

**Eerstelijnsrapportage
Westerschelde 2011**

Beschikbare data van 1996 t/m 2011



Eerstelijnsrapportage Westerschelde 2011

Beschikbare data van 1996 t/m 2011

ir. J. Vroom
ir. J.A.G. van Gils
ir. H. Holzauer



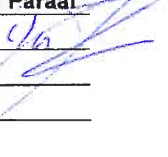

1205529-000

Titel
Eerstelijnsrapportage Westerschelde 2011

Opdrachtgever Rijkswaterstaat	Project 1205529-000	Kenmerk 1205529-000-ZKS-0006	Pagina's 163
---	-------------------------------	--	------------------------

Trefwoorden
Meetgegevens Westerschelde

Samenvatting
Rapportage beschikbare hydrodynamische, fysisch-chemische en biologische data van 1996 t/m 2011 voor de Westerschelde en de monding. De rapportage is opgesteld in het kader van de Ontwikkelingschets 2010 en vormt een van de bouwstenen voor de vergunningverlening van de 3^{de} verdieping van het Schelde-estuarium.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
5.0	27 aug. 2012	Ir. J. Vroom		Ir. J.A.G. van Gils		Ir. T. Schilperoort	
		Ir. H. Holzauer					
		Ir. J.A.G. van Gils					

Status
definitief

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Verwerkte data	1
1.4	Leeswijzer	1
2	Hydrodynamiek	3
2.1	Waterstand	3
2.1.1	Ligging meetstations en datadichtheid	3
2.1.2	Jaargemiddelde hoog- en laagwaterstand	4
2.1.3	Jaargemiddelde getijslag	8
2.1.4	M2-getijcomponent	9
2.2	Golven	11
2.2.1	Ligging meetstations en datadichtheid	11
2.2.2	Verschillende golfspectra	12
2.2.3	Golfhoogte	13
2.2.4	Golfperiode	16
2.2.5	Golfrichting	20
3	Fysisch-chemische parameters	25
3.1	Oppervlaktewater (Compartiment 10)	25
3.1.1	Ligging meetstations en datadichtheid	25
3.1.2	Saliniteit	26
3.1.3	Watertemperatuur	30
3.1.4	Zuurstof	33
3.1.5	Chlorofyl-a	39
3.1.6	Lichtklimaat	46
3.1.7	Zwevende stof	48
3.1.8	Nutriënten	49
3.1.9	Organisch koolstof	79
3.1.10	C:N:P ratio's	81
3.1.11	Metalen	83
3.1.12	Chemisch en biochemisch zuurstofverbruik	95
3.2	Zwevend stof (Compartiment 50)	100
3.2.1	Ligging meetstations en datadichtheid	100
3.2.2	Korrelgrootteverdeling	100
3.2.3	Metalen	101
3.2.4	Organische microverontreinigingen	105
3.3	Bodem (Compartiment 40)	113
3.4	Biota (Compartiment 60)	114
3.4.1	Meetgegevens en analyses	114
3.4.2	Bot	115
3.4.3	Mossel	120
4	Fytoplankton	127
4.1	Indeling naar trofiegraad en pragmatische groepen	127
4.2	Trendbreuk fytoplankton zout gegevens	128

4.3 Resultaten	129
5 Literatuur	141
Lijst van Figuren	143
Bijlage(n)	
A Overzicht verwerkte data	A-1
A.1 Hydrodynamiek	A-1
A.2 Fysisch-chemisch	A-1
A.2.1 Oppervlakte water (compartiment 10)	A-1
A.2.2 Zwevende stof (compartiment 50)	A-2
A.2.3 Bodem (compartiment 40)	A-2
A.2.4 Biota (compartiment 60)	A-2
A.3 Fytoplankton	A-4
B Indeling fytoplankton	B-1

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de OntwikkelingsSchets 2010 (OS2010) zijn projecten opgenomen die effecten zullen hebben op de Schelde. Het betreft verruiming van de vaargeul, aanleg van gebieden met gedempt getij en ontpolderingen. Het doel van deze projecten is verbetering van de toegankelijkheid (scheepvaart), vergroting van de veiligheid tegen overstromingen en verbetering van de natuurwaarde en natuurlijkheid van het systeem.

Deze projecten zullen al dan niet gewenste effecten hebben op het functioneren van het estuarium. De resultaten van deze projecten en ingrepen worden gemonitord via geïntegreerde systeemmonitoring. Naast OS2010 zijn er nog andere programma's die invloed hebben op de kwaliteiten van het systeem. Vooral maatregelen via de Kaderrichtlijn Water (KRW) en emissievergunningen hebben invloed (bv. de rioolwaterzuiveringen in Vlaanderen).

Voor de monitoring in het kader van de Ontwikkelingsschets 2010 (OS2010) en de voortgang (effecten) van de derde verruiming dienen gevalideerde data en datarapporten geleverd te worden. Deze datarapportage betreft de zogenaamde eerstelijnsrapportage van de monitoring van de Westerschelde en de monding.

1.2 Doelstelling

De eerstelijnsrapportage is een eerste weergave van de beschikbare data en beschrijft enkel 'wat men in de meetresultaten ziet'. Het bevat een eenvoudige interpretatie van de gegevens en enkel een eenvoudige analyse. Er worden geen oorzaak-gevolg relaties geanalyseerd, dit gebeurt in de 2^{de}-lijnsrapportage van de evaluatierapporten.

Dit rapport betreft het Nederlandse deel van de Schelde (Westerschelde en monding) en is een bouwsteen voor de rapportages die nodig zijn voor de vergunningen.

1.3 Verwerkte data

In deze 1^{ste}-lijnsdatarapportage zijn data van 1996 t/m 2011 voor de Westerschelde weergegeven. De data zijn opgedeeld in drie hoofdgroepen: hydrodynamische, fysisch-chemische en biologische parameters. Niet van elke groep zijn alle beschikbare parameters weergegeven. Er is in overleg met de Waterdienst een selectie gemaakt.

Naast deze datarapportage worden er aparte rapportages uitgevoerd voor o.a. macrofauna, vissen, kustbroedvogels, hoogwatervogeltellingen en zeehonden. Daarnaast worden enkele parameters uitgewerkt door andere instanties. Dit geldt o.a. voor de geomorfologie, vegetatie-ecotopenkaarten en primaire productie. Deze data zijn daarom niet in deze rapportage opgenomen.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van de Eerstelijnsrapportage 2011 bevat de hydrodynamiek. Op een groot aantal stations in de Westerschelde, de monding en de Noordzee worden hoog- en laagwaterstanden gepresenteerd over de periode 1950 tot heden. Ook de getijslag en de M2 component van het getij wordt weergegeven. Voor de golven wordt de golfhoogte en golfperiode getoond op meerdere stations in de Westerschelde en de monding. Voor een tweetal station in de monding wordt ook de golfrichting weergegeven.

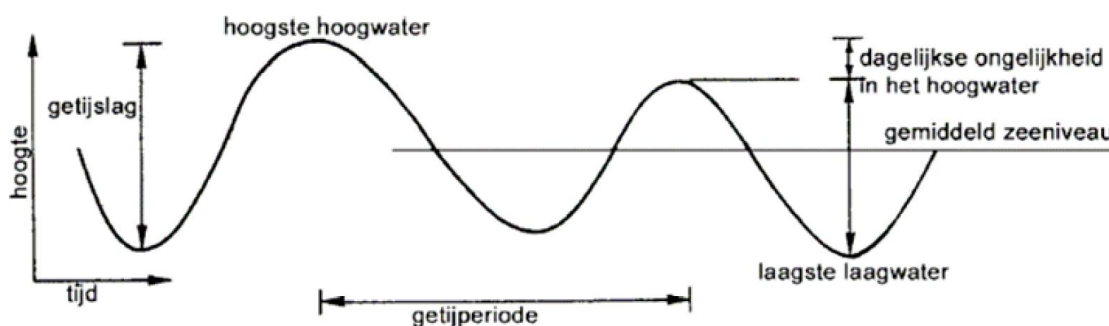
Hoofdstuk 3 bevat de fysisch-chemische parameters die gemeten zijn in het oppervlaktewater (§3.1), het zwevende stof (§3.2) en biota (§3.4). Omdat in 2011 er geen bodemmonsters in de Westerschelde zijn genomen, zijn deze figuren niet opgenomen. Voor gegevens van parameters in sediment wordt men verwezen naar de Eerstelijnsrapportage 2010. Voor biota zijn nieuwe parameters opgenomen, die nog niet waren gepresenteerd in de Eerstelijnsrapportage 2010. De paragraaf biota bevat analyse van parameters in Bot en Mossel.

In deze Eerstelijnsrapportage zijn voor het eerst ook de Fytoplanktongegevens opgenomen. Er is een indeling gemaakt aan de hand van trofiegraad en groepen. Per subgroep zijn de waarden gesommeerd. De resultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

2 Hydrodynamiek

2.1 Waterstand

De waterstand in de Westerschelde wordt voor het grootste deel bepaald door het getij. Het getij ontstaat door de aantrekkende kracht van de maan en de zon op de aarde. De variaties in het getij ontstaan door de draaiing van de aarde maar ook doordat de maan en de aarde zich in een baan rond de zon bewegen. De belangrijkste periodieke variaties in het maans- en zonsgetij zorgen voor de zogeheten ‘dagelijkse ongelijkheid’ (Figuur 2.1) in het getij, de *springtij-doodtijcyclus* en de *18,6-jarige cyclus*.



Figuur 2.1 De dagelijkse ongelijkheid in het getij. Opeenvolgende hoog- en laagwaterstanden zijn niet gelijk (naar Van Rijn, 1994)

Naast het getij heeft de vorm van het estuarium ook een effect op de waterstand. Vanaf de monding dringt het tij als een langgerekte golf het estuarium binnen. De geringer wordende diepte en vernauwing van de bedding vervormen het getij. Door die vernauwing ondergaat het vloedwater een opstuwing; de hoogwaters worden hoger naarmate ze het estuarium dieper binnendringen. Energieverliezen ten gevolge van wrijving doen de verhoging door de opstuwing gedeeltelijk weer teniet. Tot slot zijn er nog de weersinvloeden zoals windopzet en luchtdruk. Al deze effecten zijn terug te zien in gemeten waterstanden in de verschillende meetstations langs de Westerschelde.

In de volgende paragrafen wordt de ligging van de meetstations, de hoog- en laagwaterstanden, de getijslag en de M2-getijcomponent weergegeven voor de periode 1950-2011. De meetgegevens zijn niet gecorrigeerd voor de 18,6 jarige cyclus.

2.1.1 Ligging meetstations en datadichtheid

De waterstand in de Westerschelde wordt op meerdere vaste stations in de Westerschelde continu gemeten. Van deze continue meting wordt een 10-minuten gemiddelde bepaald en worden de hoog- en laagwaterstanden geregistreerd. De stations zijn zowel de landelijke als de regionale meetpunten (zie Figuur 2.2).

Voor de waterstanden zijn de hoog- en laagwaterstanden voor alle landelijke en regionale meetstations in de Westerschelde beschikbaar gesteld door de Waterdienst. In paragraaf 2.1.2 zijn de jaargemiddelde hoog- en laagwaterstanden per station weergegeven. Het verschil tussen de hoog en laagwaterstanden geeft de getijslag, zie paragraaf 2.1.3.



Figuur 2.2 Meetstations van waterstanden in de Westerschelde en in de monding (excl. Europlatform)

Om trends in de waterbeweging te kunnen herkennen, wordt de data over een lange periode weergegeven: vanaf 1950 tot 2011. Sommige stations zijn pas na 1950 in werking getreden. Vanzelfsprekend wordt voor deze stations de gehele beschikbare meetperiode weergegeven.

Landelijk meetstation	Meetperiode	Regionaal meetstation	Meetperiode
Bath	1957-heden	Baalhoek	1996-heden
Hansweert	1880*-heden	Gat van Borssele	1996, 1998-heden
Terneuzen	1878*-heden	Breskens voorhaven	1996, 1998-heden
Vlissingen	1881*-heden	Overloop van Hansweert	1996, 1998-2004, 2008-heden
Cadzand	1966-heden	Vlake van de Raan	1996, 1998-heden
Westkapelle	1954-heden	Schaar van de Noord	1996-heden
Euro platform	1983-heden	Walsoorden	1996, 1998-heden

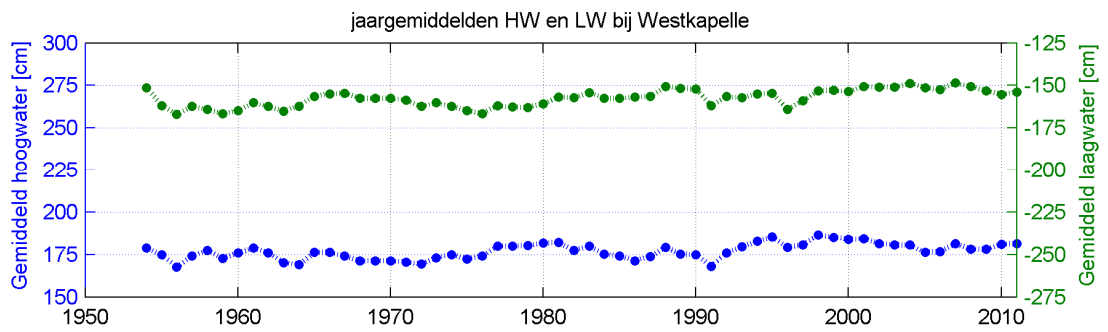
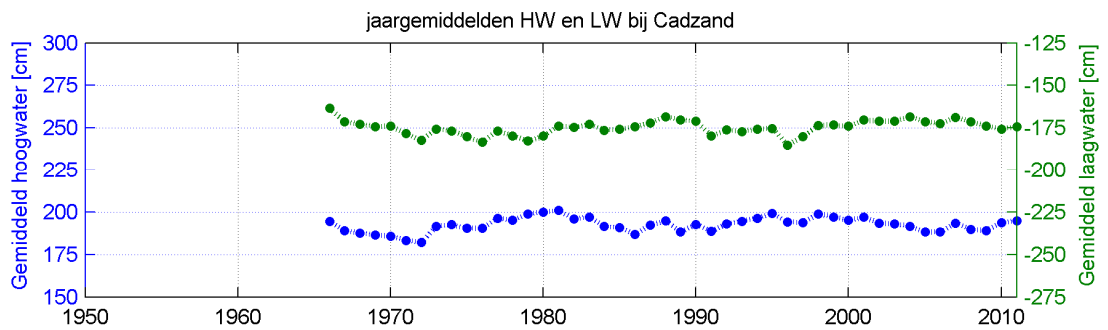
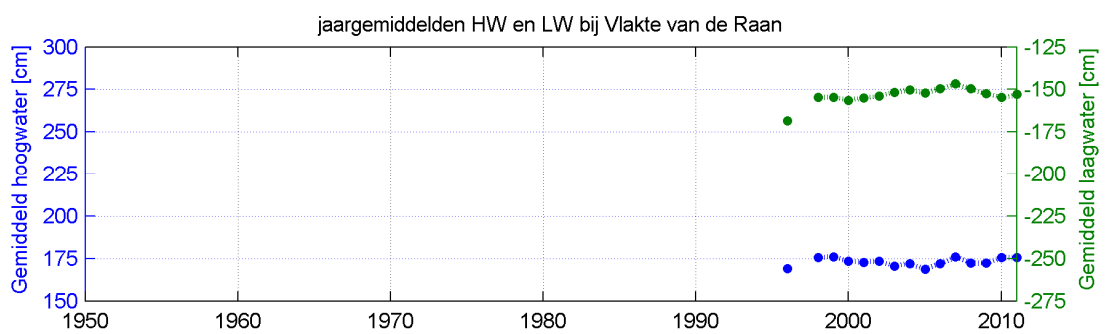
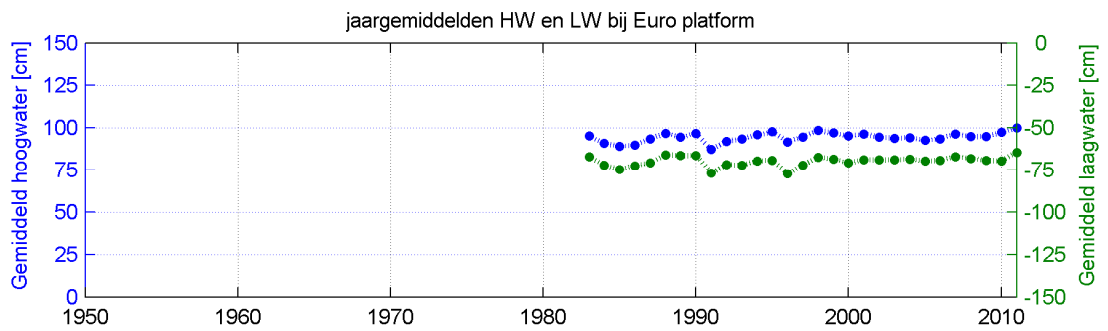
* Data zijn weergegeven vanaf 1950

