onder het MTR bevinden, wil dit niet altijd zeggen dat er geen sprake is van een probleem. Bij overschrijding van het MTR is er wel sprake van een verontreinigingsprobleem, waarbij ontoelaatbare risico's op kunnen treden. Of er daadwerkelijk sprake is van risico's hangt onder andere af van de functie van een gebied en/of van de gebiedseigen omstandigheden [Lit. 4]. Deze functies en gebiedseigen omstandigheden zullen in dit onderzoek niet meegenomen worden.

Stap 4. Toetsen van water-, zwevend stof en bodemkwaliteitsgegevens aan de norm

Standaardisatie

In de waterfase is gewerkt met opgeloste concentraties die rechtstreeks aan het MTR en de streefwaarden uit de vierde Nota Waterhuishouding getoetst konden worden.

Om meetwaarden uit zwevend stof en bodem te toetsen aan de normen uit NW4 dient eerst een standaardisatie plaats te vinden van de onderzochte stoffen waardoor een vergelijkbare maat wordt verkregen voor de vervuilingsgraad. Na standaardisatie van de meetwaarden zijn ze getoetst aan de normen uit NW4.

Voor de standaardisatie van metalen in sediment is de volgende **standaardbodemformule volgens ENW (Evaluatienota Water) en NW4** gebruikt:

$$\text{Conc. na correctie} = \frac{(A + B * 25 + C * 10)}{(A + B * \text{gemeten \%lutum} + C * \text{gemeten \%org. stof})} * \text{conc. gemeten}$$

Voor de standaardisering van zwevend stof wordt in bovenstaande formule het getal 25 vervangen door 40 en 10 door 20. De waarden van A, B en C, de stofafhankelijke constanten, staan in bijlage 4 weergegeven. Hier zal ook uitgebreider ingegaan worden op de bovenstaande formule voor de standaardisatie van metalen in bodem en zwevend stof en voor de onderstaande formule waar de standaardisatie van microverontreinigingen in bodem en zwevend stof staat weergegeven.

Voor de standaardisatie van organische microverontreinigingen, die vrijwel geheel geadsorbeerd zijn aan organische stof worden metingen in sediment met de formule hieronder gestandaardiseerd:

$$\text{Conc. na correctie} = \frac{10}{\% \text{org. stof}} * \text{gemeten concentratie}$$

Ook hier wordt voor standaardisering van metingen in zwevend stof het getal 10 vervangen door 20.



4. Resultaten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn allereerst de verschillende te onderscheiden meetlocaties benoemd voor het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen. Vervolgens zijn in paragraaf 4.3 de stoffen waarbij weinig tot geen metingen van gevonden zijn in het kort besproken. Daarna (4.4) zijn een aantal belangrijke opmerkingen met betrekking tot de toetsing aan de normen vermeld, waarin kort ingegaan is op de verschillende (mogelijke) oorzaken van onjuiste berekeningen of andere toegepaste methoden.

In paragraaf 4.5 zijn de bij dit rapport bijgesloten bijlagen in het kort besproken. Het betreft hier de bijlagen die betrekking hebben op de toetsing van de metingen aan de normen. Tot slot is in paragraaf 4.6 een korte beschrijving van de toetsresultaten per stofgroep voor de verschillende compartimenten in de onderzochte wateren gegeven.

4.2 Meetlocaties

De metingen zijn niet allemaal op dezelfde plaats genomen. Hieronder zijn voor het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen de belangrijkste meetpunten vermeld.

Volkerak Zoommeer

De metingen in het sediment in het Volkerak/Zoommeer zijn hoofdzakelijk afkomstig van Arie Jongejan. Het betreft hier metingen die over het traject Volkerak Zoommeer uitgevoerd zijn. Zo is onder meer in 1991 een bemonstering uitgevoerd over het hele traject. Van deze bemonstering staan de resultaten vermeld in het rapport "Ontwikkeling van de waterbodempkwaliteit van het Volkerak Zoommeer in de periode 1986-1991" uitgebracht door het RIZA, december 1992. De overige sedimentmonsters zijn gegevens vanuit DONAR en dus meetgegevens van het routinemetnet (MWTL) afkomstig van de meetlocatie Steenberg (Roosendaalsevliet) en de Oesterdam (1 meting uit 1991). Daarnaast is er in '97 over het traject Schelde Rijn Kanaal nog een zevental monsters genomen die ook in deze inventarisatie zijn meegenomen (Arie Jongejan).

De metingen in het zwevend stof zijn allemaal gegevens vanuit DONAR en bijna allemaal van de locatie Steenberg (Roosendaalsevliet) afkomstig. Een tweetal metingen zijn afkomstig van de locatie Volkerak, meetplaats 02. Deze dateren uit 1992.

De metingen in het water in het Volkerak Zoommeer zijn voor alle onderzochte stoffen afkomstig van de locatie Steenberg (DONAR). Alleen voor fosfor (totaal-P) zijn metingen van meerdere locaties in DONAR gevonden. Deze locaties zijn: Hellegat, Molenplaat midden, Nieuw-Vossemeer, Oesterdam, Philipsdam oost, Steenberg (Roosendaalsevliet) en Volkerak, meetplaats 02. Deze locaties zijn, met uitzondering van Steenberg (Roosendaalsevliet), alleen metingen over de periode 1990/1992.

Kanaal van Gent naar Terneuzen

De metingen in het sediment zijn veelal metingen afkomstig van (een deel van) het traject van het kanaal. Deze gegevens zijn verkregen door Arie Jongejan. Daarnaast zijn er nog een viertal jaarlijkse metingen (1995/1998) van de locatie Sas van Gent afkomstig (DONAR).

De metingen in het zwevend stof zijn over de periode 1992/1999 afkomstig van de bemonsteringslocatie Sas van Gent (DONAR). Daarnaast zijn er nog een aantal metingen verkregen door Arie Jongejan. Deze zijn genomen bij Terneuzen (stationsnummer 3029).

De metingen in het water zijn allemaal afkomstig van de locatie Sas van Gent (DONAR).

4.3 Onderzochte stoffen met weinig/geen metingen

Het aantal metingen dat bij deze inventarisatie is gebruikt, was niet in alle gevallen toereikend om een duidelijk beeld te geven van de vervuilingsgraad van de betreffende stoffen over de periode 1990/1999. Hieronder is in



het kort vermeld welke gegevens voor zowel het Volkerak Zoommeer als voor het Kanaal van Gent naar Terneuzen niet in deze inventarisatie zijn meegenomen, omdat voor deze onderzochte stoffen geen metingen gevonden zijn of omdat geen normen in de vierde Nota Waterhuishouding voor deze stoffen zijn opgenomen.

- *PAK's in water.* In de vierde Nota Waterhuishouding zijn wel normen gesteld voor PAK's in water. Deze zouden wel in deze inventarisatie meegenomen worden. Er zijn echter voor beide wateren geen metingen gevonden van PAK's in water.
- *TBT en TFT in alle compartimenten.* Zowel in het Volkerak Zoommeer als in het Kanaal van Gent naar Terneuzen zijn geen gegevens gevonden van metingen van de organotinverbindingen tributyltin (TBT) en trifenylytin (TFT).
- *PCB's in water.* In het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen zijn geen gegevens meegenomen van metingen van PCB's in water, omdat er in de vierde Nota Waterhuishouding voor PCB's geen normen in water vastgesteld zijn.
- *Nutriënten in bodem en zwevend stof.* Ditzelfde geldt voor de nutriënten N en P in de bodem en in het zwevend stof. Bij deze zijn ook geen gegevens meegenomen, omdat ook hier geen normen voor opgesteld zijn in de vierde Nota Waterhuishouding.
- *Minerale olie en EOX in water.* Voor minerale olie en EOX zijn voor het compartiment water geen normen opgenomen in de vierde Nota Waterhuishouding. Deze stoffen zijn dus voor het compartiment water ook niet in de inventarisatie meegenomen.

Daarnaast zijn er voor beide wateren nog afzonderlijke stoffen waarvan maar een aantal gegevens van metingen meegenomen zijn in de inventarisatie. Deze staan hieronder in het kort beschreven.

Volkerak Zoommeer

De toetsing van *Arseen* in het Volkerak Zoommeer voor het compartiment *water* is gebaseerd op 5 metingen uit 1990. Toen vertoonde Arseen in alle gevallen overschrijding van de streefwaarde, maar geen enkele meting overschreed het MTR. Met deze metingen kan geen duidelijk beeld gegeven worden van de huidige situatie en er kan ook geen trend in de bijbehorende figuur weergegeven worden.

In het compartiment *zwevend stof* zijn eveneens maar een beperkt aantal metingen (3) gevonden van *Arseen* uit 1992. Hier kan dus eveneens niets over de huidige situatie vermeld worden.

Naftaleen, één van de PAK's, wordt niet routinematig onderzocht in het MWTL-kader. Om die reden zijn in het Volkerak Zoommeer geen gegevens van *Naftaleen* in het *zwevend stof* gevonden.

Verder zijn in het Volkerak Zoommeer geen metingen gevonden van *EOX* in *zwevend stof*. Wel zijn in de bodem een zevental metingen uit 1997 gevonden die allemaal de streefwaarde (geen MTR aanwezig in de vierde Nota Waterhuishouding) van *EOX* overschrijden. Van deze metingen kan dus ook geen realistisch beeld gegeven worden, omdat de metingen maar uit één jaar afkomstig zijn.

Kanaal van Gent naar Terneuzen

In het Kanaal van Gent naar Terneuzen is de toetsing van *Arseen* in *water* gebaseerd op een zestal metingen uit 1990. Hier geldt dus hetzelfde verhaal als de metingen van *Arseen* in het Volkerak Zoommeer.

Van *Arseen* in *zwevend stof* zijn ook maar een zestal metingen gevonden. Deze liggen echter wel verspreid over de 10 jaar.

4.4 Opmerkingen met betrekking tot de toetsing

Bij de toetsing dient een aantal opmerkingen gemaakt te worden. Deze opmerkingen staan in deze paragraaf beschreven en per opmerking is kort ingegaan op het belang van de opmerking in relatie tot de toetsing

Bepaling van het organisch stof en lutum

Zoals al eerder vermeld is het noodzakelijk dat bij de toetsing van stoffen aan de normen de gehalten, berekend op basis van droge stof, worden omgerekend naar gehalten in een standaardbodem volgens een standaardbodemformule. In deze formule is de omrekeningsfactor voor anorganische parameters afhankelijk



van het gevonden gehalte lutum en organische stof. Voor organische parameters is de omrekeningsfactor alleen afhankelijk van organisch stof (zie ook bijlage 4).

Door de toepassing van de huidige standaardbodemformule kan het voorkomen dat twee monsters met dezelfde vervuilingsgraad, maar met een verschillende sedimentsamenstelling, verschillend worden geclassificeerd (hoe zandiger het sediment, hoe lager het gestandaardiseerde gehalte). Één van de redenen is dat in deze formule onterecht bindingscapaciteit aan zand wordt toegekend [Lit. 1].

Het organisch materiaal is in de normstelling en standaardisering van gehalten een belangrijke factor. In het verleden is het organisch materiaal bepaald via natte oxidatie (dichromaat/zwavelzuur-oxidatie). Omstreeks 1992 is de dichromaat/zwavelzuur-oxidatie vervangen door gloeiverliesmethoden (niet door RWS, directie Zeeland gebruikt) en organisch koolstofbepalingen (TOC, elementair koolstofanalyse). Deze methoden zullen waarschijnlijk elk een ander resultaat geven van de hoeveelheid organisch materiaal in het monster. In de inventarisatie moet dus rekening gehouden worden met afwijkende metingen door het toepassen van verschillende methoden voor het bepalen van het gehalte van organisch materiaal in het monster.

Voor het bepalen van het gehalte van lutum bestaan eveneens diverse methoden, waarbij de pipetmethoden, fotosedimentatiemethoden (Sedigraph) en laserdiffractiemethoden de belangrijkste zijn. Deze methoden leveren onderling afwijkende resultaten, alhoewel onder bepaalde omstandigheden gelijkwaardigheid is geclaimd. In het verleden is aanbevolen de pipetmethode volgens NEN 5753 als standaardmethode aan te wijzen [Lit. 1]. Aangezien in de afgelopen jaren ervaring is opgedaan met andere methoden, is te overwegen al dan niet een nieuwe standaardmethode aan te wijzen.

Bij de bepaling van de lutumfracties die bij deze inventarisatie zijn gebruikt zijn alle drie hierboven genoemde methoden gebruikt. Hierdoor kunnen onderling afwijkende lutumfracties ontstaan, die een onjuist beeld geven van de werkelijke situatie.

Analysemethode

Bij de analyse van de in de inventarisatie onderzochte stoffen zijn veelal per stof verschillende analysemethoden toegepast. Als voorbeeld hierbij zijn de verschillende analysemethoden van de bepaling van kwik in zwevend stof in het Kanaal van Gent naar Terneuzen weergegeven:

- Bepaling van kwik met behulp van fluorescentiespectro in sediment/zwevend stof
- AAS bepaling na ontsl. met HNO_3 in destructievat bij 140°C
- AAS bepaling met behulp van koudedampstechniek na ontsl. met HNO_3 en HCl

Bij deze methoden zullen onderling afwijkende resultaten gevonden worden. In hoeverre deze resultaten onderling verschillen is niet duidelijk. In geval van grote onderlinge verschillen tussen de verschillende toegepaste methoden zal er een onnatuurlijker beeld ontstaan van de situatie over de periode 1990/1999.

Soort metingen

Er dient duidelijk te worden vermeld dat de tabellen met de toetsresultaten aan de normen (bijlage 4 en 5) niet altijd zijn gemaakt op basis van alle metingen. Deze toetsingstabellen zijn samengesteld uit A-metwaarden. Dit zijn de metingen waarbij de gemeten concentratie hoger ligt dan de detectiegrens. Metingen die zich onder de detectiegrens bevinden, zijn dus niet meegenomen. Zodoende kan een vertekend beeld ontstaan indien de norm lager ligt dan de detectiegrens of als een groot aantal metingen zich onder de detectiegrens bevinden.

Detectiegrens

Bij metingen die zich onder de detectiegrens bevinden, kan niet bepaald worden wat de werkelijke concentratie van de metingen is. Om deze meetpunten toch in de figuur van de betreffende stoffen op te nemen is een formule gebruikt, afkomstig van het RIZA (RWS, dir. Zeeland, Middelburg, 1 maart 1996), waarbij aan de metingen onder de detectiegrens een waarde gegeven kan worden. Deze formule staat hieronder weergegeven:

$$\text{Conc. van metingen onder de detectiegrens} = D - ((\text{aantal metingen onder detectiegrens} / N) * D)$$

D = Detectiegrens

N = Totaal aantal metingen



Bij deze formule wordt er vanuit gegaan dat hoe meer metingen zich onder de detectiegrens bevinden, hoe dichter de berekende concentratie de 0 nadert. Als maar een klein percentage van de metingen onder de detectiegrens liggen, wordt volgens deze formule een concentratie toegekend die net onder de detectiegrens ligt.

Voorbeeld

In het Volkerak Zoommeer zijn in het compartiment water 45 metingen (N = 45) gevonden van Cadmium. Van deze 45 metingen bevinden zich 27 metingen onder de detectiegrens. De detectiegrens bij deze metingen bedraagt 0,01 µg/l (D = 0,01).

De concentratie die wordt gegeven aan de metingen die zich onder de detectiegrens bevinden is hieronder met bovenstaande formule berekend:

$$\text{conc. van metingen onder detectiegrens} = 0,01 - (27/45 * 0,01) = \underline{0,004 \text{ µg/l}}$$

Voor de metingen die zich onder de detectiegrens bevinden is dus een concentratie toegekend van 0,004 µg/l.

De toepassing van deze formule is ook niet altijd betrouwbaar. Indien alle metingen zich onder de detectiegrens zouden bevinden, dan zou dit voor de metingen een concentratie opleveren van 0 µg/l. Dit kan dus vóórkomen bij stoffen waarbij de concentratie laag is, of bij stoffen waarbij de detectiegrens hoog ligt.

Trendlijn

Aan de trendlijnen, die in de figuren zijn verwerkt, kunnen niet altijd harde conclusies worden getrokken. Indien in een figuur een stijgende trendlijn zichtbaar is, wil dit nog niet altijd zeggen dat er echt een stijgende trend van de stof in het watersysteem over de hele periode aanwezig is.

Voorbeeld

In een bepaald watersysteem is tot het jaar 1998 een sterk stijgende trend waarneembaar van de concentraties over de tijd. Over de periode 1998-2000 zijn deze concentraties aanzienlijk gedaald (b.v. door baggerwerkzaamheden). Door de toenemende trend voor het jaar 1998 is het mogelijk dat de trend over de gehele periode nog een stijgend karakter vertoont. De trend zal wel minder steil lopen dan tot het jaar 1998 het geval was.

4.5 Weergave resultaten

De resultaten van de toetsingen aan de normen zijn op verschillende manieren in tabellen weergegeven. Deze tabellen zijn in dit verslag als bijlage opgenomen. In het kort zal hier op de inhoud van de betreffende bijlagen worden ingegaan.

In bijlage 5 zijn overzichtstabellen van het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen weergegeven. Hierin staan de verschillende compartimenten en het aantal metingen van de stoffen weergegeven. Per stof is het resultaat van de toetsing aan het MTR en de streefwaarde weergegeven, uitgedrukt in aantallen en in percentages. Daarnaast is bij een eventuele overschrijding van het MTR of de streefwaarde de overschrijdingsfactor bepaald en de gemiddelde en maximale overschrijdingsfactor die bij deze stof is opgetreden.

Ter verduidelijking zijn de toetsresultaten van de onderzochte stoffen aan de normen uit bijlage 3 in overzichtelijke tabellen weergegeven. In deze tabellen wordt een overzichtelijker beeld gegeven van de stoffen die de normen overschrijdingen. In bijlage 6 staan de toetsresultaten van de stoffen aan het MTR. Bij deze tabel wordt onderscheid gemaakt tussen een aantal verschillende categoriën voor wat betreft overschrijding van het MTR. In bijlage 7 staat een tabel met de toetsresultaten aan de streefwaarde weergegeven. In deze tabel is per stof per compartiment weergegeven of de metingen de streefwaarde overschrijden met 50% of meer van de metingen.

In bijlage 8 zijn de grafieken van de onderzochte stoffen opgenomen. In deze grafieken zijn de (gestandaardiseerde) metingen opgenomen, waarop op de horizontale as het tijdsverloop uitgezet is en op de verticale as de concentratie is vermeld. Ook is de oorsprong van de gegevens in de bijbehorende legenda vermeld. In de figuren is het niveau van het Maximaal Toelaatbaar Risico en de streefwaarde opgenomen, zodat



een duidelijk beeld wordt gegeven van de mate van overschrijding van het MTR of de streefwaarde. In de figuren is een trendlijn¹ verwerkt die een duidelijk beeld geeft van de concentratie over de tijd, waarbij vastgesteld kan worden of de concentratie over de tijd toe- of afneemt of gelijk blijft. Daarnaast zal de trendlijn in de figuren een belangrijke rol innemen bij het toepassen van de prioritering.

In bijlage 9 is een tabel opgenomen met de trends die in de grafieken van de onderzochte stoffen uit bijlage 8 zichtbaar zijn. In deze tabel staat per watersysteem weergegeven of de onderzochte stoffen in de verschillende compartimenten een stijgende, horizontale of dalende trend laten zien van de concentratie van de stof over de tijd. Bij de stijgende en de dalende trend is ook nog onderscheid gemaakt tussen een stijgende en een sterk stijgende, dan wel dalende en sterk dalende trend. Deze begrippen zijn niet onderbouwd, maar zijn algemeen gekozen.

4.6 Korte beschrijving van de toetsresultaten

In deze paragraaf is in het kort per stofgroep, onderverdeeld naar de compartimenten, ingegaan op de gevonden resultaten in het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen voor wat betreft de toetsing van de metingen aan de normen.

4.6.1 Metalen

Water

In het Volkerak Zoommeer overschrijden de metalen Koper en Nikkel beide het MTR met een percentage groter dan 50% van de metingen en vertonen een stijgende trend in de grafiek (zie bijlage 8). Daarnaast overschrijdt ook Zink het MTR met een percentage van 34% en vertoont eveneens een stijgende trend. De overige metalen overschrijden geen van allen het MTR over de periode 1990/1999. Aan de streefwaarde wordt alleen maar voldaan door het metaal Cadmium. De overige metalen overschrijden de streefwaarde met een percentage variërend van 21% (Kwik) tot 100% (Arseen en Koper).

Alleen Arseen, Chroom en Lood liggen in het Kanaal van Gent naar Terneuzen onder het MTR. De overige metalen overschrijden het MTR één of meerdere keren tijdens de periode 1990/1999, waarbij Zink als meest problematisch metaal eruit schiet met een percentage boven het MTR van 97%, maar Zink vertoont wel een sterk dalende trend in de grafiek. Koper overschrijdt in 71% van de metingen het MTR en vertoont daarbij ook nog eens een stijgende trend in de grafiek. Alle metalen overschrijden de streefwaarde, variërend van 24% (Cadmium) tot 100% (Zink en Arseen).

Zwevend stof

Koper, Nikkel en Zink in het Volkerak Zoommeer overschrijden het MTR, waarbij Nikkel het hoogste overschrijdingspercentage heeft (89% van de metingen > MTR). Dit metaal vertoont echter wel een dalende trend in de figuur. De streefwaarde wordt door alle onderzochte metalen overschreden.

De metingen in het Kanaal van Gent naar Terneuzen zijn genomen bij Sas van Gent. Het MTR wordt door Koper (69%), Nikkel (57%), Lood (6%) en Zink (75%) overschreden. Geen van de figuren van de metalen vertoont een stijgende trend. Nikkel, Lood en Zink laten zelfs een sterk dalende trend zien, maar de streefwaarde wordt nog steeds, evenals door alle andere onderzochte metalen, overschreven.

Sediment

Zoals al eerder vermeld zijn de metingen in het sediment in het Volkerak Zoommeer hoofdzakelijk afkomstig vanuit traject-bemonsteringen. Daarbij treedt bij 2 metalen overschrijding van het MTR op. Dit zijn de metalen Koper en Nikkel, waarbij respectievelijk 2 en 6% van de metingen het MTR overschrijden. De streefwaarde wordt nog door alle metalen in de periode 1991/1998 overschreden, variërend van 2% (Arseen en Chroom) tot 51% (Cadmium) overschrijding van de streefwaarde.

Het Kanaal van Gent naar Terneuzen vertoont meer overschrijdingen van het MTR dan het Volkerak Zoommeer. Daar overschrijden zes metalen het MTR en twee (Chroom en Kwik) niet. De maximale overschrijding van het MTR is 64% van de metingen en wordt veroorzaakt door Zink. In de figuur van dit

¹ Voor de keuze van de trendlijn zijn eerst alle trendlijnen die beschikbaar waren in een aantal grafieken toegepast. Daar deze allemaal dezelfde trend vertoonden, is gekozen voor een lineaire trendlijn.



metaal is, evenals bij alle andere metalen in het sediment, een stijgende trend van de concentratie over de tijd te zien. De streefwaarde wordt door alle metalen overschreven. Daarbij treedt tweemaal een overschrijding op van 100% van de metingen (Cadmium en Zink).

4.6.2 PAK's

Water

Zoals al eerder vermeld zijn geen gegevens gevonden van metingen van PAK's in het compartiment water.

Zwevend stof

De onderzochte PAK's overschrijden in het Volkerak Zoommeer in alle gevallen de streefwaarde, waarbij vijf maal een overschrijding plaats vindt van 100% van de metingen. Het MTR wordt door Anthraceen, Benzo(a)anthraceen en Fenanthreen overschreden met respectievelijk 25, 20 en 25% van de metingen. De figuren van de PAK's vertonen wel allemaal een stijgende trend, wat betekent dat steeds meer metingen boven het MTR zullen komen te liggen, waardoor dus een hoger overschrijdingspercentage zal ontstaan.

De trends in de figuren van de PAK's in het Kanaal van Gent naar Terneuzen vertonen geen sterke toe- of afnamen. Wel wordt de MTR door 7 van de 10 onderzochte PAK's overschreven met een maximum overschrijdingspercentage door Anthraceen met 88% van de metingen. De streefwaarde wordt door alle PAK's overschreden.

Sediment

In het sediment van het Volkerak Zoommeer vindt door 4 van de 10 PAK's overschrijding van het MTR plaats. Dit zijn Anthraceen (12%), Benzo(a)anthraceen (10%), Fenanthreen (13%) en Naftaleen (16%). Bij de eerste drie is een stijgende trend in de figuren zichtbaar. De streefwaarde wordt door alle onderzochte PAK's overschreden.

In het Kanaal van Gent naar Terneuzen vindt door alle onderzochte PAK's overschrijding van het MTR plaats. Anthraceen en Benzo(a)anthraceen overschrijden hierbij het MTR met 100% van de metingen. Daarnaast vertonen alle PAK's in de bodem van het Kanaal van Gent naar Terneuzen een licht tot sterk stijgende trend in de figuren. De streefwaarde wordt door alle PAK's door 100% van de metingen overschreden.

4.6.3 PCB's

Water

Zoals al eerder is vermeld, is in het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen geen onderzoek verricht naar metingen van PCB's in water, omdat er geen normen voor vastgesteld zijn in de vierde Nota Waterhuishouding.

Zwevend stof

Met uitzondering van PCB-52 overschrijden alle PCB's in het Volkerak Zoommeer het MTR. Het hoogste percentage overschrijding van het MTR vindt plaats door PCB-153 (44%). De streefwaarde wordt door alle PCB's overschreden. De figuren van de betreffende stoffen vertonen over het algemeen een horizontale trend. In het Kanaal van Gent naar Terneuzen vindt door alle PCB's overschrijding plaats van het MTR. PCB-138 en 153 overschrijden het MTR met een overschrijdingspercentage van 97% van de metingen. In alle figuren van de PCB's wordt een licht stijgende trend van de concentratie over de periode 1990/1999 geconstateerd.

Sediment

In het sediment van het Volkerak Zoommeer overschrijden, met uitzondering van PCB-52, alle PCB's het MTR, waarbij een maximum overschrijding door PCB-138 wordt veroorzaakt met een overschrijding van 34% van de metingen. Daarentegen is bij PCB-52 een stijgende trend zichtbaar, terwijl de andere PCB's een horizontale tot dalende trend laten zien. De streefwaarde wordt door alle onderzochte PCB's overschreden en is voor PCB-101, 118, 138, 153 en 180 gelijk aan het MTR.

In het Kanaal van Gent naar Terneuzen vindt door alle PCB's overschrijding van het MTR plaats met als maximum een overschrijding van 100% door PCB-153. Deze stof vertoont echter wel een licht dalende trend in de figuur. De overige PCB's vertonen een licht stijgende (PCB-138, 118 en 180) tot sterk stijgende trend (PCB-28, 52 en 101) in de figuren.



4.6.4 Organotinverbindingen

Er zijn zowel voor het Volkerak Zoommeer als voor het Kanaal van Gent naar Terneuzen geen gegevens gevonden over de organotinverbindingen tributyltin (TBT) en trifenylytin (TFT).

4.6.5 Nutriënten N en P

Totaal-N

De concentratie totaal-N in het compartiment water wordt berekend door de som van concentraties nitraat, nitriet en Kjeldahl stikstof. Alle 136 metingen in het Volkerak Zoommeer zijn afkomstig van de locatie Steenberg (Roosendaalsevliet). Daar vond door 91% van de metingen overschrijding plaats van het MTR en door 99% van de metingen overschrijding van de streefwaarde. De maximale overschrijdingsfactor van het MTR die plaatsvond was 5,1 keer hoger dan het MTR (= 2,2 mg/l). De trend die in de figuur staat weergegeven laat een horizontale lijn zien.

In het Kanaal van Gent naar Terneuzen wordt in alle gevallen (117 metingen) de MTR overschreven. De maximale overschrijdingsfactor was 9,6 keer hoger dan het MTR (= 2,2 mg/l). De trend, die in de figuur staat weergegeven, vertoont echter wel een licht dalende trend, maar heeft nog lang niet het niveau van het MTR bereikt.

Totaal-P

Het MTR van het totaal-P gehalte in het Volkerak Zoommeer wordt voor 13% van de 298 metingen overschreden en in 90% van de gevallen vindt overschrijding van de streefwaarde plaats. De metingen zijn, zoals al eerder vermeld, afkomstig van verschillende locaties binnen het Volkerak Zoommeer. De trend die in de figuur staat weergegeven laat een langzaam stijgende lijn zien.

Alle 121 metingen van totaal-P in het Kanaal van Gent naar Terneuzen overschrijden het MTR met een maximale overschrijdingsfactor van 24,2 keer het MTR (= 0,15 mg/l). In de figuur is echter wel een duidelijk afneembare trend waar te nemen van de concentratie over de tijd.

4.6.6 EOX en minerale olie

EOX

Voor EOX (de in petroleumether extraheerbare organisch gebonden halogeenvverbindingen) is voor geen van de compartimenten een MTR in de vierde Nota Waterhuishouding gedefinieerd, maar alleen een streefwaarde voor sediment (en dus ook voor zwevend stof). EOX bestaat uit halogeenvverbindingen, waarbij veelal alleen EOCl gemeten wordt. Dit is een chloorhalogeenvverbinding die, in vergelijking met andere halogeenvverbindingen (F, Br, I) het meest voorkomt. Bij gebrek aan een norm voor EOCl is de norm voor EOX gebruikt om de concentraties EOCl te toetsen. Dit kan een onderschatting geven van de werkelijke overschrijdingen van de streefwaarde van EOX.

In het Volkerak Zoommeer zijn geen metingen gevonden van EOX in het zwevend stof. Wel zijn in de bodem een zevental metingen uit 1997 gevonden die allemaal de streefwaarde van EOX overschrijden met een gemiddelde en maximale overschrijdingsfactor van respectievelijk 8,2 en 26,8 keer de streefwaarde (= 0,1 mg/kg).

In het Kanaal van Gent naar Terneuzen wordt de streefwaarde van EOX in de bodem door alle 38 metingen overschreden. De gemiddelde overschrijdingsfactor en de maximale overschrijdingsfactor die hierbij behoren zijn respectievelijk 5,5 en 29,7 keer de streefwaarde. Daarnaast vertoont de figuur een stijgende trend van de concentratie over de tijd. In het zwevend stof vindt eveneens bij alle 6 metingen overschrijding van de streefwaarde van EOX plaats, met een gemiddelde en maximale overschrijdingsfactor van respectievelijk 6,7 en 9,8 keer de streefwaarde.

Minerale olie

In de bodem van het Volkerak Zoommeer heeft geen overschrijding plaatsgevonden van het MTR door Minerale olie. Wel wordt de streefwaarde door alle 14 metingen overschreden. De trend vertoont echter wel een dalend karakter van de concentraties over de tijd.



In het zwevend stof vindt in 23% van de 30 metingen overschrijding plaats van het MTR en wordt de streefwaarde in alle gevallen overschreden. Maar ook hier is een afnemende trend van de concentratie over de tijd zichtbaar.

In de bodem van het Kanaal van Gent naar Terneuzen vindt in 83% van de metingen van Minerale olie overschrijding plaats van het MTR en alle metingen overschrijden de streefwaarde. Daarnaast vertoont de figuur een stijgende trend van de concentratie over de tijd.

In het zwevend stof van het Kanaal van Gent naar Terneuzen treedt in 50% van de 34 metingen overschrijding van het MTR op en in 100% van de metingen wordt de streefwaarde overschreden. In deze figuur is daarentegen een langzaam dalende trend van de concentratie over de tijd waar te nemen.



5. Prioriteiten stellen

5.1 Inleiding

Op basis van de uitgevoerde inventarisatie en bewerking van de immissiegegevens van de onderzochte stoffen in het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen zijn er prioriteiten aan de onderzochte stoffen toegekend.

Door middel van inventarisatie en bewerking van de immissiegegevens (o.a. omrekenen naar de standaardbodem) zijn het aantal overschrijdingen van de huidige milieukwaliteitsnormen uit de vierde Nota Waterhuishouding (het MTR en de streefwaarde) per stof bepaald over de periode 1990 - 1999 en de bijbehorende gemiddelde en maximale overschrijdingsfactor. Daarnaast zijn van het aantal metingen de percentages weergegeven van overschrijding van het MTR en de streefwaarde. De meetwaarden zijn in grafieken weergegeven, waarin een trend is aangebracht. Aan de hand van de tabellen waarin deze gegevens zijn verwerkt, is er een lijst samengesteld per watersysteem met de onderzochte stoffen, ingedeeld in de verschillende te onderscheiden prioriteiten.

5.2 Prioriteiten

Voor het toepassen van prioritering op de onderzochte stoffen is onderscheid gemaakt in een viertal verschillende prioriteitsklassen. Bij deze prioriteitsklassen zijn een aantal voorwaarden gesteld waaraan de stoffen behoren te voldoen indien ze de betreffende prioriteit toegewezen hebben gekregen. Voor de indeling in prioriteiten zijn de volgende voorwaarden gehanteerd:

Prioriteit 1:

- De betreffende stoffen overschrijden over de periode 1990-1999 met een percentage $\geq 50\%$ van de metingen in minstens 2 van de compartimenten het MTR (uitgaande van A = het aantal keren aangetoond in concentratie $>$ detectiegrens). Daarnaast is bij deze stoffen een horizontale of stijgende trend waarneembaar in één of meerdere van de compartimenten waarbij 50% of meer van de metingen het MTR overschrijden.

Prioriteit 2:

- De stof overschrijdt het MTR in één of meerdere compartimenten met 50% of meer van de metingen.
- De stof overschrijdt het MTR in één of meerdere compartimenten tussen de 25 en 50% van de metingen en vertoont een horizontale of stijgende trend in de betreffende compartiment(en).

Prioriteit 3:

- De stof overschrijdt het MTR tussen de 25 en 50% van de metingen, maar vertoont geen stijgende of horizontale trend.
- De stof overschrijdt het MTR minder dan 25% van de metingen, maar overschrijdt de MTR minstens 1 keer.
- De stof overschrijdt de streefwaarde met 50% of meer van de metingen in één of meerdere compartimenten.

Prioriteit 4:

- De stof overschrijdt het MTR geen enkele keer.
- De stof overschrijdt de streefwaarde met minder dan 50% van de metingen in alle onderzochte compartimenten.



Nadat de onderzochte stoffen met behulp van de tabellen uit bijlage 6, 7 en 9 aan de prioriteitsklassen getoetst zijn, is voor het Volkerak Zoommeer de volgende tabel tot stand gekomen.

Volkerak Zoommeer	Prioriteit 1	Prioriteit 2	Prioriteit 3	Prioriteit 4
	Nikkel Stikstof	Koper Zink Fen Ant PCB-138 PCB-153	Arseen Cadmium Chroom Kwik Lood Naf BaA BghiPe BaP InP BkF Chr Flu PCB-28 PCB-52 PCB-101 PCB-118 PCB-180 Minerale olie EOX Fosfor	

Tabel 2: Prioriteitsindeling van de onderzochte stoffen in het Volkerak Zoommeer

In het Kanaal van Gent naar Terneuzen ziet de situatie er slechter uit. Na toetsing van de gegevens aan de verschillende prioriteitsklassen, is de volgende tabel tot stand gekomen.

Kanaal van Gent naar Terneuzen	Prioriteit 1	Prioriteit 2	Prioriteit 3	Prioriteit 4
	Koper Nikkel Zink BaA Fen Ant Flu PCB-52 PCB-101 PCB-118 PCB-138 PCB-153 PCB-180 Minerale olie	Naf BaP BkF PCB-28 Stikstof Fosfor	Arseen Cadmium Chroom Kwik Lood BghiPe InP Chr EOX	

Tabel 3: Prioriteitsindeling van de onderzochte stoffen in het Kanaal van Gent naar Terneuzen

Nutriënten

Bij de nutriënten zijn de eerder genoemde 4 prioriteitsklassen niet toegepast, omdat deze stoffen alleen voor het compartiment water getoetst zijn aan de normen. Om toch prioriteiten aan de nutriënten te geven, zijn andere prioriteiten voorgeschreven.

Bij deze stoffen wordt prioriteit 1 toegekend indien de stoffen door 50% of meer van de metingen het MTR overschrijden en daarnaast een horizontale of stijgende trend in de figuur laat zien.

Prioriteit 2 wordt toegekend aan stikstof of fosfor waarbij 50% of meer van de metingen het MTR overschrijden en waarbij een dalende trend zichtbaar is. Prioriteit 2 wordt ook toegekend aan die nutriënten waarbij 25-50%



van de metingen het MTR overschrijden en waarbij een horizontale of stijgende trend in de bijbehorende figuren waarneembaar is.

Prioriteit 3 wordt toegekend aan stikstof of fosfor indien het MTR in 25-50% van de metingen wordt overschreden en waarbij een dalende trend waarneembaar is. Eveneens wordt prioriteit 3 toegekend indien het MTR door minder dan 25% van de metingen wordt overschreden, maar waarbij toch minstens 1 keer overschrijding van het MTR plaats vindt. Tenslotte zal ook prioriteit 3 toegekend worden indien 50% of meer van de metingen de streefwaarde overschrijden.

Prioriteit 4 wordt toegekend aan de nutriënten waarbij geen enkele overschrijding van het MTR plaats vindt en waarbij de streefwaarde door minder dan 50% van de metingen wordt overschreden.



6. Conclusie en discussie

Conclusie

De tabellen met de prioriteringsindelingen van de onderzochte stoffen in het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen (paragraaf 5.2) zijn de conclusies die bij dit onderzoek naar voren zijn gekomen. Om te voldoen aan de normen uit de vierde Nota Waterhuishouding kan de volgende algemene conclusie gegeven worden:

“Er moet nog veel werk verricht worden om te voldoen aan de normen die in de vierde Nota Waterhuishouding staan vermeld.”

Discussie

De onderwerpen die bij deze inventarisatie ter discussie gesteld zouden kunnen worden, zijn de volgende:

- √ Bepaling van het percentage organisch stof en lutum in de monsters : Doordat het percentage stof en het percentage lutum niet altijd op dezelfde manier zijn bepaald kunnen onderlinge verschillen tussen de percentages plaatsvinden.
- √ De verschillende toegepaste analysemethoden: Door het toepassen van verschillende methoden voor de bepaling van het gehalte van de onderzochte stof kunnen ook onderling verschillende concentraties gemeten worden.
- √ Het soort metingen waarmee getoetst is: De prioritering die aan de stoffen is toegepast, is uitgevoerd op basis van A-metingen. Dit zijn alleen die metingen waarbij de concentratie hoger ligt dan de detectiegrens. Metingen onder de detectiegrens zijn dus niet meegenomen.
- √ De detectiegrens van de onderzochte stoffen: Aan de metingen die zich onder de detectiegrens bevinden is een concentratie toegekend door het toepassen van een formule. Deze metingen zijn in de figuren meegenomen.
- √ De trendlijn die in de figuren van de onderzochte stoffen is weergegeven: Uit deze trendlijn kunnen niet altijd harde conclusies getrokken worden.
- √ Aantal metingen: Het aantal metingen per stof is verschillend. Van sommige stoffen is een groot aantal metingen gevonden, maar van andere stoffen is maar een beperkt aantal metingen gevonden. Door het beperkte aantal metingen kan ook niet altijd een duidelijk beeld gegeven worden van de betreffende stof over de periode 1990/1999.

