

Baggerspecieproblematiek in Vlaanderen

door

ir. Willem VAN CROMBRUGGE

Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Bovenschelde

INLEIDING

Sedimentatie in een waterloop is een natuurlijk fenomeen en dusdanig van alle tijden. Het sediment vormt een onderdeel van het ecologische systeem van de waterloop en moet dus enkel verwijderd worden indien hiervoor bepaalde redenen zijn.

Een algemene reden, zowel voor bevaarbare als voor onbevaarbare waterlopen, kan een gehinderde waterafvoer zijn, waardoor de waterloop één van zijn functies niet meer naar behoren kan vervullen. Bij de bevaarbare waterlopen kan men genoodzaakt zijn om nautische redenen te baggeren, om zodoende de toegelaten diepgang te kunnen blijven garanderen.

Het kan echter ook noodzakelijk zijn de sedimentatie uit de waterloop te verwijderen om ecologische redenen. Vele waterlopen zijn immers sedert jaren verontreinigd door lozingen van industriële, agrarische en huishoudelijke aard, en vele van deze verontreinigingen worden in het sediment teruggevonden, waar ze onder één of andere vorm gebonden zijn.

Indien bovengenoemde lozingen worden gesaneerd, vormt nu omgekeerd het verontreinigde sediment een mogelijke bron van verontreiniging voor het water. In een dergelijke situatie dringt een verwijdering van het sediment uit de waterloop zich op om milieutechnische redenen. Er moet dan een saneringsbaggerwerk worden uitgevoerd.

Anderzijds stelt de berging van baggerspecie aan wal, vooral in het ruimtelijk erg belaste Vlaanderen, een steeds terugkerend probleem van ruimtelijke ordening. Zelfs indien alle andere problemen, die zich voornamelijk op het gebied van het milieu situeren, zouden zijn opgelost, zullen de ruimtelijke problemen blijven bestaan. Zowel op korte als op lange termijn zal hierover grondig moeten worden nagedacht en oplossingen gezocht. Op korte termijn

wordt thans de meeste aandacht besteed aan de milieu-impact.

1. HOEVEELHEDEN

Tot op heden worden baggerwerken vooral om nautische redenen en omwille van een goede waterafvoer uitgevoerd. Niettemin zijn ook reeds saneringsbaggerwerken uitgevoerd, zoals bijvoorbeeld de baggerwerken in de Gentse Binnenwateren in de periode 1993-94.

Vlaanderen levert aanzienlijke inspanningen op gebied van baggeren. De jaarlijkse aangroei van de baggerspecie in de Vlaamse bevaarbare waterlopen, de Westerschelde, de havens en de maritieme toegangen tot de kust bedraagt circa 29 miljoen m³. De grootste hoeveelheden worden echter in de Westerschelde (13 miljoen m³) en de maritieme toegangen tot de kust (9 miljoen m³) opgetekend; deze hoeveelheden moeten gelukkig niet aan wal worden geborgen, maar worden op specifieke plaatsen in zee of in de Westerschelde teruggestort. Dit geldt ook voor een belangrijk gedeelte van de 3 miljoen m³ jaarlijkse aangroei in de Beneden-Zeeschelde (Schelde tussen het opwaartse uiteinde van de rede van Antwerpen en de Nederlandse grens).

Tegenover een jaarlijkse aangroei van ongeveer 3,6 miljoen m³ in de overige bevaarbare waterlopen en de havens staat een genoteerde aanwezigheid van 7,8 miljoen m³ per 01/01/96. Het tekort aan bergingsruimte per 01/01/96 bedroeg 9,4 miljoen m³. Dit illustreert het nijpende gebrek aan vergunde stortterreinen aan wal.

Voor de afdeling Bovenschelde bedroeg de eerste bergingsruimte per 01/01/96 circa 3 miljoen m³. Deze afdeling beheert een groot deel van de

bevaarbare waterlopen in Oost- en West-Vlaanderen. In de hiernavolgende paragrafen zal nader worden ingegaan op sommige ervaringen binnen deze afdeling omtrent de baggerspecieproblematiek.

2. KWALITEIT

Op 10 januari 1996 besliste de Vlaamse regering haar principiële goedkeuring te hechten aan het ontwerp-besluit houdende vaststelling van het Vlaamse reglement betreffende de bodemsanering. In de bijlage 3 van dit besluit zijn bodemsaneringsnormen opgenomen in functie van het bestemmings-type volgens de vigerende plannen van aanleg.

Vereenvoudigd kunnen de bestemmingstypes als volgt worden omschreven:

- bestemmingstype I: natuurgebied
- bestemmingstype II: landbouwgebied
- bestemmingstype III: woongebied
- bestemmingstype IV: recreatiegebied
- bestemmingstype V: industriegebied.

In bijlage 4 van het besluit zijn achtergrondwaarden opgenomen. Voor zware metalen zijn deze gebaseerd op gemeten waarden van niet verontrei-

nigde gronden. Dit geldt eveneens voor sommige organische verbindingen, voor andere werd de detectielimiet genomen.

De achtergrondwaarde voor zware metalen wordt beïnvloed door het kleigehalte en soms ook door het gehalte aan organisch materiaal. In bovengenoemd besluit is hiervoor een correctieformule uitgewerkt, maar in de hiernavolgende grafieken werd hiermee evenwel geen rekening gehouden wegens gebrek aan cijfermateriaal dienaangaande. In de meeste gevallen zou echter door een vrij hoog gehalte aan klei en organisch materiaal de achtergrondwaarde van de beschouwde baggerspecie allicht hoger zijn.

Alhoewel de normen niet direct daarvoor bedoeld zijn, bieden ze toch een toetsingskader aan voor de beoordeling van baggerspecie en kan op die manier toch een globale indruk worden bekomen van de verontreinigingsgraad van de specie, met in het achterhoofd de gedachte dat deze specie in één van de 5 gebieden volgens de geciteerde bestemmingstypes zal terecht komen.

Zodoende werden van de beschikbare gegevens de gemiddelde waarden per waterloop van de in het recente verleden uitgevoerde analyses op baggerspecie uitgezet tegenover de achtergrondwaarden en de bodemsaneringsnormen (zie bijgevoegde grafieken, figuur 1 t/m 20).