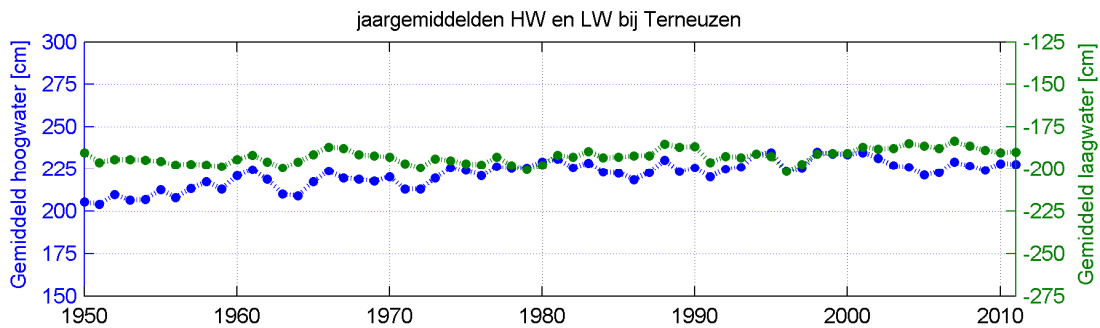
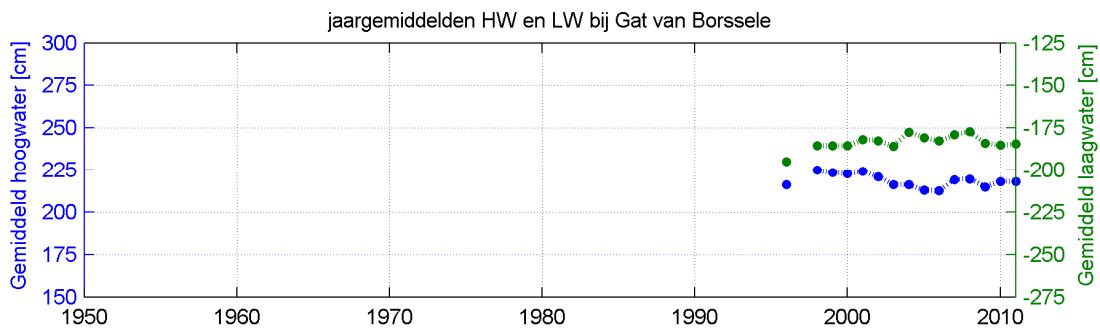
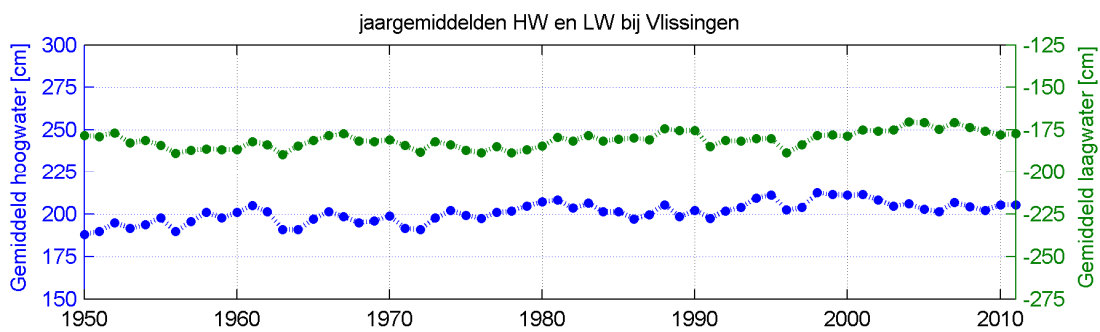
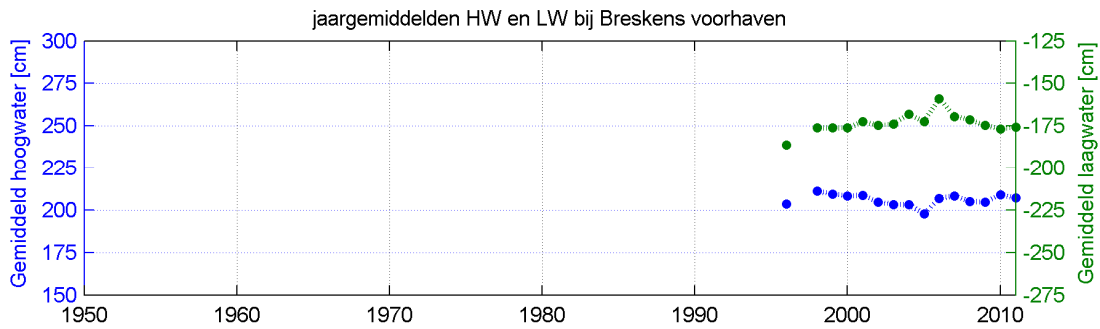
Tabel 2.1 Overzicht data beschikbaarheid gemeten waterstand per meetstation

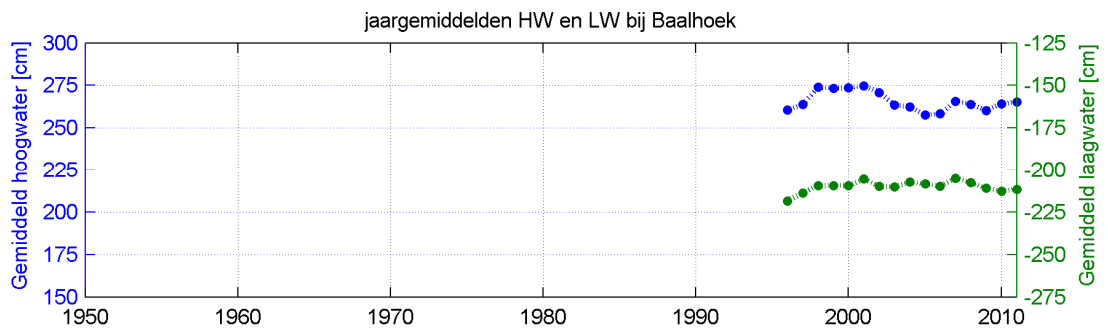
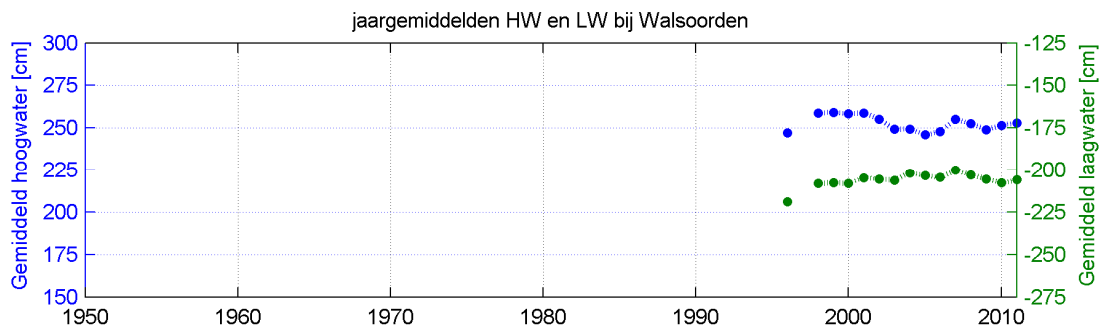
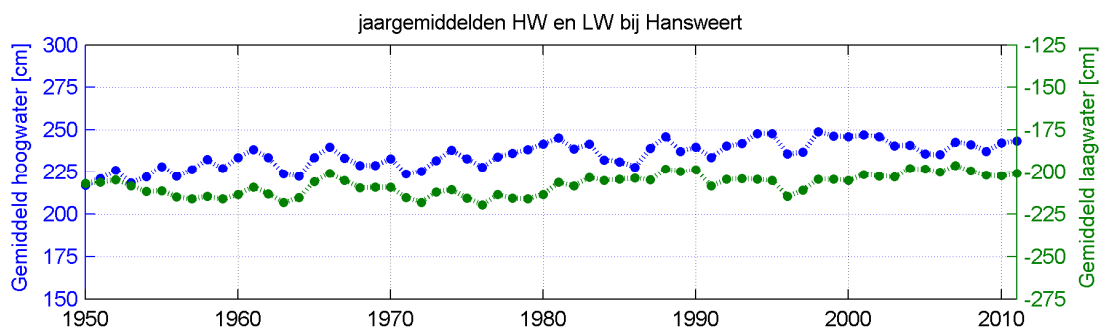
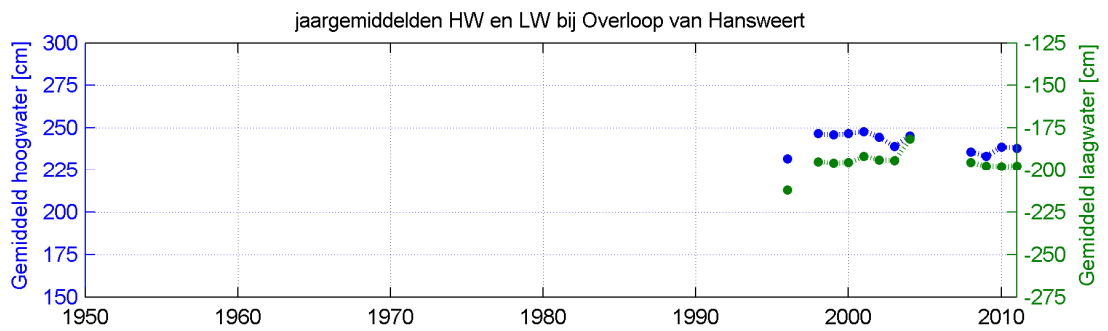
2.1.2 Jaargemiddelde hoog- en laagwaterstand

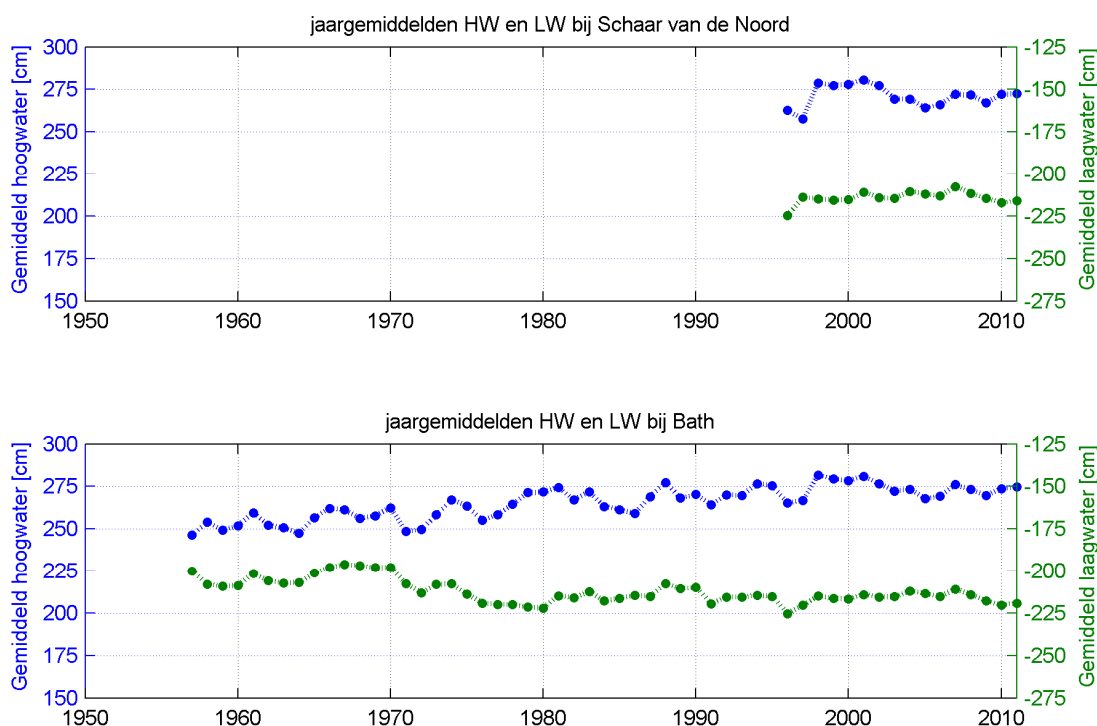
Voor elk hoog- en laagwater wordt op de meetstations de maximale waarde geregistreerd. Dat betekent dat ongeveer elke 6 uur een waarde wordt geregistreerd.

In onderstaande grafieken zijn de hoog- en laagwaterstanden per jaar gemiddeld en uitgezet in de tijd. Gemiddelde hoogwaterstanden in blauw corresponderen met de blauwe y-as (links) en gemiddelde laagwaterstanden zijn weergegeven in groen en corresponderen met de groene y-as (rechts). De volgorde waarin de stations zijn weergegeven is stroomopwaarts: vanaf het Euro platform in de Noordzee tot de Belgische grens. Let op: de y-as van de figuur van het Europlatform verschilt van de y-as van de andere stations.









Figuur 2.3 Jaargemiddelde hoog- en laagwaterstanden op de Noordzee (Europlatform), in de monding en in de Westerschelde. Linker-as (blauw) geeft de hoogwaterstand, rechter-as (groen) geeft de laagwaterstand.

Het Europlatform dient als referentiestation. Door de ligging in de Noordzee zijn de geregistreerde waterstanden bij dit station niet beïnvloed door veranderingen en ingrepen in het estuarium. Bij het Europlatform bedraagt de gemiddelde hoogwaterstand ongeveer +1 m boven gemiddeld zeeniveau. Laagwaterstanden bereiken gemiddeld een waarde van 75 cm onder gemiddeld zeeniveau. De waterstanden in de monding en de Westerschelde zijn gerelateerd aan N.A.P. De gemiddelde hoog- en laagwaterstand in de westelijke meetstations (vanaf de Vlakte van Raan tot het Gat van Borssele) blijft min of meer gelijk gedurende de gehele meetperiode. Vanaf de Vlakte van Raan in oostwaartse richting zakt de gemiddelde laagwaterstand van circa -1,50m tot circa -1,80m bij Gat van Borssele. De hoogwaterstand neemt in die richting licht toe, van circa +1,75m bij de Vlakte van de Raan tot circa +2,25m bij Gat van Borssele. Hoewel Westkapelle en Cadzand ongeveer even ver in de monding liggen, is het getij bij Westkapelle minder sterk dan bij Cadzand. Dit komt door de ligging van de amfidromische punten (waar de getijslag minimaal is) in de Noordzee.

Vanaf Terneuzen geven de stations in stroomopwaartse richting een stijgende trend in hoogwaterstanden: van circa +2,0m tot circa 2,25m in Terneuzen en van circa +2,50m tot circa 2,75m in Bath. De laagwaterstanden hebben in deze meetstations een minder duidelijke trend. Enkel in Bath is een afname van de laagwaterstand waarneembaar, van circa -2,0m tot circa -2,25m.