De hierbovenstaande onderwerpen zijn al aan de orde geweest in dit verslag (grotendeels paragraaf 4.4). Om die reden is hier niet uitgebreid ingegaan op de betreffende discussieonderwerpen.



7. Aanbevelingen

Aan de hand van dit verslag kan in een vervolgstudie, gerelateerd aan de prioriteitsklassen, een brononderzoek uitgevoerd worden in het Volkerak Zoommeer en het Kanaal van Gent naar Terneuzen naar de stoffen die de hoogste prioriteit hebben gekregen. In dit brononderzoek zal naar voren moeten komen wat de bronnen zijn en wat het aandeel van de verschillende te onderscheiden bronnen is. Hierop aansluitend kan brongericht beleid opgesteld worden om de emissie van verontreinigde stoffen van de grootste bronnen te reduceren.

Een andere aanbeveling die aansluitend op de discussie naar voren komt, is dat bij de analyse van stoffen dezelfde analysemethoden toegepast moeten worden. Alleen op die manier kan een vergelijkbare maat verkregen worden van de concentraties over de tijd.

Bij stoffen met een hoge prioriteit dient een duidelijker beeld gegeven te worden van de situatie in de betreffende wateren. Om de trends van deze stoffen op de voet te volgen is het noodzakelijk dat er veel metingen naar de betreffende stoffen uitgevoerd wordt.

Bij stoffen waar weinig tot geen gegevens van gevonden zijn, dienen ook extra metingen verricht te worden om een goed beeld te verkrijgen van de concentraties van de betreffende stoffen.

Om een duidelijk beeld van het verloop van de concentraties van te onderzoeken stoffen in het Kanaal van Gent naar Terneuzen te verkrijgen, kan het van belang zijn om, naast bemonstering bij Sas van Gent, ook bij Terneuzen te bemonsteren. Door het bemonsteren van beide locaties kan bepaald worden of over het traject Sas van Gent - Terneuzen een toename of afname plaats vindt van de onderzochte stoffen. Indien dit niet het geval is, ligt de bron van stoffen met een hoge prioriteit buiten Nederlands grondgebied.



Literatuur

1. EMN, Eerland Milieutechniek Nederland b.v. Enquête NOVEM-project 215: “*Standaardisering/classificatie van waterbodem - een bureaustudie*”. Antwerpen, februari 2000
 2. Jong, D.C. de. *Watersysteembeschrijving Kanaal van Terneuzen naar Gent*. Middelburg, november 1999
 3. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. *Vierde Nota Waterhuishouding, Regeringsbeslissing*. Den Haag, december 1998
 4. Phernambucq, A.J.W. *Een inventarisatie van de diffuse probleemstoffen in de Zeeuwse zoute Rijkswateren*. Werkdocument RIKZ/AB-99.801x. Middelburg, januari 1999
 5. Veraart, J. *Metalen in zwevend stof en sedimenterend materiaal van het Volkerak/Zoommeer, Een statistische analyse met monitoringsdata*. Wageningen, augustus 1998
-

Bijlagen

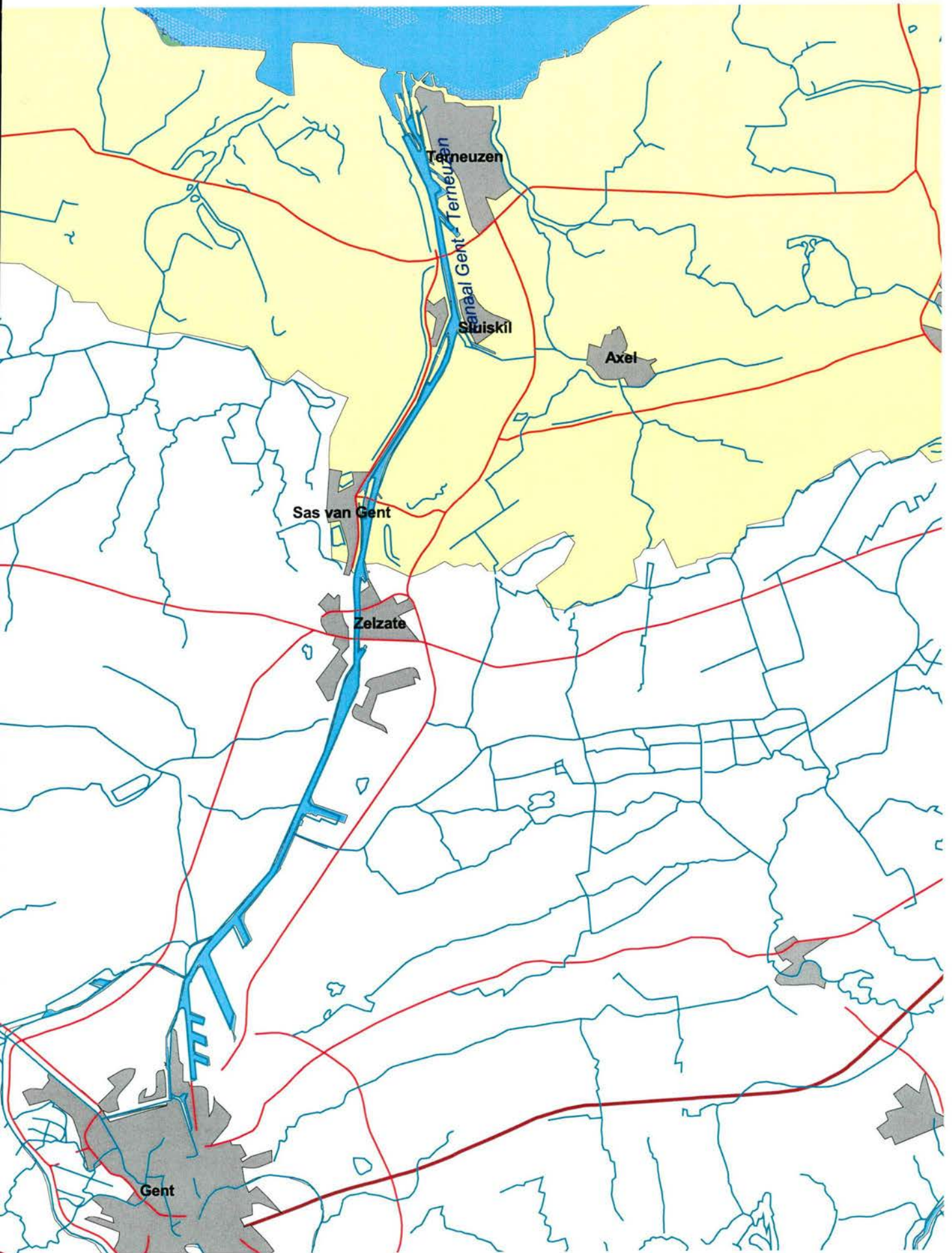
- 1 **Overzichtskaart Volkerak Zoommeer**
- 2 **Overzichtskaart Kanaal van Gent naar Terneuzen**
- 3 **Overzicht van onderzochte stoffen en gebruikte normen voor de verschillende compartimenten**
- 4 **Standaardisatie naar standaardbodem**
- 5 **Verzameltabellen per watersysteem met meetgegevens per compartiment**
 - 5.1a Verzameltabel meetgegevens Volkerak Zoommeer, compartiment water
 - 5.1b Verzameltabel meetgegevens Volkerak Zoommeer, compartiment bodem
 - 5.1c Verzameltabel meetgegevens Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof
 - 5.2a Verzameltabel meetgegevens Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment water
 - 5.2b Verzameltabel meetgegevens Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem
 - 5.2c Verzameltabel meetgegevens Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof
- 6 **Toetsresultaat van de stoffen aan het MTR in de verschillende compartimenten en watersystemen**
- 7 **Toetsresultaat van de stoffen aan de streefwaarde in de verschillende compartimenten**
- 8 **Figuren van de onderzochte stoffen**
 - 8.1.1 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment water, metalen
 - 8.1.2 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment water, nutriënten
 - 8.1.3 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, metalen
 - 8.1.4 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, PAK's
 - 8.1.5 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, PCB's
 - 8.1.6 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, overige stoffen
 - 8.1.7 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, metalen
 - 8.1.8 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, PAK's
 - 8.1.9 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, PCB's
 - 8.1.10 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, overige stoffen

 - 8.2.1 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment water, metalen
 - 8.2.2 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment water, nutriënten
 - 8.2.3 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, metalen
 - 8.2.4 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, PAK's
 - 8.2.5 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, PCB's
 - 8.2.6 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, overige stoffen
 - 8.2.7 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, metalen
 - 8.2.8 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, PAK's
 - 8.2.9 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, PCB's
 - 8.2.10 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, overige stoffen
- 9 **Overzicht van de trends in de figuren bij de onderzochte stoffen**

Bijlage 1 Overzichtskaart Volkerak Zoommeer



Bijlage 2 Overzichtskaart kanaal van Gent naar Terneuzen



Bijlage 3 Overzicht van onderzochte stoffen en gebruikte normen voor de verschillende compartimenten (volgens NW4)

Stofgroep	Parameter		Streefwaarde water opgelost			MTR		
				bodem	zwevend stof	water opgelost	bodem	zwevend stof
Metalen	Arseen	As	1 ug/l	29 mg/kg	43,5 mg/kg	25 ug/l	55 mg/kg	82,5 mg/kg
	Cadmium	Cd	0,08 ug/l	0,8 mg/kg	1,2 mg/kg	0,4 ug/l	12 mg/kg	18 mg/kg
	Chroom	Cr	0,3 ug/l	0,3 mg/kg	150 mg/kg	8,7 ug/l	380 mg/kg	570 mg/kg
	Koper	Cu	0,5 ug/l	36 mg/kg	54 mg/kg	1,5 ug/l	73 mg/kg	109,5 mg/kg
	Kwik	Hg	0,01 ug/l	35 mg/kg	0,45 mg/kg	0,2 ug/l	10 mg/kg	15 mg/kg
	Nikkel	Ni	3,3 ug/l	85 mg/kg	52,5 mg/kg	5,1 ug/l	44 mg/kg	66 mg/kg
	Lood	Pb	0,3 ug/l	140 mg/kg	127,5 mg/kg	11 ug/l	530 mg/kg	795 mg/kg
	Zink	Zn	2,9 ug/l	100 mg/kg	210 mg/kg	9,4 ug/l	620 mg/kg	930 mg/kg
PAK's	naftaleen	Naf	0,01 ug/l	0,001 mg/kg	0,002 mg/kg	1,2 ug/l	0,1 mg/kg	0,2 mg/kg
	benzo(a)anthraceen	BaA	0,0003 ug/l	0,003 mg/kg	0,006 mg/kg	0,03 ug/l	0,4 mg/kg	0,8 mg/kg
	benzo(ghi)peryleen	BghiPe	0,005 ug/l	0,08 mg/kg	0,16 mg/kg	0,5 ug/l	8 mg/kg	16 mg/kg
	benzo(a)pyreen	BaP	0,002 ug/l	0,003 mg/kg	0,006 mg/kg	0,2 ug/l	3 mg/kg	6 mg/kg
	fenantreen	Fen	0,003 ug/l	0,005 mg/kg	0,01 mg/kg	0,3 ug/l	0,5 mg/kg	1 mg/kg
	indeno(1,2,3-cd)pyreen	InP	0,004 ug/l	0,06 mg/kg	0,12 mg/kg	0,4 ug/l	6 mg/kg	12 mg/kg
	anthraceen	Ant	0,0008 ug/l	0,001 mg/kg	0,002 mg/kg	0,08 ug/l	0,1 mg/kg	0,2 mg/kg
	benzo(k)fluorantheen	BkF	0,002 ug/l	0,02 mg/kg	0,04 mg/kg	0,2 ug/l	2 mg/kg	4 mg/kg
	chryseen	Chr	0,009 ug/l	0,1 mg/kg	0,2 mg/kg	0,9 ug/l	11 mg/kg	22 mg/kg
	fluorantheen	Flu	0,005 ug/l	0,03 mg/kg	0,06 mg/kg	0,5 ug/l	3 mg/kg	6 mg/kg
PCB's	2,4,4' -trichloorbifenyyl	PCB-28	-	1 ug/kg	2 ug/kg	-	4 ug/kg	8 ug/kg
	2,2,5,5' -tetrachloorbifenyyl	PCB-52	-	1 ug/kg	2 ug/kg	-	4 ug/kg	8 ug/kg
	2,2',4,5,5' -pentachloorbifenyyl	PCB-101	-	4 ug/kg	8 ug/kg	-	4 ug/kg	8 ug/kg
	2,3',4,4',5 -pentachloorbifenyyl	PCB-118	-	4 ug/kg	8 ug/kg	-	4 ug/kg	8 ug/kg
	2,2',3,3,4',-5'-hexachloorbifenyyl	PCB-138	-	4 ug/kg	8 ug/kg	-	4 ug/kg	8 ug/kg
	2,2',4,4',5,-5'-hexachloorbifenyyl	PCB-153	-	4 ug/kg	8 ug/kg	-	4 ug/kg	8 ug/kg
	2,2',3,4,4',-5,5'-heptachloorbifenyyl	PCB-180	-	4 ug/kg	8 ug/kg	-	4 ug/kg	8 ug/kg
Organotinverb.	tributyltin	TBT	0,1 ng/l	0,02 ug/kg	0,04 ug/kg	14 ng/l	10 ug/kg	20 ug/kg
	trifenyyltin	TFT	0,05 ng/l	0,003 ug/kg	0,006 ug/kg	5 ng/l	6 ug/kg	12 ug/kg
Nutriënten	stikstof totaal	tot N	1 (z*) mg/l	-	-	2,2 (z*) mg/l	-	-
	fosfor totaal	tot P	0,05 (z*) mg/l	-	-	0,15 (z*) mg/l	-	-
Overig	in p.ether extrah.org.geb.halogeenverb.	EOX	-	0,1 mg/kg	0,2 mg/kg	-	-	-
	minerale olie		-	50 mg/kg	100 mg/kg	-	1000 mg/kg	2000 mg/kg

Legenda

z* = zomergemiddelde waarde voor eutrofiëringsgevoelige stagnante wateren

Bijlage 4: Standaardisatie naar standaardbodem

Standaardisatie

Wanneer men de gehalten van metalen en microverontreinigingen in sediment of zwevend stof van verschillende locaties en perioden wil vergelijken of wanneer men wil toetsen aan milieukwaliteitsnormen moet men deze gehalten *standaardiseren*. Door te standaardiseren verkrijgt men een vergelijkbare maat voor de vervuilingsgraad van sedimenten of zwevend stof met een verschillende fysische samenstelling¹. Er wordt dus rekening gehouden met de samenstelling van het sediment of zwevend stof. Dit is relevant omdat de vervuilende stoffen vooral hechten aan de fractie <2µm (lutum), <16µm (klei) en organisch stof. De zandcomponent, de fractie >63µm, adsorbeert vrijwel geen stoffen. Toetsing aan milieukwaliteitsnormen is dus alleen zinvol als sedimenten of zwevend stof van dezelfde standaardsamenstelling vergeleken worden.

Voor de standaardisering oftewel omrekening is eind jaren tachtig een standaardbodemformule opgesteld, waarbij een standaardbodem is gedefinieerd met 10% organische stof en 25 % lutum (fractie <2 µm) [Lit. 4] en standaard zwevend stof met 20% organische stof en 40% lutum. De normwaarden voor metalen in zwevend stof liggen een factor 1,5 hoger en voor organische microverontreinigingen een factor 2.

Hieronder is de **Standaardbodemformule volgens ENW (Evaluatienota Water) en NW4 (vierde Nota Waterhuishouding)** voor metalen en organische microverontreinigingen weergegeven. Er is een duidelijk onderscheid tussen de bodemtype correctie voor metalen en die voor organische microverontreinigingen.

Voor **metalen** wordt de gemeten concentratie in sediment omgerekend naar een gestandaardiseerde meetwaarde met de standaardformule volgens onderstaande formule:

$$\text{Conc. na correctie} = \frac{(A + B * 25 + C * 10)}{(A + B * \text{gemeten \%lutum} + C * \text{gemeten \%org. stof})} * \text{conc. gemeten}$$

De standaardbodemformule standaardiseert dus voor metalen naar 25% lutum en 10% organische stof. De waarden van A, B en C, de stofafhankelijke constanten, staan in tabel 1 hieronder vermeld.

Tabel 1: De stofafhankelijke constanten van de metalen

	A-waarde	B-waarde	C-waarde
As	15	0,1	0,4
Cd	0,4	0,007	0,021
Cr	50	2	0
Cu	15	0,6	0,6
Hg	0,2	0,0034	0,0017
Ni	10	1	0
Pb	50	1	1
Zn	50	3	1,5

Voor de standaardisering van zwevend stof wordt in bovenstaande formule het getal 25 vervangen door 40 en 10 door 20.

¹ De vervuilingsgraad is een relatief begrip gelijk aan de verhouding tussen het contaminantgehalte en de opnamecapaciteit. Deze opnamecapaciteit is afhankelijk van de sedimentsamenstelling. Contaminantgehalten zijn laag in zandig sediment, maar de opnamecapaciteit is dat ook, waardoor de vervuilingsgraad vaak net zo hoog is als die in het slib even verderop. Omrekening naar een vaste opnamecapaciteit, d.w.z. een vaste sedimentsamenstelling heet standaardisering [Lit. 4].

Het percentage organische stof (%OS) wordt veelal berekend uit het gemeten percentage organische koolstof (%OC) volgens $\%OS = 1,724 * \%OC$. Daarnaast zijn nog andere methoden beschikbaar die voor de bepaling van het %OS toegepast kunnen worden. Indien zowel het %organisch koolstof als het %organisch stof bekend is, dan wordt toch de methode gebruikt voor het berekenen van het %organisch koolstof door het met 1,724 te vermenigvuldigen met het %organisch stof. Indien het %OC niet bekend is en het %OS wel, dan wordt er wèl met het %OS gerekend.

Voor **organische microverontreinigingen**, die vrijwel geheel geadsorbeerd zijn aan organische stof, worden metingen in sediment met de formule hieronder gestandaardiseerd.

$$\text{Conc. na correctie} = \frac{10}{\% \text{org. stof}} * \text{gemeten concentratie.}$$

Ook hier wordt voor standaardisering van metingen in zwevend stof het getal 10 vervangen door 20.

Bij de standaardisatie zijn boven- en ondergrenzen vastgesteld voor het %organisch stof voor organische microverontreinigingen namelijk 30 en 2%. Dit betekent dat bij een %organisch stof boven de 30% gerekend wordt met 30% organisch stof. Is het %organische stof kleiner dan 2%, dan wordt met 2% organische stof gerekend.

Een uitzondering op deze regel is de standaardisatie van PAK's. Voor PAK's geldt 30% als bovengrens en als het %organisch stof lager dan 10% is, zal er geen bodemtypecorrectie (standaardisatie) plaats vinden (Staatscourant, woensdag 26 juni 1996).

Bijlage 5 Verzameltabellen per watersysteem met meetgegevens per compartiment

- 5.1a Verzameltabel meetgegevens Volkerak Zoommeer, compartiment water
- 5.1b Verzameltabel meetgegevens Volkerak Zoommeer, compartiment bodem
- 5.1c Verzameltabel meetgegevens Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof

- 5.2a Verzameltabel meetgegevens Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment water
- 5.2b Verzameltabel meetgegevens Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem
- 5.2c Verzameltabel meetgegevens Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof

Tabel 5.1a Verzameltabel Volkerak Zoommeer / water

Groep	Periode/locaties		N	A	%A/N	A>MTR	%A>MTR	N>MTR	%N>MTR	OFMTR gem.	OFMTR max.	A>SW	%A>SW	N>SW	%N>SW	OFSW gem.	OFSW max.	
Metalen	1990/1999	As	5	5	100%	0						5	100%	5	100%	1,8	2,2	
	Steenbergen (Roosendaalsevliet)	Cd	45	18	40%	0							0					
		Cr	44	41	93%	0							33	80%	33	75%	3,0	8,7
		Cu	85	82	96%	79	96%	79	93%	2,1	6,6	82	100%	82	96%	6,1	19,8	
		Hg	45	33	73%	0							7	21%	7	16%	5,5	16
		Ni	45	45	100%	23	51%	23	51%	1,5	1,8	41	91%	41	91%	1,8	2,8	
		Pb	43	32	74%	0							30	94%	36	84%	2,9	9,7
		Zn	81	50	62%	17	34%	17	21%	2,1	6,3	41	82%	53	65%	3,9	20,3	
PAKs		Ant	0															
		BaA	0															
		BaP	0															
		BghiPe	0															
		BkF	0															
		Chr	0															
		Fen	0															
		Flu	0															
		Naf	0															
		Inp	0															
Organotinverb.		TBT	0															
		TFT	0															
Nutriënten	1990/1999	Stikstof	136	136	100%	124	91%	124	91%	2,7	5,1	134	99%	134	99%	5,7	11,1	
	Steenbergen (Roosendaalsevliet)																	
	1990/1999	Fosfor	289	289	100%	38	13%	38	13%	1,3	2,4	259	90%	259	90%	2,3	7,2	
	7 locaties																	

Legenda

N	aantal metingen
A	aantal keren aangetoond in concentratie > detectiegrens
%A/N	percentage vd metingen waarin de stof is aangetoond
A>MTR	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%A>MTR	percentage van de metingen boven detectiegrens waarin stof aangetoond in concentratie > MTR
N>MTR	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%N>MTR	percentage van het totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
OFMTR gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van MTR
OFMTR max	maximale overschrijdingsfactor van MTR
A>SW	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
N>SW	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
OFSW gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van SW
OFSW max	maximale overschrijdingsfactor van SW

Tabel 5.1b Verzameltabel Volkerak Zoommeer / bodem

Groep	Periode/locaties		N	A	%A/N	A>MTR	%A>MTR	N>MTR	%N>MTR	OFMTR gem.	OFMTR max.	A>SW	%A>SW	N>SW	%N>SW	OFSW gem.	OFSW max.	
Metalen	1991/1998	As	49	49	100%	0						1	2%	1	2%	1,2	1,2	
	30 locaties	Cd	51	51	100%	0							26	51%	26	51%	2,0	4,7
		Cr	51	51	100%	0							1	2%	1	2%	1,5	1,5
		Cu	51	51	100%	1	2%	1	2%	1,0	1,0	5	10%	5	10%	1,4	2,1	
		Hg	51	51	100%	0							13	25%	13	25%	1,8	2,6
		Ni	51	51	100%	3	6%	3	6%	2,3	2,9	4	8%	4	8%	2,4	3,7	
		Pb	51	51	100%	0							2	4%	2	4%	1,1	1,1
		Zn	51	51	100%	0							19	37%	19	37%	1,7	4,0
PAKs	1991/1998	Ant	52	51	98%	6	12%	6	12%	1,5	2,0	43	84%	44	85%	63,1	200	
	30 locaties	BaA	52	52	100%	5	10%	5	10%	1,6	2,3	48	92%	48	92%	61,0	300	
		BaP	52	52	100%	0							50	96%	50	96%	71,8	333,3
		3ghiPe	52	52	100%	0							32	62%	32	62%	3,2	9,4
		BkF	52	52	100%	0							41	79%	41	79%	7,0	25
		Chr	52	52	100%	0							27	52%	27	52%	3,0	9,4
		Fen	52	52	100%	7	13%	7	13%	1,4	1,8	48	92%	48	92%	46,7	180	
		Flu	52	52	100%	0							47	90%	47	90%	17,1	90
		Naf	45	45	100%	7	16%	7	16%	2,7	4	37	82%	37	82%	102,7	400	
		Inp	52	52	100%	0							32	62%	32	62%	3,9	15
		PCBs	1991/1998	PCB-28	52	50	96%	10	20%	11	21%	3,1	6,7	14	28%	16	31%	9,8
30 locaties	PCB-52		52	48	92%	0							4	8%	8	15%	2,6	3,8
	PCB-101		52	49	94%	8	16%	9	17%	2,1	3,7	SW=MTR						
	PCB-118		52	49	94%	7	14%	8	15%	2,6	5,7	SW=MTR						
	PCB-138		52	50	96%	17	34%	17	33%	4,4	12,1	SW=MTR						
	PCB-153		52	51	98%	17	33%	17	33%	3,3	9,1	SW=MTR						
	PCB-180		52	51	98%	11	22%	11	21%	2,7	6,1	SW=MTR						
	Organotinverb.		TBT	0														
TFT		0																
Overige	1991/1998	Olie	14	14	100%	0						14	100%	14	100%	7,9	15,2	
	7 locaties																	
	1997	EOX	7	7	100%	Geen MTR beschikbaar						7	100%	7	100%	8,2	26,7	
7 locaties																		

Legenda

N	aantal metingen
A	aantal keren aangetoond in concentratie > detectiegrens
%A/N	percentage vd metingen waarin de stof is aangetoond
A>MTR	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%A>MTR	percentage van de metingen boven detectiegrens waarin stof aangetoond in concentratie > MTR
N>MTR	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%N>MTR	percentage van het totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
OFMTR gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van MTR
OFMTR max	maximale overschrijdingsfactor van MTR
A>SW	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
N>SW	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
OFSW gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van SW
OFSW max	maximale overschrijdingsfactor van SW

Tabel 5.1c Verzameltabel Volkerak Zoommeer / zwevend stof

Groep	Periode/locaties		N	A	%A/N	A>MTR	%A>MTR	N>MTR	%N>MTR	OFMTR gem.	OFMTR max.	A>SW	%A>SW	N>SW	%N>SW	OFSW gem.	OFSW max.	
Metalen	1992/1999	As	3	3	100%	0						1	33%	1	33%	1,1	1,1	
	2 locaties	Cd	38	36	95%	0							19	53%	19	50%	2,0	3,7
		Cr	38	38	100%	0							14	37%	14	37%	1,4	2,3
		Cu	37	37	100%	2	5%	2	5%	2,7	4,4	16	43%	16	43%	1,9	8,8	
		Hg	35	34	97%	0							26	76%	26	74%	1,8	5,6
		Ni	38	38	100%	34	89%	34	89%	2,6	5,5	36	95%	36	95%	3,2	7,0	
		Pb	38	38	100%	0							7	18%	7	18%	1,2	1,4
Zn	38	38	100%	9	24%	9	24%	1,3	1,7	37	97%	37	97%	3,2	7,6			
PAKs	1992/1999	Ant	31	24	77%	6	25%	6	19%	1,3	1,6	24	100%	31	100%	66,7	162,0	
	2 locaties	BaA	31	30	97%	6	20%	6	18%	1,6	2,6	30	100%	31	100%	81,4	342,1	
		BaP	33	31	94%	0							31	100%	33	100%	114,5	450,1
		BghiPe	33	31	94%	0							26	84%	26	79%	4,0	12,2
		BkF	33	31	94%	0							30	97%	32	97%	10,0	37,8
		Chr	32	31	97%	0							22	71%	22	69%	4,5	13,5
		Ben	32	28	88%	7	25%	7	21%	1,5	2,8	28	100%	32	100%	69,3	280,8	
		Flu	33	32	97%	0							32	100%	33	100%	20,0	81,0
		Naf	0															
		Inp	33	32	97%	0								31	97%	31	94%	5,5
PCBs	1992/1999	PCB-28	28	26	93%	5	19%	5	18%	1,4	2,2	21	81%	21	75%	2,9	8,7	
	2 locaties	PCB-52	28	26	93%	0		0					16	62%	16	57%	1,8	3,0
		PCB-101	28	27	96%	2	7%	2	7%	1,6	1,8	SW=MTR						
		PCB-118	28	28	100%	1	4%	1	4%	1,3	1,3	SW=MTR						
		PCB-138	28	28	100%	9	32%	9	32%	1,5	2,6	SW=MTR						
		PCB-153	28	27	96%	12	44%	12	43%	1,5	3,3	SW=MTR						
		PCB-180	28	27	96%	2	7%	2	7%	1,9	2,2	SW=MTR						
Organotinverb.		TBT	0															
		TFT	0															
Overige	1992/1998	Olie	30	30	100%	7	23%	7	23%	2,1	3,7	30	100%	30	100%	18,0	73,3	
	2 locaties	EOX	0															

Legenda

N	aantal metingen
A	aantal keren aangetoond in concentratie > detectiegrens
%A/N	percentage vd metingen waarin de stof is aangetoond
A>MTR	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%A>MTR	percentage van de metingen boven detectiegrens waarin stof aangetoond in concentratie > MTR
N>MTR	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%N>MTR	percentage van het totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
OFMTR gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van MTR
OFMTR max	maximale overschrijdingsfactor van MTR
A>SW	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
N>SW	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
OFSW gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van SW
OFSW max	maximale overschrijdingsfactor van SW

Tabel 5.2a Verzameltabel Kanaal van Gent naar Terneuzen / water

Groep	Periode/locaties		N	A	%A/N	A>MTR	%A>MTR	N>MTR	%N>MTR	OFMTR gem.	OFMTR max.	A>SW	%A>SW	N>SW	%N>SW	OFSW gem.	OFSW max.	
Metalen	1990/1999	As	6	6	100%	0		0				6	100%	6	100%	4,0	4,9	
		Sas van Gent	Cd	97	58	60%	1	2%	1	1%	1,8	1,8	14	24%	14	14%	2,4	8,8
	Sas van Gent	Cr	72	68	94%	0		0					67	99%	67	93%	6,0	28,3
		Cu	97	94	97%	67	71%	67	69%	2,0	4,7	91	97%	91	94%	5	14	
		Hg	79	58	73%	1	2%	1	1%	1,3	1,3	36	62%	36	46%	3,1	25	
		Ni	89	86	97%	71	83%	71	80%	1,6	3,1	82	95%	82	92%	2,4	4,8	
		Pb	95	75	79%	0		0					70	93%	70	74%	8,1	36,3
		Zn	93	92	99%	89	97%	90	97%	3,9	14,4	92	100%	93	100%	12,4	46,6	
PAKs		Ant	0															
		BaA	0															
		BaP	0															
		BghiPe	0															
		BkF	0															
		Chr	0															
		Fen	0															
		Flu	0															
		Naf	0															
	Inp	0																
Organotinverb.		TBT	0															
		TFT	0															
Nutriënten	1990/1999	Stikstof	117	117	100%	117	100%	117	100%	5,8	9,6	117	100%	117	100%	12,7	21,2	
	Sas van Gent	Fosfor	121	121	100%	121	100%	121	100%	9,5	24,2	121	100%	121	100%	28,6	72,6	

Legenda

N	aantal metingen
A	aantal keren aangetoond in concentratie > detectiegrens
%A/N	percentage vd metingen waarin de stof is aangetoond
A>MTR	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%A>MTR	percentage van de metingen boven detectiegrens waarin stof aangetoond in concentratie > MTR
N>MTR	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%N>MTR	percentage van het totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
OFMTR gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van MTR
OFMTR max	maximale overschrijdingsfactor van MTR
A>SW	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
N>SW	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
OFSW gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van SW
OFSW max	maximale overschrijdingsfactor van SW

Tabel 5.2b Verzameltabel Kanaal van Gent naar Terneuzen / bodem

Groep	Periode/locaties		N	A	%A/N	A>MTR	%A>MTR	N>MTR	%N>MTR	OFMTR gem.	OFMTR max.	A>SW	%A>SW	N>SW	%N>SW	OFSW gem.	OFSW max.	
Metalen	1990/1998	As	38	38	100%	3	8%	3	8%	1,2	1,3	14	37%	14	37%	1,7	2,5	
	27 locaties	Cd	42	42	100%	8	19%	8	19%	1,4	1,9	42	100%	42	100%	8,8	29,0	
		Cr	42	42	100%	0		0				18	43%	18	43%	1,8	3,5	
		Cu	42	42	100%	18	43%	18	43%	1,6	2,8	40	95%	40	95%	2,3	5,7	
		Hg	42	42	100%	0		0				41	98%	41	98%	4,1	16,4	
		Ni	42	42	100%	8	19%	8	19%	1,3	2,0	14	33%	14	33%	1,4	2,5	
		Pb	42	42	100%	1	2%	1	2%	1,1	1,1	34	81%	34	81%	2,5	6,9	
		Zn	42	42	100%	27	64%	27	64%	2,3	7,2	42	100%	42	100%	7,7	32,0	
PAKs	1990/1998	Ant	47	47	100%	47	100%	47	100%	21,7	380	47	100%	47	100%	2169,7	38000	
	27 locaties	BaA	47	47	100%	47	100%	47	100%	16,4	167,5	47	100%	47	100%	2185,4	22333,3	
		BaP	47	47	100%	17	36%	17	36%	4,4	16,3	47	100%	47	100%	1922,3	16333,3	
		BghiPe	47	47	100%	6	13%	6	13%	2,6	4,1	47	100%	47	100%	54,7	412,5	
		BkF	47	47	100%	13	28%	13	28%	4,0	12	47	100%	47	100%	140,3	1200	
		Chr	47	47	100%	6	13%	6	13%	3,0	5,9	47	100%	47	100%	68,4	650	
		Fen	47	47	100%	41	87%	41	87%	12,4	198	47	100%	47	100%	1089,4	19800	
		Flu	47	47	100%	33	70%	33	70%	7,1	63,3	47	100%	47	100%	517,0	6333,3	
		Naf	43	43	100%	32	74%	32	74%	6,6	44	43	100%	43	100%	514,4	4400	
		Inp	47	47	100%	7	15%	7	15%	3,1	7,3	47	100%	47	100%	72,1	733,3	
PCBs	1990/1998	PCB-28	47	47	100%	28	60%	28	60%	1,5	3,2	44	94%	44	94%	5,0	12,9	
	27 locaties	PCB-52	47	47	100%	39	83%	39	83%	2,3	7,1	46	98%	46	98%	8,5	28,3	
		PCB-101	47	47	100%	38	81%	38	81%	2,8	6,5	38	81%	38	81%	2,8	6,5	
		PCB-118	47	47	100%	40	85%	40	85%	2,9	18,4	40	85%	40	85%	2,9	18,4	
		PCB-138	47	47	100%	46	98%	46	98%	6,0	36,9	46	98%	46	98%	6,0	36,9	
		PCB-153	47	47	100%	47	100%	47	100%	6,7	67,2	47	100%	47	100%	6,7	67,2	
		PCB-180	47	47	100%	31	66%	31	66%	3,4	14,1	31	66%	31	66%	3,4	14,1	
Organotinverb.	TBT	0																
	TFT	0																
Overige	1990/1998	Olie	42	42	100%	35	83%	35	83%	2,7	5,4	42	100%	42	100%	47,2	108,4	
	27 locaties 1990/1996 26 locaties	EOX	38	38	100%	Geen MTR beschikbaar								38	100%	38	100%	5,5

Legenda

N	aantal metingen
A	aantal keren aangetoond in concentratie > detectiegrens
%A/N	percentage vd metingen waarin de stof is aangetoond
A>MTR	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%A>MTR	percentage van de metingen boven detectiegrens waarin stof aangetoond in concentratie > MTR
N>MTR	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%N>MTR	percentage van het totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
OFMTR gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van MTR
OFMTR max	maximale overschrijdingsfactor van MTR
A>SW	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
N>SW	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
OFSW gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van SW
OFSW max	maximale overschrijdingsfactor van SW

Tabel 5.2c Verzameltabel Kanaal van Gent naar Terneuzen / zwevend stof

Groep	Periode/locaties		N	A	%A/N	A>MTR	%A>MTR	N>MTR	%N>MTR	OFMTR gem.	OFMTR max.	A>SW	%A>SW	N>SW	%N>SW	OFSW gem.	OFSW max.	
Metalen	1992/1999	As	6	6	100%	0		0				1	17%	1	17%	1,1	1,1	
		2 locaties	Cd	36	36	100%	0		0				34	94%	34	94%	5,8	12,5
	2 locaties	Cr	35	35	100%	0		0					26	74%	26	74%	2,1	3,4
		Cu	36	36	100%	25	69%	25	69%	2,0	5,2	33	92%	33	92%	3,5	10,5	
		Hg	36	36	100%	0		0					35	97%	35	97%	3,7	6,5
		Ni	35	35	100%	20	57%	20	57%	1,8	2,3	21	60%	21	60%	2,2	2,9	
		Pb	36	36	100%	2	6%	2	6%	1,3	1,4	31	86%	31	86%	3,2	8,7	
		Zn	36	36	100%	27	75%	27	75%	2,7	6,0	36	100%	36	100%	9,7	26,6	
PAKs	1992/1999	Ant	33	33	100%	29	88%	29	88%	7,0	42,9	32	97%	32	97%	642,0	4286,1	
		2 locaties	BaA	33	33	100%	24	73%	24	73%	6,2	17,9	32	97%	32	97%	643,6	2381,1
	2 locaties	BaP	34	33	97%	9	27%	9	26%	1,6	2,1	32	97%	33	97%	712,1	2112,2	
		BghiPe	34	33	97%	0		0				32	97%	32	94%	19,5	67,0	
		BkF	34	33	97%	6	18%	6	18%	1,2	1,6	32	97%	33	97%	52,4	160,7	
		Chr	33	33	100%	0		0				31	94%	31	94%	21,6	68,2	
		Fen	33	33	100%	24	73%	24	73%	4,3	18,6	32	97%	32	97%	339,1	1857,3	
		Flu	34	33	97%	17	52%	17	50%	2,7	7,1	32	97%	33	97%	164,1	714,3	
		Naf	6	6	100%	2	33%	2	33%	3,3	4,1	5	83%	5	83%	169,9	407,6	
		Inp	34	33	97%	0		0				31	94%	31	91%	27,1	77,2	
		PCBs	1992/1999	PCB-28	33	32	97%	13	41%	13	39%	2,3	6,2	31	97%	31	94%	5,4
2 locaties	PCB-52			33	32	97%	27	84%	27	82%	2,1	10,1	31	97%	31	94%	7,8	40,3
2 locaties	PCB-101		33	32	97%	28	88%	28	85%	3,0	14,0							
	PCB-118		33	32	97%	24	75%	24	73%	2,4	10,9							
	PCB-138		33	32	97%	31	97%	31	94%	3,6	17,1							
	PCB-153		33	32	97%	31	97%	31	94%	3,7	17,8							
	PCB-180		33	32	97%	28	88%	28	85%	2,5	10,9							
Organotinverb.	TBT	0																
	TFT	0																
Overige	1992/1999	Olie	34	34	100%	17	50%	17	50%	2,0	9,3	34	100%	34	100%	25,5	186,1	
	2 locaties	EOX	6	6	100%	Geen MTR beschikbaar							6	100%	6	100%	6,7	9,8
	1994/1998	stationsnr 3029																