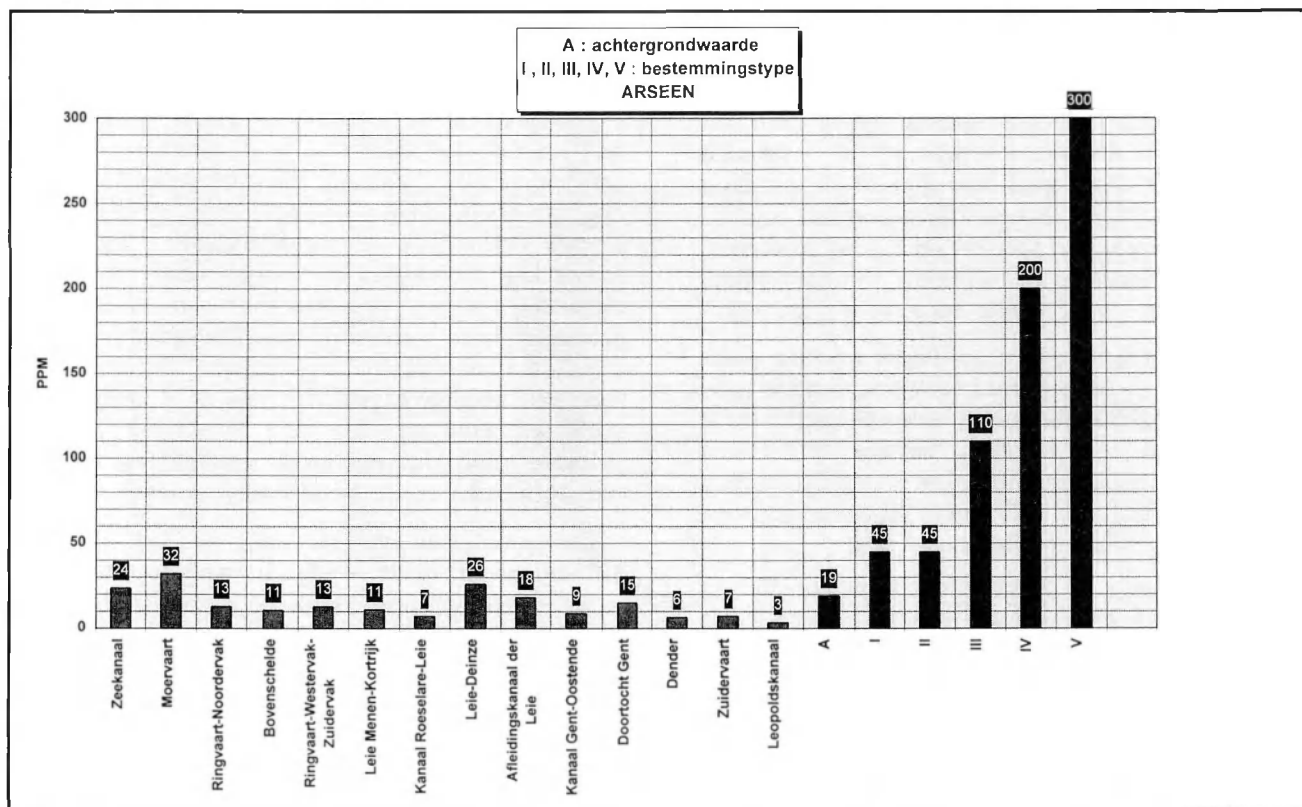


Fig. 1

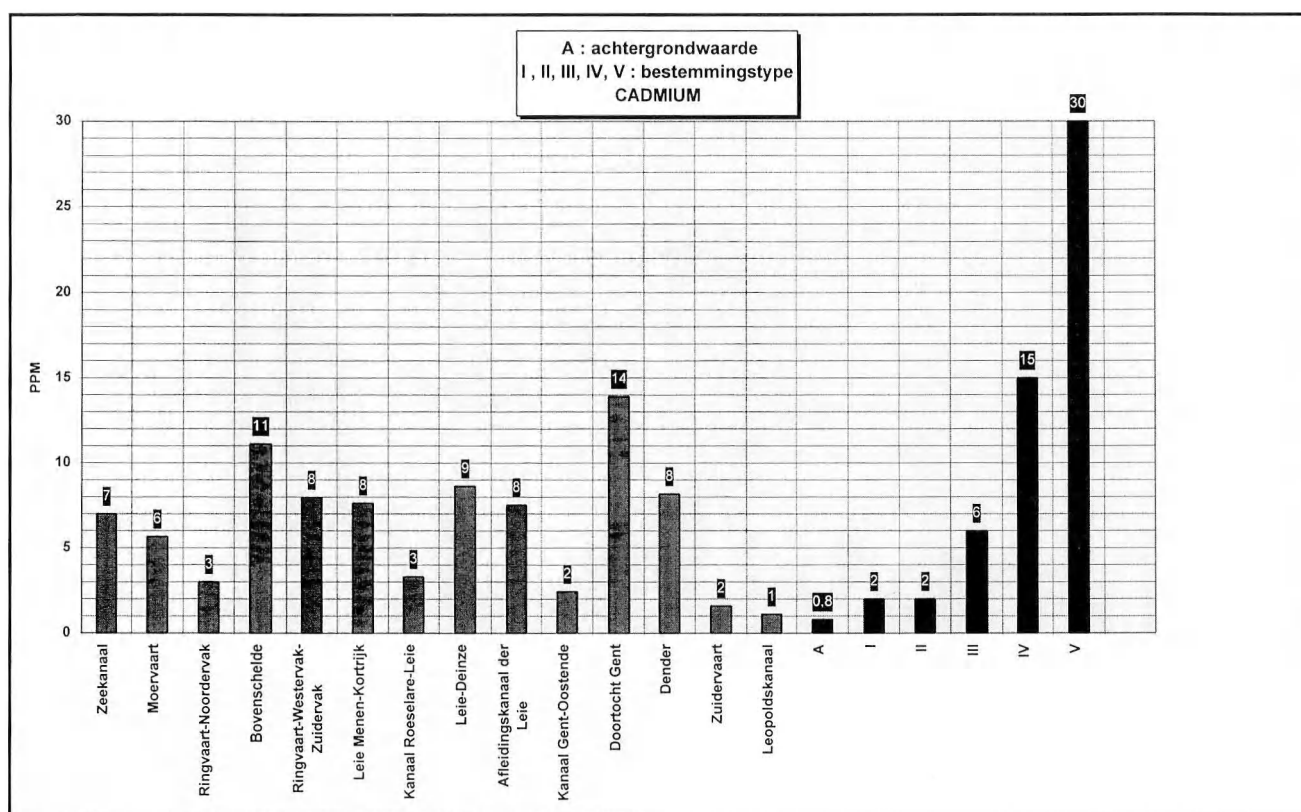


Fig. 2

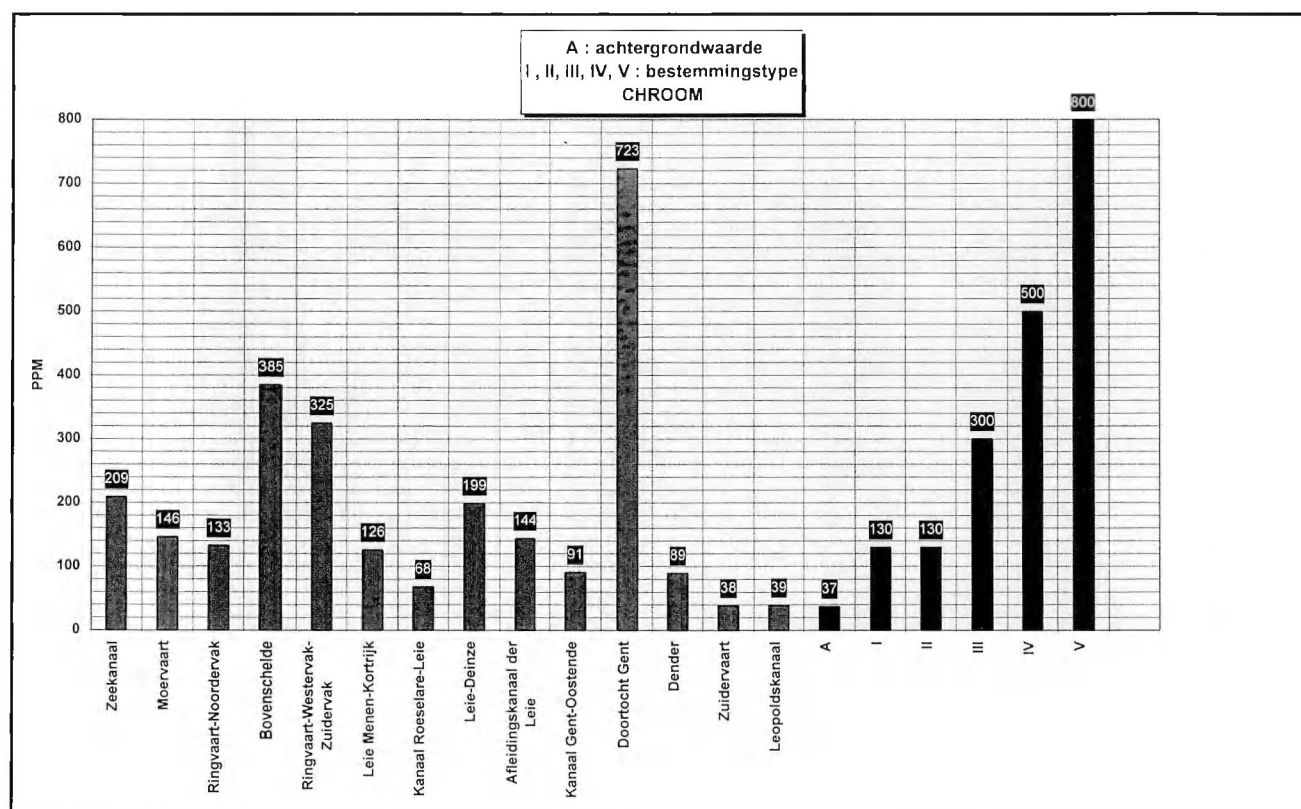


Fig. 3

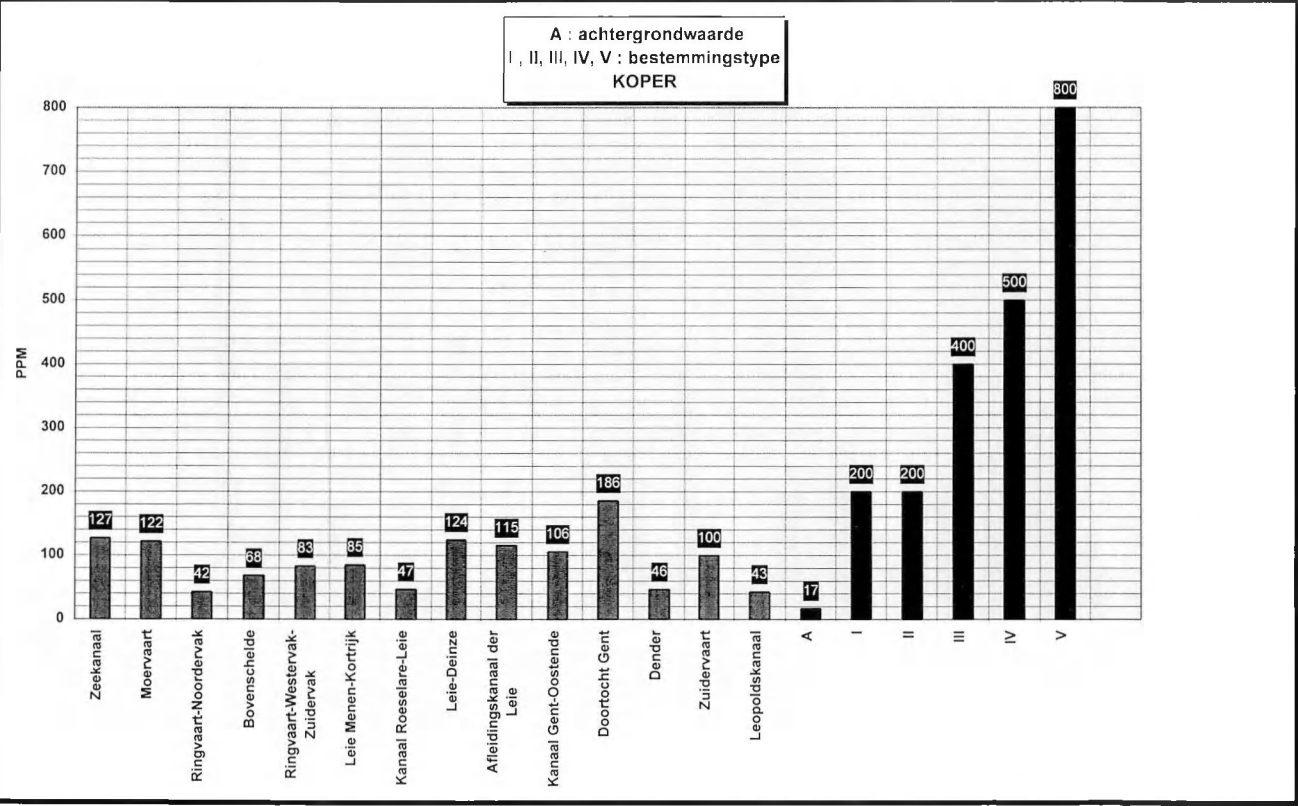


Fig. 4

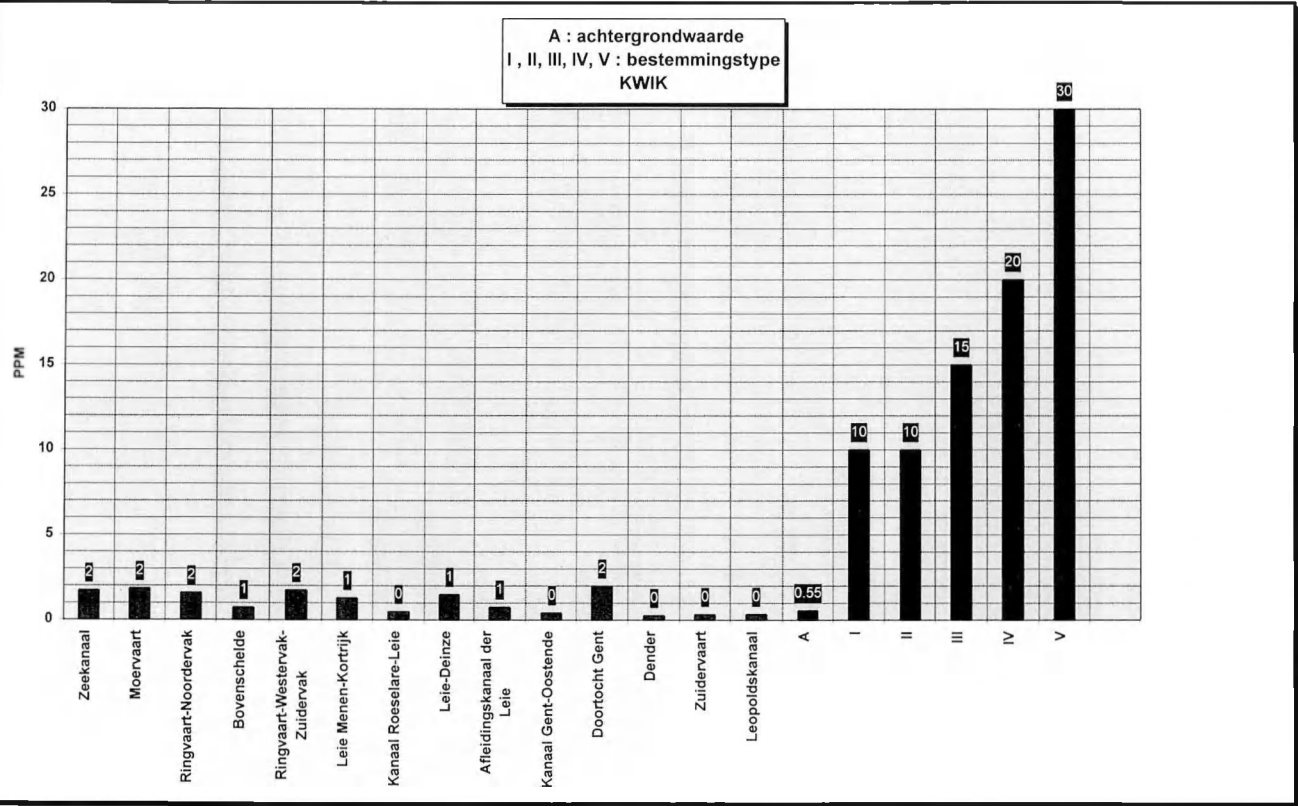


Fig. 5

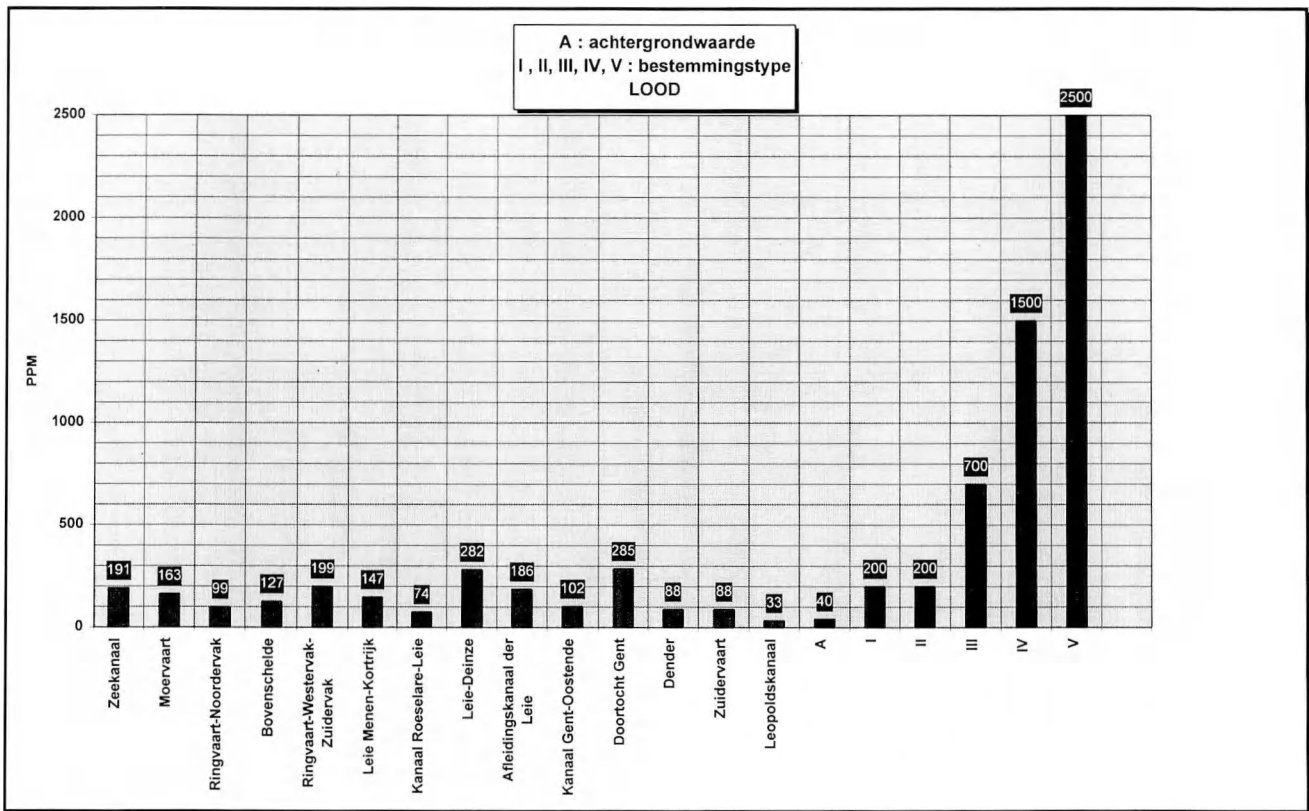


Fig. 6

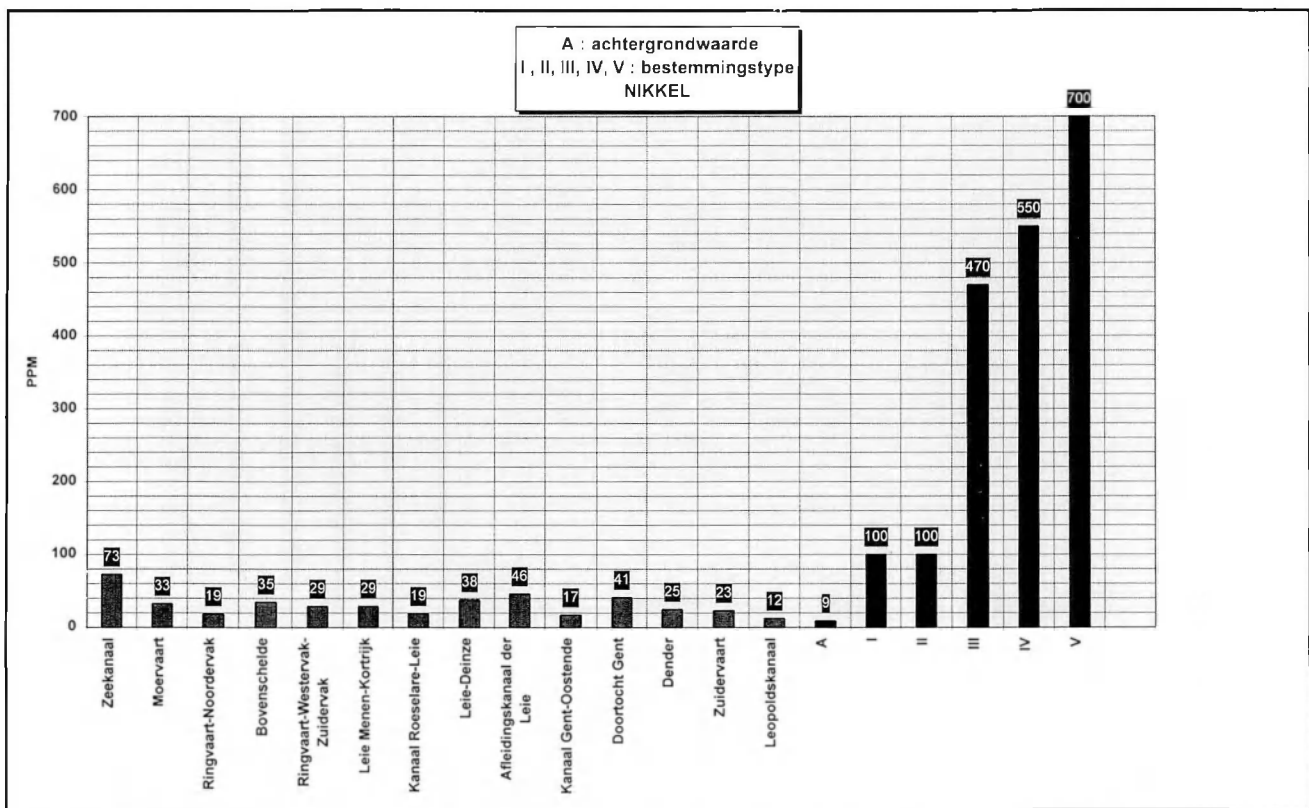


Fig. 7

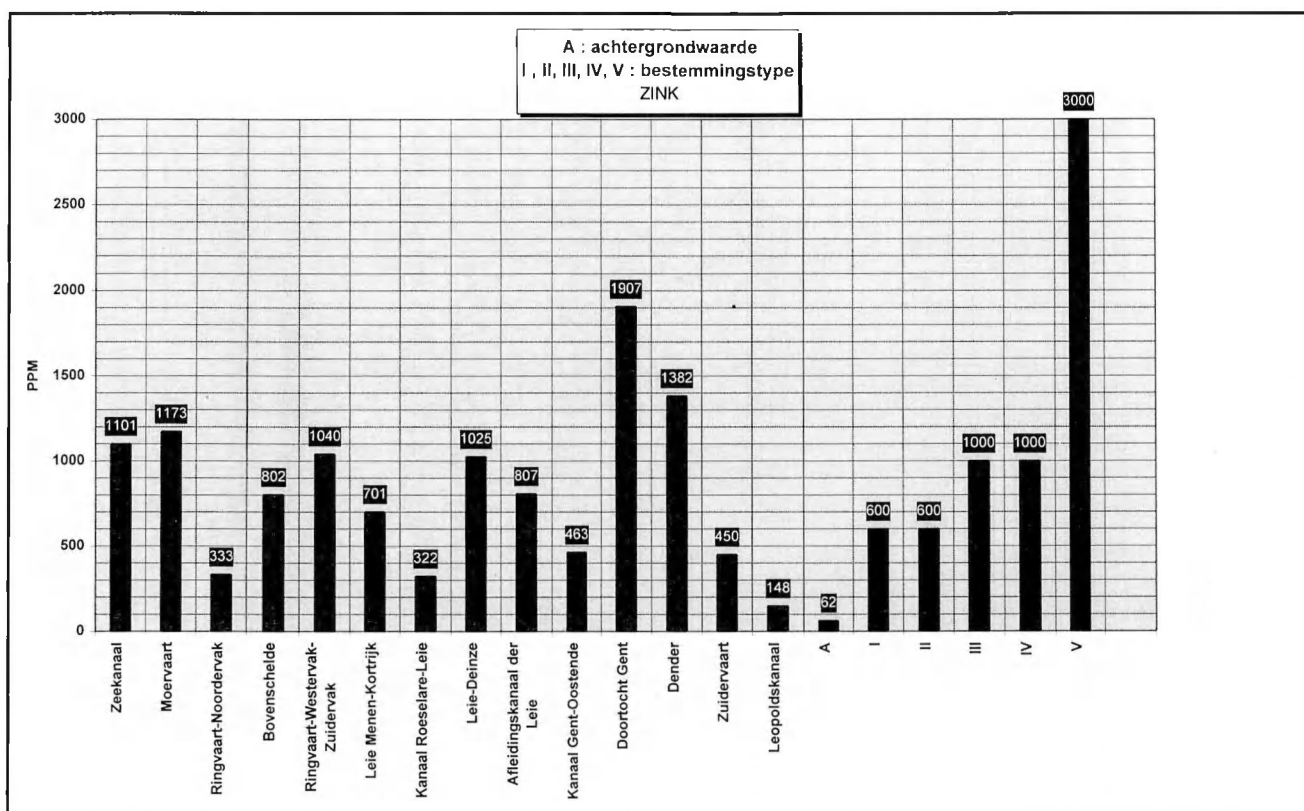


Fig. 8

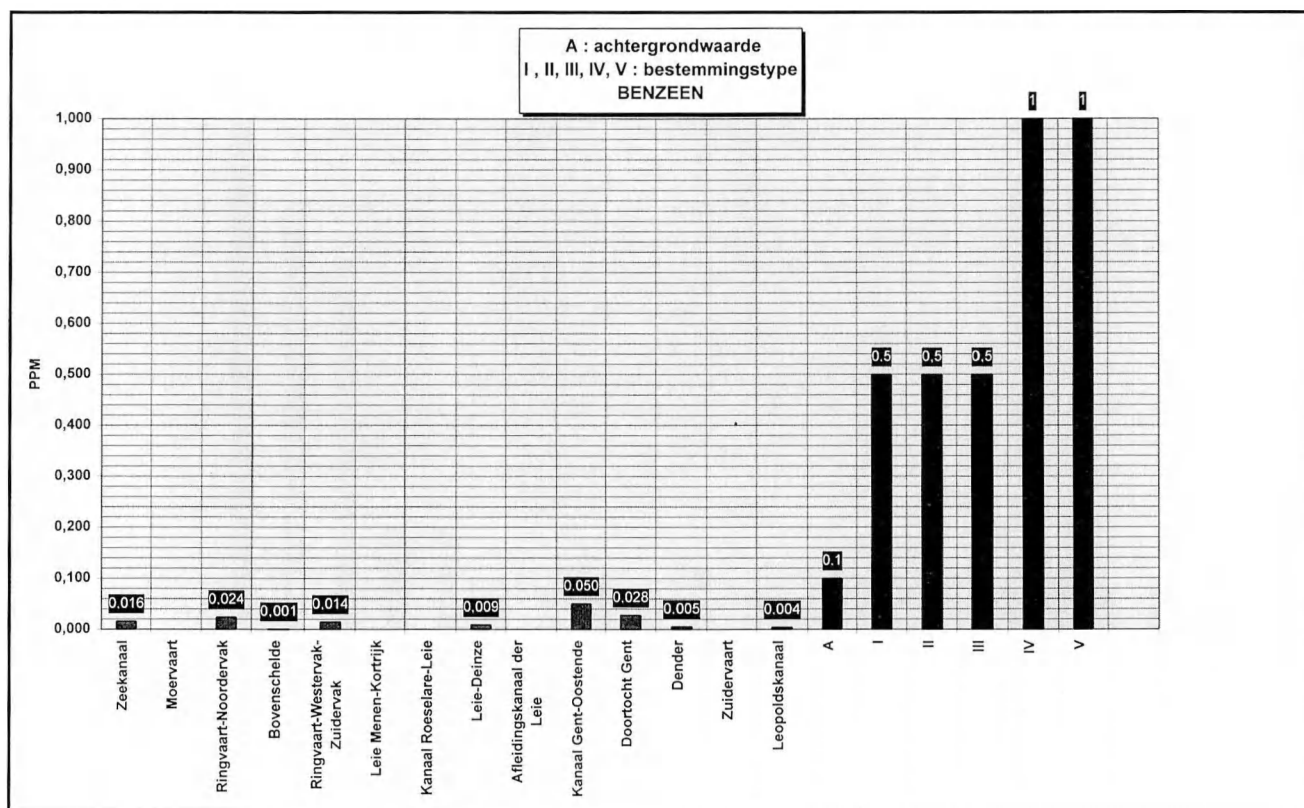


Fig. 9

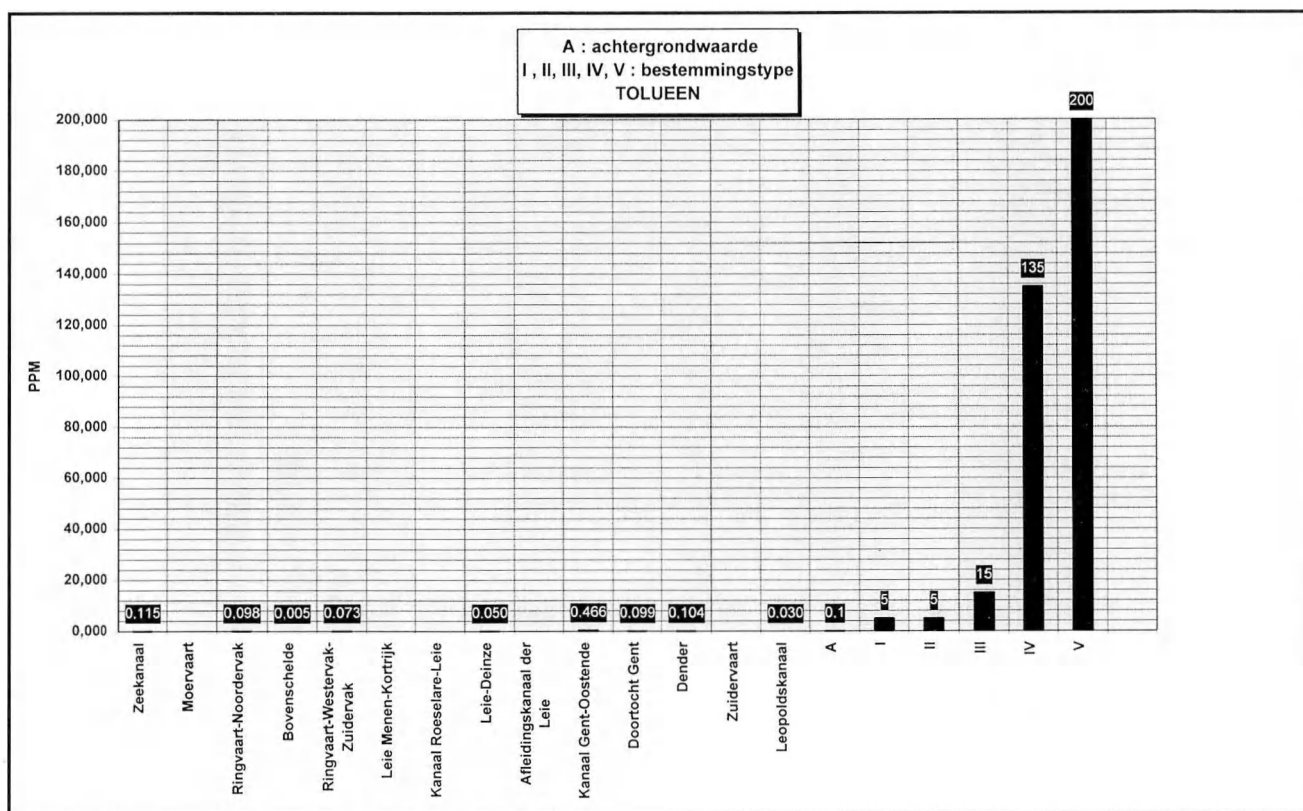


Fig. 10

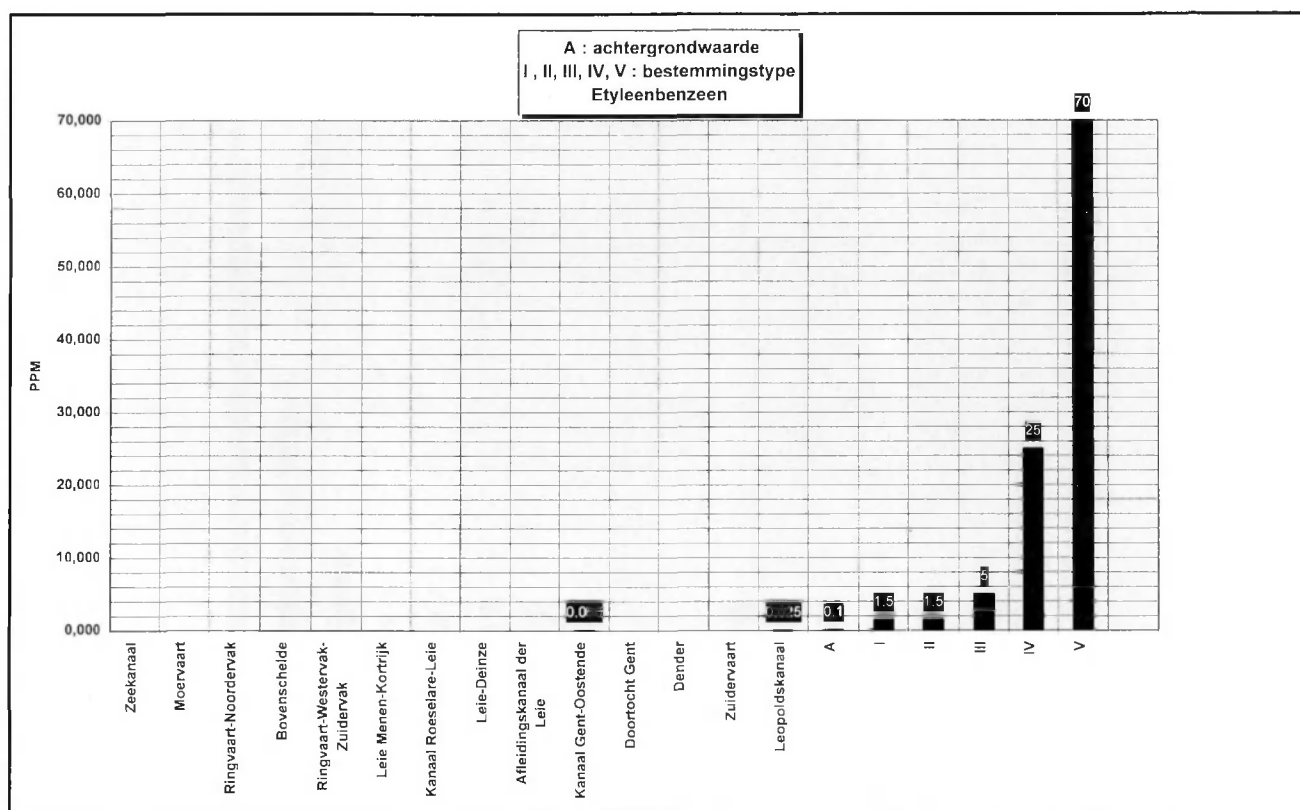


Fig. 11

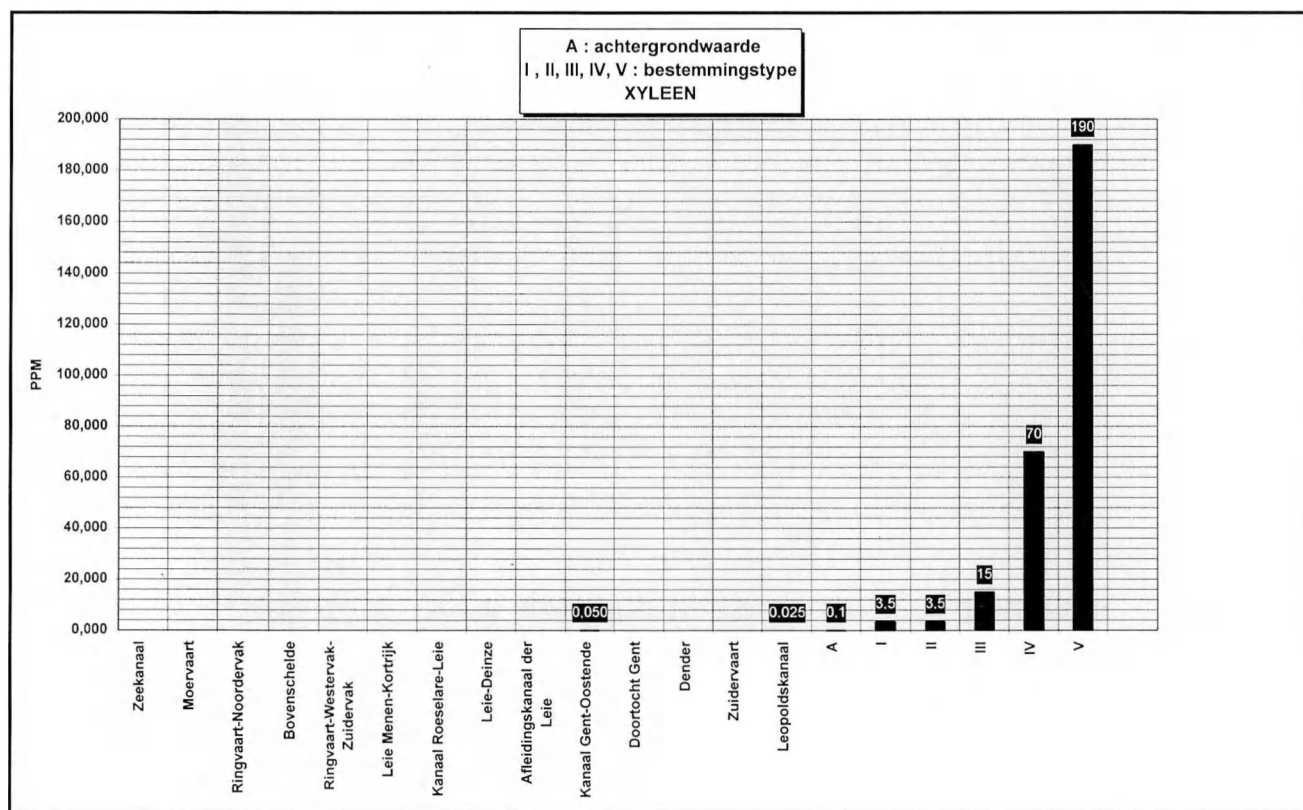


Fig. 12

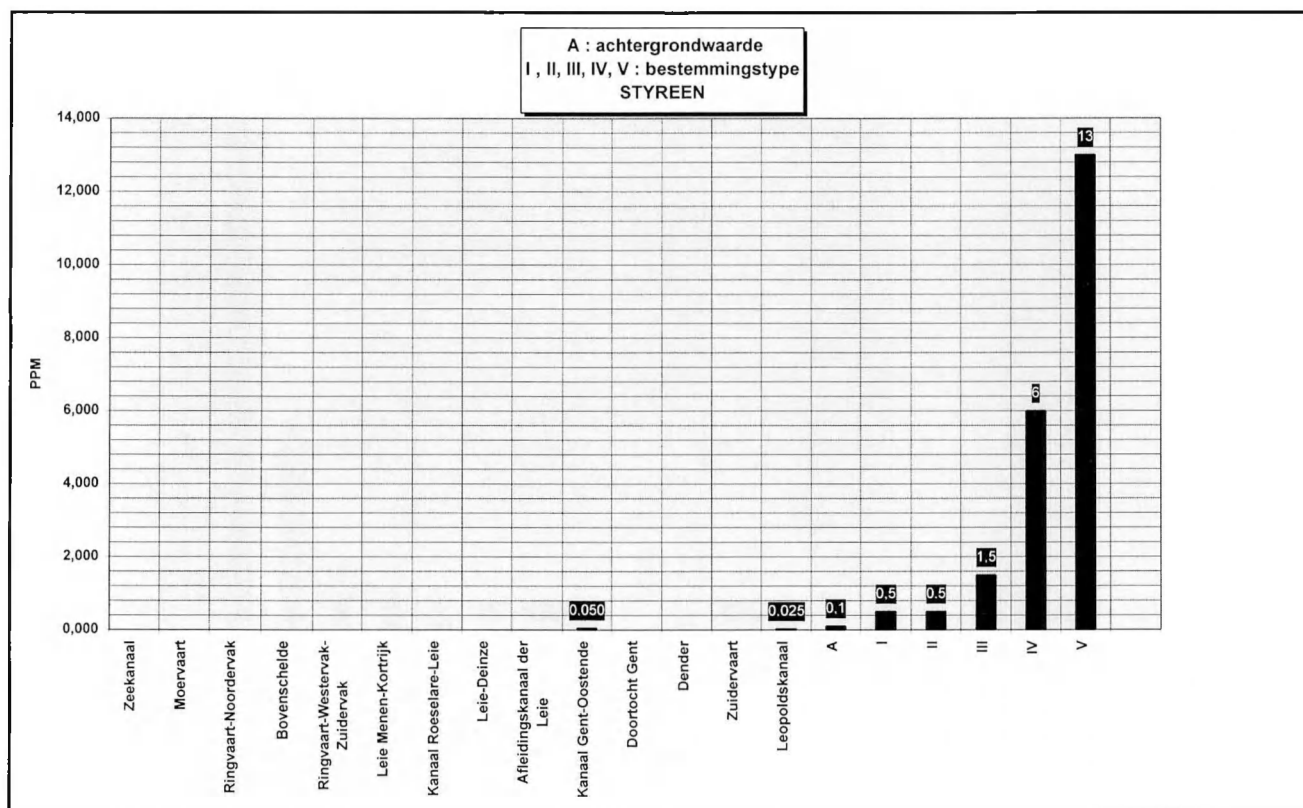


Fig. 13

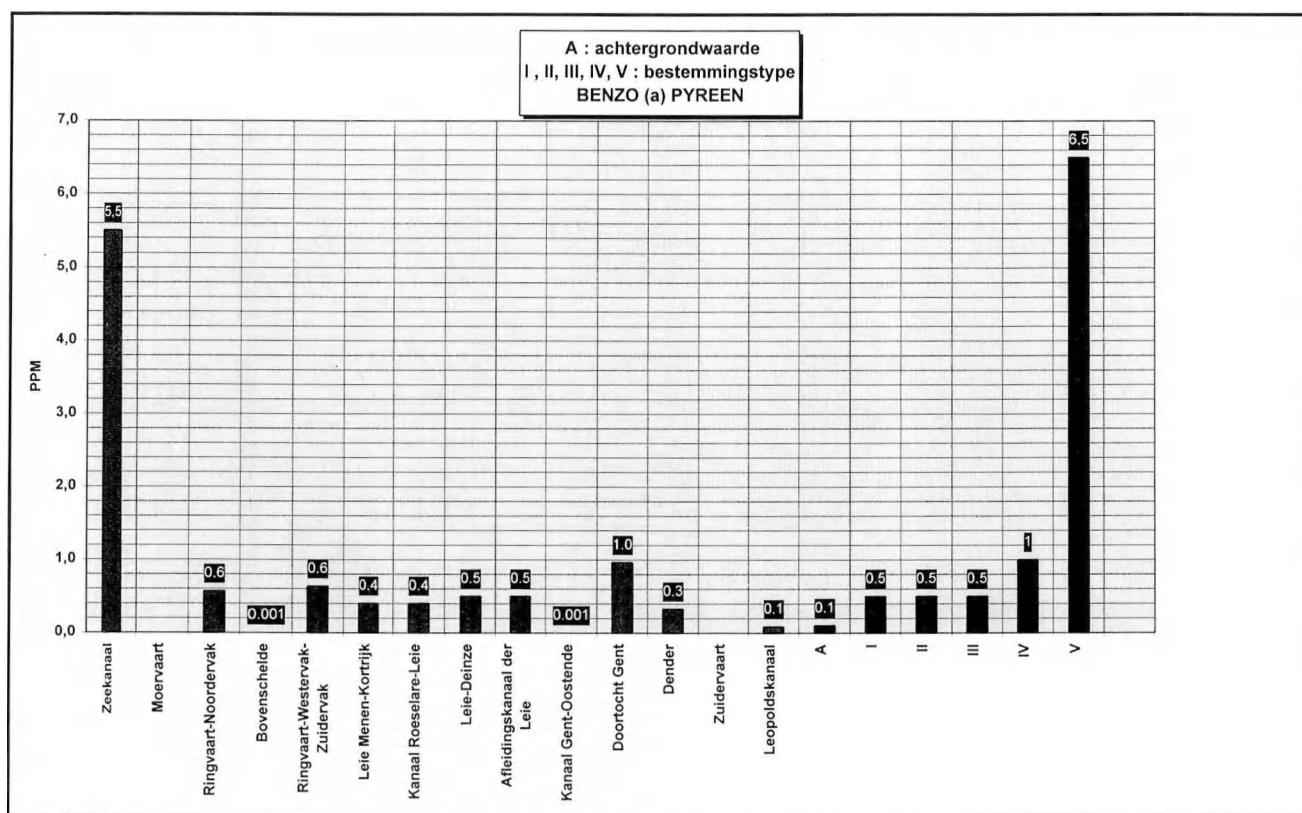


Fig. 14

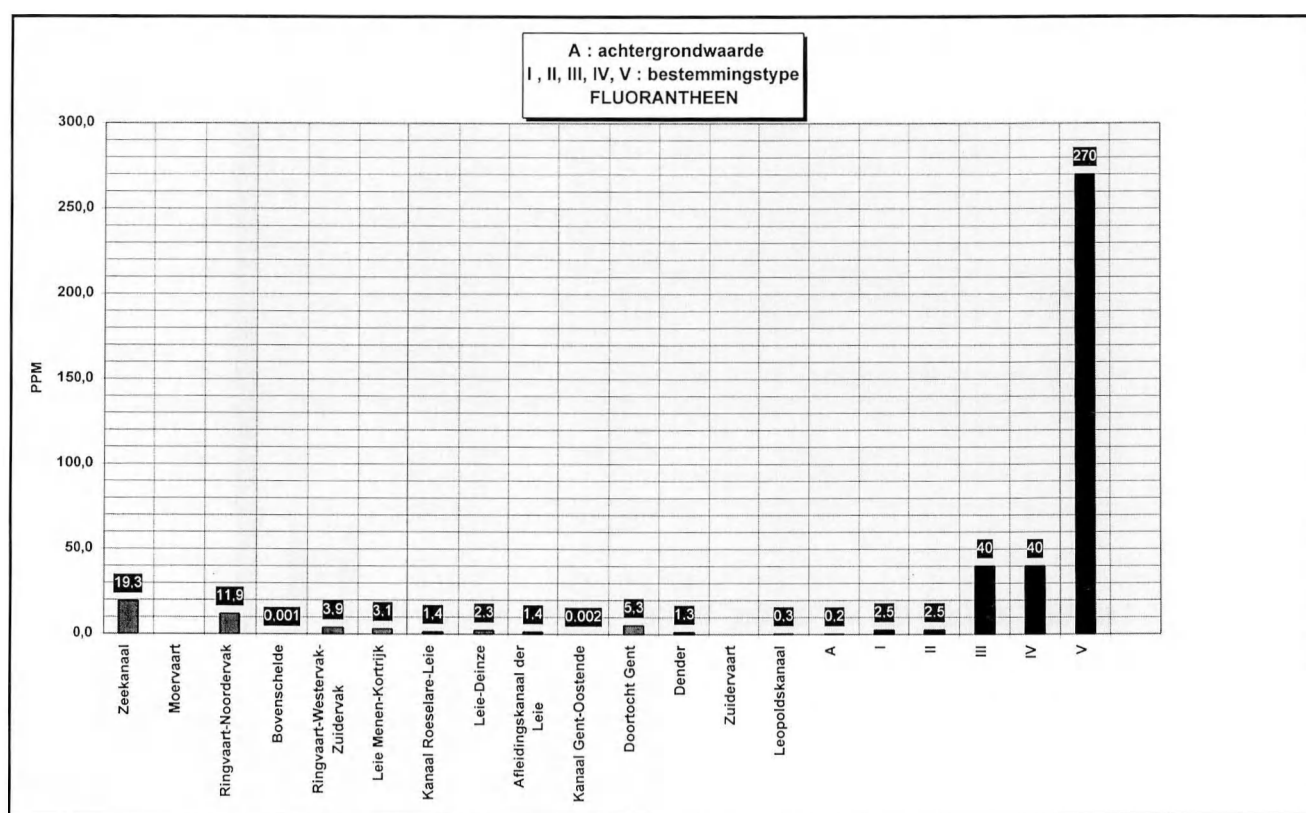


Fig. 15

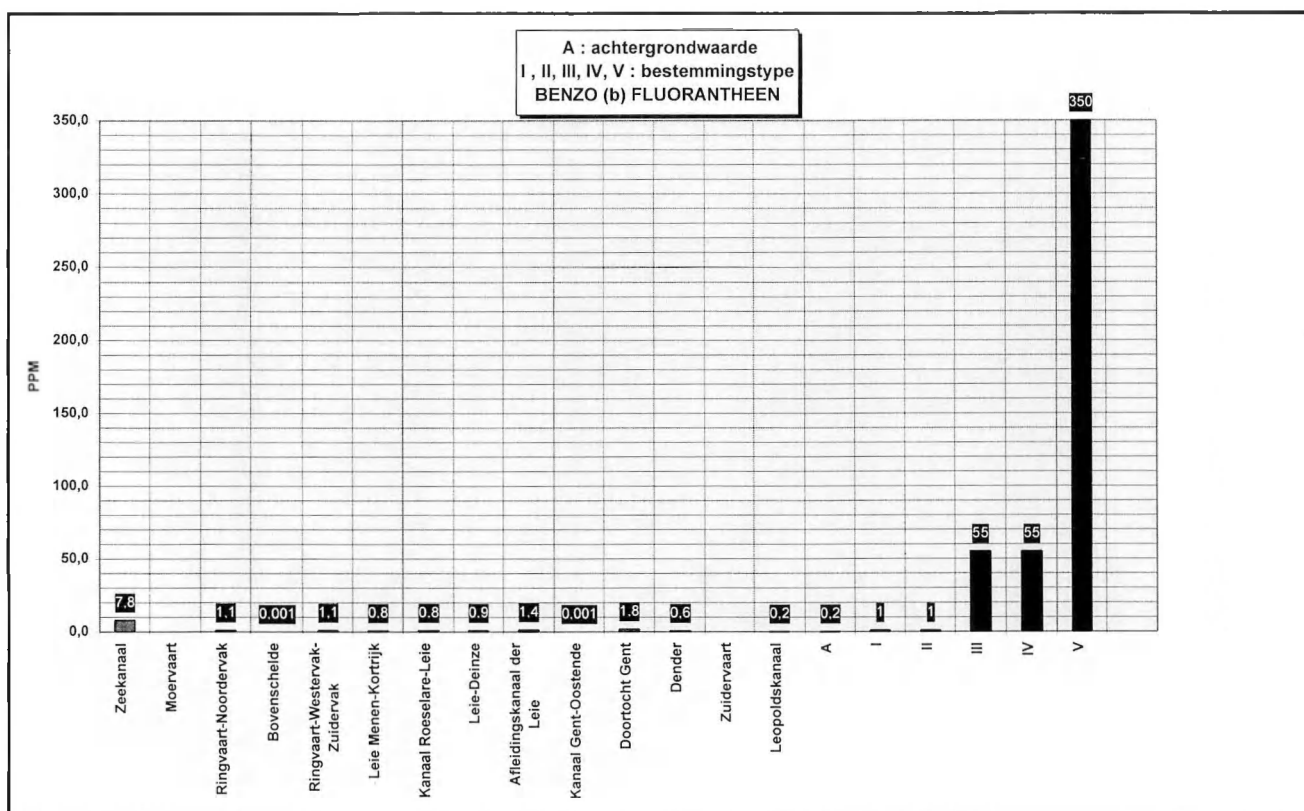


Fig. 16

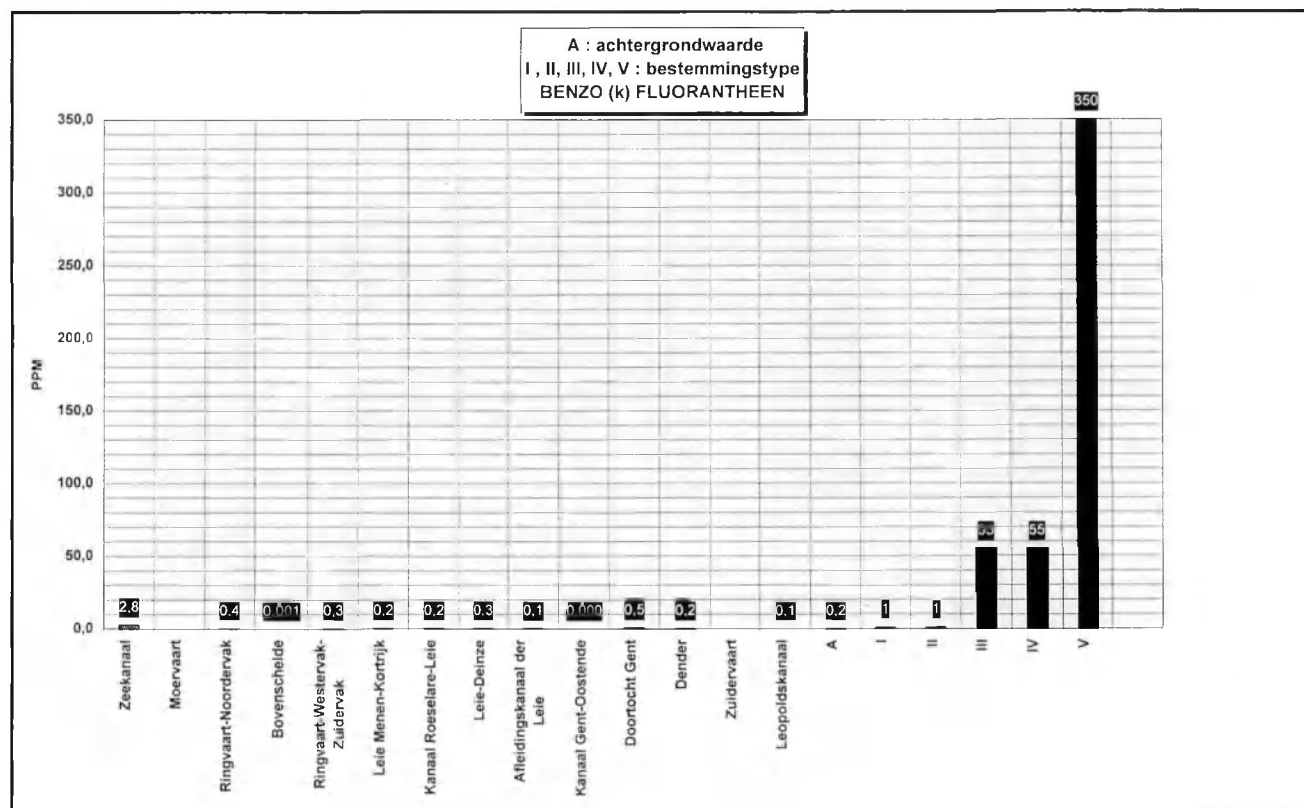


Fig. 17

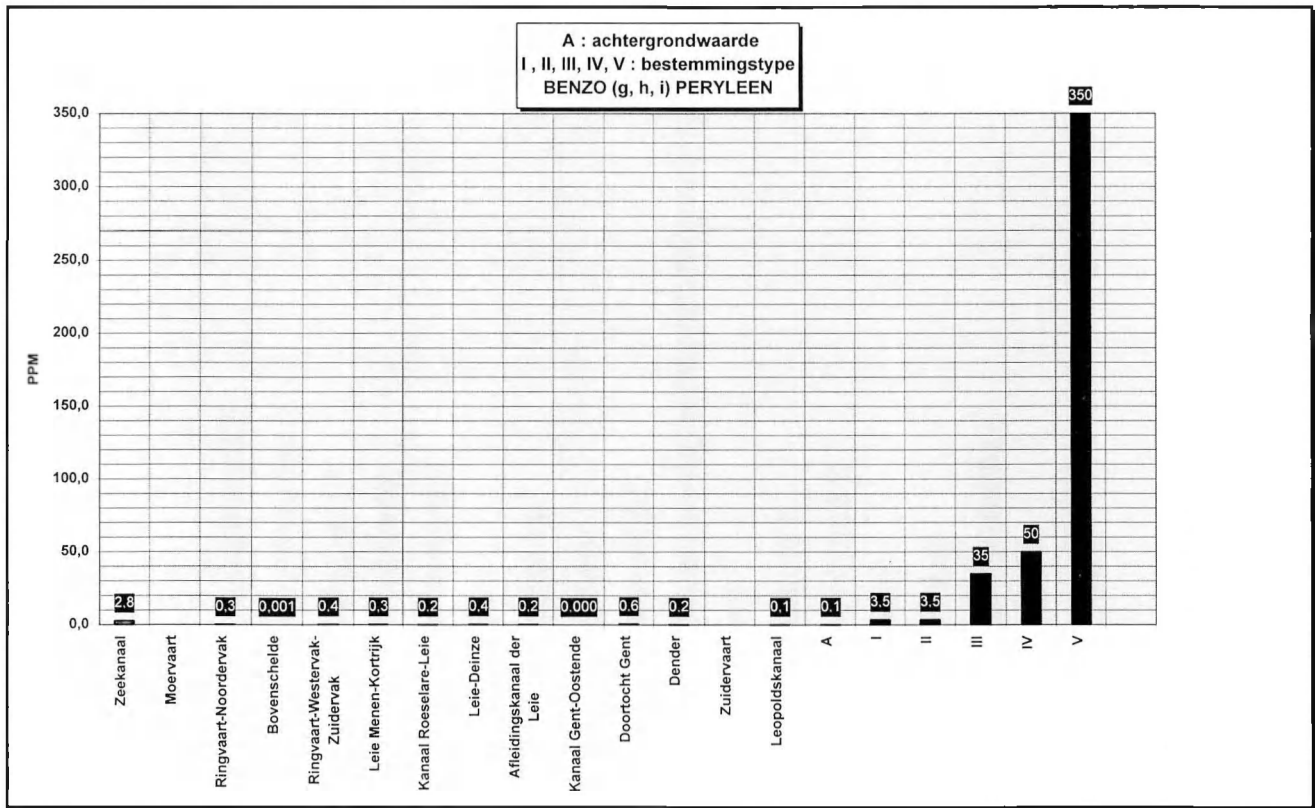


Fig. 18

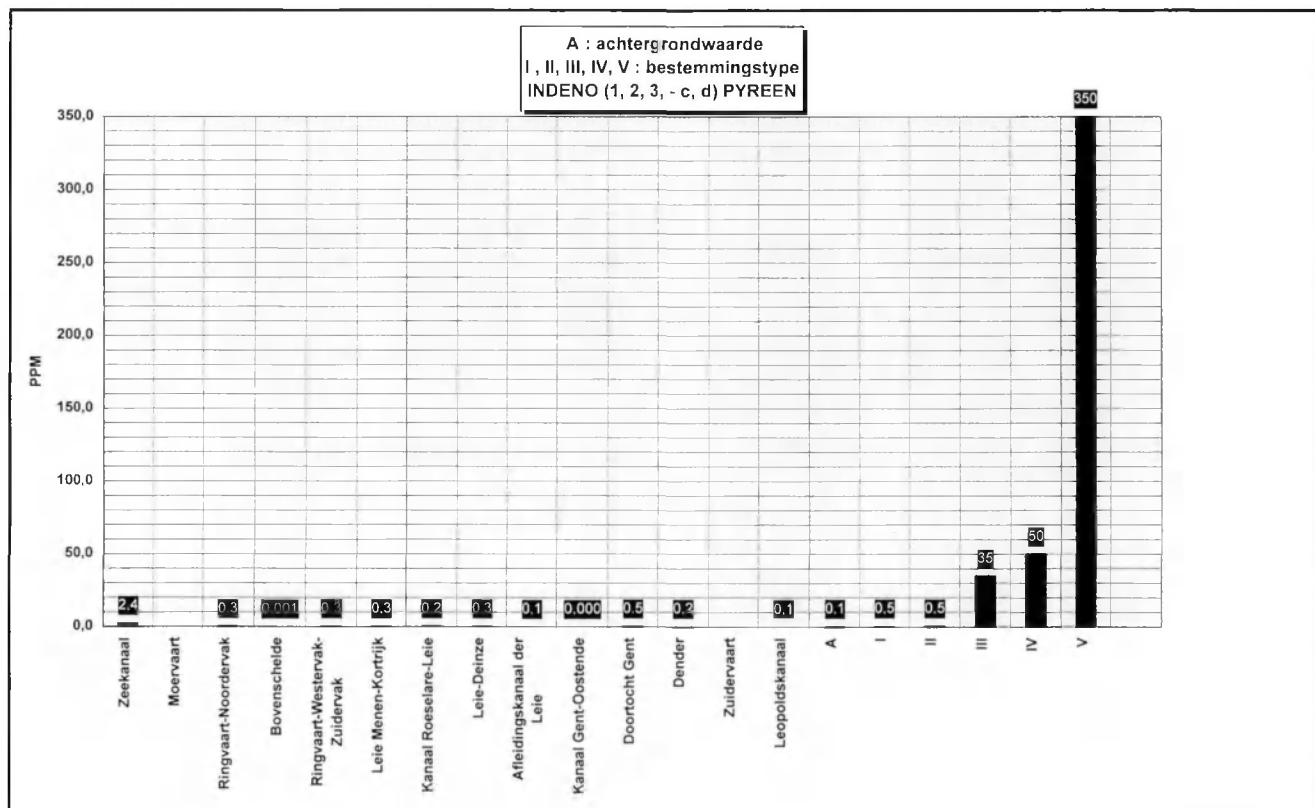


Fig. 19

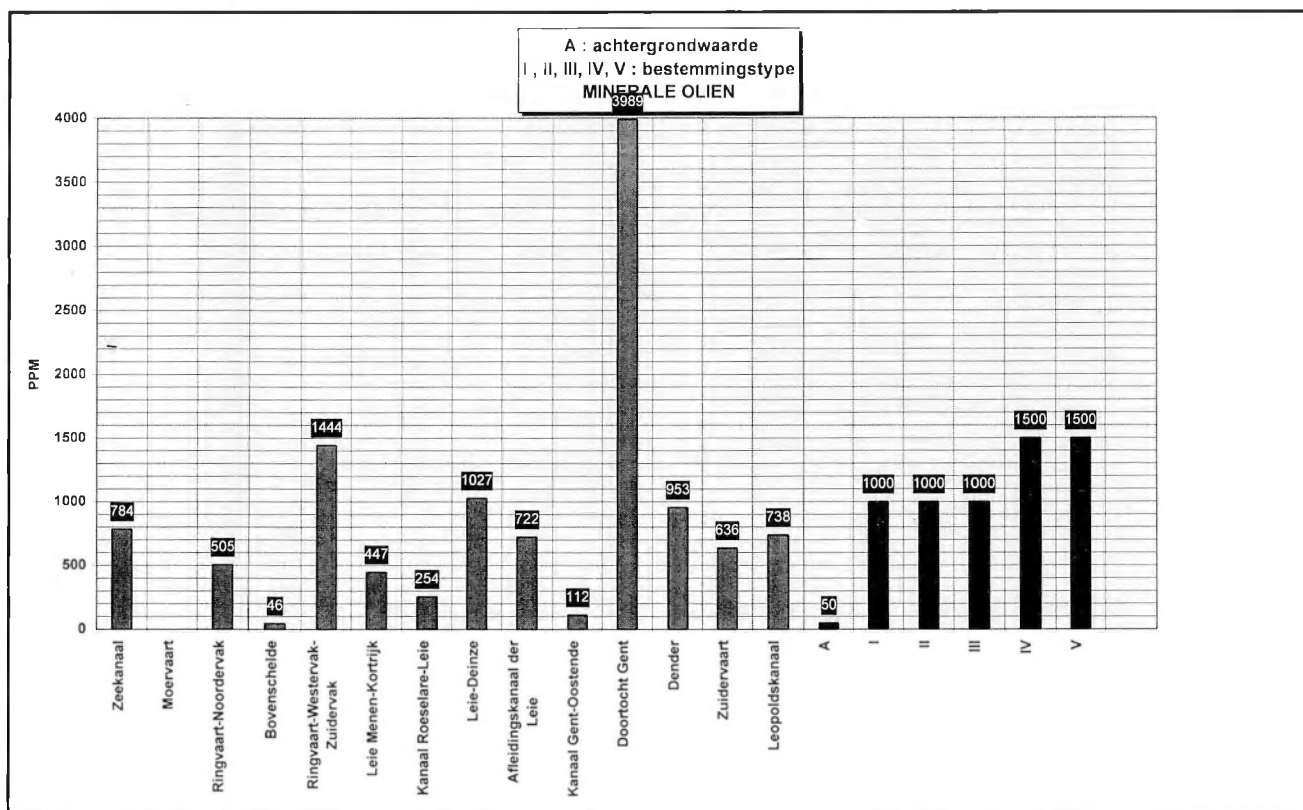


Fig. 20

Uit deze grafieken kunnen de hiernavolgende conclusies worden getrokken.

- De hoogste saneringsnorm, namelijk voor bestemmingstype V, industriegebied, wordt enkel overschreden in de doortocht Gent voor minerale olie. Het betreft hier echter zeer oude specie, resultaat van tientallen jaren sedimentatie.
- De norm voor recreatiegebied wordt enkel overschreden voor chroom in de doortocht Gent, zink in verschillende waterlopen en benzo(a)pyreen in het Zeekanaal (kanaal Gent-Terneuzen). De hoge waarde van benzo(a)pyreen wordt enkel veroorzaakt door de kwaliteit van de specie ter hoogte van de Nederlandse grens. Zonder deze specie daalt de gemiddelde waarde van 5,5 naar 2 ppm.
- Cadmium, chroom en zink situeren zich gemiddeld rond de saneringsnorm voor woongebieden.
- De waarden voor arseen, koper, kwik en nikkel zijn steeds lager dan de saneringsnorm voor natuurgebieden; behalve in de steden Gent en Deinze geldt dit ook voor lood.
- De aromatische koolwaterstoffen hebben gehalten lager dan de achtergrondwaarden, behalve toluen op het kanaal Gent-Oostende; het gehalte is evenwel veel lager dan de saneringsnorm voor natuurgebied.

- PAK's situeren zich meestal rond of onder de saneringsnorm voor natuurgebieden.
- De saneringsnorm voor minerale olie wordt behalve in Gent ook in het Wester- en Zuidervak van de Ringvaart om Gent en in de Leie te Deinze overschreden.

Als conclusie kan worden gesteld dat getoetst aan de saneringsnormen voor landbodems een zekere verontreinigingsgraad van de onderwaterbodems wordt vastgesteld, maar dat deze verontreinigingsgraad zeker niet extreem hoog ligt.

3. PRAKTIJKERVARINGEN

3.1. Proefstortenproject Geuzenhoek

