

nota GWWS-88.405

Trendanalyse waterkwaliteit
Westerschelde over de periode
1975 t/m 1985.

rijkswaterstaat
dienst getijdewateren
bibliotheek
grenadiersweg 31 -
4338 PG Middelburg

auteur: G. Bitter
datum: 20 mei 1988
samenvatting:

Voor vier lokaties op de Westerschelde is met behulp van het statistische model "TREND" onderzocht of relaties gelegd kunnen worden tussen de ontwikkeling in concentratie en de tijd. De trendanalyse heeft betrekking op de periode 1975 t/m 1985 en is voor 29 stoffen uitgevoerd. De resultaten worden in bijlagen, in de vorm van tabellen en grafieken, weergegeven.

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. INLEIDING	3
2. PROBLEEMSTELLING	3
3. METHODE VAN AANPAK.	5
3.1. <u>Werkwijze.</u>	5
3.2. <u>Beschrijving van de programmatuur.</u>	5
3.2.1. <u>Het programma WAKWAL34.</u>	5
3.2.2. <u>Het programma WSEL.</u>	6
3.2.3. <u>Het programma VERTICPLOT</u>	6
3.2.4. <u>Het programma TREND.</u>	8
4. INVOERBESCHRIJVING	10
4.1. <u>Algemeen</u>	10
4.2. <u>De WAKWAL-gegevens.</u>	10
4.2.1. <u>Uitbijters.</u>	10
4.2.2. <u>Opmerkingen t.a.v. onderzochte</u> <u>parameters.</u>	12
4.2.3. <u>Opmerkingen t.a.v. de correctie-</u> <u>parameters.</u>	14
5. BESPREKING VAN DE RESULTATEN.	14
5.1. <u>Algemeen.</u>	14
5.2. <u>Opmerking t.a.v. de resultaten.</u>	15
<u>Literatuur.</u>	16
<u>Verklaring van gebruikte afkortingen.</u>	17
<u>Overzicht van de bijlagen.</u>	18
TABELLEN	
1. Overzicht van de onderzochte parameters.	4
2. Overzicht van de bij dit onderzoek gebruikte correctie-parameters.	8
3a. Overzicht van uitbijters op lokatie Schaar van Ouden Doel.	11
3b. Overzicht van uitbijters op lokatie Hansweert.	11
3c. Overzicht van uitbijters op lokatie Terneuzen.	11
3d. Overzicht van uitbijters op lokatie Vlissingen.	12
4. Overzicht van de resultaten van de gevonden relatie tussen RIZA en RID voor het zwevende stof gehalte.	13
FIGUREN	
1. Schematisch overzicht werkwijze.	5
2. Voorbeeld van een staptrend.	7
3. Voorbeeld van een lineaire trend.	7

1. INLEIDING

Het detecteren van trends vormt een onderdeel van het onderzoek naar de ontwikkelingen van de waterkwaliteit van de Westerschelde in de periode 1981 t/m 1986. De waterkwaliteitsrapportage vormt weer een belangrijk onderdeel van het beleidsplan Westerschelde.

Voor 29 stoffen op 4 lokaties in de Westerschelde is onderzocht of, met behulp van het programma TREND, relaties gelegd kunnen worden tussen de ontwikkeling van de concentratie en de tijd.

Er is voor dit onderzoek gebruik gemaakt van de gegevens zoals die in het WAKWAL-bestand van de U-1100 zijn opgeslagen.

In deze nota is aangegeven hoe het trend-onderzoek is aangepakt, welke problemen er waren en welke oplossingsmethodieken zijn gehanteerd. De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in de vorm van tabellen en grafieken.

In deze nota zijn geen kwalitatieve conclusies opgenomen aangaande de waterkwaliteit van de Westerschelde. Dit soort conclusies dienen in een breder kader dan alleen het statistische beschouwd te worden. Het kan dan ook voorkomen dat een gevonden trend uiteindelijk moet worden afgewezen, omdat de ruwe meetwaarden door externe oorzaken trendmatig veranderd zijn. In de loop van de tijd veranderde detektielimieten zijn daar een voorbeeld van, tenminste voor stoffen die regelmatig worden gemeten in concentraties op of tegen de detektielimiet.

2. PROBLEEMSTELLING

In het kader van deze nota is onderzocht of over de periode 1975 t/m 1985 een lineair verband gelegd kan worden tussen de ontwikkeling in concentratie van een bepaalde stof (parameter) en de tijd, voor een bepaalde lokatie op de Westerschelde. Hiertoe is gebruik gemaakt van het statistisch rekenmodel TREND. Dit model houdt, als enig beschikbaar operationeel model, rekening met de afhankelijkheden binnen een meetreeks. Het onderzoek beperkt zich tot de 29 parameters zoals die in tabel 1 (zie volgende bladzijde) zijn opgenomen.

In gevallen waarin sprake is van een relatie tussen tijdstip en concentratie, wordt een uitspraak gedaan over de toe- dan wel afname (=trend) van het gehalte van de stof op de lokatie over de beschouwde periode. Een viertal meetlokaties is daartoe nader onderzocht.

- Schaar van Ouden Doel
- Hansweert
- Terneuzen
- Vlissingen

Op het kaartje op bijlage 1, wordt weergegeven waar deze meetlokaties zich bevinden.

Parameter- nummer	Omschrijving	Parameter- naam	Eenhd.
500	Zwevende stof voor de zware metalen bepaling.	zw.st.me	mg/l
310	Biochemisch zuurstof verbruik	BZV5	mg/l
300	Zuurstof	O2	mg/l
680	Totaal organisch koolstof	TOC	mg/l
681	Totaal organisch koolstof na filtratie.	DOC	mg/l
608	Ammonium	NH4-N	mg/l
630	Nitriet+nitraat	NO3+NO2-N	mg/l
625	Kjeldahl-stikstof	KJD-N	mg/l
671	Ortho-fosfaat.	O-PO4-P	mg/l
70505	Totaal fosfaat.	T-PO4-P	mg/l
940	Chloride	CL	mg/l
1051	Totaal lood	PB	ug/l
1034	Totaal chroom	CR	ug/l
1067	Totaal nikkel	NI	ug/l
71900	Totaal kwik	HG	ug/l
1027	Totaal cadmium	CD	ug/l
1092	Totaal zink	ZN	ug/l
1042	Totaal koper	CU	ug/l
75049	Resterende beta-activiteit	R-beta	mbq/l
7020	Beta-activiteit tritium	3H	mbq/l
9521	Alpha-activiteit radium 226	226RA	mbq/l
13511	Beta-activiteit strontium 90	90SR	mbq/l
1511	Totaal alpha-activiteit.	T-alpha	mbq/l
32028	Koolwaterstoffen, polycyclische aromatische	PAK	ng/l
31617	Bacterien, thermotolerante v.d. coligroep Eijkman-lactose medium 44.5 graden celsius	th.coli	n/ml
31690	Bacterien van de coligroep McConkey tot.coli medium 37 graden celsius	tot.coli	n/ml
32735	Fenolen, waterdamp-vluchtig	wv.fenol	ug/l
39340	Hexachloorcyclohexaan, gamma (lindaan).	C-HCH	ug/l
39700	Hexachloorbenzeen	HCB	ug/l

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte parameters.

Opmerking: de parameternummering is identiek aan de nummering zoals die in het WAKWAL-bestand van de U1100 wordt aangehouden.

3. METHODE VAN AANPAK.

3.1. Werkwijze.

Een drietal fasen is in het kader van de trenddetectie zoals die is uitgevoerd te onderscheiden.

1. Het aanmaken/selecteren van datasets met (analyse-)gegevens uit het WAKWAL-bestand van de U-1100.
2. Het aanmaken van equidistante reeksen t.b.v. de verdere statistische verwerking.
3. Het daadwerkelijke statistische onderzoek.

Zoals uit het schema in figuur 1 valt af te lezen is elke fase in het onderzoek gekoppeld aan een of ander computer-programma. Elke fase in de gehanteerde werkwijze is derhalve weer onder te verdelen in een gedeelte invoer, het "draaien" met het betreffende model of programma en uitvoer (resultaat).

Als stap tussen het equidistante disk-bestand en het programma TREND is het mogelijk om een (visuele) controle van de equidistante meetreeks uit te voeren met behulp van het programma VERTICPLOT.

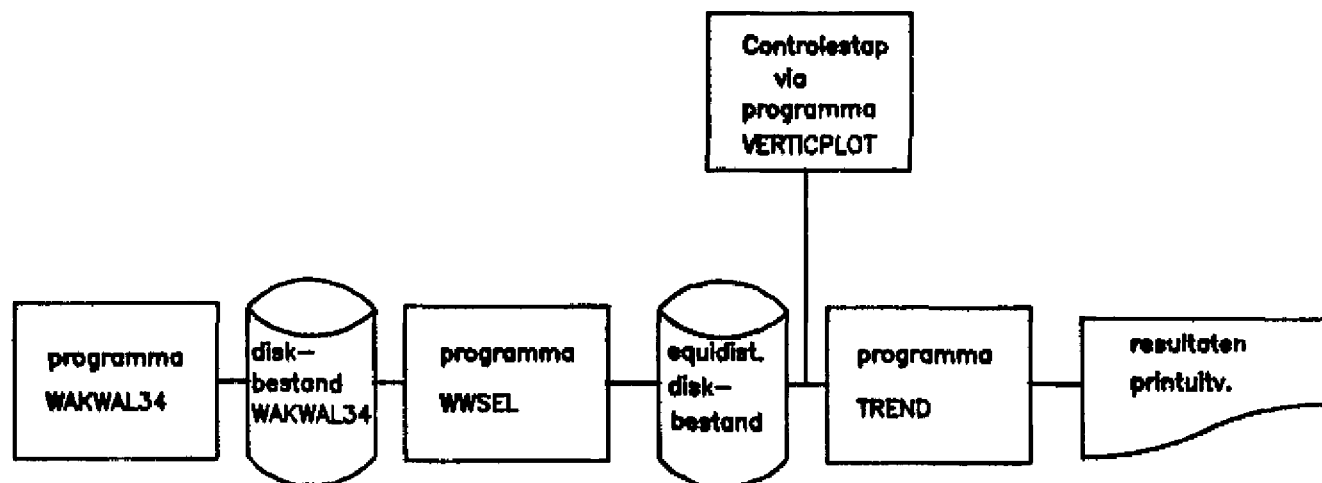


Fig. 1. Schematisch overzicht werkwijze.

3.2. Beschrijving van de programmatuur.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de programma's/modellen die voor het onderzoek zijn gebruikt. Getracht is de modellen in algemene zin te behandelen. In hoofdstuk 3.2.4., waar het gaat over het programma TREND, is een aantal specificaties opgenomen zoals die voor dit onderzoek geldig waren.

3.2.1. Het programma WAKWAL34.

WAKWAL is een acroniem van WaterKWAliteit en wordt als programma, in combinatie met een deelsysteemnummer, gebruikt om manipulaties op het WAKWAL-bestand uit te voeren.

Het programma WAKWAL34 dient gebruikt te worden indien nabewerkingen op een dataset nodig zijn. Het resultaat van WAKWAL34 wordt gevormd door een bestand, dat naar keuze op disk of op tape gezet kan worden. De invoer voor het programma bestaat uit een aantal opdrachten die duidelijk maken welke gegevens uit het WAKWAL-bestand gelicht moeten worden. WAKWAL34 selecteert vervolgens voor de opgegeven lokatie(s) de analyse-resultaten van de gewenste parameters binnen een door de gebruiker gedefinieerde periode.

3.2.2. Het programma WWSEL.

De reeks getallen (tijdsreeks) waarop een trendanalyse wordt uitgevoerd met het programma TREND dient equidistant te zijn. Met equidistant wordt bedoeld dat de afstand tussen twee basispunten op de tijd-as onderling gelijk is. Het programma WWSEL is voor dit doel ontwikkeld.

Ontbrekende waarden worden door lineaire interpolatie tussen de twee omliggende waarden aangevuld, terwijl gegevens die met een te hoge frequentie zijn ingewonnen worden weggelaten. Uit de ervaring die met WWSEL in-tussen is opgedaan blijkt het belangrijk te zijn dat de door WWSEL aange-maakte equidistante reeks wordt vergeleken met de oorspronkelijke meet-reeks. Het kan namelijk voorkomen dat de oorspronkelijke reeks, dat is dus de WAKWAL-reeks, niet de totale berekeningsperiode omvat. Dit is het geval als, om wat voor reden dan ook, metingen aan het begin danwel einde van de gedefinieerde periode zijn uitgevallen. In zulke gevallen zijn de ontbre-kende waarden in de equidistante reeks naar de randen van de periode aan-gevuld door middel van lineaire extrapolatie van de twee voorafgaande waarden. Hierdoor kunnen problemen ontstaan als er grote verschillen zijn in de individuele waarnemingen die de extrapolatie bepalen. Zo zou de be-gin- en/of de eindwaarde van de reeks bijvoorbeeld door het nulpunt kunnen zakken, waardoor negatieve gehalten in de berekeningen worden meegenomen. In het kader van deze nota is, met behulp van het programma VERTICPLOT, steeds gecontroleerd of van het bovenstaande sprake was. In voorkomende gevallen is de meetreeks qua periode ingekort, zodat extrapolatie niet nodig was.

3.2.3. Het programma VERTICPLOT

Voordat equidistante meetgegevens voor statistische bewerkingen worden aangeboden dienen deze reeksen te worden beoordeeld op uitbijters. Deze uitbijters kunnen, vooral als er sprake is van een gering aantal waarne-mingen, de resultaten in sterke mate beïnvloeden. Het programma VERTICPLOT print de tijdsreeksen op de printer van de U-1100. Aan de hand van deze resultaten kunnen door een visuele beoordeling uitbijters gesignaleerd worden. (In deze trendanalyse zijn uitbijters gedetecteerd met een statis-tisch pakket, zie 4.2.2.). Uitbijters worden later in TREND vervangen door waarden, verkregen door middel van het lineair interpoleren van de twee omliggende waarden.

Als tweede, zeer belangrijke mogelijkheid van VERTICPLOT, kan aan de hand van de uitvoer van dit programma besloten worden welke trenddetectie-me-thode gebruikt moet worden.

Trenddetectie met behulp van staptrend-bepaling dient te worden toegepast indien er sprake is van een duidelijk verschil in concentratie-niveau's tussen twee of meer perioden. In figuur 2 is aangegeven wat hiermee be-

doeld wordt.

Een lineaire trend wordt gezocht als het verloop van de concentratie min of meer constant is (fig.3).

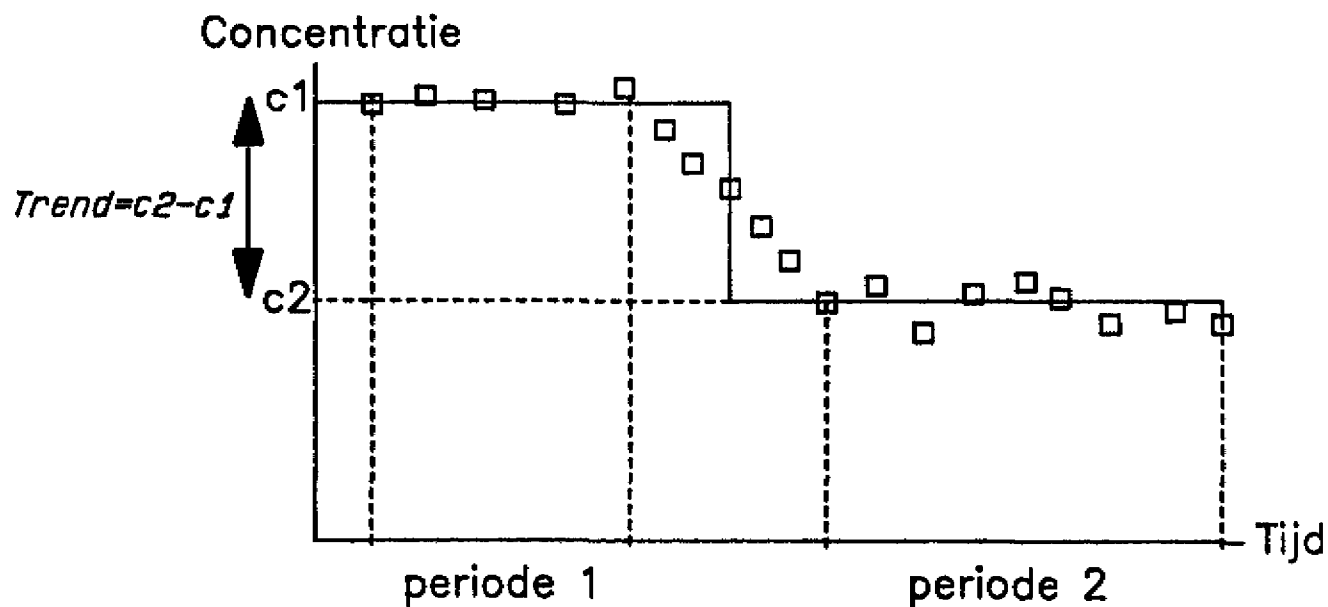


Fig. 2. Voorbeeld van een staptrend.

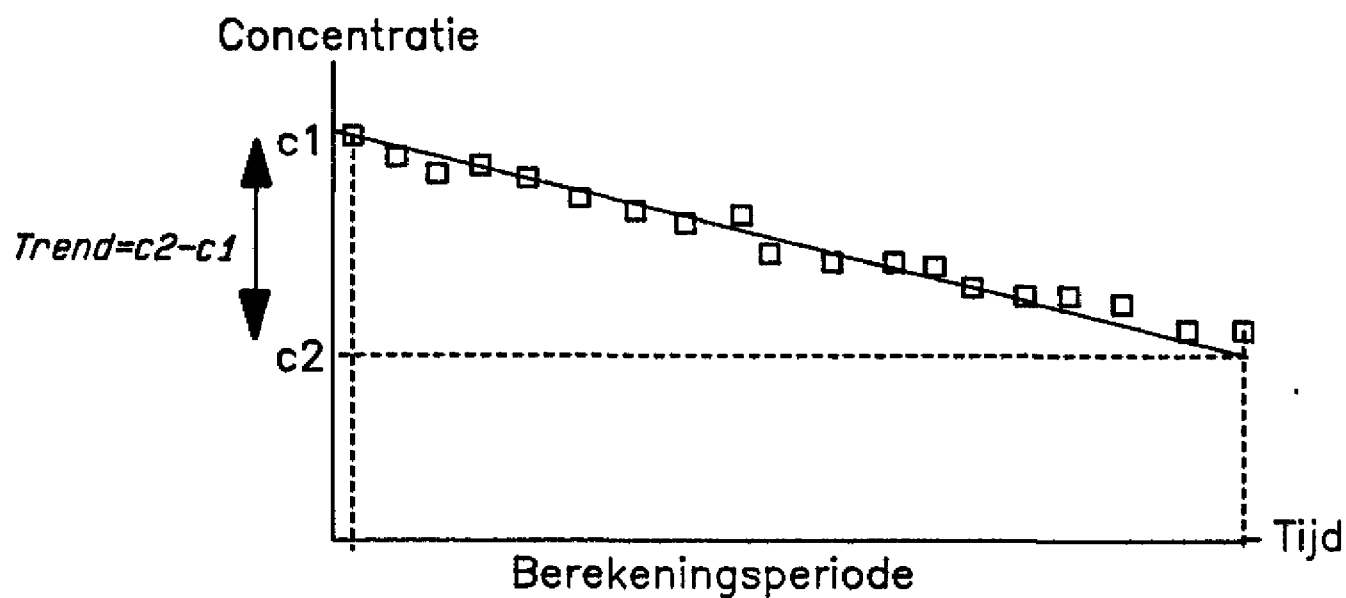


Fig. 3. Voorbeeld van een lineaire trend.

3.2.4. Het programma TREND.

De trendberekeningen zijn uitgevoerd met het statistische model TREND. Dit is een door de (bestands-)beheerder (RIZA) vernieuwde versie van het model OSTWAT, dat indertijd door het Waterloopkundig Laboratorium is ontwikkeld. Bij de waterkwaliteitsrapportages over de Rijn, Westerschelde en Noordzee is van OSTWAT gebruik gemaakt voor wat betreft de statistische modellering [Lit. 1].

Essentieel voor TREND ten opzichte van "gewone" regressie-modellen is het feit dat TREND rekening houdt met de afhankelijkheden binnen een meetreeks.

De kern van het rekenmodel bestaat uit a) het vaststellen van het al of niet significant aanwezig zijn van een trend en b) het bepalen van het onderscheidend vermogen van een aanwezige trend.

De significantie van een trend is van belang voor de rapportage over de waterkwaliteit. Het onderscheidend vermogen geeft de kans aan dat een trend, onder gelijkblijvende omstandigheden zoals meetfrequentie van de meetreeks, als significant aanwezig wordt gezien. Het onderscheidend vermogen is met name van belang bij optimalisatie-doeleinden van bemonsteringen en is daarom in het kader van deze nota niet in de beschouwing opgenomen.

Er is over TREND en de werking ervan nooit een gebruikershandleiding, systeembeschrijving of programmabeschrijving verschenen. Het enige houvast vormt een notitie van WSL [lit. 2] waarin op beknopte wijze de werking van OSTWAT wordt aangestipt. De ervaring heeft geleerd dat wat voor OSTWAT geldt ook op TREND van toepassing is.

Als invoer voor het model worden 1 of meer equidistante reeksen aangeboden. Uitbijters kunnen worden opgegeven en worden door TREND in de meetreeks d.m.v. lineaire interpolatie gladgestreken.

TREND biedt de mogelijkheid de te onderzoeken tijdreeksen te corrigeren met zogenoemde correctieparameters, ook wel correctievariabelen genoemd (zie tabel 2).

Parameter- nummer	Omschrijving	Parameter- naam	Eenh. naam
10	Watertemperatuur.	temp.	grad.C
58	Afvoer gemiddeld over de variabele bemonsterings-periode.	afv.	m ³ /s
500	Zwavelstof voor de zware metalen bepaling	zw.st.me	mg/l

Tabel 2. Overzicht van de bij dit onderzoek gebruikte correctie-parameters.

Deze variabelen hebben tot doel te onderzoeken of een bepaald gedeelte van de variantie in de tijdreeksen te verklaren is door de correctieparamete-

ter(s). Hierbij wordt er van uitgegaan dat opname van een correctie-variabele slechts zinvol is indien hierdoor een zekere verklaring voor de variantie van de meetreeks gevonden wordt. Dit wordt onderzocht met een F-toets waarbij een onbetrouwbaarheid van $\alpha \leq 0.05$ geldt. Voldoet de correctievariabele aan deze voorwaarde dan past het model de tijdreeks aan en wordt verder gerekend met het residu van de tijdreeks.

In feite wordt door het gebruik van correctievariabelen de totale variantie van de te onderzoeken tijdreeks opgesplitst in twee componenten.

- a) De variantie in X (modelvariantie): de verklaarde variantie.
- b) De residuele variantie: de onverklaarde variantie.

Uitgedrukt in varianties ziet de opsplitsing er als volgt uit.

$$S^2 = R^2 S^2 + (1-R^2)/S^2$$

waarin: $R^2 S^2$ = verklaarde deel van de variantie
 $(1-R^2)/S^2$ = onverklaarde deel van de variantie
 S^2 = variantie
 R = correlatie-coëfficiënt

Zoals al eerder is aangegeven is het mogelijk trends op twee manieren te detecteren.

1. Door staptrend-bepaling en
2. Door lineaire-trend bepaling.

Na visuele beoordeling van de tijdreeksen is steeds gekozen voor lineaire trenddetectie.

Een andere optie die TREND biedt is de mogelijkheid periodiek gedrag te elimineren. Er kan een keuze gemaakt worden uit twee methoden. Een zogenaamd Buys-Ballot-filter en, als tweede keuze, eliminatie via Fourier-transformatie. Deze laatste eliminatie-methode is in het kader van dit onderzoek, waar nodig, aangehouden. De reeks wordt voor seizoensinvloeden (bijv. zomer-, winterinvloed op jaarbasis) gecorrigeerd, indien een bepaald gedeelte van de variantie door periodiek-gedrag kan worden verklaard.

De gebruiker dient dit aan het programma op te geven. In het kader van dit onderzoek is steeds 10% als correctie-drempel aangehouden. Dit wil zeggen, dat alle Fourier-componenten verwijderd worden die minimaal 10% van variantie verklaren. Zodoende wordt de variantie van de residuele reeks kleiner. De uitspraak over de lineaire trend wordt daardoor betrouwbaarder, en de schatting van de trend zuiverder.

Bijlage 2 bevat een overzicht van de onderzochte parameters en de gebruikte correctie-variabelen. Daarnaast is ook aangegeven op welke parameters seizoen-correctie is aangebracht.

4. INVOERBESCHRIJVING

4.1. Algemeen

Zoals reeds eerder in deze nota is betoogd, is de trenddetectie gebaseerd op gegevens die in het WAKWAL-bestand van de U-1100 zijn opgeslagen. Dit hoofdstuk beperkt zich tot dit opslag-bestand en de uitbijters daarin. Verder wordt een aantal opmerkingen gemaakt in verband met de onderzochte parameters en correctievariabelen.