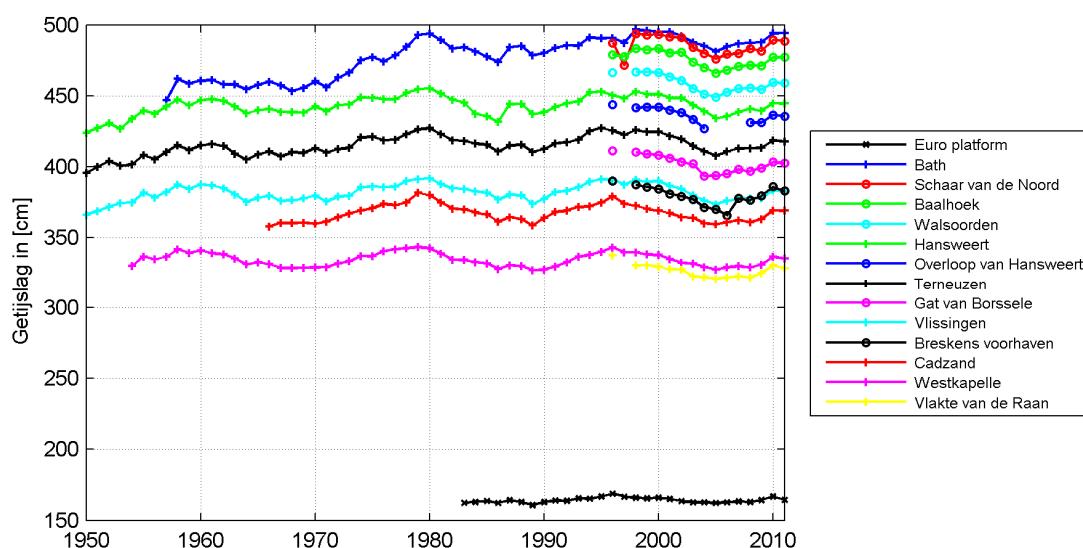
2.1.3 Jaargemiddelde getijslag

De getijslag is voor alle meetstations bepaald aan de hand van het verschil tussen de jaargemiddelde hoog- en laagwaterstanden. Op de Noordzee bij het Europlatform bedraagt de getijslag ca 1.65 m, er is hier weinig variatie in de getijslag te zien. In de monding is de getijslag al toegenomen tot ongeveer 3-3,5 m. Verder stroomopwaarts de Westerschelde op

blijft de getijslag toenemen tot aan Bath. Daar is de getijslag met een waarde van bijna 5 m het grootst, zie Figuur 2.4.

De 18,6 jarige getijdencyclus is duidelijk zichtbaar in de figuur. Vooral de stations in de monding laten een duidelijke golfbeweging zien. Verder stroomopwaarts wordt de getijslag meer en meer beïnvloed door de vorm van het estuarium en ook de ingreep in het estuarium in de jaren '70 is zichtbaar. De getijslag in Bath is toen meer toegenomen dan wat enkel gewijd kan worden aan de 18,6 jarige cyclus. Bij de andere stations in de Westerschelde stroomopwaarts van Vlissingen wordt in de jaren '70 eveneens een toename in de getijslag waargenomen, maar deze komt minder sterk naar voren dan bij Bath.

In 2011 lijkt de getijslag ongeveer gelijk te zijn met die van 2010.

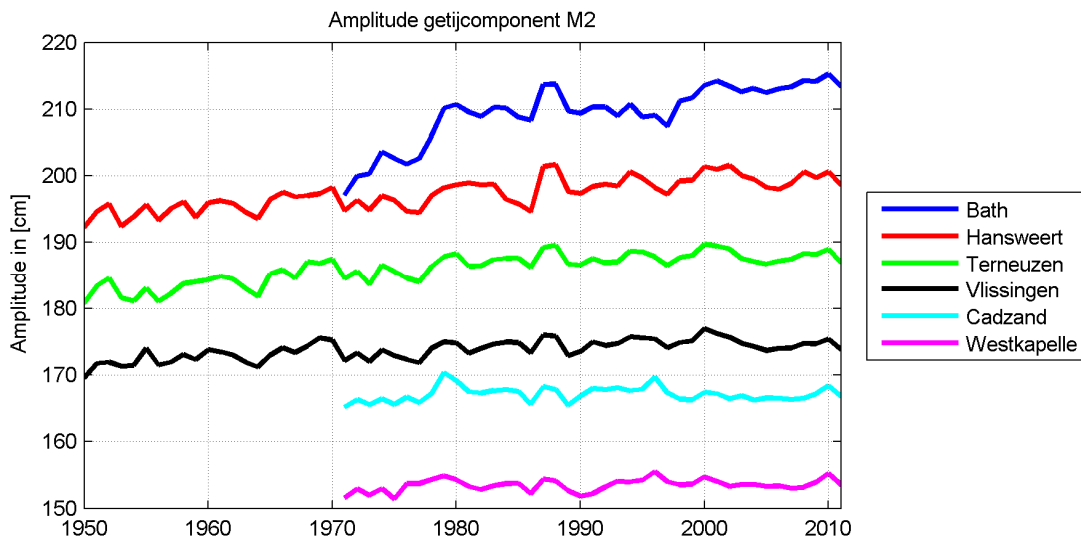


Figuur 2.4 De getijslag op de Noordzee, in de monding en in de Westerschelde.

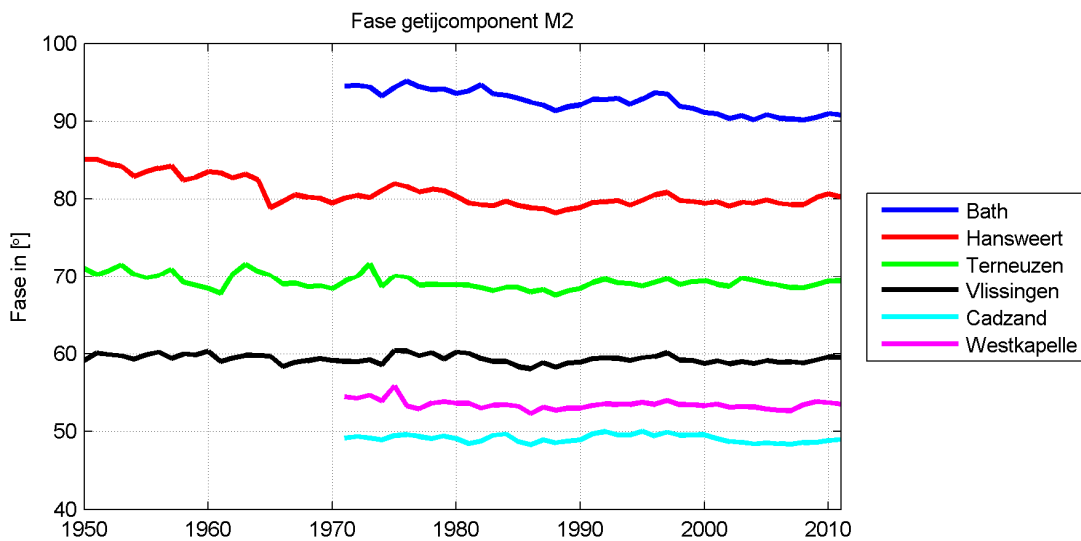
2.1.4 M2-getijcomponent

Gemeten waterstanden kunnen geanalyseerd worden door middel van een getijanalyse. Hierbij wordt het waterstandssignaal ontleed in verschillende harmonische componenten: sinussen met een zekere amplitude, frequentie en fase. De amplitude en fase van een component verschillen per positie op aarde. De hoofdcomponent van het getij is de M2-component, die wordt veroorzaakt door de aantrekkingskracht van de maan op de aarde.

De amplitude is de uitwijking van de getijcomponent ten opzichte van de middenstand. De fase van de getijcomponent wordt weergegeven ten opzichte van Midden Europese Tijd (MET). Verandering in de fase van een getijcomponent kan van belang zijn voor de interactie met andere getijcomponenten. Zo wordt de interactie tussen M2 en M4 vaak gebruikt om sedimenttransport in estuaria te classificeren. De amplitude en fase van de M2-component worden weergegeven in respectievelijk Figuur 2.5 en Figuur 2.6.



Figuur 2.5 Amplitude van de M2-getijcomponent voor de landelijke meetstations



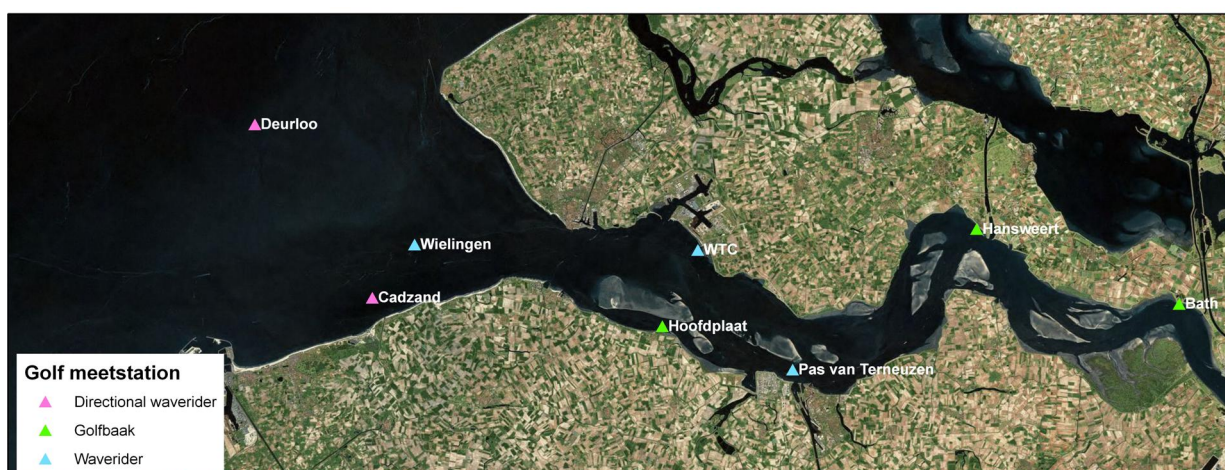
Figuur 2.6 Fase van de M2-getijcomponent voor de landelijke meetstations

De amplitude van de M2-component neemt toe in stroomopwaartse richting: de trechter-vorm van het estuarium veroorzaakt een opslingering van het getij. In de tijd zien we in de oostelijkere stations, en vooral bij Bath, een toename van de amplitude. Dit komt overeen met het beeld uit de hoog- en laagwaterstanden. In 2011 lijkt de amplitude van M2 weer iets te zijn afgenomen ten opzichte van 2010.

2.2 Golven

2.2.1 Ligging meetstations en datadichtheid

Golven worden in de Westerschelde op een aantal stations (zie Figuur 2.7) gemeten. In deze rapportage zijn de golfhoogte, golfperiode en golfrichting opgenomen voor de stations die in 2011 operationeel waren, zie Tabel 2.2.



Figuur 2.7 Meetstations van golven in de Westerschelde en in de monding

Niet in elk station wordt dezelfde meetapparatuur gebruikt en de meetperiode verschilt ook per station (zie Tabel 2.2).

Locatie	Code	Meetperiode	Apparatuur
Bath	BAT2	1998 - 2011	Golfbaak
Cadzand	CADW	1997 - 2011	Directional waverider
Deurloo	DELO	1997 - 2011	Directional waverider
Hansweert	HAWI	1998 - 2011	Golfbaak
Hoofdplaat	HFPL	1998 - 2011	Golfbaak
Pas van Terneuzen	PVT1	2001 - 2011	Waverider
Wielingen	Wiel	1997 - 2011	Waverider

Tabel 2.2 Meetperiode en apparatuur per meetlocatie

Directional waverider (Meet: Golfhoogte en Golfrichting)

De directional waverider is een boei die de verticale versnellingen en horizontale plaats, 'pitch', 'roll' en 'heave' meet. Bovendien is de boei uitgerust met twee vaste versnellingsmeters, een kompas en een richtingmeter.

Het golfrequentiebereik van de directional waverider wordt verschillend ingesteld afhankelijk van de ligging van de boei en de daarvoor te verwachte golfperiodes. Op de Noordzee en de Delta is het golfrequentiebereik van directional waverider ingesteld op 0,03 Hz– 0,5 Hz. Omdat verder op de Westerschelde de golven over het algemeen korter zijn (kleinere periode dus een grotere frequentie) is het golfrequentiebereik hoger ingesteld namelijk: 0,03 Hz – 1,0 Hz. De bemonsteringsfrequentie van de directional waverider is 1,28 Hz.

Waverider (Meet: Golfhoogte)

De waverider is een bolvormige boei en meet de versnellingen in verticale richting, die worden veroorzaakt door de golfkrachten op de boei. Hieruit kunnen de hoogteveranderingen van het zeeoppervlak worden berekend en daaruit kunnen weer golfkarakteristieken worden bepaald.

Het golfrequentiebereik van de waverider wordt verschillend ingesteld afhankelijk van de ligging van de boei en de

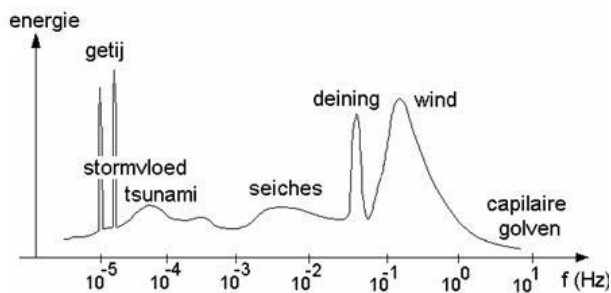
daarvoor te verwachte golfperioden. Op de Noordzee en de Delta is het golffrequentiebereik van waverider ingesteld op 0,03 Hz – 0,5 Hz. Omdat verder op de Westerschelde de golven over het algemeen korter zijn (kleinere periode dus een grotere frequentie) is het golffrequentiebereik hoger ingesteld namelijk: 0,03 Hz – 1,0 Hz. De bemonsteringsfrequentie is 2,56 Hz.

Golfbaak (Meet: Golfhoogte)

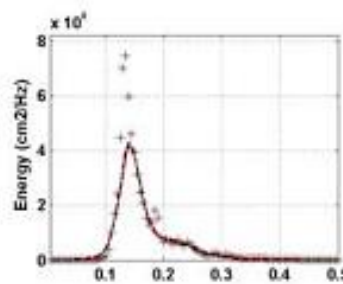
Een golfbaak is een verticaal gemonteerde kunststofbuis, waaraan op regelmatige afstanden van 5 cm elektroden zijn bevestigd aan de hand waarvan continue wordt gemeten wat de hoogste elektrode is die zich nog onder water bevindt. Daarmee worden de veranderingen van het zeeoppervlak in de tijd vastgelegd en daaruit worden karakteristieken van de golfbeweging bepaald. De golfbaak is gemonteerd aan een platform of een meetpaal. De bemonsteringsfrequentie is 2,56 Hz.

2.2.2 Verschillende golfspectra

In de afgelopen jaren is er voor de instelling van de apparatuur gebruik gemaakt van verschillende golfspectra voor de meetstations. Figuur 2.8 en Figuur 2.9 tonen voorbeelden van zo'n spectrum.



Figuur 2.8 Voorbeeld van een geschematiseerd golfspectrum op zee



Figuur 2.9 Voorbeeld van een gemeten golfspectrum (IMDC, 2005)

Golfhoogte en golfperiode worden berekend uit het golfspectrum. In de beschouwde periode, 1996-2011, zijn golfperiode en golfhoogte uit verschillende delen van het golfspectrum berekend. Per station kunnen de spectra verschillen. Voor de meetstations in de Westerschelde en de monding wordt met 3 spectra gewerkt:

- GSO2 spectrum 0.03-0.7 Hz in [0.1 s]
- GHR2 spectrum 0.03-1.0 Hz in [0.1 s]
- GDR2 spectrum 0.03-0.5 Hz in [0.1 s]

In Tabel 2.3 zijn de verschillende golfspectra per station en per meetperiode gegeven.