Het grootschalige proefstortenproject werd opgestart met de bedoeling de adsorptie-eigenschappen van een aantal natuurlijke materialen na te gaan, omwille van de problematische aanwending van afichtingstechnieken. Het is immers hoogst twijfelachtig dat een waterdicht scherm van welke kwaliteit ook inderdaad volledig waterdicht is, en het is nog veel twijfelachtiger of het in de loop der tijd zijn veronderstelde waterdichtheid behoudt.

In de tweede helft van 1990 werden daarom zes bovengrondse proefvelden met de volgende afschermmaterialen op bodem en talud gerealiseerd (zie fig. 21, 22 en 23):

- proefveld I: dummy, een referentieveld zonder enige afscherming;
- proefveld II: glauconiet
- proefveld III: ingefreesd bentoniet
- proefveld IV: ontwaterd slib, deels met kalk behandeld
- proefveld V: veen
- proefveld VI: alumino-silicaat, nadien het drie-componenten-produkt SD II bestaande uit organisch materiaal en twee types silicaten; deze produkten werden gemengd in de baggerspecie.

Een zevende proefveld werd in uitgraving onder het maaiveld gerealiseerd en met een verticale, „waterdichte” folie omgeven.

De proefvelden hebben een bodemafmeting van 20×25 m, en werden met baggerspecie uit het kanaal Gent-Terneuzen gevuld in een initiële laagdikte van 3 m.

Onder de bovengrondse proefvelden werd een onderdrainering aangelegd, die 10% van de oppervlakte draineerde en dit water verzamelde in een zinkput. Rond de proefvelden werden meerdere piëzometers geplaatst. De verschillende proefvelden werden van elkaar gescheiden door dunwanden tot

in een kwartaire leemlaag, gelegen tussen twee kwartaire zandlagen. Rondom het ganse complex werd een dunwand tot in de onderliggende tertiaire kleilaag gerealiseerd.

Tijdens de eigenlijke proefperiode 1991-1992 werden intensief analyses uitgevoerd, voornamelijk op het water opgevangen in de onderdrainering. De gemiddelden over de gestelde periode werden berekend. Na de eigenlijke proefperiode wordt nog jaarlijks een monsternamen uitgevoerd en geanalyseerd.

Om een gemakkelijk inzicht te krijgen in de verontreinigingsgraad werden deze gemeten waarden van de verschillende verontreinigingen gedeeld door de norm gesteld in Vlarem. Als norm werd de maximaal toelaatbare concentratie genomen, of het richtniveau voor de zware metalen koper en zink waarvoor geen maximaal toelaatbare concentratie is opgegeven. Door dus de gemeten waarden te delen door de norm is dit quotiënt groter of kleiner dan 1 naargelang de norm al dan niet is overschreden. Uitgezet in grafiek laat dit een vluggere beoordeling toe dan indien met de absolute waarden zou worden gewerkt, die per element telkens aan andere getalwaarden uit de norm zouden moeten worden getoetst (zie fig. 24 t/m 33).

De grafieken laten ons toe de volgende conclusies te trekken:

- glauconiet en ingefreesd bentoniet geven een betere afscherming voor zware metalen, fluoride en fosfaat;