4.2. De WAKWAL-gegevens.

Het routinematig waterkwaliteitsonderzoek vindt vanaf het begin van de jaren 60 plaats met circa 26 bemonsteringen per jaar per monsterpunt. Vanaf 1964 zijn de gegevens in het datasysteem WAKWAL opgeslagen. In de beginjaren bestond het programma uit de parameters temperatuur, zuurgraad, chloride, zuurstof, biochemisch zuurstof verbruik, ammoniumstikstof, totale α -radioactiviteit en β -restactiviteit. Het aantal parameters is geleidelijk uitgebreid tot meer dan 100 bij Schaar van Ouden Doel. De bemonsteringen vinden zoveel mogelijk in dezelfde getijfase plaats, namelijk rond de laagwaterkentering ten oosten van Hansweert en rond halftij ten westen van Hansweert. Hierdoor wordt theoretisch de waterkwaliteit bepaald onder omstandigheden dat de rivier-invloed voor het betreffende punt maximaal is. Tevens vindt de monsternamen steeds op ongeveer dezelfde diepte plaats, te weten 0.5 meter onder het wateroppervlak. De analyses worden in hoofdzaak door het RIZA uitgevoerd. Per jaar levert e.e.a. zo'n 10.000 gegevens op die in het WAKWAL-bestand worden opgeslagen.

4.2.1. Uitbijters.

De gegevens die in WAKWAL zijn opgeslagen zijn ongecontroleerde data. Een eerste stap in dit onderzoek betrof dan ook een controle op uitbijters in de geselecteerde meetreeksen. Daartoe is de meetreeks als het ware opgesplitst in deelreeksen van elk een kalenderjaar. Als criterium is gehanteerd dat waarden, die groter dan wel kleiner zijn dan het jaargemiddelde plus of min driemaal de standaardafwijking, niet in de trend-berekeningen mochten worden opgenomen. Het ontdekken van deze uitbijters heeft plaatsgevonden met het statistische pakket op de HP-1000 (MATSTAT). Als uitgangspunt is hierbij aangehouden de veronderstelling dat het WAKWAL-bestand op de HP identiek aan dat van de U-1100 zou zijn. Toen het trend-onderzoek in een vergevorderd stadium verkeerde werd ontdekt dat beide bestanden niet gelijk aan elkaar waren. Onderzoek toonde aan, dat de kans zeer klein was, dat er andere uitbijters zouden worden gedetecteerd, daarom is besloten gewoon met het onderzoek door te gaan. In de tabellen 3a t/m 3d is aangegeven welke uitbijters niet in het onderzoek zijn opgenomen.

Meetdatum	tijd [h]	param. nummer	param. naam	eenheid	meetre- sultaat	crite- rium
770221	13.32	70505	T-PO4-P	mg/l	7.70	<5.38
790813	15.15	300	O2	mg/l	7.50	<6.55
800204	13.07	31690	tot.coli	N/ml	1300	<1201
800421	16.10	39700	HCB	ug/l	0.95	<0.87
810309	12.46	70505	T-PO4-P	mg/l	3.92	<2.94
810309	12.46	680	TOC	mg/l	48.8	<36.8
820315	14.10	1092	ZN	ug/l	266	<265
820330	15.10	500	zw.st.me	mg/l	215	<197
820303	15.10	71900	HG	ug/l	0.67	<0.58
840123	14.10	500	zw.st.me	mg/l	238	<197
840123	14.10	71900	HG	ug/l	0.75	<0.58
840123	14.10	1042	CU	ug/l	61.0	<47.9
840123	14.10	1051	PB	ug/l	55.0	<46.2
840123	14.10	1092	ZN	ug/l	237	<209
851118	14.25	71900	HG	ug/l	1.10	<1.06

Tabel 3a.Overzicht van uitbijters op lokatie Schaar van Ouden Doel.

Meetdatum	tijd [h]	param. nummer	param. naam	eenheid	meetre- sultaat	crite- rium
800602	11.40	310	BZV-5	mg/l	8.7	<6.5
811103	12.04	671	O-PO4-P	mg/l	1.02	<0.82
821018	9.31	671	O-PO4-P	mg/l	0.92	<0.81
821018	9.31	70505	T-PO4-P	mg/l	1.11	<0.94
840207	11.36	630	NO3+NO2-N	mg/l	0.0	>0.60
840521	12.39	70505	T-PO4-P	mg/l	0.92	<0.91

Tabel 3b.Overzicht van uitbijters op lokatie Hansweert.

Meetdatum	tijd [h]	param. nummer	param. naam	eenheid	meetre- sultaat	crite- rium
751222	10.45	671	O-PO4-P	mg/l	0.40	<0.37
770425	10.28	310	BZV5	mg/l	7.1	<5.1
780904	9.35	310	BZV5	mg/l	4.7	<4.7
790115	9.20	310	BZV5	mg/l	5.4	<4.8
800602	9.50	310	BZV5	mg/l	6.4	<5.0
810511	11.40	310	BZV5	mg/l	5.2	<4.4
820112	9.35	310	BZV5	mg/l	4.0	<4.0
821025	11.33	671	O-PO4-P	mg/l	0.59	<0.57
840507	11.30	310	BZV5	mg/l	3.7	<3.7

Tabel 3c.Overzicht van uitbijters op lokatie Terneuzen.

Meetdatum	tijd [h]	param. nummer	param. naam	eenheid	meetre- sultaat	crite- rium
750512	5.55	630	NO3+NO2-N	mg/l	3.40	<3.20
750728	8.34	608	NH4-N	mg/l	1.70	<1.37
751222	8.40	671	O-PO4-P	mg/l	0.35	<0.28
770207	8.13	310	BZV5	mg/l	7.1	<6.39
780213	9.28	70505	T-PO4-P	mg/l	0.57	<0.51
790129	6.35	310	BZV5	mg/l	6.8	<6.2
810609	9.40	31690	tot.coli	N/ml	160	<147
820315	9.00	940	CL	mg/l	11300	>12027
821025	9.43	671	O-PO4-P	mg/l	0.36	<0.31
831024	6.28	1027	CD	ug/l	13.8	<13.0
831024	6.28	1092	ZN	ug/l	106.0	<99.0
840109	9.00	1051	PB	ug/l	38.0	<36.0
850819	8.44	7020	3H	mbq/l	-400.0	>0.0
850916	6.20	7020	3H	mbq/l	-500.0	>0.0

Tabel 3d. Overzicht van uitbijters op lokatie Vlissingen.

4.2.2. Opmerkingen t.a.v. onderzochte parameters.

- * De lengte van de tijdreeks van een parameter is beperkt door het aantal waarnemingen wat met een gelijke bemonsteringsfrequentie binnen de gedefinieerde periode is ingewonnen. Met frequentie wordt bedoeld het aantal monsternamen per tijdseenheid. Een hoge meetfrequentie wil dus zeggen dat de periode tussen twee bemonsteringen relatief klein is. Veranderingen in de frequentie van monsternamen van parameters hebben ervoor gezorgd, dat reeksen zijn opgesplitst in meerdere (deel-)reeksen. Deze opsplitsing is gedaan om ervoor te zorgen met zo min mogelijk geïnterpoleerde waarden te rekenen en komt daardoor de nauwkeurigheid van het onderzoek ten goede. Een ander gevolg van deze opsplitsing is, dat de interpretatie van de resultaten moeilijker wordt. Dit wordt veroorzaakt, doordat bij de vergelijking van trends van opgesplitste parameters in de ene reeks een correctie-variabele wel in het model kan zijn opgenomen, terwijl dat in de andere reeks niet zo is. Dit verschijnsel doet zich overigens ook voor bij eliminatie van periodiek gedrag. In de toekomst zou het bovenstaande vermeden kunnen worden, door binnen opgesplitste tijdreeksen trends te detecteren, met behulp van (onderling) dezelfde correcties.
- * De parameter Tritium (7020) geeft op de meetdatums 850819 en 850916 op de lokatie Vlissingen negatieve waarden (resp. -400 en -500 mbq/l): deze waarden zijn in de berekeningen niet meegenomen.
- * In de jaren 1975 t/m 1981 is parameter "zwevende stof voor de zware

metalen-bepaling" op de lokatie Schaar van Ouden Doel door twee verschillende laboratoria geanalyseerd: het RIZA en het RID. Voor dit onderzoek zijn in eerste instantie de resultaten van het RIZA aangehouden. Op meetdatums waarvan geen RIZA-cijfers beschikbaar waren zijn de gegevens van het RID gebruikt. Statistisch onderzoek toont aan dat dit, gezien de gevonden relatie tussen beide laboratoria, mag. De gevonden formulering voor het verband tussen beide laboratoria luidt:

$$Y = 0.80X + 1$$

waarin: Y= RIZA
X= RID.

en: S(tandaarfout) = 19 $\bar{Y}$ = 76.27 [mg/l]

$$S/\bar{Y} = 0.25$$

In de tabel hieronder worden de resultaten overzichtelijk gepresenteerd. "Lab04" is het RID.

MODEL FITTING RESULTS

VARIABLE	COEFFICIENT	STND. ERROR	T-VALUE	PROB(> T)
CONSTANT	1.109916	4.476051	.2480	.8053
lab04	0.796407	0.03699	21.5305	.0000

NO CASES WITH MISSING VALUES WERE EXCLUDED.

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE FULL REGRESSION

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F-RATIO	PROB(>F)
MODEL	174637.83	1	174637.83	463.56	.00
ERROR	17329.645	46	376.731		
TOTAL (CORR.)	191967.48	47			

R-SQUARED = 0.90973

R-SQUARED (ADJ. FOR D.F.) = 0.90776

STND. ERROR OF EST. = 19.41

Tabel 4. Overzicht van de resultaten van de gevonden relatie tussen RIZA en RID voor het zwevende stof gehalte.

4.2.3. Opmerkingen t.a.v. de correctie-parameters.

- * Het gemiddeld debiet over de bemonsteringsperiode (parameter-nummer 58) is niet in het WAKWAL-bestand opgenomen. Om deze correctie-variabele toch te kunnen gebruiken is gebruik gemaakt van het programma LOS waarmee "losse invoer" aan het WAKWAL-bestand kan worden toegevoegd. De aanroep via de Pro-processor van de U-1100 is als volgt:

```
@PRO RAXX*PROC.LOS
```

De waarden van parameter 58 zijn bepaald aan de hand van de decade gemiddelde afvoeren van de Antwerpse Zeediensten. Berekend is wat het gewogen debiet is tussen twee monsternamen op basis van de bemonsteringsfrequentie van de parameter temperatuur van het water (10). Op de waarden is een correctie met 1.12 aangebracht. Deze factor is indertijd voor Schaar van Ouden Doel bepaald door de Adviesdienst Vlissingen en werd t/m 1986 gehanteerd [lit. 1] en [lit. 3]. De aldus verkregen resultaten zijn gebruikt voor alle vier lokaties.

- * Correctie-variabele zw.st.me (500) is qua bemonsteringsfrequentie op de lokaties Hansweert, Terneuzen en Vlissingen meestal sterk afwijkend van de te onderzoeken parameter. In voorkomende gevallen is de te onderzoeken stof bepalend geweest voor het aantal waarnemingen in de reeks. Dit houdt in dat ontbrekende zwevende stof waarden door lineaire interpolatie zijn aangevuld.

5. BESPREKING VAN DE RESULTATEN.

5.1. Algemeen.

Totaal zijn ongeveer 200 berekeningen gemaakt.

De resultaten zijn waergegeven op bijlagen bij deze nota.

Op de bijlagen 3 t/m 7 wordt per lokatie, in tabel-vorm een overzicht van de resultaten gegeven. Deze resultaten kunnen per parameter uit meerdere regels bestaan, doordat een aantal parameters is opgesplitst in deelreeksen met een gelijke bemonsteringsfrequentie (bijlagen 3 t/m 6).

In de eerste twee kolommen is de betreffende parameter aangegeven. De eenheid en periode spreken voor zich. (Zie noot 1 onderaan tabel). In de kolom "Frq." is aangegeven wat de gemiddelde periode, in dagen, tussen twee bemonsteringen is.

De kolom "Trend" geeft de toe- of afname weer, met een onbetrouwbaarheid van $\alpha \leq 0.05$, over de onderzochte periode in eenheden van de parameter. De eerste regel op bijlage 3 geeft dus aan dat parameter zw.st.me (500) over de periode 1975 t/m 1985 een significante afname van het zwevende stofgehalte te zien geeft van 56.0 mg/l.

In "Trend is sign." wordt aangegeven of de gevonden trend significant is. Hierbij wordt opgemerkt dat dit het geval is, indien de trend significant van 0 verschilt (trend $\neq 0$).

Voor de lokatie Schaar van Ouden Doel is op bijlage 7 aangegeven wat de

resultaten zouden zijn indien de reeks niet wordt opgesplitst. Als uitgangspunt werd hierbij de periode met de laagste frequentie genomen. Vanaf bijlage 8 t/m bijlage 26 zijn per lokatie de trends, die door het model als significant zijn aangemerkt, grafisch op de tijdreeksen met ruwe data uitgezet.

Op de bijlagen 28 t/m 36 is per parameter grafisch weergegeven hoe de gevonden significante trends er op de onderzochte lokaties ten opzichte van elkaar uitzien.

5.2. Opmerking t.a.v. de resultaten.

Een probleem bij de beoordeling van de trendberekeningsresultaten wordt gevormd door het feit dat in de loop der jaren de detectie-limieten zijn veranderd, waardoor soms trends berekend worden die er niet zijn of, in ieder geval, niet juist zijn. Bij de interpretatie van de resultaten dient hiermee rekening te worden gehouden. Zie, als voorbeeld, bijlage 20: HG. In notitie GWWS-88.469 van G.Burger wordt op de betrouwbaarheid van de WAKWAL-dataset, met betrekking tot de detectie-limieten en veranderingen op het gebied van analyse-methoden, ingegaan.

Literatuur.

1. Kooij, L.A. van der , De waterkwaliteit van de Westerschelde in de periode 1964-1981. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater, Hoofdafdeling Oppervlaktewater. Nota 82.063, augustus 1982.
2. Alsemgeest, C., Werken met waterkwaliteit WAKWAL en AVEWAD WSEL en OSTWAT. Rijkswaterstaat, Dienst getijdewateren, Afdeling Landelijke Zaken. Notitie GWWS-86.389, december 1986.
3. Wattel, G. en F. Lefèvre. Correctiefactor afvoeren Schelde te Schelle als gevolg van de debietverhoging op het traject Schelle/Nederlands-Belgische grens. Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Afdeling WSD. Notitie GWWS-88.518.

Verklaring van gebruikte afkortingen.

HP-1000	Mini-computer van <u>H</u> ewlett- <u>P</u> ackard.
OSTWAT	<u>O</u> ptimalisatie en <u>S</u> tructurering van het routine onderzoek van de rijks <u>W</u> ateren.
RID	<u>R</u> ijks <u>I</u> nstituut voor <u>D</u> rinkwatervoorziening.
RIZA	<u>R</u> ijks <u>I</u> nstituut voor <u>Z</u> uivering van <u>A</u> fvalwater.
TREND	Statistisch model, waarmee trends gedetecteerd kunnen worden van gegevens die in het WAKWAL-bestand zijn opgeslagen.
U-1100	Main frame computer van Unisys.
VERTICPLOT	Programma waarmee tijdreeksen kunnen worden getekend (op de printer).
WAKWAL	Opslagbestand van <u>W</u> ater <u>K</u> WALiteitsgegevens.
WWSEL	Programma waarmee tijdreeksen equidistant gemaakt kunnen worden.

Overzicht van de bijlagen.

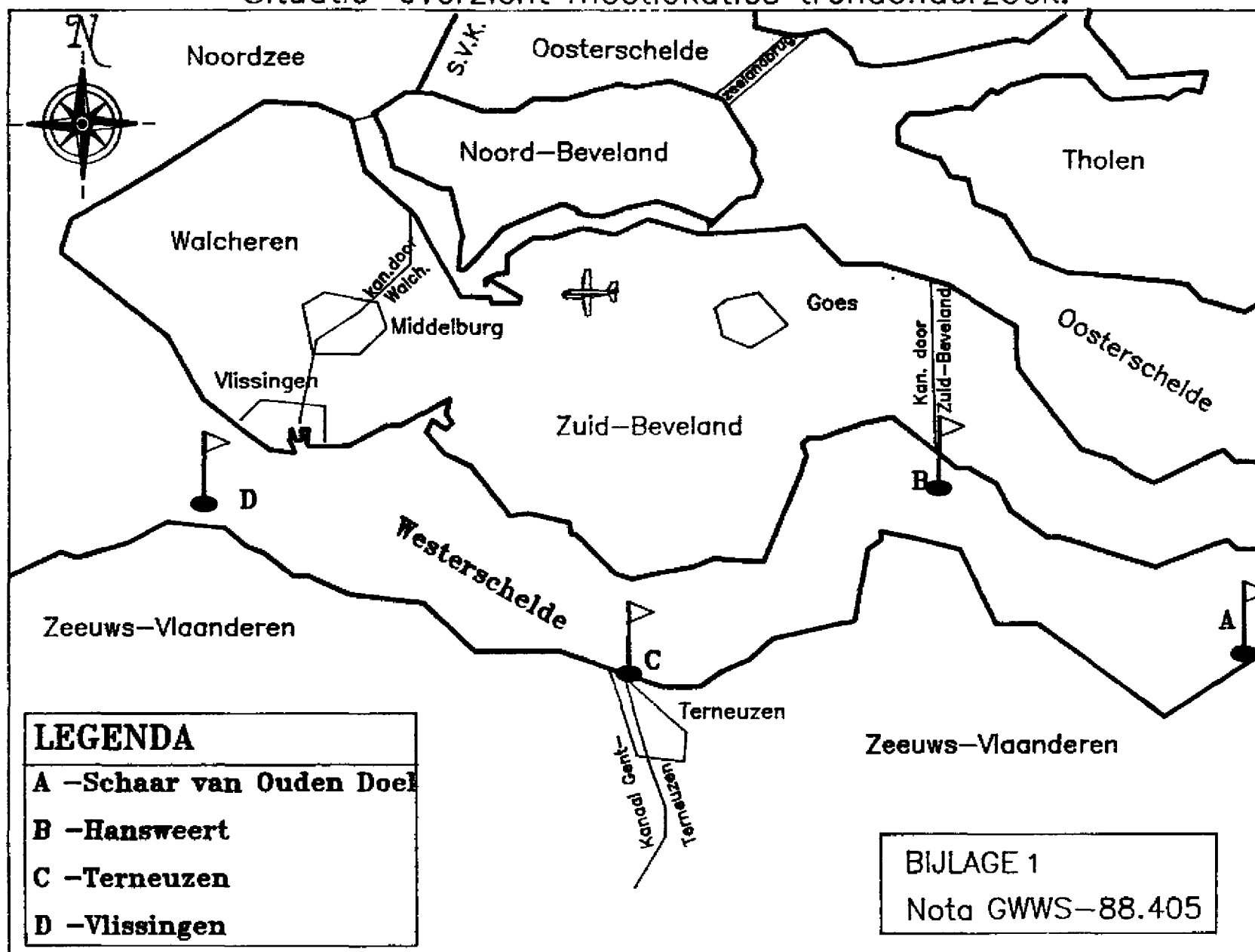
1. Situatie-overzicht trendonderzoek.
2. Overzicht van onderzochte parameters en correcties.
3. Overzicht van trendberekeningsresultaten op lokatie Schaar van Ouden Doel.
4. Overzicht van trendberekeningsresultaten op lokatie Hansweert.
5. Overzicht van trendberekeningsresultaten op lokatie Terneuzen.
6. Overzicht van trendberekeningsresultaten op lokatie Vlissingen.
7. Overzicht van trendberekeningsresultaten op lokatie Schaar van Ouden Doel(aaneengesloten perioden).
8. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Schaar van Ouden Doel
periode: 1975-1985 parameter: zw.st.me
periode: 1975-1985 parameter: O2
periode: 1978-1985 parameter: TOC
periode: 1975-1985 parameter: NH4-N
9. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Schaar van Ouden Doel
periode: 1975-1985 parameter: NO3+NO2-N
periode: 1975-1985 parameter: KJD-N
periode: 1975-1985 parameter: O-PO4-P
periode: 1975-1981 parameter: NI
10. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Schaar van Ouden Doel
periode: 1975-1981 parameter: HG
periode: 1982-1984 parameter: CD
periode: 1975-1981 parameter: ZN
periode: 1982-1984 parameter: CU
11. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Schaar van Ouden Doel
periode: 1975-1981 parameter: R-beta
periode: 1975-1981 parameter: 3H
periode: 1982-1984 parameter: 3H
periode: 1975-1979 parameter: PAK
12. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Schaar van Ouden Doel
periode: 1980-1985 parameter: PAK
periode: 1975-1984 parameter: th.coli
periode: 1985 parameter: wy.fenol
periode: 1975-1985 parameter: HCB

-
13. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Hansweert
periode: 1985 parameter: BZV5
periode: 1975-1984 parameter: O2
periode: 1983-1985 parameter: TOC
periode: 1982-1985 parameter: DOC
 14. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Hansweert
periode: 1975-1984 parameter: NH4-N
periode: 1985 parameter: NH4-N
periode: 1985 parameter: NO3+NO2-N
periode: 1975-1984 parameter: KJD-N
 15. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Hansweert
periode: 1985 parameter: KJD-N
periode: 1975-1984 parameter: O-PO4-P
periode: 1985 parameter: O-PO4-P
periode: 1975-1981 parameter: PB
 16. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Hansweert
periode: 1985 parameter: CR
periode: 1975-1981 parameter: HG
periode: 1975-1981 parameter: R-beta
periode: 1982-1984 parameter: 3H
 17. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Hansweert
periode: 1975-1981 parameter: 226RA
periode: 1982-1984 parameter: th.coli
 18. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Terneuzen
periode: 1982-1984 parameter: zw.st.me
periode: 1985 parameter: BZV5
periode: 1982-1985 parameter: DOC
periode: 1975-1984 parameter: NH4-N
 19. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Terneuzen
periode: 1985 parameter: NO3+NO2-N
periode: 1985 parameter: KJD-N
periode: 1975-1984 parameter: O-PO4-P
periode: 1977 parameter: NI
 20. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Terneuzen
periode: 1977-1981 parameter: HG
periode: 1977-1981 parameter: CD
periode: 1985 parameter: CD
periode: 1985 parameter: CU
 21. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Terneuzen
periode: 1982-1984 parameter: 3H

-
22. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Vlissingen
periode: 1975-1981 parameter: zw.st.me
periode: 1982-1985 parameter: zw.st.me
periode: 1975-1984 parameter: BZV5
periode: 1975-1984 parameter: NH4-N
23. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Vlissingen
periode: 1985 parameter: NO3+NO2-N
periode: 1985 parameter: KJD-N
periode: 1975-1984 parameter: O-PO4-P
periode: 1985 parameter: O-PO4-P
24. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Vlissingen
periode: 1977-1984 parameter: T-PO4-P
periode: 1985 parameter: T-PO4-P
periode: 1975-1981 parameter: PB
periode: 1975-1981 parameter: CR
25. Trendlijnen Westerschelde lokatie: Vlissingen
periode: 1975-1981 parameter: HG
periode: 1975-1981 parameter: 3H
periode: 1982-1985 parameter: 3H
periode: 1982-1983 parameter: 90SR
26. Trendlijnen van aaneengesloten perioden Westerschelde lokatie: Schaar van Ouden Doel.
periode: 1975-1985 parameter: HG
periode: 1975-1985 parameter: CD
periode: 1978-1985 parameter: ZN
27. Trendlijnen Westerschelde Parameter: zw.st.me
Lokaties:
-Schaar van Ouden Doel
-Vlissingen
28. Trendlijnen Westerschelde Parameter: O2
Lokaties:
-Schaar van Ouden Doel
-Hansweert
29. Trendlijnen Westerschelde Parameter: DOC
Lokaties:
-Hansweert
-Terneuzen

-
30. Trendlijnen Westerschelde Parameter: NH4-N
Lokaties:
-Schaar van Ouden Doel
-Hansweert
-Terneuzen
-Vlissingen
31. Trendlijnen Westerschelde Parameter: KJD-N
Lokaties:
-Schaar van Ouden Doel
-Hansweert
32. Trendlijnen Westerschelde Parameter: O-PO4-P
Lokaties:
-Schaar van Ouden Doel
-Hansweert
-Terneuzen
-Vlissingen
33. Trendlijnen Westerschelde Parameter: PB
Lokaties:
-Hansweert
-Vlissingen
34. Trendlijnen Westerschelde Parameter: HG
Lokaties:
-Schaar van Ouden Doel
-Hansweert
-Terneuzen
-Vlissingen
35. Trendlijnen Westerschelde Parameter: R-beta
Lokaties:
-Schaar van Ouden Doel
-Hansweert
36. Trendlijnen Westerschelde Parameter: 3H
Lokaties:
-Schaar van Ouden Doel
-Vlissingen

Situatie-overzicht meetlokaties trendonderzoek.



OVERZICHT VAN ONDERZOChte PARAMETERS EN CORRECTIES.