Legenda

N	aantal metingen
A	aantal keren aangetoond in concentratie > detectiegrens
%A/N	percentage vd metingen waarin de stof is aangetoond
A>MTR	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%A>MTR	percentage van de metingen boven detectiegrens waarin stof aangetoond in concentratie > MTR
N>MTR	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
%N>MTR	percentage van het totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan MTR is vastgesteld
OFMTR gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van MTR
OFMTR max	maximale overschrijdingsfactor van MTR
A>SW	aantal metingen boven detectiegrens waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
N>SW	totaal aantal metingen waarin concentratie hoger dan SW is vastgesteld
OFSW gem	gemiddelde overschrijdingsfactor van SW
OFSW max	maximale overschrijdingsfactor van SW

Bijlage 6 Toetsresultaat van de stoffen aan het MTR in de verschillende compartimenten en watersystemen

Volkerak Zoommeer

Kanaal van Gent naar Terneuzen

Metalen	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof
Arseen	-	-	-	-	=	-
Cadmium	-	-	-	=	=	-
Chroom	-	-	-	-	-	-
Koper	++	=	=	++	+	++
Kwik	-	-	-	=	-	-
Nikkel	++	=	++	++	=	++
Lood	-	-	-	-	=	=
Zink	+	-	=	++	++	++

PAK's	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof
Naf	0	=	0	0	++	+
BaA	0	=	=	0	++	++
BghiPe	0	-	-	0	=	-
BaP	0	-	-	0	+	+
Fen	0	=	+	0	++	++
Inp	0	-	-	0	=	-
Ant	0	=	+	0	++	++
BkF	0	-	-	0	+	=
Chr	0	-	-	0	=	-
Flu	0	-	-	0	++	++

PCB's	Sediment	Zwevend stof	Sediment	Zwevend stof
PCB-28	=	=	++	+
PCB-52	-	-	++	++
PCB-101	=	=	++	++
PCB-118	=	=	++	++
PCB-138	+	+	++	++
PCB-153	+	+	++	++
PCB-180	=	=	++	++

Organotinvorb	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof
TBT	0	0	0	0	0	0
TFT	0	0	0	0	0	0

Nutriënten	Water opgelost	Water opgelost
Stikstof	++	++
Fosfor	=	++

Overige	Sediment	Zwevend stof	Sediment	Zwevend stof
Minerale olie	-	=	++	++
EOX	Geen MTR beschikbaar		Geen MTR beschikbaar	

Legenda

- ++ 50% of meer van de meetwaarden (A) overschrijden de MTR
- + tussen de 25 en 50% van de meetwaarden overschrijden de MTR
- = minder dan 25% van de meetwaarden overschrijden de MTR, maar minstens 1 keer overschrijding
- geen enkele keer overschrijding van de MTR
- 0 geen meetwaarden

Bijlage 7 Toetsresultaat van de stoffen aan de streefwaarde in de verschillende compartimenten en watersystemen

Volkerak Zoommeer

Kanaal van Gent naar Terneuzen

Metalen	Volkerak Zoommeer			Kanaal van Gent naar Terneuzen		
	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof
Arseen	+	-	-	+	-	-
Cadmium	-	-	+	-	+	+
Chroom	+	-	-	+	-	+
Koper	+	-	-	+	+	+
Kwik	-	-	+	+	+	+
Nikkel	+	-	+	+	-	+
Lood	+	-	-	+	+	+
Zink	+	-	+	+	+	+

PAK's	Volkerak Zoommeer			Kanaal van Gent naar Terneuzen		
	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof
Naf	0	+	0	0	+	+
BaA	0	+	+	0	+	+
BghiPe	0	+	+	0	+	+
BaP	0	+	+	0	+	+
Fen	0	+	+	0	+	+
Inp	0	+	+	0	+	+
Ant	0	+	+	0	+	+
BkF	0	+	+	0	+	+
Chr	0	+	+	0	+	+
Flu	0	+	+	0	+	+

PCB's	Volkerak Zoommeer		Kanaal van Gent naar Terneuzen	
	Sediment	Zwevend stof	Sediment	Zwevend stof
PCB-28	-	+	+	+
PCB-52	-	+	+	+
PCB-101	-	-	+	+
PCB-118	-	-	+	+
PCB-138	-	-	+	+
PCB-153	-	-	+	+
PCB-180	-	-	+	+

Organotinverb.	Volkerak Zoommeer			Kanaal van Gent naar Terneuzen		
	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof	Water opgelost	Sediment	Zwevend stof
TBT	0	0	0	0	0	0
TFT	0	0	0	0	0	0

Nutriënten	Volkerak Zoommeer		Kanaal van Gent naar Terneuzen	
	Water opgelost		Water opgelost	
Stikstof	+		+	
Fosfor	+		+	

Overige	Volkerak Zoommeer		Kanaal van Gent naar Terneuzen	
	Sediment	Zwevend stof	Sediment	Zwevend stof
Minerale olie	+	+	+	+
EOX	+	0	+	+

Legenda

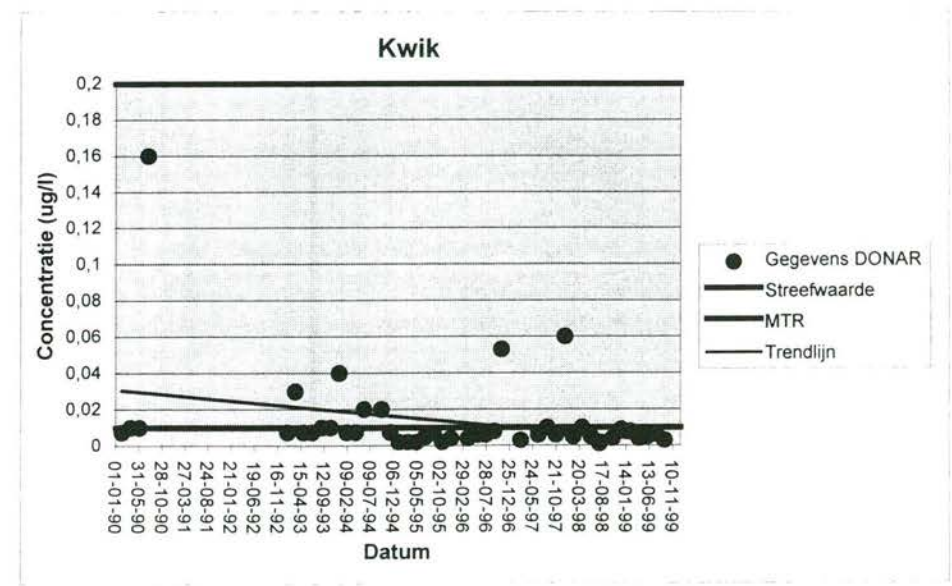
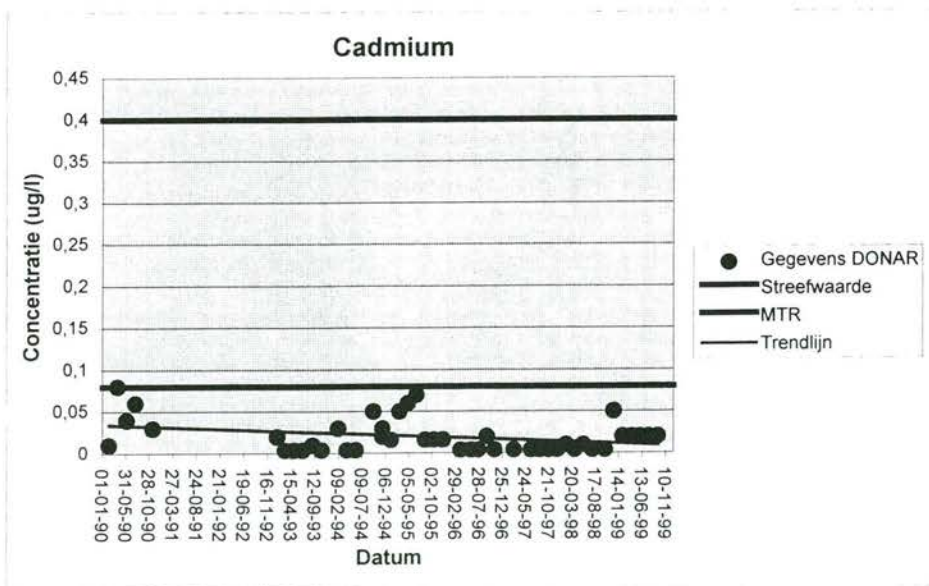
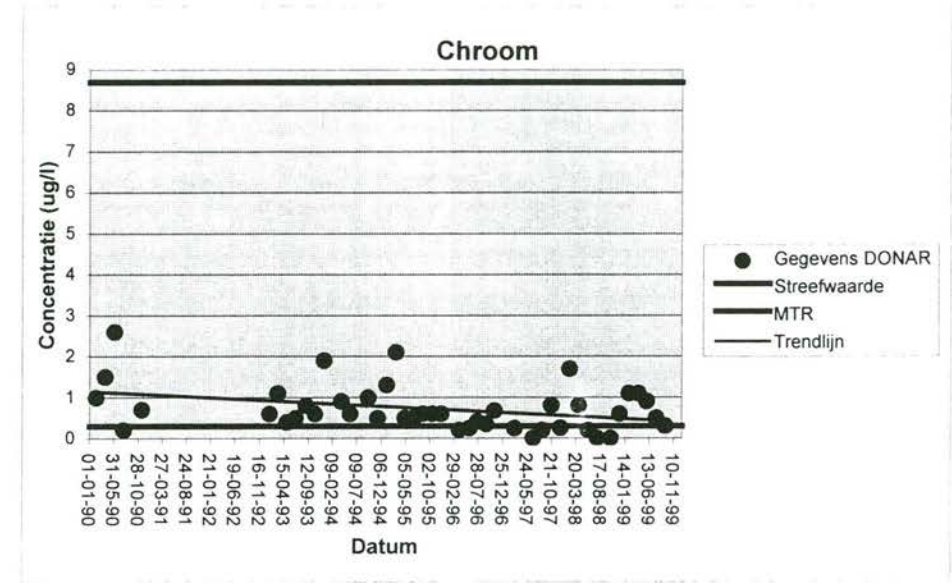
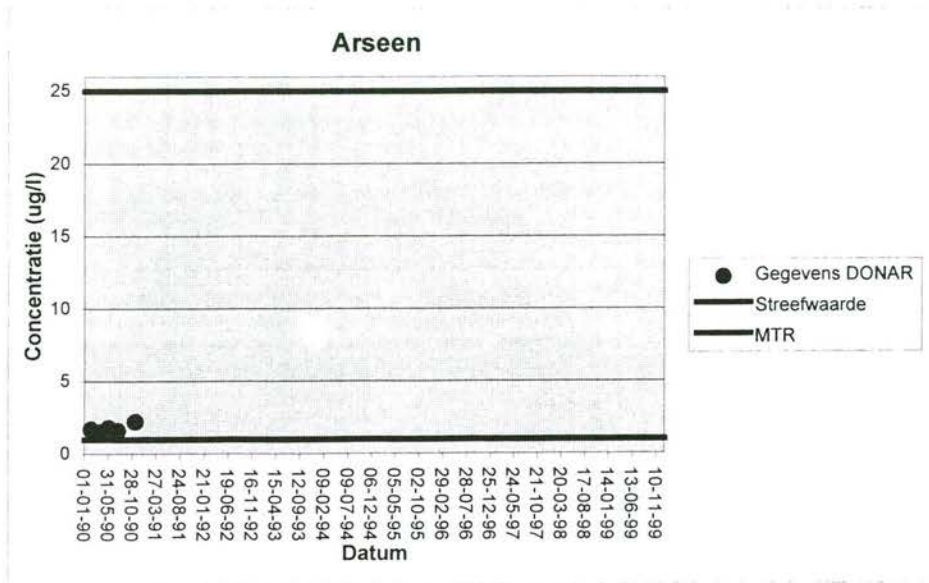
- + = 50% of meer van de meetwaarden (A) overschrijden de streefwaarde
- = minder dan 50% van de meetwaarden overschrijden de streefwaarde
- 0 = geen meetwaarden

Bijlage 8 Figuren van de onderzochte stoffen

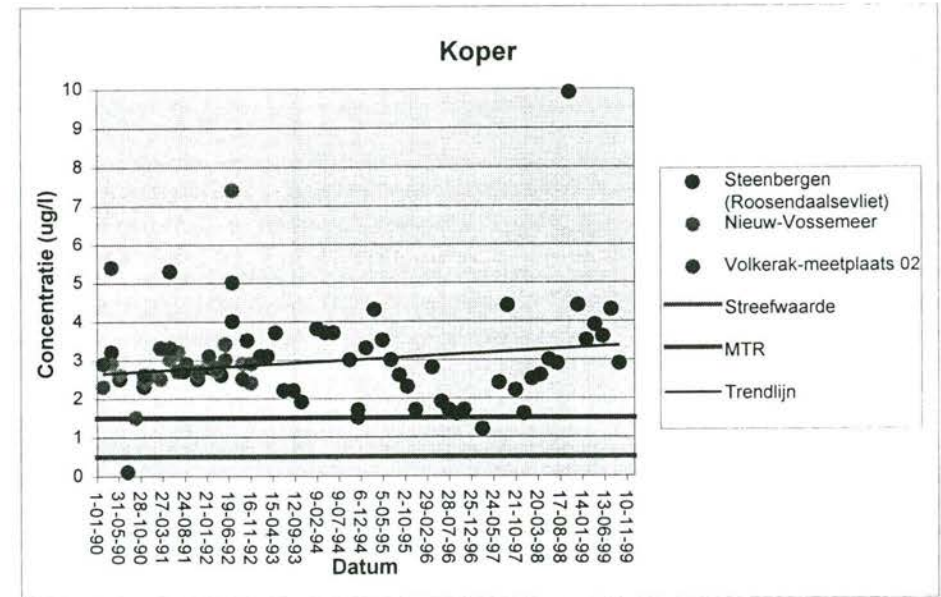
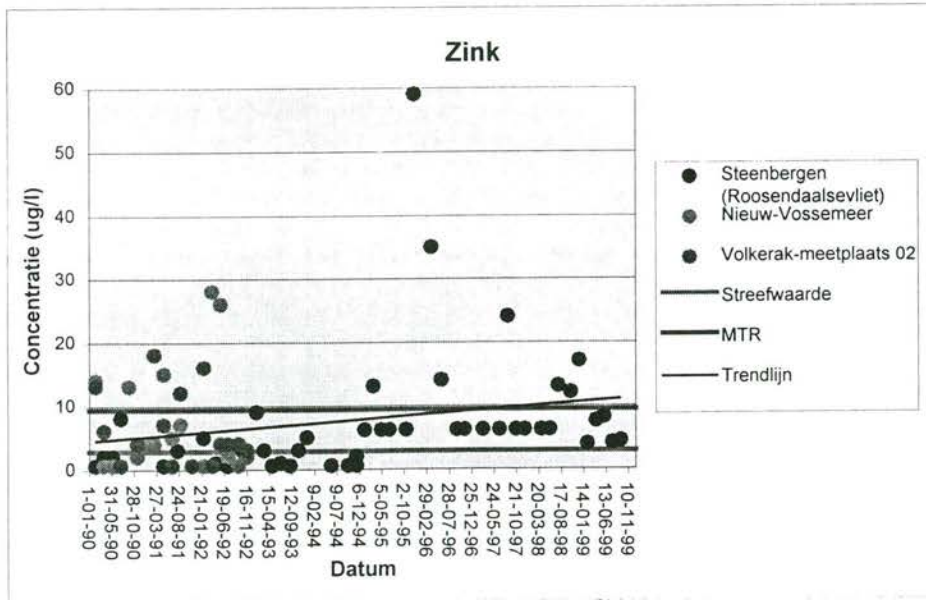
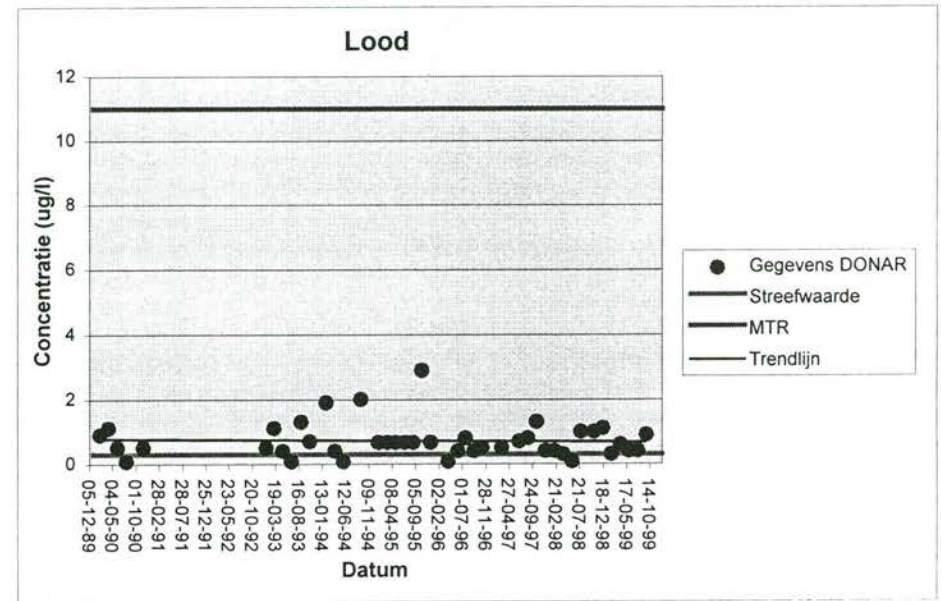
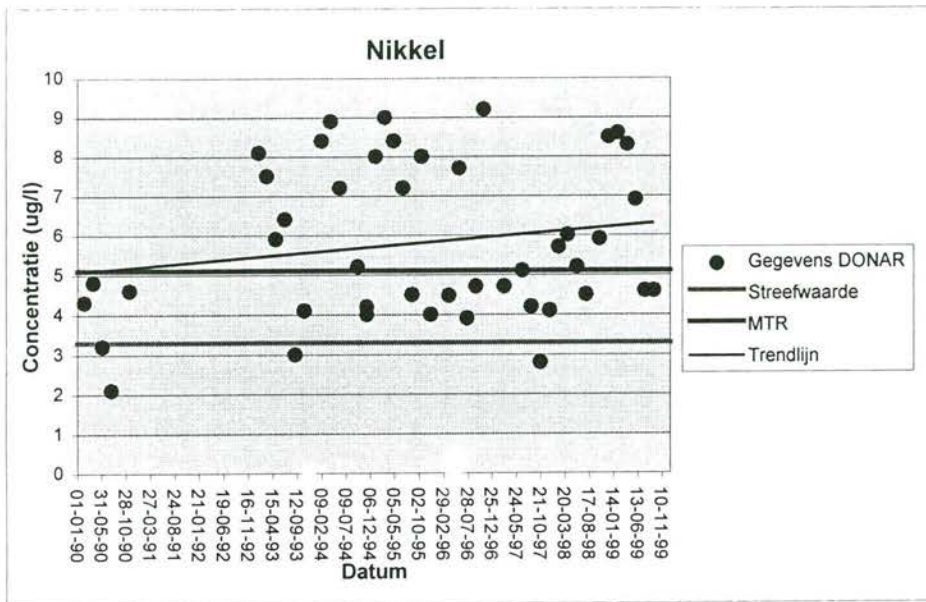
- 8.1.1 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment water, metalen
- 8.1.2 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment water, nutriënten
- 8.1.3 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, metalen
- 8.1.4 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, PAK's
- 8.1.5 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, PCB's
- 8.1.6 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, overige stoffen
- 8.1.7 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, metalen
- 8.1.8 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, PAK's
- 8.1.9 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, PCB's
- 8.1.10 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, overige stoffen

- 8.2.1 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment water, metalen
- 8.2.2 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment water, nutriënten
- 8.2.3 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, metalen
- 8.2.4 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, PAK's
- 8.2.5 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, PCB's
- 8.2.6 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, overige stoffen
- 8.2.7 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, metalen
- 8.2.8 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, PAK's
- 8.2.9 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, PCB's
- 8.2.10 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, overige stoffen

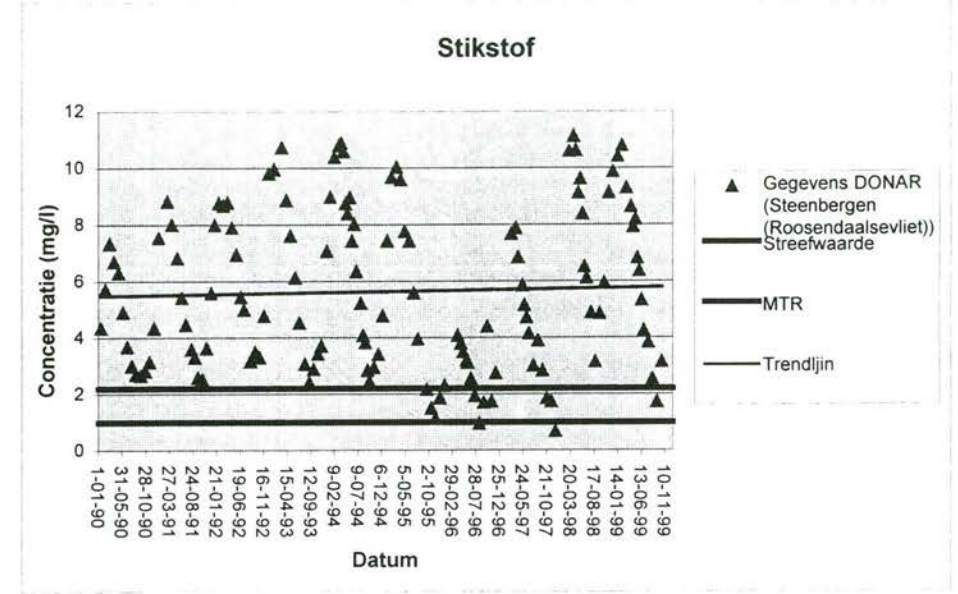
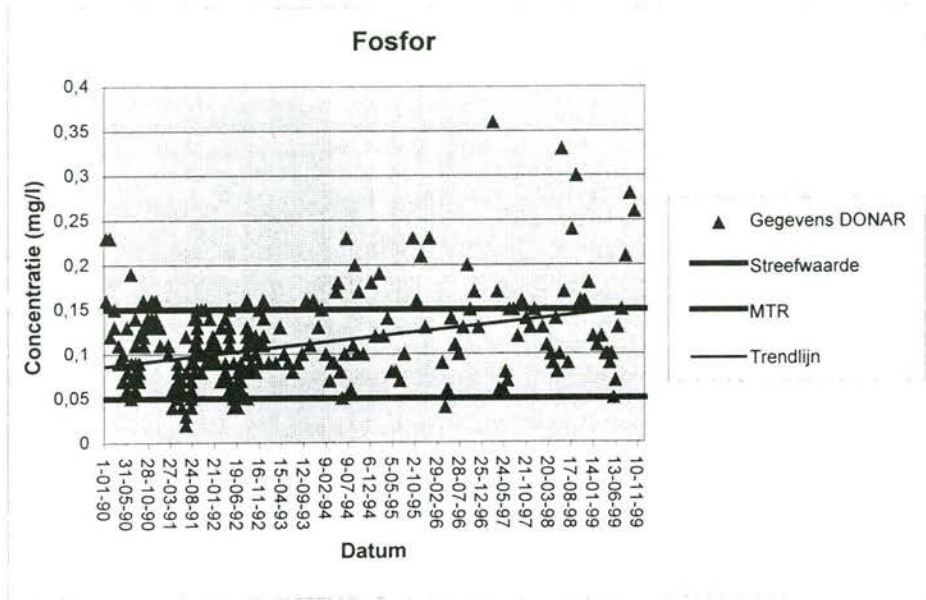
Bijlage 8.1.1 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment water, metalen



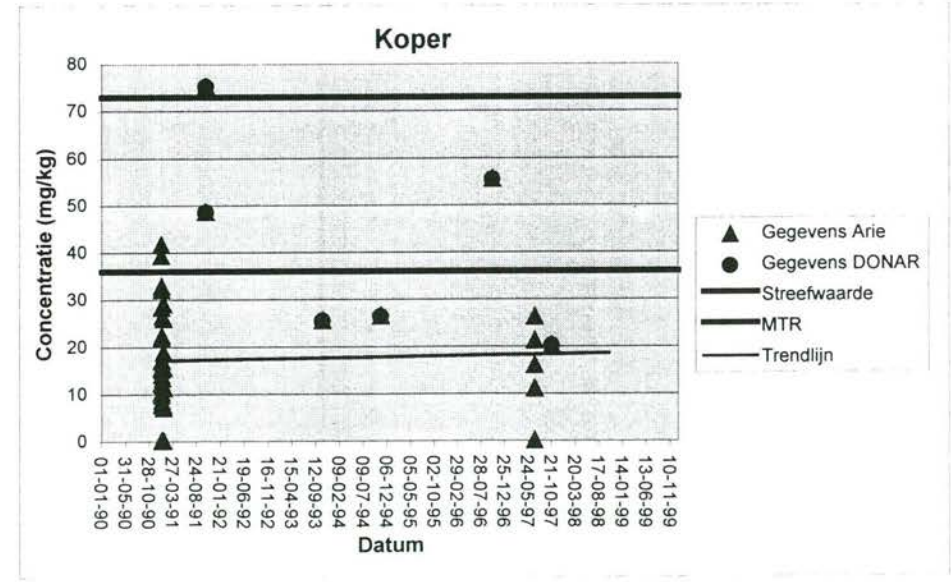
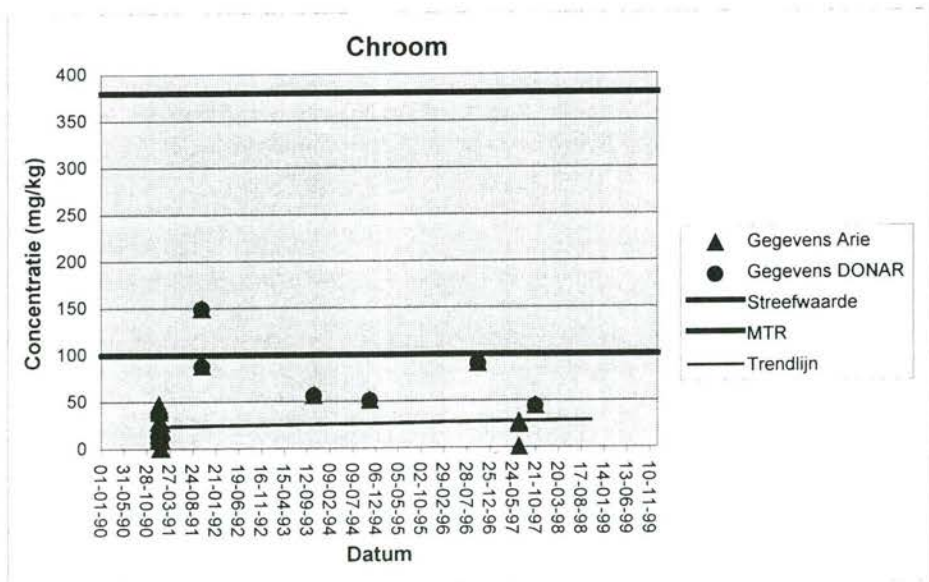
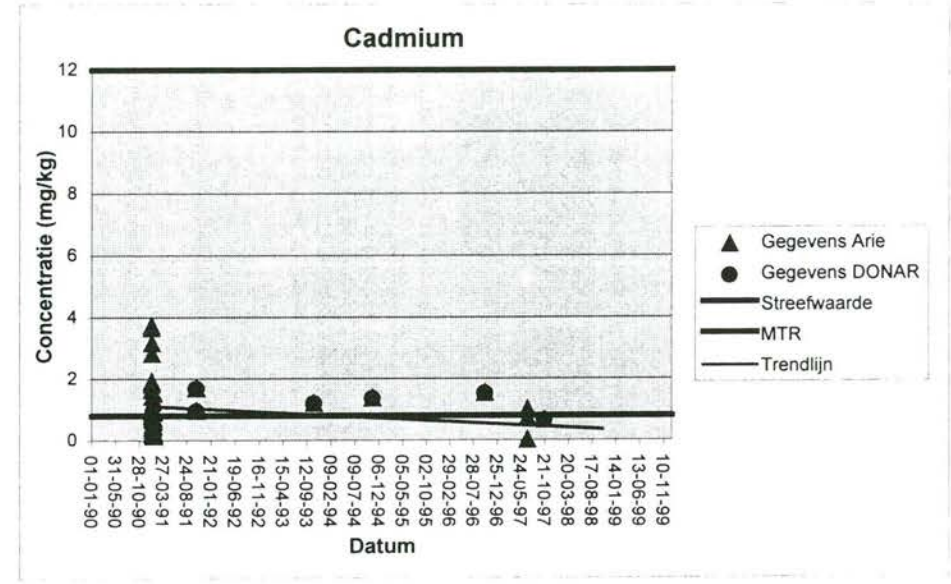
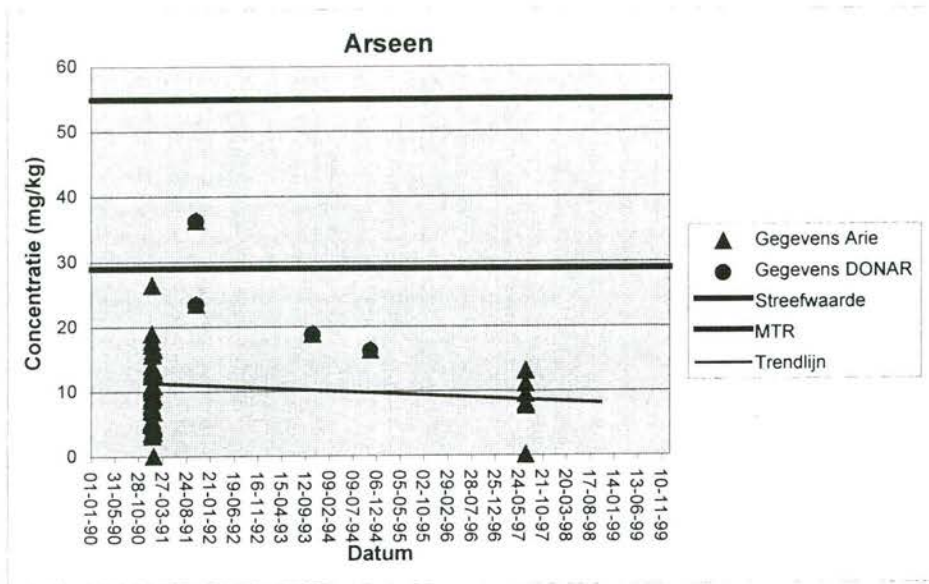
Volkerak Zoommeer, water

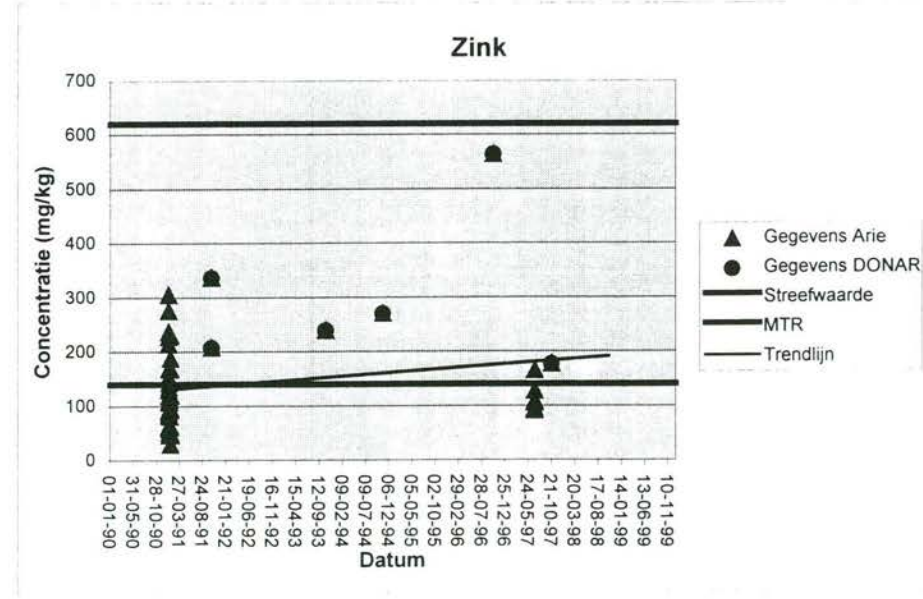
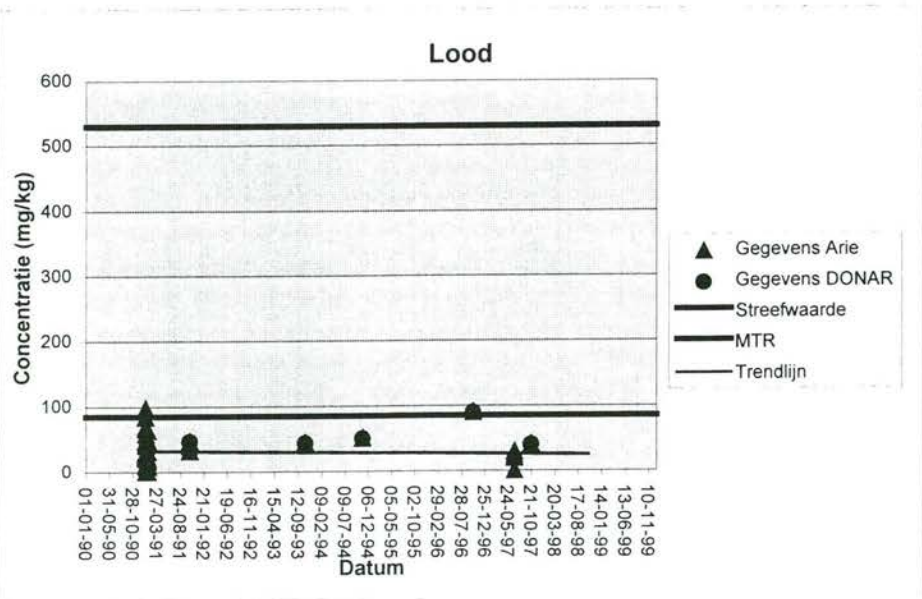
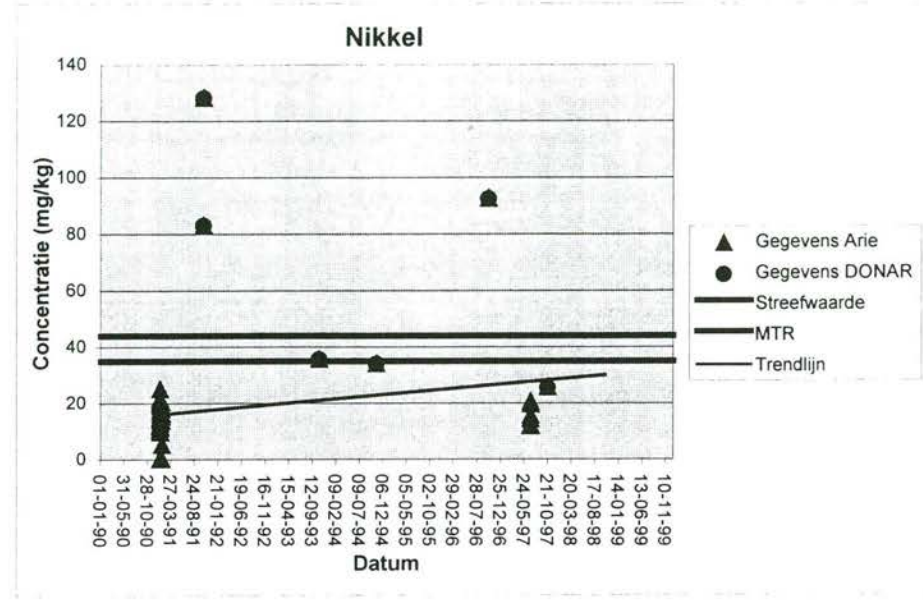
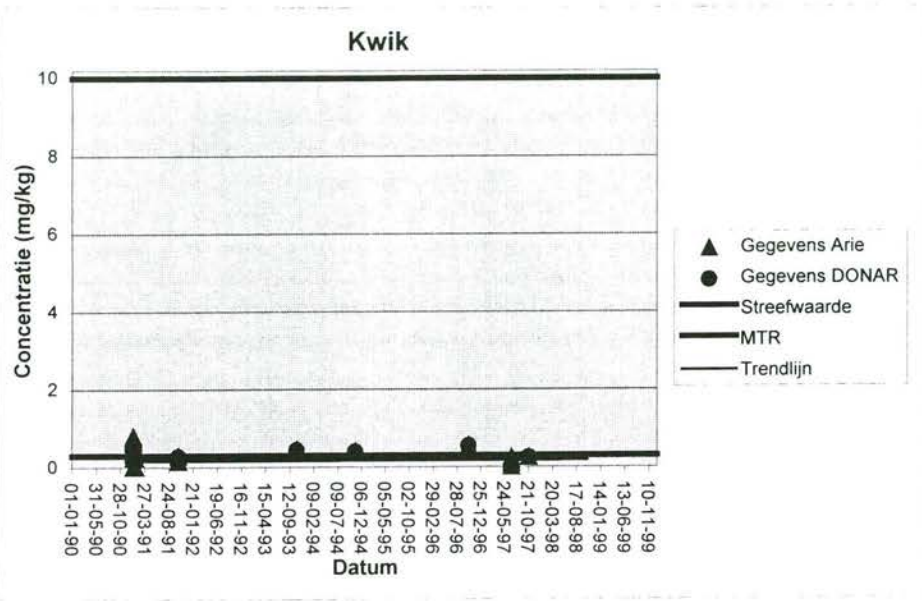


Bijlage 8.1.2 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment water, nutriënten