GRONDPLAN

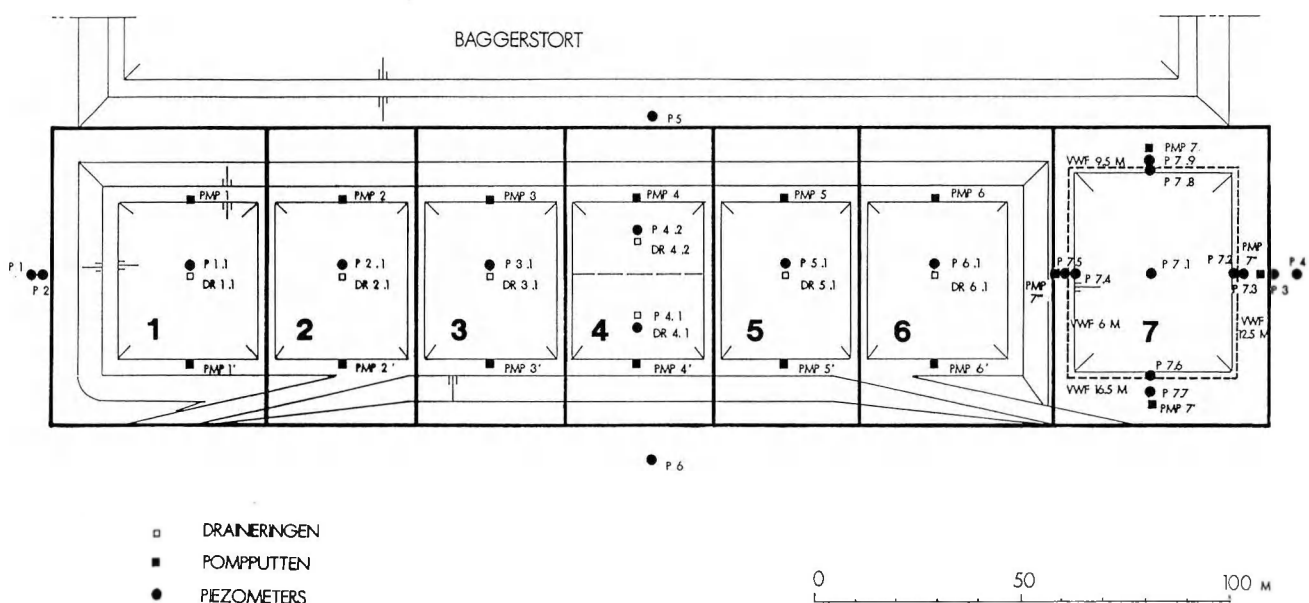


Fig. 21

LANGSDOORSNEDE PROEFVelden 1,2

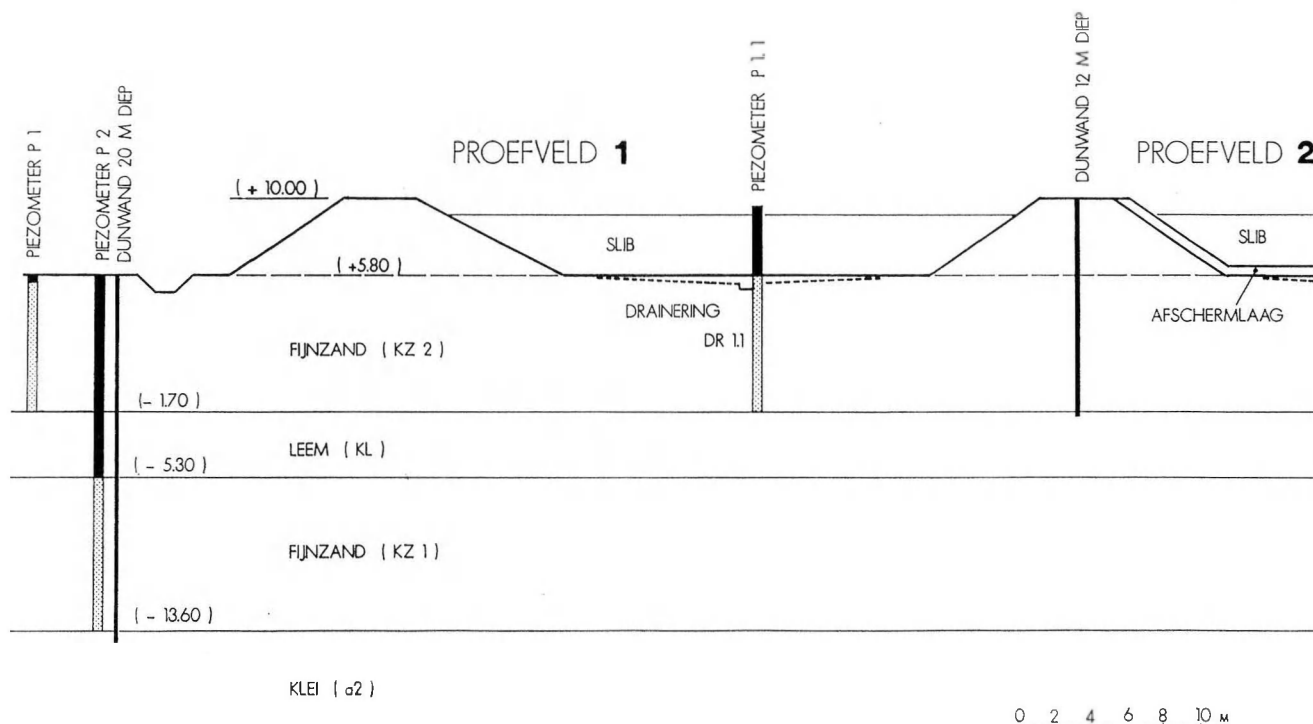


Fig. 22

LANGSDOORSNEDE PROEFVelden 6,7

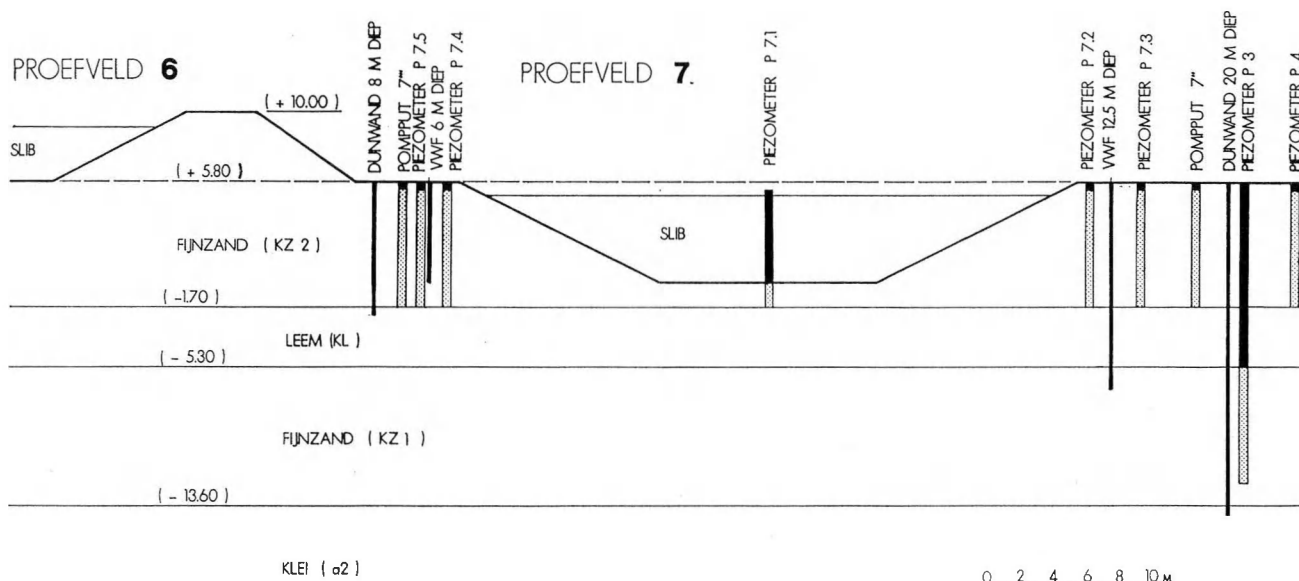


Fig. 23

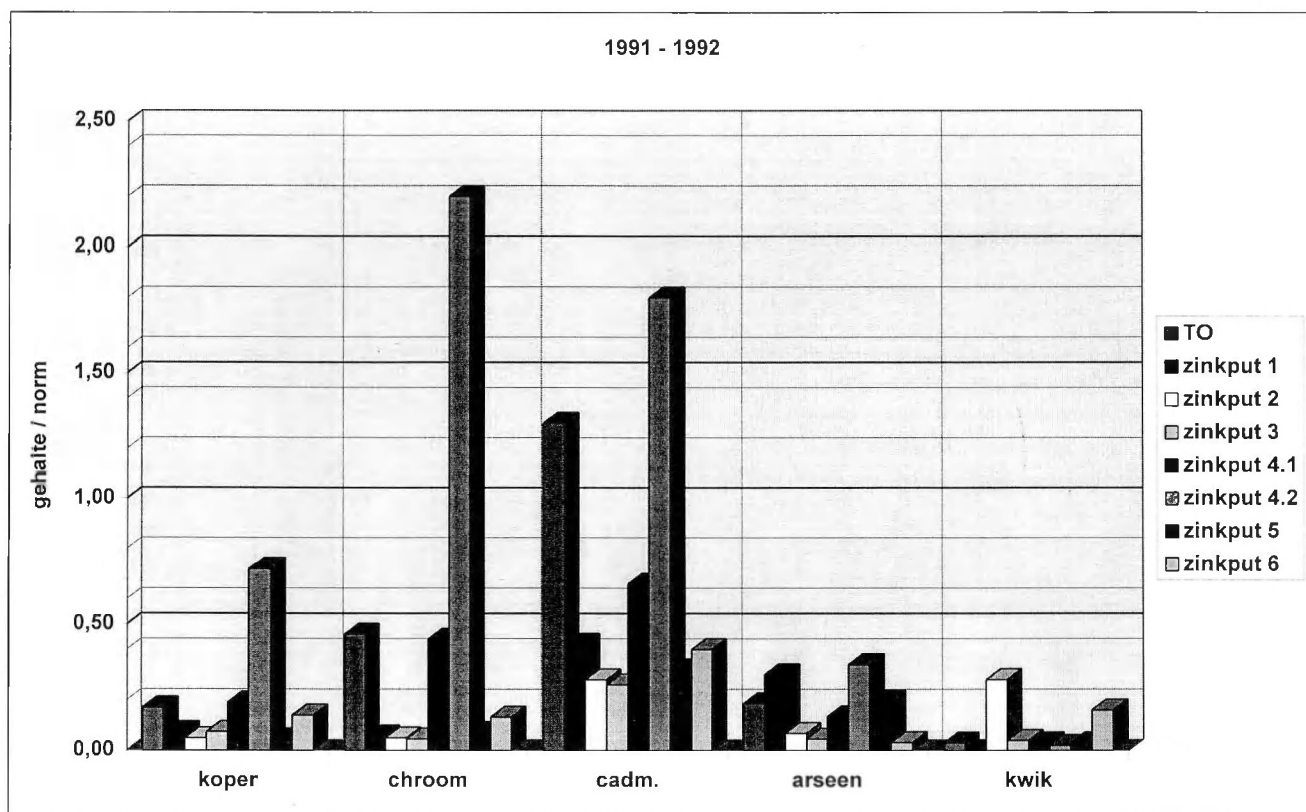


Fig. 24

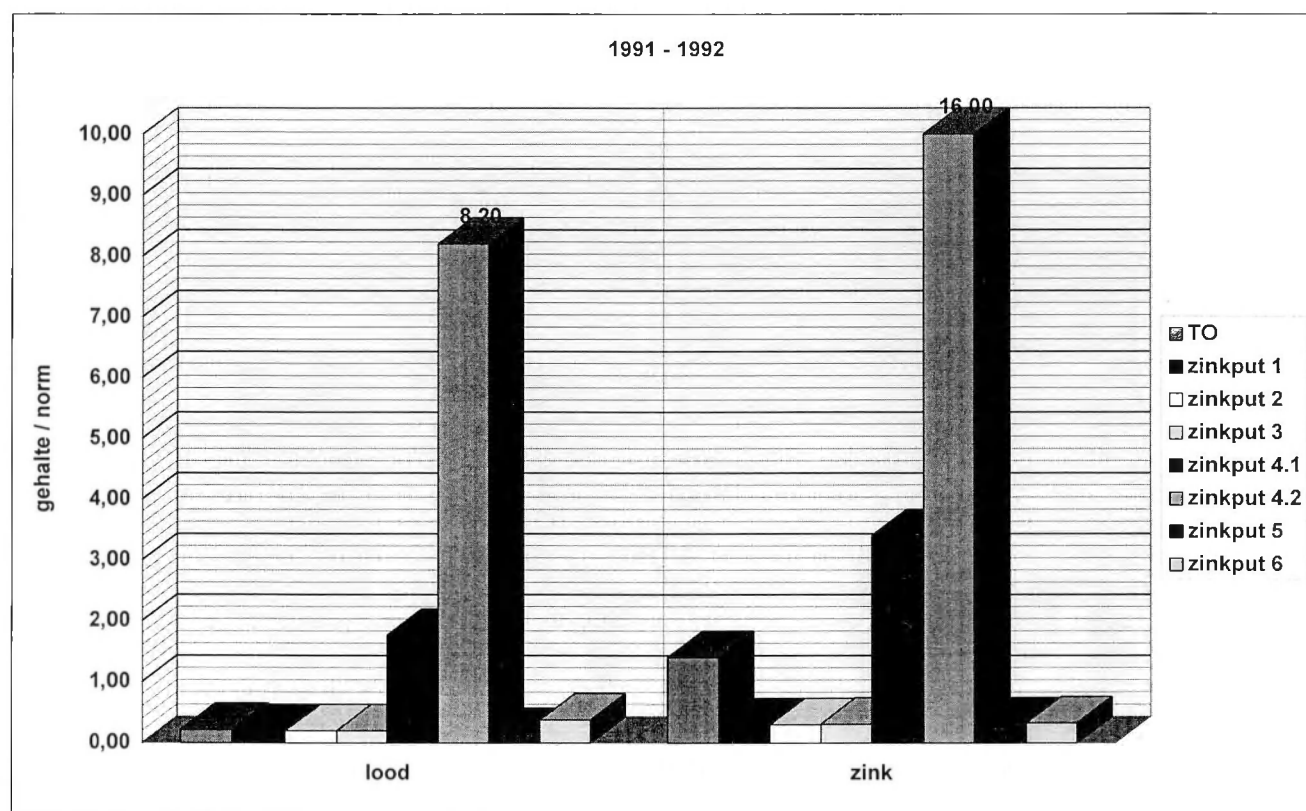


Fig. 25

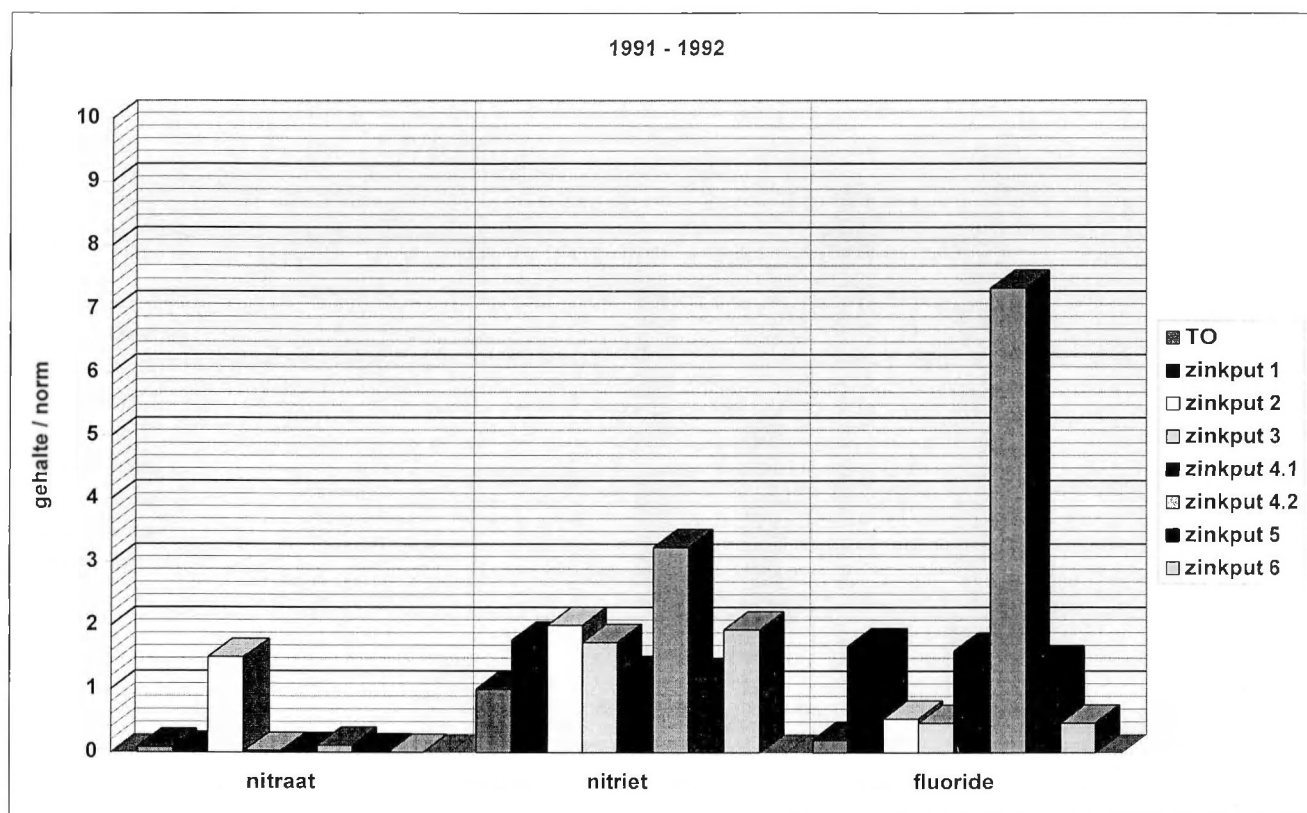


Fig. 26

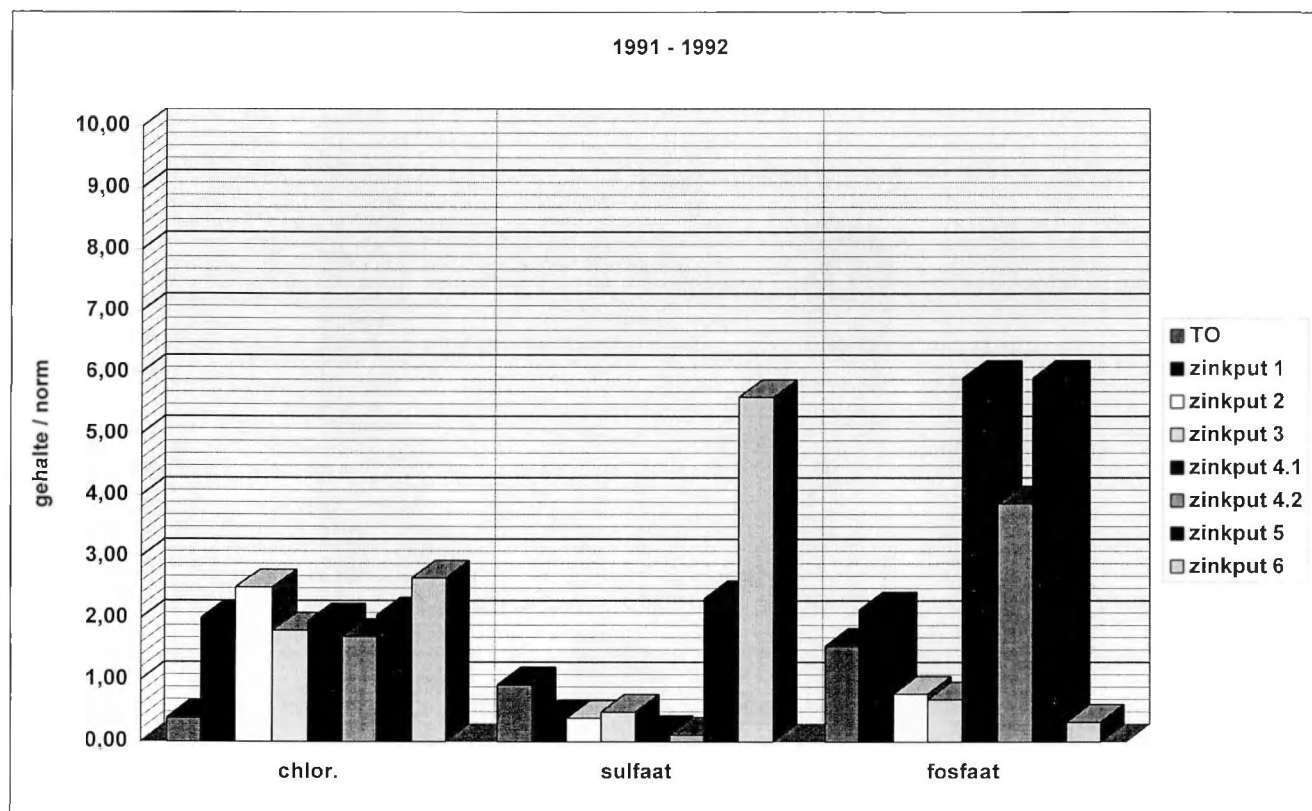


Fig. 27

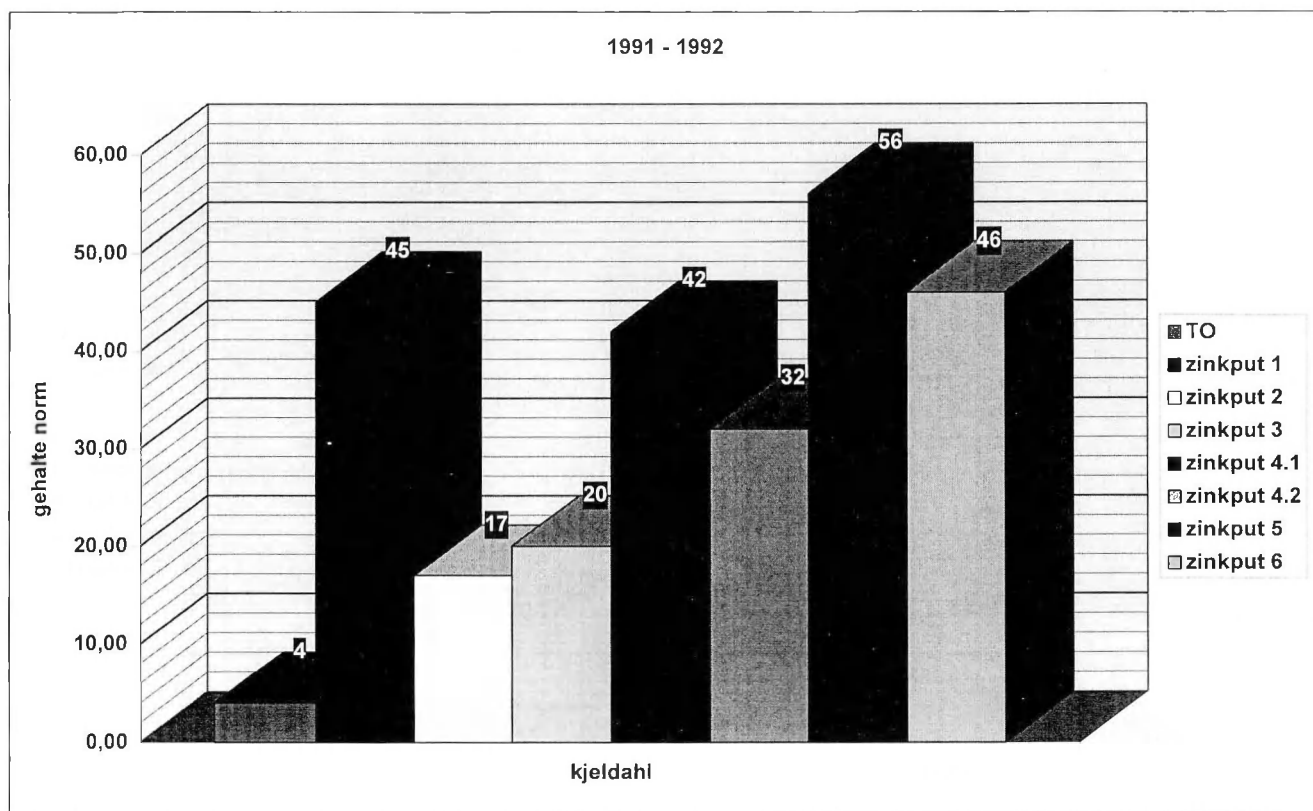


Fig. 28

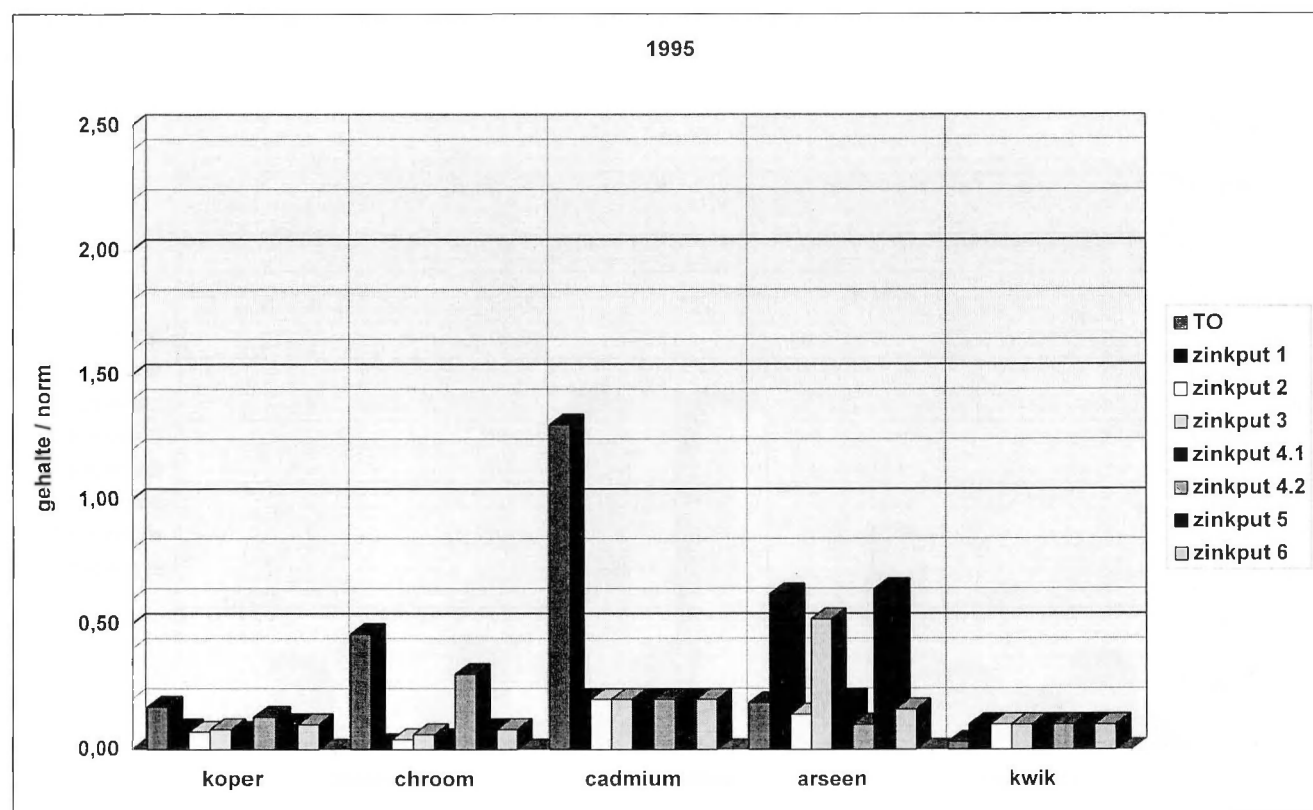


Fig. 29

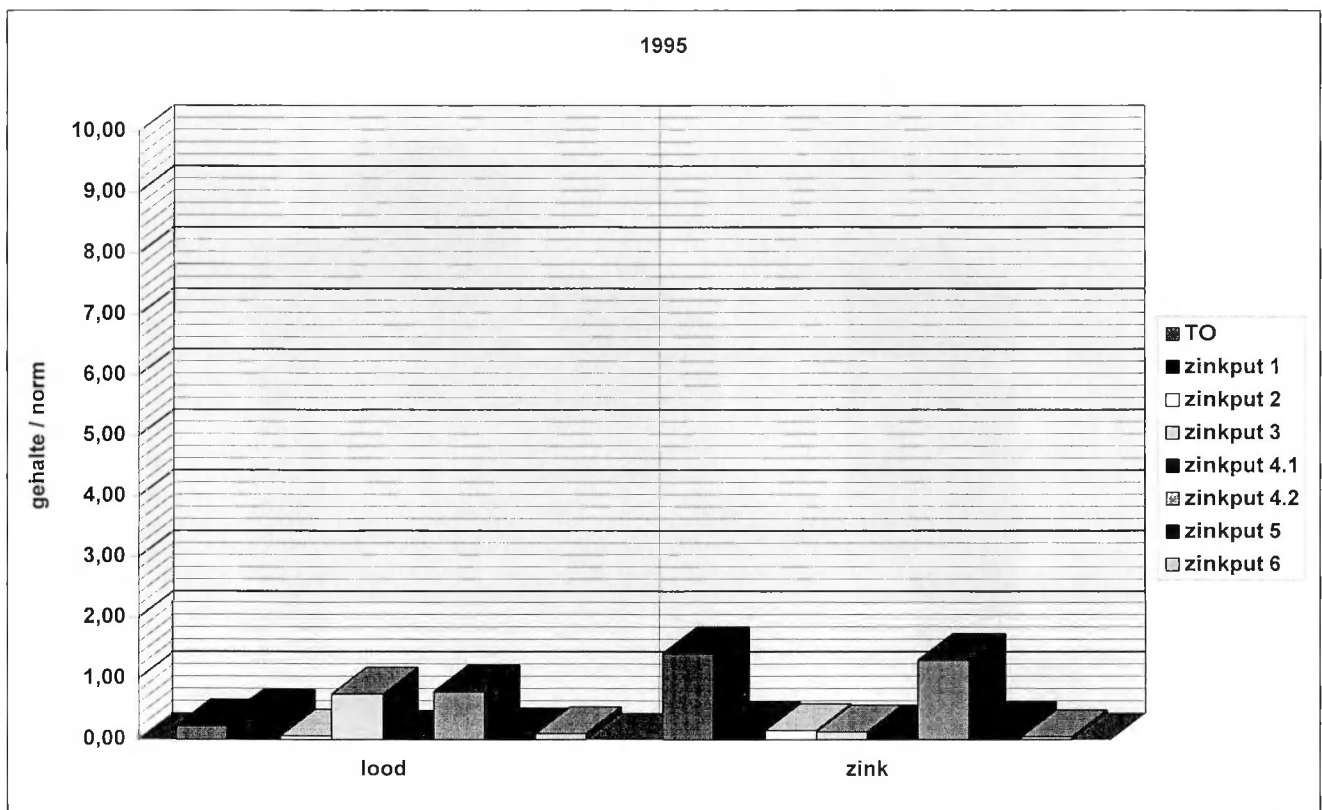


Fig. 30

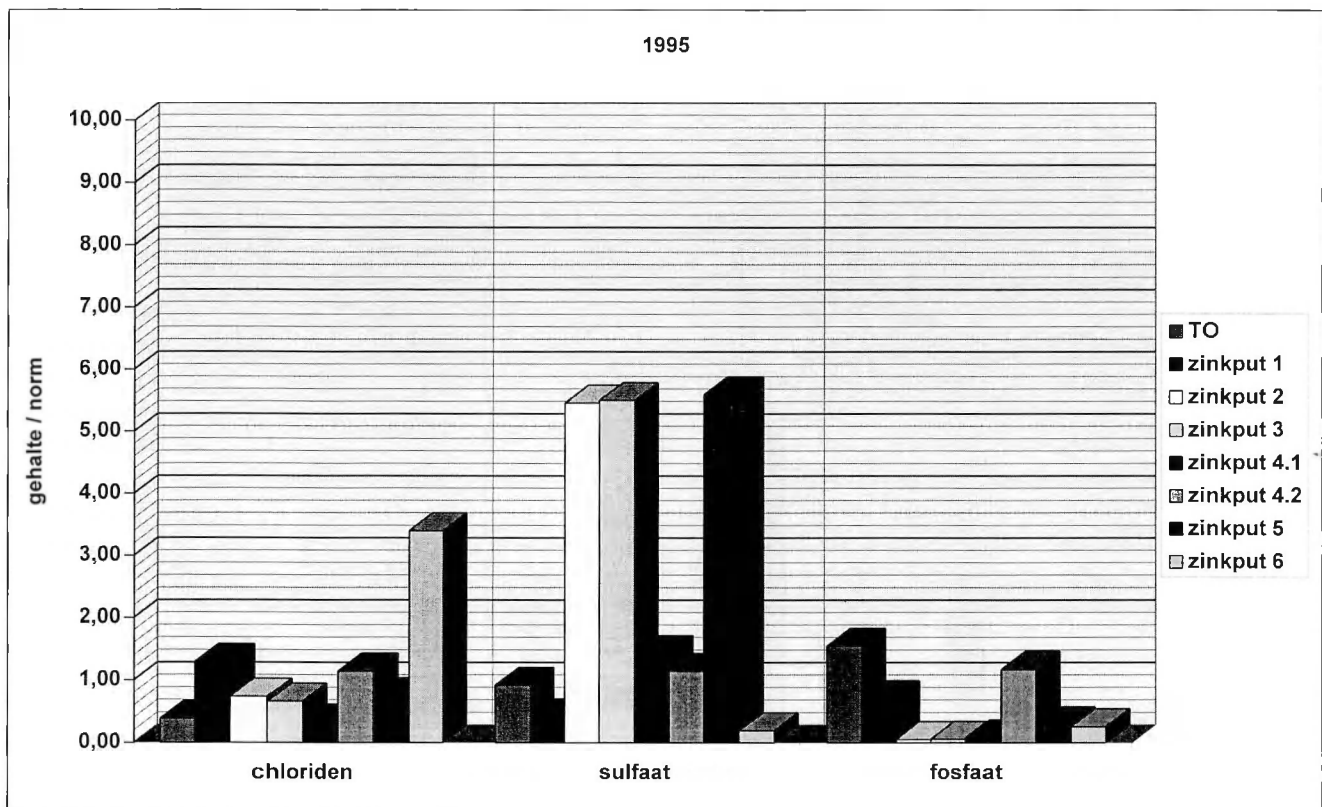


Fig. 31

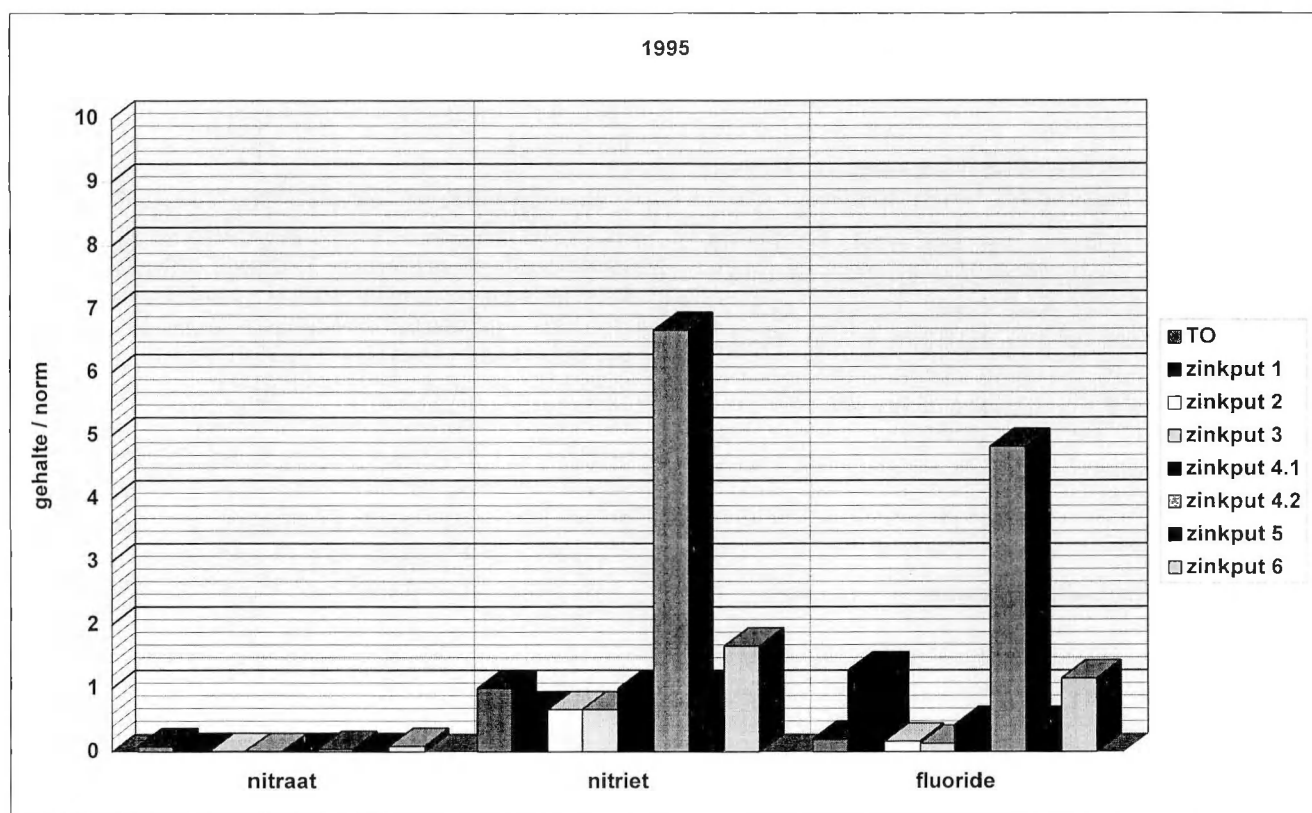


Fig. 32

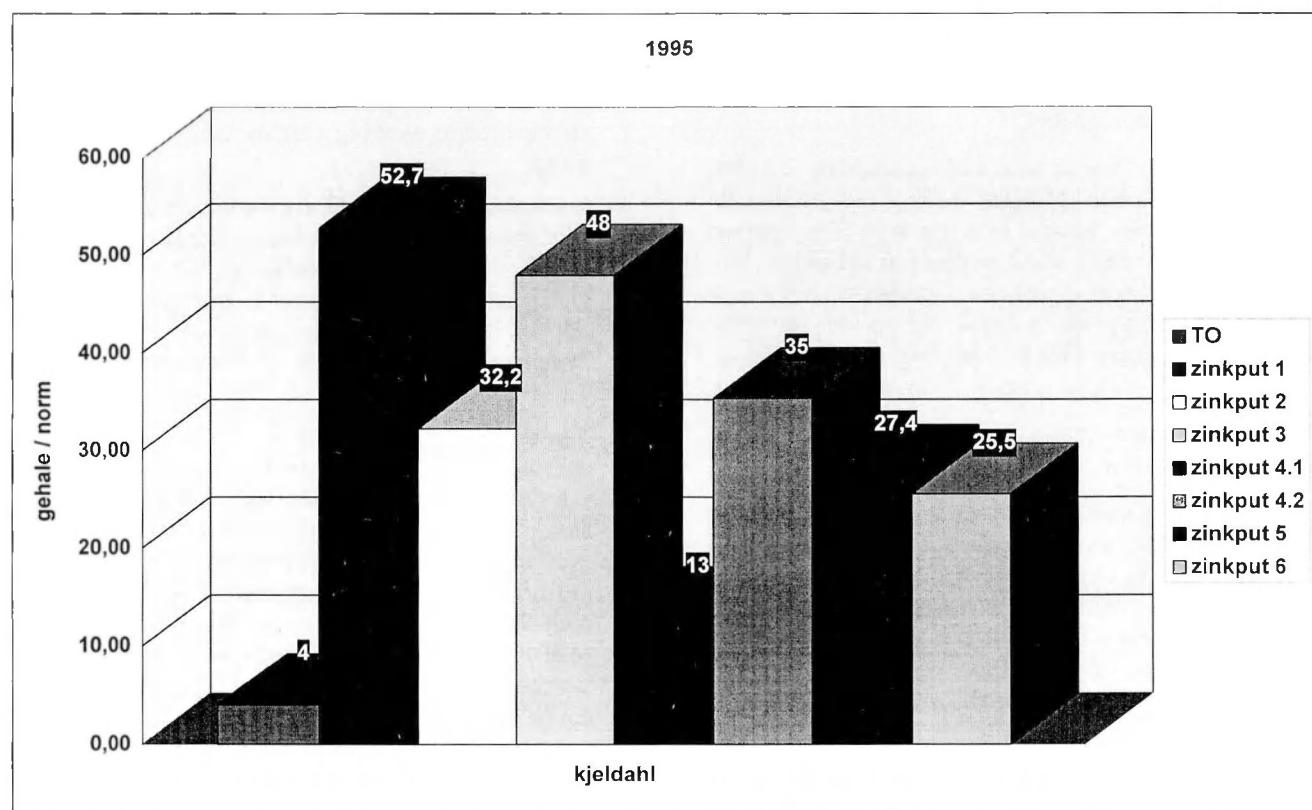


Fig. 33

- de initiële hoge waarden voor zink en lood dalen tot het niveau van de norm in 1995;
- zware metalen, behalve zink en lood, blijven bijna steeds onder de norm;
- Kjeldahl-stikstof, bestaande voor ongeveer 70% uit ammonium-stikstof is ver boven de norm.

Gelet op het feit dat het hier metingen betreft direct onder de verschillende stortterreinen en aangezien de grondwaterstand steeds lager is dan de onderdraineringen en hun zinkputten, zijn dit dus onverdunde stalen. Rekening houdende met de verontreinigingsgraad van de baggerspecie uit het kanaal Gent-Terneuzen, mag men globaal stellen dat deze resultaten vrij positief zijn, met uitzondering van de stikstofcomponenten.

3.2. Stortterrein Callemansputte

In de voorbije 15 jaar werd de baggerspecie uit het Gentse Havengebied voornamelijk gestort in Callemansputte te Zelzate. Deze put werd speciaal ingericht om als baggerstortplaats te kunnen worden gebruikt.

Om de omgeving van de stortplaats Callemansputte af te schermen werd rondom het stort een 80 cm dikke cement-bentonietwand gebouwd, reikend tot in een 20 m diep liggende kleilaag. Binnen deze diepwand werd door zandwinning een put gegraven, waarbij onder een 12/4 helling de binnentaluds werden afgewerkt (zie situatieplan, fig. 34, en dwarsdoorsnede, fig. 35).

Rondom het stortterrein Callemansputte werden op 4 verschillende locaties telkens 4 peilputten geplaatst. Op elke locatie situeren zich 2 peilputten binnen de diepwand, en 2 peilputten erbuiten. Van deze 2 peilputten is er telkens 1 ondiepe en 1 diepe peilput, respectievelijk reikend tot in de bovenste (KZ2) en onderste (KZ1) zandlaag van het Kwartier.

Naast het stortterrein ligt een industrieel stort onder de vorm van een 35 meter hoge gipsberg.

De resultaten van de analyses van het peilputwater werden verwerkt in de bijgevoegde grafieken (fig. 36 t/m 59). Hierbij werd het gemeten gehalte net zoals bij de resultaten van het proefstortenproject Geuzenhoek gedeeld door de norm uit Vlarem (maximum toelaatbare concentratie indien vermeld, zoniet het richtniveau), zodat een waarde groter dan 1 normoverschrijding aanduidt.