Parameter- nummer	Parameter- naam	Correctievariabelen:			Seizoen- correctie
		temp. afv. (10)	zw.st.me (58)	zw.st.me (500)	
500	zw.st.me	-	+	-	+
310	BZV5	-	+	+	+
300	O2	+	+	-	+
680	TOC	-	+	+	+
681	DOC	-	+	-	+
608	NH4-N	-	+	-	+
630	NO3+NO2-N	-	+	-	+
625	KJD-N	-	+	+	+
671	O-PO4-P	-	+	-	+
70505	T-PO4-P	-	+	+	+
940	CL	-	+	-	-
1051	PB	-	+	+	-
1034	CR	-	+	+	-
1067	NI	-	+	+	-
71900	HG	-	+	+	-
1027	CD	-	+	+	-
1092	ZN	-	+	+	-
1042	CU	-	+	+	-
75049	R-beta	-	+	+	-
7020	3H	-	+	+	-
9521	226RA	-	+	+	-
13511	90SR	-	+	+	-
1511	T-alpha	-	+	+	-
32028	PAK	-	+	+	-
31617	th.coli	-	+	-	-
31690	tot.coli	-	+	-	-
32735	wv.fenol	-	+	+	-
39340	C-HCH	-	+	+	-
39700	HCB	-	+	+	-

+ Betekent dat de betreffende correctie aan het model is opgegeven.
 Als daardoor in de trendanalyse een deel van de variantie wordt
 verklaard, dan wordt die correctievariabele in het model opgenomen.
 In zo'n geval is dat aangegeven met + op de bijlagen 3 t/m 7.

OVERZICHT VAN TREND-BEREKENINGSRESULTATEN OP LOKATIE SCHAAR VAN OUDEN DOEL

BASIC-STATISTICS										Corr.variabe- le in model opgenomen.	Periodiek gedrag in model opge- nomen	Trend is sign.
Parameter nummer	naam	Eenheid 1)	Periode	Frq.	N	Gem	S.a	Min	Max	afv. (58)	sw.st (500)	Trend
500	sw.st.mn	E(1)ug/l	1975 t/m 1985	14	287	8.1	6.1	0.9	41.3	-	-	+ -5.6 +
510	BZVS	E(0)ug/l	1975 t/m 1985	14	287	4.0	2.1	0.3	13.5	-	+	- -1.0 -
500	O2	E(0)ug/l	1975 t/m 1985	14	284	2.8	1.9	0.5	8.0	-	+ 2)	- 3.7 +
680	TOC	E(0)ug/l	1978 t/m 1985	14	209	12.7	4.1	5.9	43.1	+	+	- -4.9 +
681	DOC	E(-1)ug/l	1982 t/m 1985	14	104	69.0	12.4	9.0	121.0	+	-	- 0.4 -
608	NH4-N	E(0)ug/l	1975 t/m 1985	14	287	2.8	1.5	0.1	7.4	+	-	+ -2.6 +
630	NO3+NO2-N	E(0)ug/l	1975 t/m 1985	14	287	3.6	1.1	0.2	6.1	-	-	+ 1.5 +
625	KJD-N	E(0)ug/l	1975 t/m 1985	14	287	4.2	1.9	1.1	8.8	+	+	+ -1.5 +
671	O-PO4-P	E(-1)ug/l	1975 t/m 1985	14	287	5.4	1.7	2.0	10.2	+	-	+ 1.1 +
70505	T-PO4-P	E(-2)ug/l	1975 t/m 1985	14	285	109.1	36.9	38.0	392.0	-	+	- -0.7 -
940	CL	E(2)ug/l	1975 t/m 1985	14	287	46.3	24.8	3.3	111.0	+	-	- -6.2 -
1051	PB	E(1)ug/l	1975 t/m 1981	42	58	2.2	1.5	0.7	9.5	+	+	- -1.0 -
			1982 t/m 1984	14	78	1.4	0.7	0.4	3.7	+	+	- -0.2 -
			1985	28	13	1.8	0.9	0.2	3.3	+	+	+ 0.4 -
1034	CR	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	58	24.5	18.4	6.0	123.0	-	+	+ -13.4 -
			1982 t/m 1984	14	78	19.0	13.0	2.3	63.0	-	+	+ -3.7 -
			1985	28	13	15.7	6.8	1.5	28.0	-	+	+ -0.8 -
1067	HI	E(1)ug/l	1975 t/m 1981	49	52	2.7	1.2	1.1	5.4	-	-	- 1.4 +
			1983 t/m 1985	14	69	1.6	0.4	0.3	3.1	+	+	- -0.2 -
71900	BB	E(-1)ug/l	1975 t/m 1981	35	70	3.6	3.3	0.5	17.0	-	+	- -4.3 +
			1982 t/m 1985	14	95	1.7	1.0	0.3	7.5	+	+	- -0.3 -
1027	OD	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	58	2.4	1.7	0.4	9.1	+	+	+ -0.5 +
			1982 t/m 1984	14	78	1.3	0.1	0.3	5.1	+	+	+ -0.5 +
			1985	28	13	1.7	0.7	0.6	2.9	-	-	+ 0.6 -
1092	ZN	E(1)ug/l	1975 t/m 1981	49	52	9.8	6.2	2.5	32.9	+	+	+ -4.6 +
			1982 t/m 1985	14	104	6.7	4.3	0.5	23.7	+	+	- -1.4 -
1042	CU	E(0)ug/l	1980 t/m 1981	42	17	12.5	5.3	5.0	24.0	-	+	- -3.7 -
			1982 t/m 1984	14	78	10.7	5.7	3.0	30.0	+	+	- 3.9 +
			1985	28	13	17.6	14.1	5.0	56.0	-	+	- 7.3 -
75049	R-beta	E(1)mbq/l	1975 t/m 1981	14	178	24.5	13.6	11.1	107.3	-	+	+ -11.3 +
			1982 t/m 1984	28	38	24.6	8.7	8.7	49.9	-	+	+ -7.2 -
			1985	14	26	29.7	10.4	14.8	37.8	-	+	+ 7.0 -
7020	3H	E(2)mbq/l	1975 t/m 1981	14	178	139.0	36.8	22.2	225.7	+	-	- -42.8 +
			1982 t/m 1984	28	38	133.6	50.3	42.0	268.0	-	-	- 110.3 +
			1985	14	26	152.7	55.6	33.0	251.0	+	+	- 3.5 -
9521	226RA	E(0)mbq/l	1976 t/m 1981	14	145	42.1	17.2	4.0	94.0	+	+	- -5.0 -
			1982 t/m 1984	28	30	35.9	18.7	14.0	83.0	+	-	+ 6.2 -
13511	90HR	E(0)mbq/l	1975 t/m 1984	14	215	16.6	11.3	0.0	134.0	-	-	+ -0.2 -
1511	T-alpha	E(1)mbq/l	1975 t/m 1985	14	287	31.4	19.9	1.9	173.9	-	+	+ -8.7 -
32028	PAK	E(2)ug/l	1975 t/m 1979	14	128	2.2	2.2	0.0	17.0	-	-	+ 3.2 +
			1980 t/m 1985	28	78	2.9	2.0	0.1	9.2	+	-	- -1.6 +
31617	th.coli	E(1)n.ml	1975 t/m 1984	28	121	3.9	7.5	0.1	54.0	-	-	- -5.0 +
31690	tot.coli	E(1)n.ml	1977 t/m 1985	28	91	22.8	36.1	0.3	170.0	-	-	- -9.6 -
32735	wv fenol	E(0)ug/l	1985	28	13	1.8	1.4	0.4	5.9	-	-	- -2.8 +
39340	C-HCH	E(-2)ug/l	1975 t/m 1985	28	143	4.3	3.1	0.0	15.0	-	-	+ -0.1 -
39700	ECB	E(-2)ug/l	1975 t/m 1985	28	143	0.4	1.2	0.0	8.0	-	-	+ -1.1 +

1) E(-)-exponent van 10, als vereenvoudigingsfactor te gebruiken voor
Gem; S.a; Min; Max en Trend. E(2)ug/l betekent 100 ug/l.

2) Betekent dat temperatuur(10) i.p.v. zwevende stof(300) als correctievar. is gebruikt.

OVERZICHT VAN TREND-BEREKENINGSRESULTATEN OP LOKATIE HANSWEERT

BASIC-STATISTICS										Corr.variabe- le in model opgenomen.		Periodiek gedrag in model opge- nomen.		Trend is sign.	
Parameter nummer	naam	Eenheid 1)	Periode	Freq.	N	Gem	S.a	Min	Max	afv. (58)	sw.st (500)				
300	sw.st.m	E(0)mg/l	1975 t/m 1981	42	60	51.3	27.7	11.0	115.0	+	-	+	-3.7	-	
			1982 t/m 1984	28	39	40.2	18.8	7.0	99.0	-	-	+	-3.4	-	
			1985	56	6	50.2	27.8	15.0	79.0	-	-	+	-	-	
310	RZV5	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	1.9	1.0	0.0	7.3	-	-	-	-0.3	-	
			1985	28	13	2.0	0.8	1.1	3.8	-	-	+	-0.3	+	
300	O2	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	7.9	1.3	4.6	11.4	-	+ 2)	+	0.7	+	
			1985	28	13	8.6	1.7	6.0	11.2	-	+ 2)	+	-0.4	-	
680	TOC	E(0)mg/l	1978 t/m 1981	14	104	9.3	2.3	4.5	18.8	+	+	+	-1.3	-	
			1983 t/m 1985	28	30	6.7	1.3	3.6	8.9	+	-	+	1.3	+	
681	DOC	E(0)mg/l	1982 t/m 1985	28	51	5.1	0.9	3.4	7.6	+	-	+	-0.8	+	
608	NH4-N	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	239	0.9	0.8	0.0	3.7	+	-	+	-0.9	+	
			1985	28	13	0.9	1.0	0.1	2.7	+	-	+	-0.4	+	
630	NO3+NO2-N	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	3.3	0.8	0.0	6.0	+	-	+	0.4	-	
			1985	28	13	3.3	0.7	2.3	4.6	-	-	+	-2.0	+	
625	LTD-N	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	1.6	0.9	0.3	4.7	+	+	-	-0.5	+	
			1985	28	13	1.9	1.1	0.8	3.8	+	-	+	-0.2	+	
671	O-PO4-P	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	0.4	0.1	0.2	0.7	-	-	+	0.1	+	
			1985	28	12	0.4	0.1	0.3	0.5	-	-	+	0.1	+	
70505	T-PO4-P	E(-1)mg/l	1975 t/m 1985	14	283	5.3	1.2	3.1	11.1	+	+	+	0.4	-	
940	CL	E(2)mg/l	1975 t/m 1984	14	260	100.4	22.9	44.0	147.0	+	-	-	-1.2	-	
			1985	28	12	92.7	25.0	50.5	132.0	+	-	-	12.2	-	
1051	PB	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	8.6	5.7	1.0	30.0	+	+	-	-3.9	+	
			1982 t/m 1984	28	39	7.5	4.2	2.0	22.0	-	+	-	1.0	-	
			1985	56	6	8.1	4.3	4.0	16.0	+	-	-	3.1	-	
1034	CR	E(0)ug/l	1982 t/m 1984	28	39	8.0	5.2	2.0	25.4	-	+	-	-1.3	-	
			1985	56	6	9.5	4.9	3.4	15.2	-	+	-	3.3	+	
1067	WI	E(0)ug/l	1975 t/m 1977	42	26	10.4	3.2	6.0	18.0	+	-	-	2.4	-	
			1983 t/m 1984	28	21	8.5	1.4	6.0	11.0	+	-	-	1.0	-	
			1985	56	6	9.7	2.4	7.0	13.0	+	-	-	-	-	
71900	BG	E(-1)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	1.7	1.7	0.2	9.0	-	+	-	-2.3	+	
			1982 t/m 1985	28	52	0.9	0.6	0.2	3.0	-	+	-	0.3	-	
1027	GD	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	0.1	0.5	0.2	3.0	+	+	-	0.3	-	
			1982 t/m 1984	28	39	0.7	0.3	0.1	1.7	-	-	-	-0.1	-	
			1985	56	6	0.8	0.2	0.6	1.2	+	-	-	0.1	-	
1092	ZN	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	39.2	22.0	13.0	114.0	+	+	-	-1.8	-	
			1982 t/m 1984	28	39	25.7	11.0	10.0	57.0	+	+	-	-3.0	-	
			1985	56	6	37.2	25.2	9.0	78.0	+	-	-	12.9	-	
1042	CU	E(0)ug/l	1982 t/m 1984	28	39	6.6	2.8	3.0	13.0	-	-	-	2.2	-	
			1985	56	6	6.8	2.9	4.0	11.0	-	+	-	-	-	
75049	R-beta	E(1)mbq/l	1975 t/m 1981	14	178	17.8	8.2	0.0	48.1	-	+	-	-6.1	+	
			1982 t/m 1984	28	39	20.3	6.0	9.9	38.4	-	-	-	-2.9	-	
7020	SH	E(3)mbq/l	1975 t/m 1981	14	178	9.5	2.6	1.1	21.1	-	-	-	-2.2	-	
			1982 t/m 1984	28	39	8.5	2.1	3.7	13.7	-	-	-	3.9	+	
9521	226RA	E(0)mbq/l	1975 t/m 1981	14	158	31.5	10.1	7.0	61.0	-	-	-	-7.4	+	
			1982 t/m 1984	28	30	23.9	9.7	6.0	51.0	+	-	-	0.8	-	
13511	90SR	E(0)mbq/l	1975 t/m 1981	14	158	15.0	8.7	0.0	76.0	-	-	-	-0.4	-	
			1982 t/m 1983	28	15	16.0	2.8	13.0	21.0	-	-	-	-4.1	-	
1511	T-alpha	E(2)mbq/l	1975 t/m 1981	14	178	3.1	2.0	0.0	10.3	-	-	-	-0.5	-	
			1982 t/m 1984	28	39	3.5	2.4	0.4	10.5	-	-	-	-1.9	-	
31617	th.coli	E(0)n/ml	1982 t/m 1984	28	39	5.7	5.8	0.1	23.0	-	-	-	-6.5	+	

1) E(.)=exponent van 10, als vermenigvuldigingsfactor te gebruiken voor

Gem; S.a; Min; Max en Trend. E(2)mg/l betekent 100mg/l.

2) Betekent dat temperatuur(10) i.p.v. zwevende stof(500) als correctievar. is gebruikt.

Bijlage 4

Nota GWS-88.405

OVERZICHT VAN TREND-BEREKENINGSRESULTATEN OP LOKATIE TERNEUZEN

BASIC-STATISTICS										Corr.variabe- le in model opgenomen.		Periodiek gedrag in model opge- nomen.		Trend is
Parameter nummer	naam	Eenheid 1)	Periode	Freq.	N	Gem	S.a	Min	Max	afv. (50)	sv.st (500)	Trend	sign.	
500	sv.st.ma	E(0)mg/l	1977 t/m 1981	42	43	64.1	27.9	12.0	129.0	+	-	+	4.2	-
			1982 t/m 1984	28	39	65.0	45.6	10.0	243.0	+	-	+	-54.4	+
			1985	56	6	58.5	23.3	20.0	91.0	-	-	+	0.2	-
310	BZV5	E(0)mg/l	1977 t/m 1984	14	206	1.7	0.9	0.3	6.4	-	-	+	0.1	-
			1985	28	13	1.6	0.6	0.8	3.3	-	-	+	-0.2	+
300	O2	E(-1)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	85.7	11.4	60.0	117.0	-	+ 2)	+	2.1	-
			1985	28	13	89.6	17.7	67.0	119.0	-	+ 2)	+	0.2	-
680	TOC	E(0)mg/l	1978 t/m 1981	14	104	7.9	2.1	2.4	15.4	+	+	+	-0.7	-
			1983 t/m 1985	28	30	5.5	1.4	2.9	8.6	-	+	+	0.1	-
681	DOC	E(0)mg/l	1982 t/m 1985	28	51	3.9	0.7	2.4	5.4	+	-	+	-0.6	+
608	NH4-N	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	0.4	0.3	0.0	2.1	+	-	+	-0.3	+
			1985	28	13	0.5	0.5	0.1	1.5	+	-	+	-	-
630	NO3+NO2-N	E(-2)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	221.1	70.8	90.0	460.0	+	-	+	0.6	-
			1985	28	13	223.8	70.8	143.0	367.0	-	-	+	-160.0	+
625	KJD-N	E(-1)mg/l	1977 t/m 1984	14	206	10.3	4.7	2.0	28.0	+	+	+	-1.3	-
			1985	28	13	14.2	6.1	8.3	25.5	+	-	+	-3.3	+
671	O-PO4-P	E(-1)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	2.5	0.7	0.9	5.9	-	-	+	0.7	+
			1985	28	12	2.5	0.4	1.8	3.0	-	-	+	-	-
70505	T-PO4-P	E(-2)mg/l	1977 t/m 1985	14	232	40.0	10.8	17.0	81.0	+	+	+	-1.7	-
940	CL	E(2)ug/l	1975 t/m 1984	14	260	136.5	16.2	91.0	173.0	+	-	-	-2.3	-
			1985	28	12	128.2	20.0	84.7	158.3	+	-	-	5.0	-
1051	PB	E(0)ug/l	1977 t/m 1981	42	43	7.2	4.6	1.0	16.0	-	+	-	-0.5	-
			1982 t/m 1984	28	39	6.8	3.6	2.0	15.0	-	+	-	0.4	-
			1985	56	6	6.1	2.0	4.0	9.6	-	-	-	3.3	-
1034	GR	E(0)ug/l	1977 t/m 1981	42	43	11.3	8.5	2.0	32.0	-	+	-	-7.0	-
			1982 t/m 1984	28	39	7.7	6.1	1.5	32.0	-	+	-	-2.6	-
			1985	56	6	7.4	4.2	2.7	13.9	-	+	-	-0.5	-
1067	NI	E(0)ug/l	1977	42	8	8.1	3.2	5.0	13.0	+	-	-	-4.6	+
			1983 t/m 1984	28	21	5.5	1.5	3.0	9.0	+	+	-	-0.2	-
			1985	56	6	6.0	1.4	4.0	8.0	+	-	-	-	-
71900	BG	E(-2)ug/l	1977 t/m 1981	42	43	10.0	5.0	1.0	20.0	+	-	-	-8.8	+
			1982 t/m 1985	28	52	6.9	3.2	2.0	16.0	+	+	-	-1.1	-
			1985	56	6	44.7	15.1	30.0	70.0	-	-	-	27.4	+
1027	GD	E(-2)ug/l	1977 t/m 1981	42	43	81.4	62.0	10.0	310.0	-	-	-	78.3	+
			1982 t/m 1984	28	39	65.1	47.9	20.0	260.0	-	-	-	-2.5	-
			1985	56	6	44.7	15.1	30.0	70.0	-	-	-	27.4	+
1092	ZN	E(0)ug/l	1977 t/m 1981	42	43	31.1	15.5	10.0	66.0	+	+	-	-0.8	-
			1982 t/m 1984	28	39	25.5	15.9	2.0	75.0	-	+	-	5.9	-
			1985	56	6	22.5	8.6	12.0	33.0	-	-	-	-7.7	-
1042	CU	E(0)ug/l	1982 t/m 1984	28	39	5.6	3.3	3.0	15.0	-	-	-	2.7	-
			1985	56	6	5.3	2.9	3.0	11.0	-	-	-	-6.9	+
75049	R-beta	E(1)mbq/l	1982 t/m 1984	28	39	21.3	5.7	12.6	40.9	-	-	-	-3.6	-
7020	3H	E(3)mbq/l	1982 t/m 1984	28	39	5.6	2.2	1.3	10.4	-	-	-	2.6	+
1511	T-alpha	E(2)mbq/l	1982 t/m 1984	28	39	3.7	2.7	0.3	13.8	-	-	-	1.3	-
31617	ch.coli	E(0)n/ml	1977 t/m 1984	28	103	5.2	4.7	0.0	24.0	-	-	-	-3.1	-

1) E(.)=exponent van 10, als vermenigvuldigingsfactor te gebruiken voor

Gem;S.a;Min;Max en Trend.E(2) betekent 100mg/l.

2) Betekent dat temperatuur(10) i.p.v. zwevende stof(500) als correctievar. is gebruikt.

Bijlage 5
Nota GWWS-88.405

OVERZICHT VAN TREND-BEREKENINGSRESULTATEN OP LOKATIE VLISSINGEN

Parameter		BASIC-STATISTICS								Corr.variabe- le in model opgenomen.		Periodiek gedrag in model opge- nomen.		Trend is sign.
		Eenh. 1)	Periode	Frq.	N	Gem	S.s	Min	Max	afv. (50)	sw.st (500)	Trend		
500	zw.st.mg	E(1)mg/l	1975 t/m 1981	42	61	4.5	2.8	0.5	13.1	+	-	+	2.1	+
			1982 t/m 1985	28	52	5.1	3.0	0.8	13.7	+	-	+	-3.5	+
310	BZV3	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	2.0	1.2	0.2	7.1	-	-	+	0.5	+
			1985	28	13	2.1	1.2	0.8	4.8	-	-	+	0.6	-
300	O2	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	9.1	1.1	5.9	11.5	-	+ 2)	+	-0.1	-
			1985	28	13	9.5	1.4	7.8	11.7	-	+ 2)	+	-	-
680	TOC	E(0)mg/l	1978 t/m 1981	14	104	6.2	1.8	1.4	11.2	-	-	+	-1.4	-
			1983 t/m 1985	28	30	4.4	1.2	1.8	6.3	-	-	+	0.8	-
681	DOC	E(0)mg/l	1982 t/m 1985	28	31	3.3	1.0	1.5	6.3	-	-	+	-0.3	-
608	NHA-N	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	0.2	0.1	0.0	1.2	+	-	+	-0.2	+
			1985	28	13	0.3	0.2	0.1	0.8	-	-	+	-	-
630	NO3+NO2-N	E(0)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	1.0	0.5	0.1	3.4	+	-	+	-0.1	-
			1985	28	13	1.0	0.5	0.3	1.9	+	-	+	-0.7	+
625	KJD-N	E(0)mg/l	1977 t/m 1984	14	208	0.8	0.3	0.1	2.2	-	+	-	0.1	-
			1985	28	13	1.0	0.3	0.7	1.8	-	-	+	-0.4	+
671	O-PO4-P	E(-2)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	10.9	4.1	1.0	36.0	+	-	+	2.2	+
			1985	28	12	12.5	2.6	9.0	17.0	+	-	+	1.6	+
70505	T-PO4-P	E(-2)mg/l	1977 t/m 1984	14	208	21.6	8.6	9.0	59.0	+	+	+	-4.3	+
			1985	28	13	20.8	3.9	15.0	28.0	-	-	+	-2.6	+
940	CL	E(2)mg/l	1975 t/m 1984	14	261	166.5	10.3	113.0	188.0	+	-	-	-2.4	-
			1985	28	12	162.4	10.5	141.0	176.0	+	-	-	3.4	-
1051	PR	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	5.8	4.1	1.0	19.0	-	+	-	-6.4	+
			1982 t/m 1985	28	52	6.7	4.4	1.0	27.0	-	+	-	2.6	-
1034	CR	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	6.4	4.7	1.0	19.0	-	+	-	-8.0	+
			1982 t/m 1985	28	52	4.6	3.0	1.0	12.5	+	+	-	2.0	-
1067	NI	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	3.9	1.6	1.0	8.0	-	-	-	0.8	-
			1983 t/m 1985	28	34	3.4	1.0	2.0	5.0	+	-	-	-0.7	-
71900	BO	E(-2)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	10.1	5.3	1.0	30.0	-	-	-	-11.1	+
			1982 t/m 1985	28	52	5.0	2.6	1.0	14.0	-	+	-	-0.1	-
1027	CD	E(0)ug/l	1975 t/m 1981	42	60	0.5	0.4	0.1	2.4	-	-	-	0.3	-
			1982 t/m 1985	28	52	1.4	1.7	0.1	8.8	-	-	-	0.8	-
1092	ZN	E(0)ug/l	1977 t/m 1981	42	43	20.1	10.3	3.0	48.0	-	+	-	-4.7	-
			1982 t/m 1985	28	52	30.4	29.8	3.0	138.0	-	-	-	12.4	-
1042	CU	E(0)ug/l	1982 t/m 1985	28	52	4.6	2.5	1.0	12.0	-	-	-	2.3	-
75049	R-beta	E(1)mbq/l	1975 t/m 1981	42	61	22.4	10.6	3.7	59.2	-	-	-	-6.2	-
			1982 t/m 1985	28	52	23.0	7.4	7.7	46.6	-	-	-	-1.1	-
7020	SH	E(3)mbq/l	1975 t/m 1981	42	60	4.2	2.3	0.4	13.0	-	-	-	-2.7	+
			1982 t/m 1985	28	52	3.4	1.9	0.1	8.4	-	-	-	1.9	+
9521	226RA	E(0)mbq/l	1975 t/m 1981	42	60	11.8	6.1	4.0	31.0	-	-	-	3.5	-
			1982 t/m 1984	28	29	9.0	3.2	4.0	20.0	+	-	-	-3.1	-
13511	90SR	E(0)mbq/l	1975 t/m 1981	42	60	15.6	6.4	0.0	30.0	-	-	-	1.5	-
			1982 t/m 1983	28	15	22.9	7.1	11.0	36.0	+	-	-	8.9	+
1511	T-alpha	E(1)mbq/l	1975 t/m 1981	42	60	33.8	20.9	0.4	81.4	-	-	-	-13.9	-
			1982 t/m 1985	28	52	37.7	23.9	0.0	88.2	-	-	-	-11.9	-
31617	th.coli	E(0)u/ml	1975 t/m 1984	28	130	1.7	3.6	0.0	27.0	-	-	-	2.4	-
31690	tot.coli	E(1)u/ml	1977 t/m 1981	28	65	0.7	2.2	0.0	16.0	-	-	-	1.5	-

1) E(.)=exponent van 10, als vermenigvuldigingsfactor te gebruiken voor

Gem; S.s; Min; Max en Trend. E(2)mg/l betekent 100mg/l.