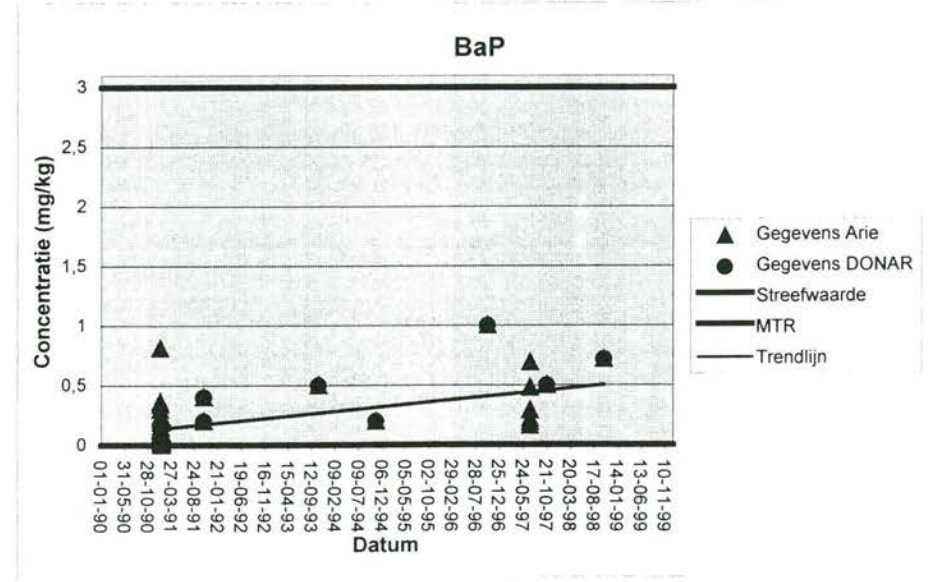
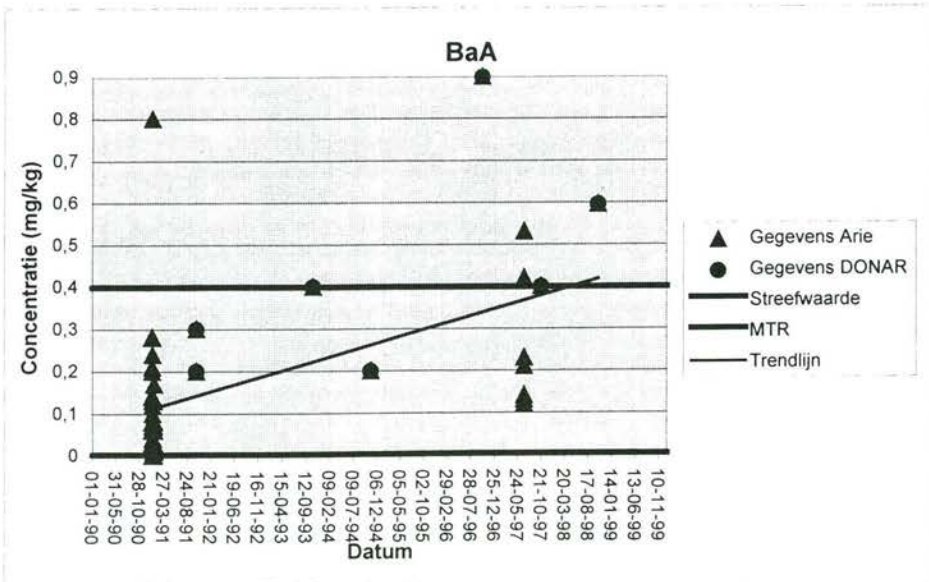
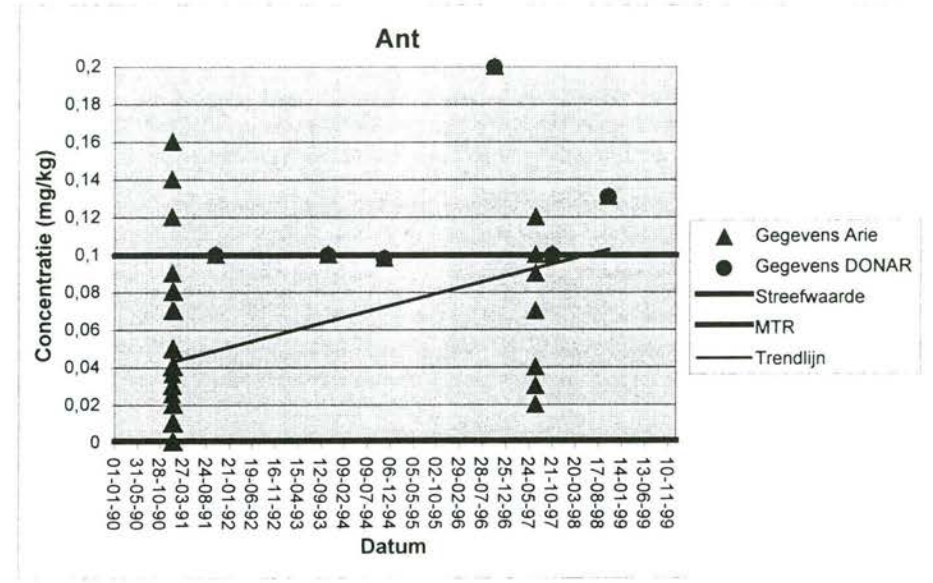
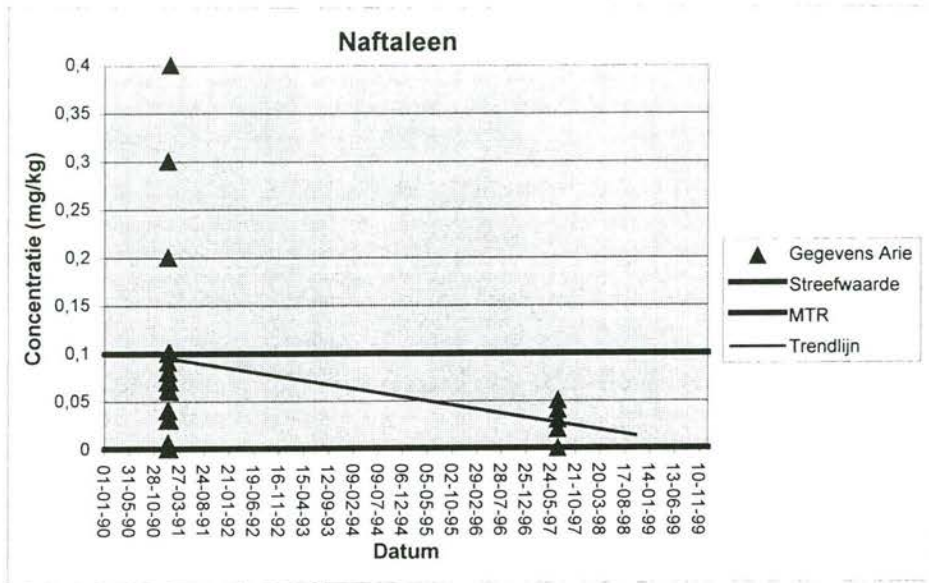


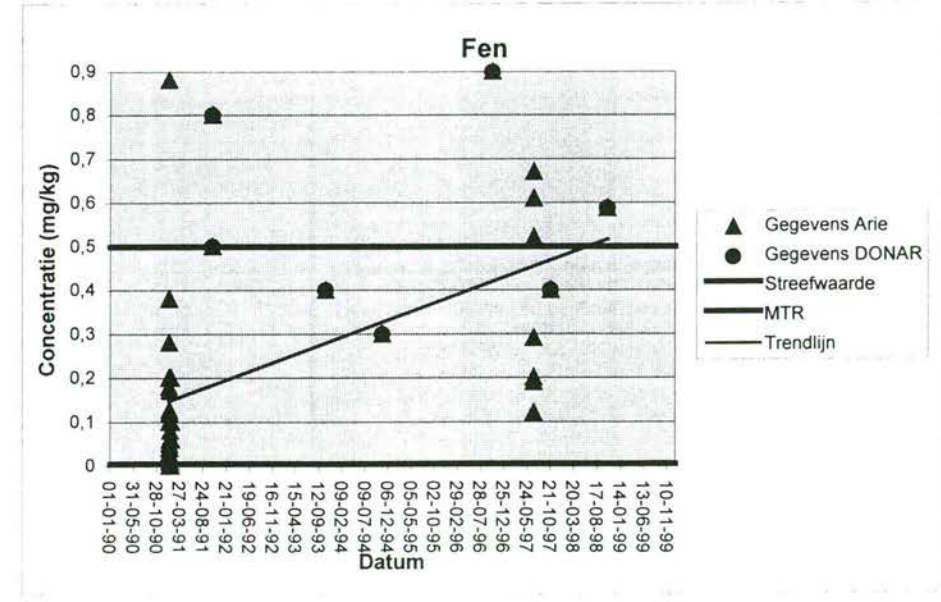
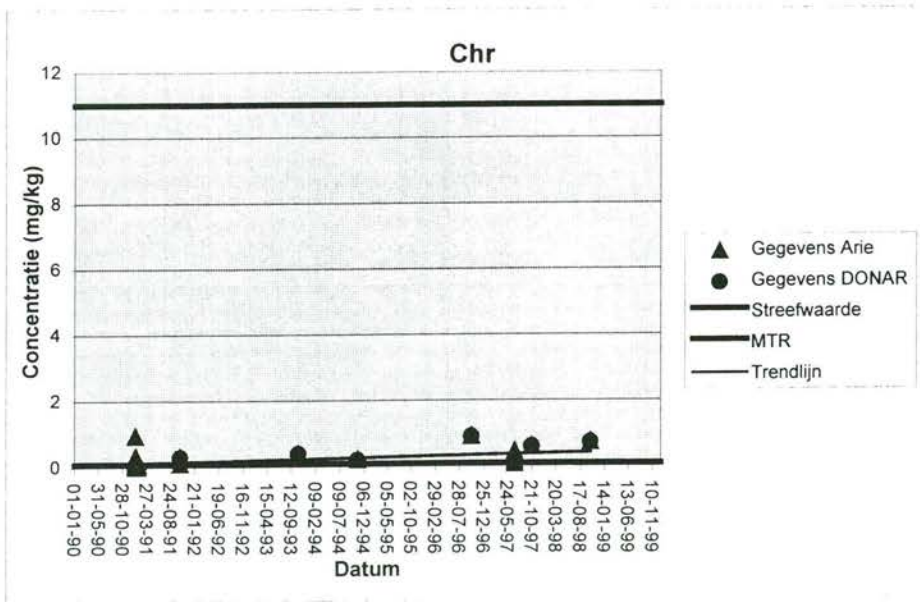
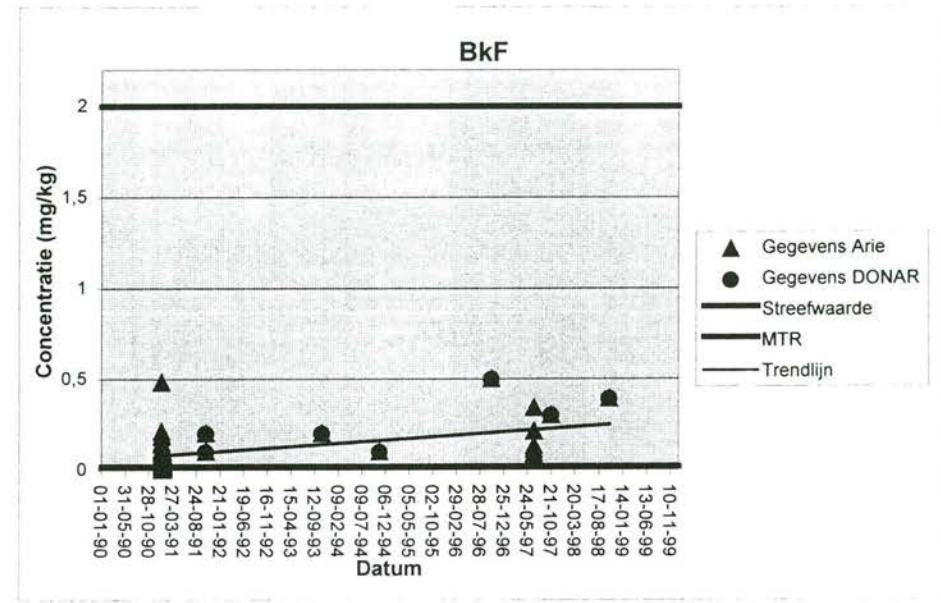
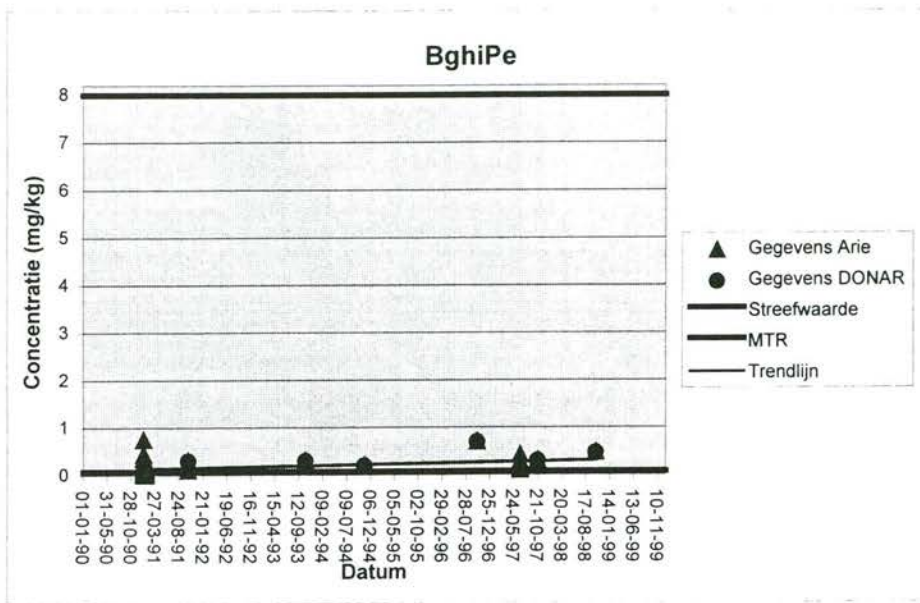
Bijlage 8.1.3 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, metalen

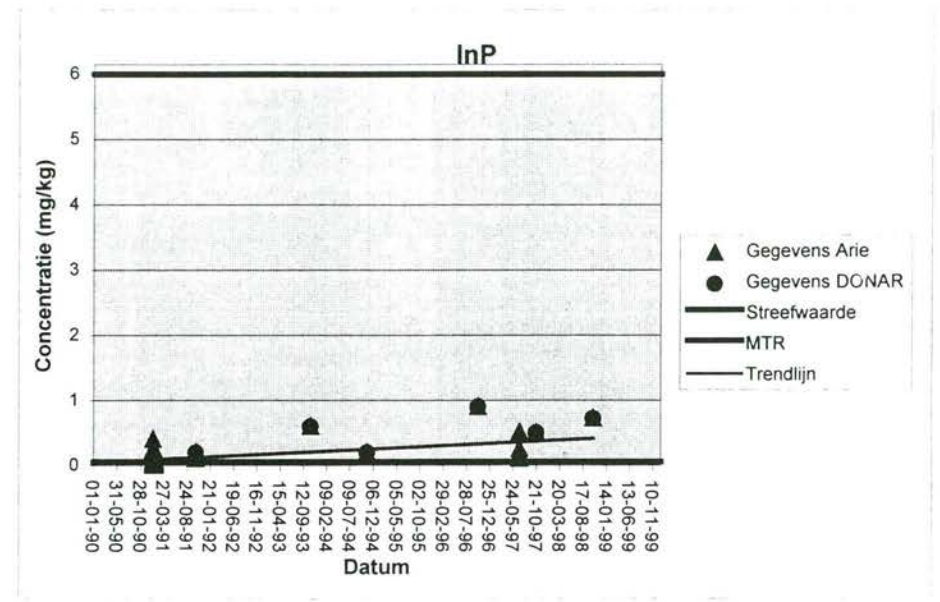
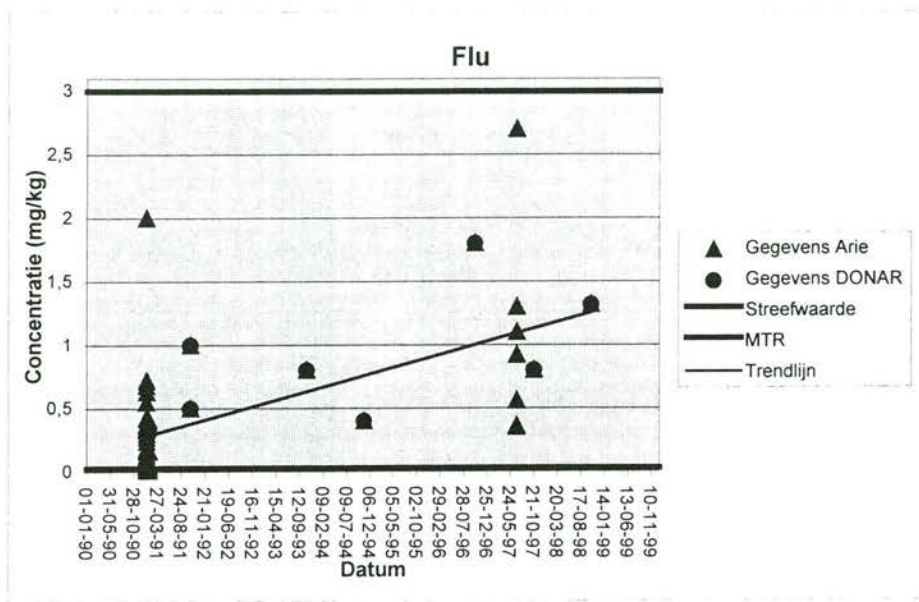




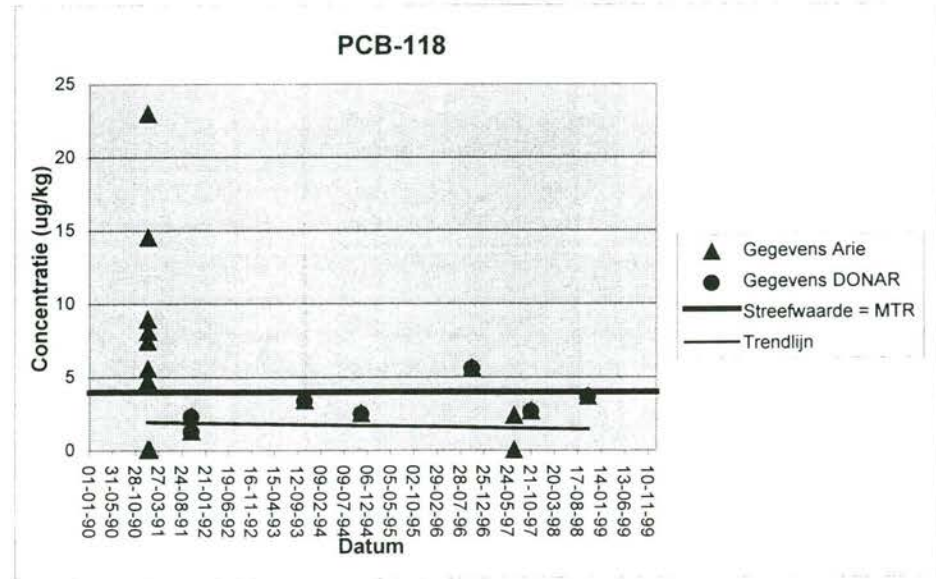
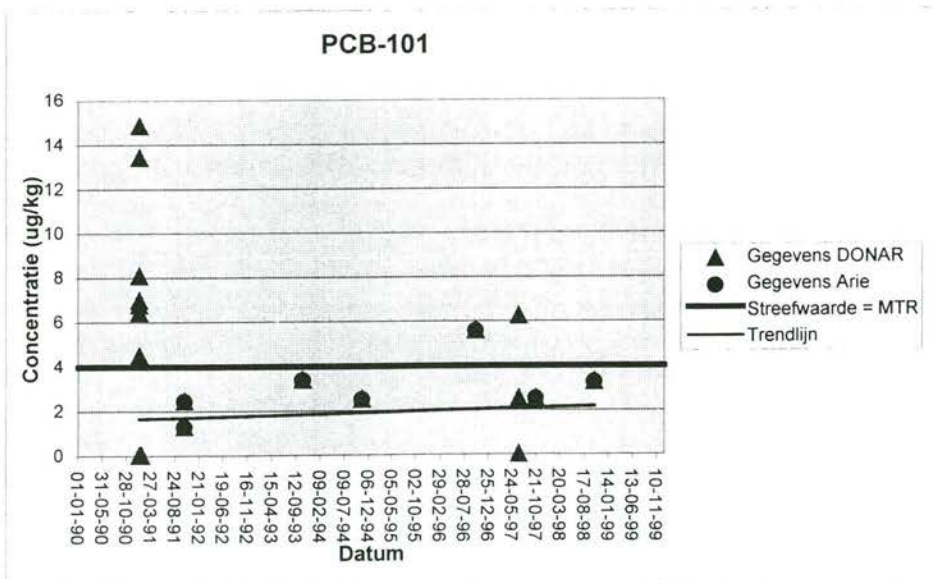
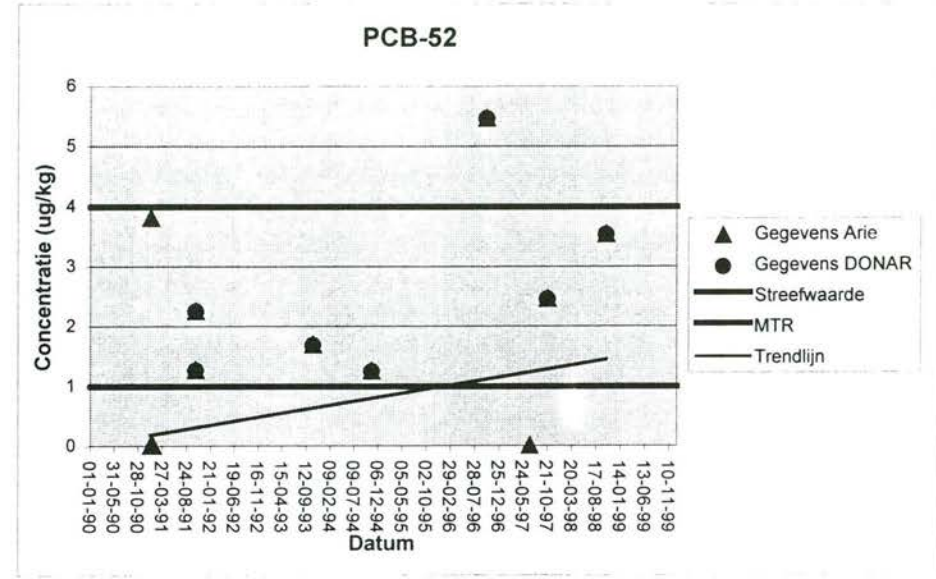
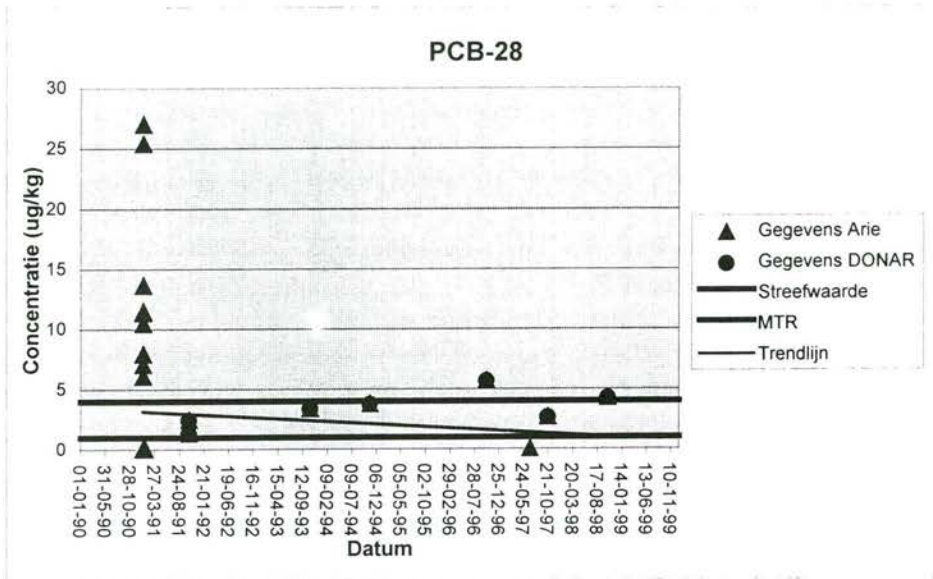
Bijlage 8.1.4 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, PAK's

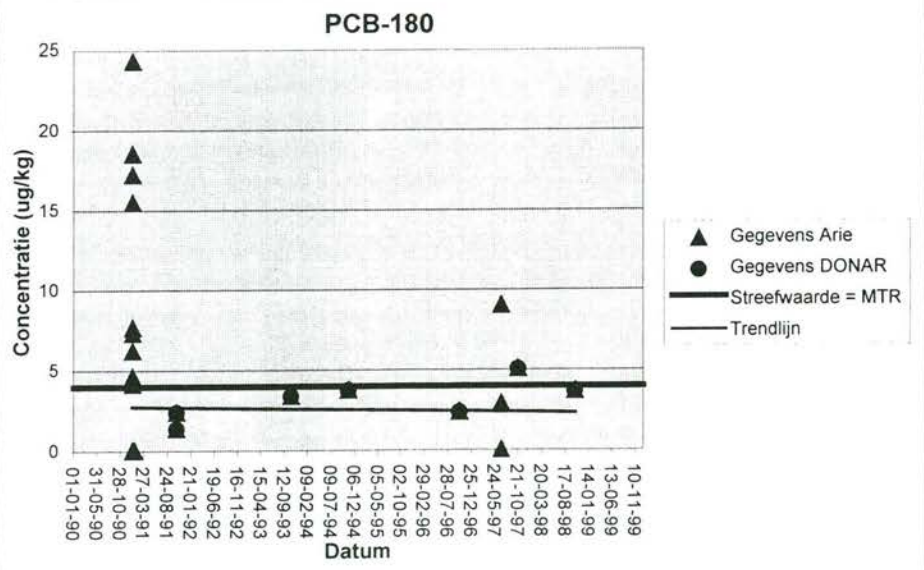
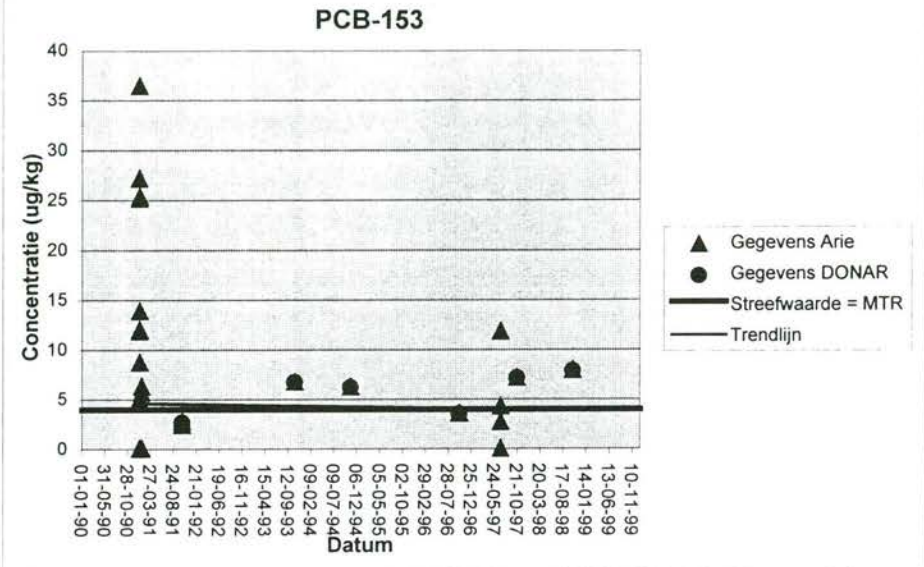
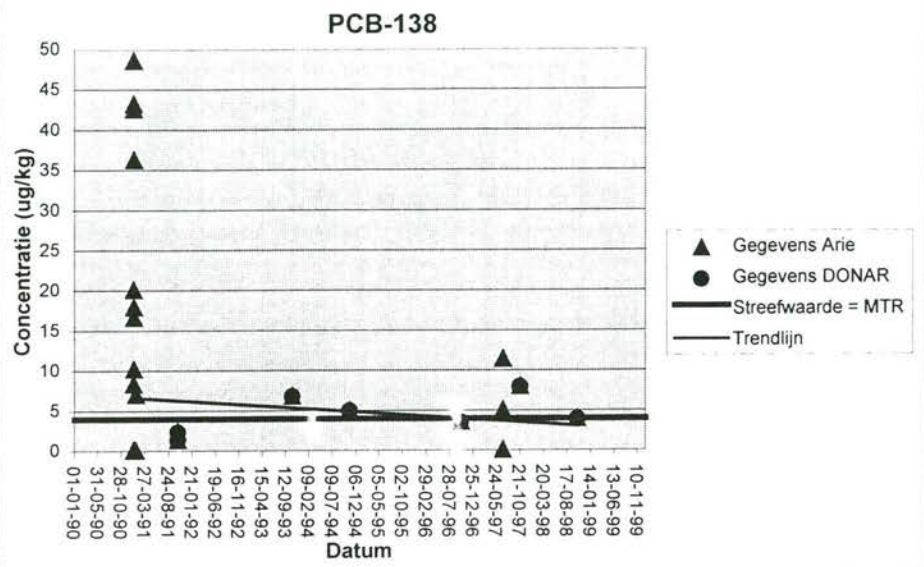




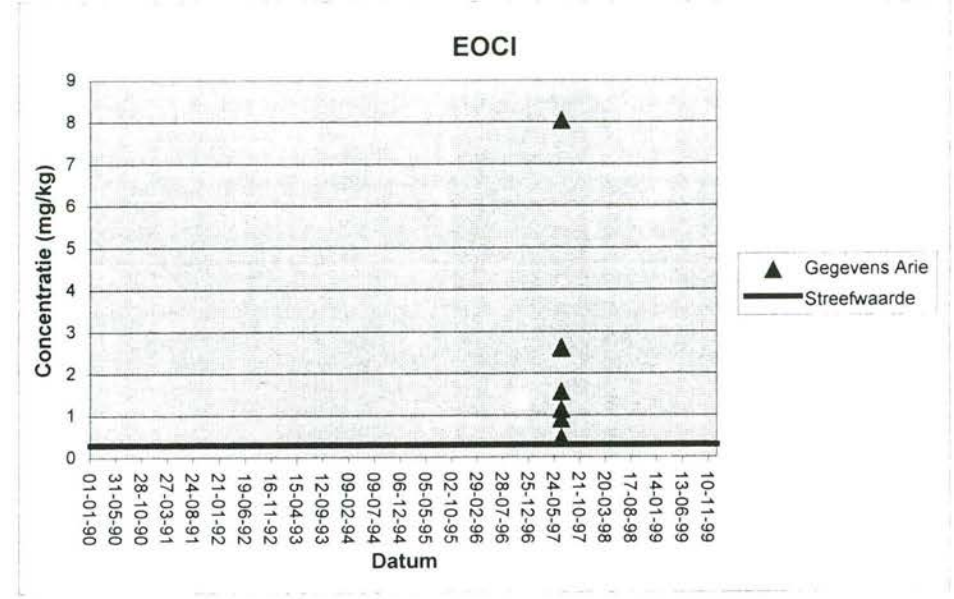
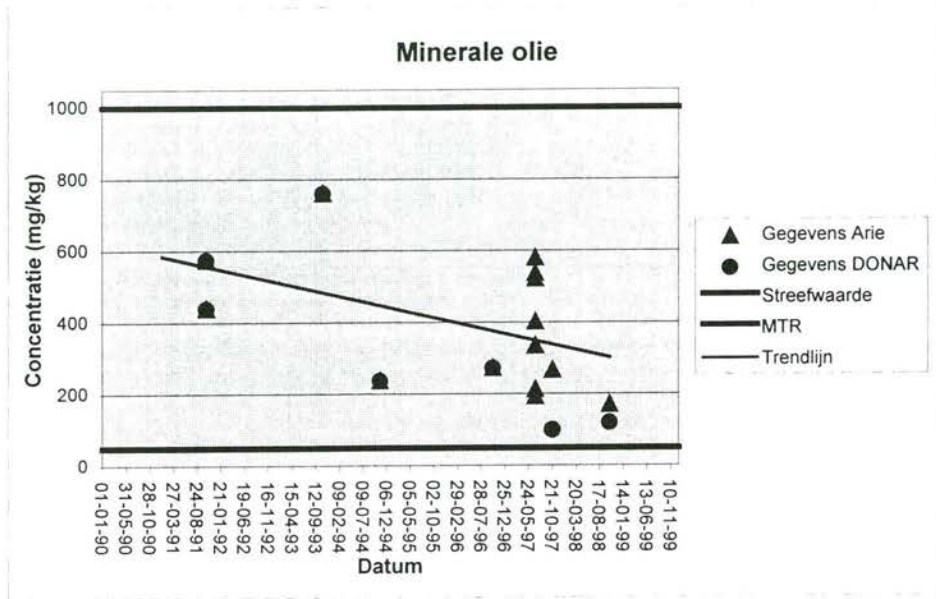


Bijlage 8.1.5 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, PCB's

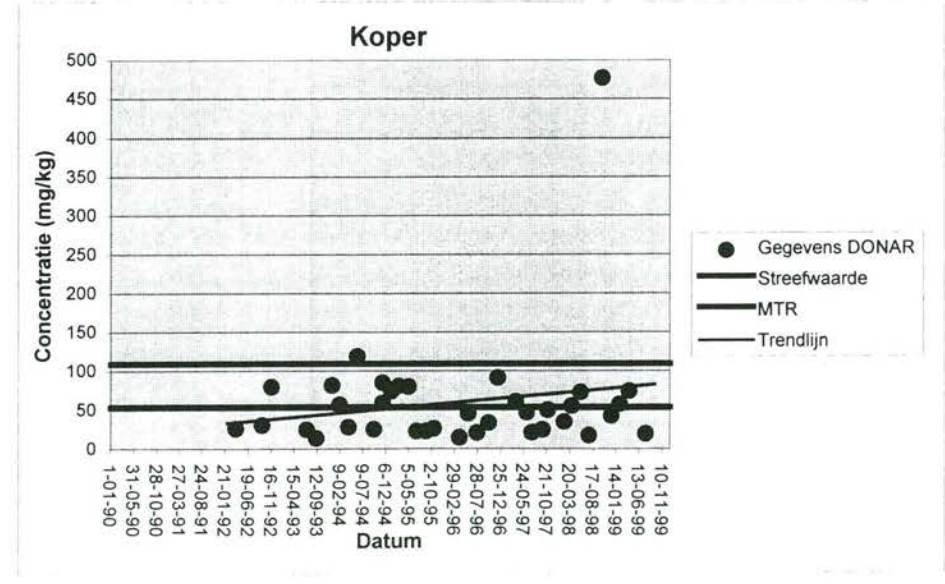
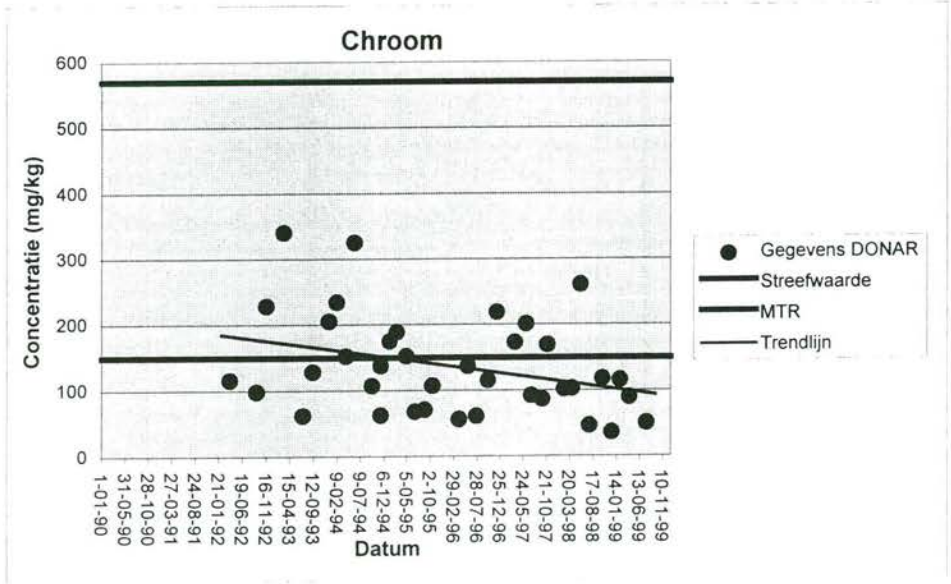
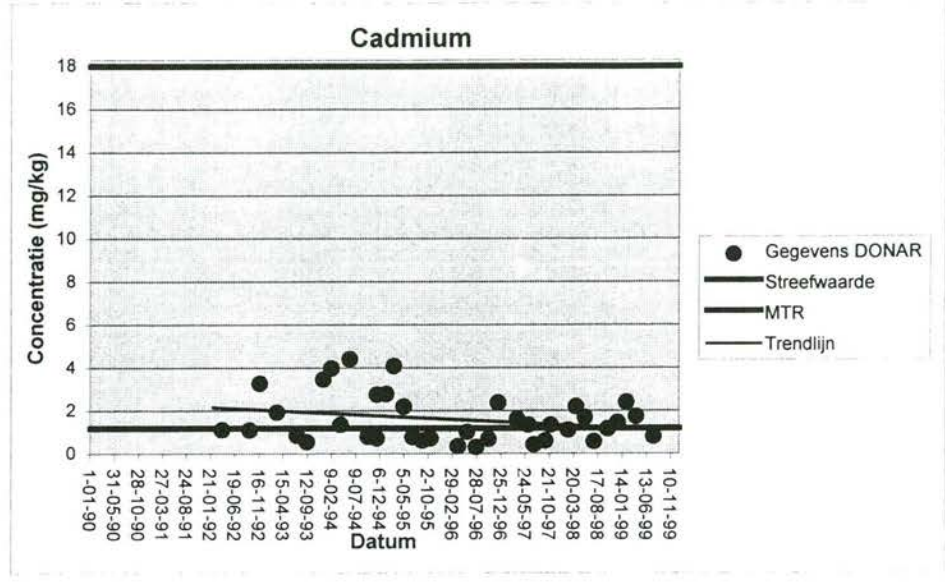
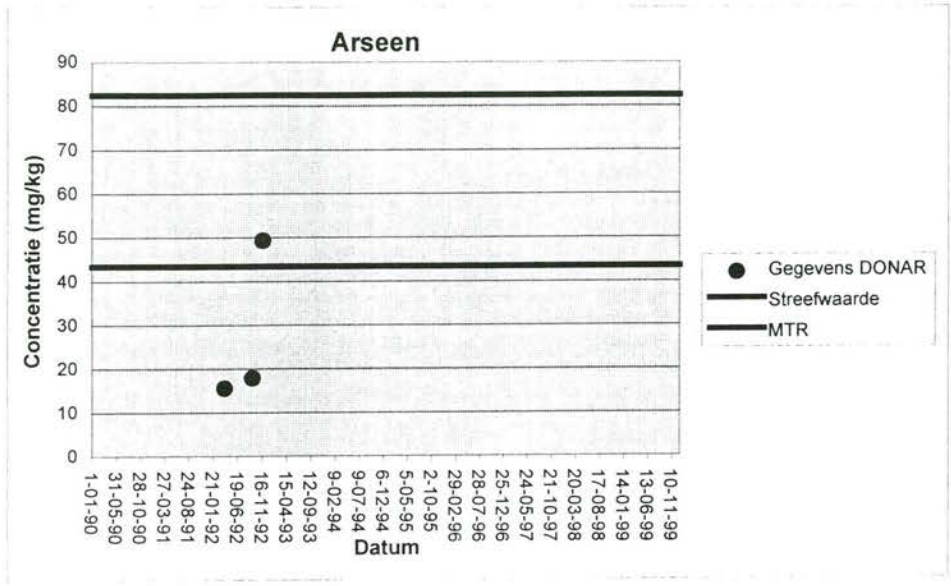