Een eerste reeks grafieken (fig. 36 t/m 43) geeft de evolutie in de tijd van de gemiddelde waarden van sommige elementen in het grondwater. Deze gemid-

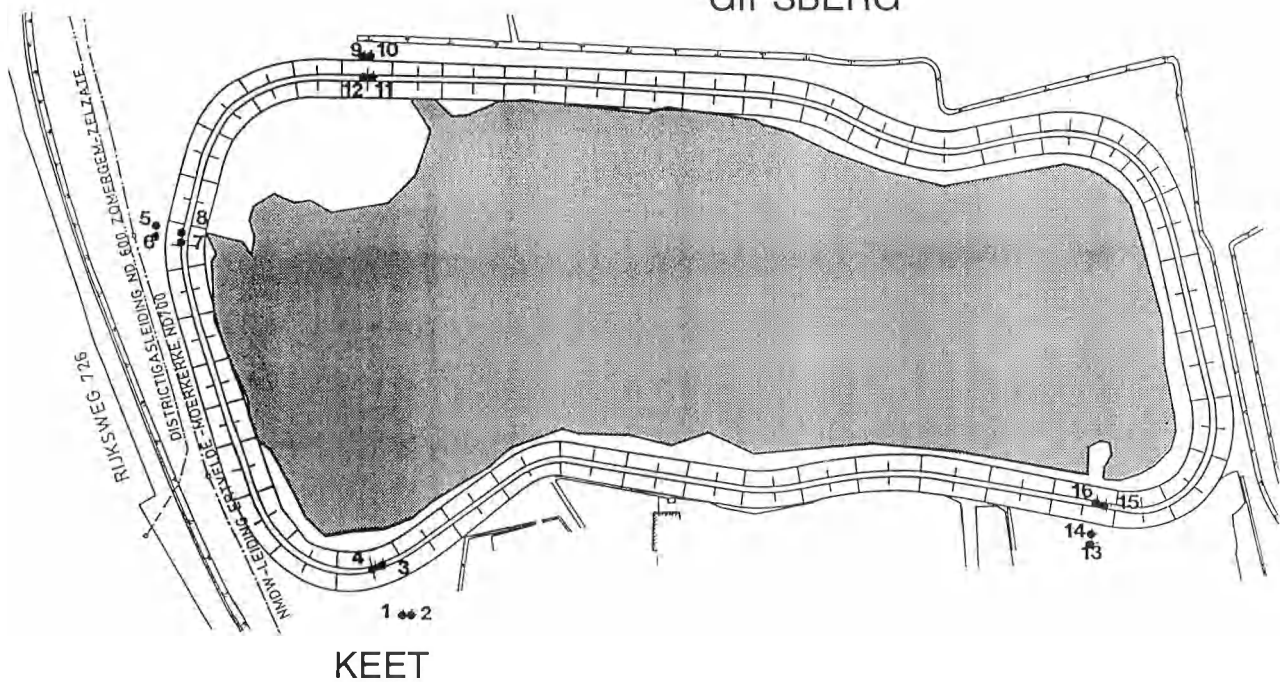
delden betreffen telkens 4 peilputten, namelijk de 4 diepe en de 4 ondiepe putten, zowel binnen als buiten de diepwand. Dergelijke grafieken werden gemaakt voor de zware metalen, fluoriden, nitrieten en nitraten.

Een tweede reeks grafieken (fig. 44 t/m 59) geeft de evolutie in de tijd van afzonderlijke peilputten, namelijk de 4 peilputten 1 t/m 4 gelegen aan de kant keet en de 4 peilputten 9 t/m 12 gelegen aan de kant gipsberg. Dergelijke grafieken werden gemaakt voor chloriden, sulfaten, fosfaten en Kjeldahl-stikstof; voor deze elementen wordt immers een verschil in voorkomen opgemerkt tussen de kant keet en de kant gipsberg. Uit de grafieken kunnen de hiernavolgende besluiten worden getrokken.

- 1) Na een initiële verontreiniging is er thans geen normoverschrijding voor zware metalen, zelfs niet in de zandmassa onder de 12/4 binnentaluds van de put.
- 2) Er is evenmin een normoverschrijding voor nitrieten, nitraten en fluoriden.
- 3) Aan de kant van de keet, m.a.w. ver van de beïnvloeding van de gipsberg, is er buiten de put geen normoverschrijding voor chloriden en fosfaten en slechts sporadisch maar dan zeer licht voor sulfaten. Er is wel een duidelijke normoverschrijding voor chloriden, fosfaten en sulfaten buiten de put aan de kant gipsberg.
- 4) Er is aan de kant keet wel een duidelijke normoverschrijding voor chloriden binnen de put en geen buiten de put. Hieruit blijkt duidelijk de afschermdende werking van de cement-bentonietwand.
- 5) Ondanks de hoge fosfaatgehalten buiten de put kant gipsberg is er geen normoverschrijding binnen de put! Ook is het sulfaatgehalte aan de kant gipsberg buiten de put veel hoger dan binnen de put. Dit bewijst in omgekeerde richting de afschermdende werking van de cement-bentonietwand.
- 6) Aan de kant gipsberg is er een aanzienlijke normoverschrijding voor Kjeldahl-stikstof. Aan de kant van de keet is er een normoverschrijding met een factor 3 à 15 voor Kjeldahl-stikstof, voornamelijk bestaande uit ammoniumstikstof. Dergelijke normoverschrijding wordt echter ook waargenomen op een terrein, dat in het kader van een M.E.R.-studie werd onderzocht en thans een landbouwgebied is. Het is een gekend fenomeen dat in grote delen van Vlaanderen het grondwater te hoge gehalten stikstof bevat door overbemesting. Deze overmaat aan stikstof komt ook in het oppervlaktewater terecht en dus ook in de baggerspecie.