2) Betekent dat temperatuur(10) i.p.v. zwevende stof(500) als correctievar. is gebruikt.

OVERZICHT VAN TREND-BEREKENINGSRESULTATEN OP LOKATIE SCHAAR VAN OUDEN DOEL

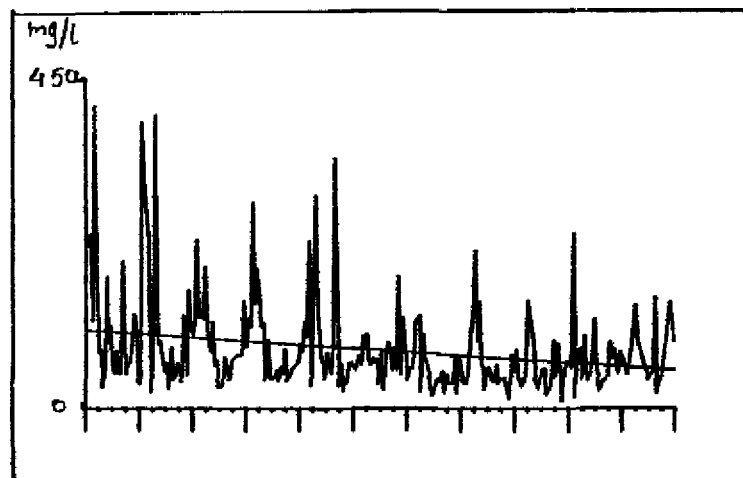
(Aansengesloten perioden)

Parameter		BASIC-STATISTICS								Corr.variabe- le in model opgenomen.		Periodiek gedrag in model opge- nomen.		Trend is	
nummer	naam	Eenheid 1)	Periode	Frq.	N	Gem	S.a	Min	Max	afv.	sw.st			Trend	sign.
										(58)	(500)				
1051	PB	E(0)ug/l	1975 t/m 1985	42	93	19.3	13.3	4.0	95.0	-	+	-	-7.7	-	
1034	CR	E(1)ug/l	1975 t/m 1985	42	93	2.2	1.6	0.2	12.3	-	+	-	-1.1	-	
1067	HI	E(0)ug/l	1975 t/m 1985	49	82	23.6	10.3	11.0	54.0	+	+	-	-5.5	-	
71900	HG	E(-1)ug/l	1975 t/m 1985	35	108	3.0	2.9	0.5	17.0	-	+	-	-3.4	+	
1027	CD	E(0)ug/l	1975 t/m 1985	42	93	2.0	1.5	0.3	9.1	+	+	-	-1.1	+	
1092	EM	E(1)ug/l	1977 t/m 1985	49	82	8.5	5.9	1.5	32.9	+	+	-	-4.8	+	
1042	CU	E(0)ug/l	1980 t/m 1985	42	52	13.4	10.8	3.0	56.0	-	+	-	5.1	-	
75049	R-beta	E(1)mbq/l	1975 t/m 1985	28	141	26.2	14.1	8.7	107.3	-	+	-	0.1	-	
7020	3H	E(2)mbq/l	1975 t/m 1985	28	141	138.7	42.3	42.0	268.0	-	-	-	-7.4	-	
9521	226RA	E(0)mbq/l	1975 t/m 1984	28	120	40.1	18.0	4.0	94.0	+	+	-	2.5	-	
32028	PAK	E(2)ug/l	1975 t/m 1985	28	143	2.6	2.3	0.0	17.0	-	-	-	1.3	-	

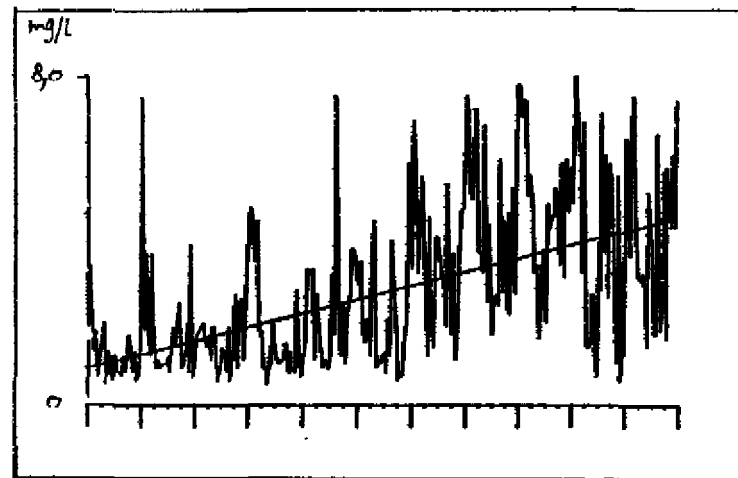
1) E(.)=exponent van 10, als vermenigvuldigingsfactor te gebruiken voor
Gem; S.a; Min; Max en Trend. E(2)ug/l betekent 100ug/l.

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Schaar van Ouden Doel

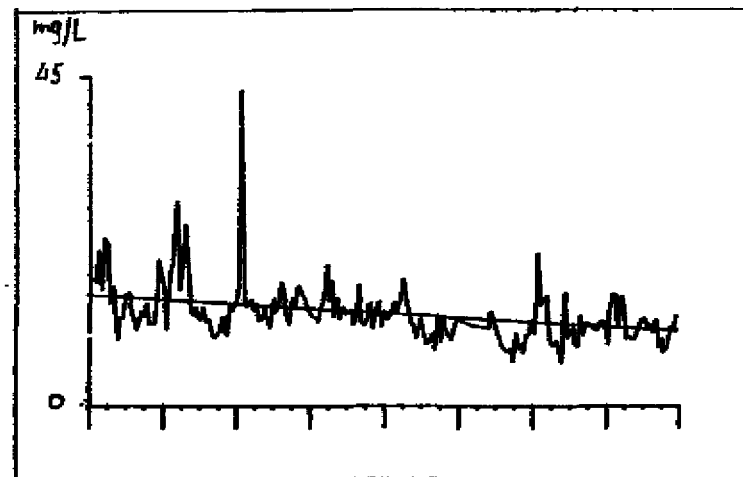
Periode: 1975-1985 Parameter: zw.st.me



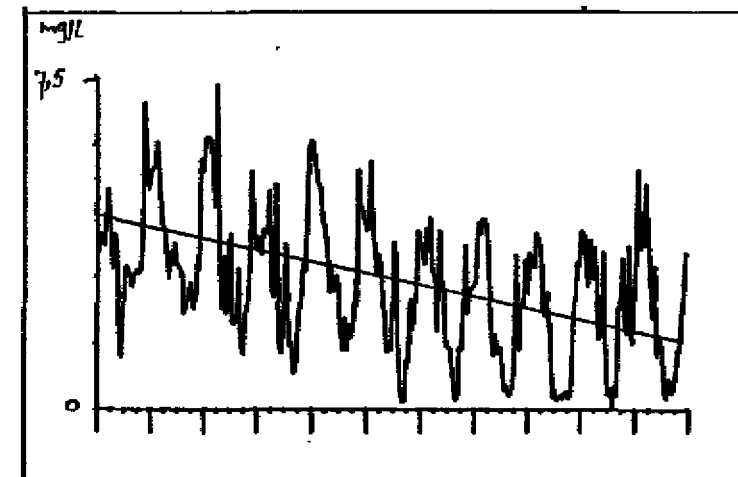
Periode: 1975-1985 Parameter: 02



Periode: 1978-1985 Parameter: TOC



Periode: 1975-1985 Parameter: NH4-N

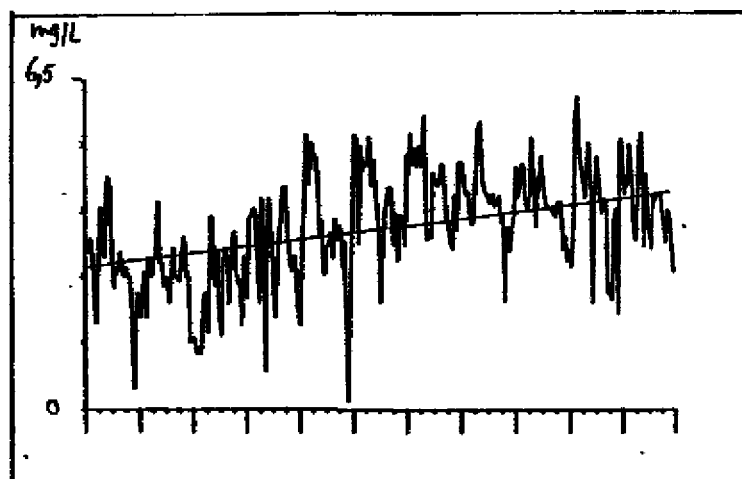


Bijlage 8

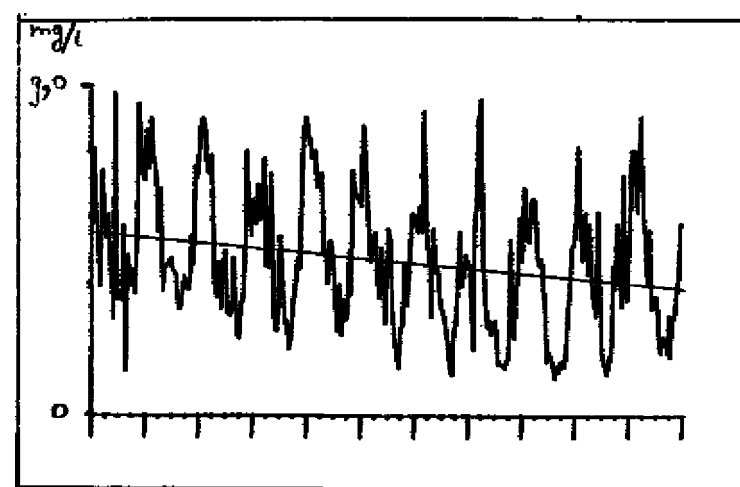
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Schaar van Ouden Doel

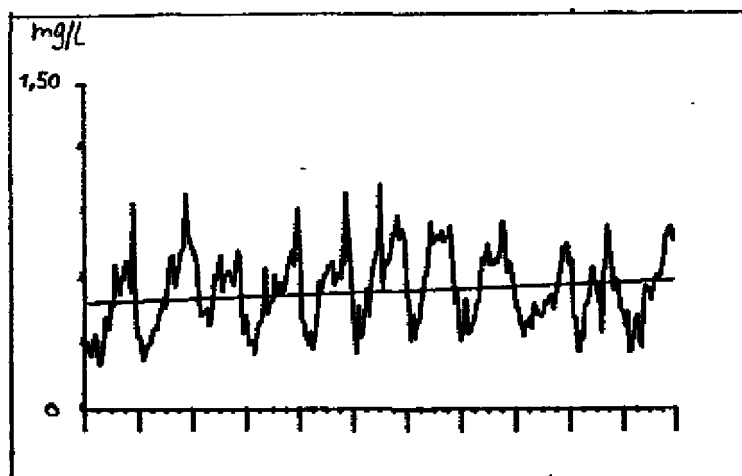
Periode: 1975-1985 Parameter: N03+N02-N



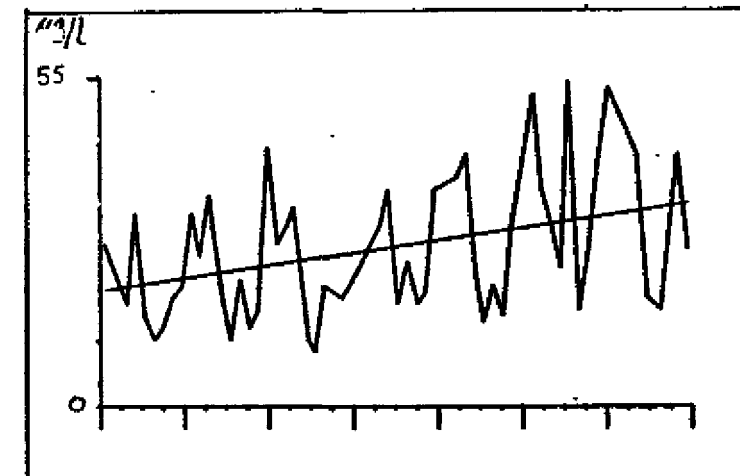
Periode: 1975-1985 Parameter: KJD-N



Periode: 1975-1985 Parameter: O-P04-P



Periode: 1975-1981 Parameter: NI

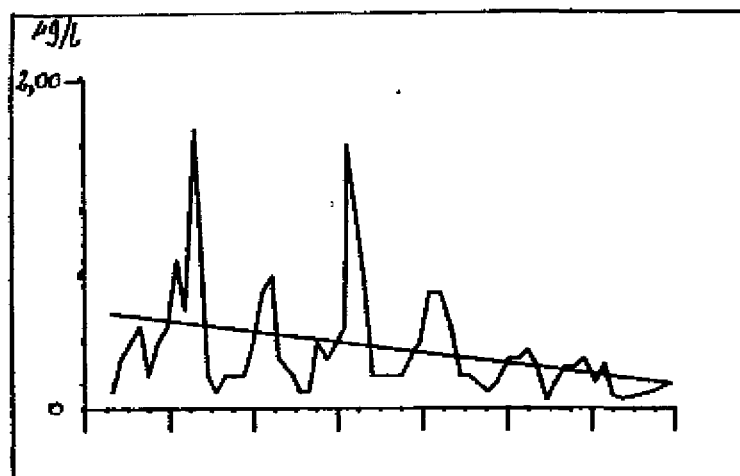


Bijlage 9

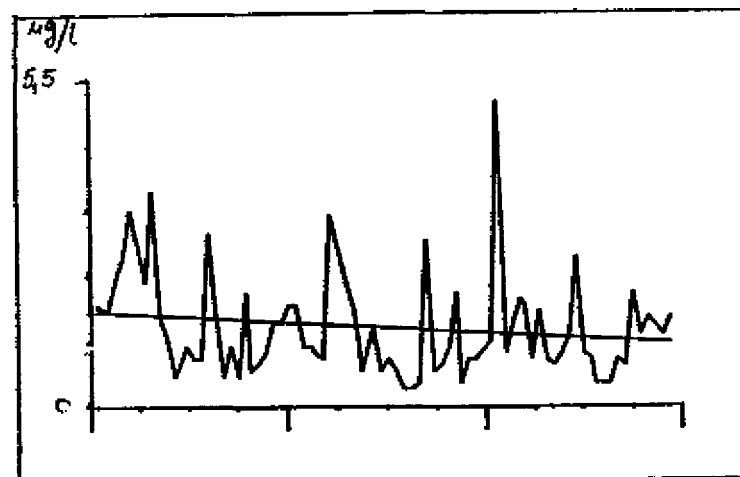
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Schaar van Ouden Doel

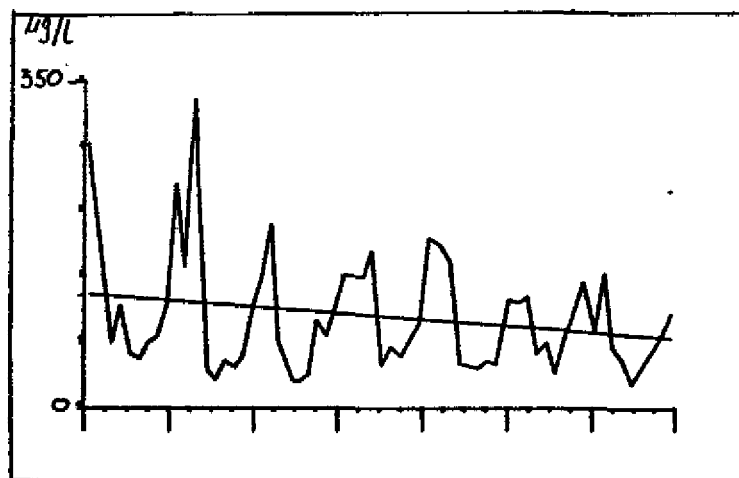
Periode: 1975-1981 Parameter: HG



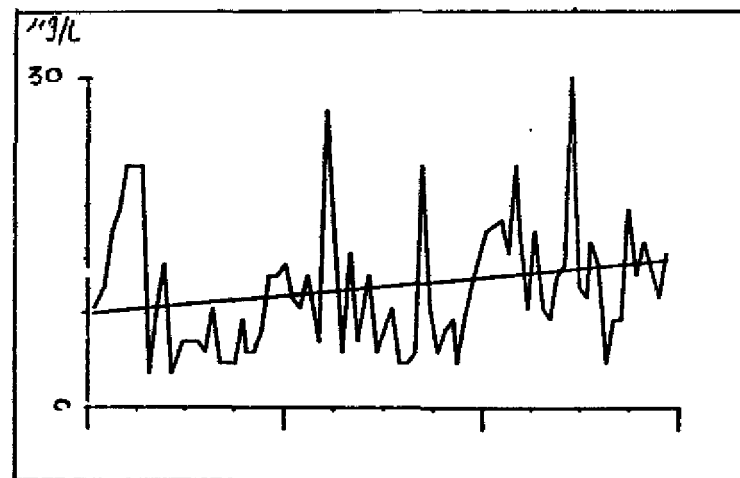
Periode: 1982-1984 Parameter: CD



Periode: 1975-1981 Parameter: ZN



Periode: 1982-1984 Parameter: CU

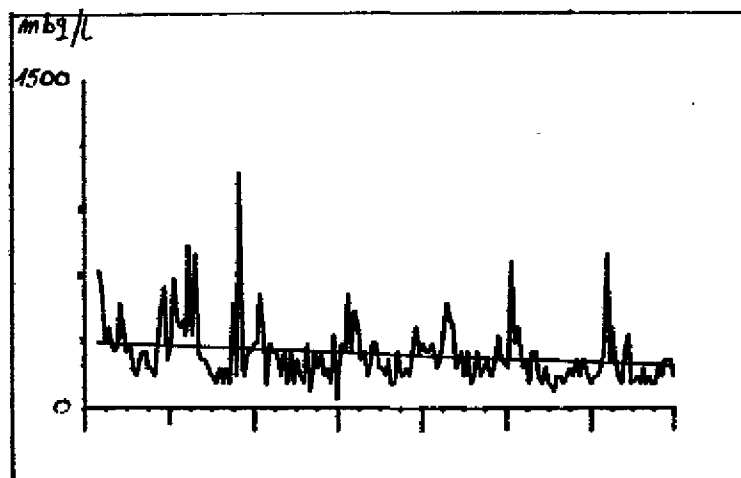


Bijlage 10

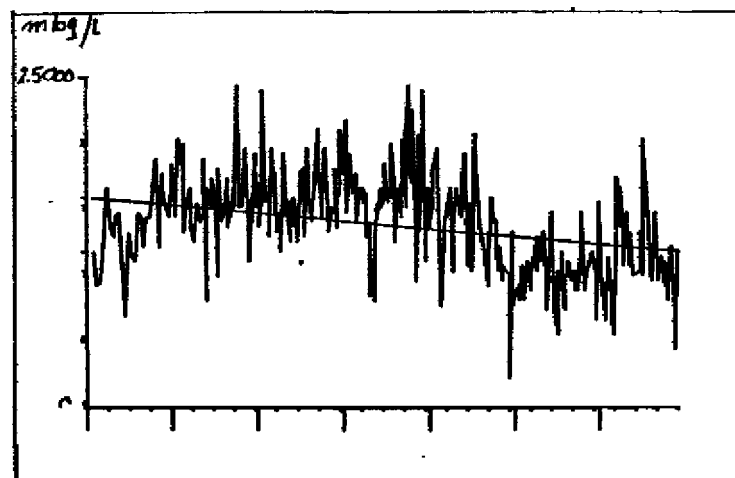
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Schaar van Ouden Doel

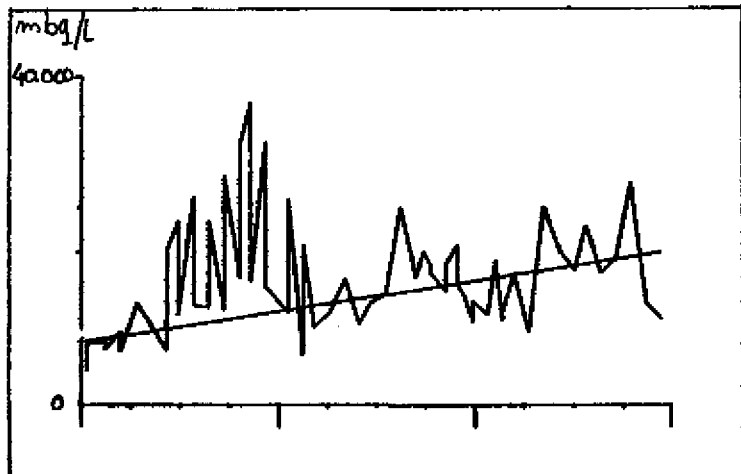
Periode: 1975-1981 Parameter: R-beta



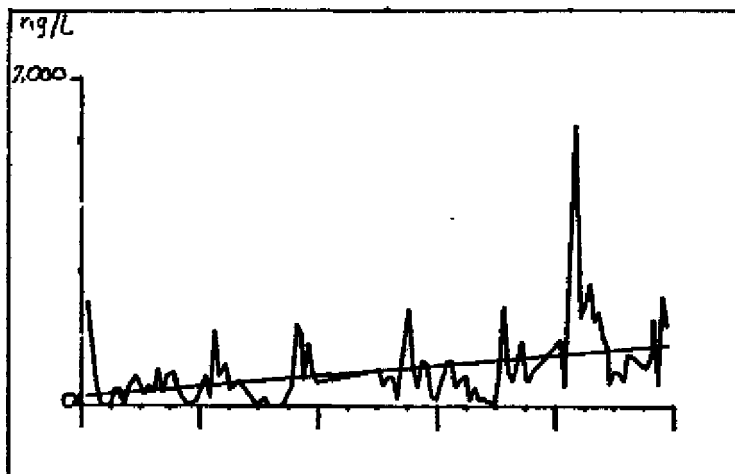
Periode: 1975-1981 Parameter: SH



Periode: 1982-1984 Parameter: SH



Periode: 1975-1979 Parameter: PAK

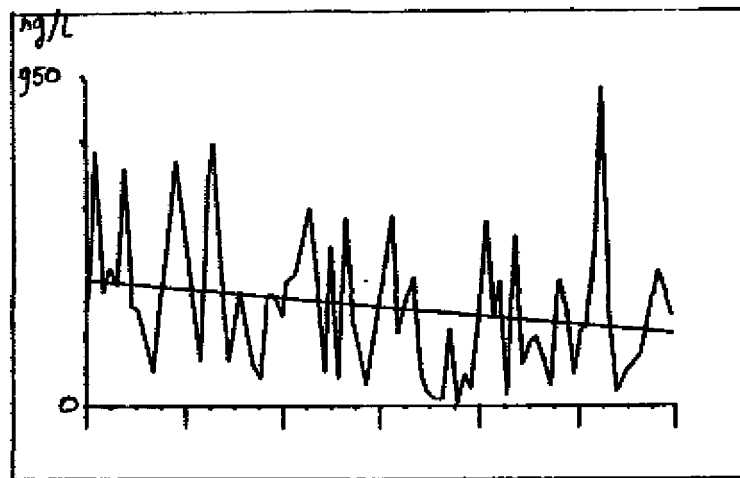


Bijlage 11

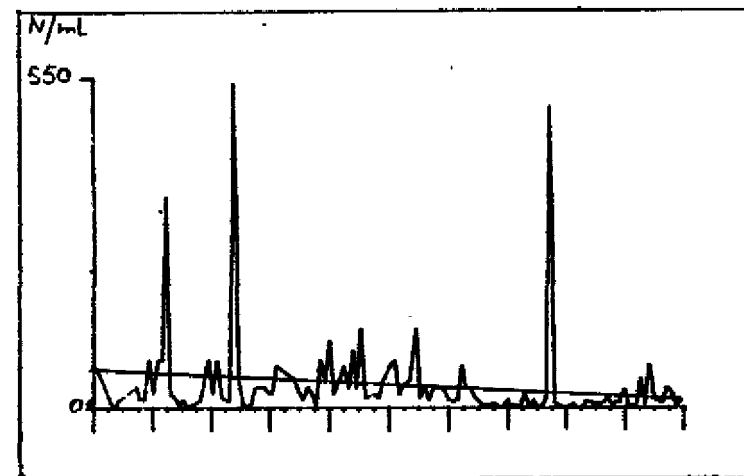
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Schaar van Ouden Doel