Meetstation	Code	Meetperiode	Spectrum
Bath	BAT2	Jan-'98 t/m dec-'11	GHR2
Cadzand	CADW	Jan-'97 t/m dec-'11	GDR2
Deurloo	DELO	Jan-'97 t/m jul-'98	GSO2
		Jul-'98 t/m mrt-'02	GHR2
		Mrt-'02 t/m dec-'02	GDR2
		Jan-'03 t/m mrt-'03	GHR2
		Mrt-'03 t/m dec-'11	GDR2
Hansweert	HAWI	Jan-'98 t/m dec-'11	GHR2
Hoofdplaat	HFPL	Jan-'98 t/m dec-'11	GHR2
Pas van Terneuzen	PVT1	Jan-'01 t/m dec-'11	GHR2
Wielingen	Wiel	Jan-'97 t/m jul-'98	GSO2
		Jul-'98 t/m dec-'11	GHR2

Tabel 2.3 Golfspectrum per meetperiode en locatie

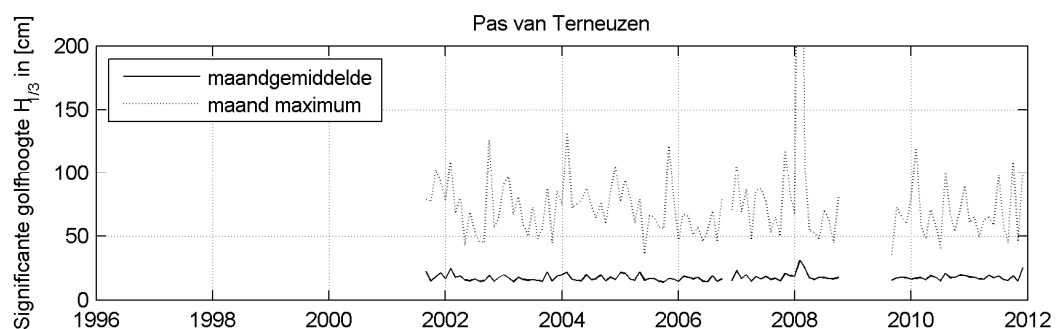
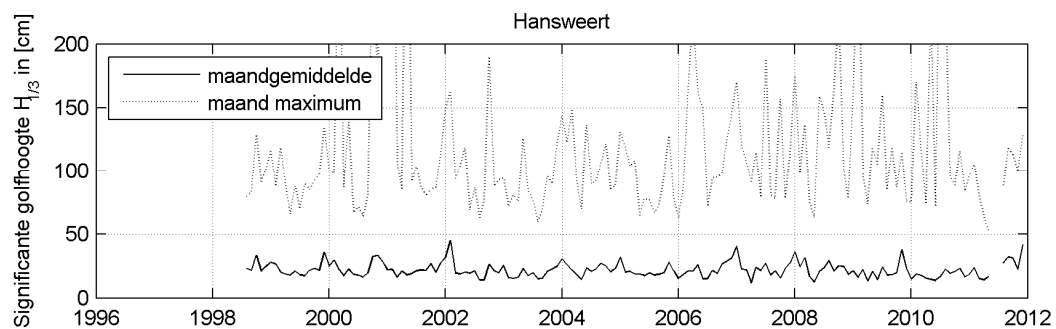
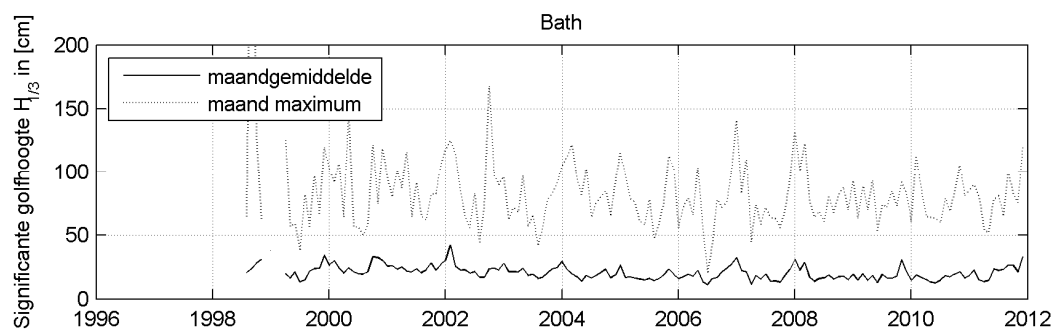
2.2.3 Golfhoogte

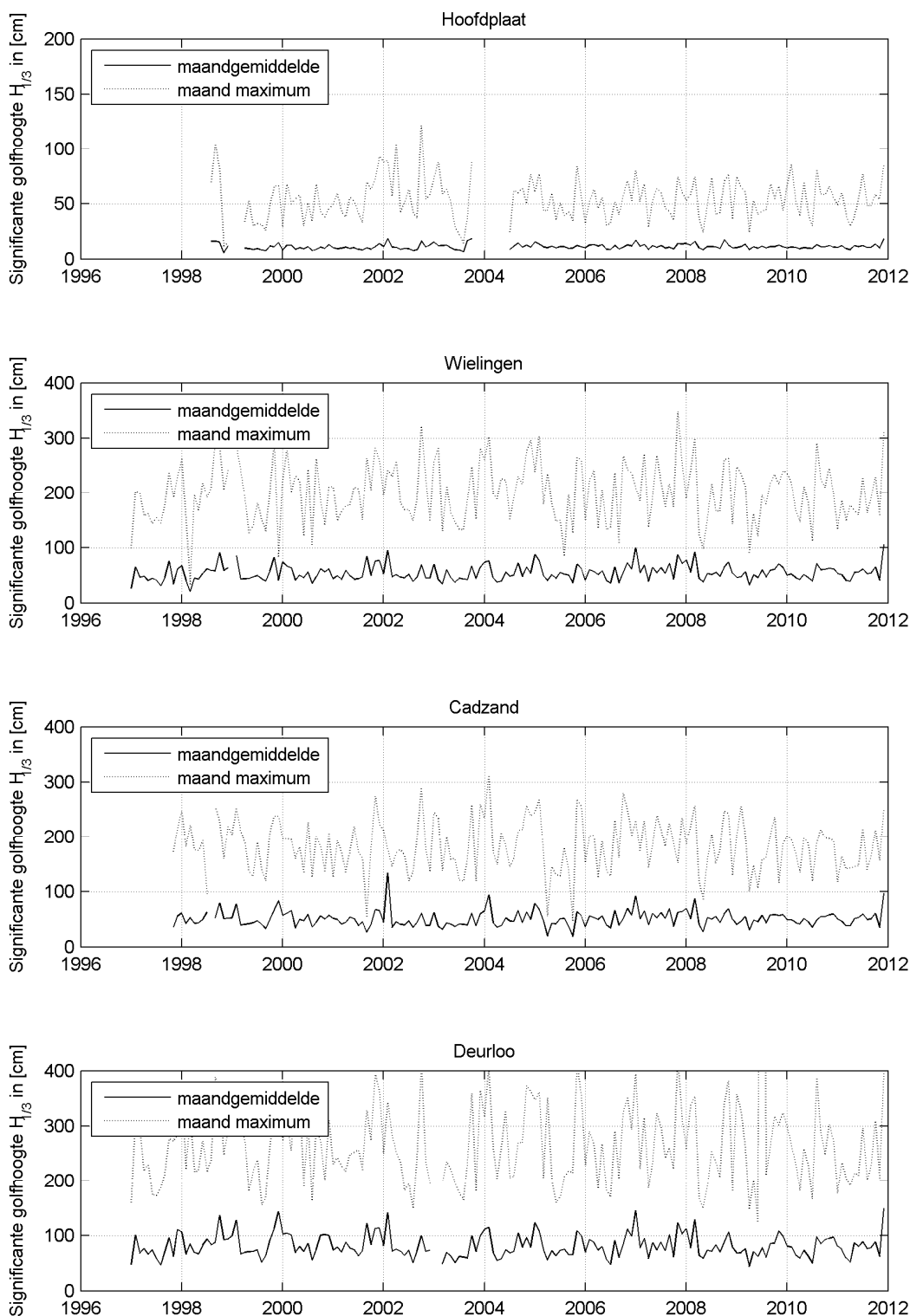
De significante golfhoogte wordt uitgedrukt in twee parameters: $H_{1/3}$, gebaseerd op het 1/3 deel van de hoogste golven en de H_{m0} , die uit het spectrum wordt berekend.

2.2.3.1 Significante golfhoogte $H_{1/3}$

De $H_{1/3}$ is het gemiddelde van het 1/3 hoogste deel van de golven in een periode van 10 minuten. Deze golfhoogte komt goed overeen met de vroeger op het oog bepaalde golfhoogte.

In de onderstaande grafieken zijn de maandelijkse gemiddelden en maxima van alle significante golfhoogtes die in die maand zijn opgetreden weergegeven. Hierin zijn geen trends te herkennen. Wel is te zien dat de golven in de monding hoger zijn.





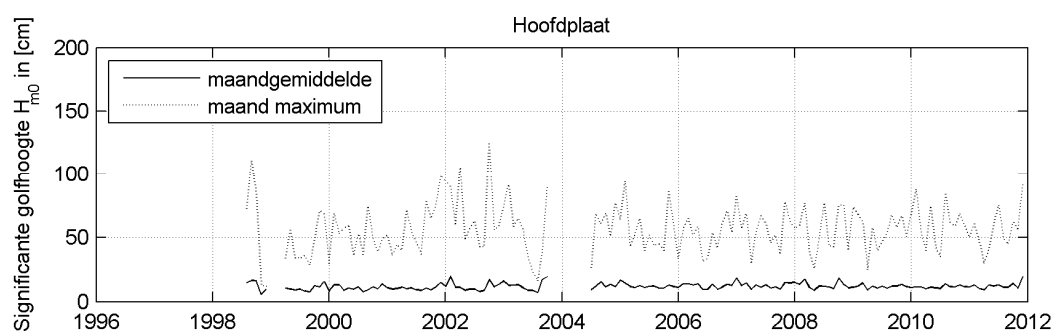
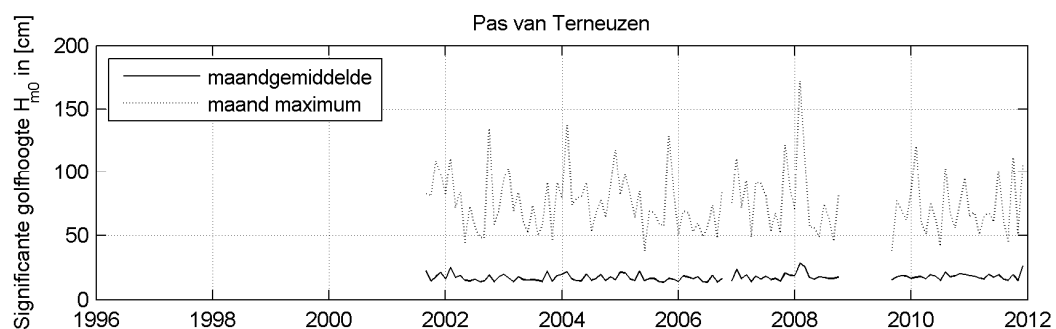
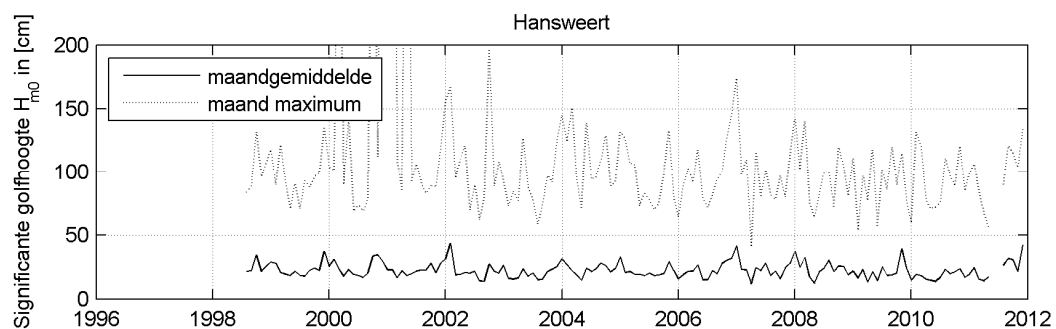
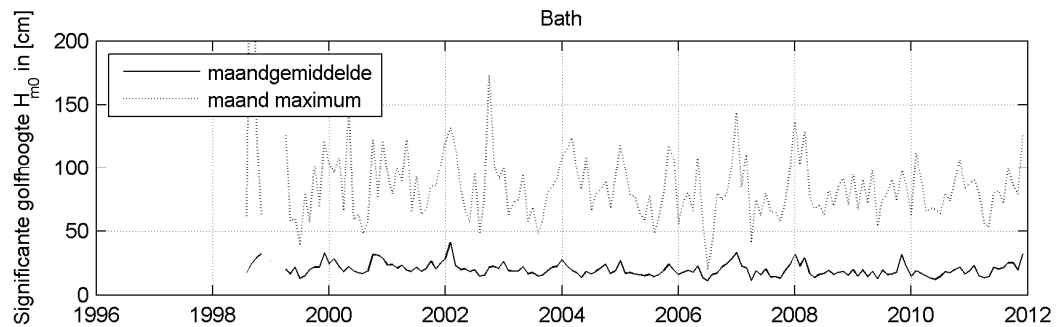
Figuur 2.10 Maandgemiddelde en -maximum significante golfhoogte ($H_{1/3}$) in de Westerschelde en in de monding

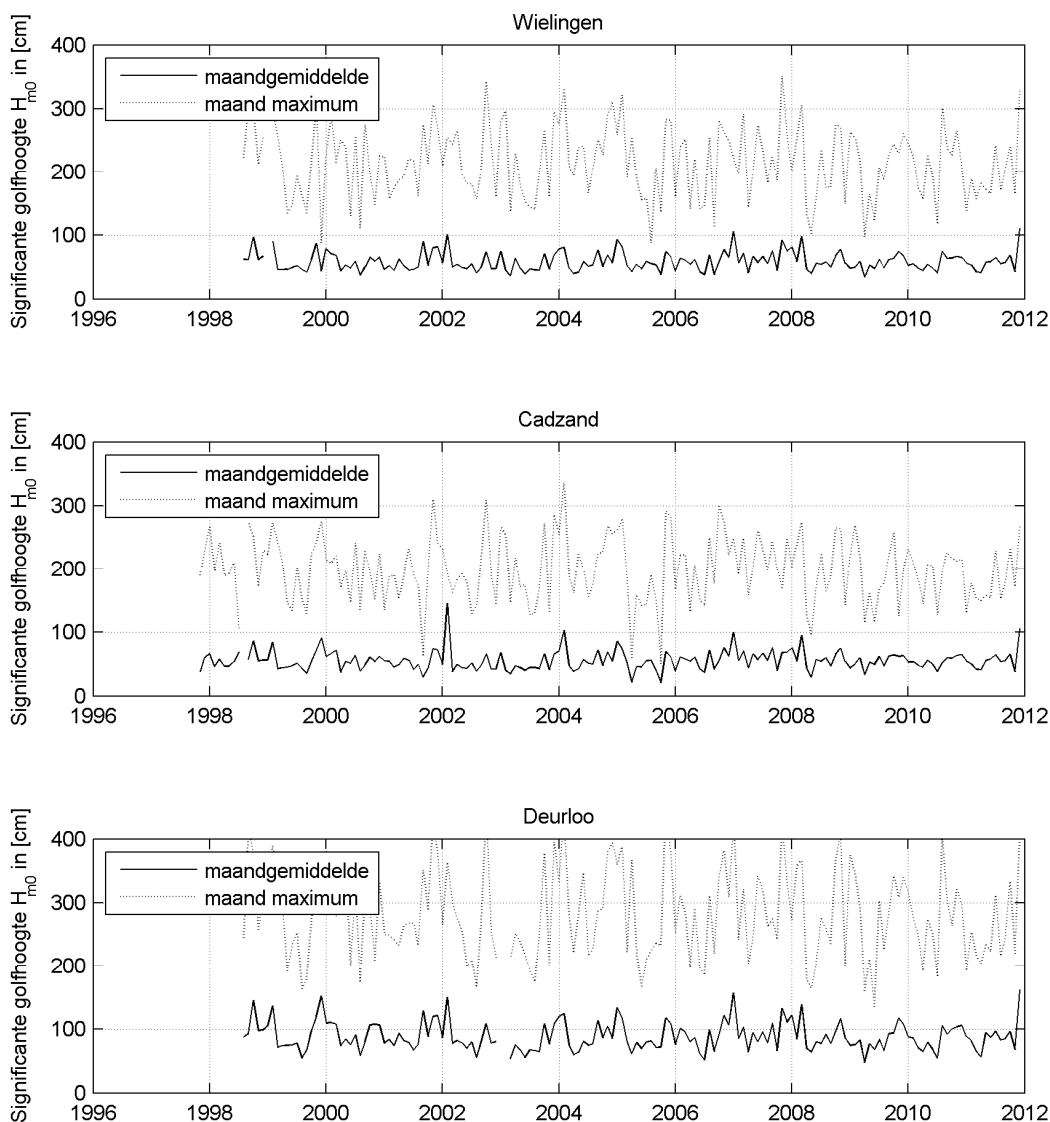
2.2.3.2 Significante golfhoogte H_{m0}

De significante golfhoogte uit het energiespectrum wordt aangeduid met H_{m0} . Hierbij wordt de golfenergie uitgesplitst over het frequentiebanden van 10 mHz en de golfhoogte over het hele spectrum berekend. Hiervoor wordt het nulde-orde moment van het spectrum (m_0) gebruikt.