STORT CALLEMANSPUTTE SITUATIE

GIPSBERG



LEGENDE:
♦ PLAATS VAN DE BORING

Fig. 34

STORT CALLEMANSPUTTE DIJKPROFIEL

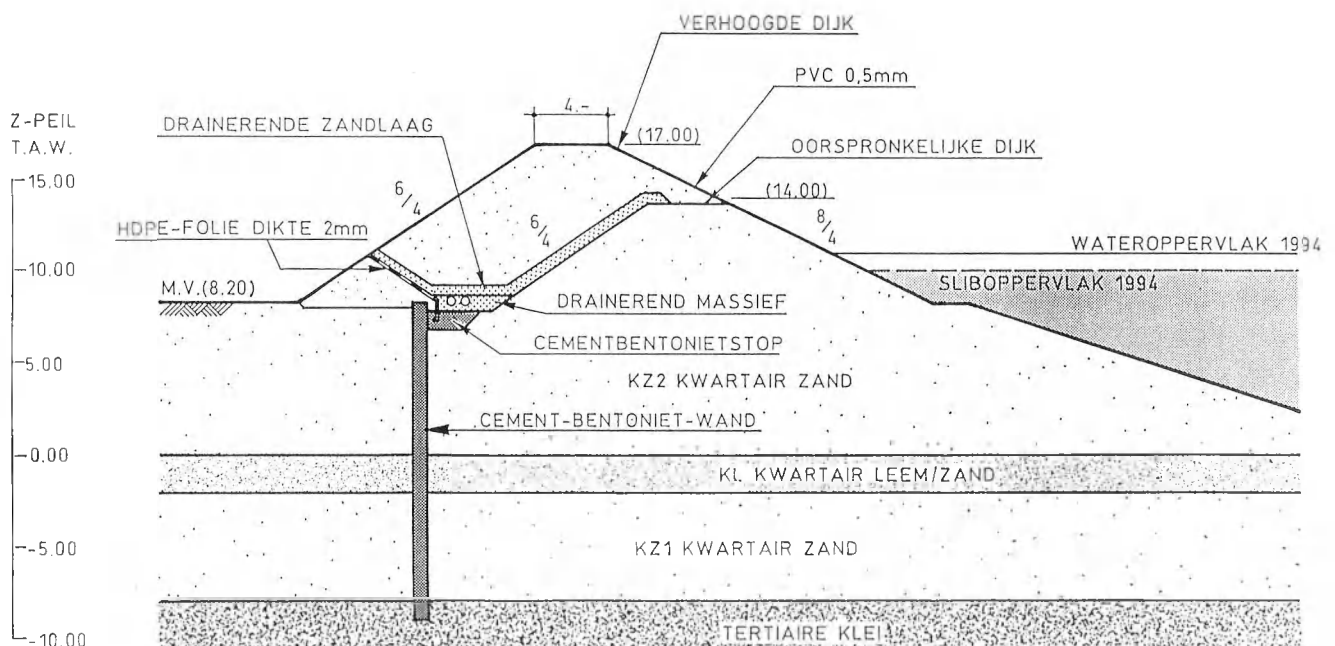


Fig. 35

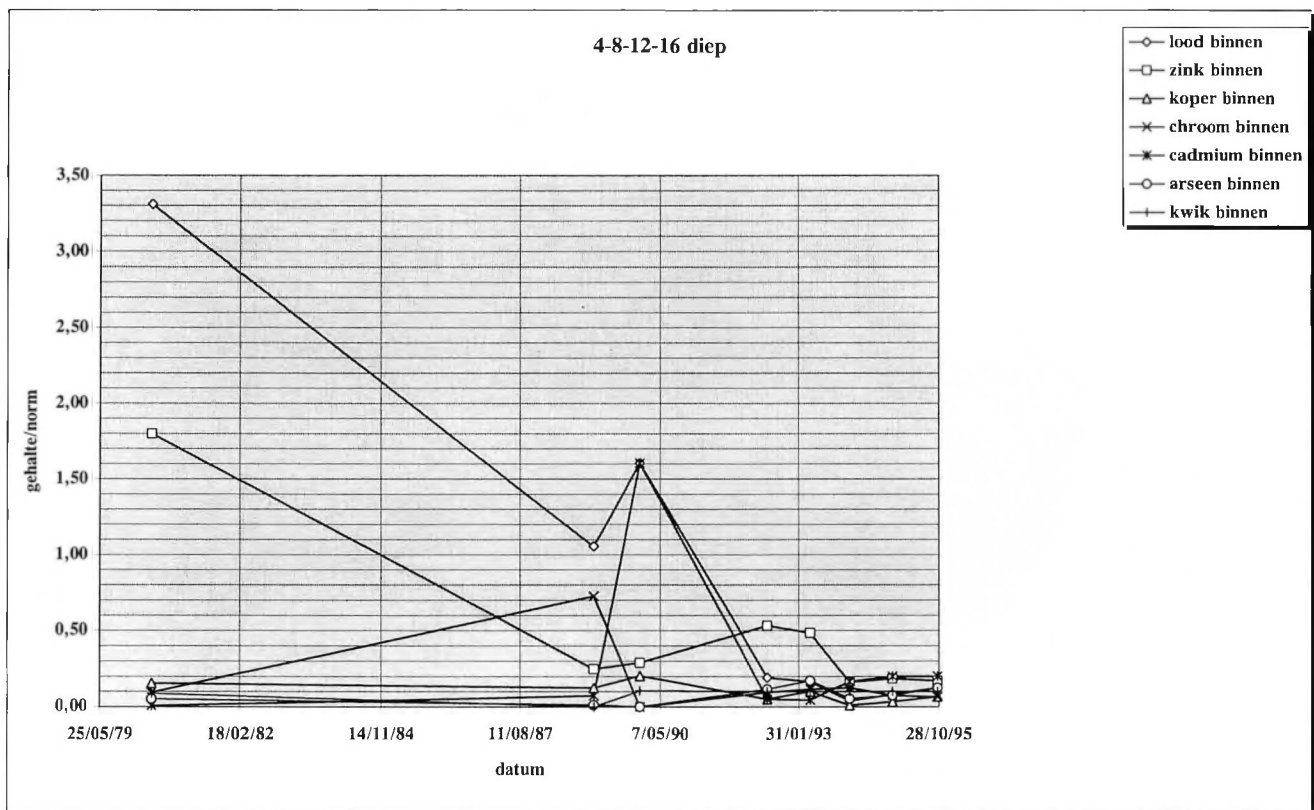


Fig. 36

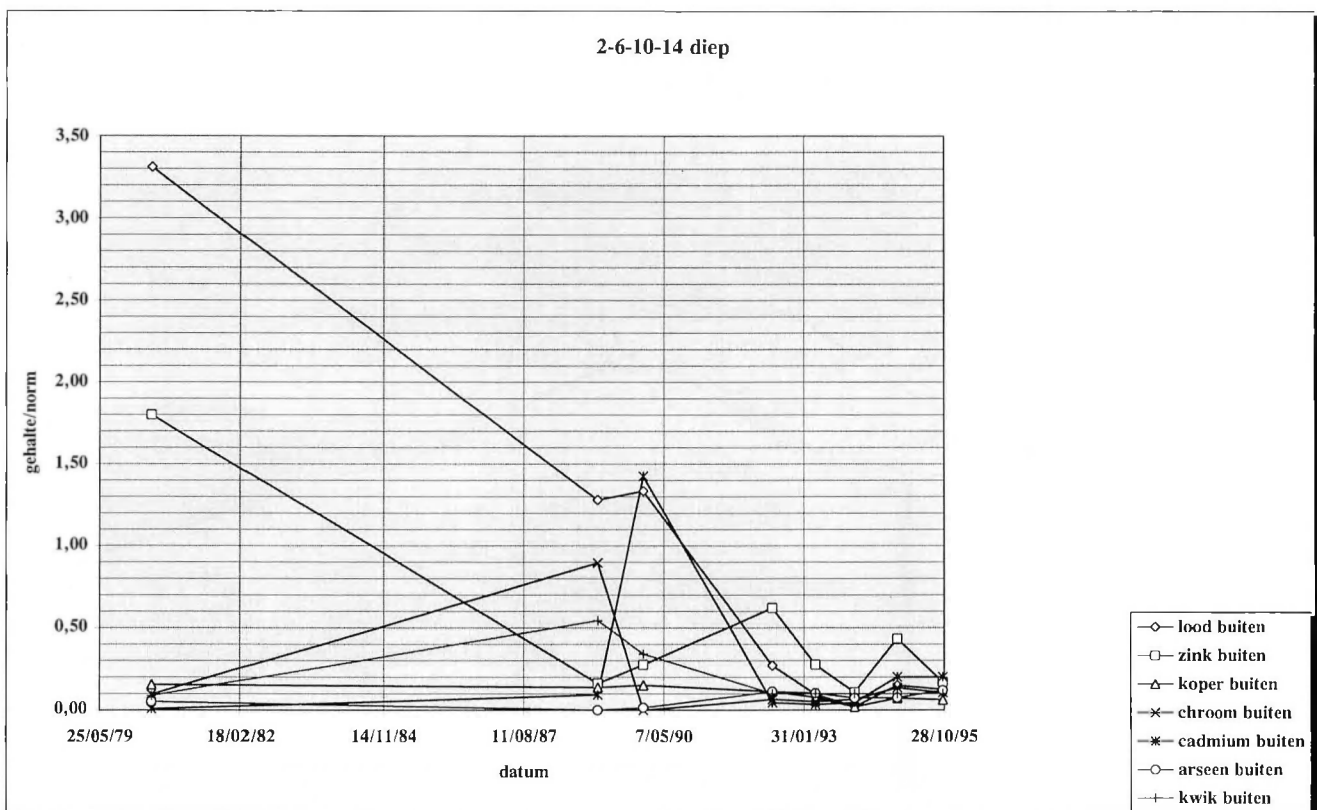


Fig. 37

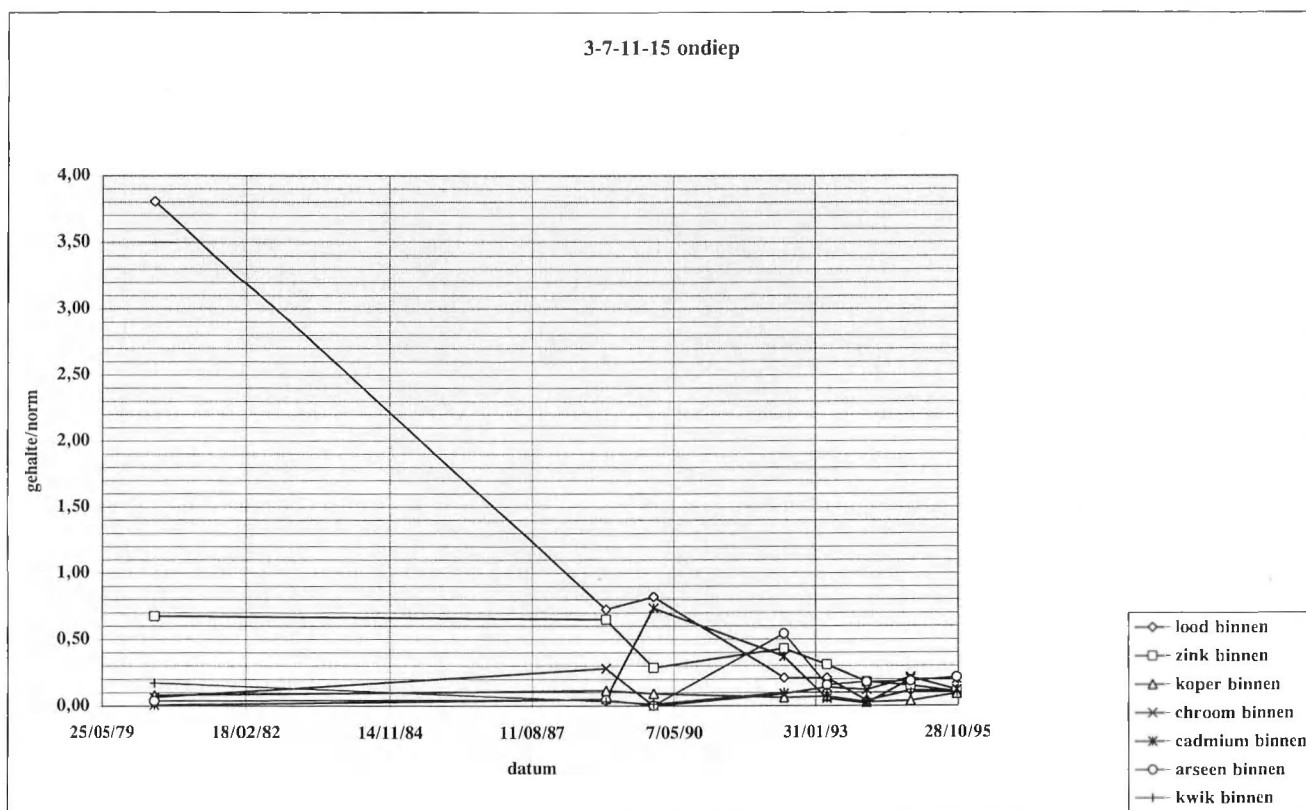


Fig. 38

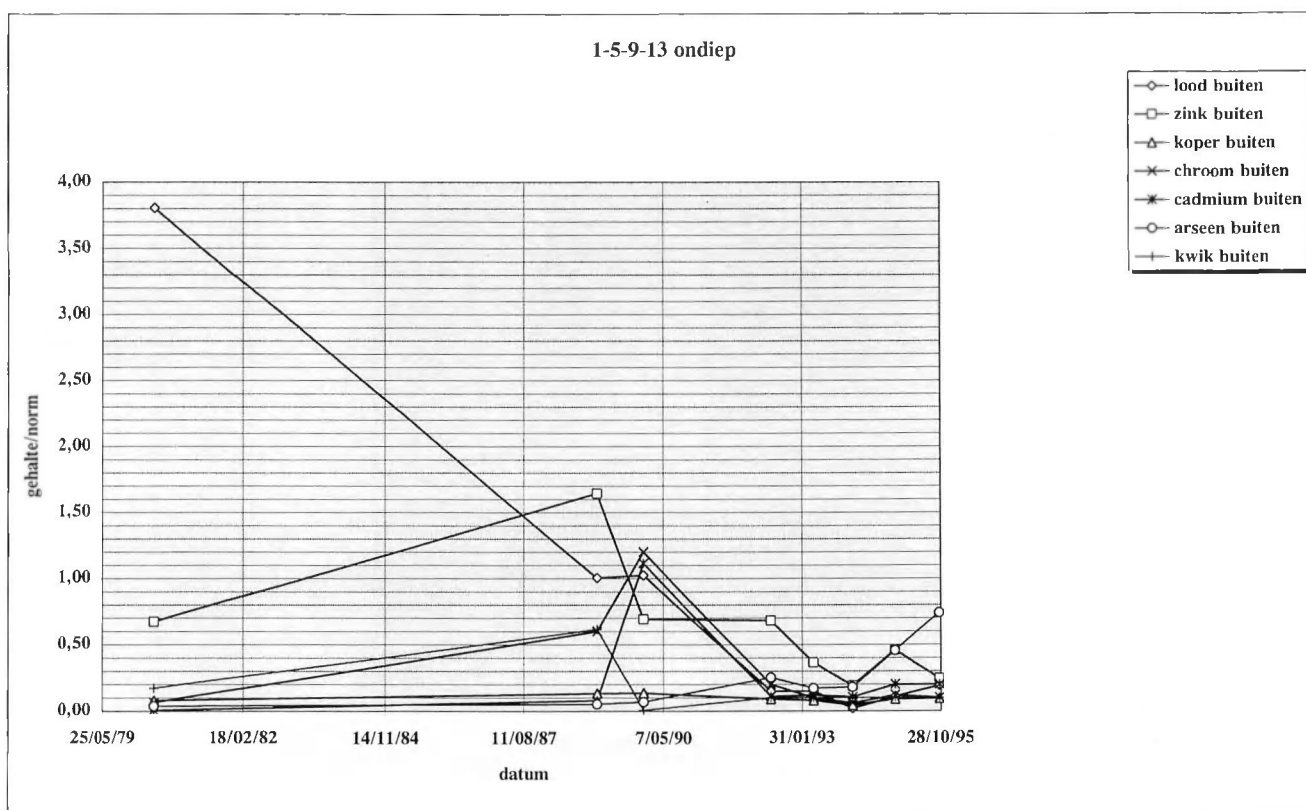


Fig. 39

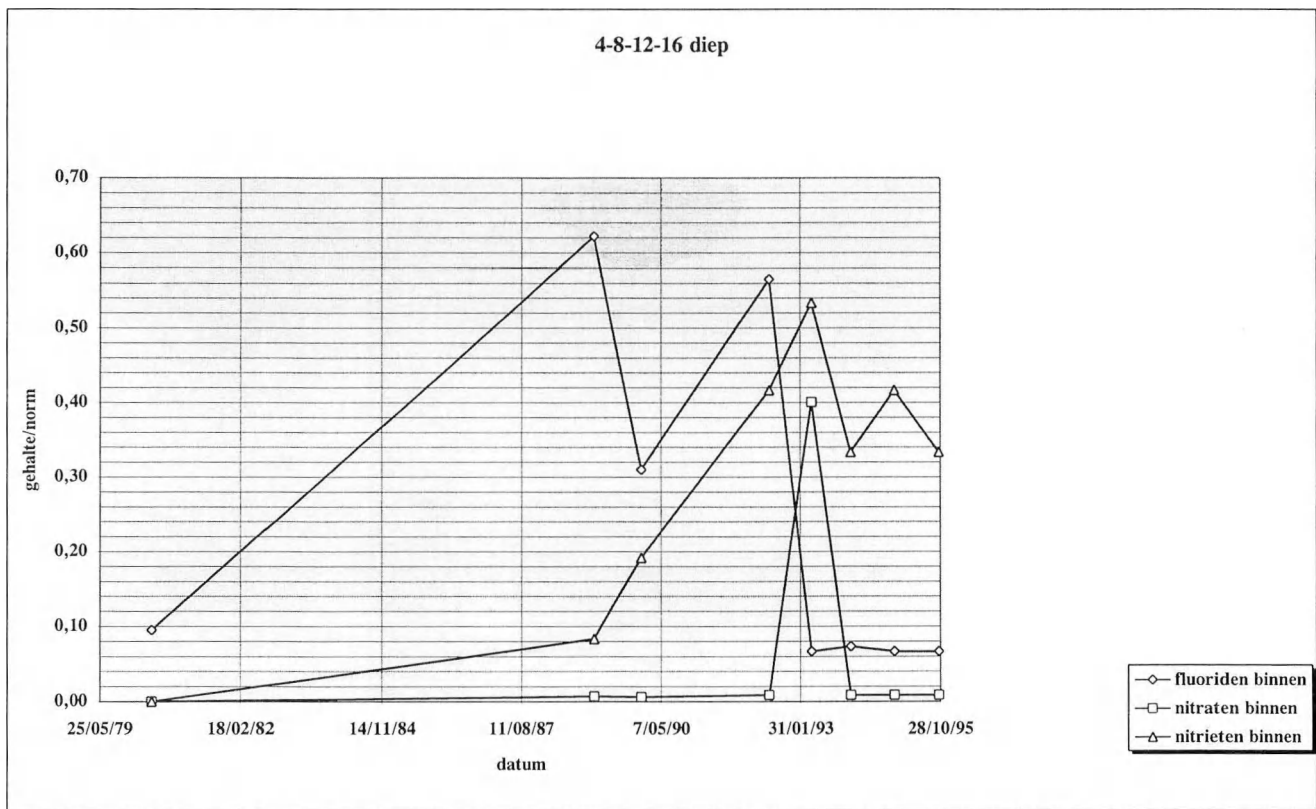


Fig. 40

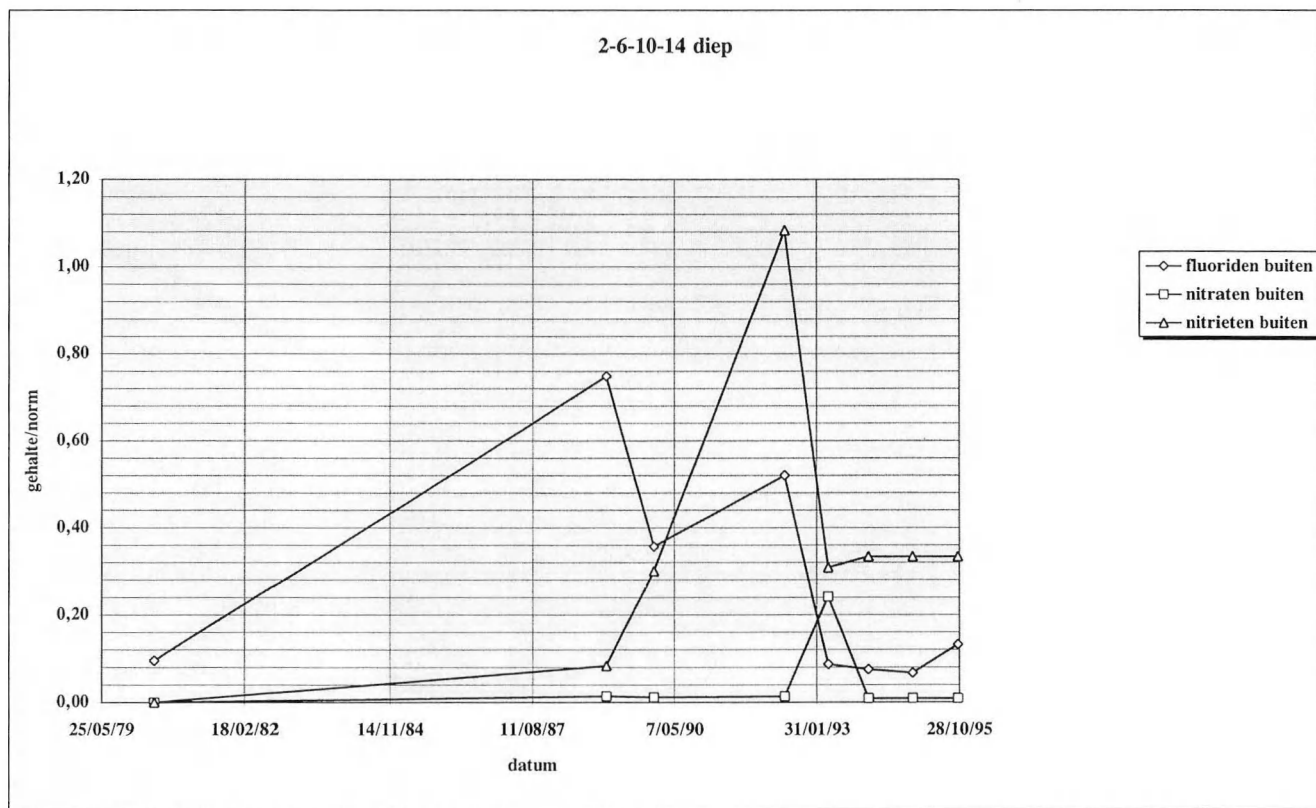


Fig. 41

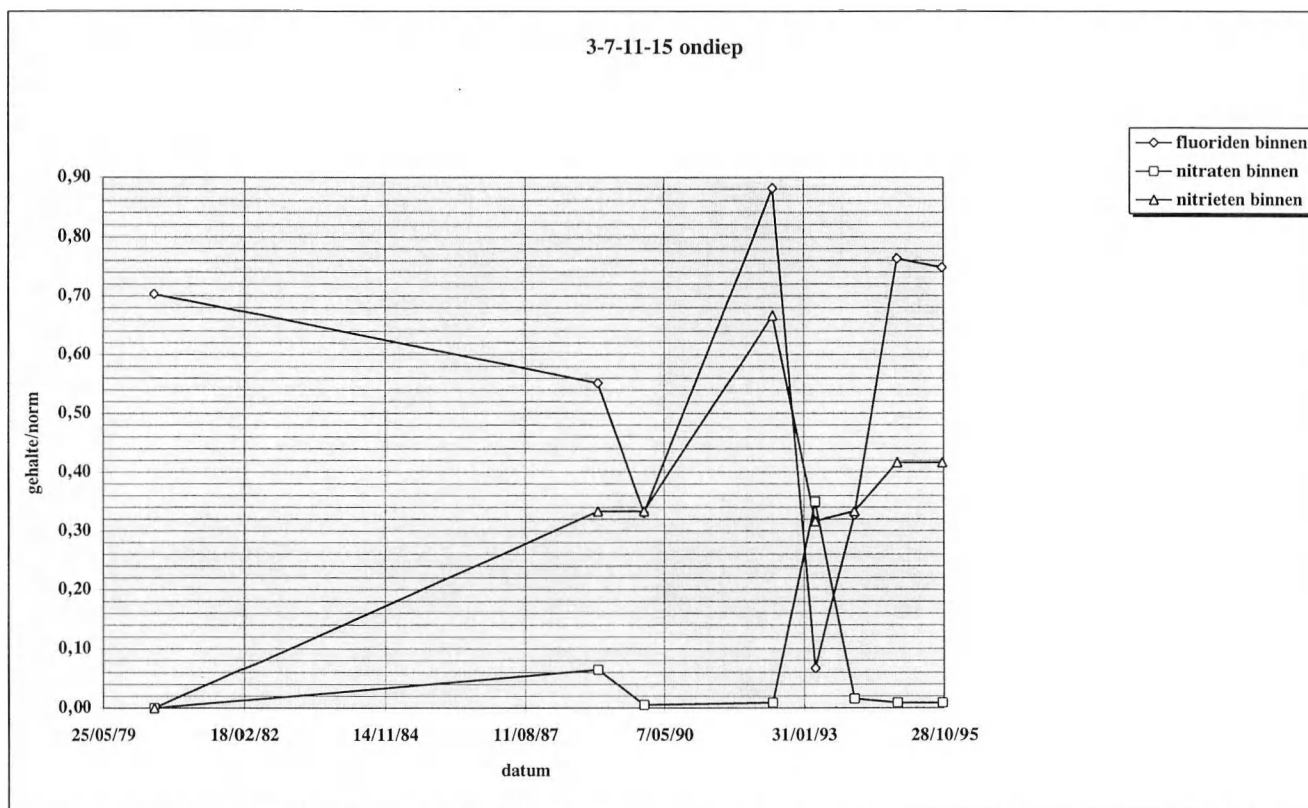


Fig. 42

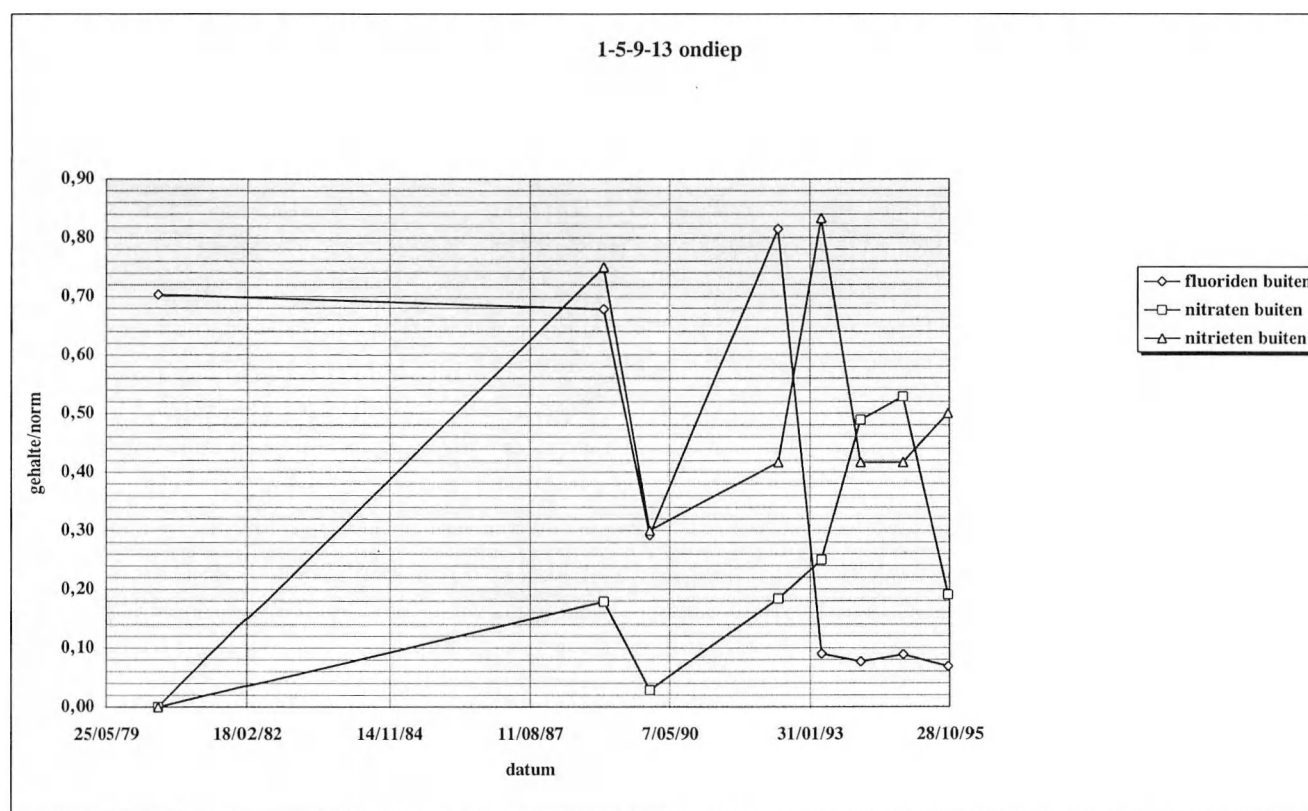


Fig. 43

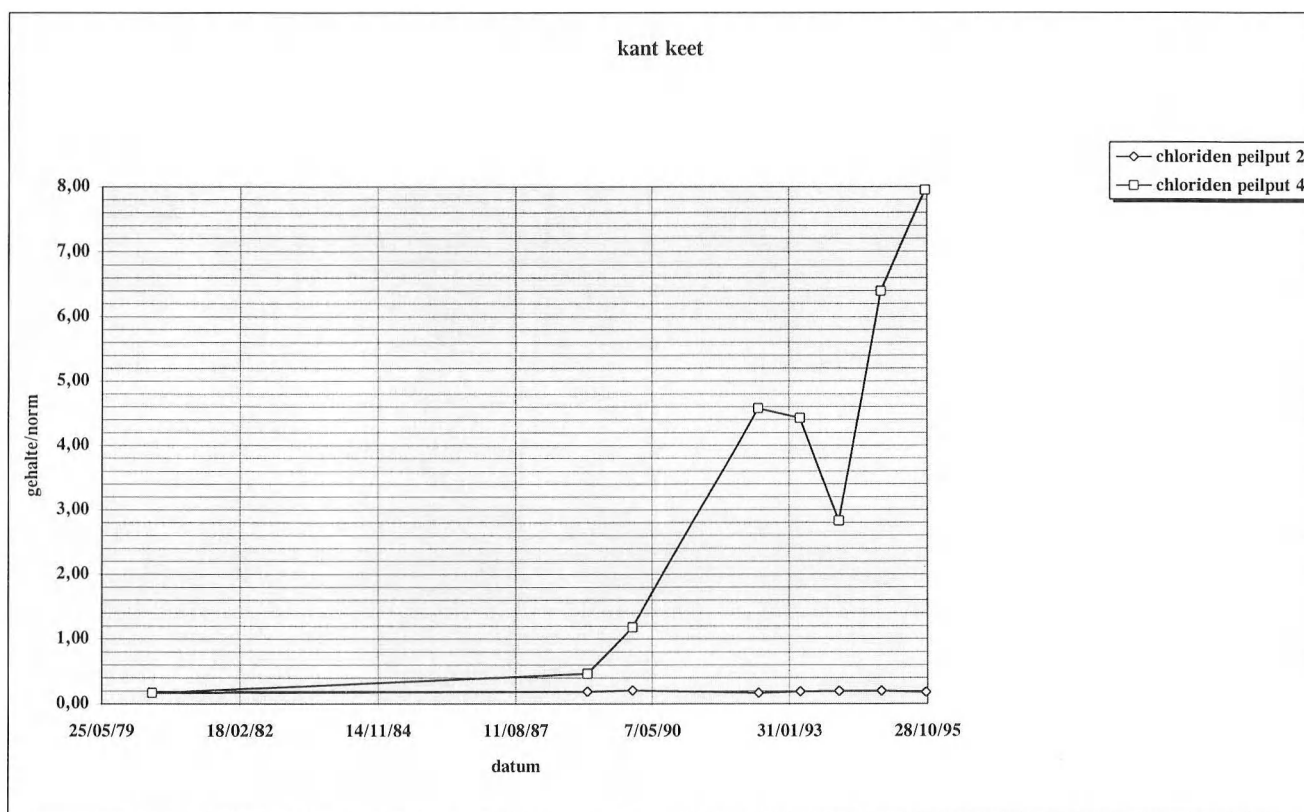


Fig. 44

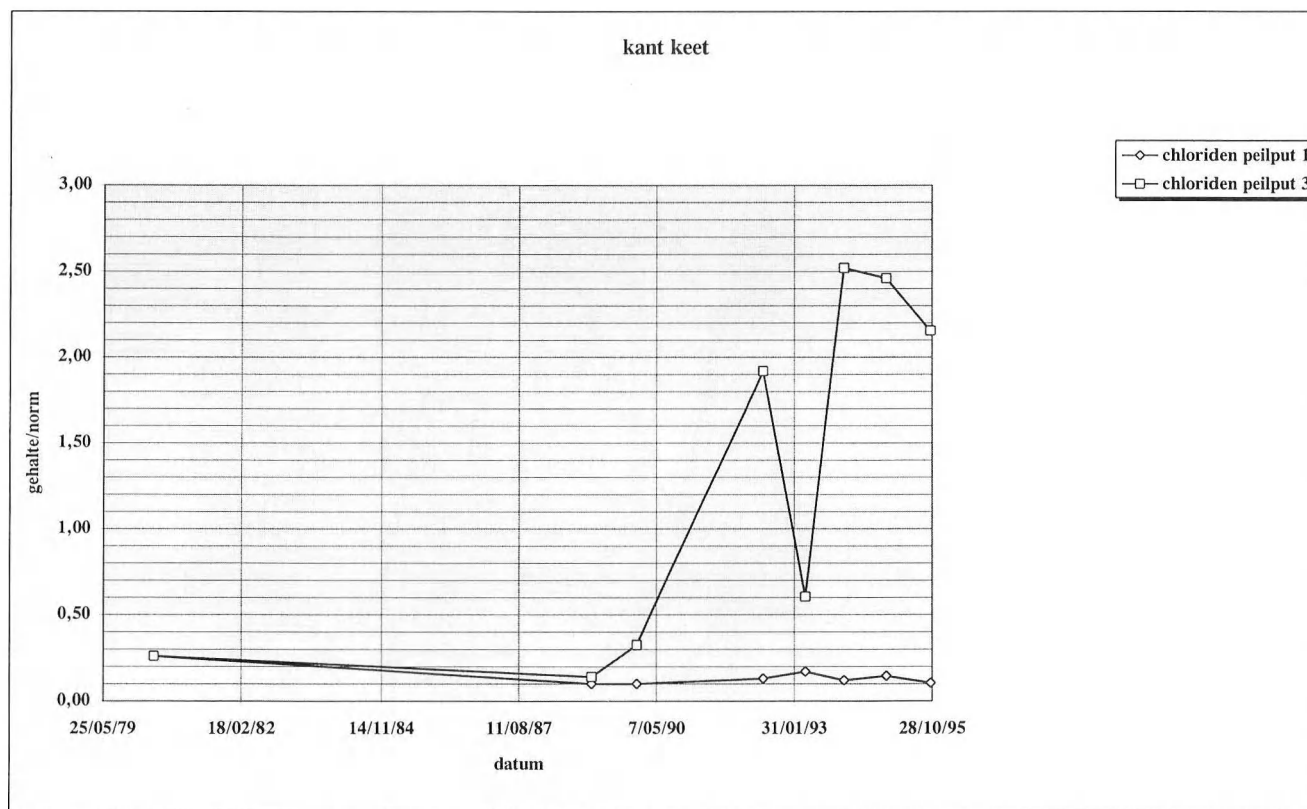


Fig. 45

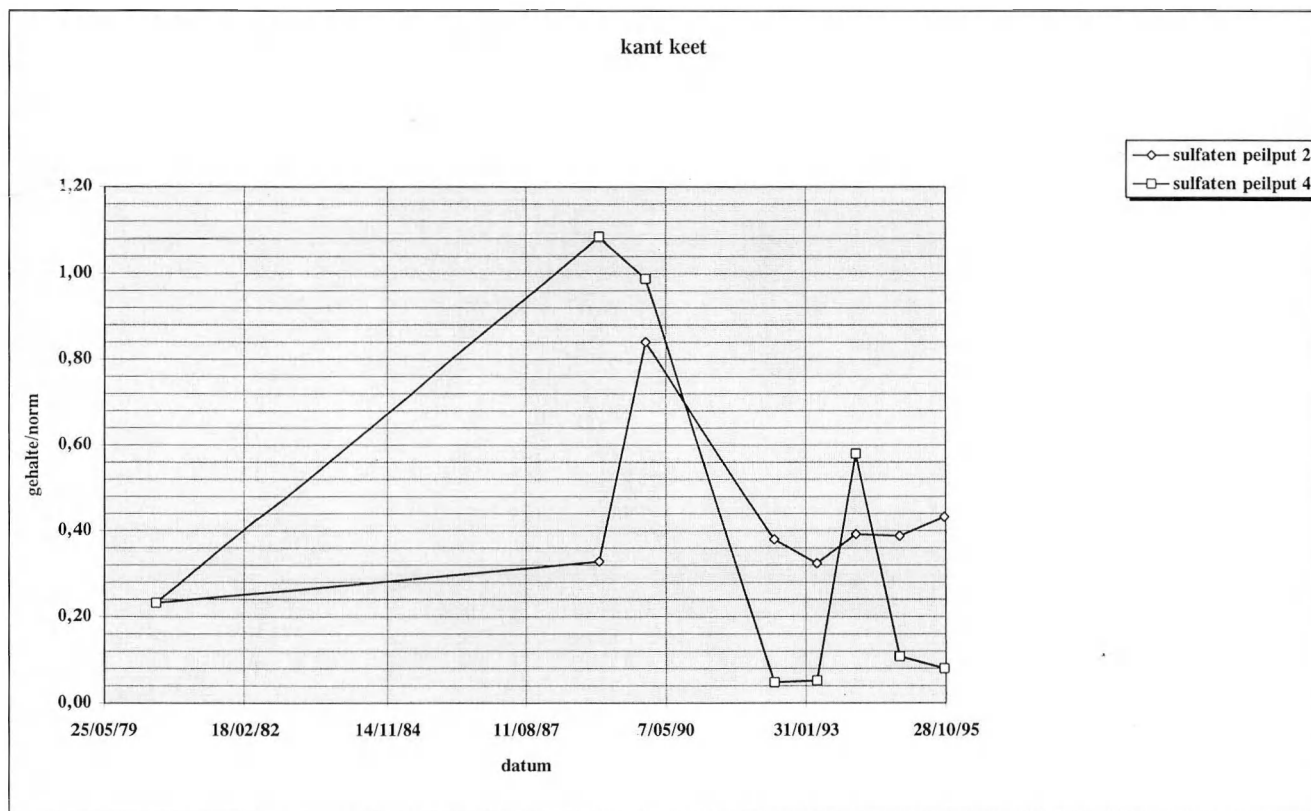


Fig. 46

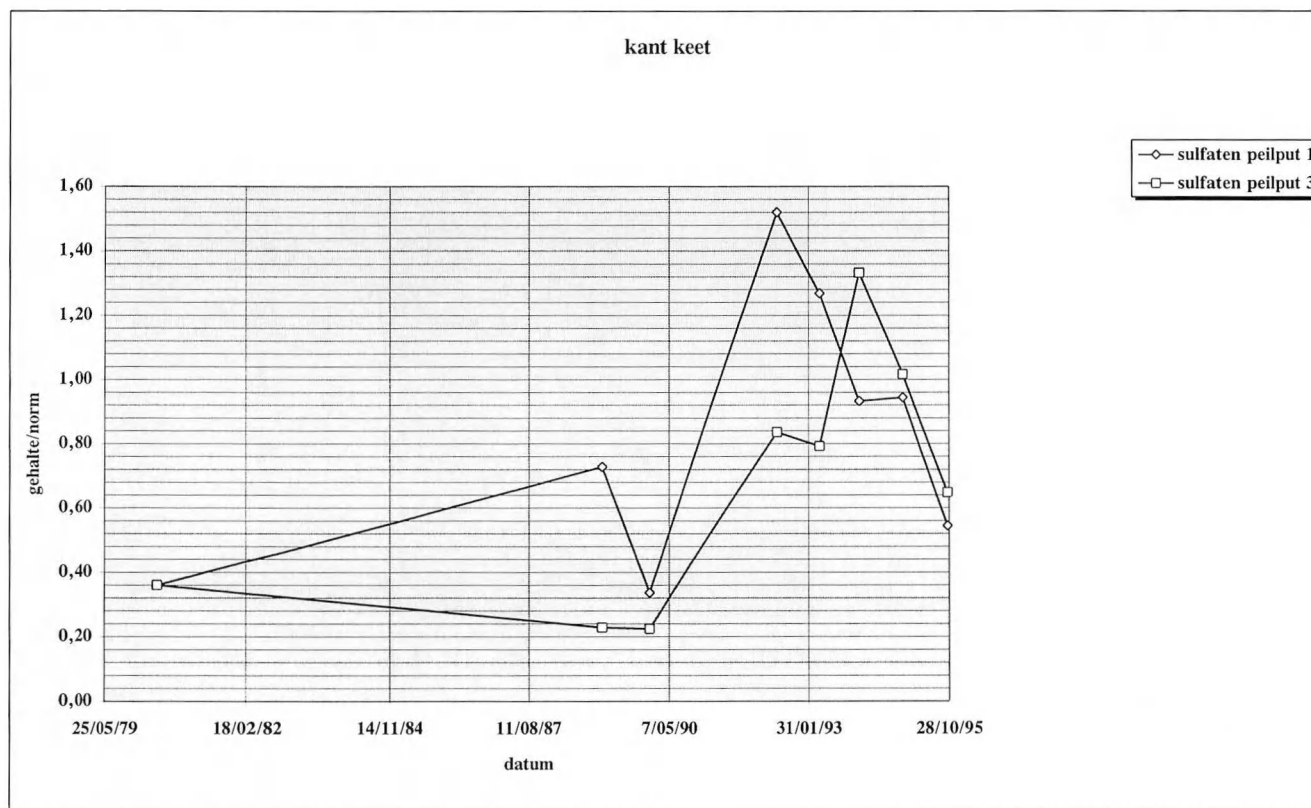


Fig. 47

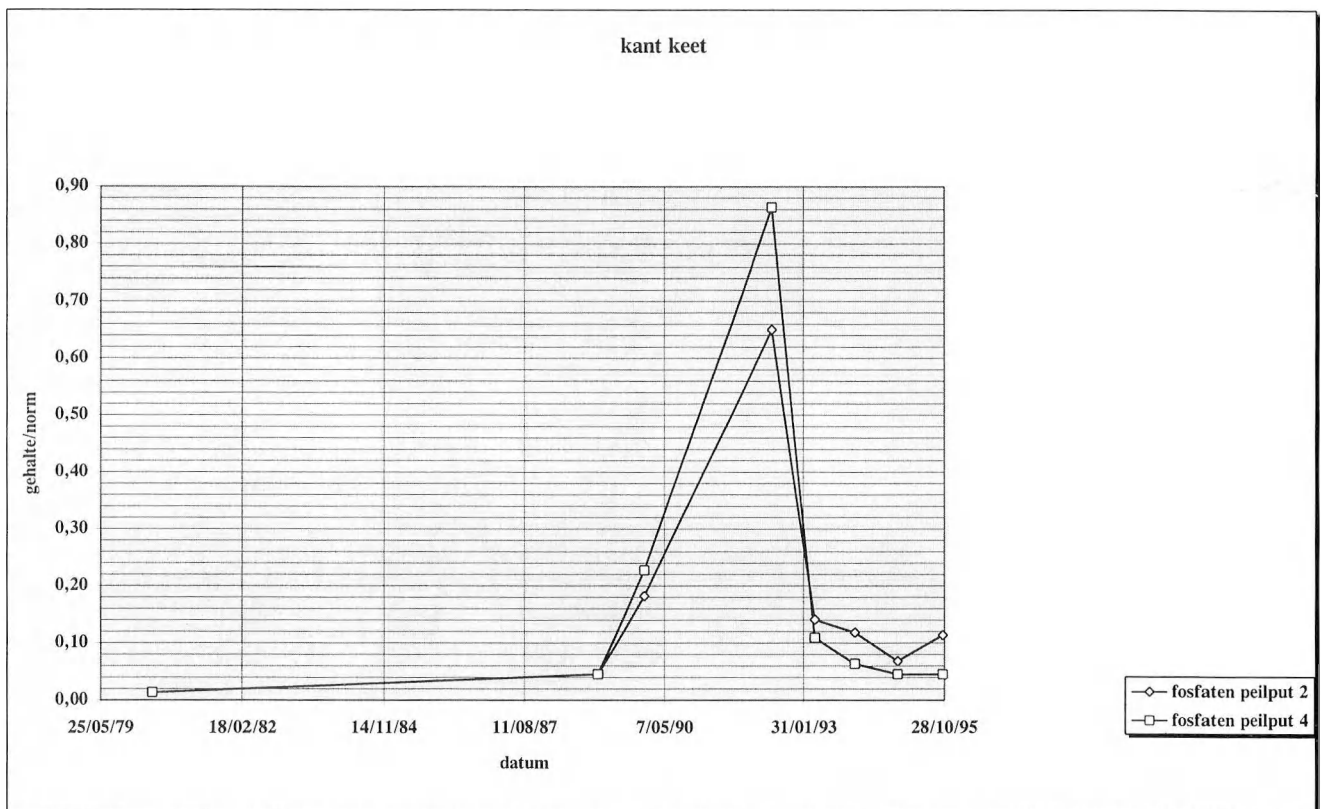


Fig. 48

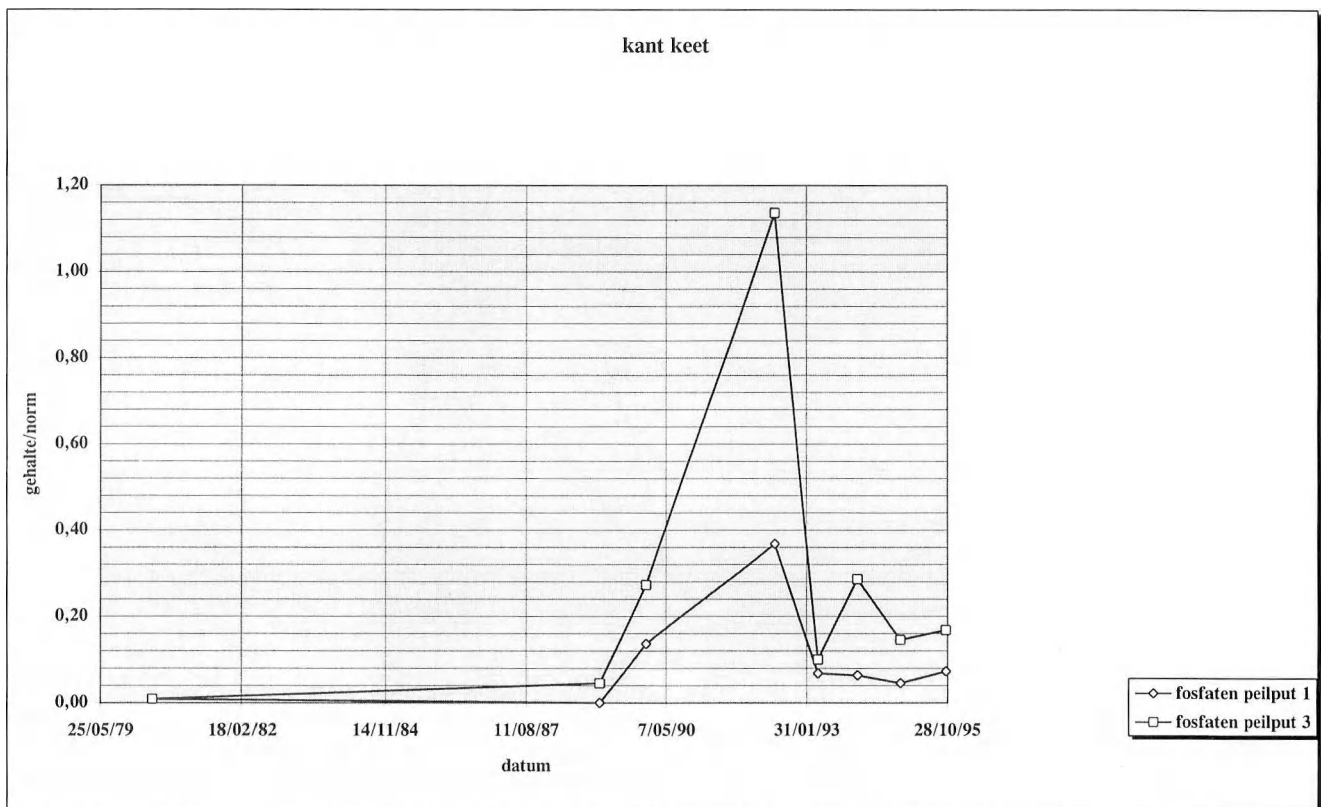


Fig. 49

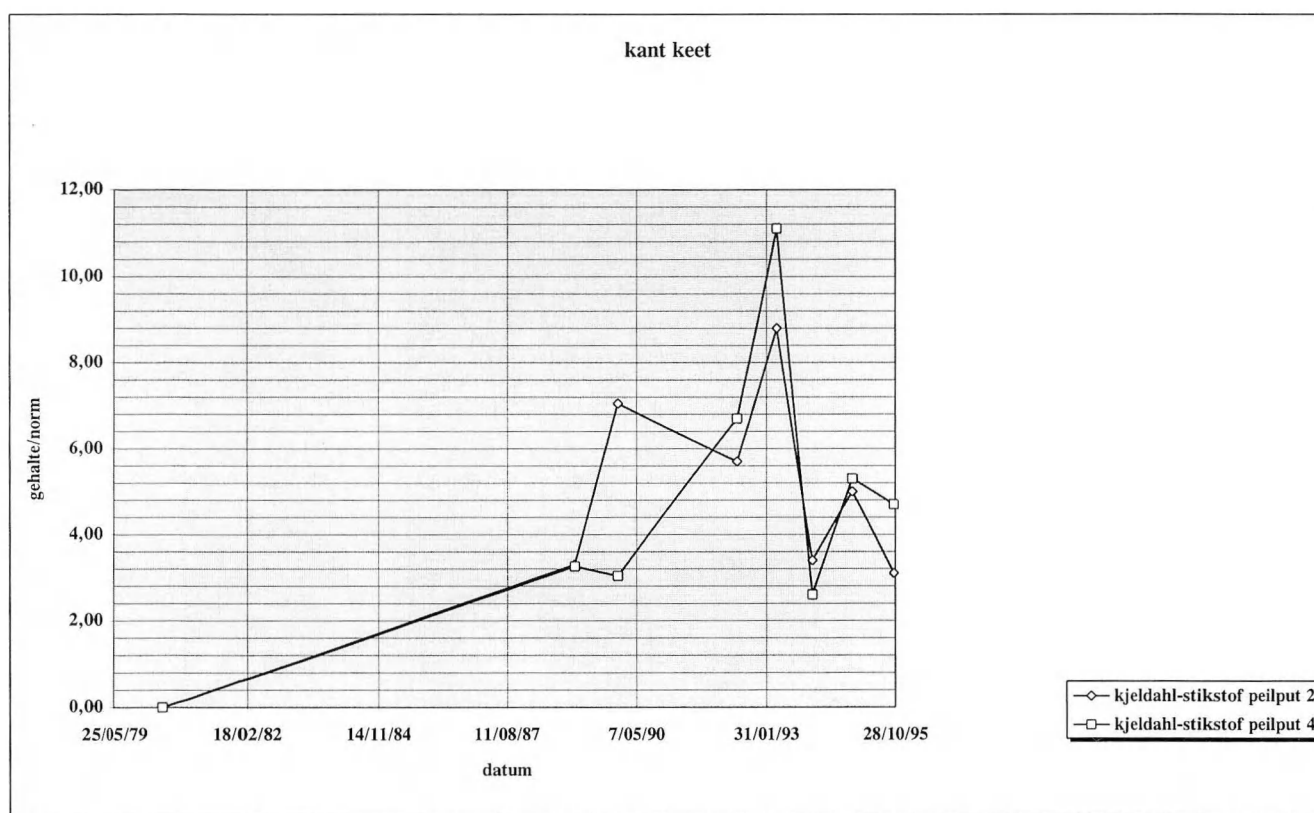


Fig. 50

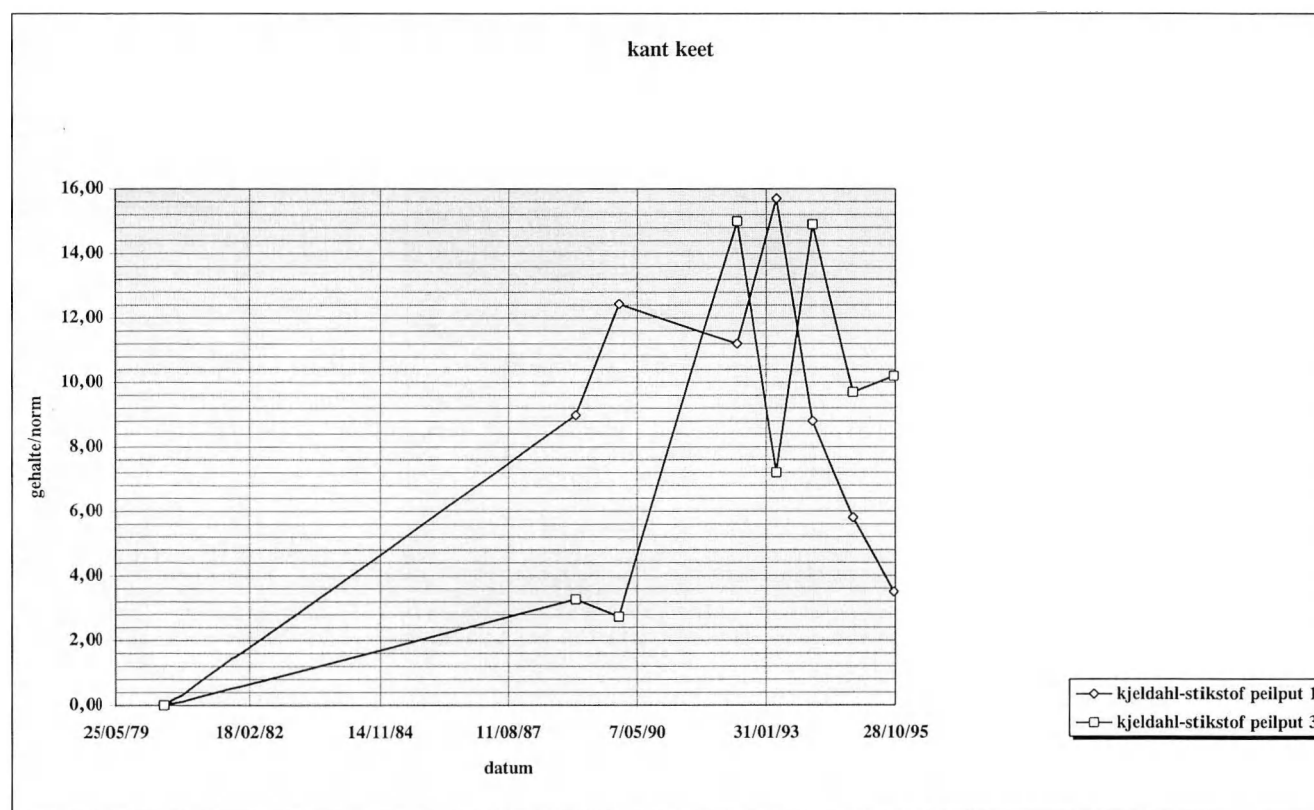


Fig. 51

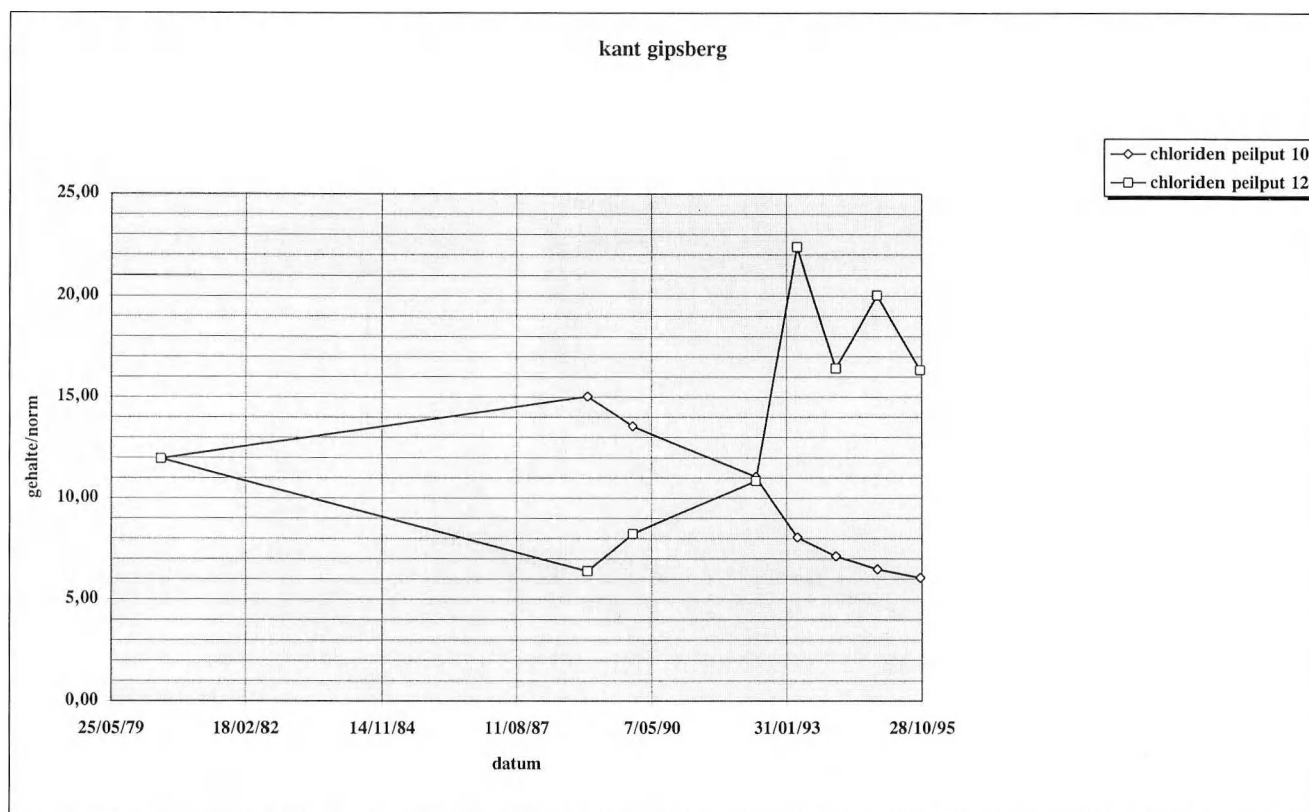


Fig. 52

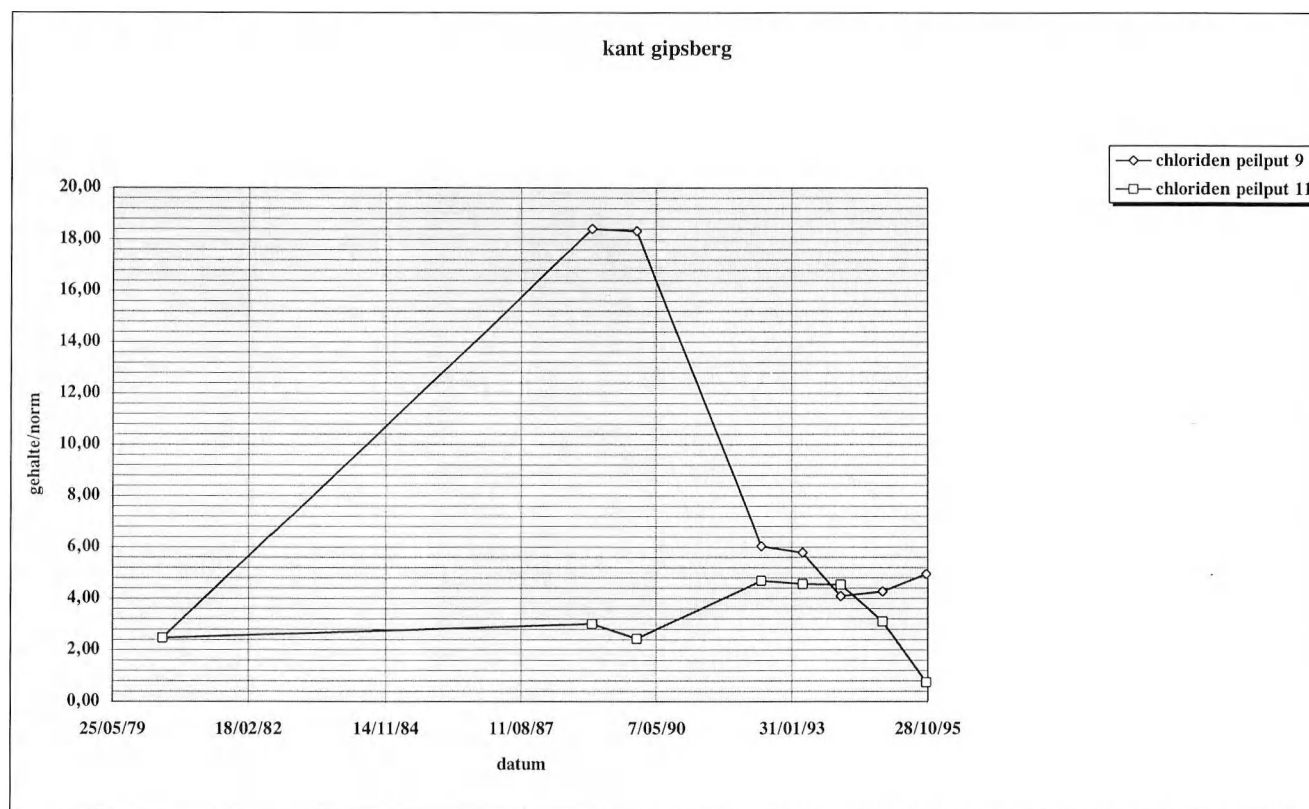


Fig. 53

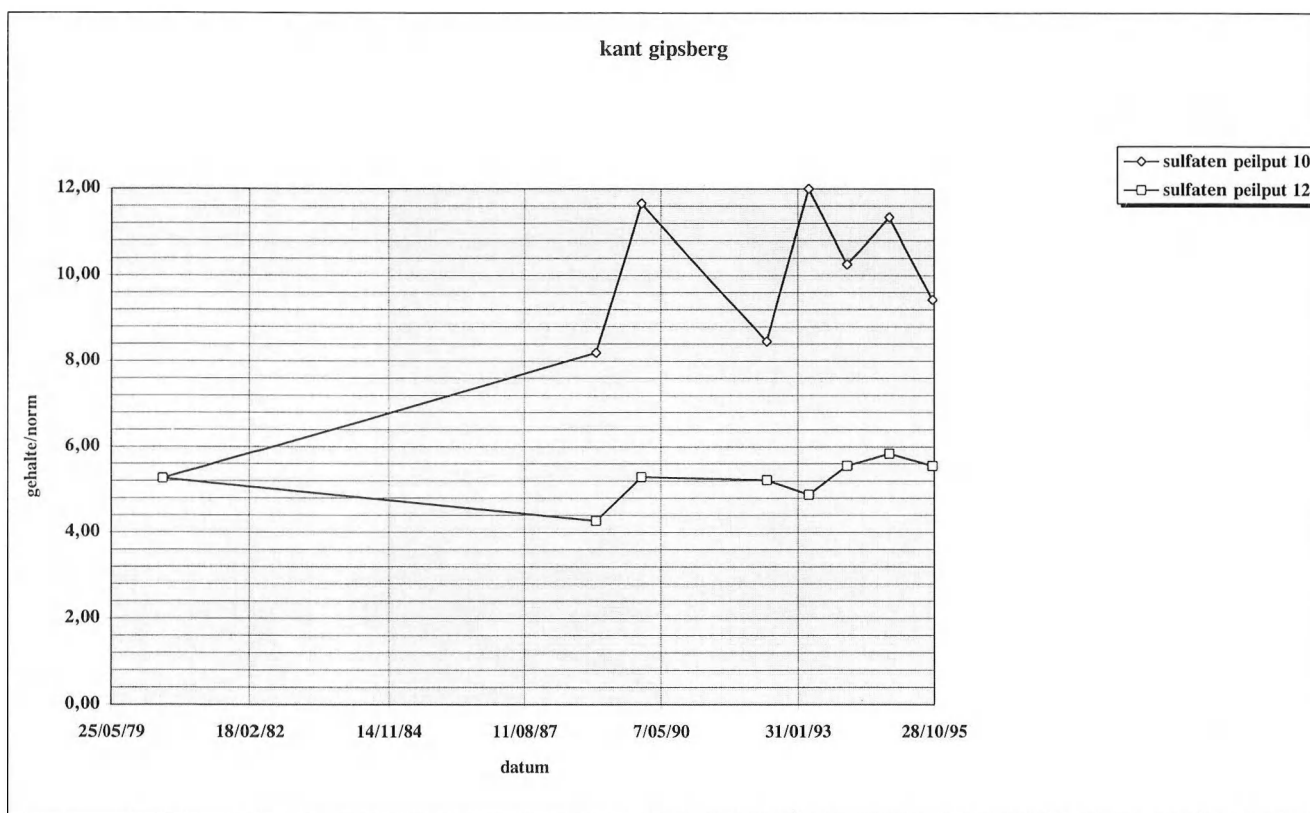


Fig. 54

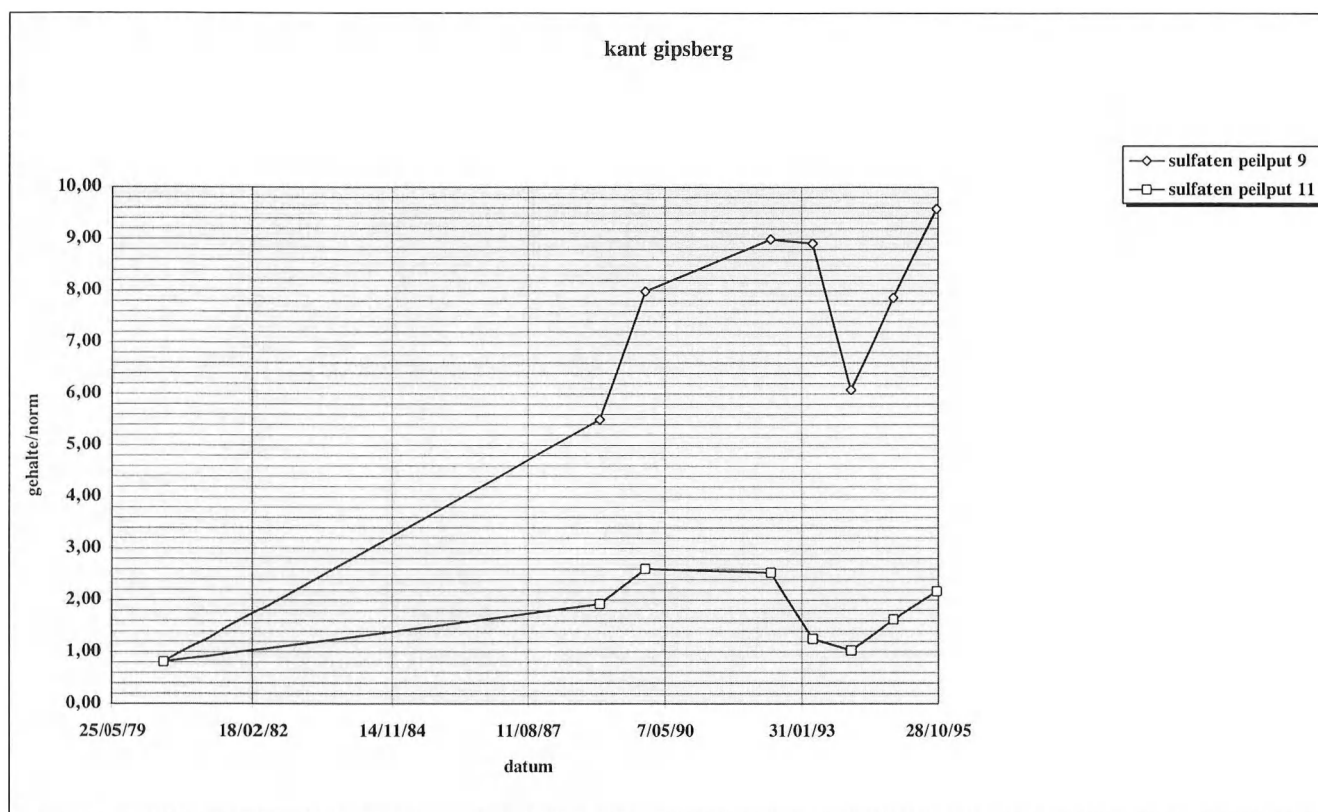


Fig. 55

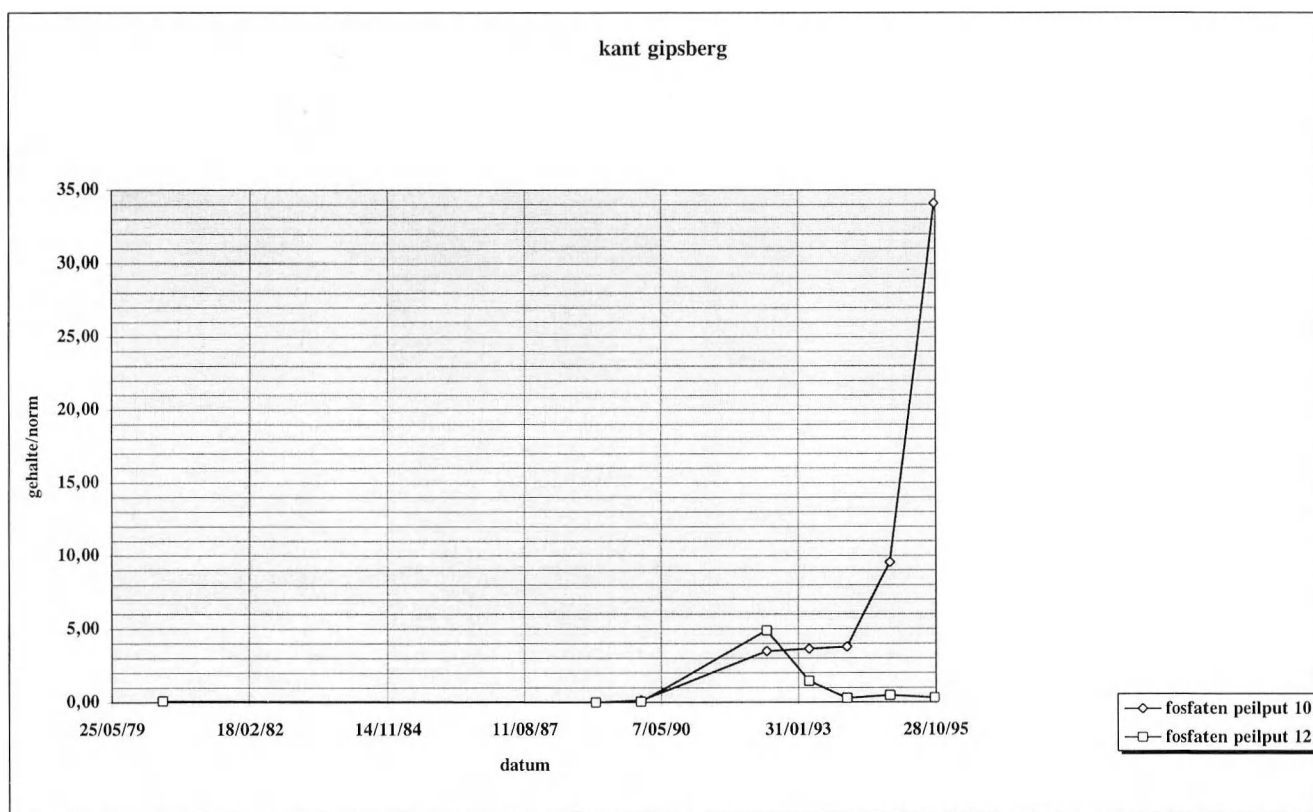


Fig. 56

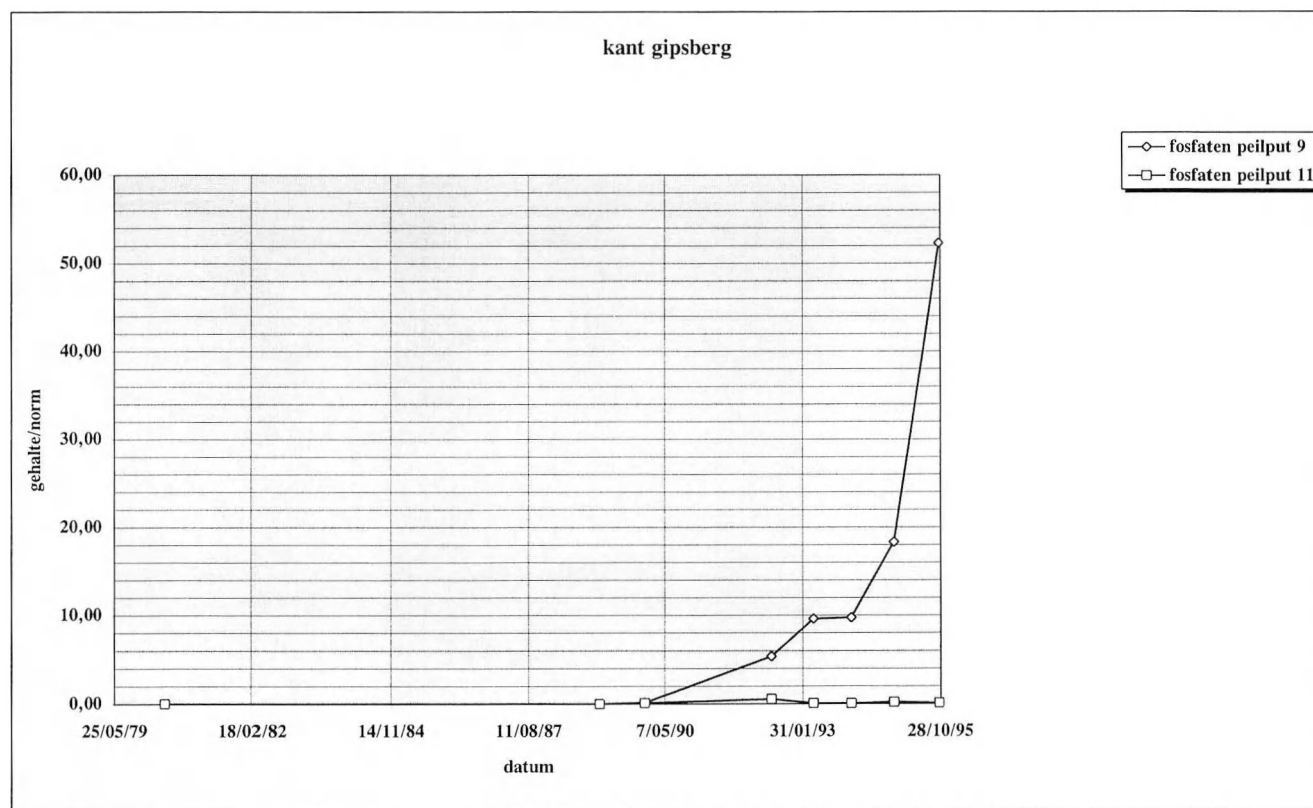


Fig. 57

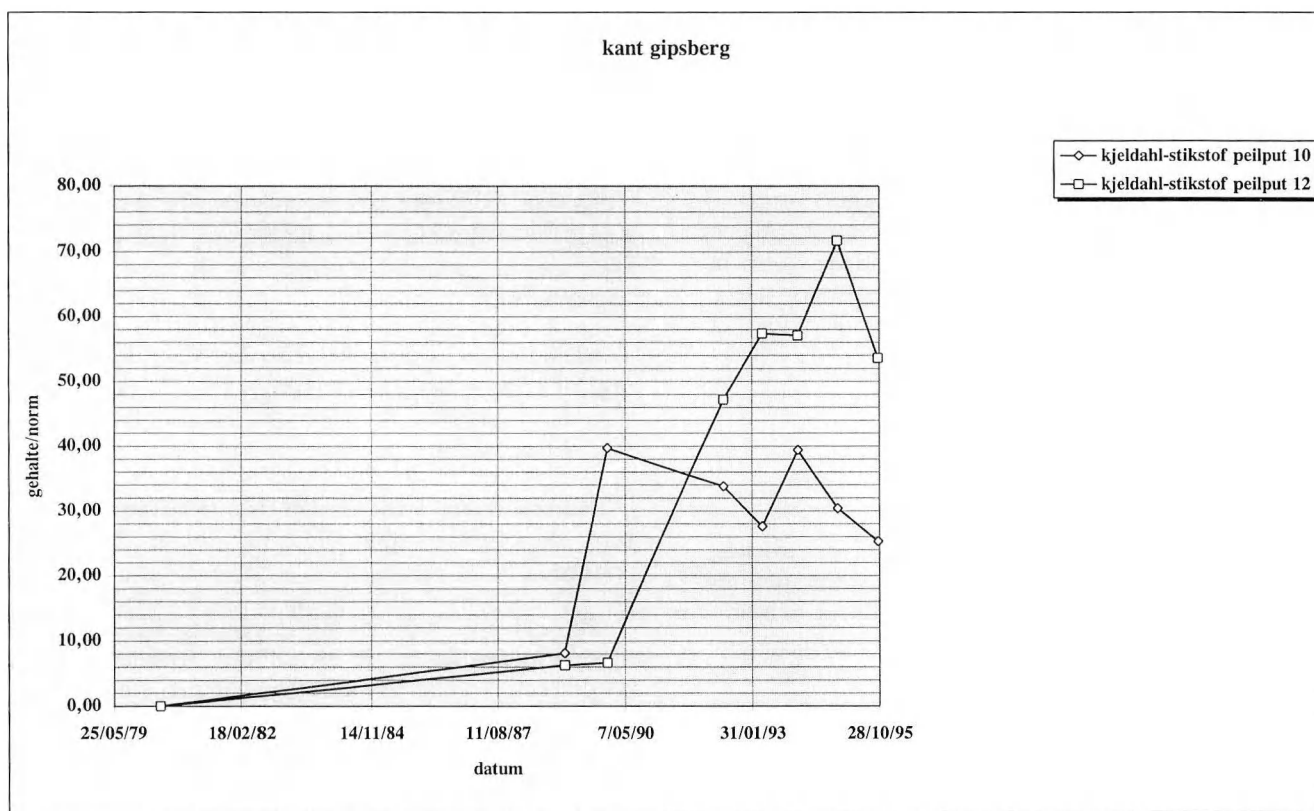


Fig. 58

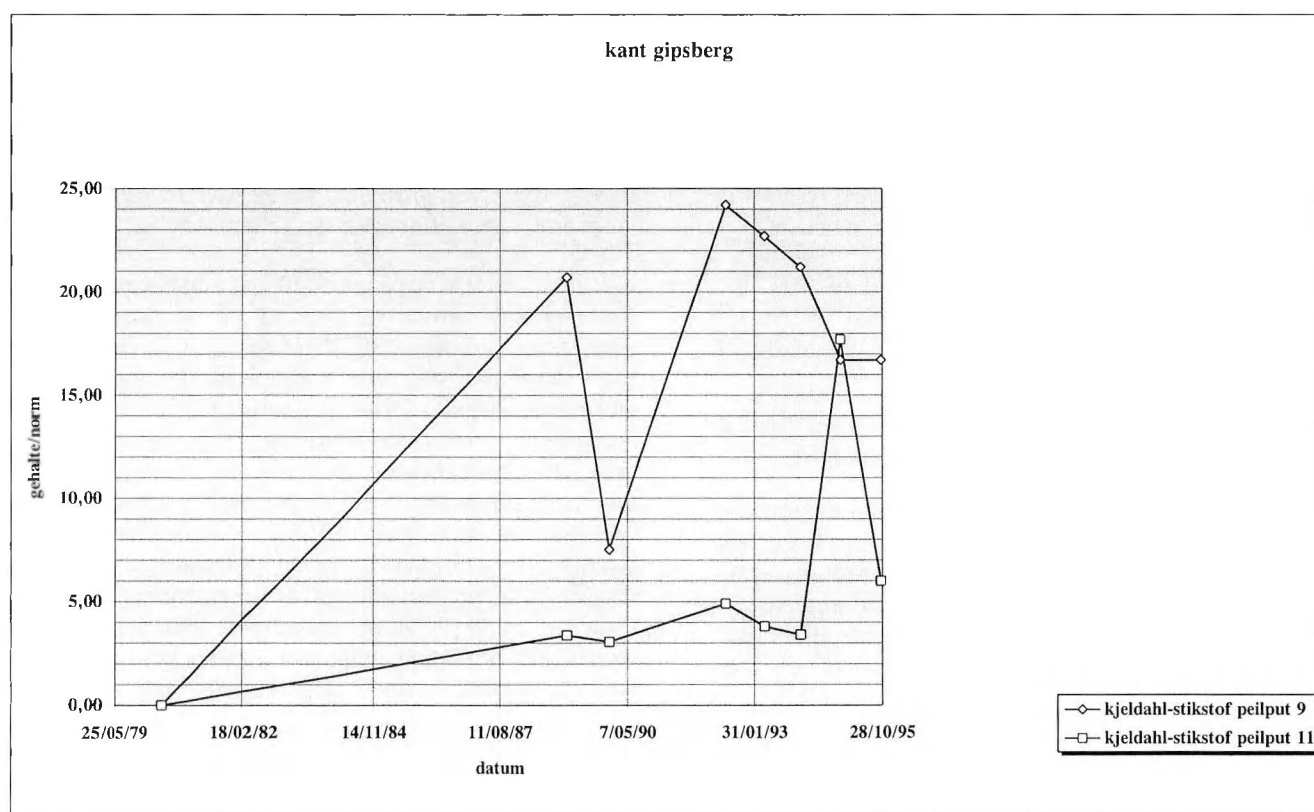


Fig. 59

Tenslotte weze opgemerkt dat ondanks de beduidende aanwezigheid van PAK's en PCB's in de geborgen baggerspecie deze elementen niet worden waargenomen in de peilputten.

Een algemene conclusie uit de peilputanalyses is dat de grondwaterkwaliteit door de baggerstortplaats Callemansputte niet nadelig is beïnvloed. Alleen Kjeldahl-stikstof overschrijdt beduidend de norm in de zone het verst verwijderd van de gipsberg. Deze overschrijding is echter niet uitzonderlijk voor het grondwater in Vlaanderen.

3.3. Andere stortterreinen

De andere stortterreinen in beheer bij de afdeling Bovenschelde hebben een kortere exploitatieduur gekend en zijn dus ook minder langdurig gemonitord. Niettemin tekenen zich ook daar gelijkaardige tendensen af bij de analyses van het peilputwater. Er is zelden of nooit een overschrijding van de norm voor zware metalen, chloriden, sulfaten, fosfaten, nitrieten en nitraten. Er is meestal een overschrijding voor Kjeldahl- en ammoniumstikstof.

4. BELEIDSPLANNEN

Per stroomgebied worden door de Administratie Waterwegen en Zeewezen beleidsplannen voor de berging van baggerspecie gedurende de komende 20 jaar ontwikkeld. In principe zal de meeste aandacht uitgaan naar grootschalige locaties, waar voor gedurende minstens 5 jaar kan gestort worden.

In deze beleidsplannen zal uiteraard de waterbeheersing en -kwaliteit aan bod komen, waaraan de hoeveelheid en kwaliteit van de baggerspecie in het betrokken gebied verbonden is.

Ruimtelijke ordening en milieu krijgen bij de selectie van stortterreinen de nodige aandacht.

Hierbij moet bij de juridische criteria rekening worden gehouden met de gewestplannen, eventuele BPA's of APA's, beschermde monumenten, landschappen, dorpsgezichten, vogelrichtlijngebieden, Ramsargebieden, natuurreservaten, bosreservaten, oppervlaktewater, waterwinningsgebieden en het eigendomsstatuut.