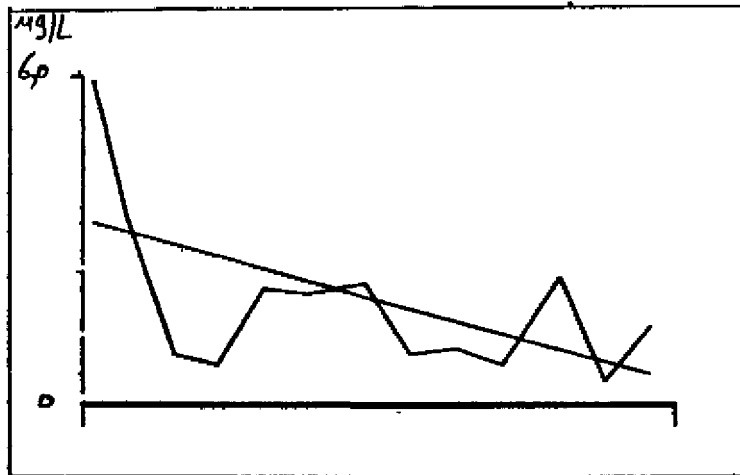
Periode: 1980-1985 Parameter: PAK



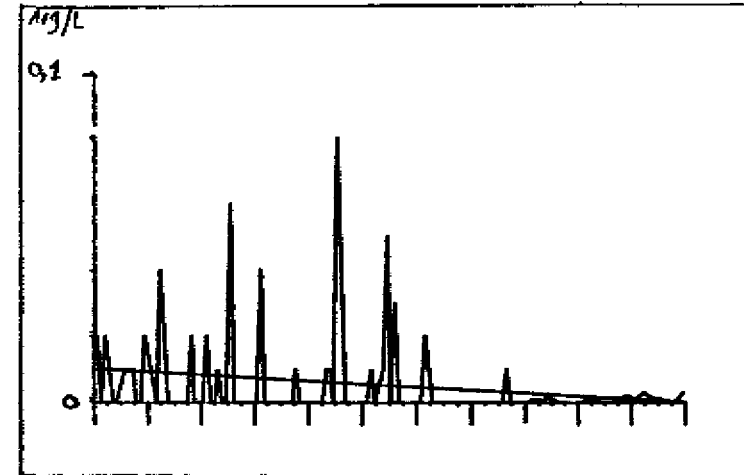
Periode: 1975-1984 Parameter: th.coli



Periode: 1985 Parameter: vv.fenol



Periode: 1975-1985 Parameter: HCB

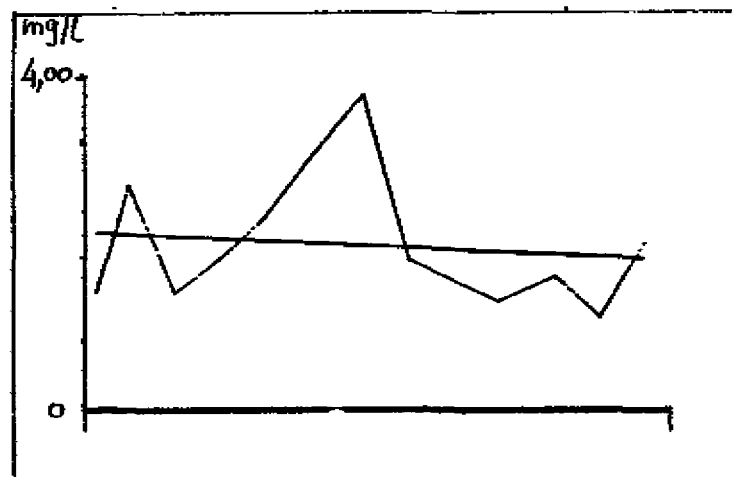


Bijlage 12

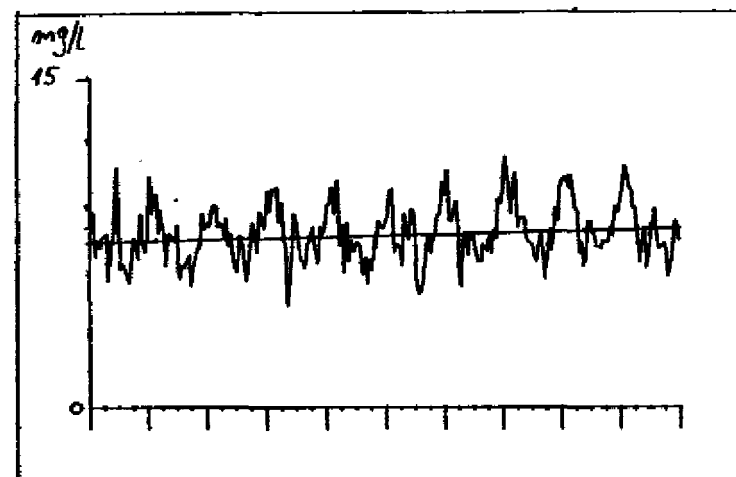
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Hansweert

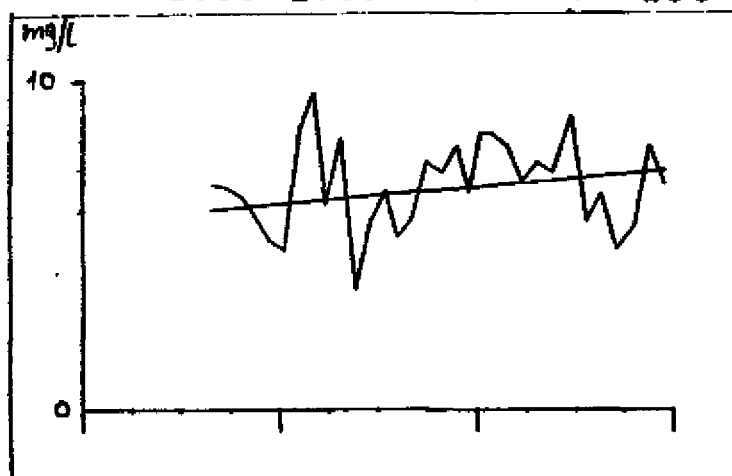
Periode: 1985 Parameter: BZV5



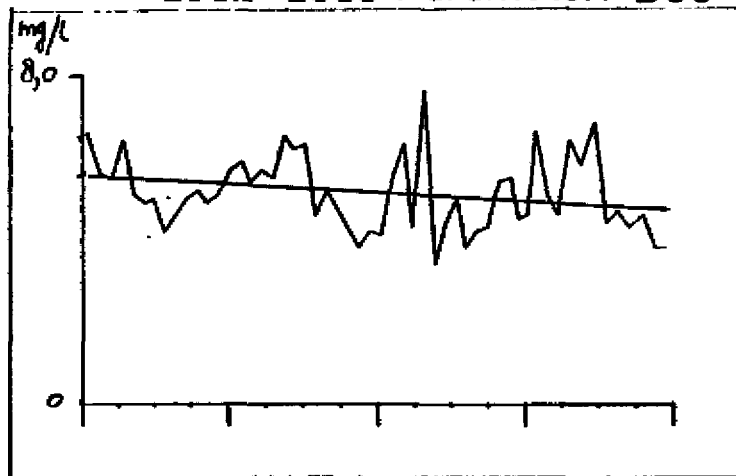
Periode: 1975-1984 Parameter: 02



Periode: 1983-1985 Parameter: TOC



Periode: 1982-1985 Parameter: DOC

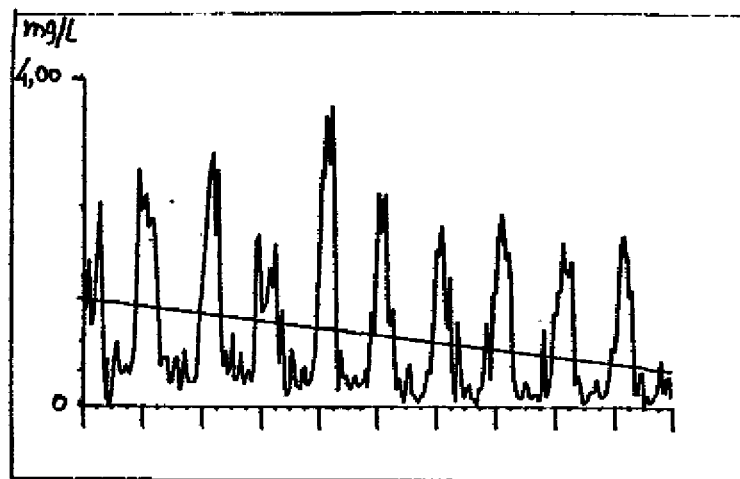


Bijlage 13

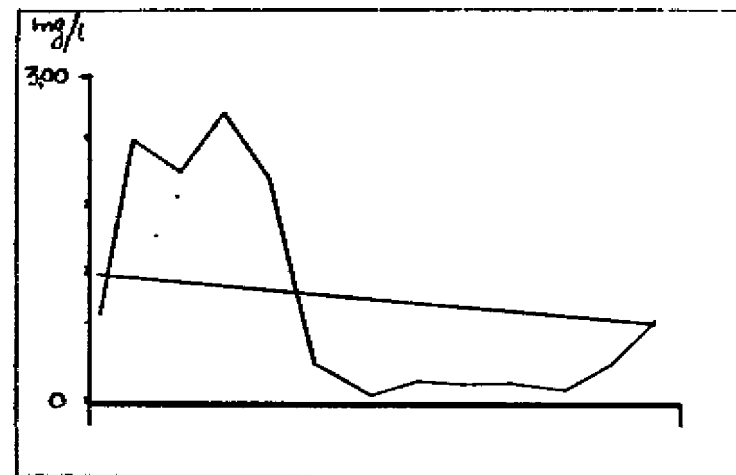
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Hansweert

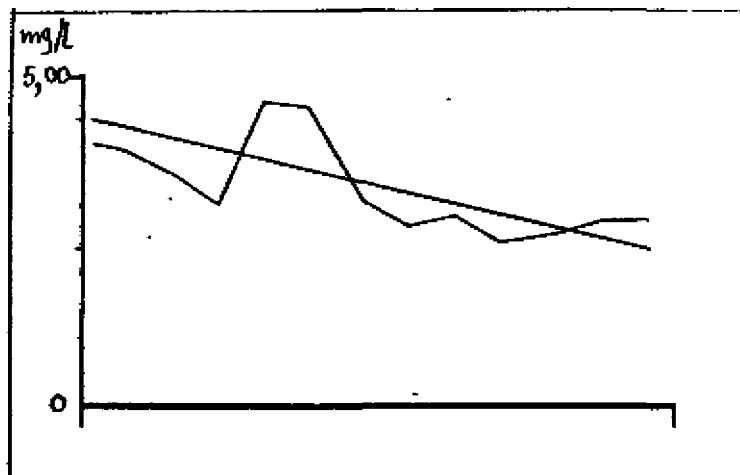
Periode: 1975-1984 Parameter: $\text{NH}_4\text{-N}$



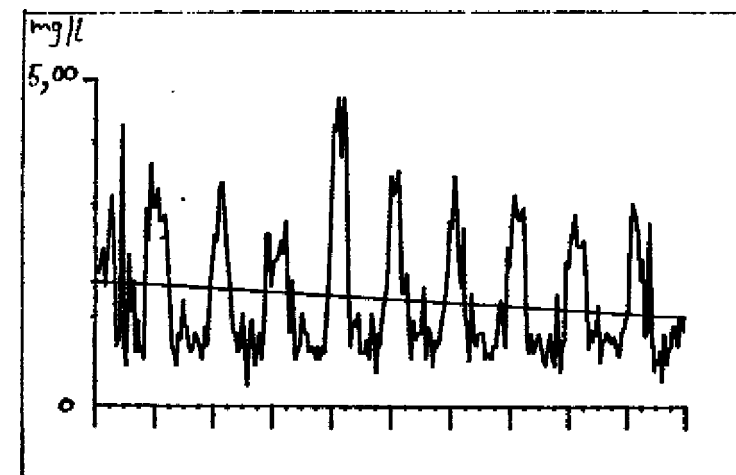
Periode: 1985 Parameter: $\text{NH}_4\text{-N}$



Periode: 1985 Parameter: $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N}$



Periode: 1975-1984 Parameter: KJD-N

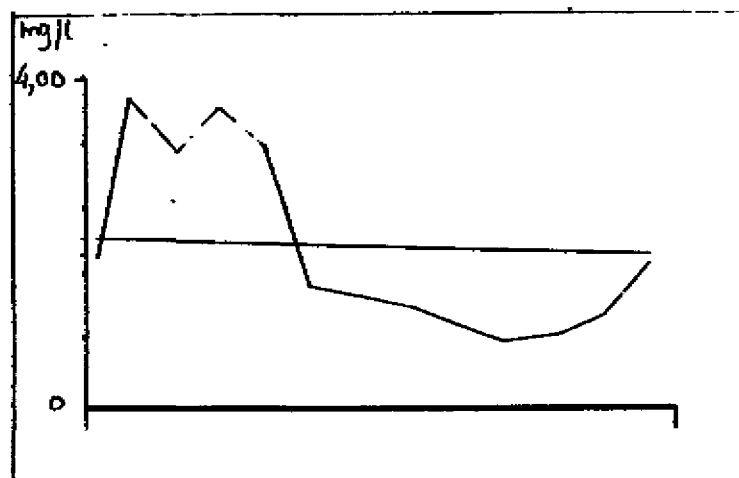


Bijlage 14

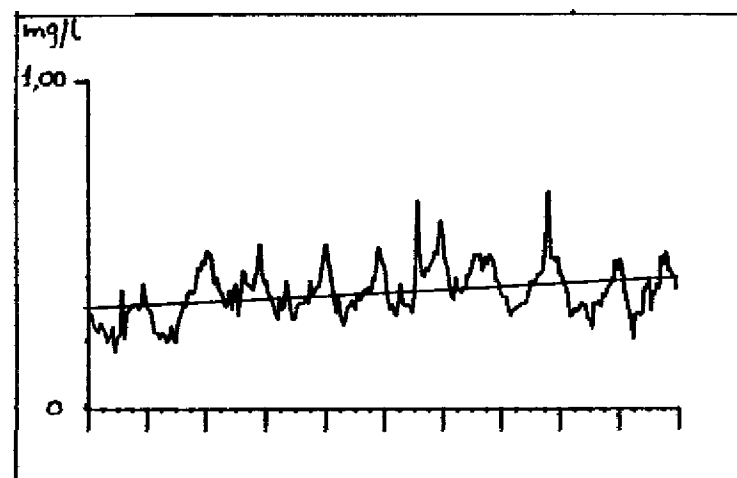
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Hansweert

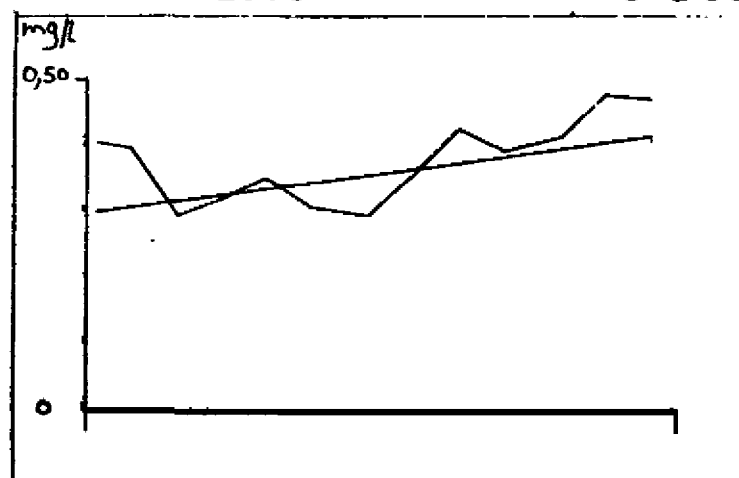
Periode: 1985 Parameter: KJD-N



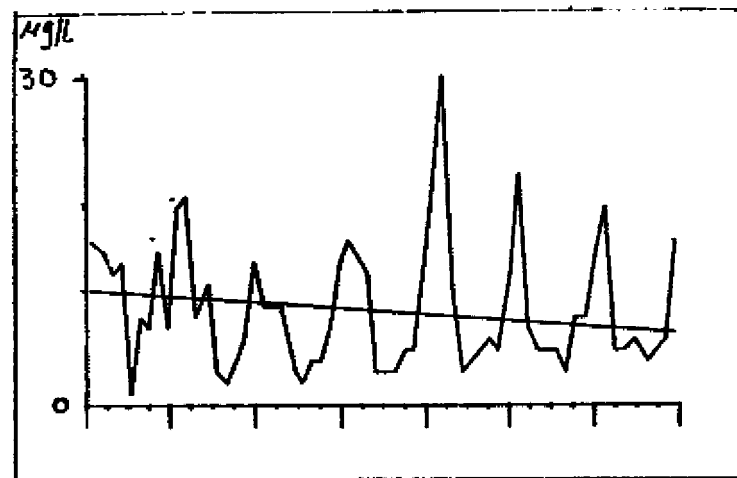
Periode: 1975-1984 Parameter: O-P04-P



Periode: 1985 Parameter: O-P04-P



Periode: 1975-1981 Parameter: PB

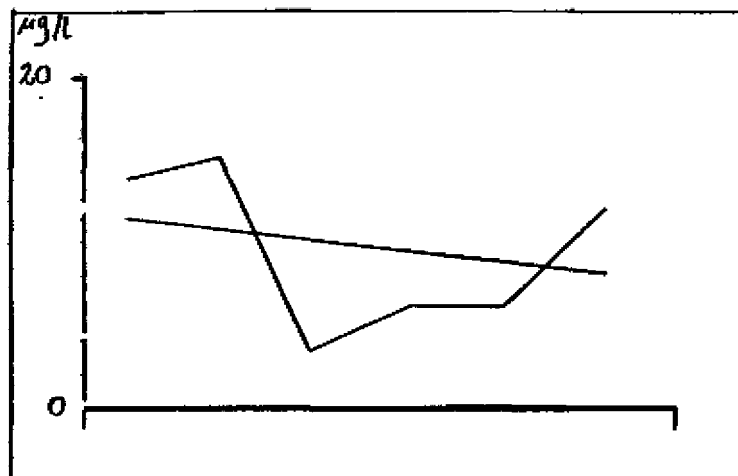


Bijlage 15

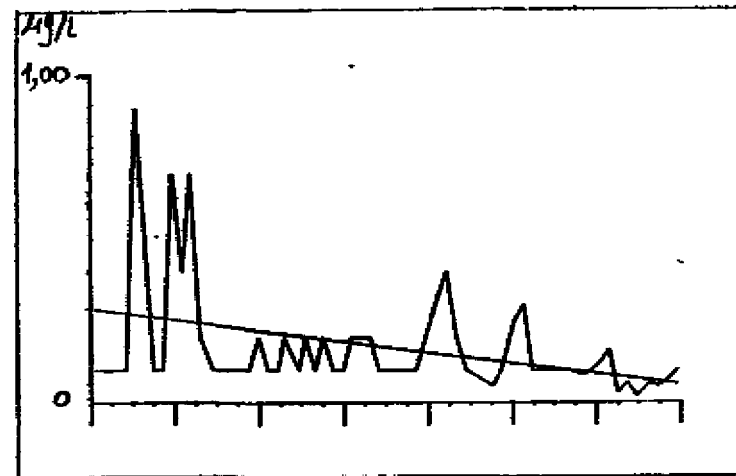
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Hansweert

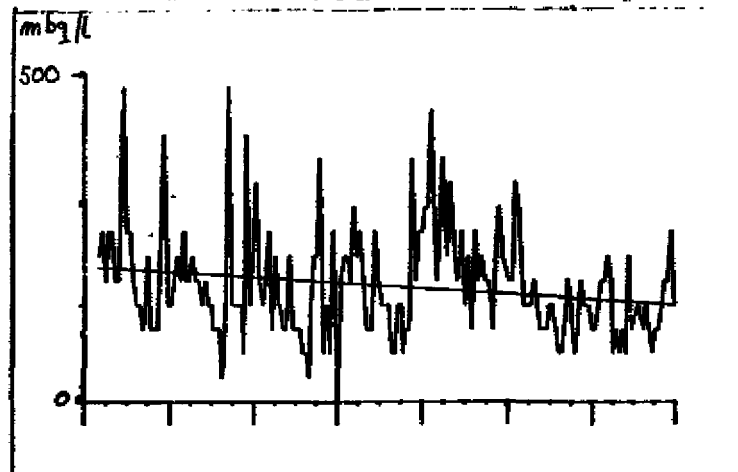
Periode: 1985 Parameter: CR



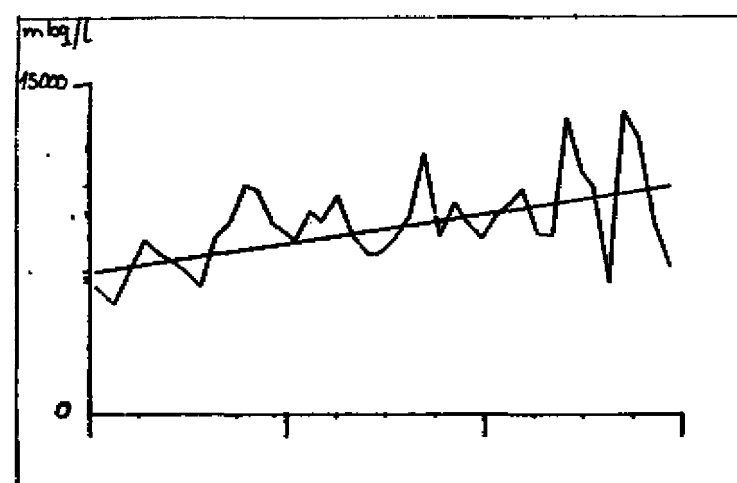
Periode: 1975-1981 Parameter: HG



Periode: 1975-1981 Parameter: R-beta



Periode: 1982-1984 Parameter: SH

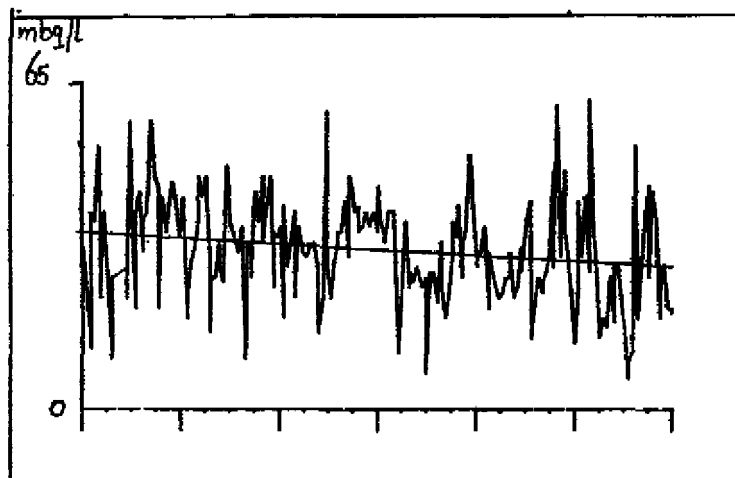


Bijlage 16

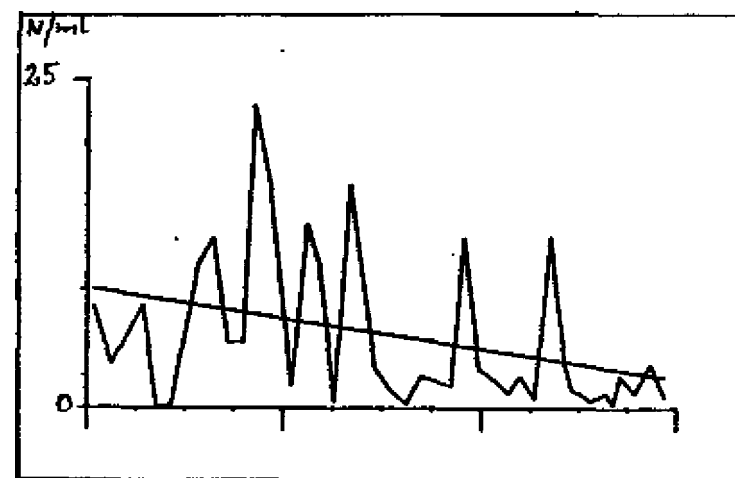
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Hansweert