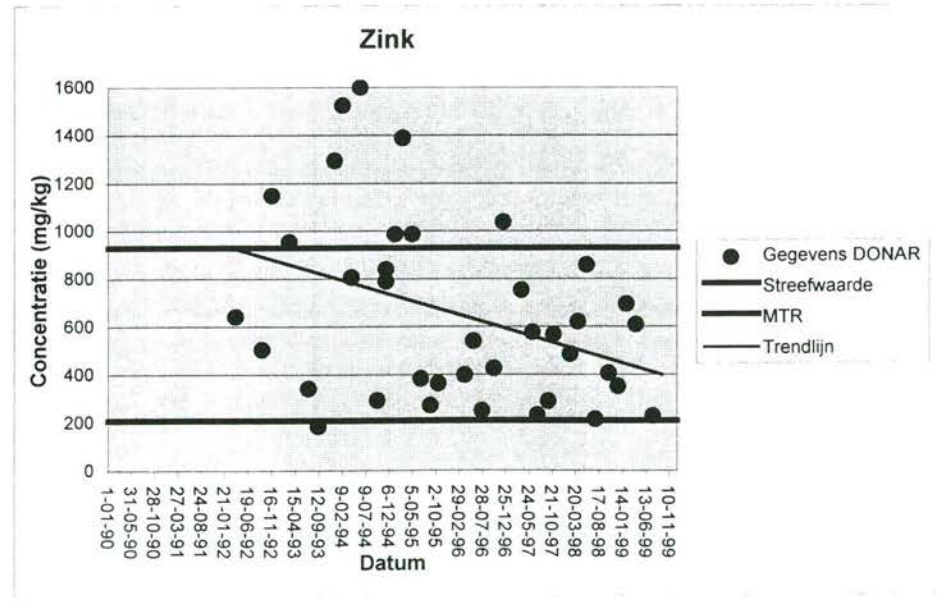
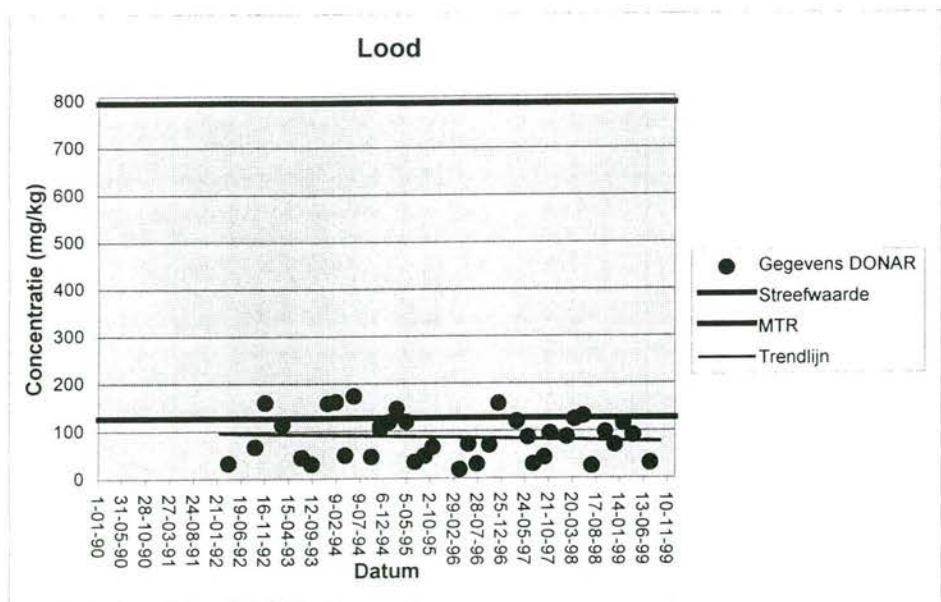
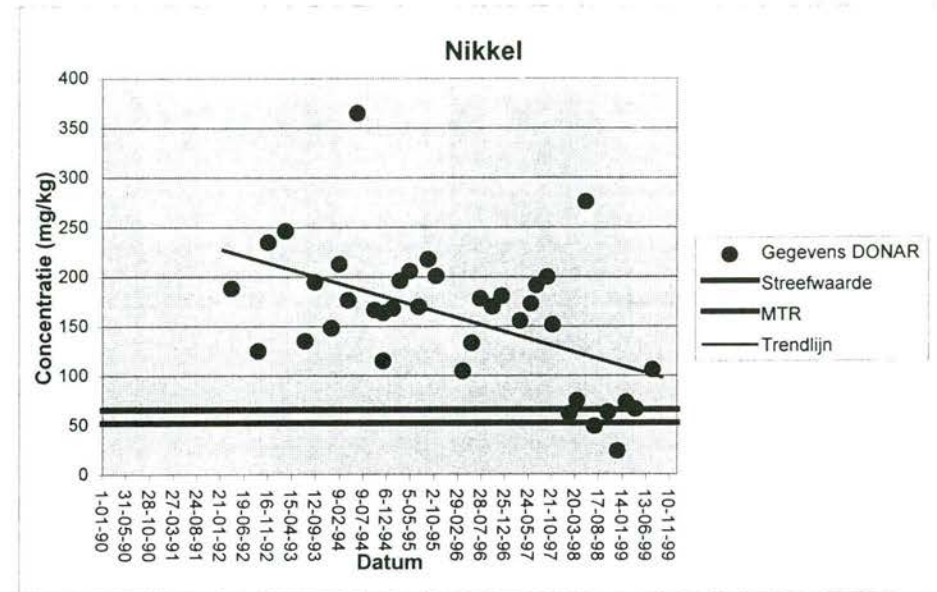
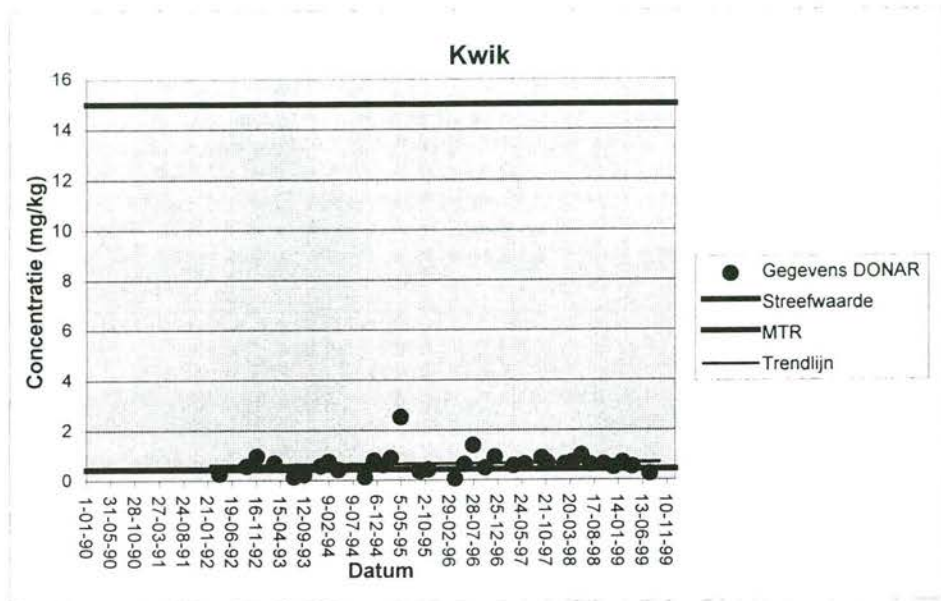
Bijlage 8.1.6 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment bodem, overige stoffen



Bijlage 8.1.7 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, metalen

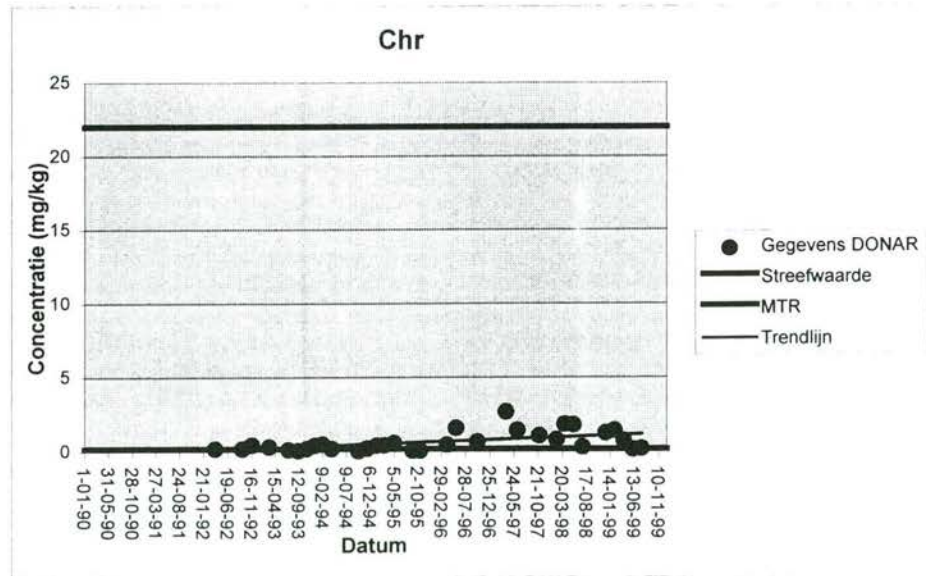
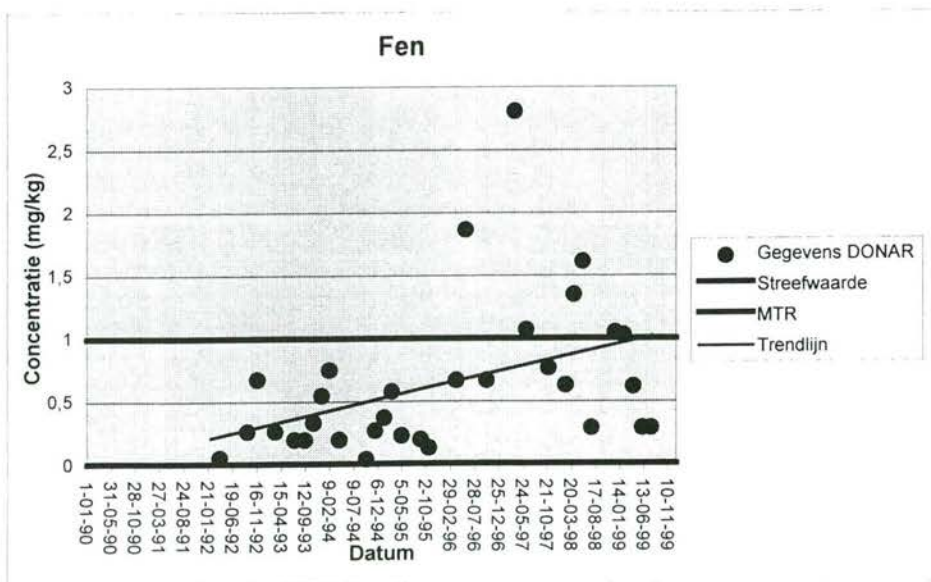
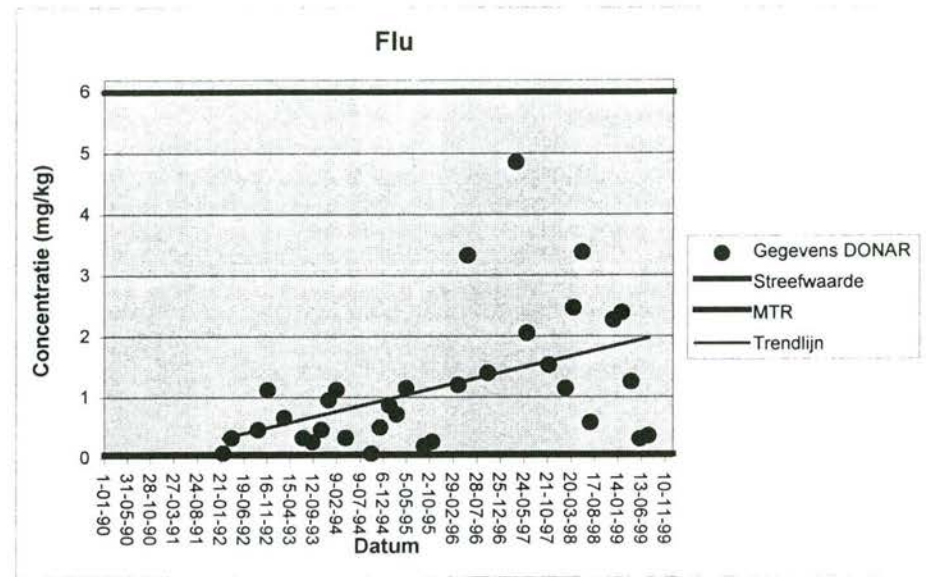
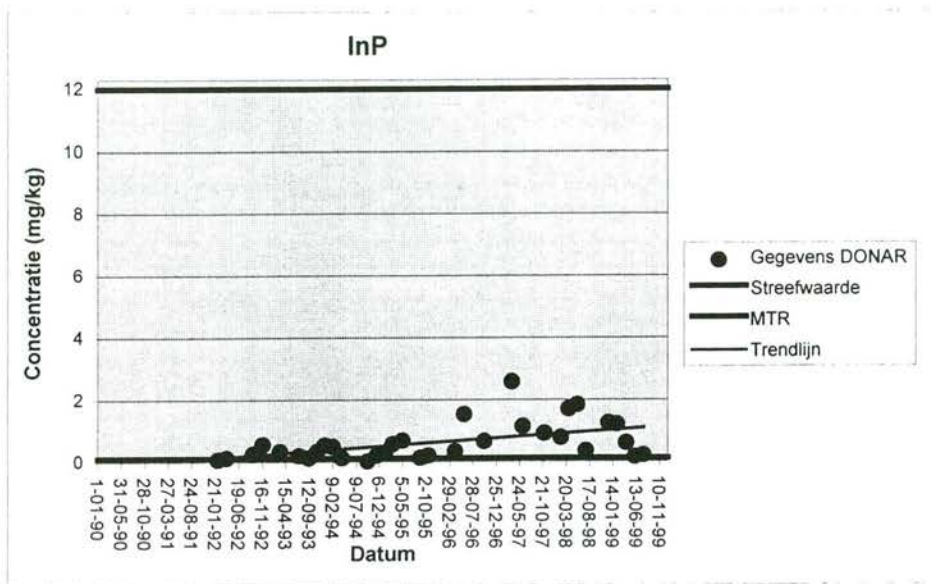


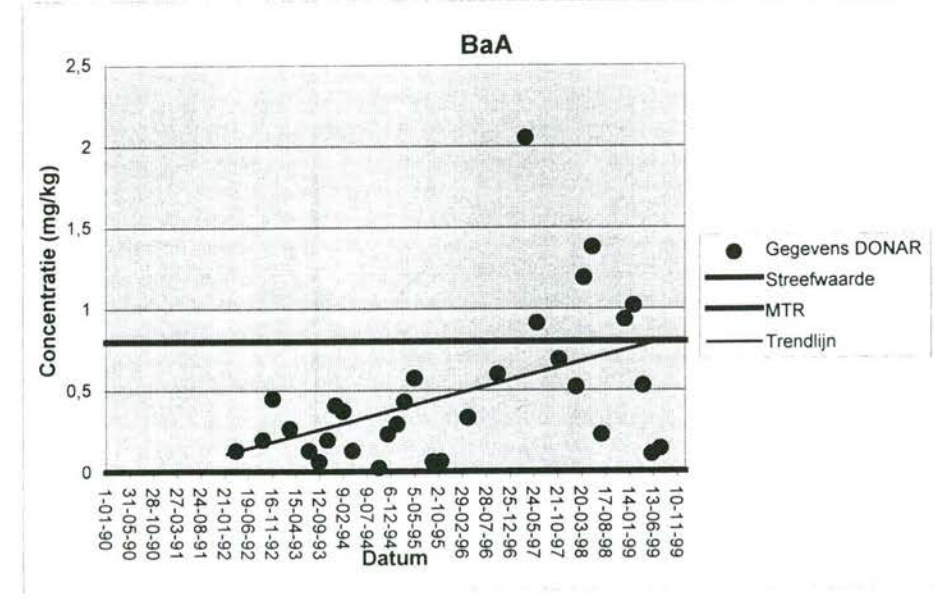
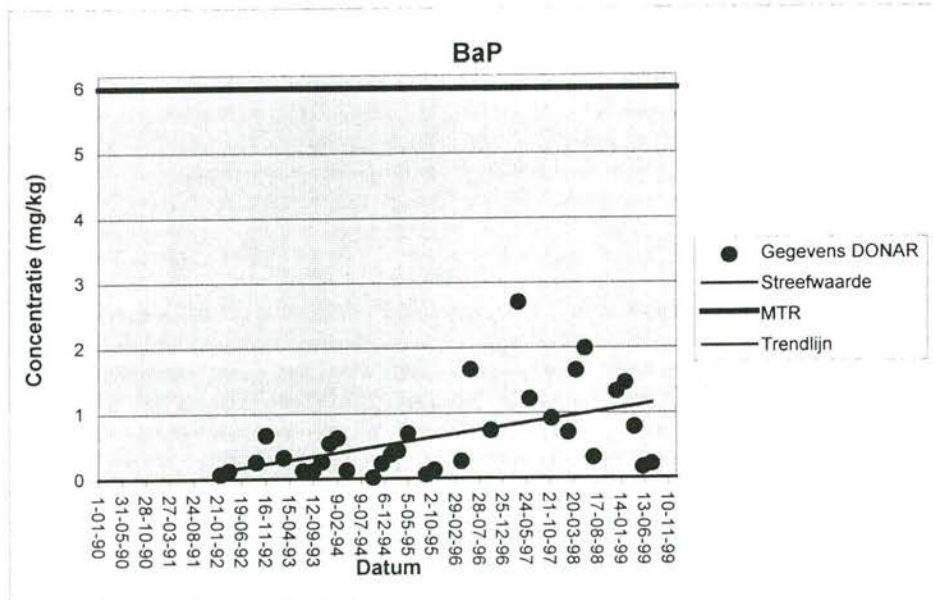
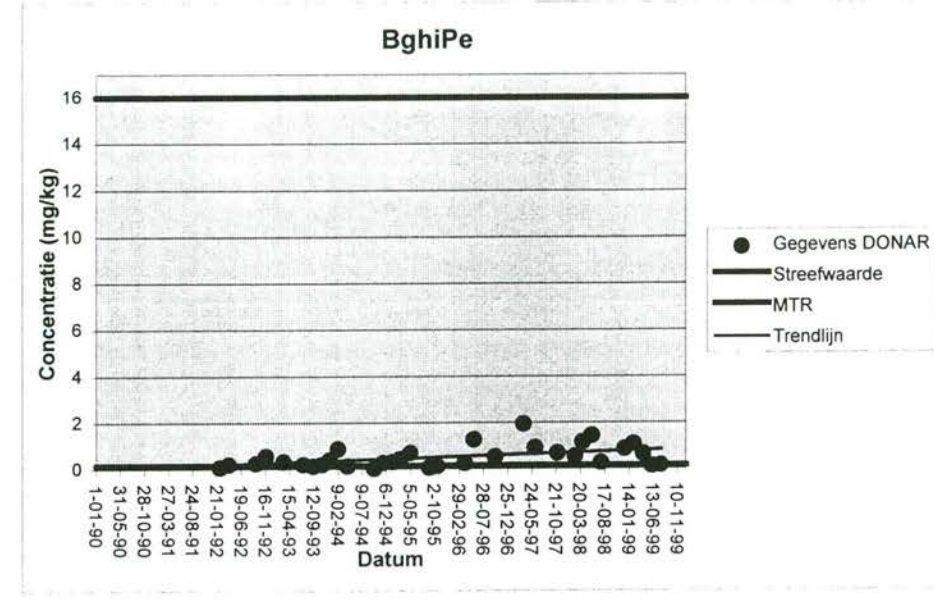
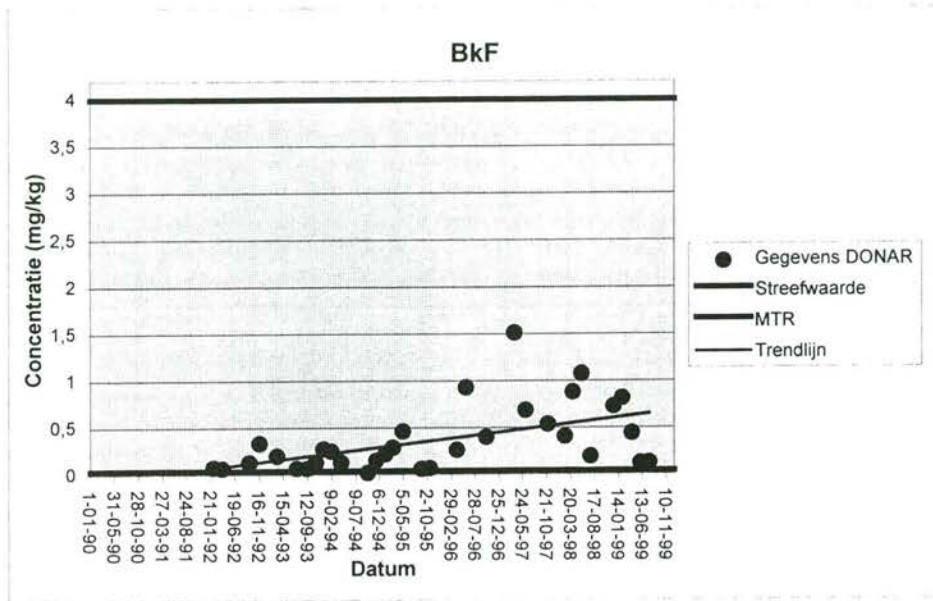
Volkerak Zoommeer, zwevend stof



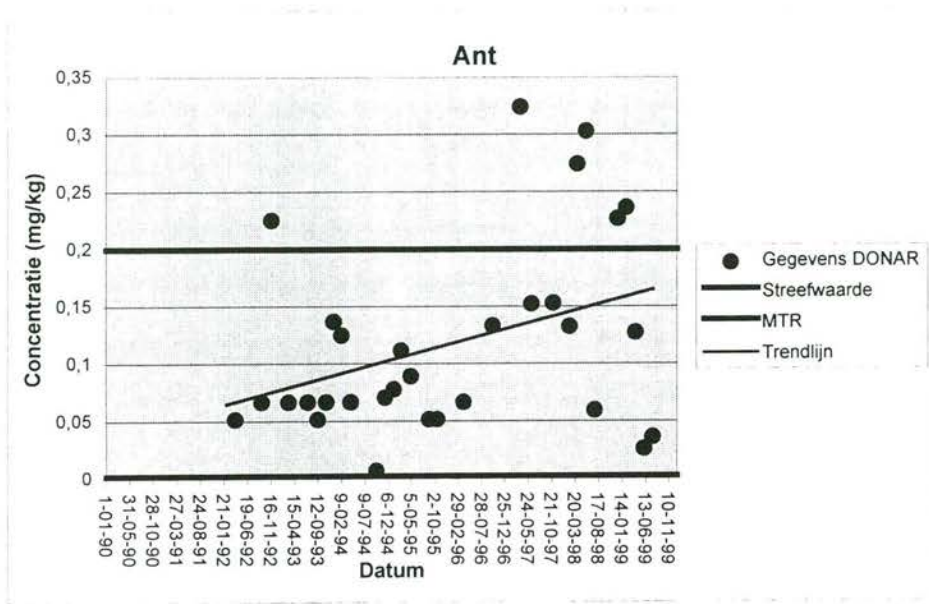
Volkerak Zoommeer, zwevend stof

Bijlage 8.1.8 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, PAK's



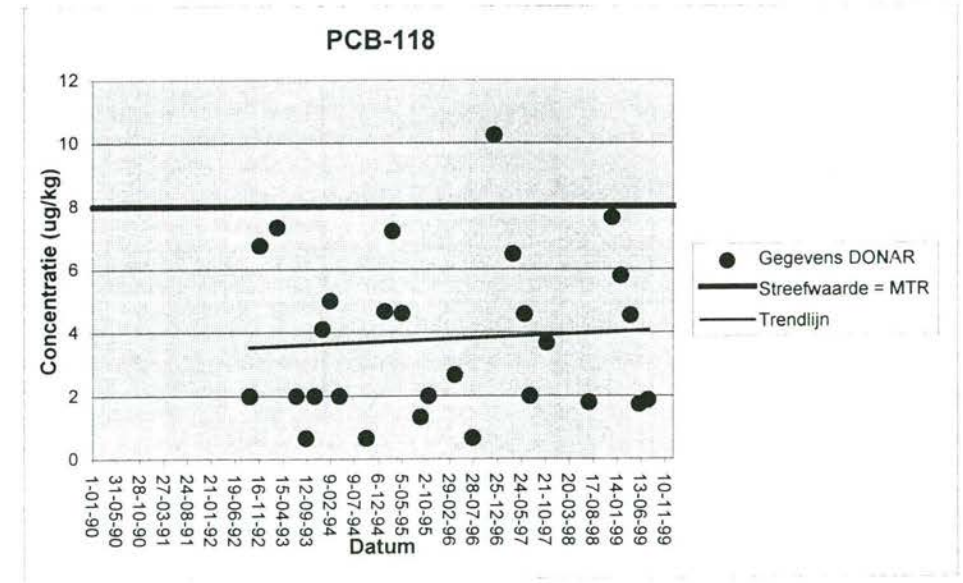
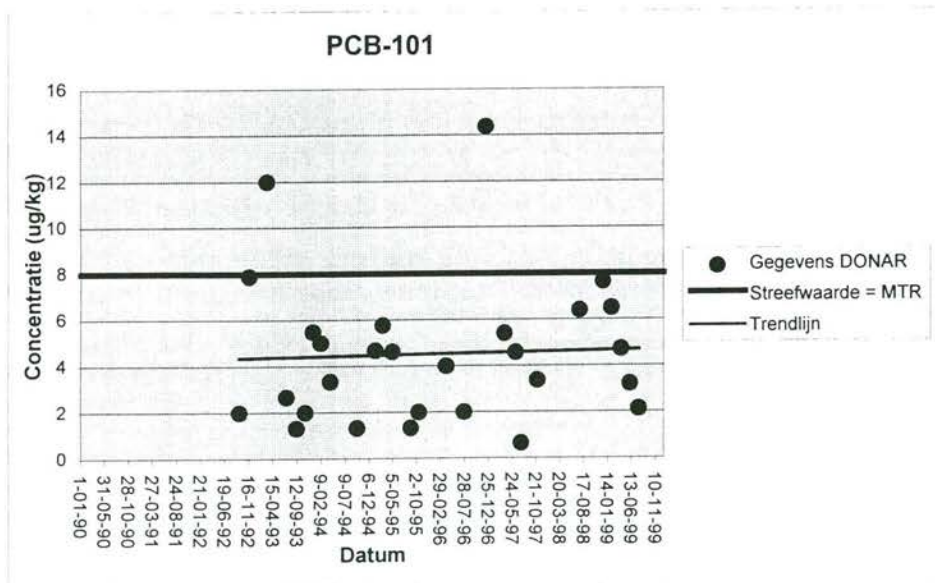
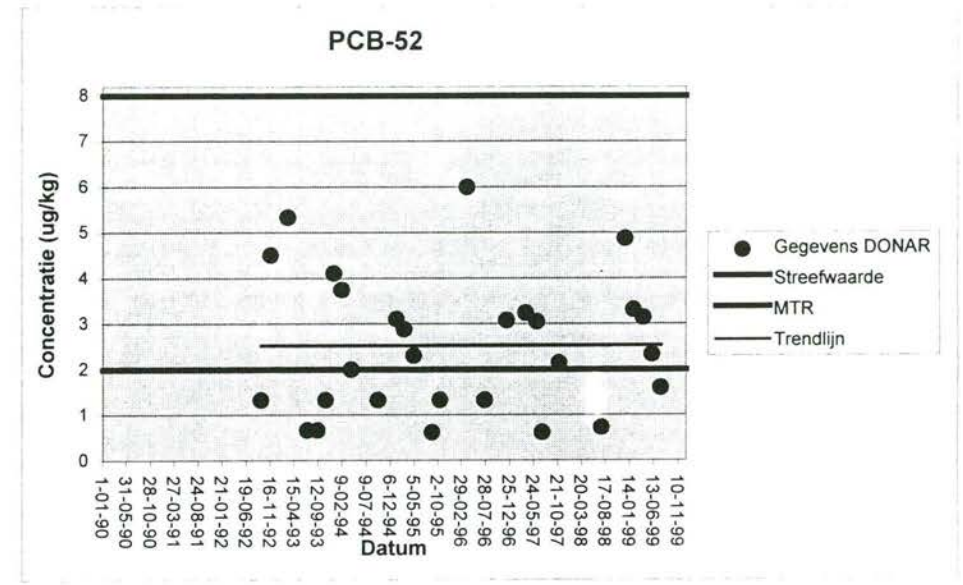
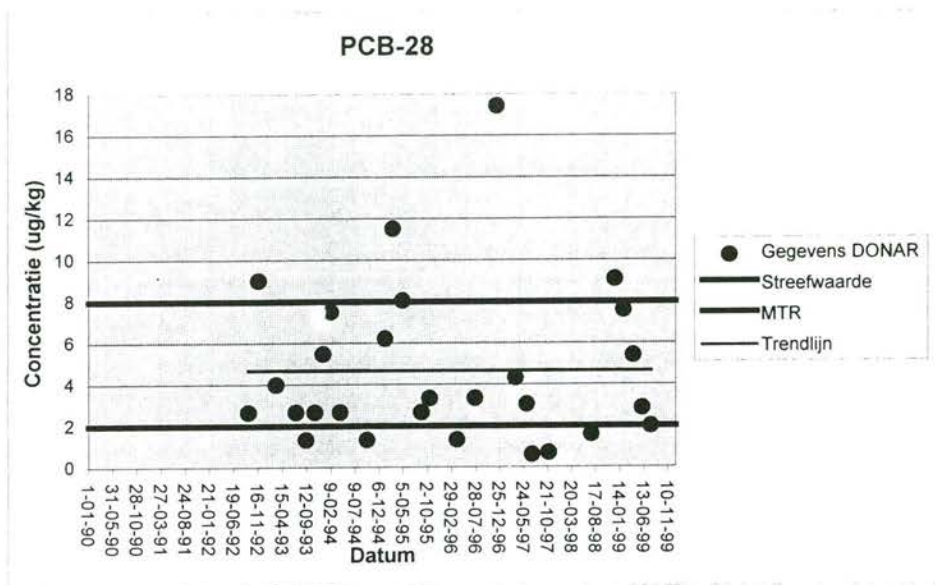


Volkerak Zoommeer, zwevend stof

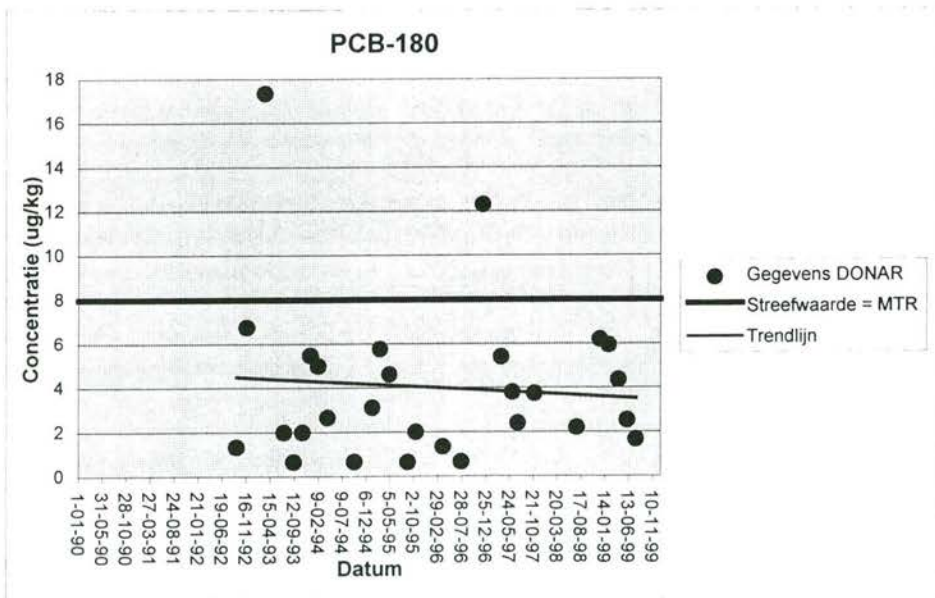
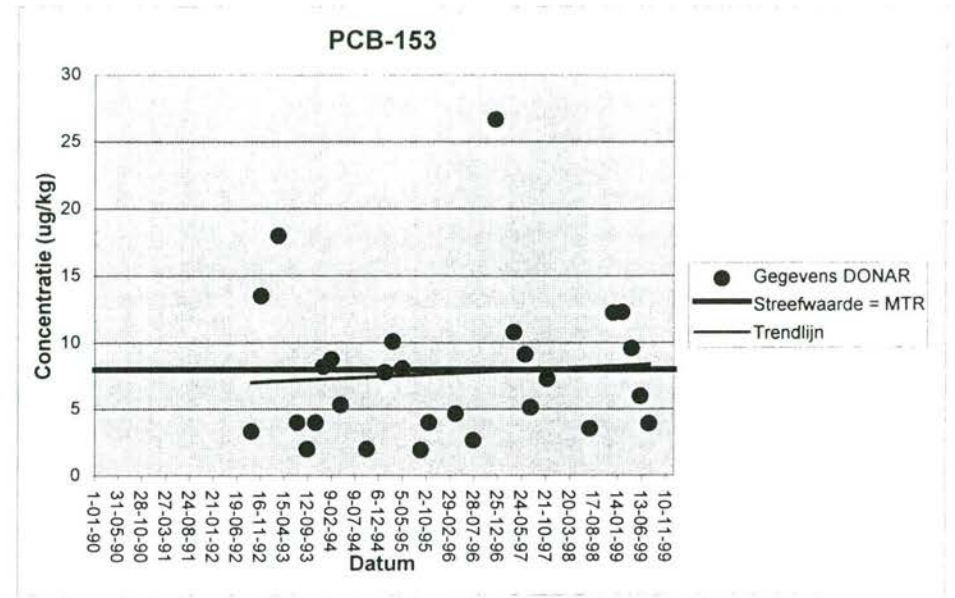
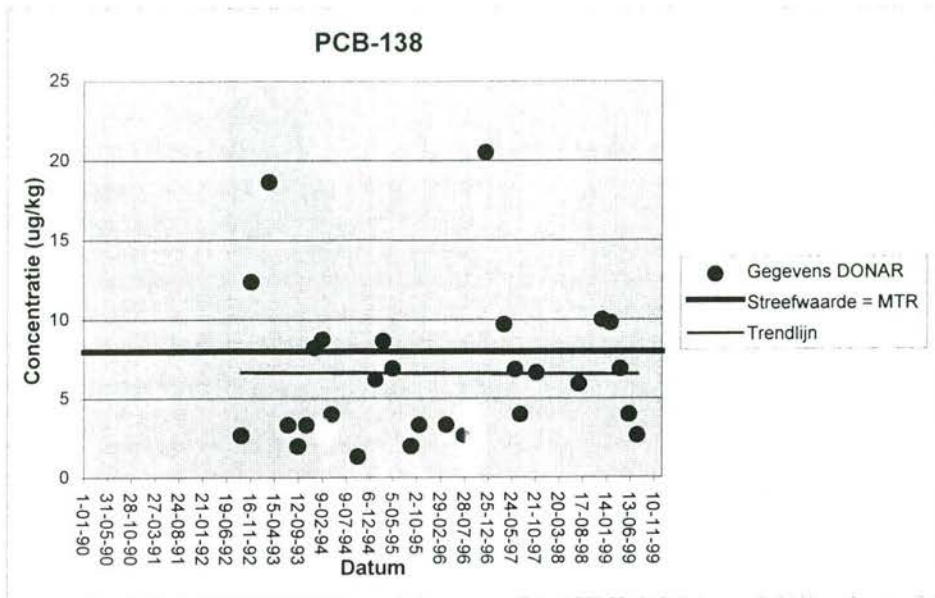


Volkerak Zoommeer, zwevend stof

Bijlage 8.1.9 Figuren Vokerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, PCB's