Beleidsmatige criteria zijn het voorontwerp „Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen”, het ontwerp „Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen”, provinciale en gemeentelijke structuurplannen, land-

inrichtingsprojecten, gemeentelijke natuurontwikkelingsprojecten, gebiedsgerichte projecten, ecologische impulsgebieden, regionale landschappen, bekkencorridors, bodemgeschiktheidskaarten, biologische waarderingskaarten en grondwaterkwetsbaarheidskaarten.

Andere mogelijke selectiecriteria zijn de bodemkaart, de evolutie van het landschap, met aandacht voor geaccidenteerde terreinen en de aard van het baggerslib.

Aanvullende criteria volgens het dienstorder LI 95/25 binnen het departement LIN zijn de capaciteit, de afstand van de waterweg en de bijdrage tot de nabestemming.

Bijzondere aandacht verdient de ontwikkeling van een lange termijnvisie. Hierbij enkele beschouwingen.

De oorsprong van het fenomeen van baggerspecie ligt voornamelijk in de erosie van gronden. Door deze erosie komen gronddeeltjes in het waterlopen terecht. Ze worden een tijdlang door het water meegevoerd en zetten zich uiteindelijk neer in de bedding van de waterloop.

Wanneer deze sedimentatie uit de waterloop verwijderd moet worden, stelt zich steeds een ruimtelijk probleem, onafgezien van de eventuele verontreiniging van de baggerspecie, met de eraan gekoppelde milieuproblemen.

Eigenlijk is er reeds een probleem aan de oorsprong van dit fenomeen, bij de erosie van de gronden: enerzijds is er een langzame waardevermindering van deze gronden, maar bovendien ook een langzame, quasi onmerkbare reliëfwijziging.

Bij het aan wal stockeren van baggerspecie zet men dus eigenlijk een eerste stap in de richting van de oorsprong van de gebaggerde specie. Op lange termijn moet hoe dan ook zeker gedacht worden aan een mogelijk herstel van de erosie, en beter nog aan maatregelen om zoveel mogelijk de erosie te vermijden. Om anderzijds de sedimentatie zo dicht mogelijk bij de plaats van erosie te houden is vooreerst het behoud van de oorspronkelijke, veelal kronkelende bedding van de onbevaarbare waterlopen gewenst, of desgevallend het herstel van de oorspronkelijke bedding van rechtgetrokken waterlopen. Plaatselijke verbredingen in deze kleinere waterlopen kunnen eveneens de sedimentatie dicht bij de bron houden. Het ruimen van onbevaarbare waterlopen met deponderen van de specie binnen de wettelijk voorziene reservatiestrook van 5m is feitelijk een werkwijze waarbij de specie in vele gevallen vrij dicht bij haar oorsprong wordt geborgen. Door de lichte ophoging

in de 5-meterzone wordt bovendien de erosie van de naastgelegen gronden enigszins tegengehouden. Het verdient dus aanbeveling deze aloude werkwijze zoveel mogelijk te behouden.

Wanneer uiteindelijk de bevaarbare waterwegen gebaggerd moeten worden, moet de te bergen specie ruimtelijk worden ingepast, wat in een dicht bevolkt land niet zo eenvoudig is. Naast de hierboven beschreven suggesties voor aanwending als bodem, kan bruikbare specie in aanmerking komen voor secundaire grondstof, waarbij ze in een bepaalde infrastructuur nuttig wordt aangewend. Het onbruikbare gedeelte tenslotte zal op een gecontroleerde wijze geborgen moeten worden, waarbij bijzondere aandacht zal moeten uitgaan naar de inpassing in het landschap. Daarom lijkt een voor de hand liggende eerste optie het herstel van het landschap door het opvullen van ontginningsputten van zand of klei, waar in feite bruikbare grond door onbruikbare grond wordt vervangen.