Periode: 1975-1981 Parameter: 226RA



Periode: 1982-1984 Parameter: th.coli

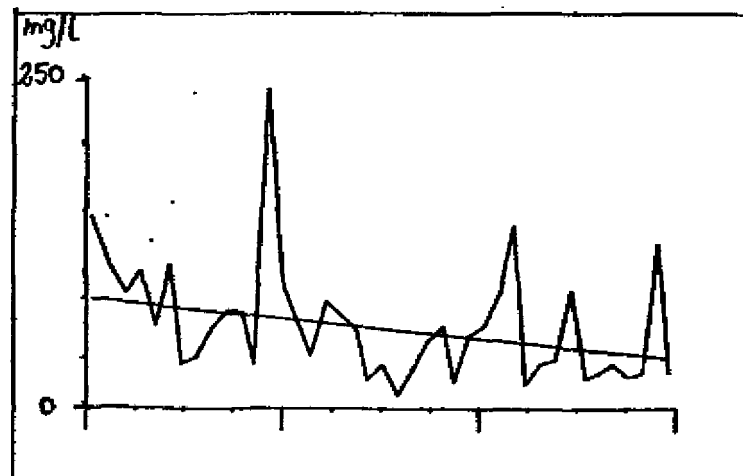


Bijlage 17

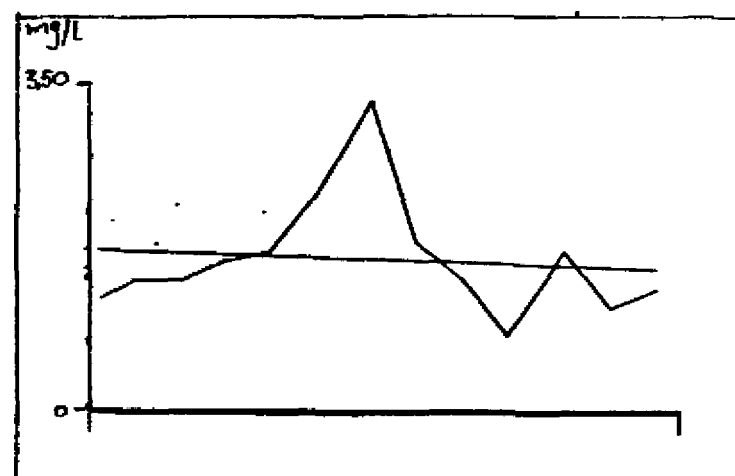
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Terneuzen

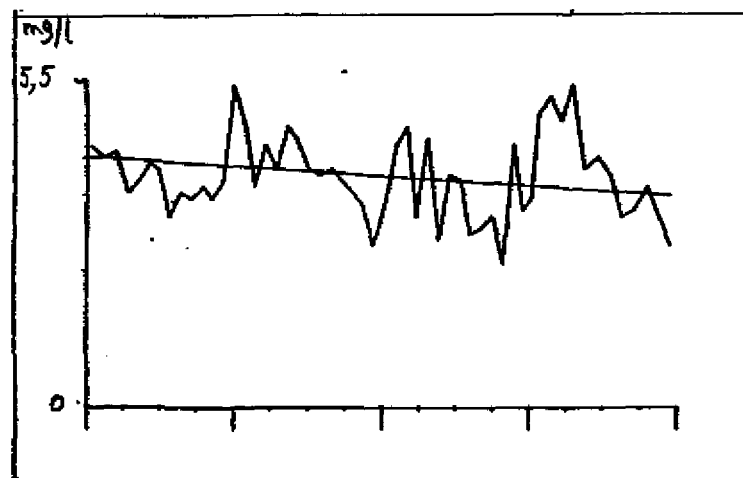
Periode: 1982-1984 Parameter: zw.st.me



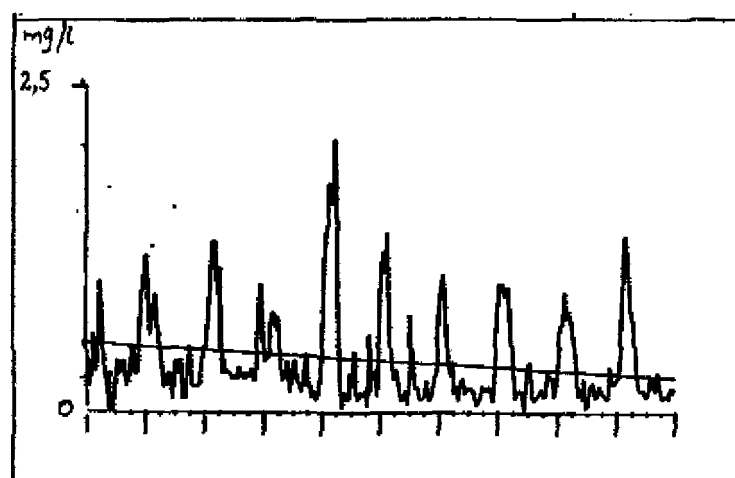
Periode: 1985 Parameter: BZV5



Periode: 1982-1985 Parameter: DOC



Periode: 1975-1984 Parameter: NH4-N



Bijlage 18

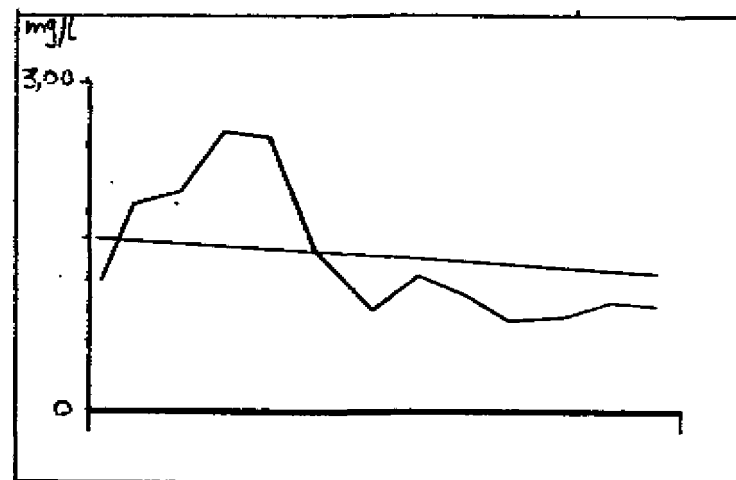
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Terneuzen

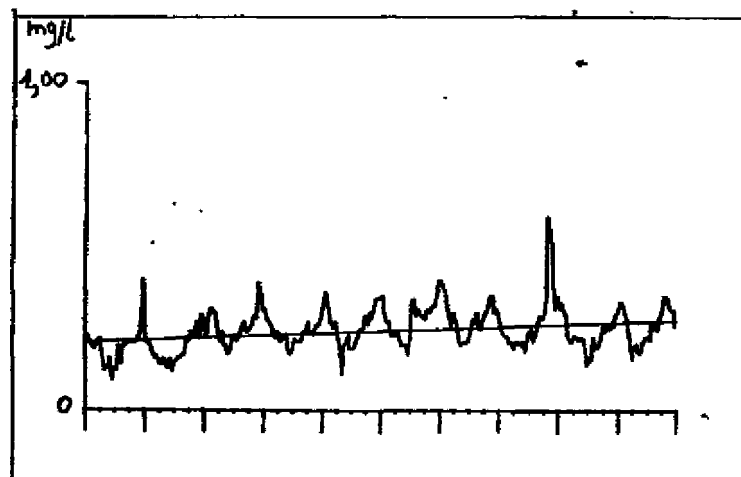
Periode: 1985 Parameter: N03+N02-N



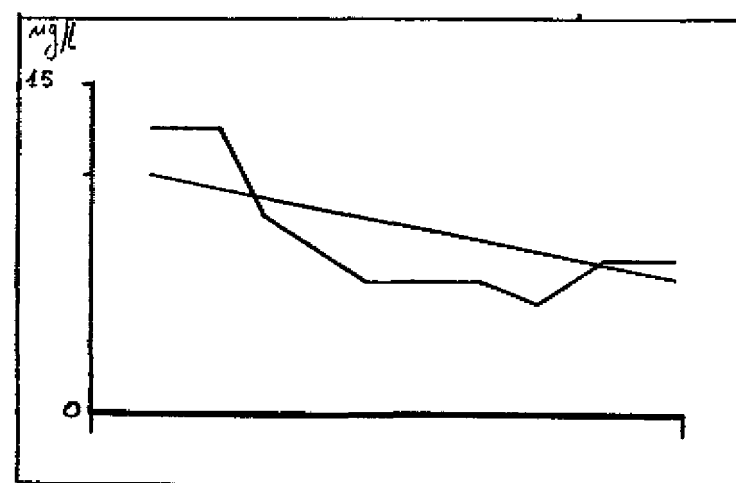
Periode: 1985 Parameter: KJD-N



Periode: 1975-1984 Parameter: O-P04-P



Periode: 1977 Parameter: NI

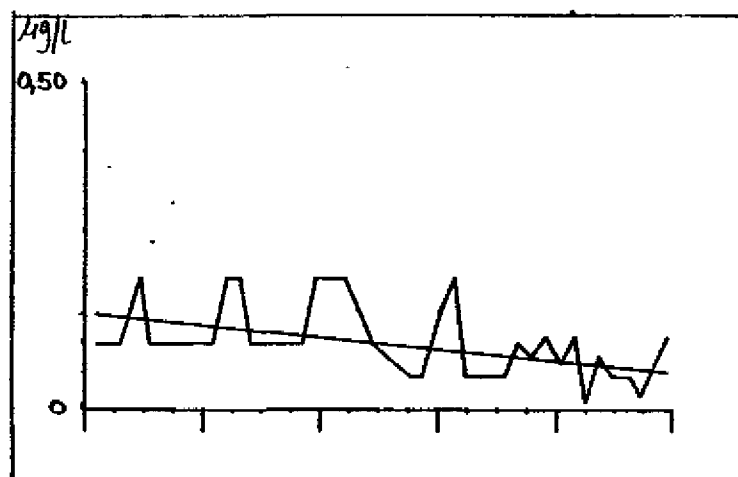


Bijlage 19

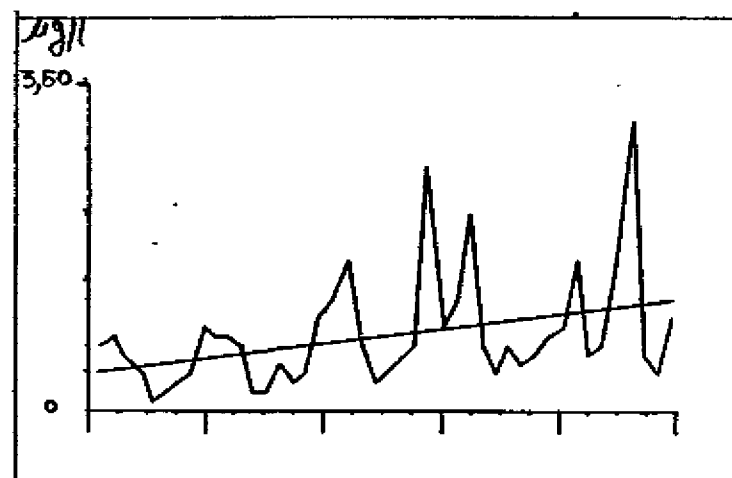
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Terneuzen

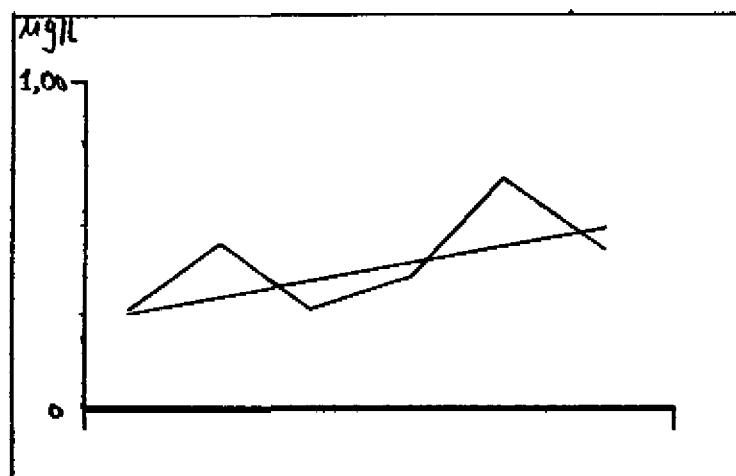
Periode: 1977-1981 Parameter: HG



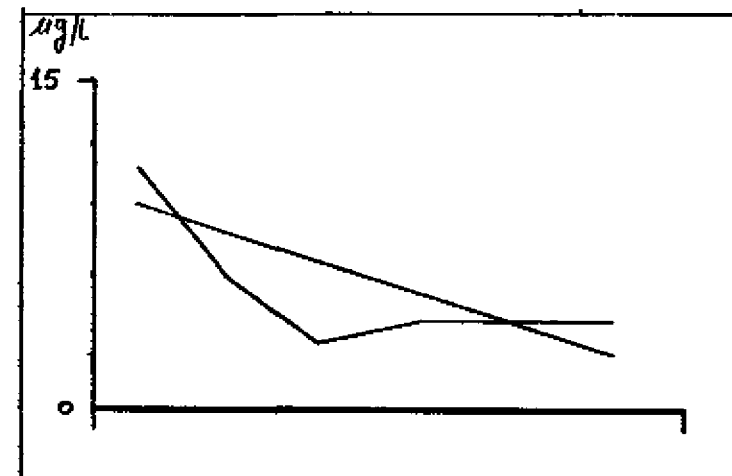
Periode: 1977-1981 Parameter: CD



Periode: 1985 Parameter: CD



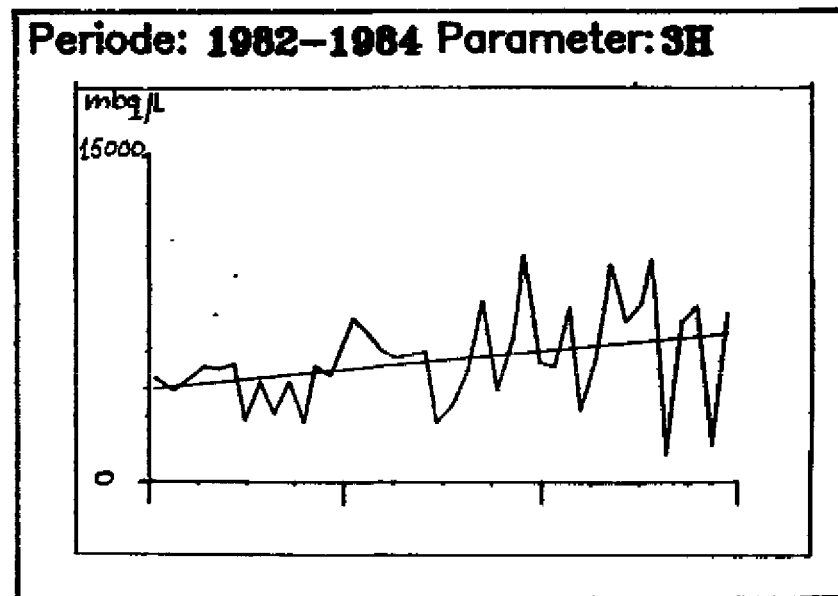
Periode: 1985 Parameter: CU



Bijlage 20

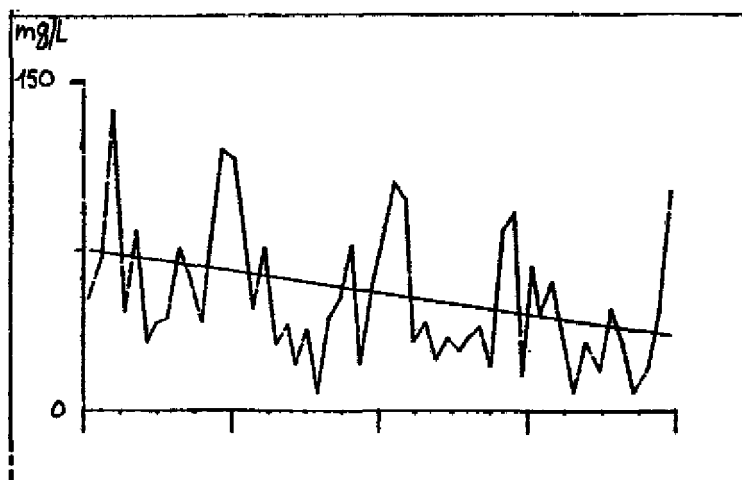
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Terneuzen

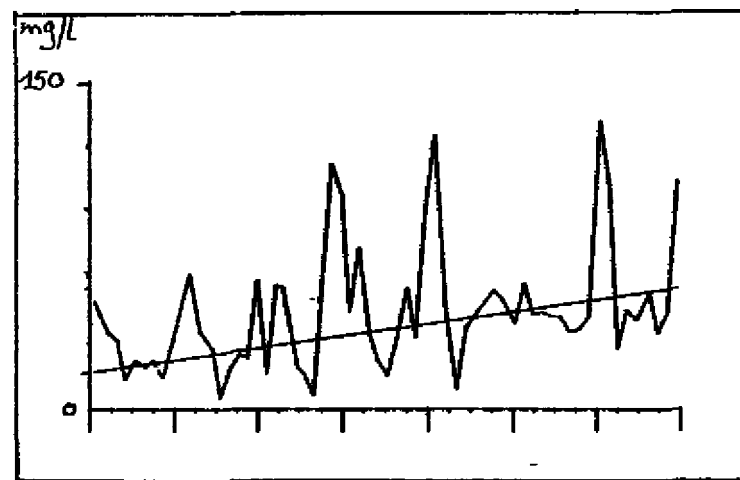


TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Vlissingen

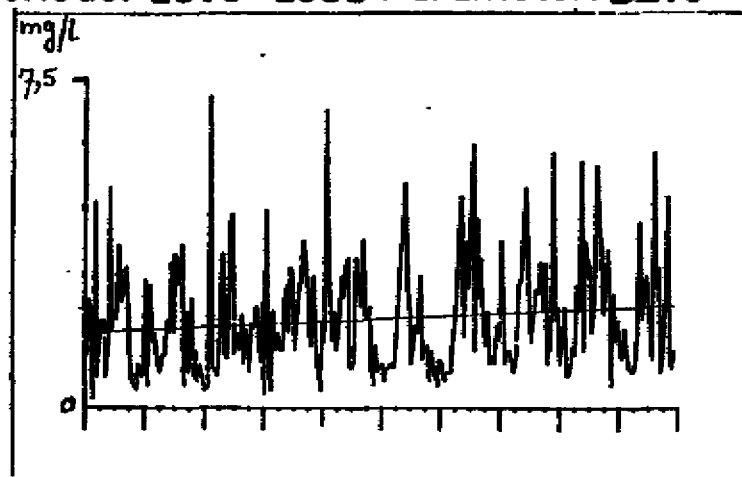
Periode: 1975-1981 Parameter: zw.st.me



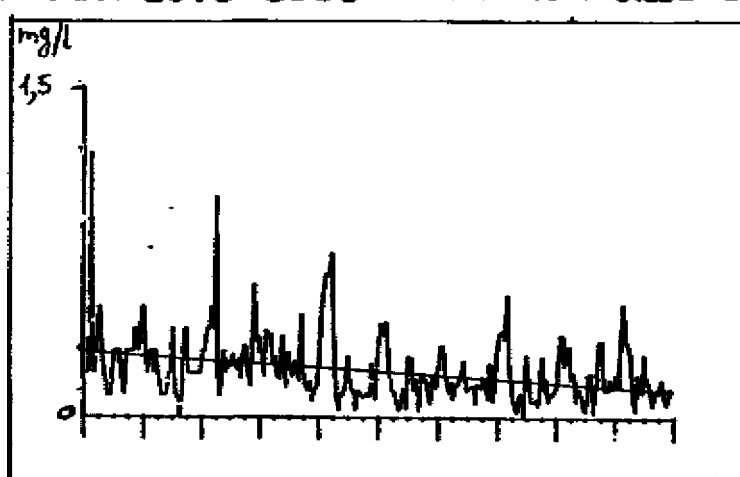
Periode: 1982-1985 Parameter: zw.st.me



Periode: 1975-1984 Parameter: BZV5



Periode: 1975-1984 Parameter: NH4-N

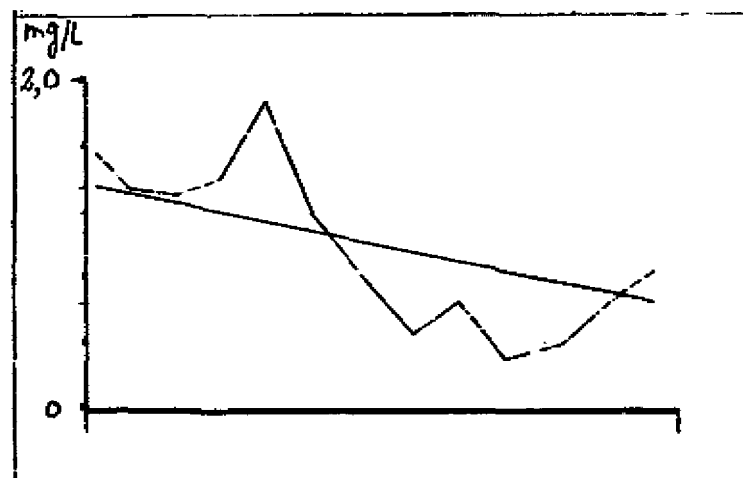


Bijlage 22

Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Vlissingen

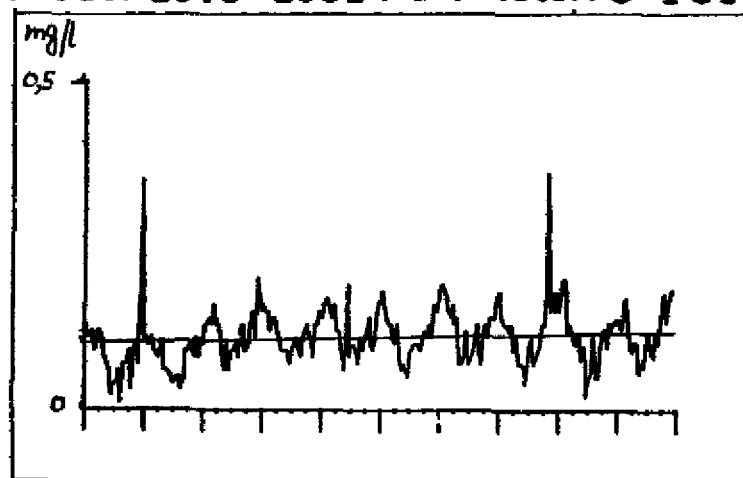
Periode: 1985 Parameter: $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$



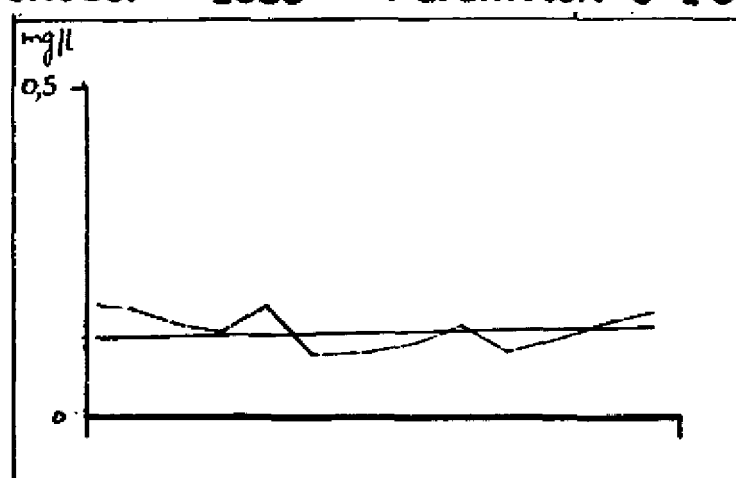
Periode: 1985 Parameter: $\text{KJD} - \text{N}$



Periode: 1975-1984 Parameter: $\text{O} - \text{P04} - \text{P}$



Periode: 1985 Parameter: $\text{O} - \text{P04} - \text{P}$

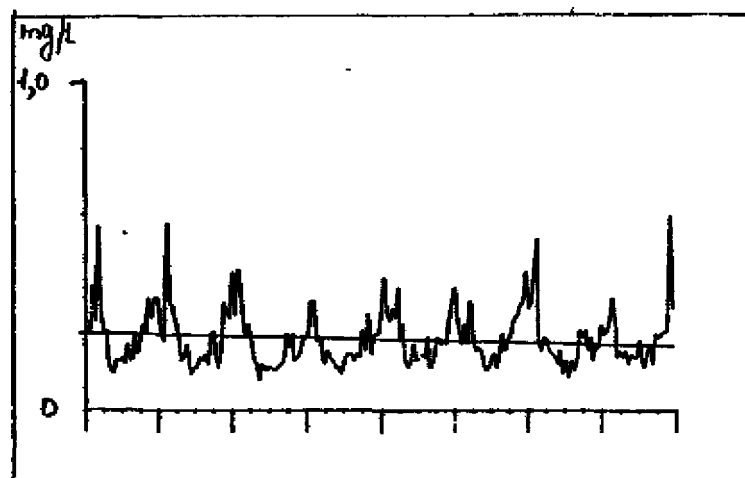


Bijlage 23

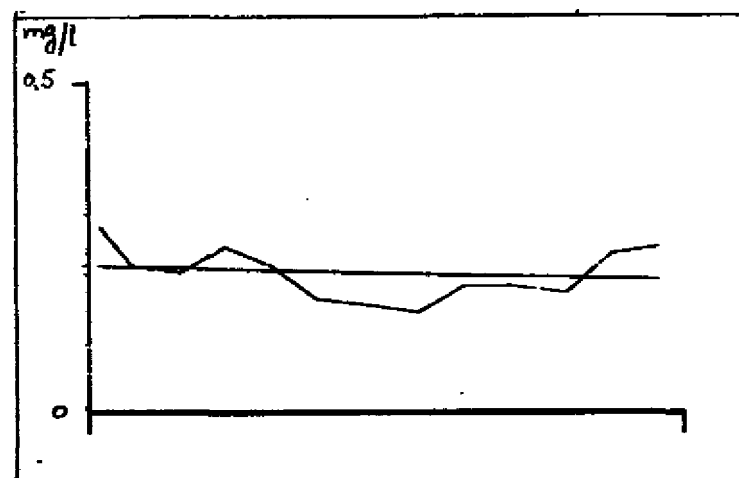
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Vlissingen