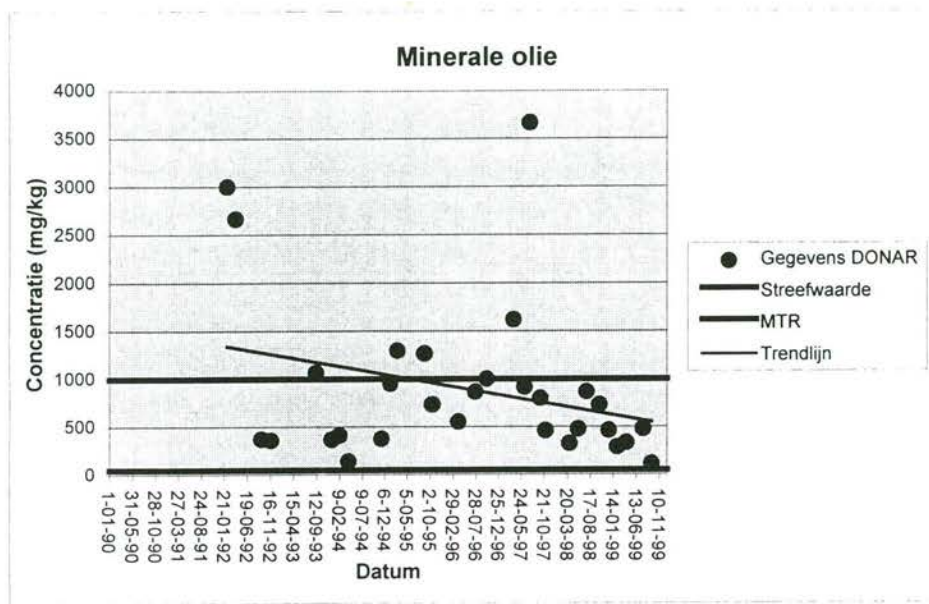


Volkerak Zoommeer, zwevend stof

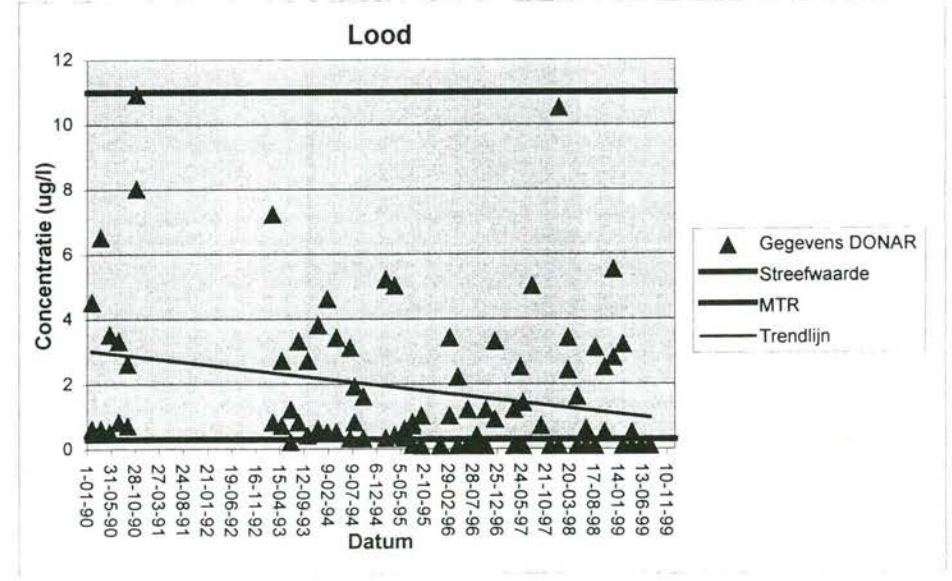
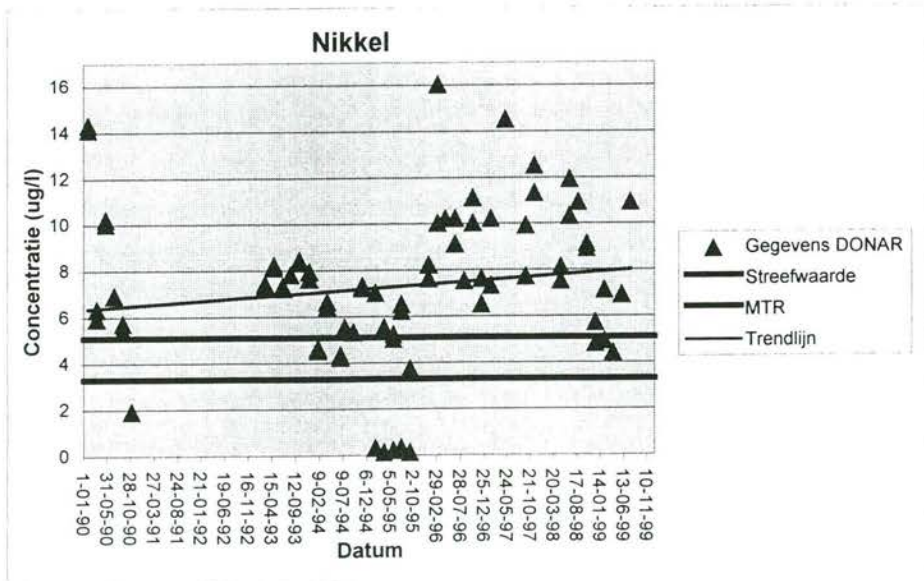
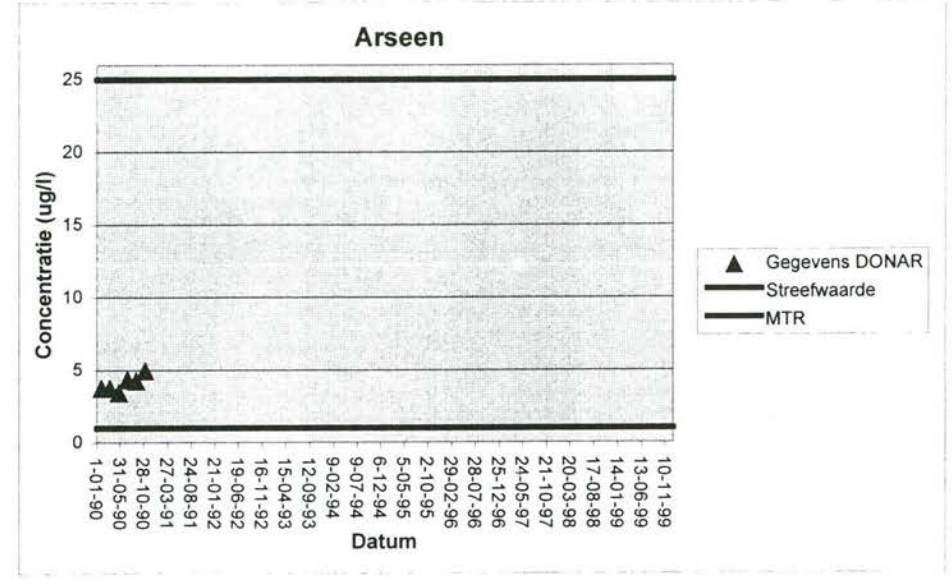
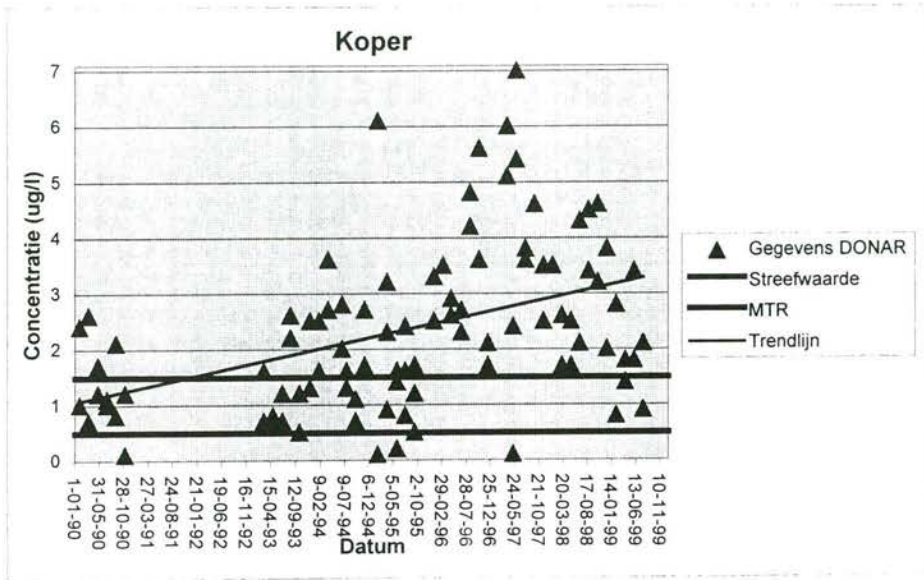


Volkerak Zoommeer, zwevend stof

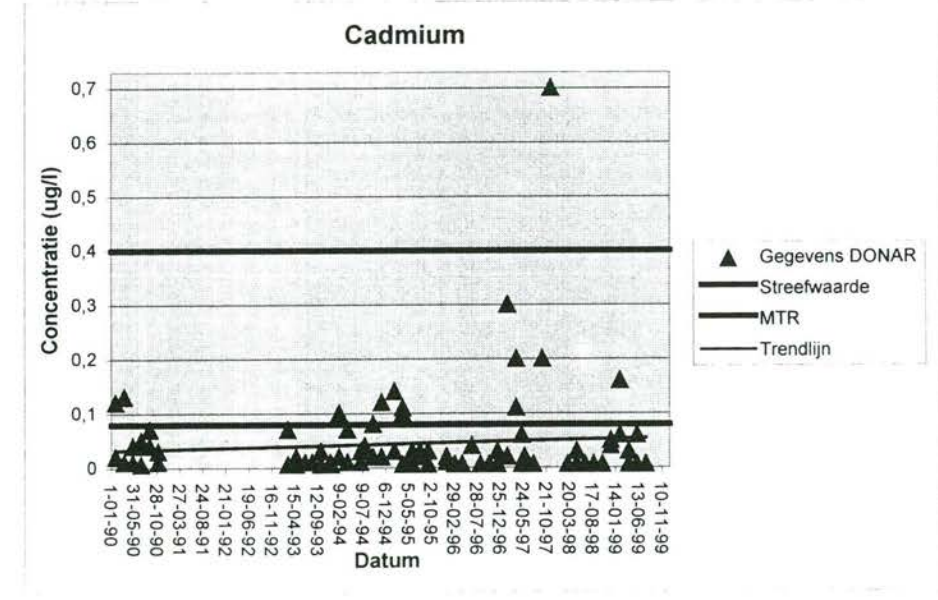
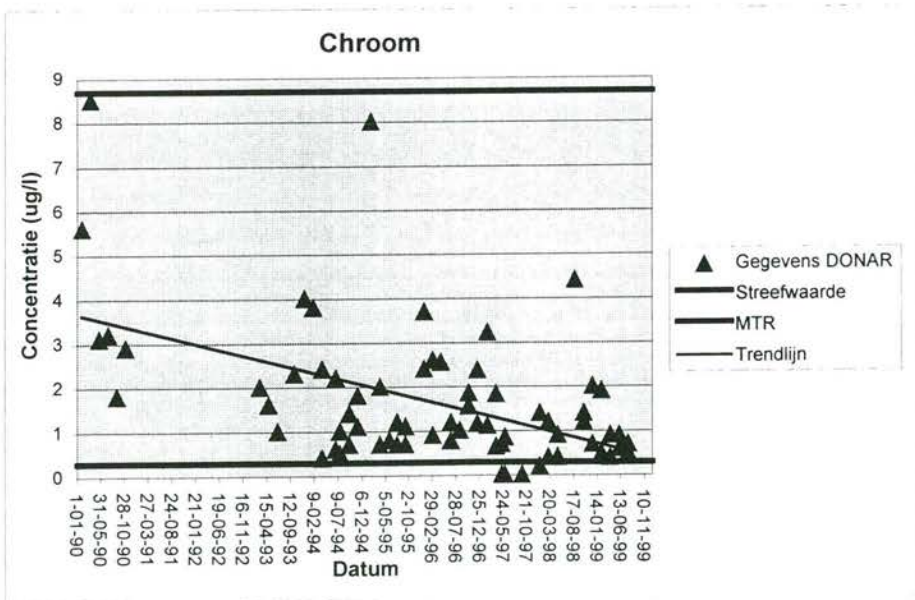
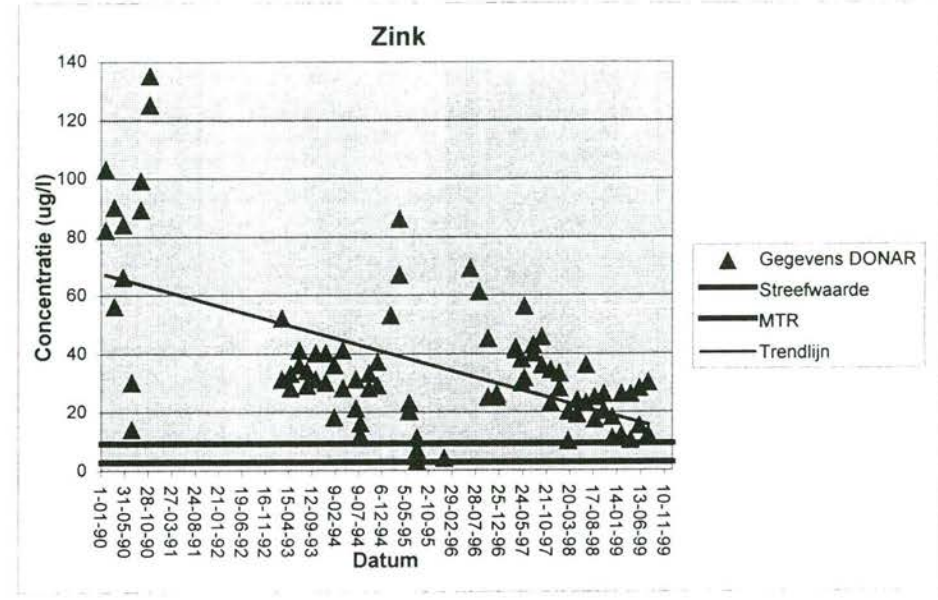
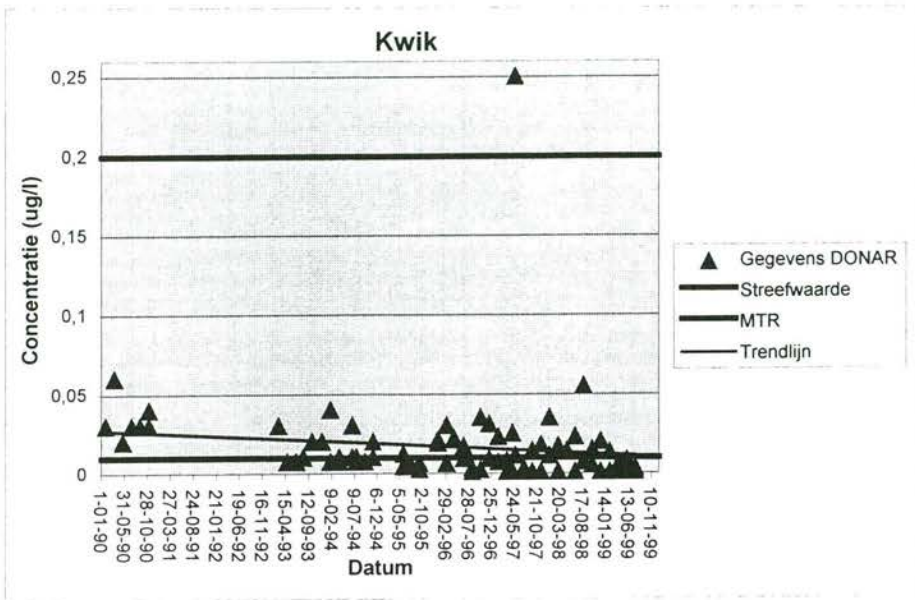
Bijlage 8.1.10 Figuren Volkerak Zoommeer, compartiment zwevend stof, overige stoffen



Bijlage 8.2.1 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment water, metalen

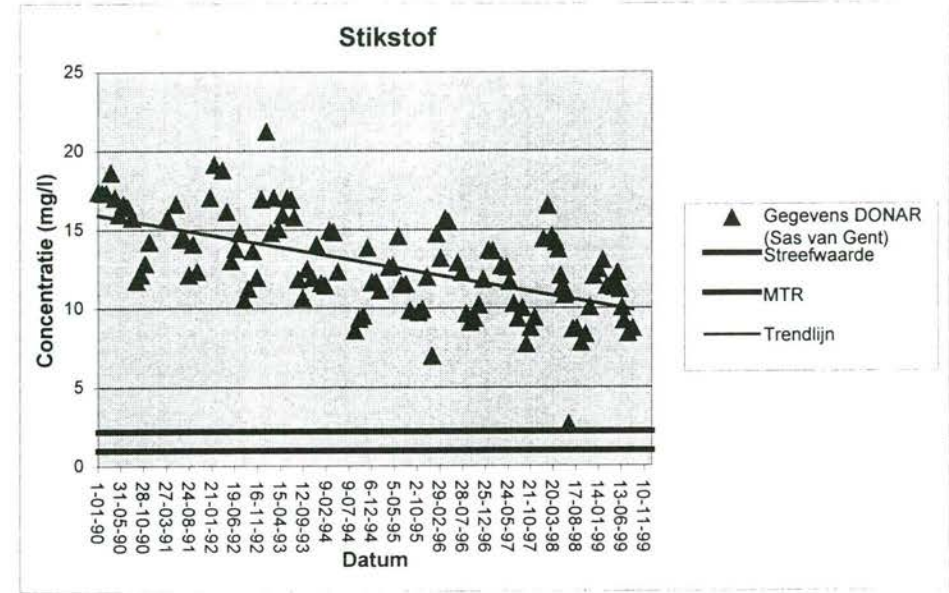
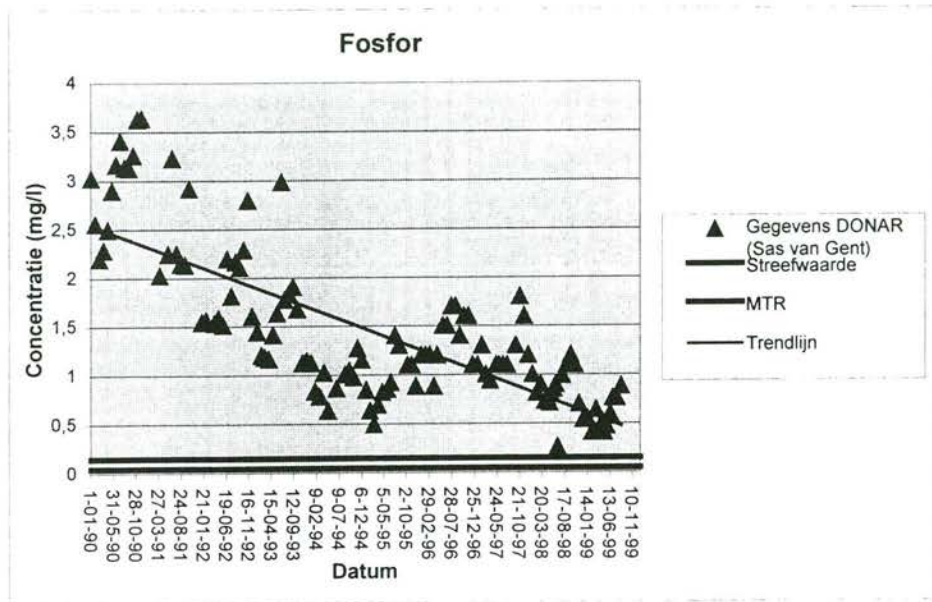


Kanaal van Gent naar Terneuzen, water

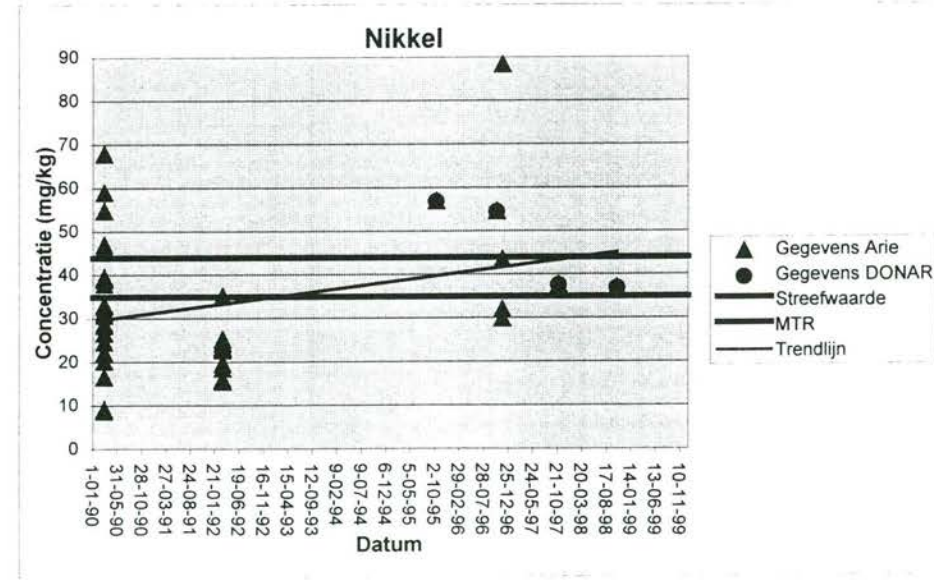
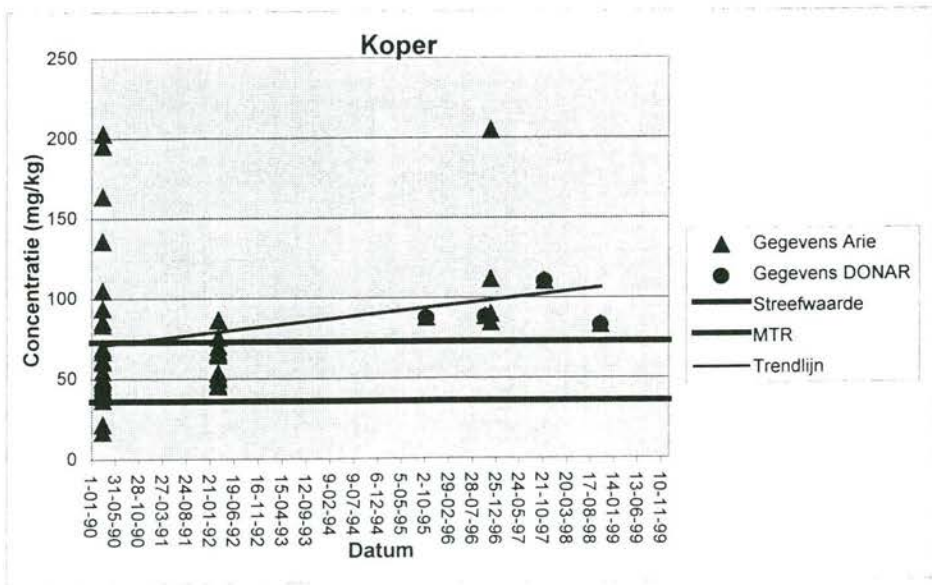
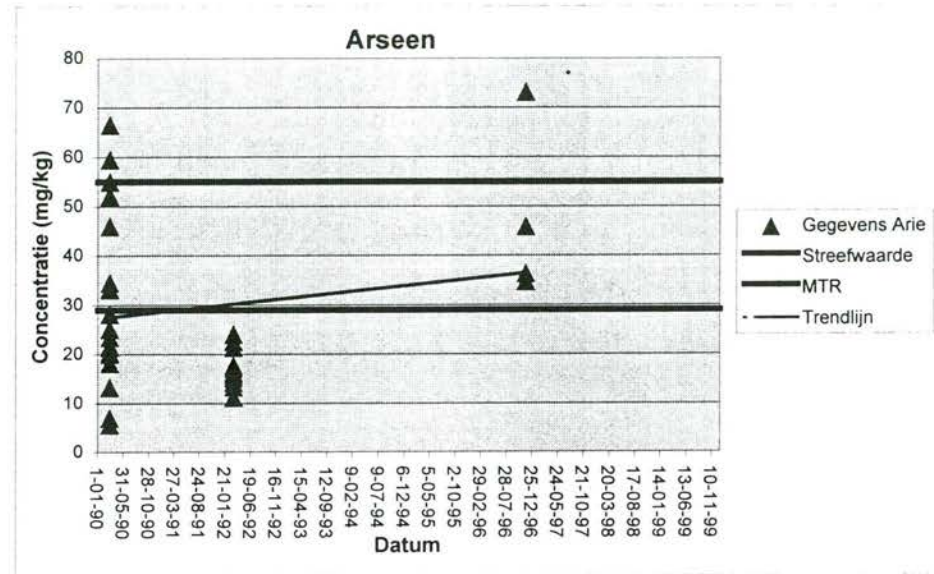
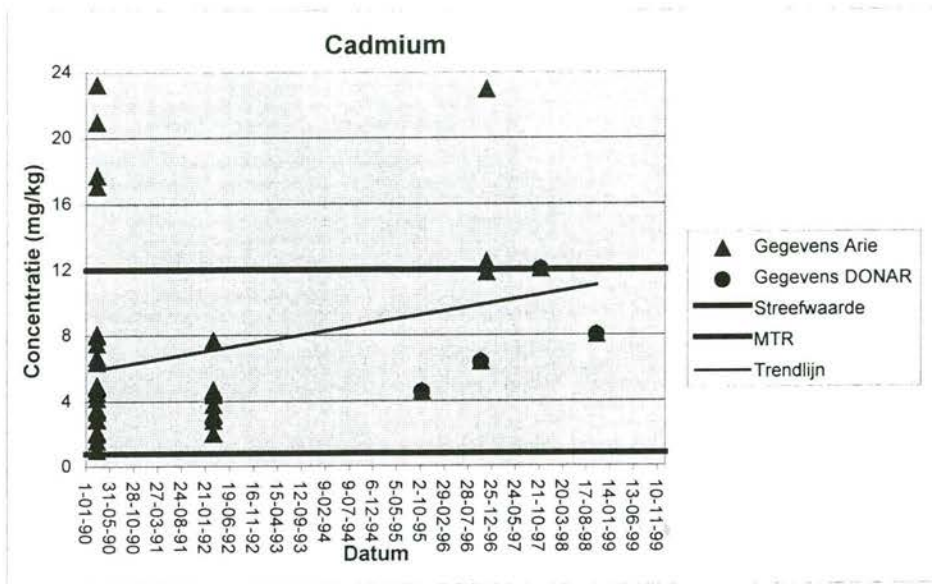


Kanaal van Gent naar Terneuzen, water

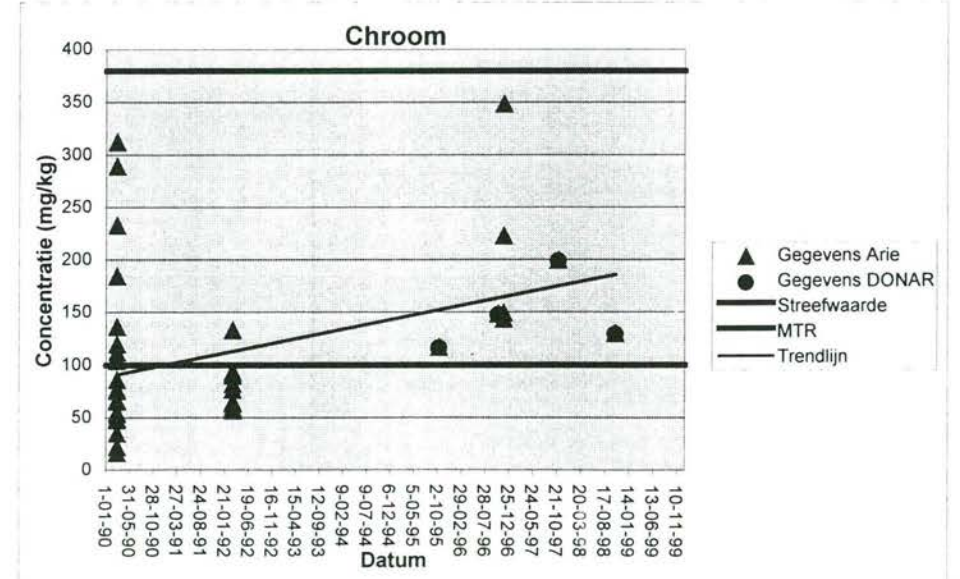
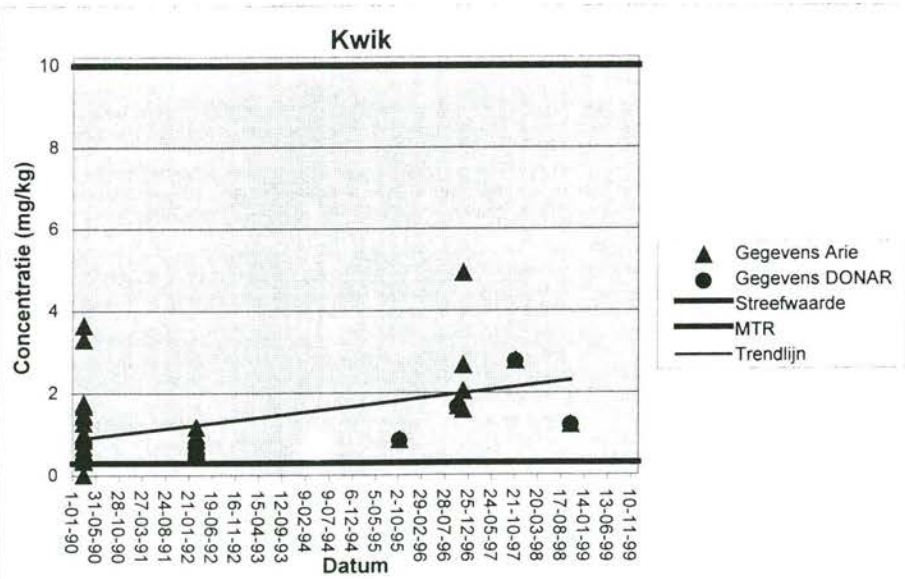
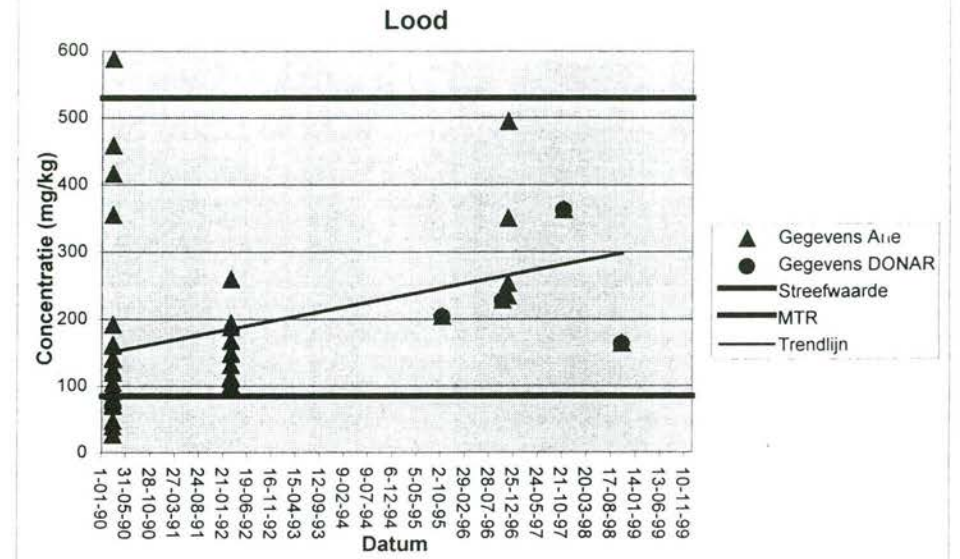
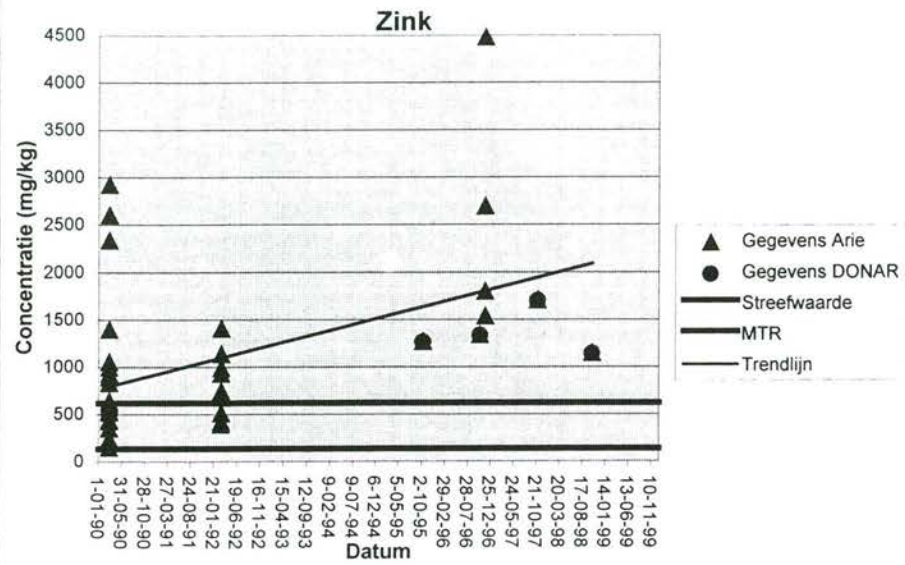
Bijlage 8.2.2 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment water, nutriënten



Bijlage 8.2.3 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, metalen

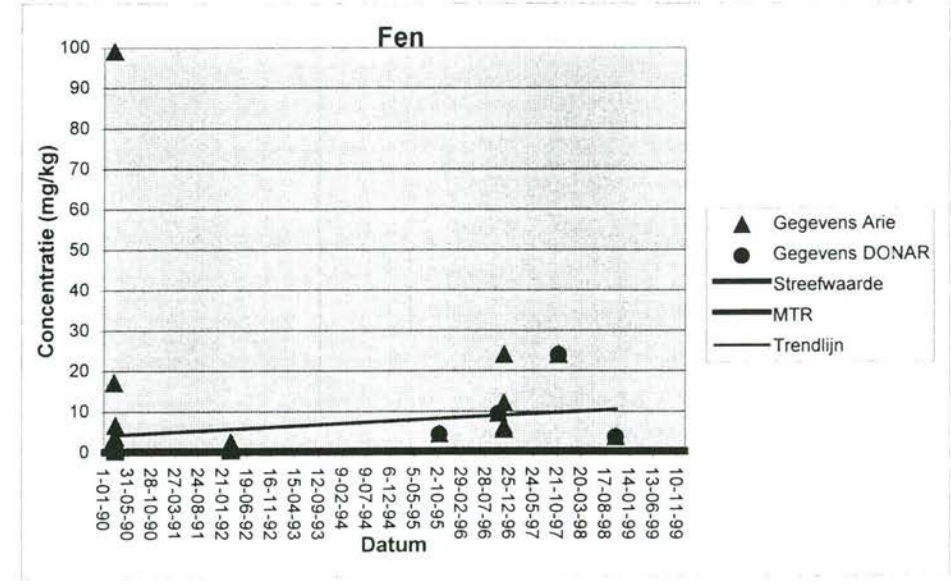
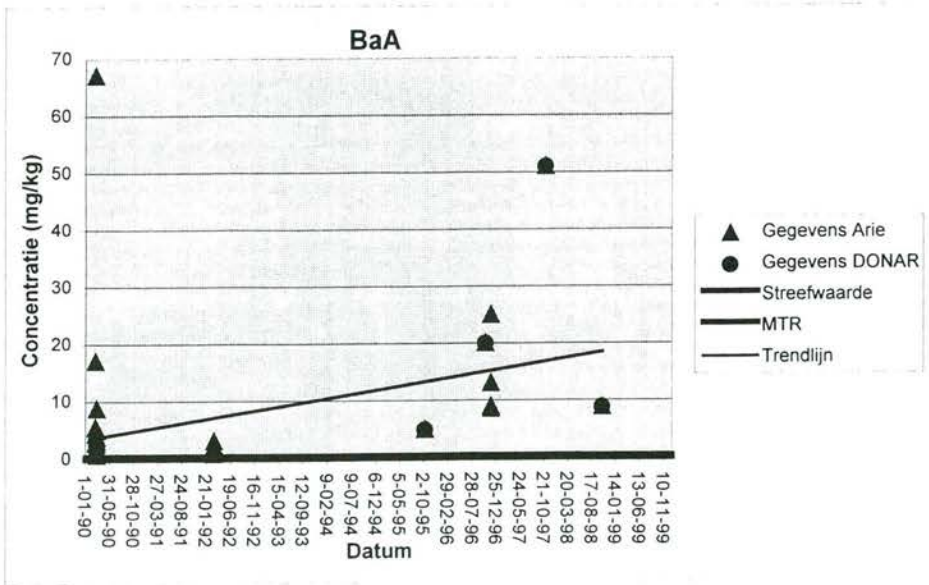
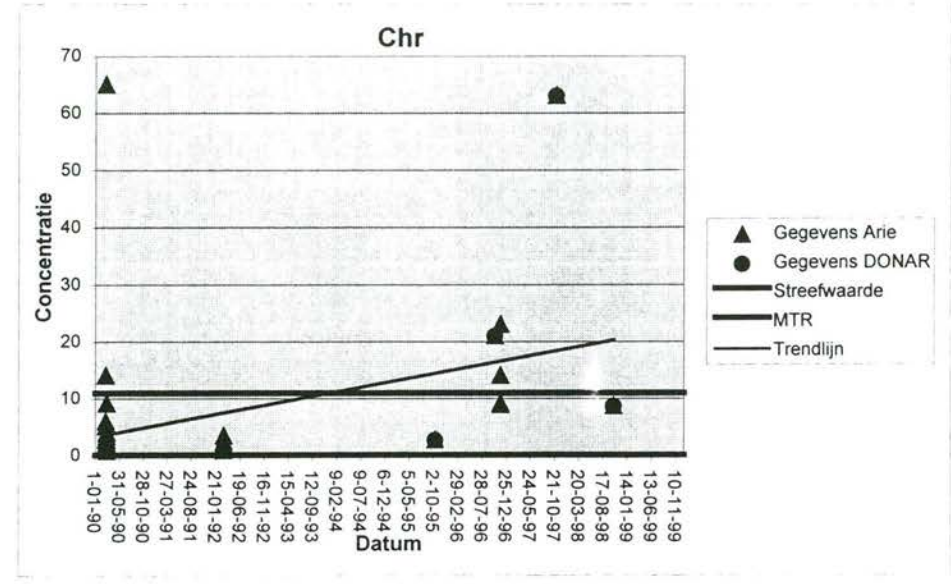
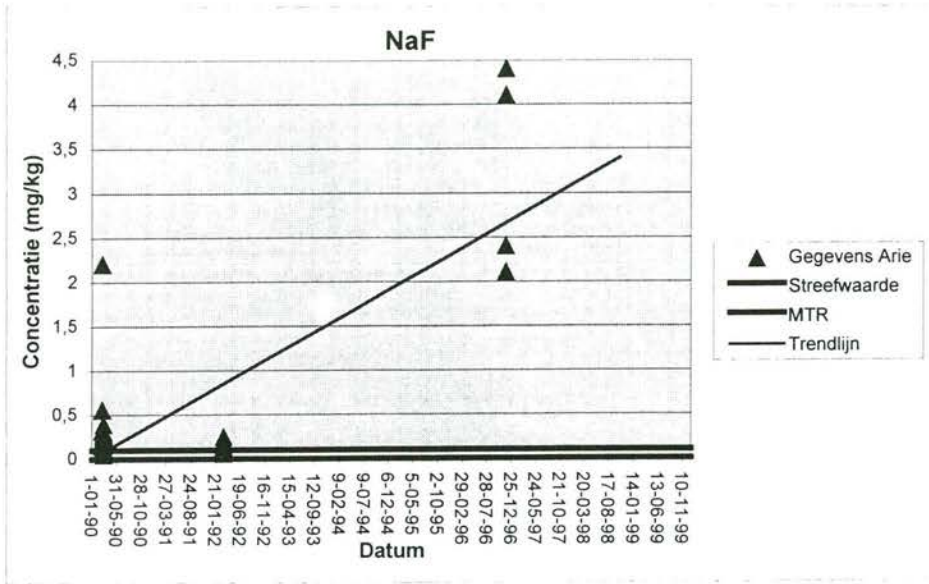