SUMMARY:

Dredged material problems in Flanders

Sedimentation in waterways is a natural phenomenon. Nevertheless, sometimes it must be removed for nautical, hydraulic or ecological reasons. Contaminated sludges cause environmental problems, but however there is always a spatial problem. In Flanders there is a lack of disposal sites of more than 9.000.000 m³.

Most of the sludges will be stored on land. Among Flemish norms of sanitation of soils the quality of several waterway sludges will not be a problem for industrial areas (type V). The average of cadmium, chrome and zinc are on the level of the norm for residential area (type III). A.H.'s and P.A.H.'s arsene, copper, mercury, nickel and lead are mostly lower than the norm of nature reserves (type I).

For the large scale experimental disposal sites "Genzenhoek" the results of the analyses of the water in the drains under each site are divided by the Flemish norm for groundwater; so a diagram higher or lower than 1 indicates an analyse exceeding the norm or not. The

5. CONCLUSIES

Baggeren blijft in Vlaanderen noodzakelijk omwille van de nautische toegankelijkheid van havens en bevaarbare waterlopen. Ook in het kader van de waterbeheersing zijn baggerwerken nodig om de veiligheid van de bevolking te garanderen. In de toekomst zullen bovendien saneringsbaggerwerken om milieuredenen actueel worden. Echter, door een schrijnend gebrek aan vergunde stortterreinen is de berging van baggerspecie op dit ogenblik een nijpend probleem.

Ervaringen met proefstorten en bestaande baggerstortterreinen wijzen gelukkig op een beperkte negatieve impact op het milieu bij de berging aan wal.

Met de beleidsplannen per stroomgebied moet op een gefundeerde manier oplossingen voor minstens de komende 20 jaar worden verwezenlijkt. Op die manier kan een bijdrage geleverd worden aan de welvaart en het leefmilieu in Vlaanderen.

results indicate the absorbing effect of a layer of glauconite sand or bentonite mixed in sand. Heavy metals cause no problems. Only nitrogen in reduced conditions exceeds obviously the norm of groundwater.

In the disposal site of "Callemansputte" the sludge of the harbour of Ghent is stored during the last 15 years. Around the pit is a 80 cm thick cement-bentonite wall, constructed into a 20 m deep clay layer. At one side of the pit there is a industrial gypsum disposal site, 35 m high. The same calculation as above is done with the results of the analyses of the water in the piezometers, inside and outside the wall. Again heavy metals, and also nitrite, nitrate and fluoride are not a problem. Differences between piezometers inside and outside the cement-bentonite wall indicate the effect of the wall. Outside the wall the sludge causes only an exceeding of the norm by nitrogen in reduced conditions.

Nowadays policy plans are studied about the storage of sludge in each river basin in Flanders.