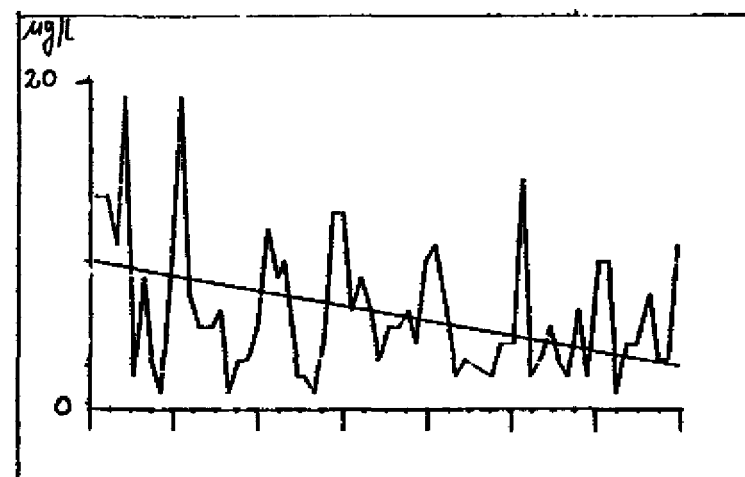
Periode: 1977-1984 Parameter: T-P04-P



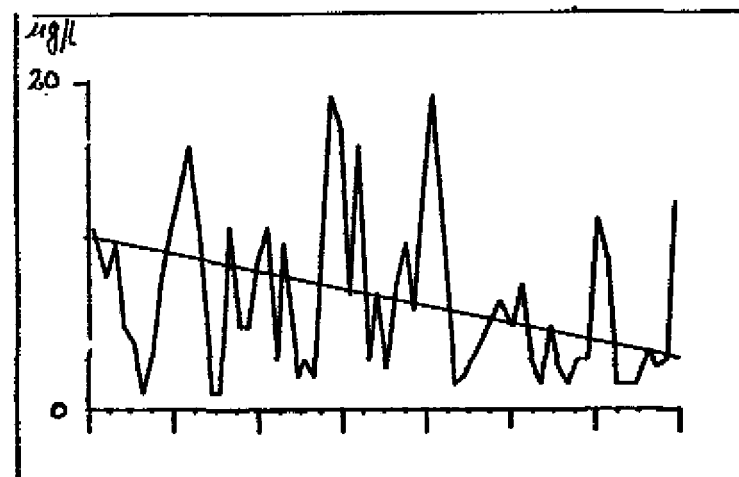
Periode: 1985 Parameter: T-P04-P



Periode: 1975-1981 Parameter: PB



Periode: 1975-1981 Parameter: CR

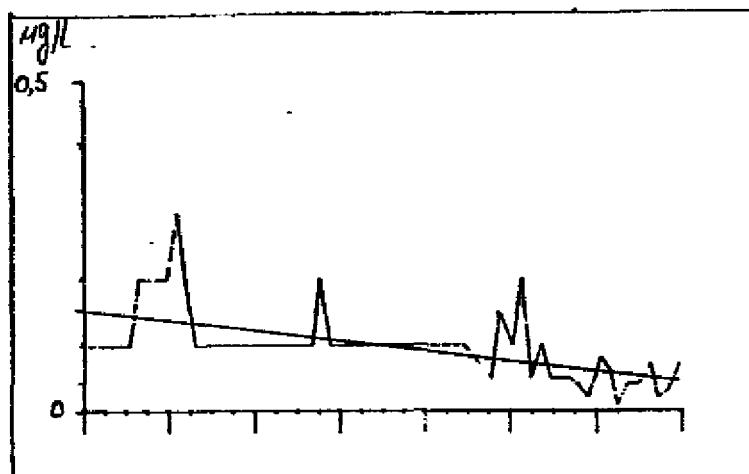


Bijlage 24

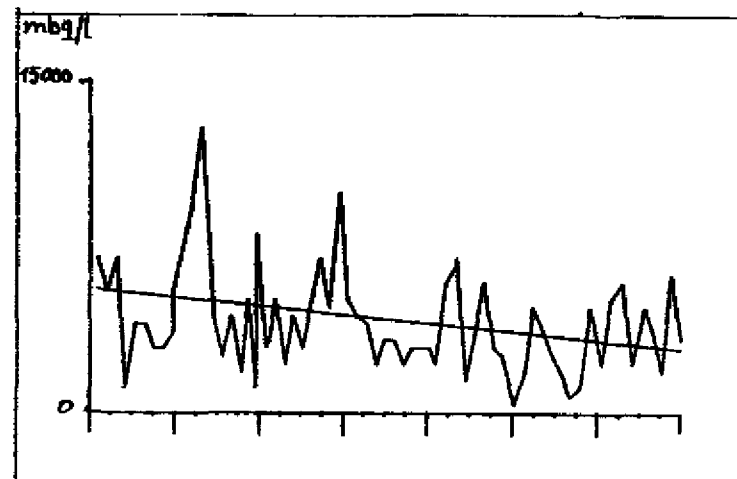
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Lokatie: Vlissingen

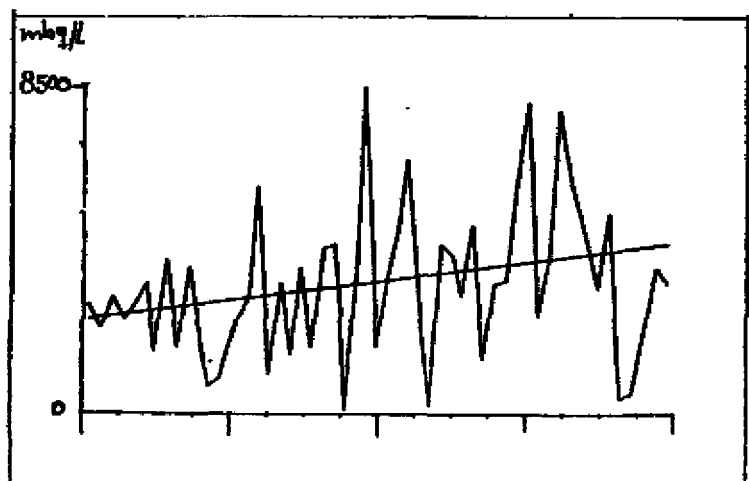
Periode: 1975-1981 Parameter: HG



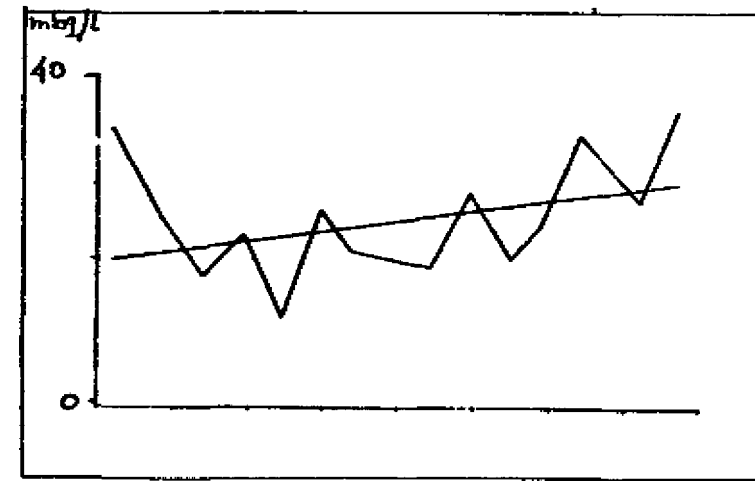
Periode: 1975-1981 Parameter: 3H



Periode: 1982-1985 Parameter: 3H



Periode: 1982-1983 Parameter: 90SR

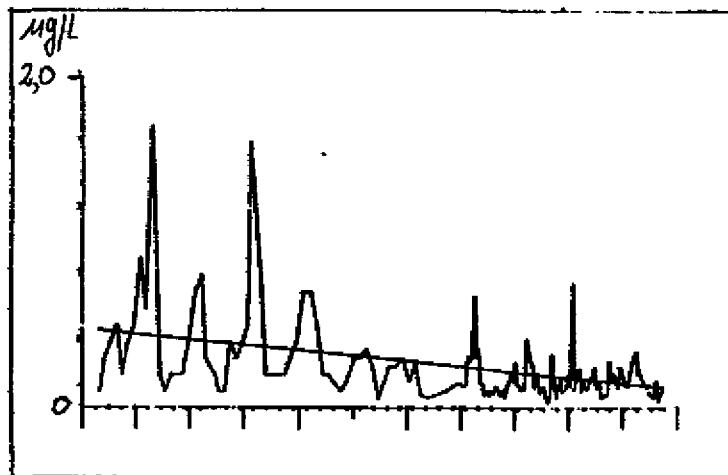


Bijlage 25

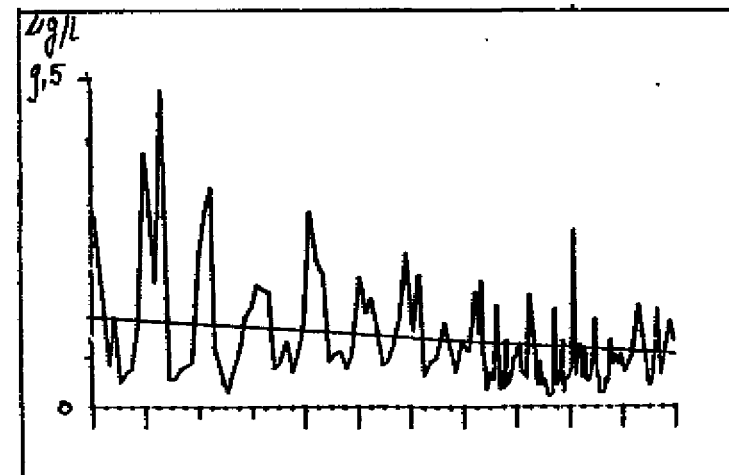
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN van aaneengesloten perioden
Westerschelde Lokatie: Schaar van Ouden Doel

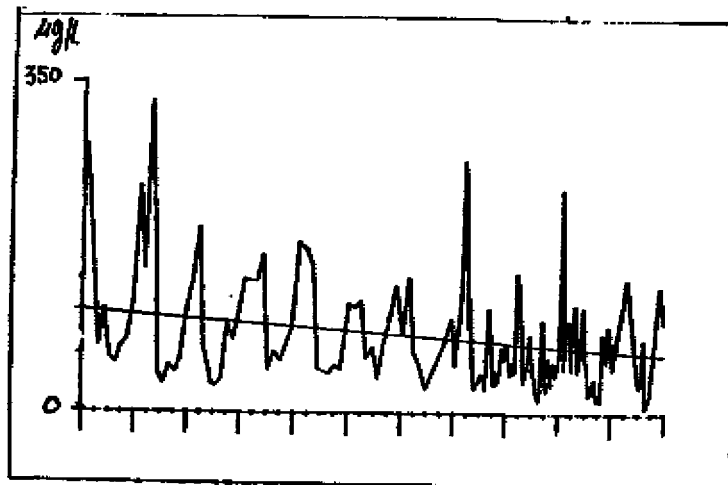
Periode: 1975-1985 Parameter: HG



Periode: 1975-1985 Parameter: CD



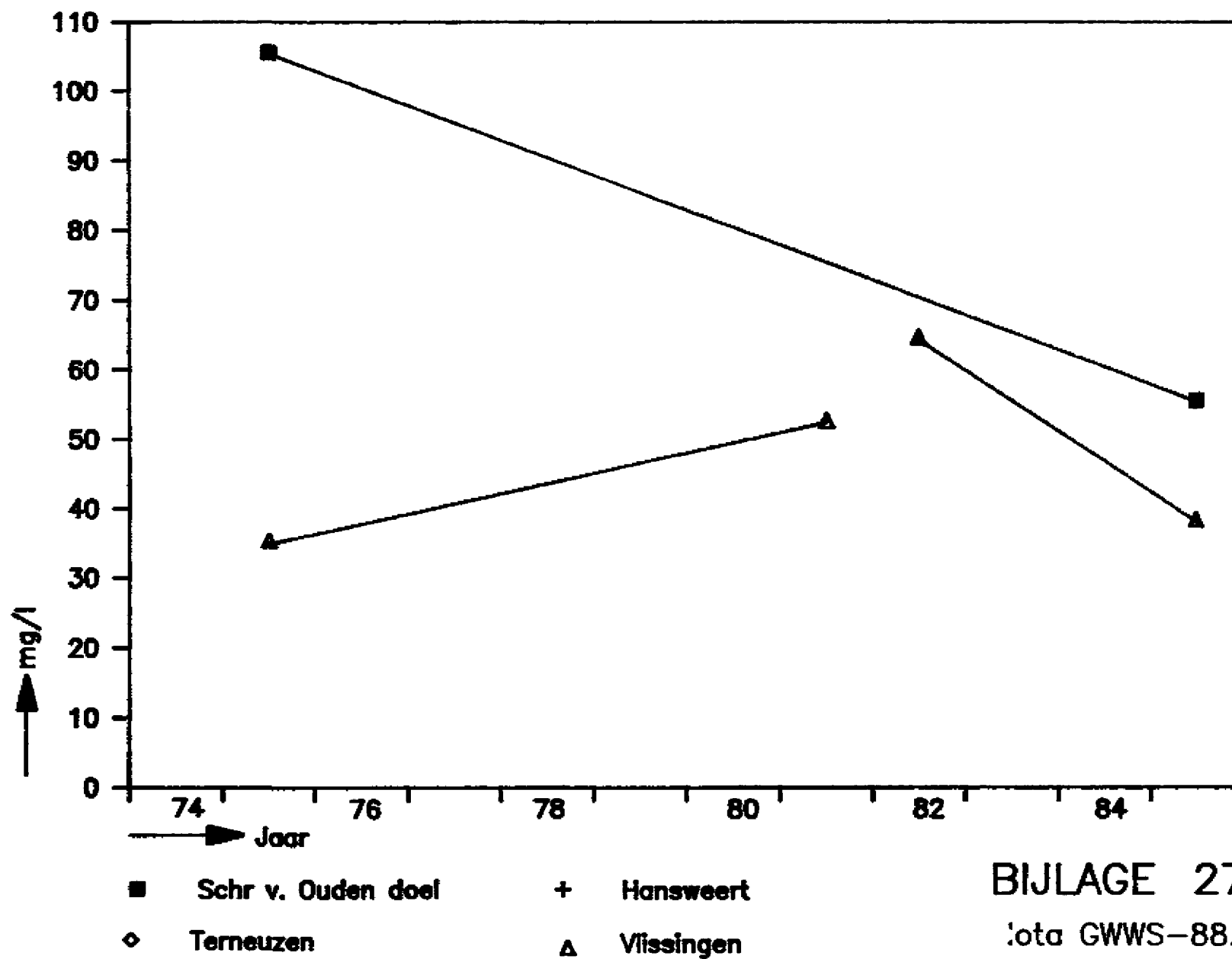
Periode: 1978-1985 Parameter: ZN



Bijlage 26

Nota GWWS-88.405

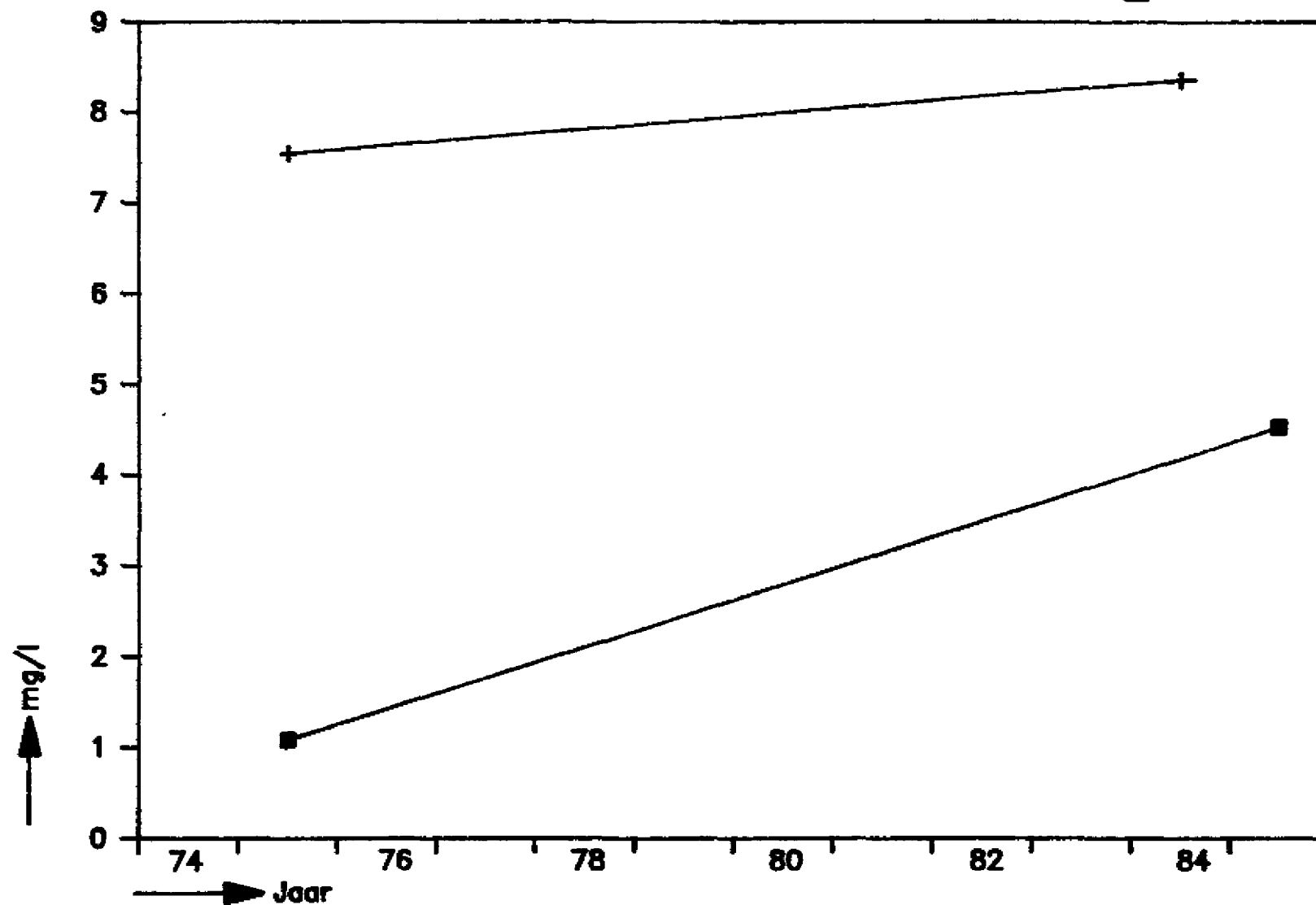
TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: zw.st.me



BIJLAGE 27

Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: O₂

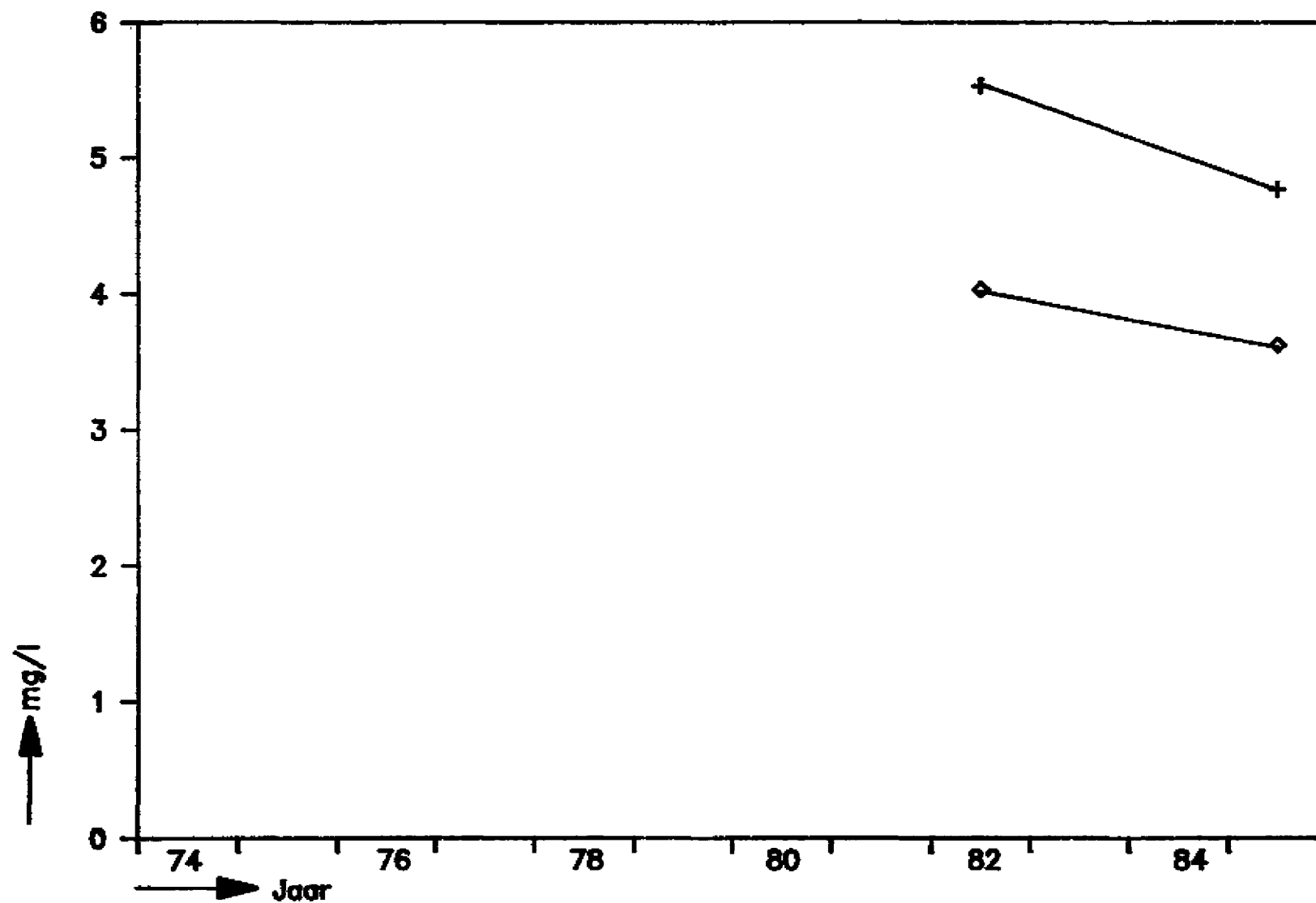


- | | | | |
|---|--------------------|---|------------|
| ■ | Schr v. Ouden doel | + | Hansweert |
| ◇ | Terneuzen | Δ | Vlissingen |