Deze significante hoogte komt ongeveer overeen met de gemiddelde golfhoogte van 1/3 van de hoogste golven ($H_{1/3}$), maar laat minder variatie zien.

In de onderstaande grafieken zijn de maandelijkse gemiddelden en –maxima van de significante golfhoogte H_{m0} weergegeven. Er zijn geen trends zichtbaar in de figuren.





Figuur 2.11 Maandgemiddelde en –maximum significante golfhoogte (H_{m0}) in de Westerschelde en in de monding

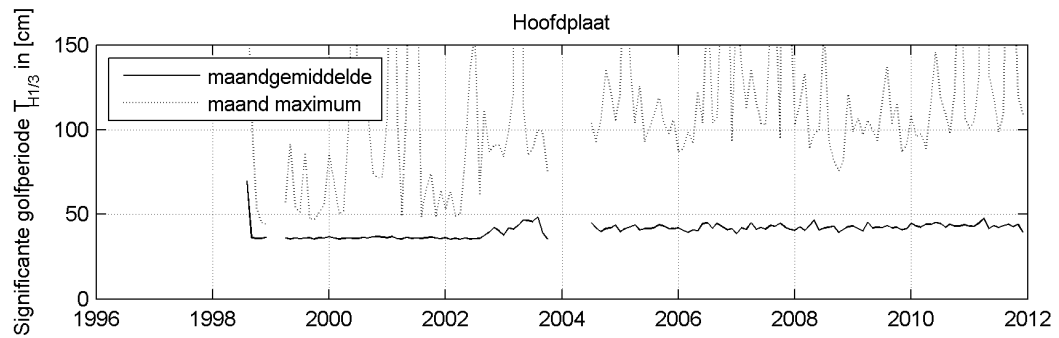
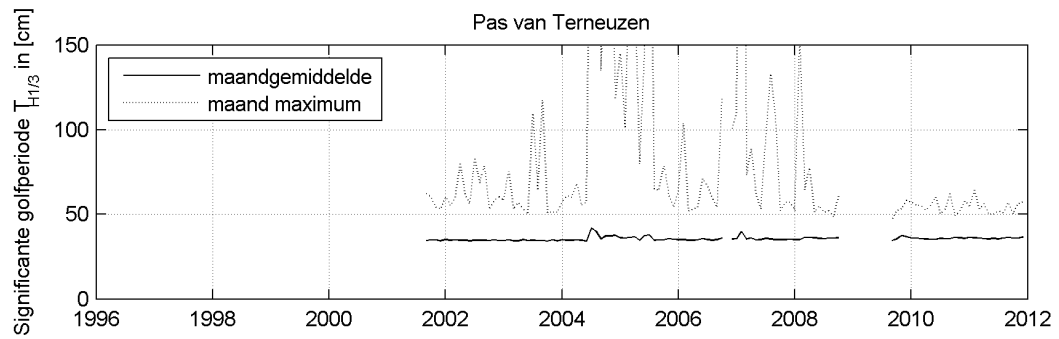
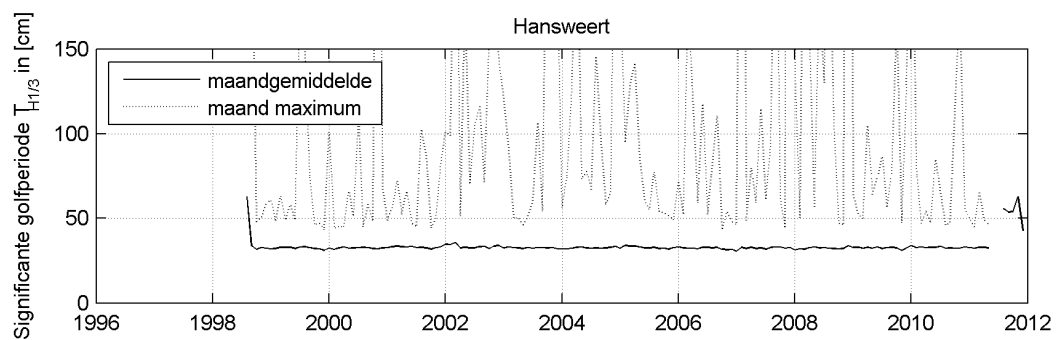
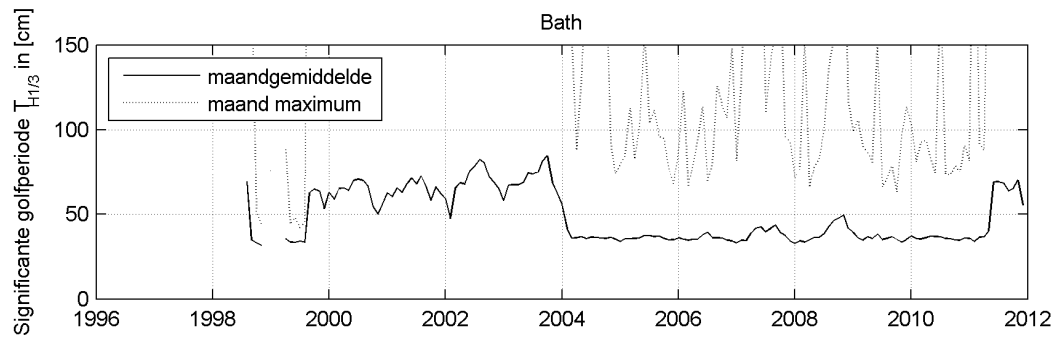
Bij Deurloo treden de hoogste golven op, met een gemiddelde significante golfhoogte van ongeveer een meter en uitschieters tot circa 4 meter. In de Westerschelde worden op de Hoofdplaat de kleinste golven gemeten, met significante golfhoogte die zelden de meter overschrijden en gemiddelde waarden van ongeveer 25 cm laten zien.

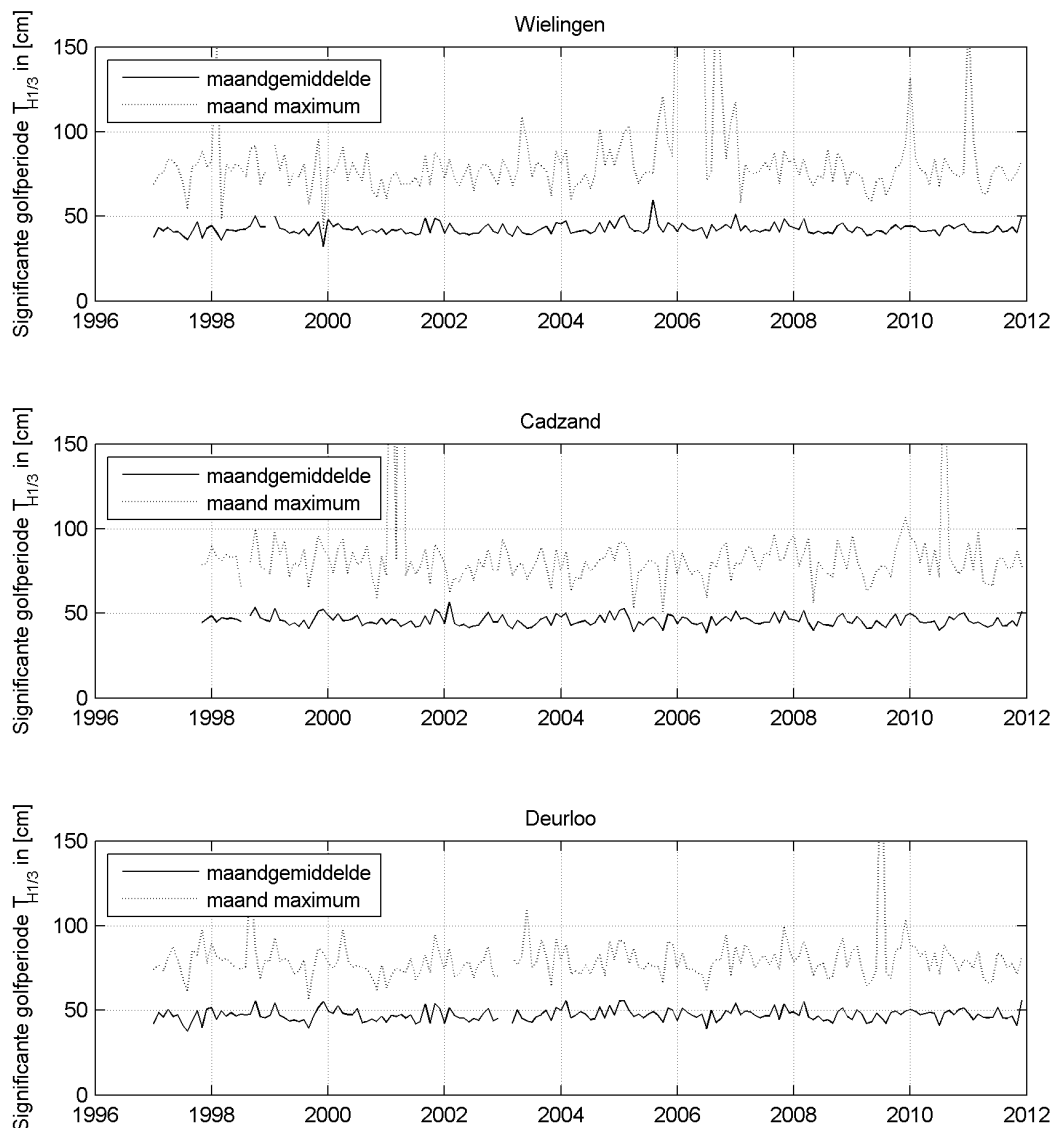
2.2.4 Golfperiode

De golfperiode wordt uitgedrukt in twee parameters: $T_{H1/3}$ (gebaseerd op de significante golfhoogte $H_{1/3}$) en T_{m02} (gebaseerd op het spectrum).

2.2.4.1 Gemiddelde golfperiode $T_{H1/3}$

De gemiddelde golfperiode $T_{H1/3}$ is de gemiddelde periode van golven met de hoogte van $H_{1/3}$. De grafieken geven de per maand gemiddelde, minimum en maximum waarden.





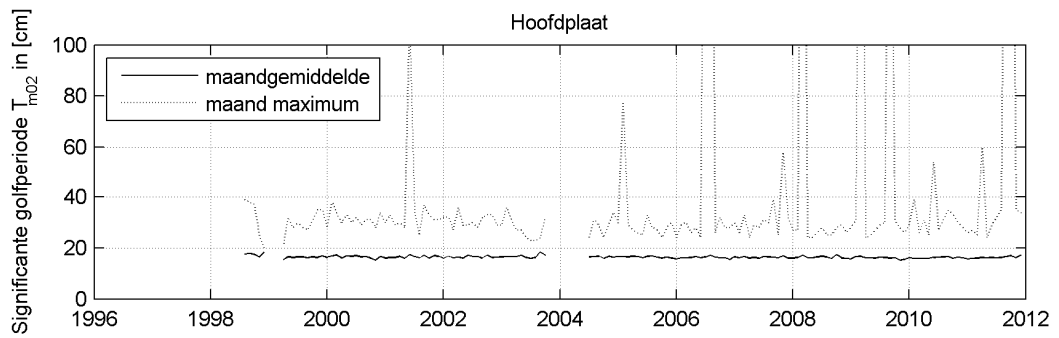
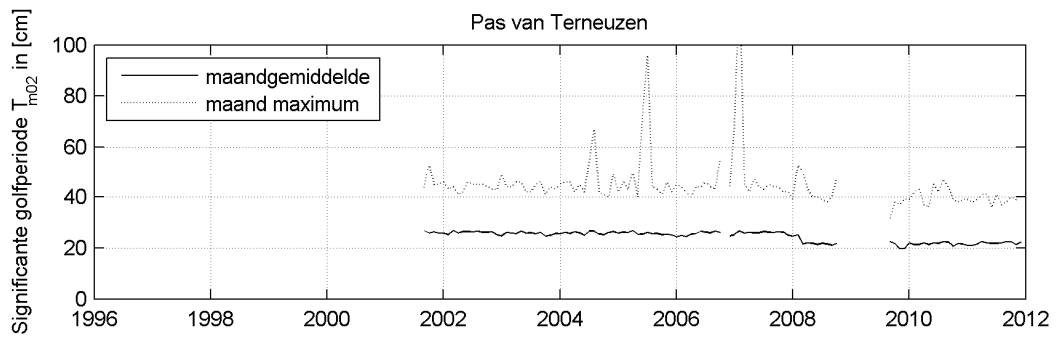
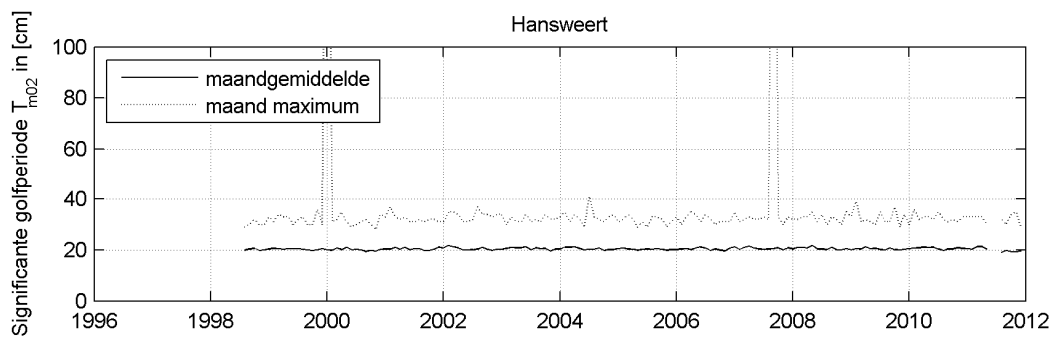
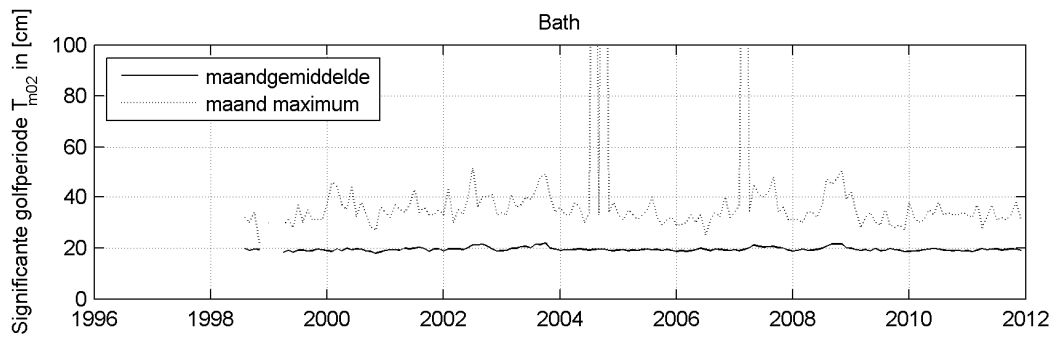
Figuur 2.12 Maandgemiddelde en –maximum periode van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ in de Westerschelde en in de monding