Kanaal van Gent naar Terneuzen, bodem

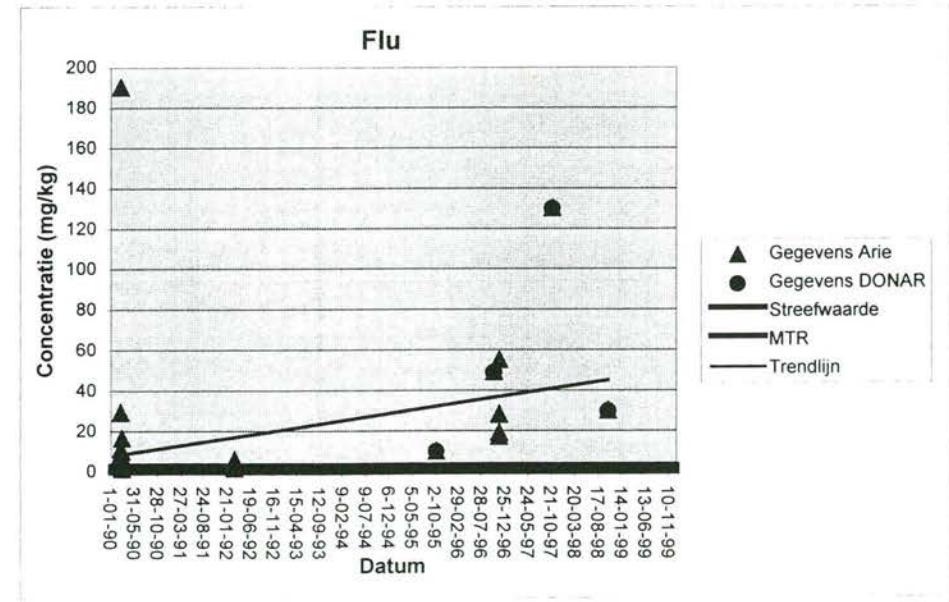
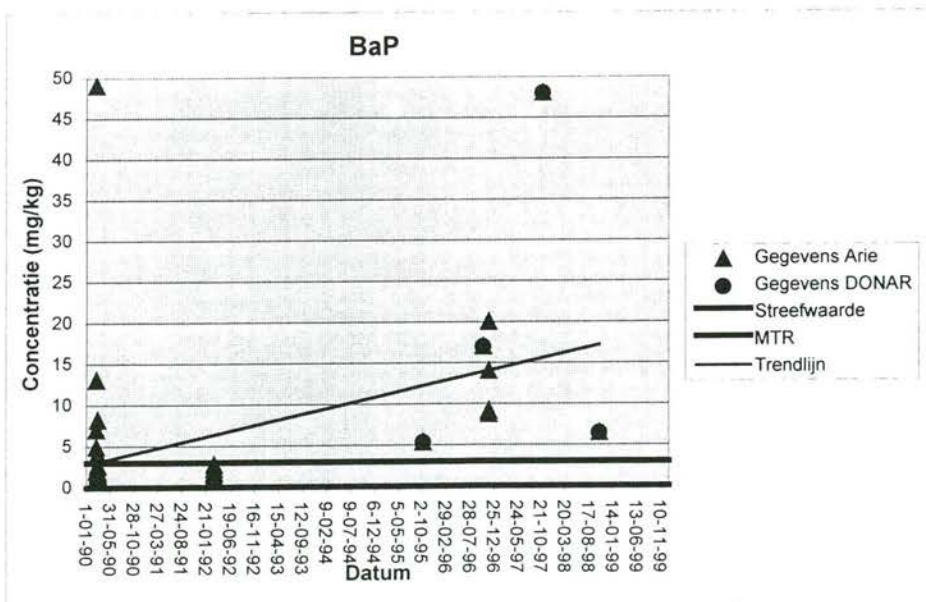
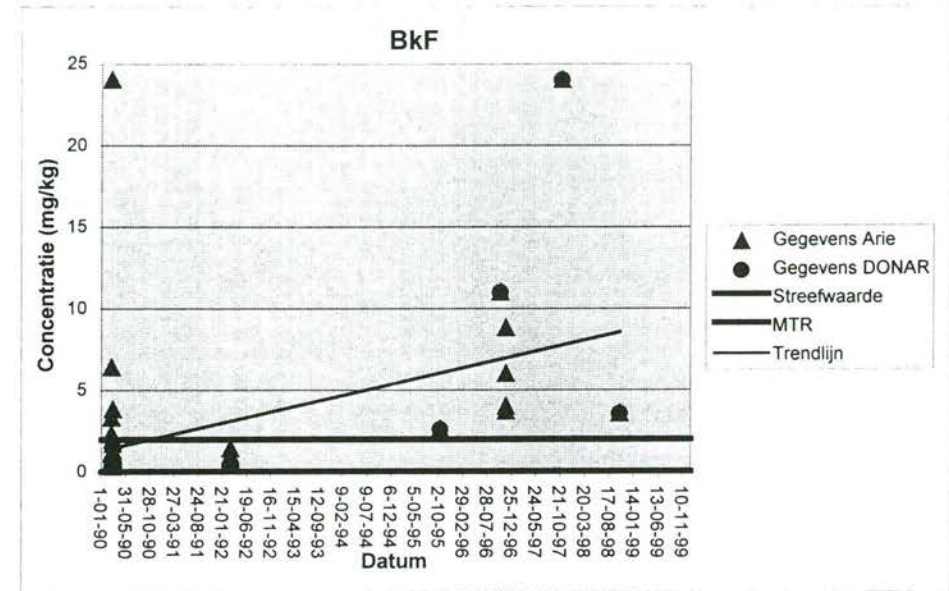
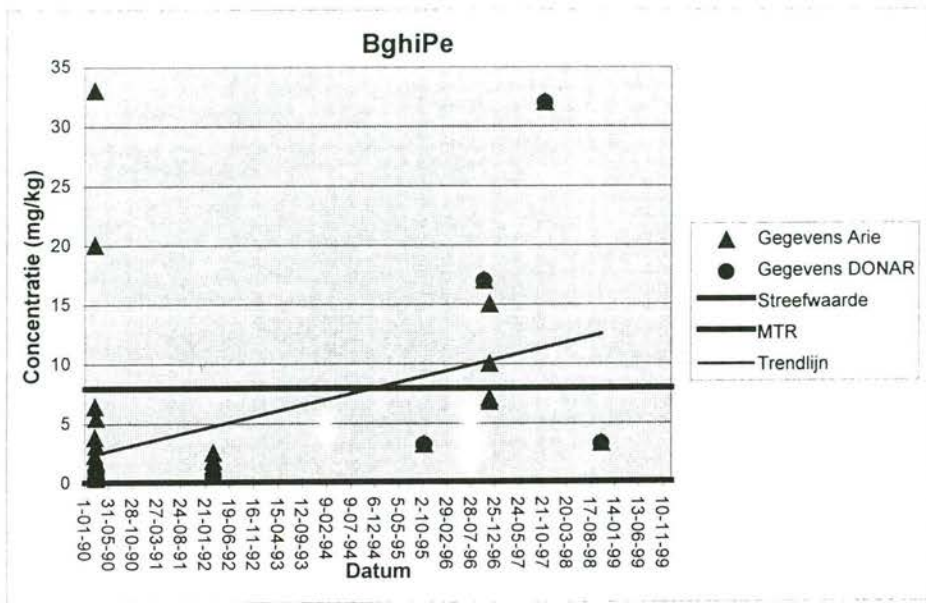


Kanaal van Gent naar Terneuzen, bodem

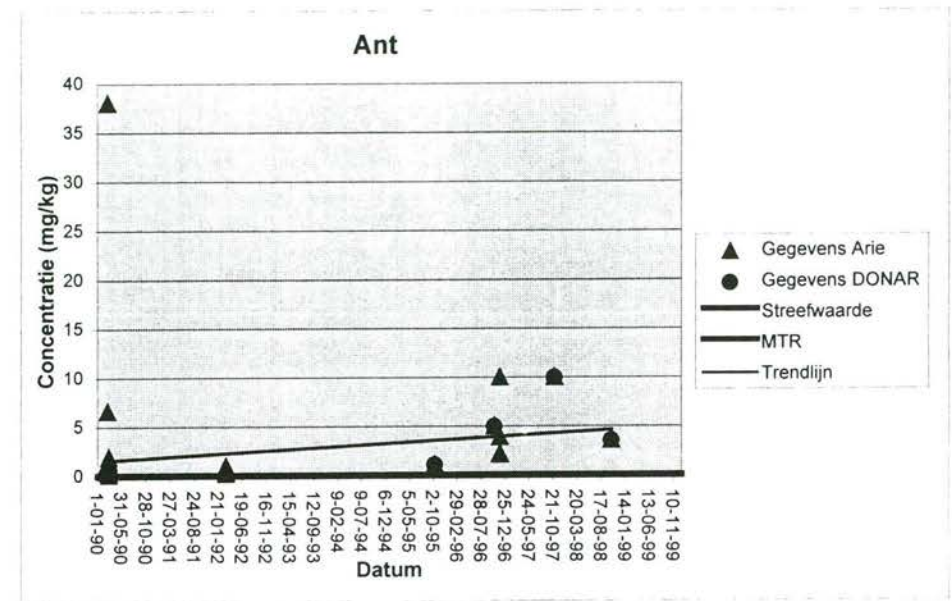
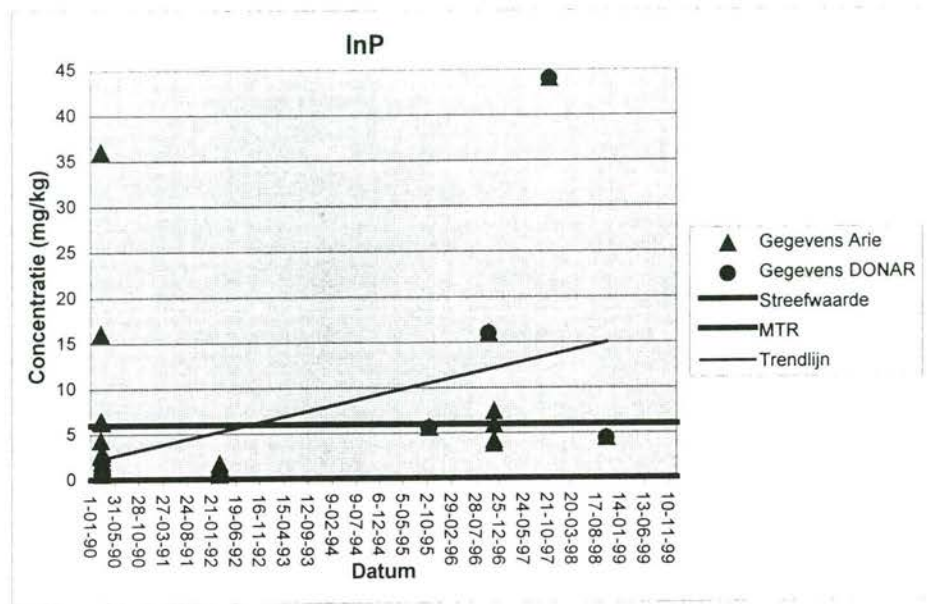
Bijlage 8.2.4 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, PAK's



Kanaal van Gent naar Terneuzen, bodem

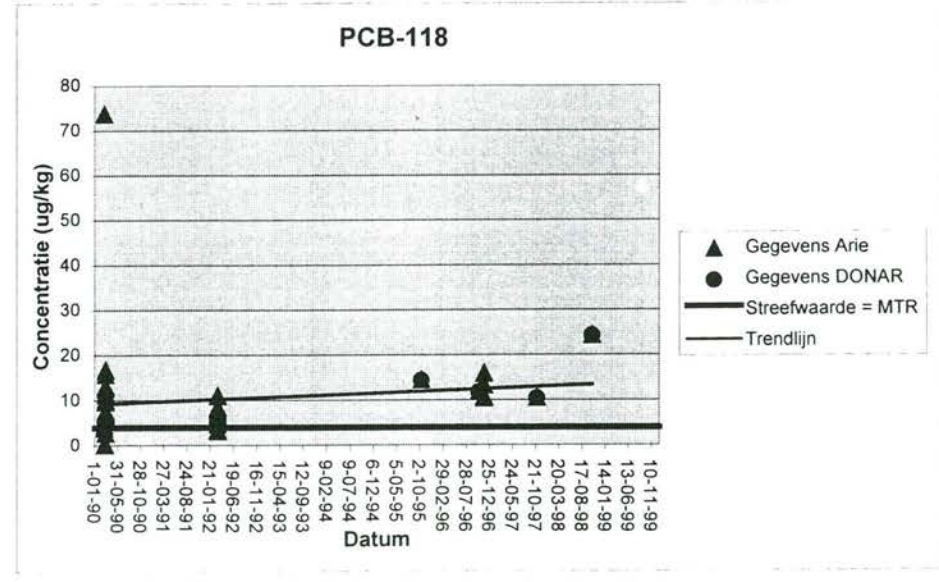
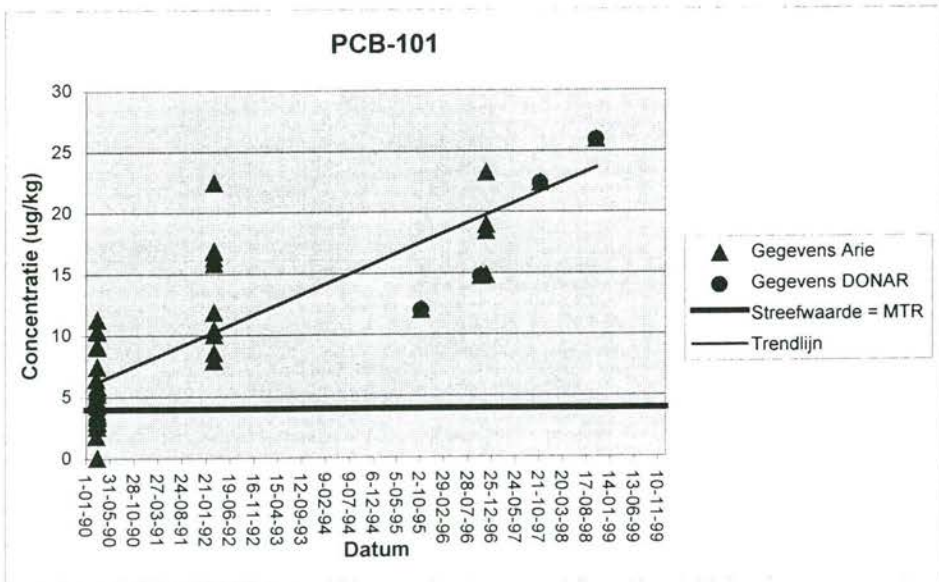
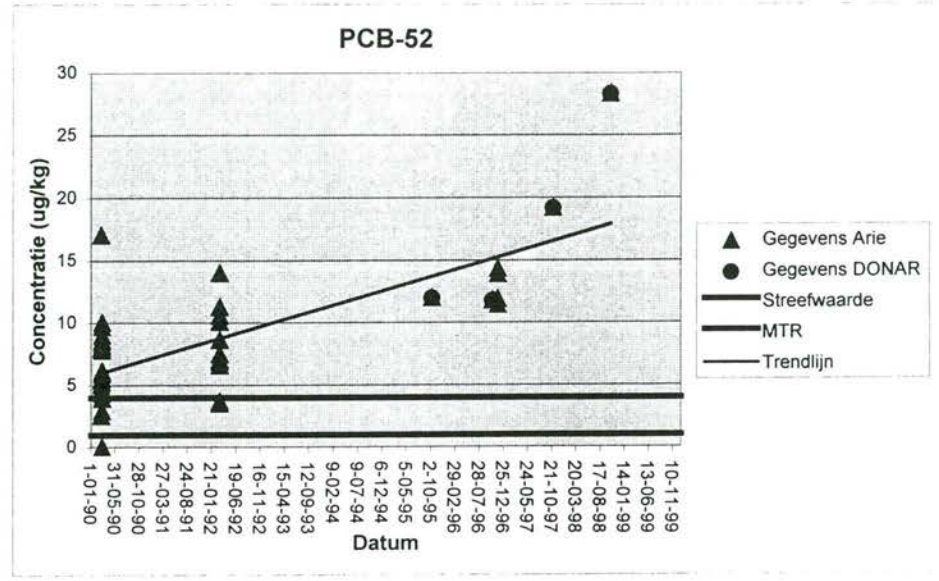
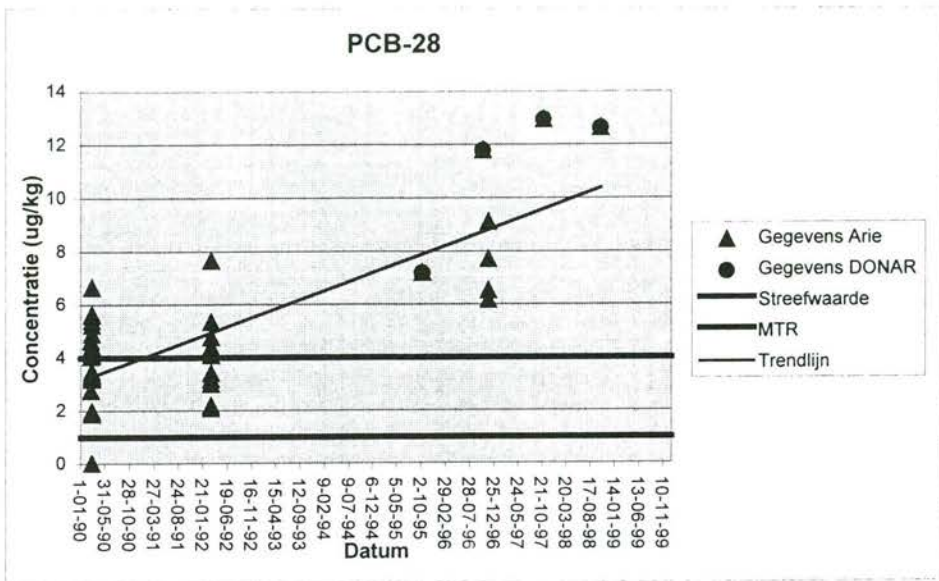


Kanaal van Gent naar Terneuzen, bodem

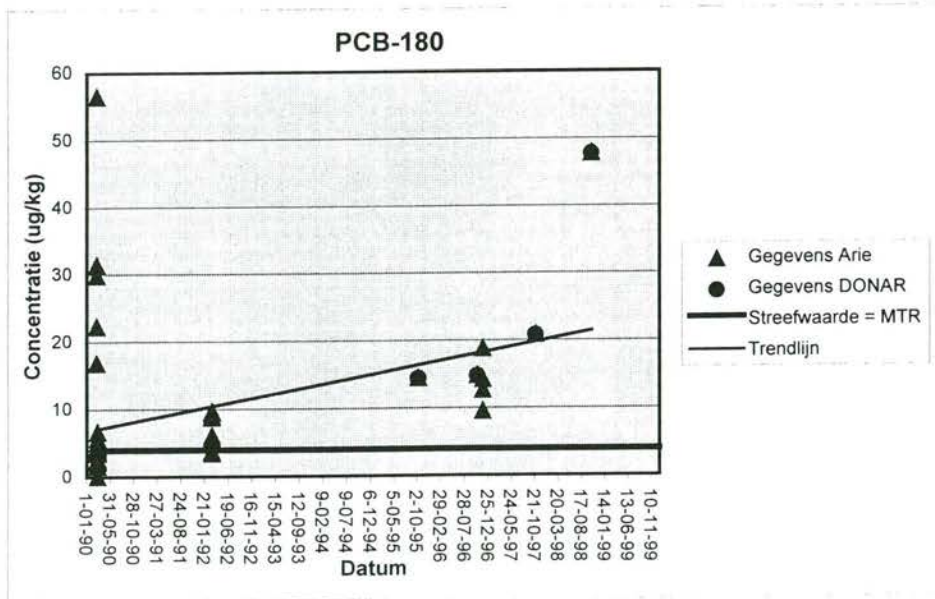
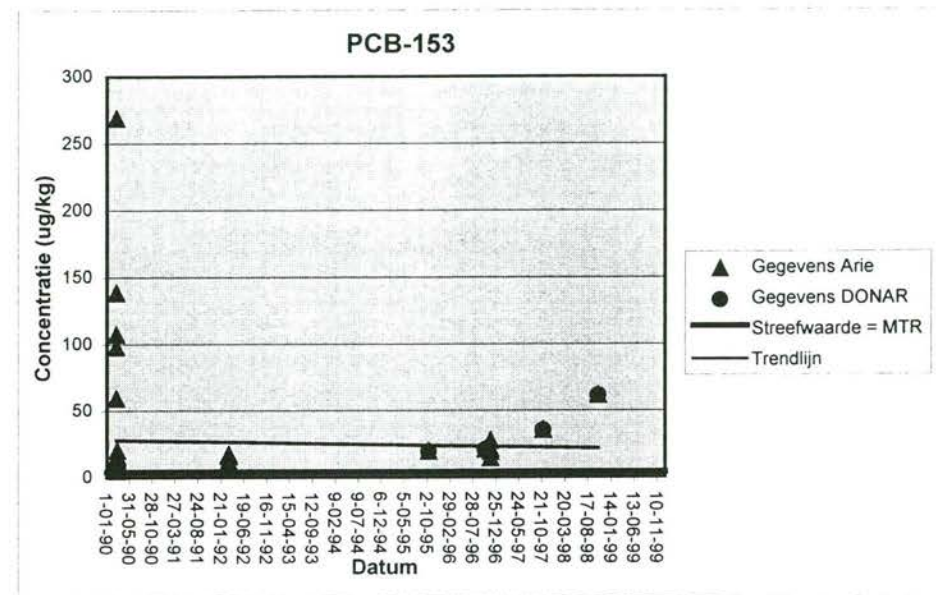
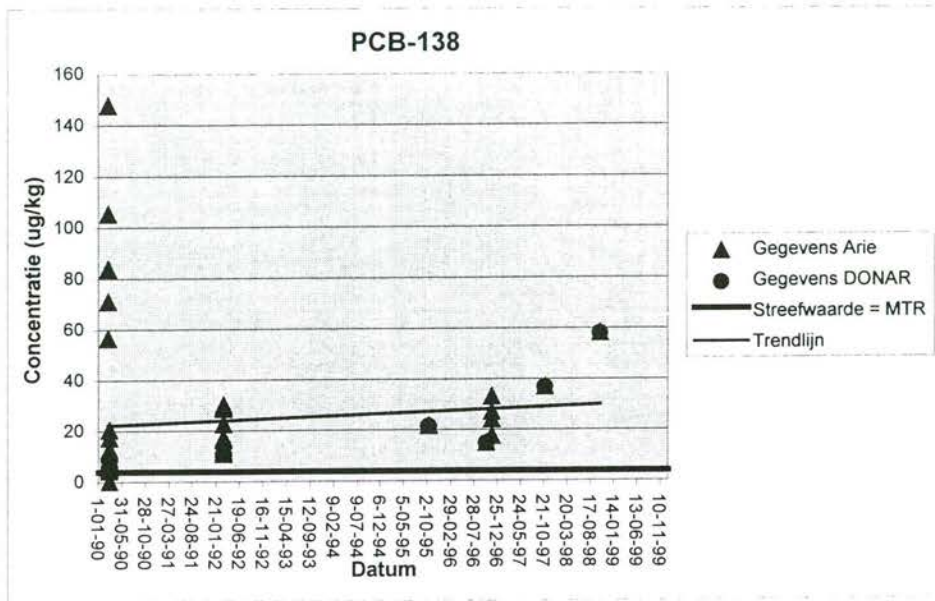


Kanaal van Gent naar Terneuzen, bodem

Bijlage 8.2.5 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, PCB's

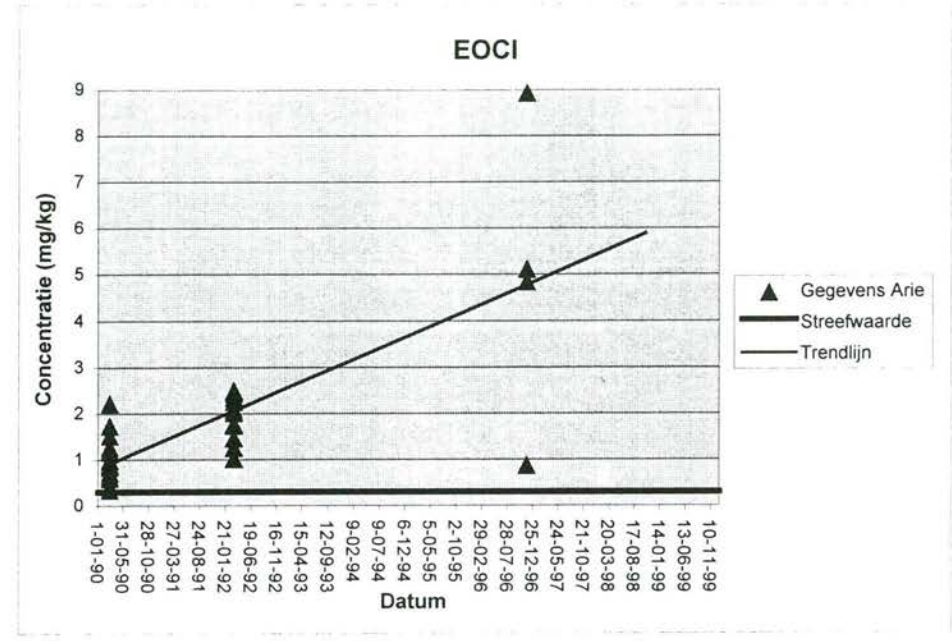
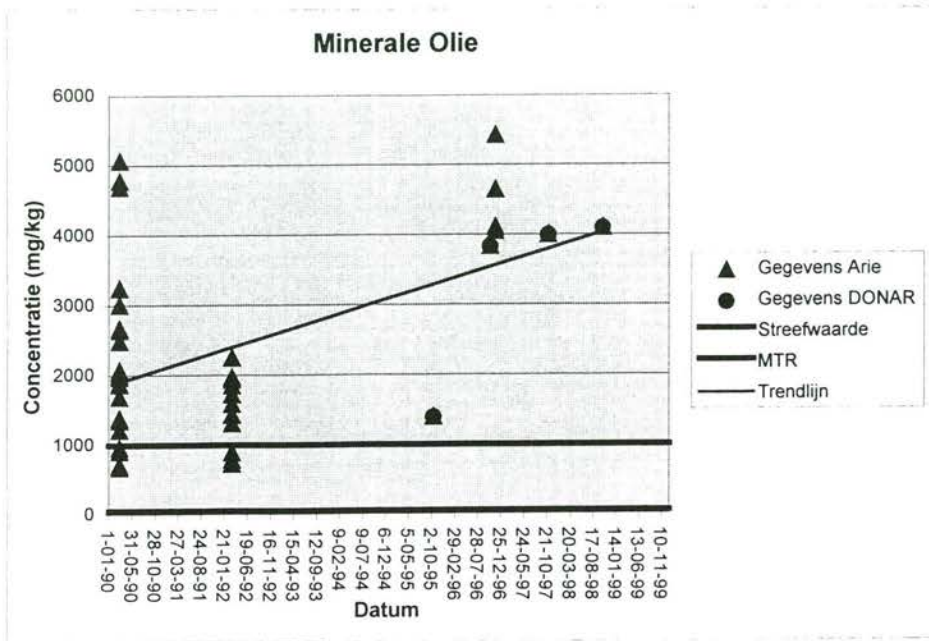


Kanaal van Gent naar Terneuzen, bodem

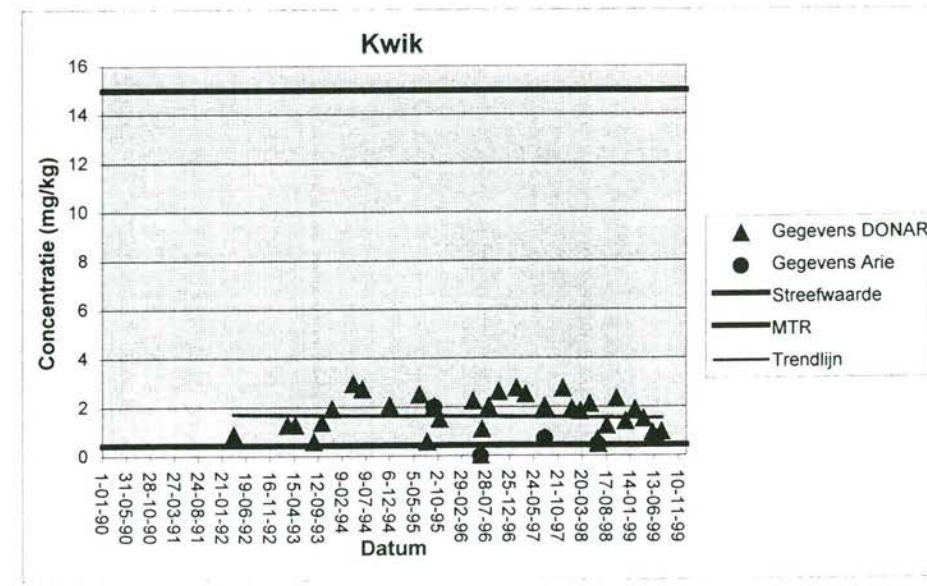
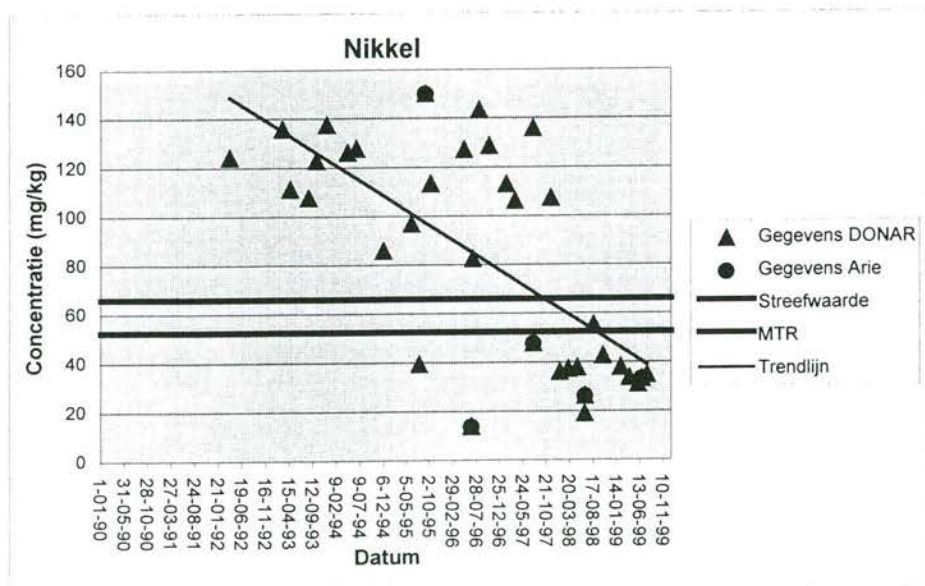
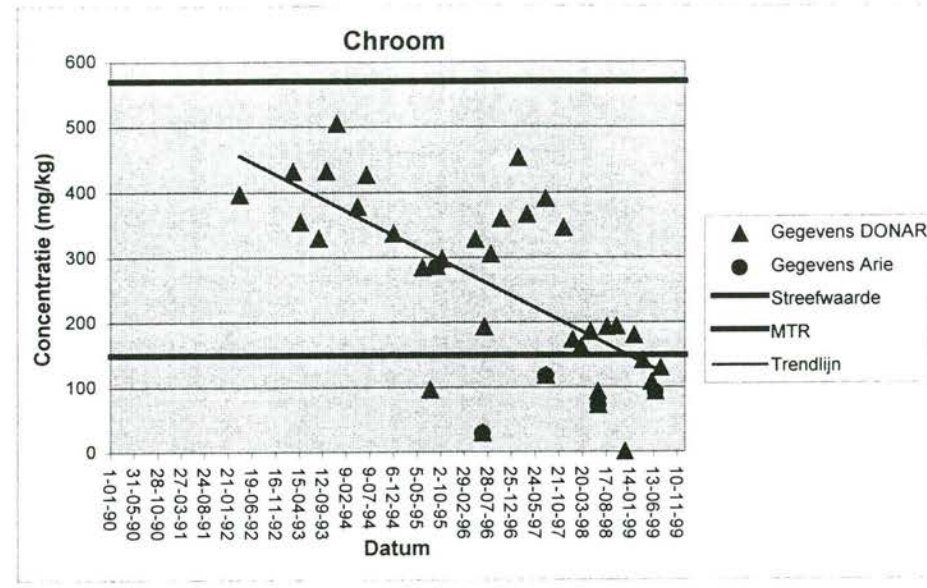
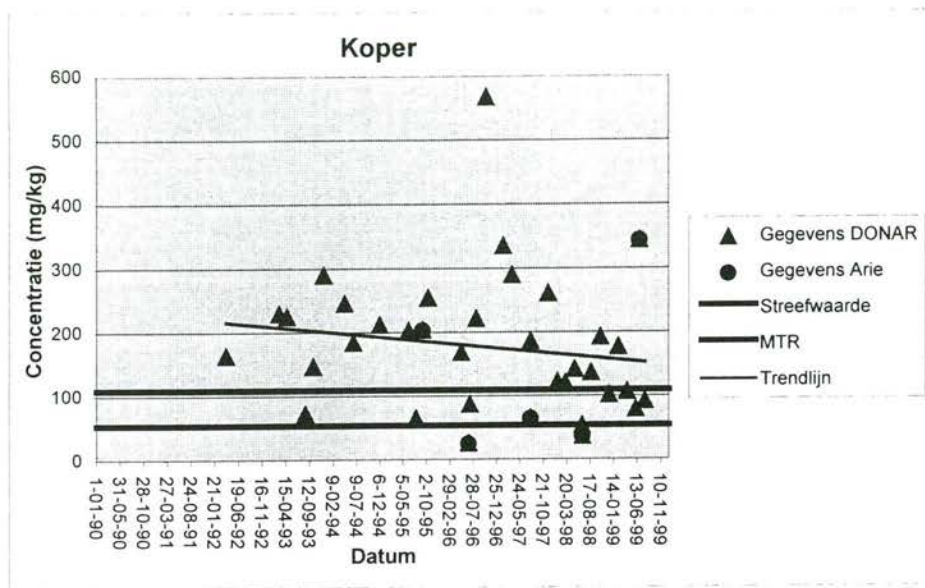


Kanaal van Gent naar Terneuzen, bodem

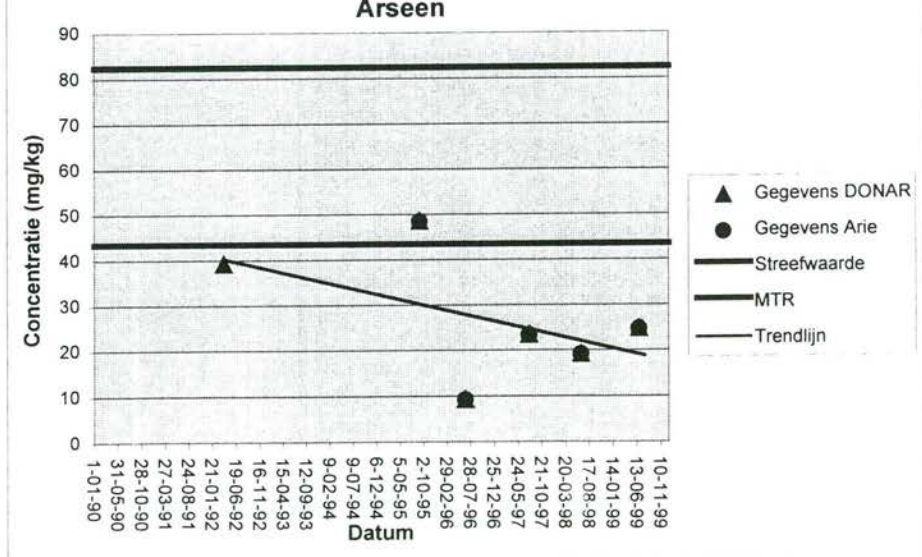
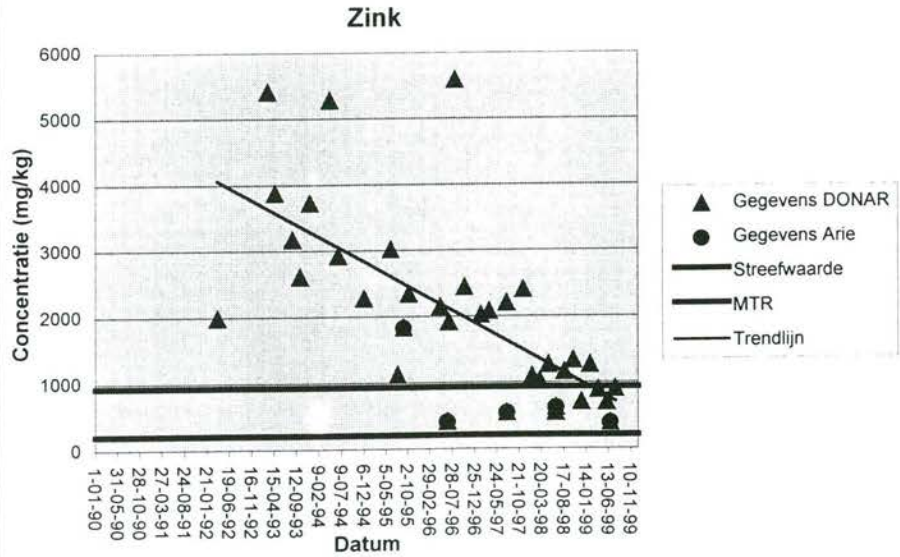
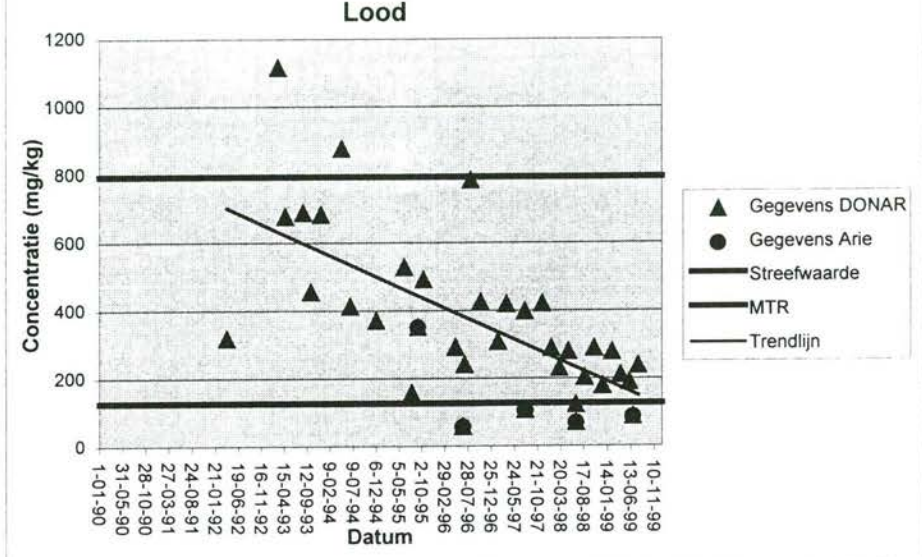
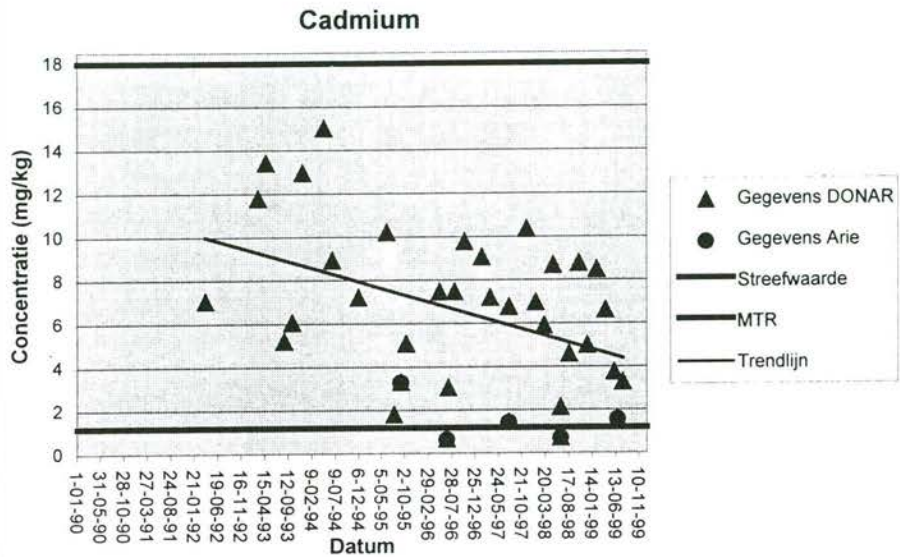
Bijlage 8.2.6 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment bodem, overige stoffen