BIJLAGE 28

Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: DOC



■ Schr v. Ouden doel

+ Hansweert

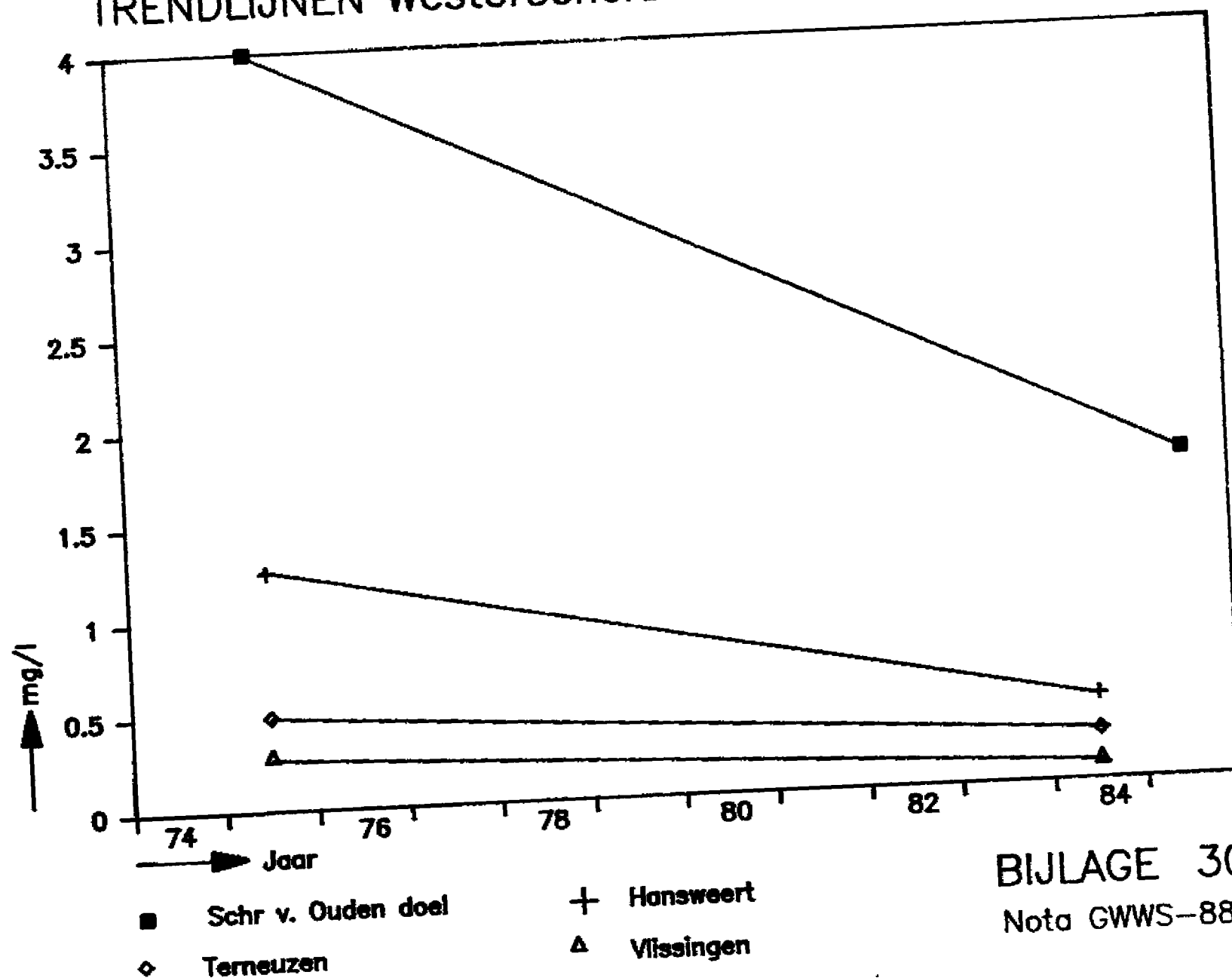
◇ Terneuzen

△ Vlissingen

BIJLAGE 29

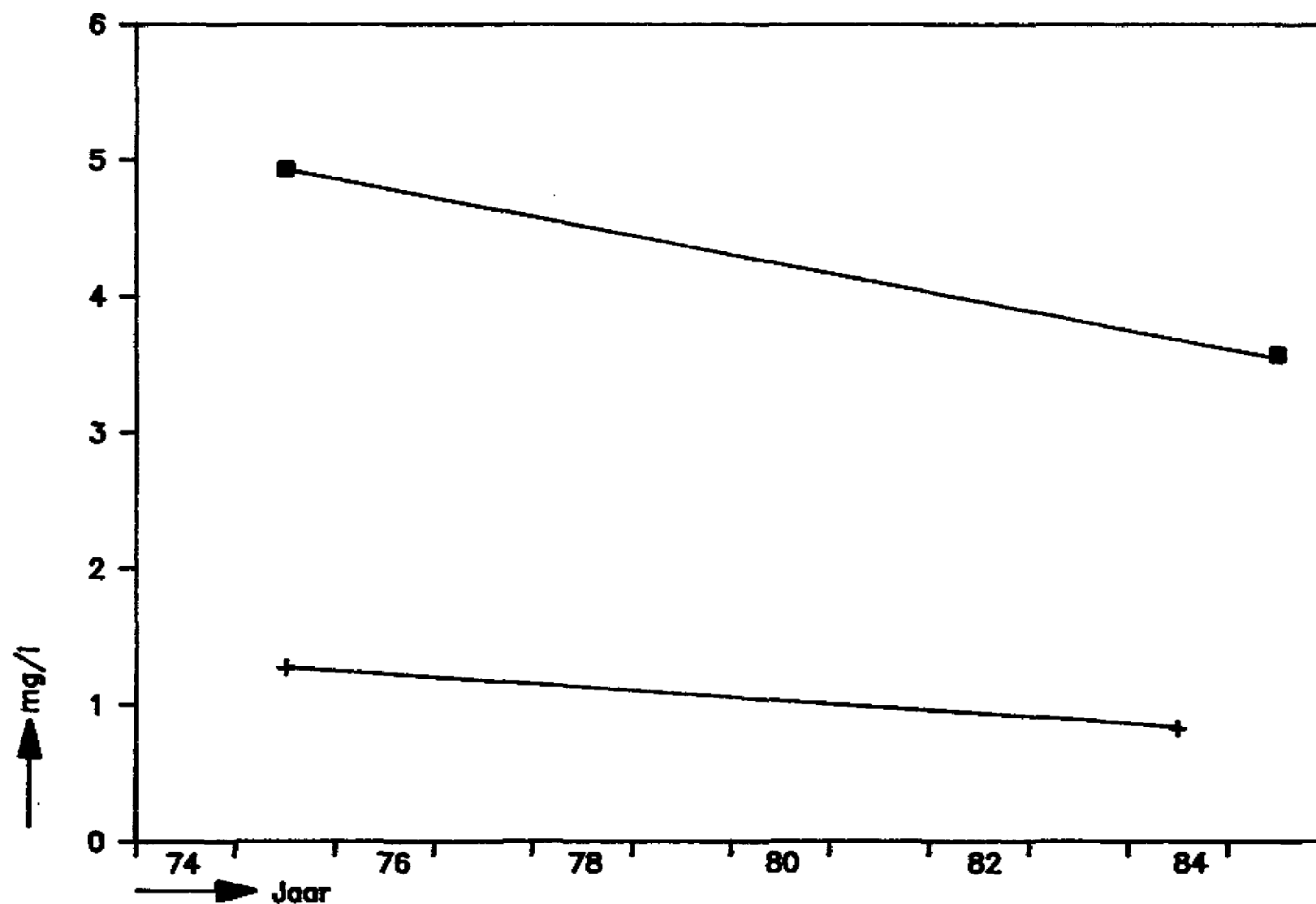
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: $\text{NH}_4\text{-N}$



BIJLAGE 30
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: KJD-N



■ Schr v. Ouden doel

+ Hansweert

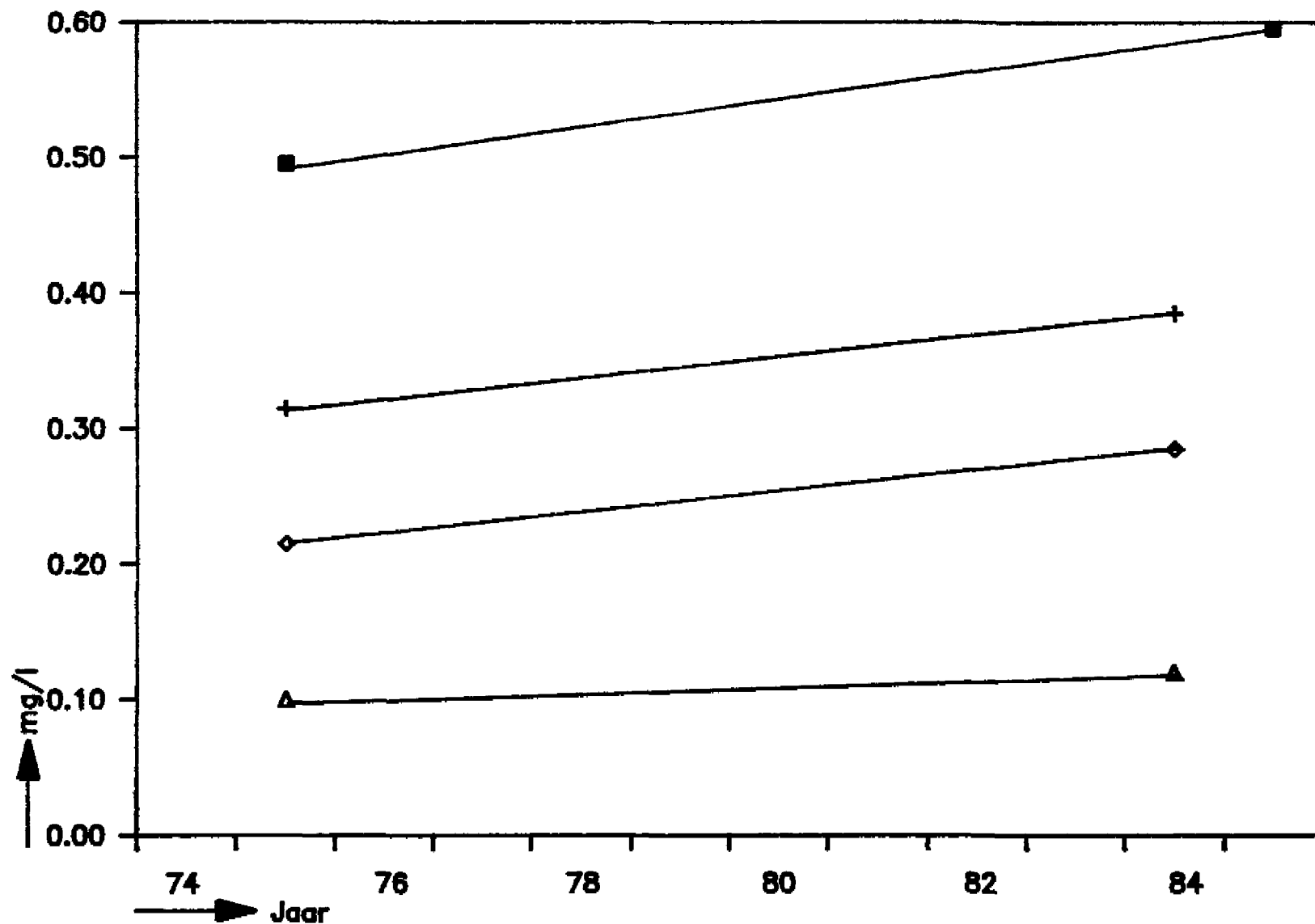
◇ Terneuzen

△ Vlissingen

BIJLAGE 31

Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: O-P04-P



■ Schr. v. Ouden doel

+ Hansweert

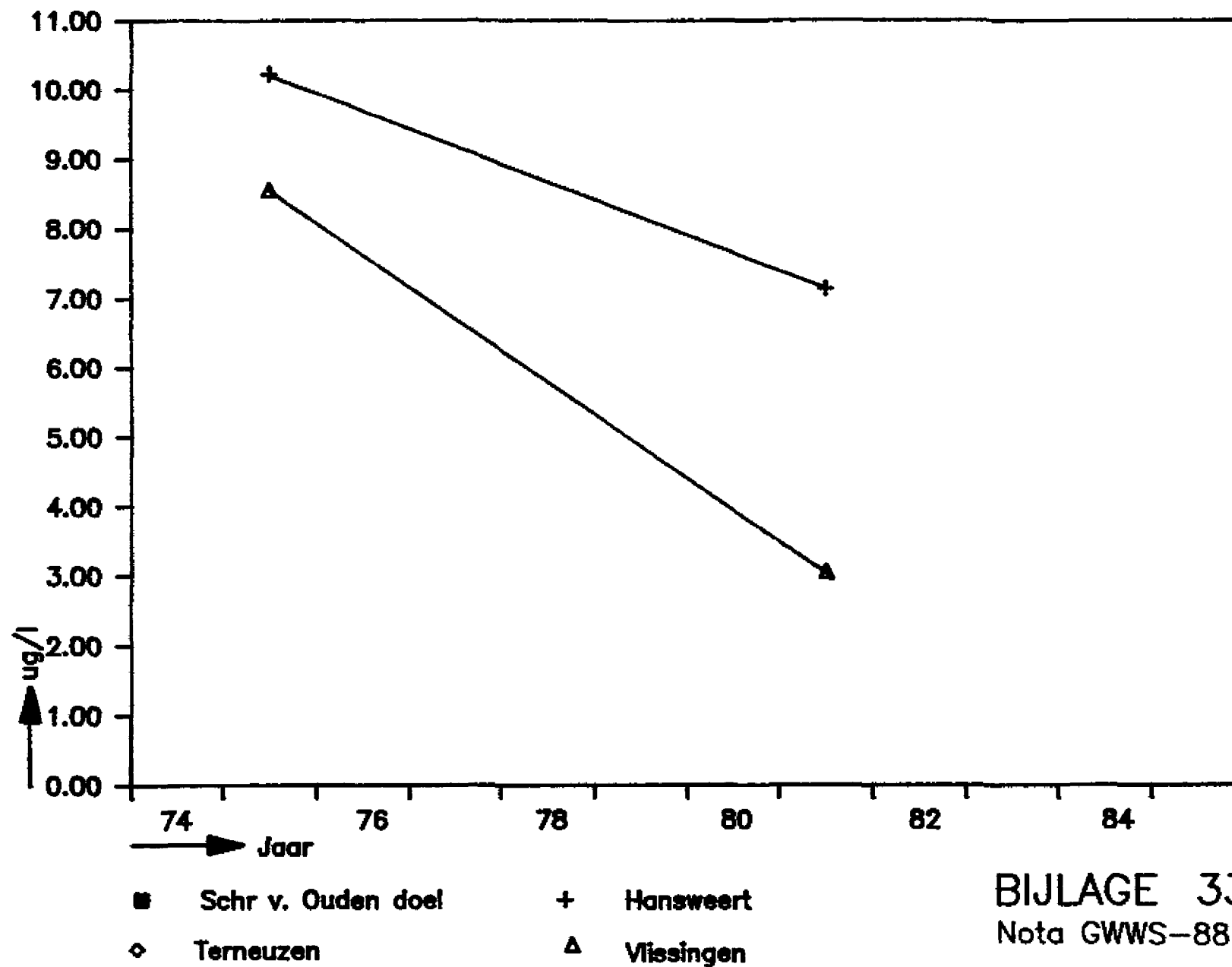
◇ Terneuzen

△ Vlissingen

BIJLAGE 32

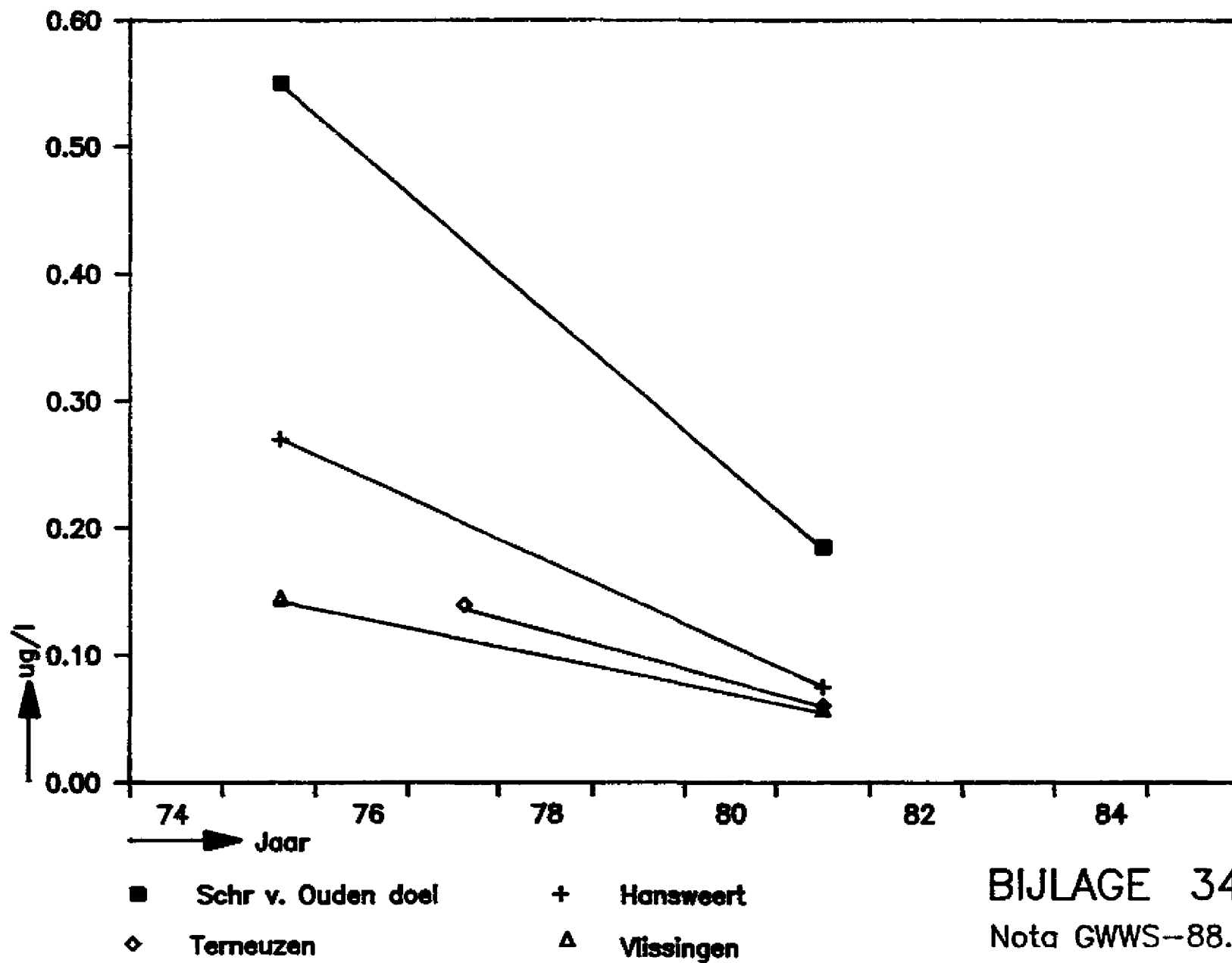
Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: PB



BIJLAGE 33
Nota GWWS-88.405

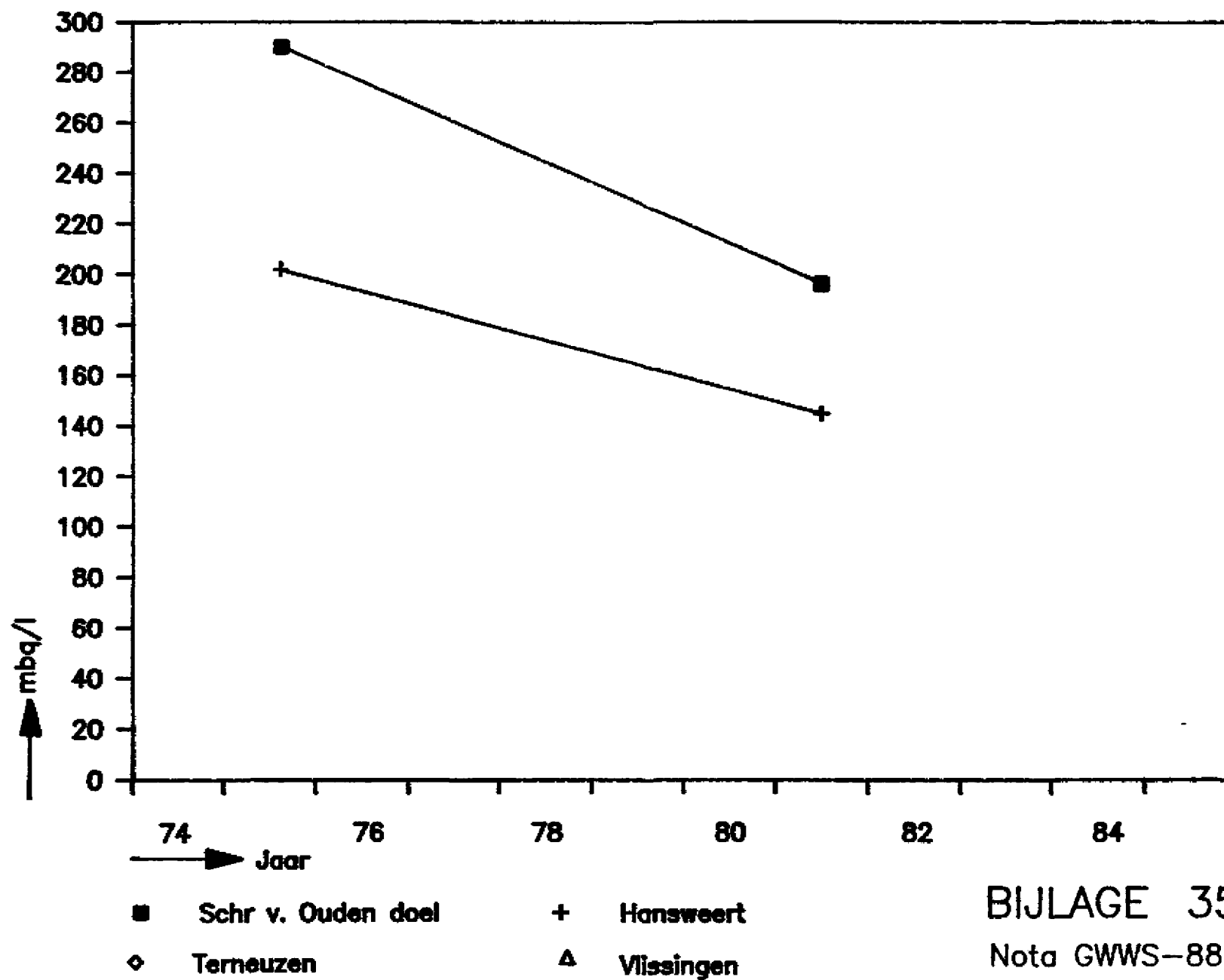
TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: HG



BIJLAGE 34

Nota GWWS-88.405

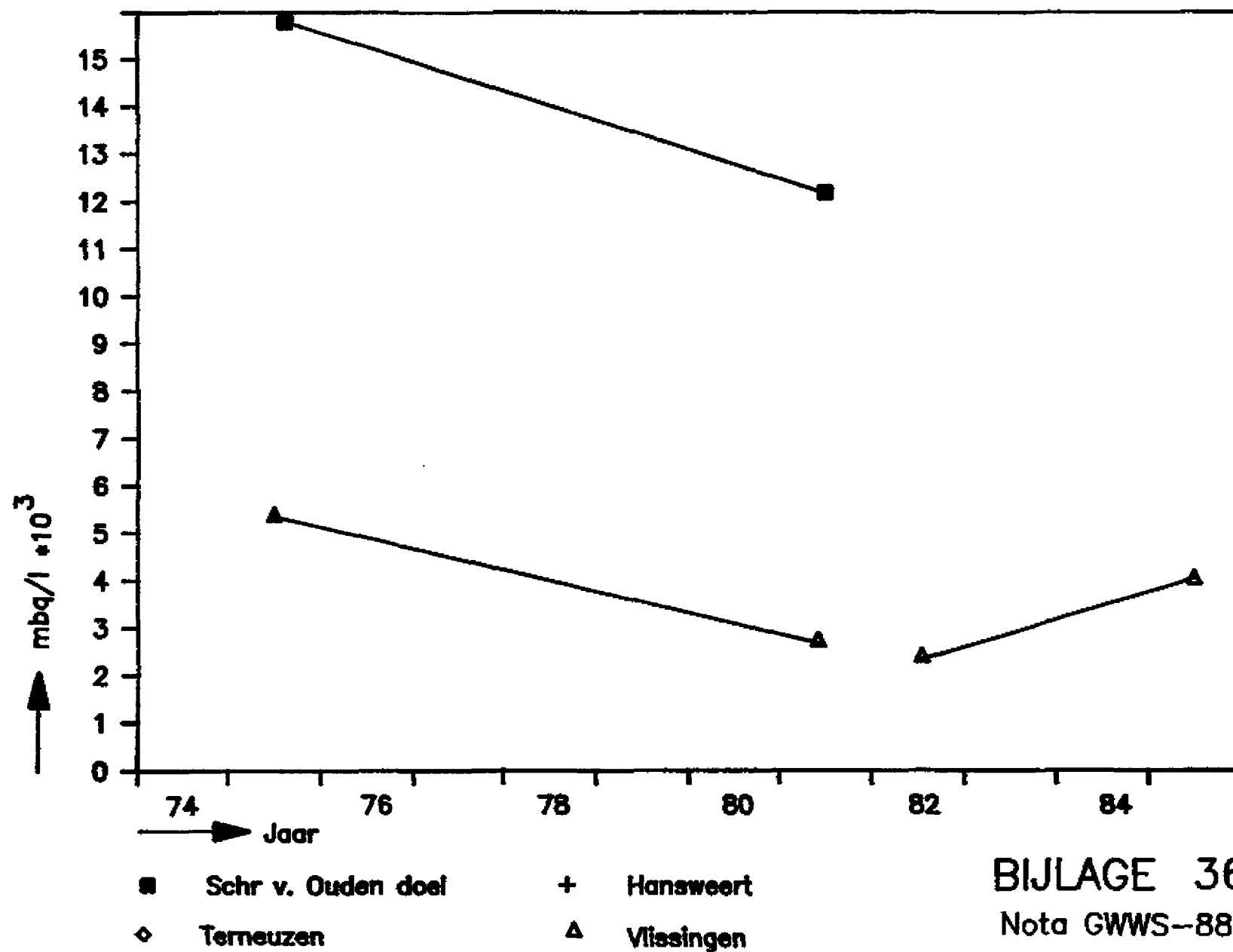
TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: R-beta



BIJLAGE 35

Nota GWWS-88.405

TRENDLIJNEN Westerschelde Parameter: 3H



BIJLAGE 36

Nota GWWS-88.405