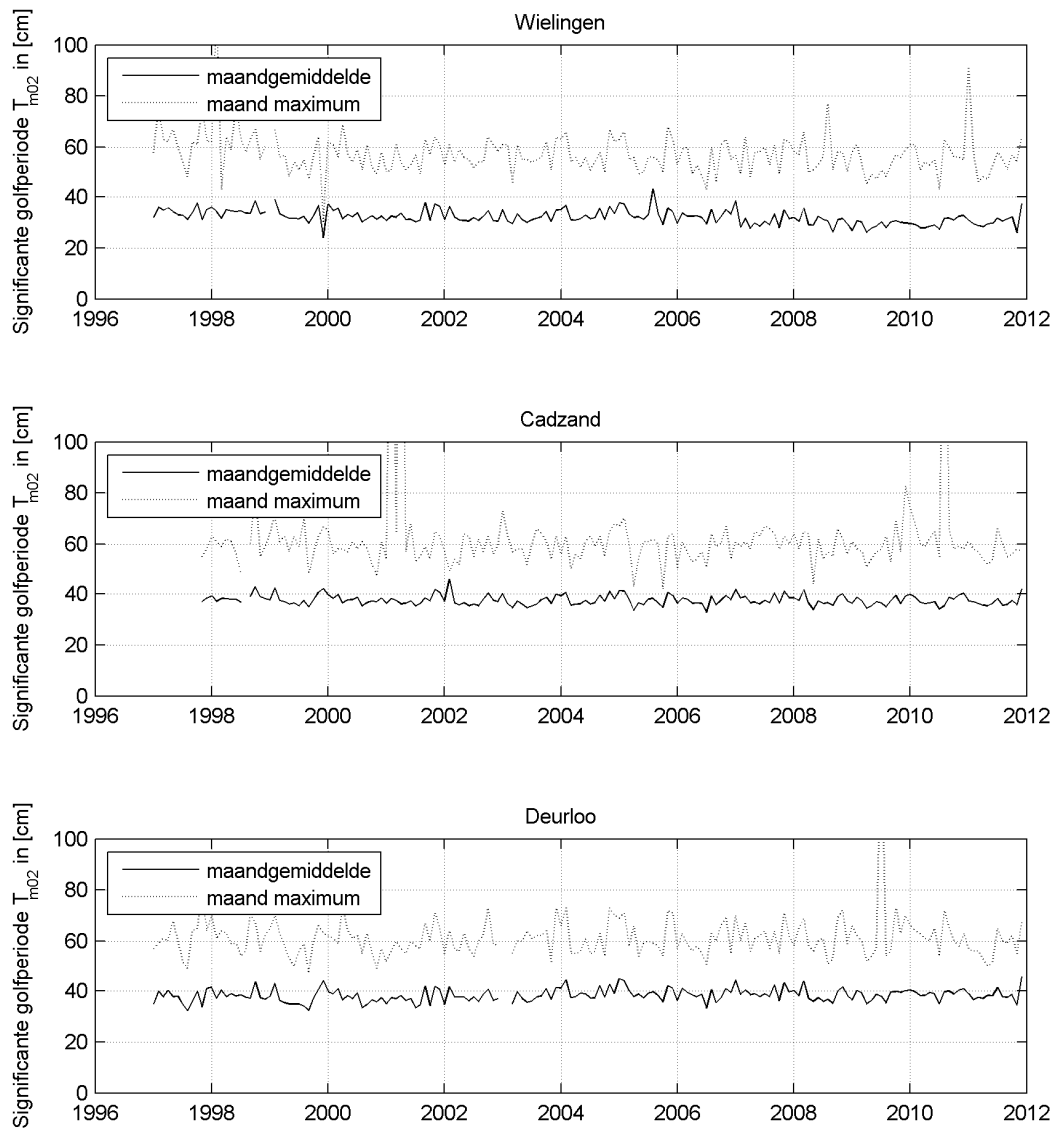
De golfperiode van het 1/3 deel hoogste golven in de Westerschelde varieert tussen de 2 en 15+ seconden. Er lijken veel uitschieters in de dataset te zitten, wat vooral naar voren komt bij de maandelijkse maxima. In de monding komen gemiddeld gezien langere golven voor dan in de Westerschelde.

2.2.4.2 Golfperiode T_{m02}

De golfperiode T_{m02} wordt bepaald aan de hand van het spectrum, waarbij het nulde-orde en tweede-orde moment (m_0 en m_2) van het spectrum worden meegenomen.

In de grafieken worden maandelijkse gemiddelden, minima en –maxima weergegeven voor de golfperiode T_{m02} weergegeven.





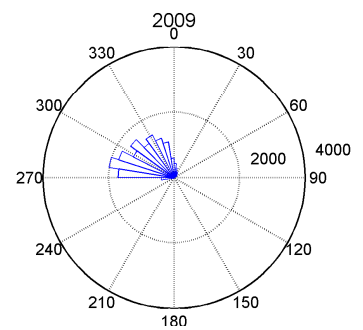
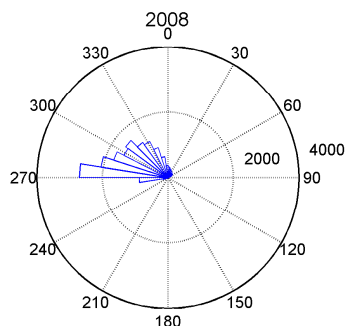
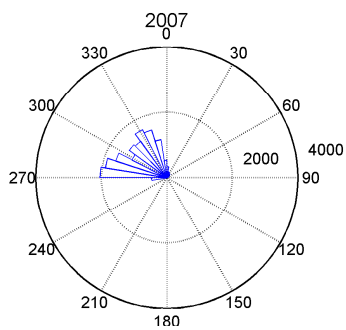
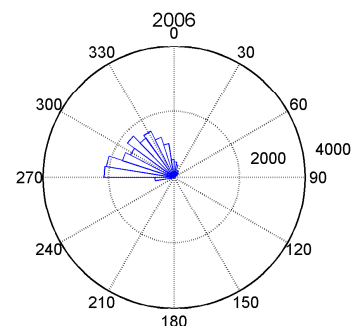
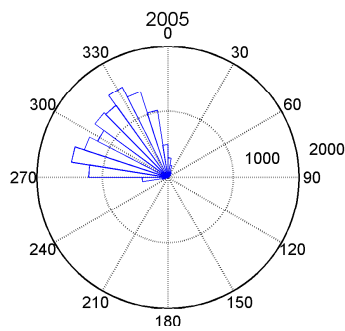
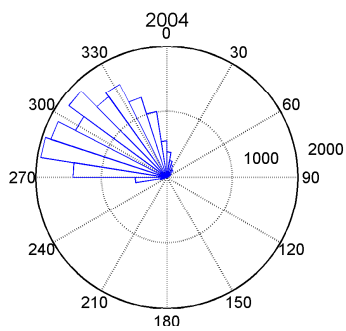
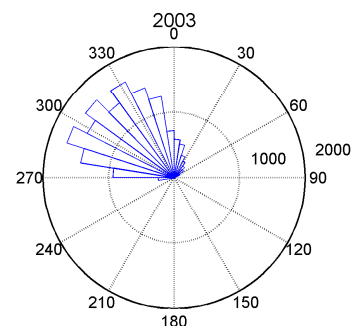
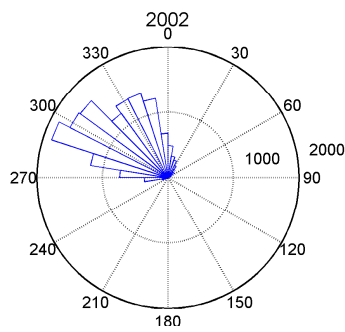
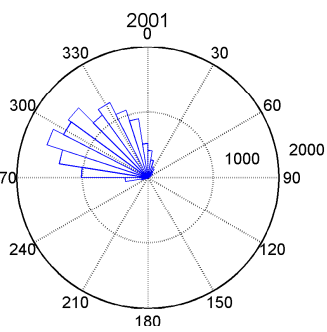
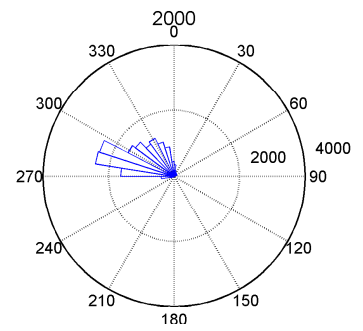
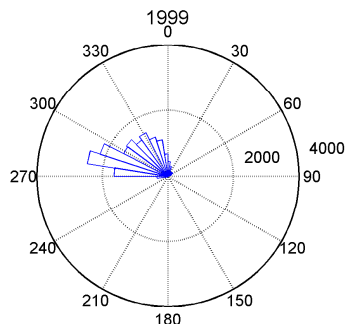
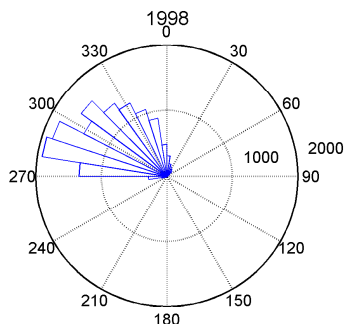
Figuur 2.13 Maandgemiddelde en –maximum golfperiode T_{m02} in de Westerschelde en in de monding

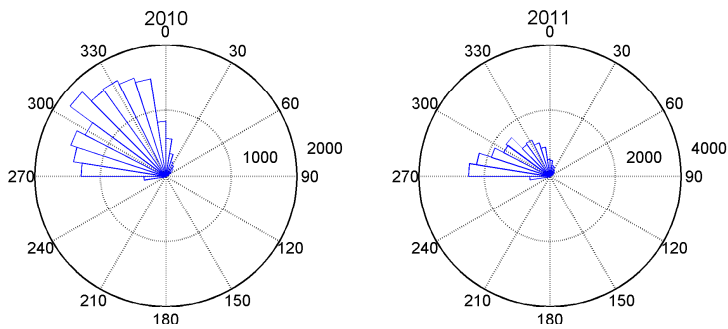
De spectrale golfperiode laat nog hiaatwaarden zien. De golven in de monding zijn langer dan in de Westerschelde.

2.2.5 Golfrichting

De golfrichting wordt enkel gemeten in Deurloo en Cadzand met een frequentie van een half uur. De gemiddelde hoofdrichting van de golven (T_{h0}) wordt bepaald van 30 tot 500 mHz uit het 10 mHz spectrum.

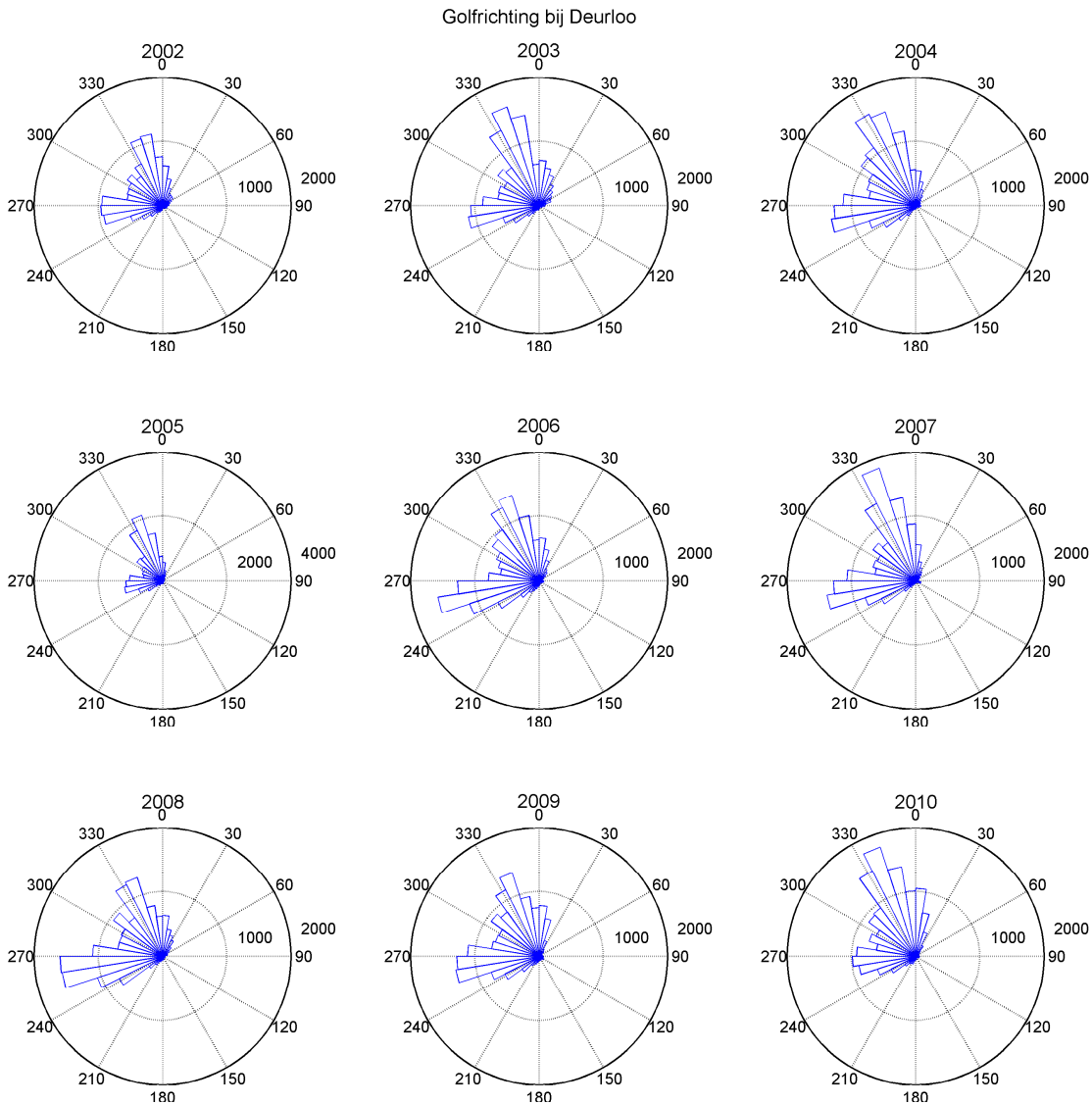
Golfrichting bij Cadzand

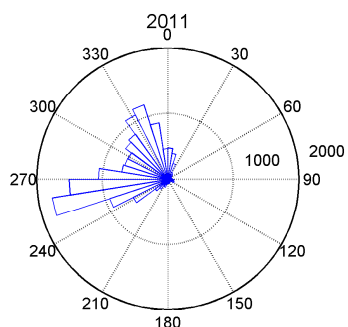




Figuur 2.14 Golfrichting in Cadzand. Let op! De schaal van het aantal observaties is verschillend.

In Cadzand komen de golven uit noord tot westelijke richting, omdat de golven naar de kust draaien. In 2011 kwamen relatief veel golven uit het westen.





Figuur 2.15 Golfrichting in Deurloo. Let op! De schaal van het aantal observaties is verschillend.

Bij Deurloo komen de golven uit het noorden tot zuidwesten. Deze meetboei ligt verder van de kust dan Cadzand waardoor de golven uit meer verschillende richtingen de meetboei kunnen bereiken. In 2011 komen relatief veel golven uit het zuidwesten.

3 Fysisch-chemische parameters

In de Westerschelde worden een groot aantal fysisch-chemische parameters gemeten in het kader van de MWTL¹. Deze rapportage kent een onderverdeling in metingen die zijn uitgevoerd in het oppervlaktewater (compartiment 10), in zwevende stof (compartiment 50), in de bodem (compartiment 40) en in biota (compartiment 60). In 2011 is de bodem niet bemonsterd en daarom zijn in deze rapportage geen metingen in de bodem weergegeven. De meest recente metingen in de bodem zijn uit 2010 en zijn weergegeven in de Eerstelijnsrapportage 2010. Voor de overige compartimenten worden de gegevens van 1996 t/m 2011 weergegeven.