Bijlage 8.2.7 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, metalen

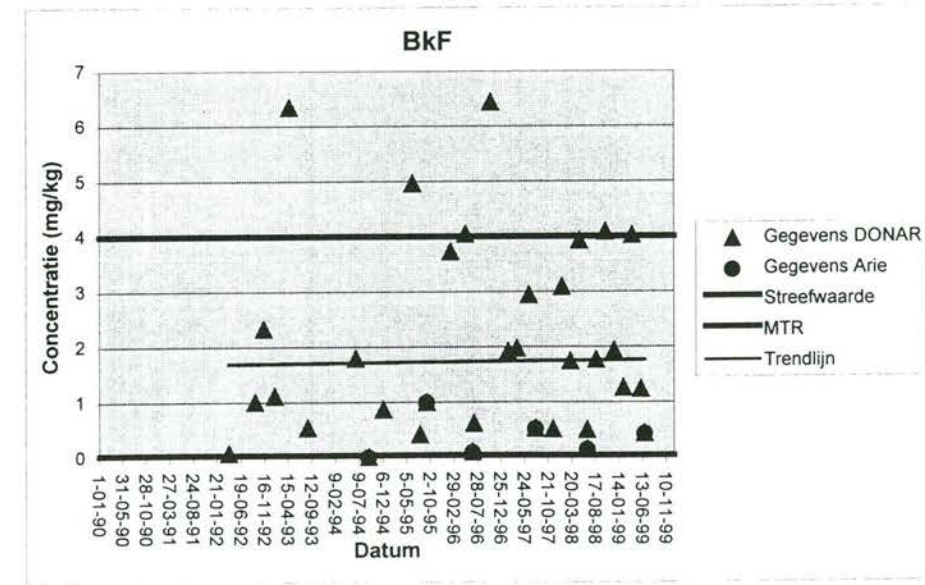
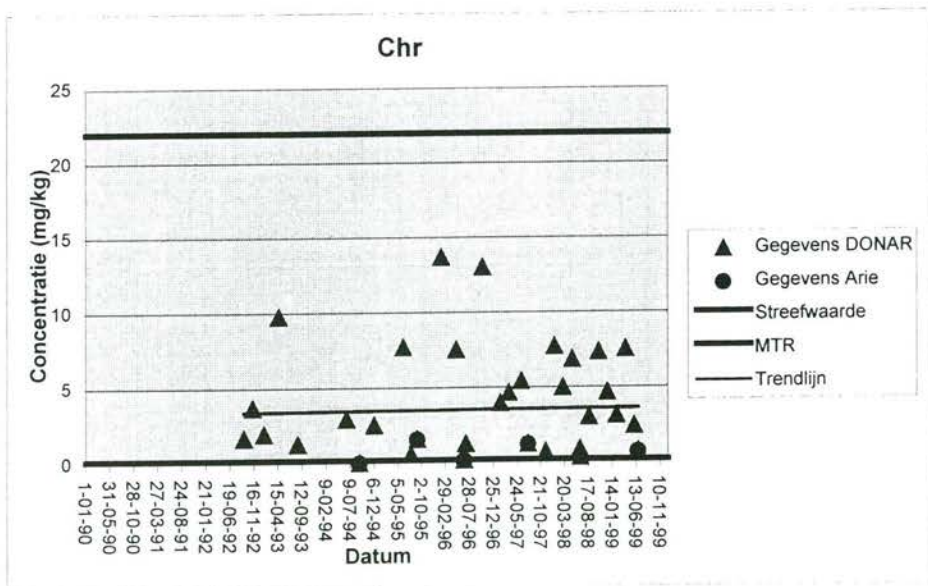
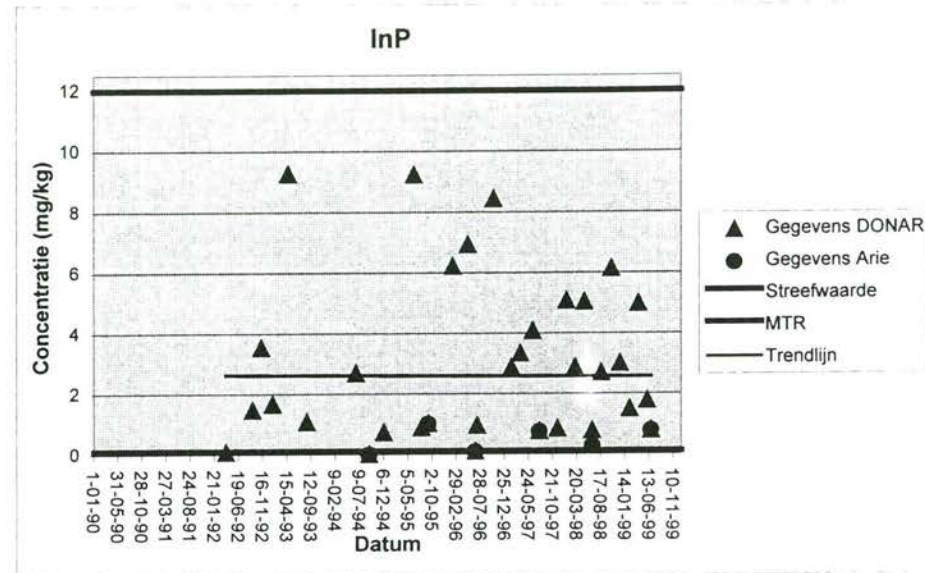
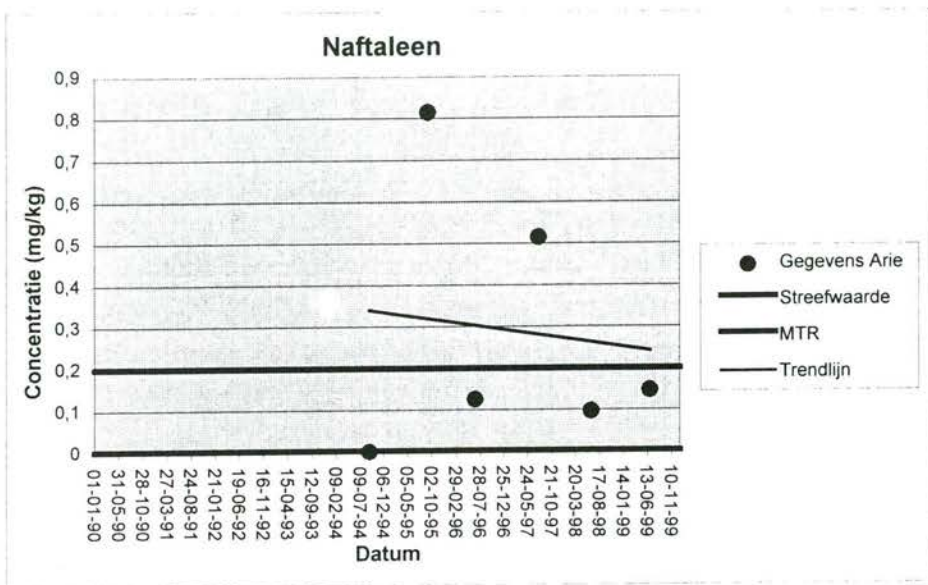


Kanaal van Gent naar Terneuzen, zwevend stof

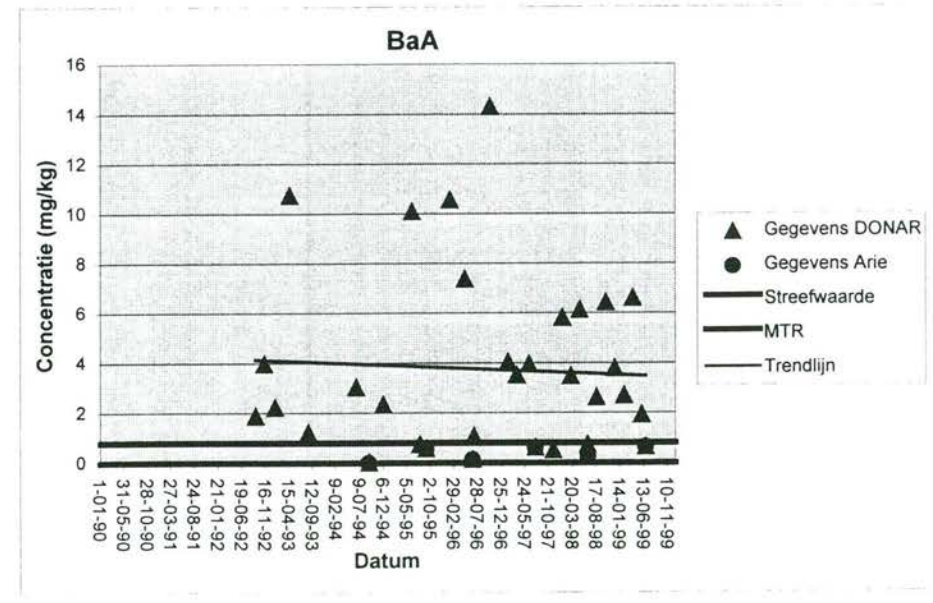
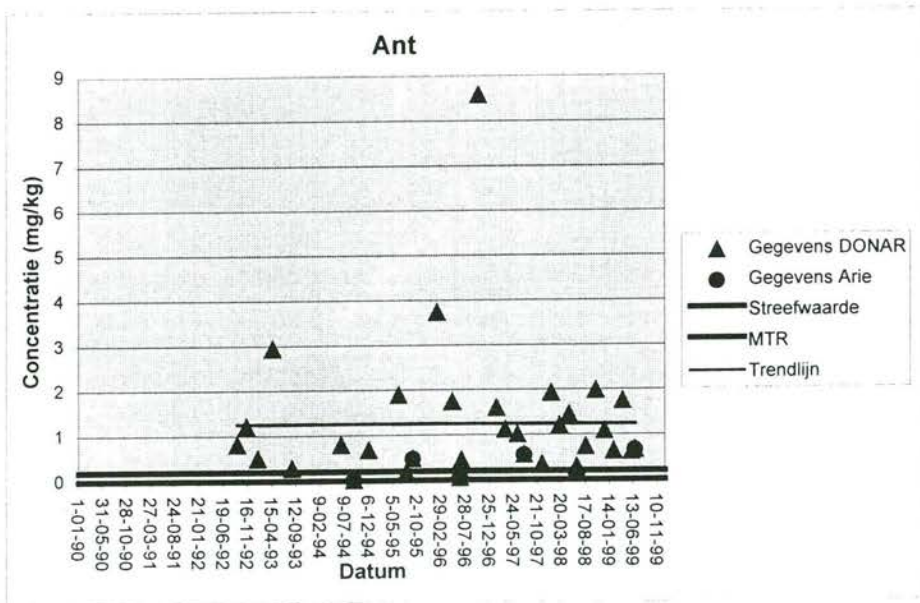
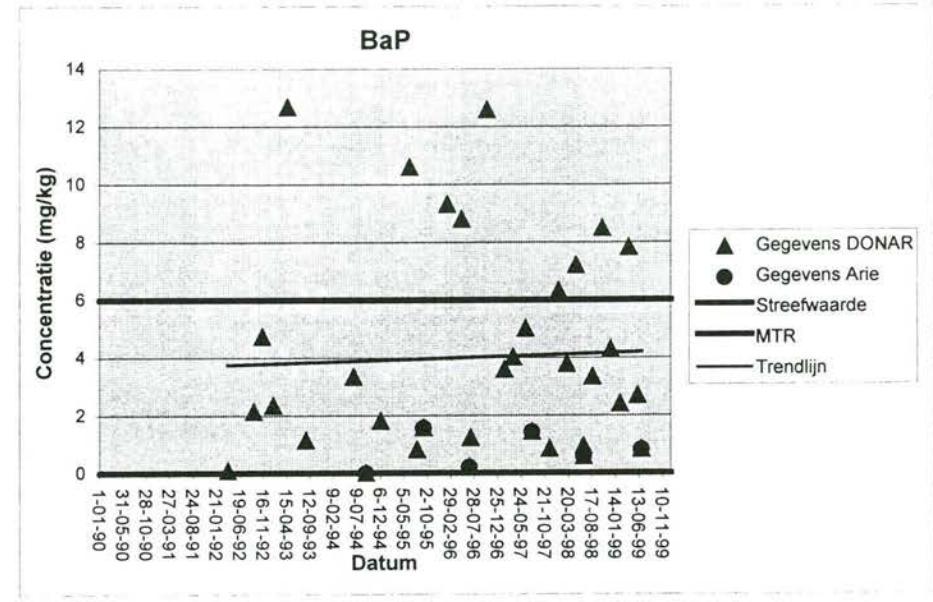
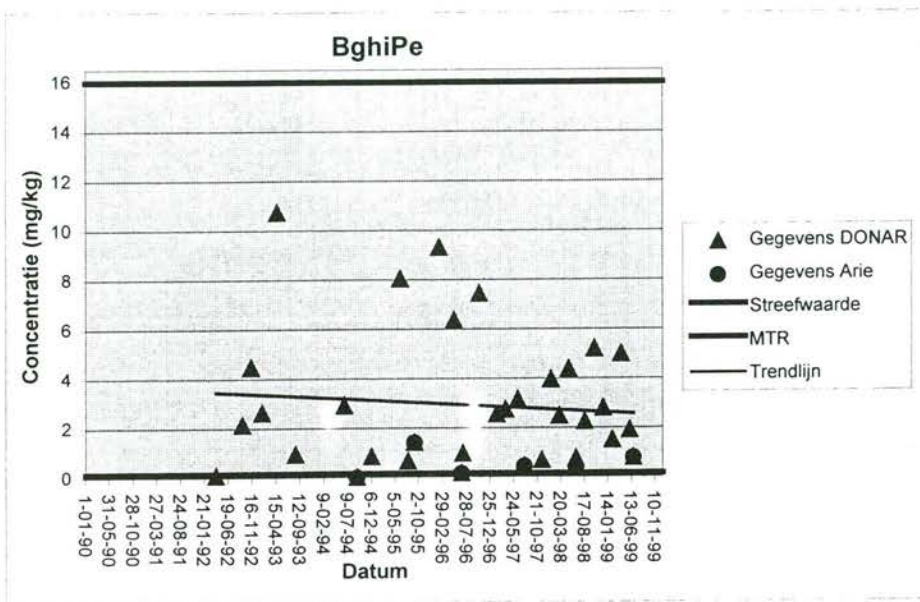


Kanaal van Gent naar Terneuzen, zwevend stof

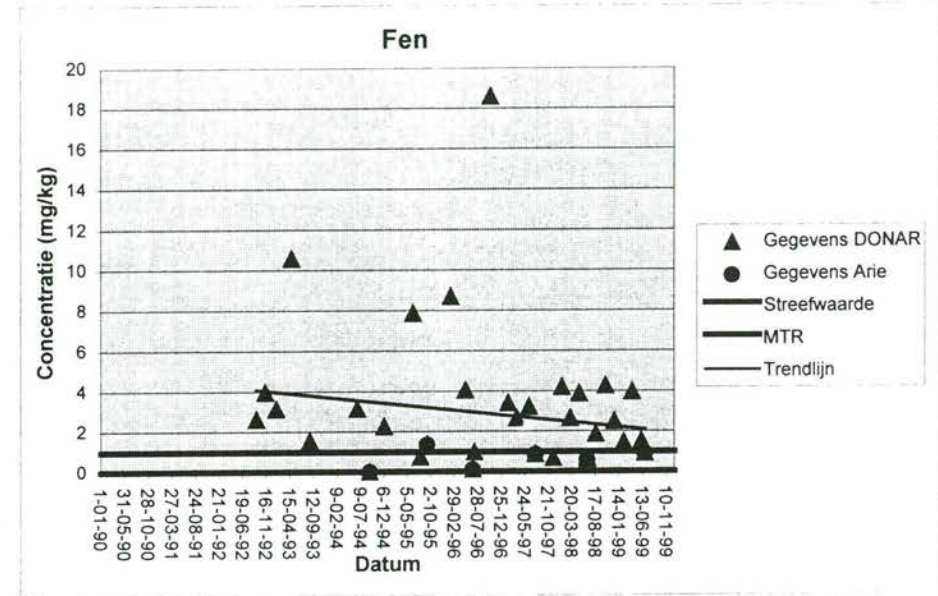
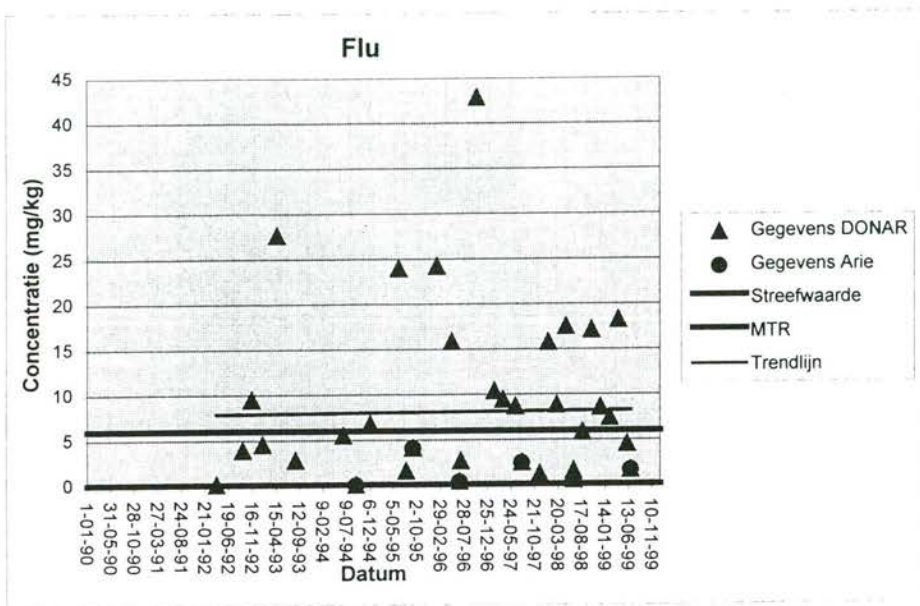
Bijlage 8.2.8 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, PAK's



Kanaal van Gent naar Terneuzen, zwevend stof

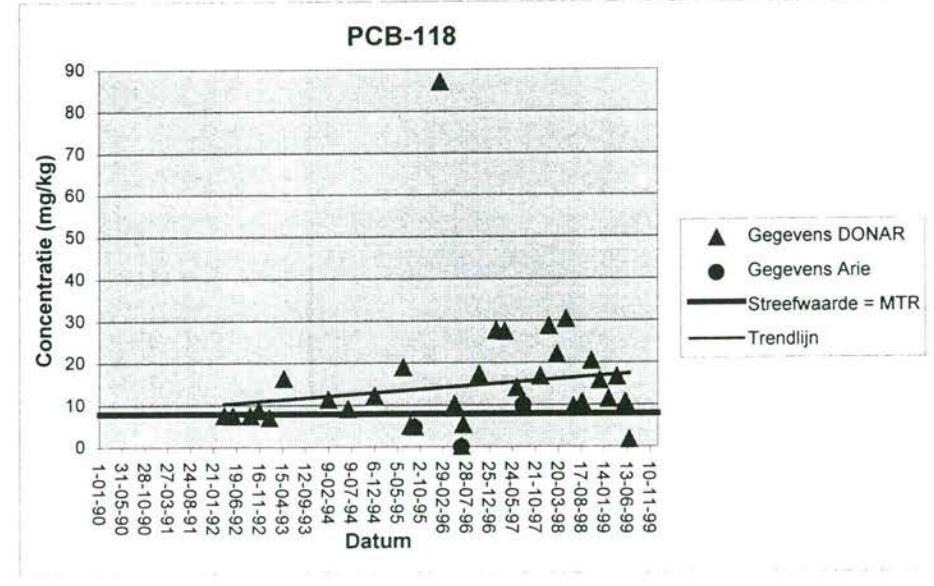
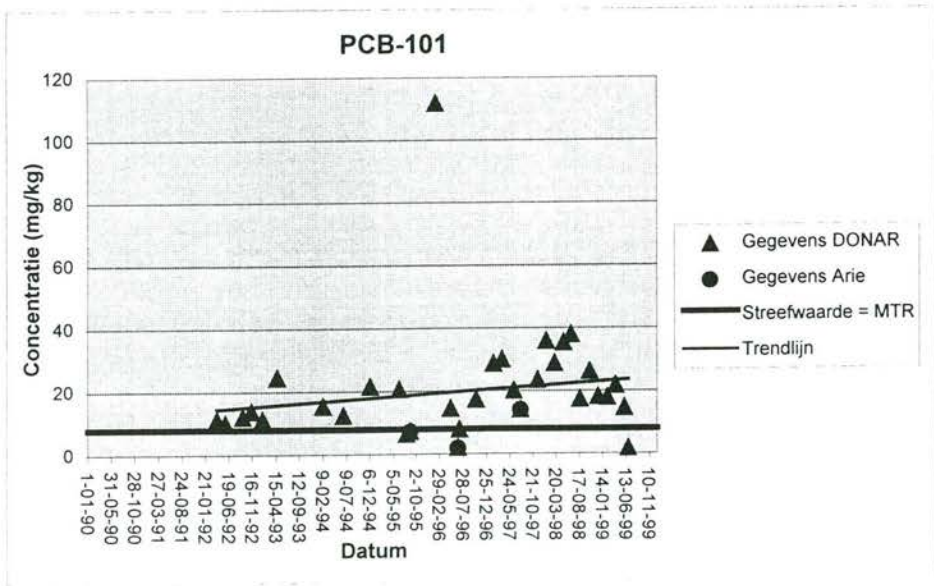
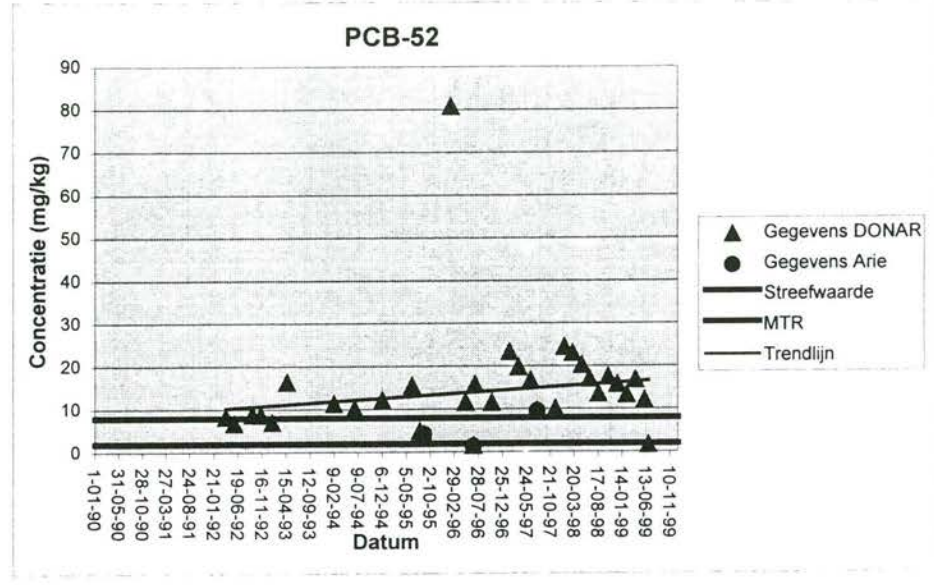
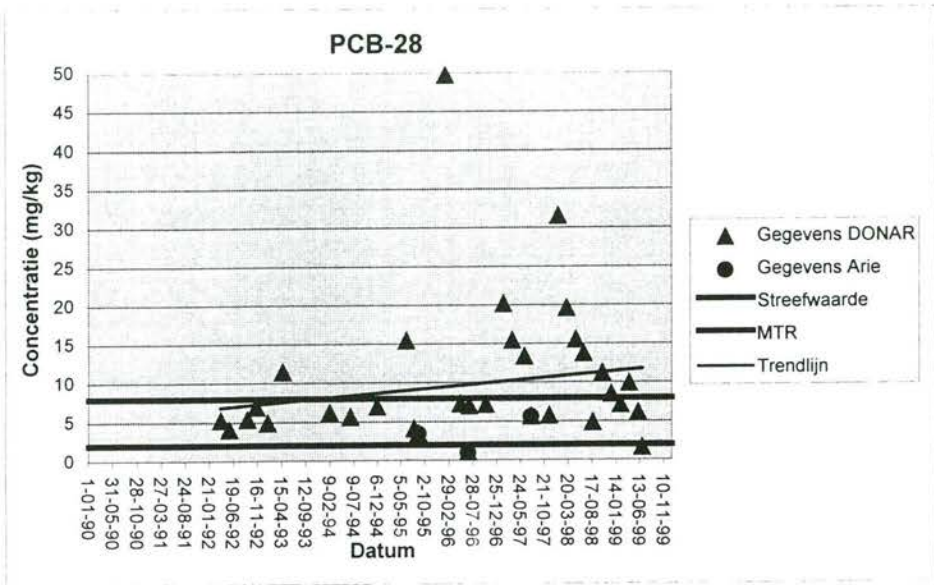


Kanaal van Gent naar Terneuzen, zwevend stof

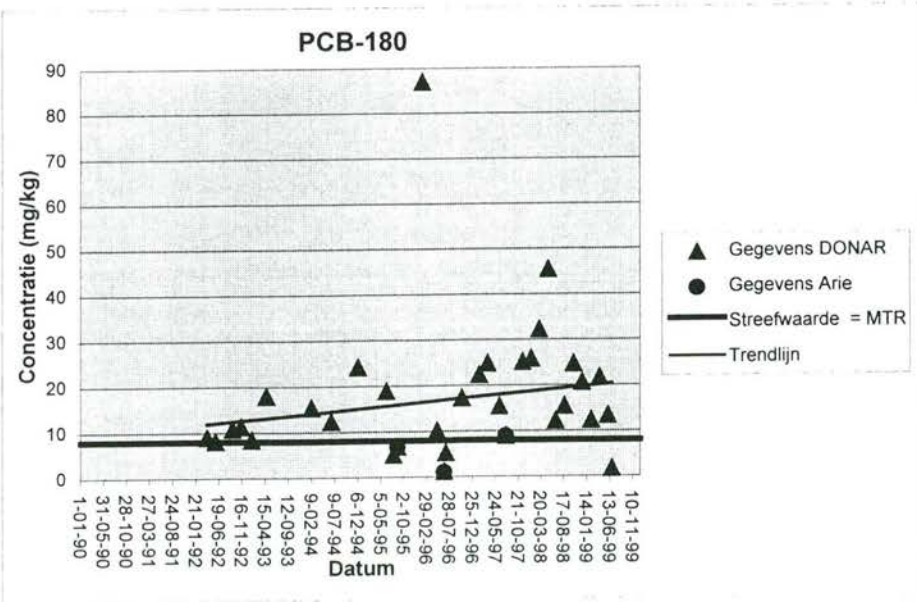
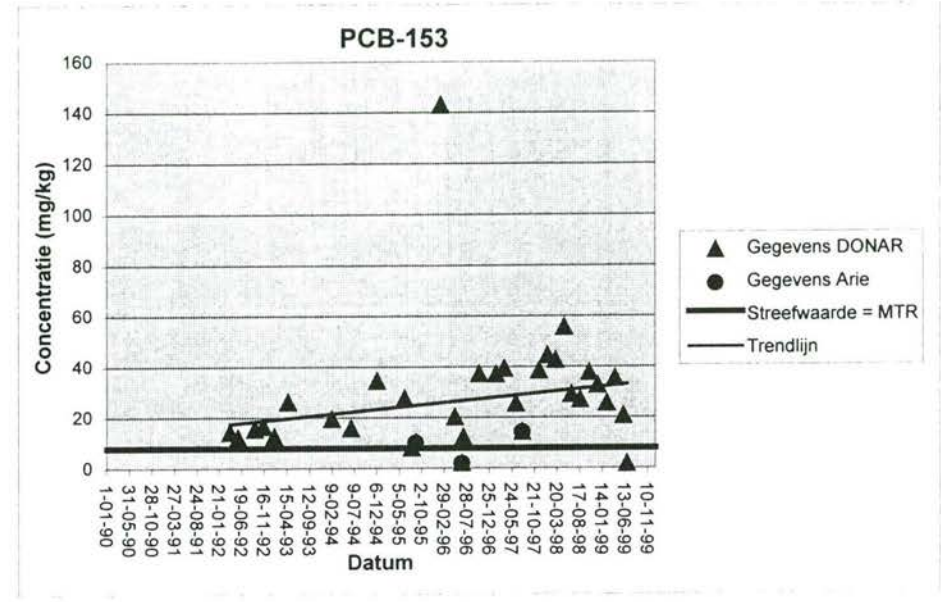
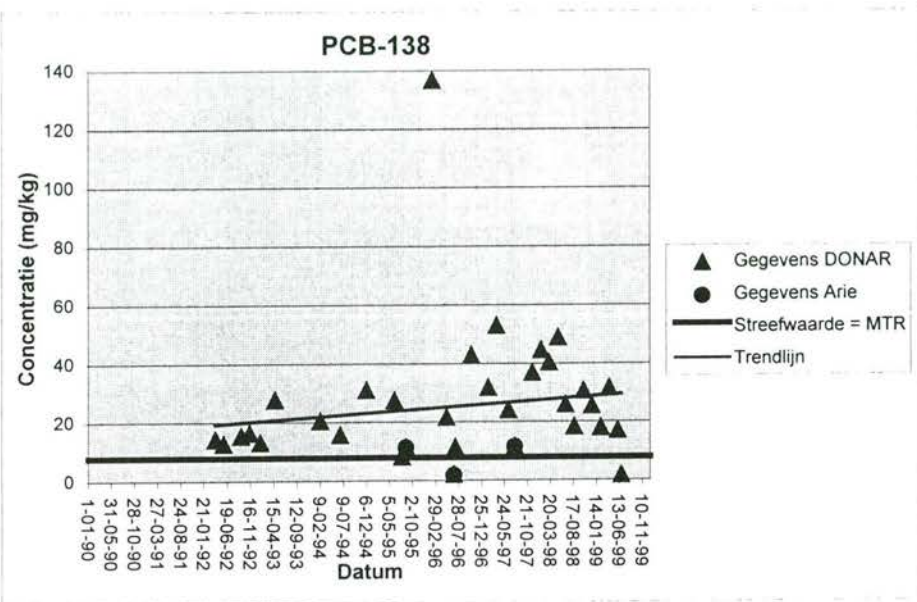


Kanaal van Gent naar Terneuzen, zwevend stof

Bijlage 8.2.9 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, PCB's

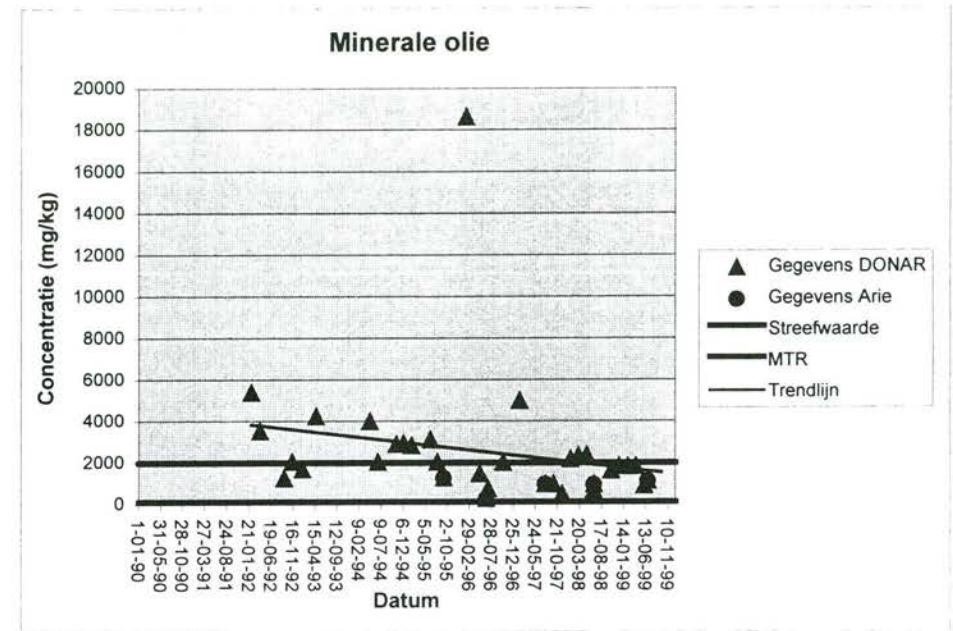
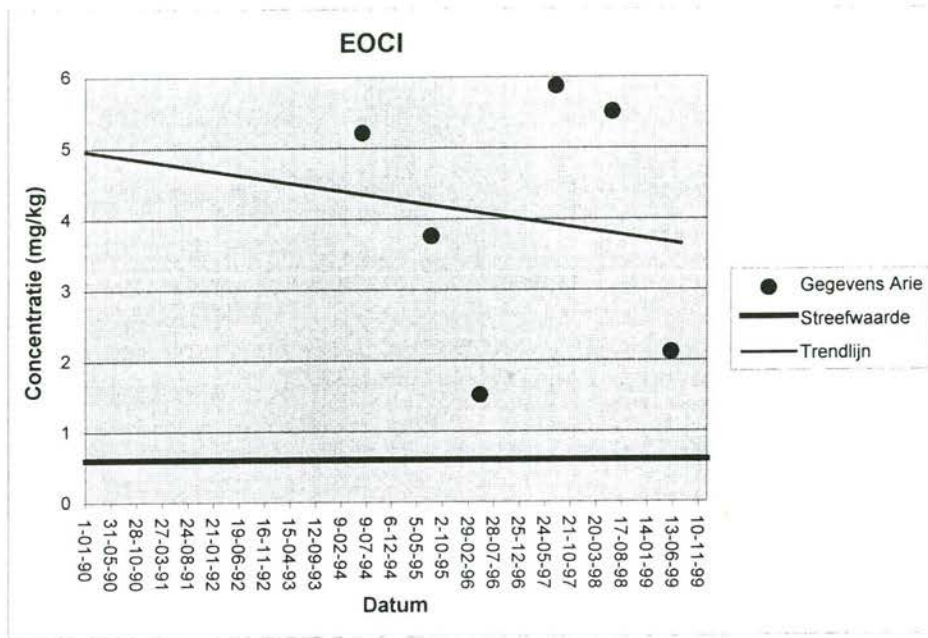


Kanaal van Gent naar Terneuzen, zwevend stof



Kanaal van Gent naar Terneuzen, zwevend stof

Bijlage 8.2.10 Figuren Kanaal van Gent naar Terneuzen, compartiment zwevend stof, overige stoffen



Bijlage 9 Overzicht van de trends in de figuren bij de onderzochte stoffen

	Volkerak Zoommeer			Kanaal van Gent naar Terneuzen		
Metalen	Water opgelost	Zwevend stof	Sediment	Water opgelost	Zwevend stof	Sediment
Arseen			0		-	+
Cadmium	-	-	-	0	-	+
Chroom	-	-	0	--	--	+
Koper	+	+	0	++	-	+
Kwik	-	0	0	0	0	+
Nikkel	+	-	+	+	--	+
Lood	0	0	0	-	--	+
Zink	+	--	+	--	--	+
PAK's		Zwevend stof	Sediment		Zwevend stof	Sediment
Naf			-		-	++
BaA		+	++		0	+
BghiPe		0	0		0	+
BaP		+	+		0	+
Fen		+	++		-	+
Inp		+	+		0	+
Ant		+	+		0	
BkF		+	+		0	+
Chr		0	0		0	+
Flu		+	++		0	+
PCB's		Zwevend stof	Sediment		Zwevend stof	Sediment
PCB-28		0	-		+	++
PCB-52		0	+		+	+
PCB-101		0	0		+	++
PCB-118		0	0		+	+
PCB-138		0	-		+	0
PCB-153		0	0		+	0
PCB-180		0	0		+	+
Organotinverbindingen						
TBT						
TFT						
Nutriënten	Water opgelost			Water opgelost		
Stikstof	0			-		
Fosfor	+			--		
Overige		Zwevend stof	Sediment		Zwevend stof	Sediment
Minerale olie		-	-		-	++
EOX					-	++

Legenda

- ++ = Sterk stijgende trend
- + = Stijgende trend
- 0 = Horizontale trend
- = Dalende trend
- = Sterk dalende trend