3.1 Oppervlaktewater (Compartiment 10)

3.1.1 Ligging meetstations en datadichtheid

Voor de bepaling van de fysisch-chemische parameters in het oppervlaktewater vinden in het kader van MWTL maandelijks vaartochten plaats, zie Figuur 3.1 en Tabel 3.1. Schaar van Ouden Doel valt onder zoete wateren en wordt elke 2 weken bemonsterd (26 metingen per jaar). In de zomermaanden (maart t/m september) wordt vaartocht 11 (Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH) twee keer per maand uitgevoerd en buiten deze periode en voor Terneuzen boei 20 1x per maand. Vaartocht 11 wordt altijd op eenzelfde tijdstip ten opzichte van hoogwater uitgevoerd en start 1 uur voor hoogwater in Vlissingen. Vaartocht 16 (Walcheren 2 en 20 km uit de kust) wordt maandelijks uitgevoerd en vindt plaats op willekeurige tijdstippen.

Station	Code	Parameters										
		Saliniteit	Water temperatuur	Zuurstof	Chlorofyl-a	Lichtklimaat	Zwevende stof	Nutriënten	Organisch koolstof	Metalen	Metalen na filtratie	(Bio)chemisch zuurstofverbruik
Schaar van Ouden doel	SCHAARVODDL	13	26	26	26	26	26	26	26	26	26	13
Hansweert geul	HANSWGL	19	19	19	19	19	19	19	19	19	13	-
Terneuzen boei 20	TERNZBI20	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	9
Vlissingen boei SSVH	VLISSGBISSVH	19	19	19	19	19	19	19	19	13	4*	9
Walcheren 2km uit de kust	WALCRN2	12	12	12	12	4	12	12	12	12	12	-
Walcheren 20km uit de kust	WALCRN20	12	12	12	12	-	12	12	12	-	-	-

* Zink en Koper 13x per jaar

Tabel 3.1 Overzicht aantal meetwaarden in 2011 voor de parameters voor de kwaliteit van het oppervlaktewater

Niet alle parameters zijn in alle locaties alle jaren bemonsterd. De grafieken geven de beschikbare data tot en met 2011. In 2011 is het aantal monsterlocaties teruggebracht en

1. MWTL = Monitoring Waterstaatskundige Toestand des Lands

worden Wielingen en Hoedekenskerke niet meer bemonsterd. Deze stations zijn daarom niet meer opgenomen in de eerstelijnsrapportage.



Figuur 3.1 Ligging van de meetstations voor het oppervlaktewater

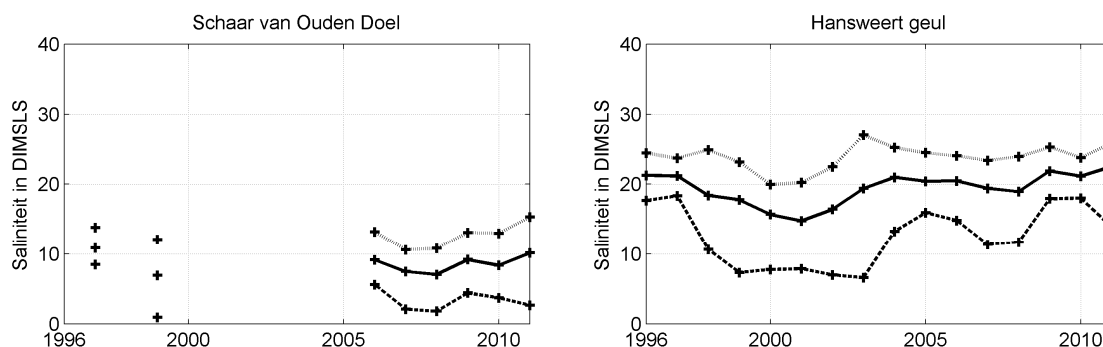
3.1.2 Saliniteit

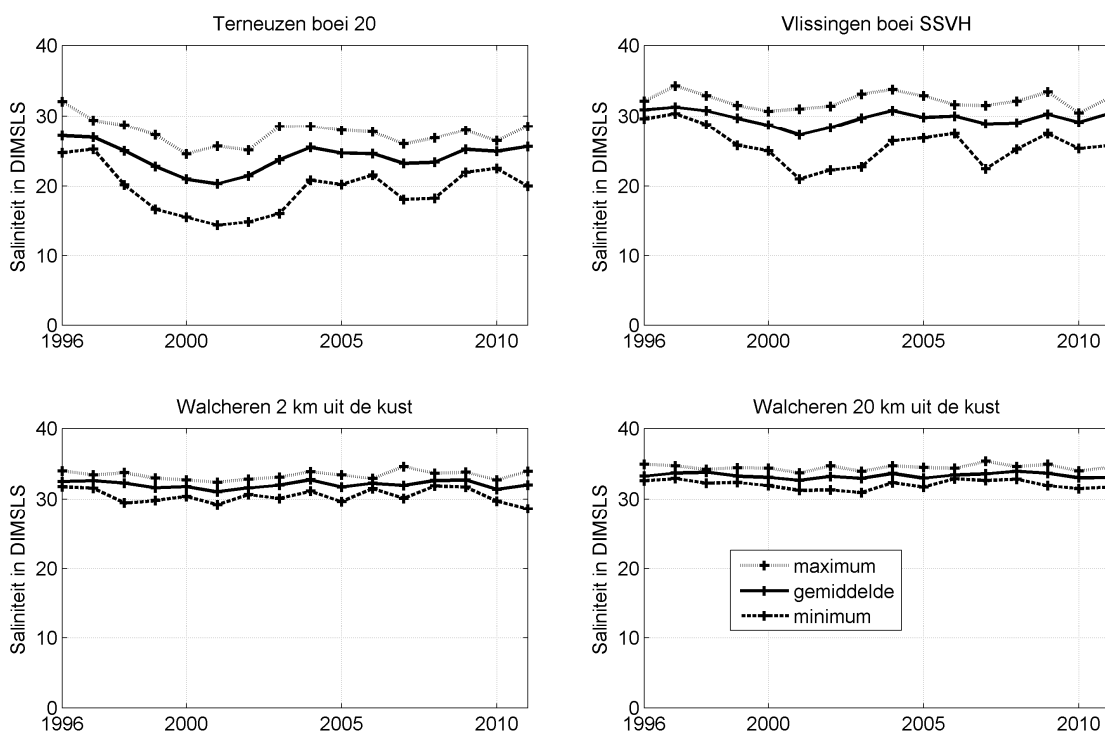
De gepresenteerde data voor saliniteit zijn afgeleid uit de geleidendheid. Dit wordt gemeten met een meetvis. Het resultaat wordt daarna omgerekend naar de saliniteit.

De saliniteit is een maat voor de zoutindringing in het estuarium en is afhankelijk van het getij en de zoetwaterafvoer vanaf de Zeeschelde. De meting wordt tegelijkertijd uitgevoerd met metingen van andere fysisch-chemische parameters, omdat deze parameters afhankelijk zijn van de saliniteit. Deze parameters kunnen op die manier plaatsonafhankelijk worden gezien, als functie van de opgetreden saliniteit. De saliniteit geeft namelijk aan in hoeverre het oppervlaktewater al is vermengd met relatief schoon zeewater. De saliniteit varieert met de seizoenen en daarom zijn zowel jaargemiddelden, seizoensgemiddelden als maandgemiddelden weergegeven.

3.1.2.1 Jaargemiddelde saliniteit

Figuur 3.2 toont de jaargemiddelde saliniteit per station voor de periode 1996-2011, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde in een bepaald jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting.





Figuur 3.2 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de saliniteit in de Westerschelde en in de monding

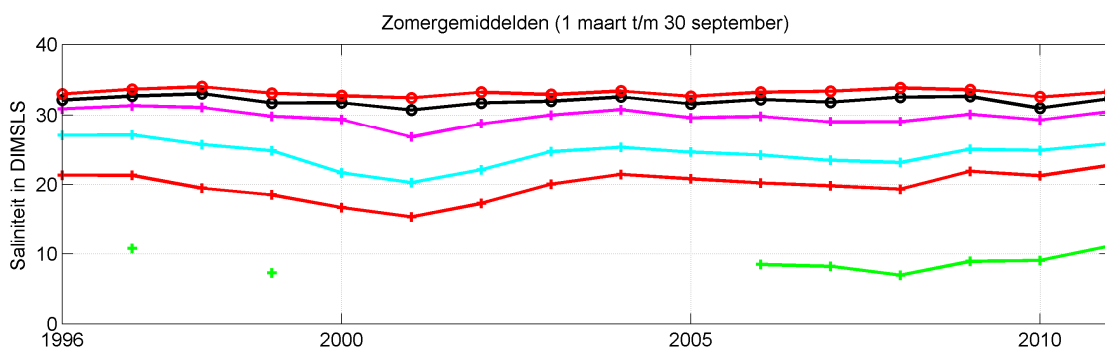
De zoutgehalten nemen af in stroomopwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel bedraagt de saliniteit nog circa een kwart van de saliniteit op zee. De variabiliteit in saliniteit neemt toe in stroomopwaartse richting, zowel binnen een jaar, getuige de minimum en maximum waarden, als tussen de jaren.

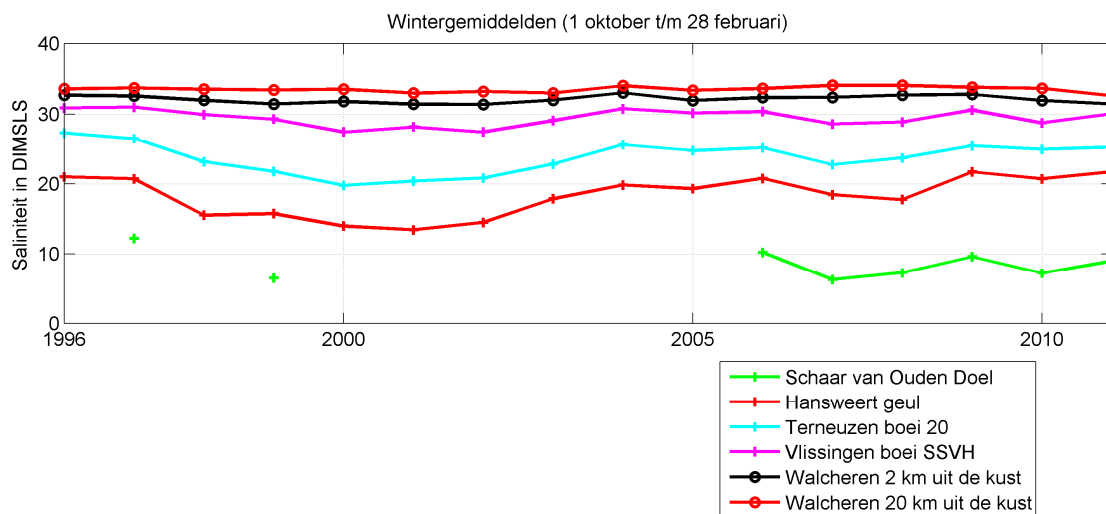
Uit de grafieken blijkt dat de jaargemiddelde saliniteit nabij Hansweert rond het jaar 2001 een minimum had. De jaren direct na 2001, tot ca. 2004, tonen een sterke stijging. Na 2004 is de stijging minder sterk. In meer zeewaartse richting neemt de variatie in saliniteit af, door grotere invloed van het getij.

Het zoutgehalte is sterk afhankelijk van de getijdoordringing en de rivierafvoer. Om een duidelijk beeld te krijgen waardoor de ontwikkeling in de saliniteit wordt veroorzaakt zal naast de saliniteit ook de rivierafvoer en getijdoordringing bekeken moeten worden.

3.1.2.2 Gemiddelde saliniteit in de zomer en de winter

Figuur 3.3 toont de zomergemiddelde en wintergemiddelde saliniteit per jaar voor de verschillende stations.



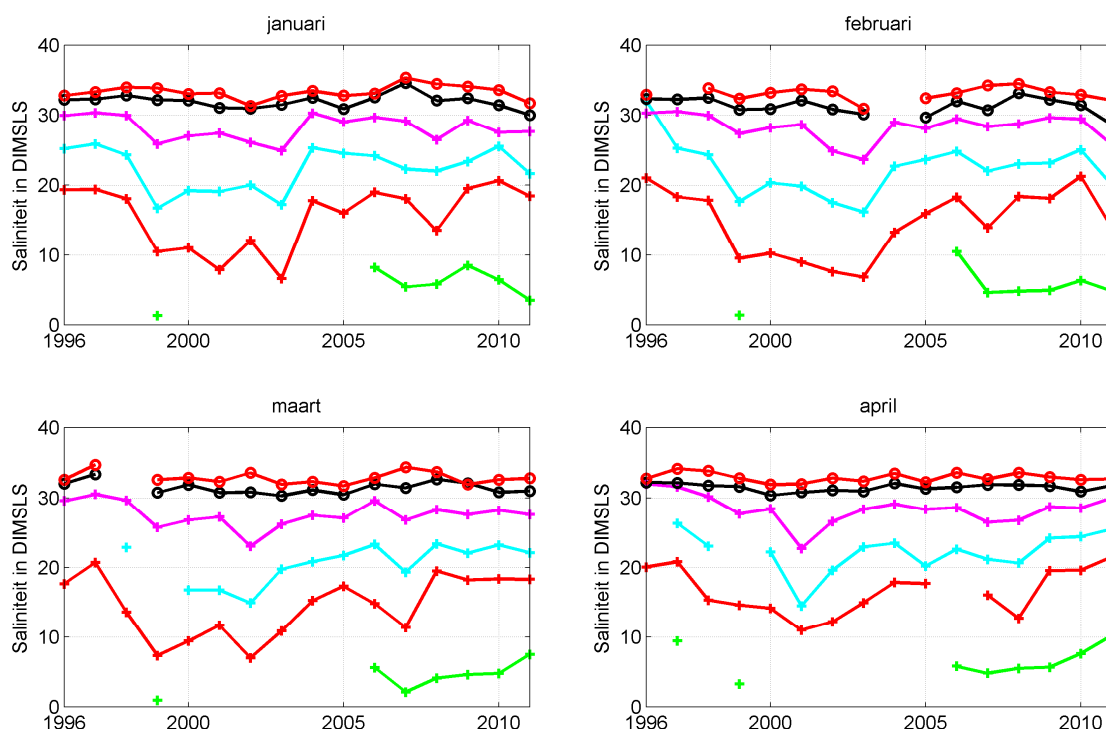


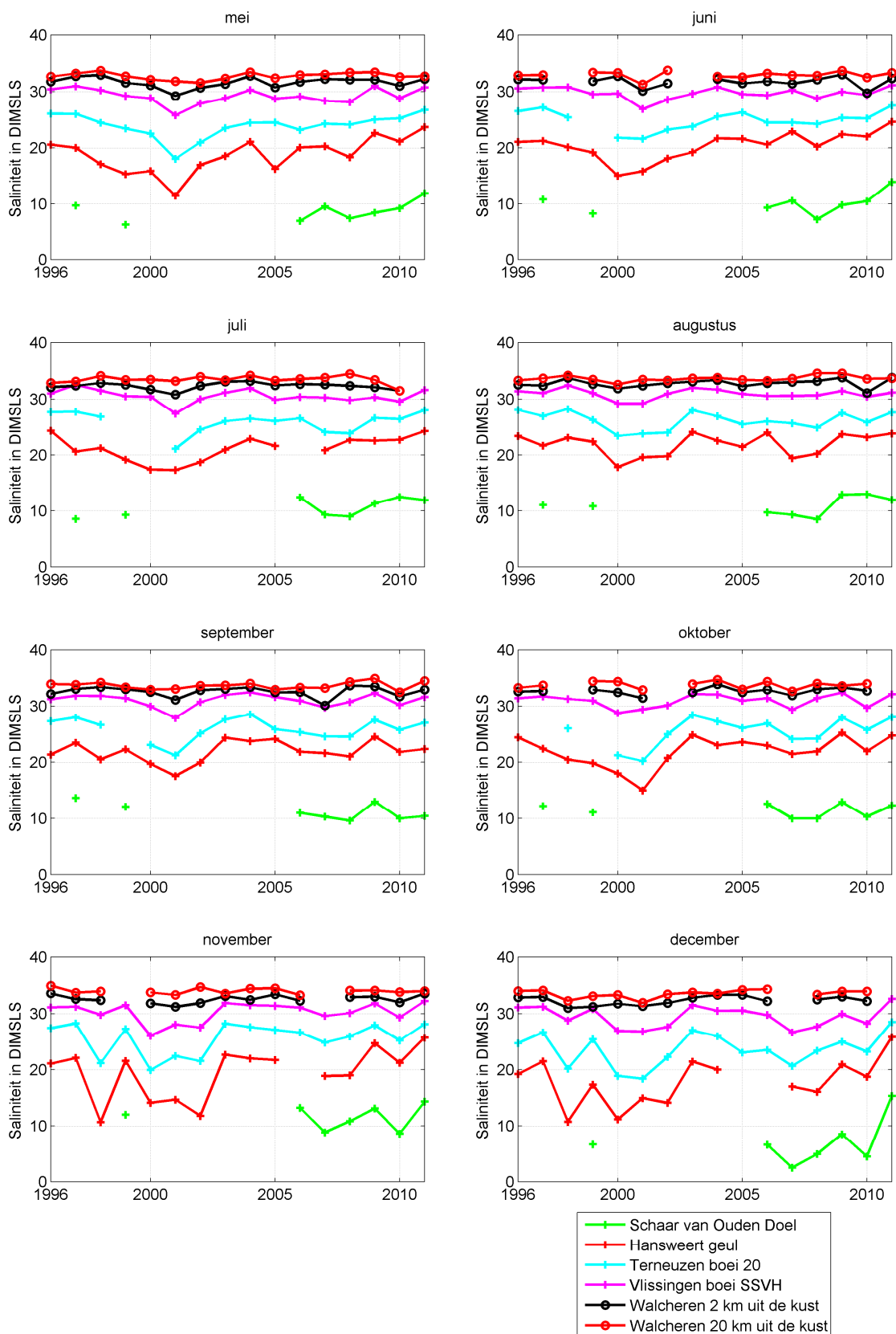
Figuur 3.3 Gemiddelde saliniteit gedurende de zomer en de winter in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Ook hier is te zien hoe de zoutgehalten afnemen in stroomopwaartse richting, en hoe de variabiliteit van de seizoensgemiddelde saliniteit van jaar tot jaar toeneemt in stroomopwaartse richting. Het zoutgehalte in de zomer is ongeveer gelijk aan het zoutgehalte in de winter.

3.1.2.3 Maandgemiddelde saliniteit

Figuur 3.4 toont de maandgemiddelden van de saliniteit per jaar voor de verschillende stations. Voor de wintermaanden is dit meestal maar één meetwaarde. Voor de zomermaanden zijn het voor Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH 2 a 3 meetwaarden.





Figuur 3.4 Maandgemiddelde saliniteit in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

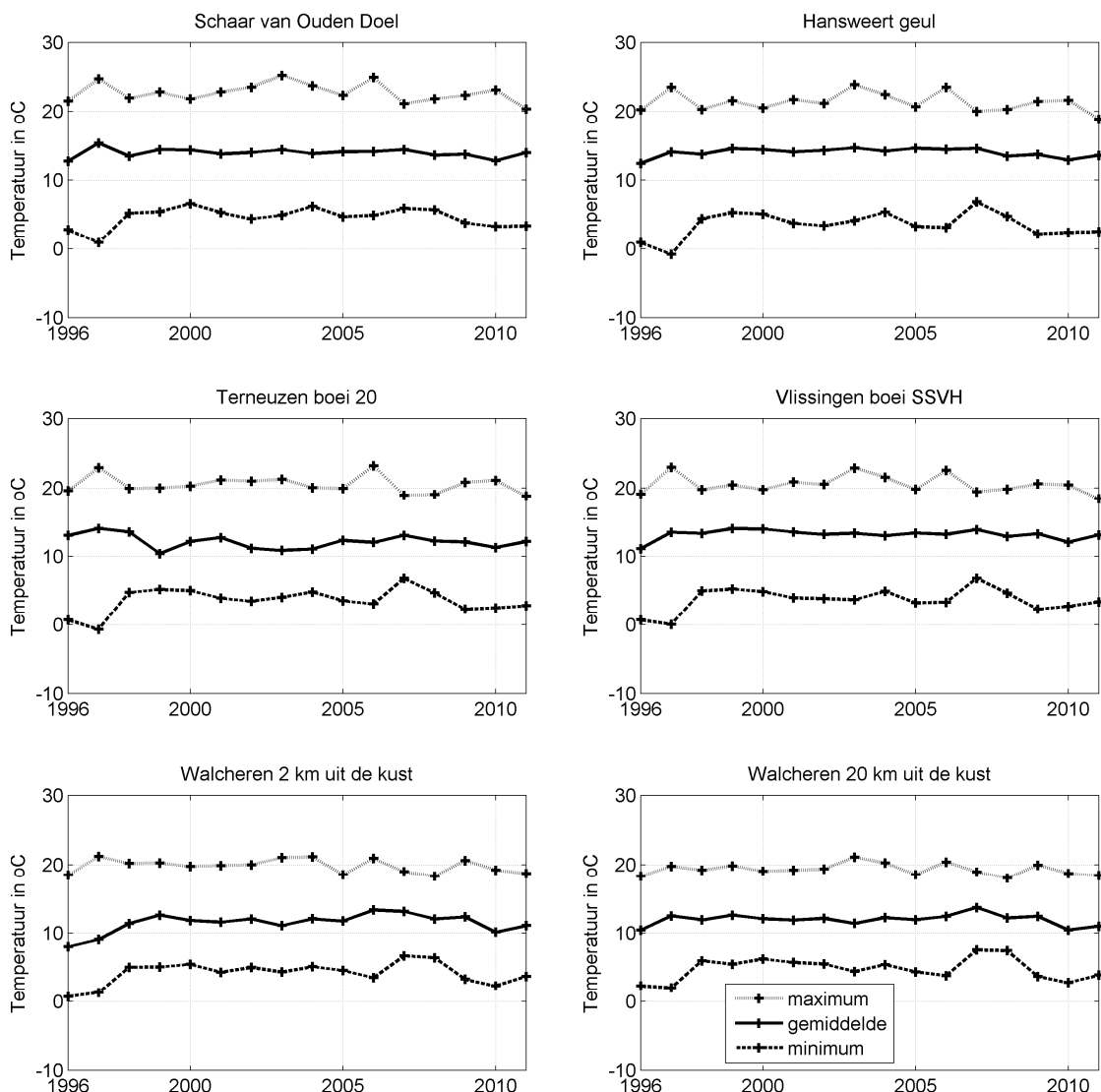
De fluctuaties tussen de jaren zijn gedurende de zomermaanden (mei t/m augustus) kleiner dan in de wintermaanden.

3.1.3 Watertemperatuur

De watertemperatuur is vooral belangrijk in relatie tot biologische parameters. Deze is 1 m onder het wateroppervlak gemeten.

3.1.3.1 Jaargemiddelde watertemperatuur

Figuur 3.5 toont de jaargemiddelde watertemperatuur per station voor de periode 1996-2011, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting.



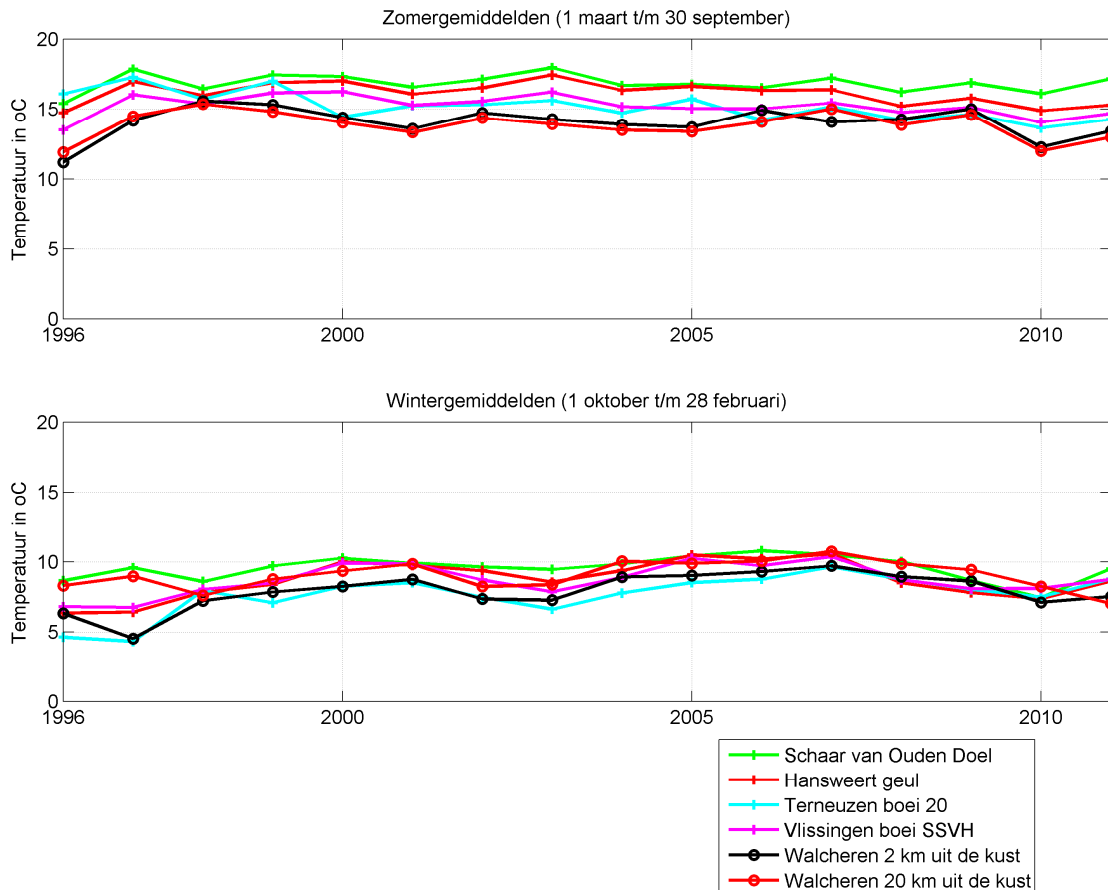
Figuur 3.5 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de watertemperatuur in de Westerschelde en in de monding

De jaargemiddelde watertemperatuur vertoont over de periode 1996-2011 geen duidelijk zichtbare trends en ligt ongeveer tussen de 5 en 20 graden. De extreme waarden tonen dat in de zomer de watertemperatuur in het oostelijk deel van de Westerschelde kan pieken tot waarden van ca. 25°C. Aan de zeezijde van het estuarium wordt de temperatuur 's zomers

meestal niet veel hoger dan 20°C. In de winter kan de temperatuur tot nabij het vriespunt dalen.

3.1.3.2 Gemiddelde watertemperatuur in de zomer en winter

Figuur 3.6 toont de zomer- en wintergemiddelde watertemperatuur per jaar voor de verschillende stations.

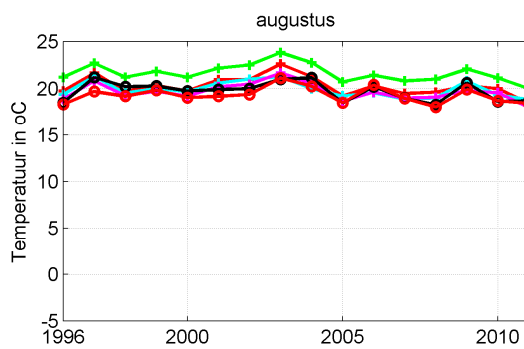
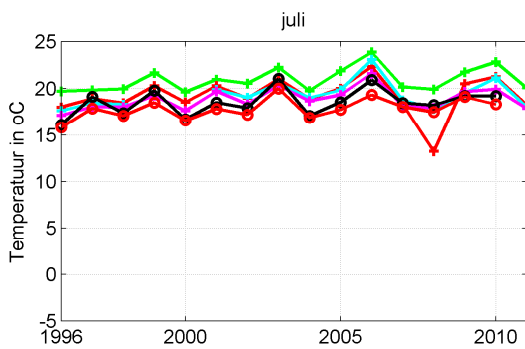
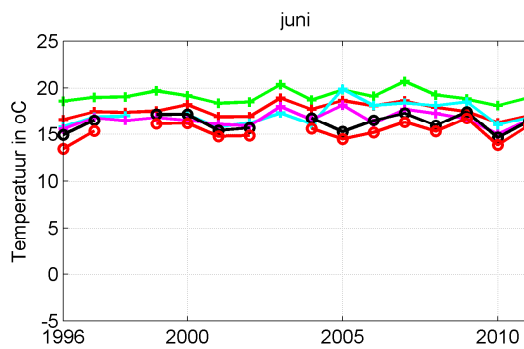
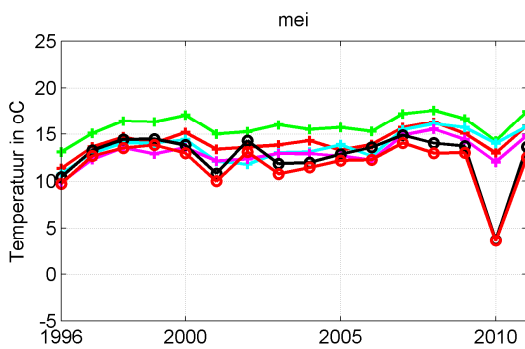
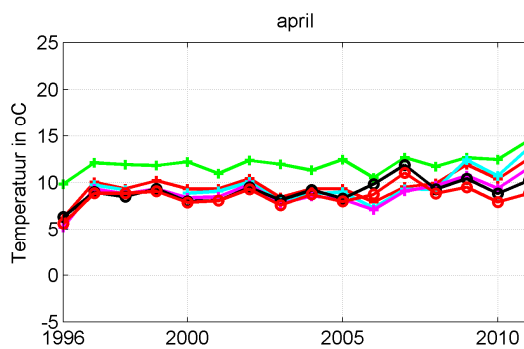
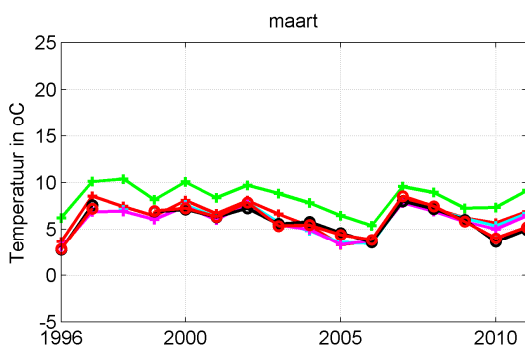
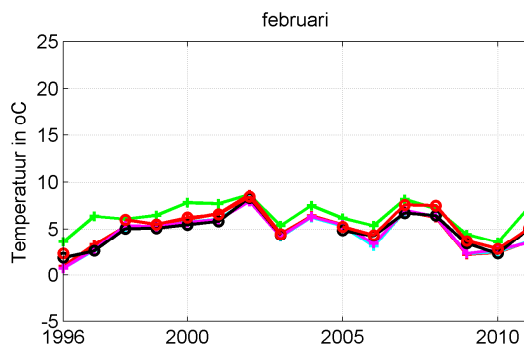
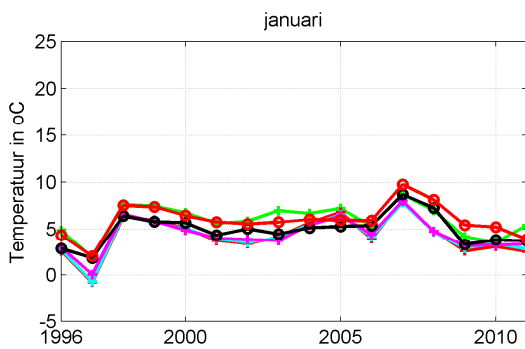


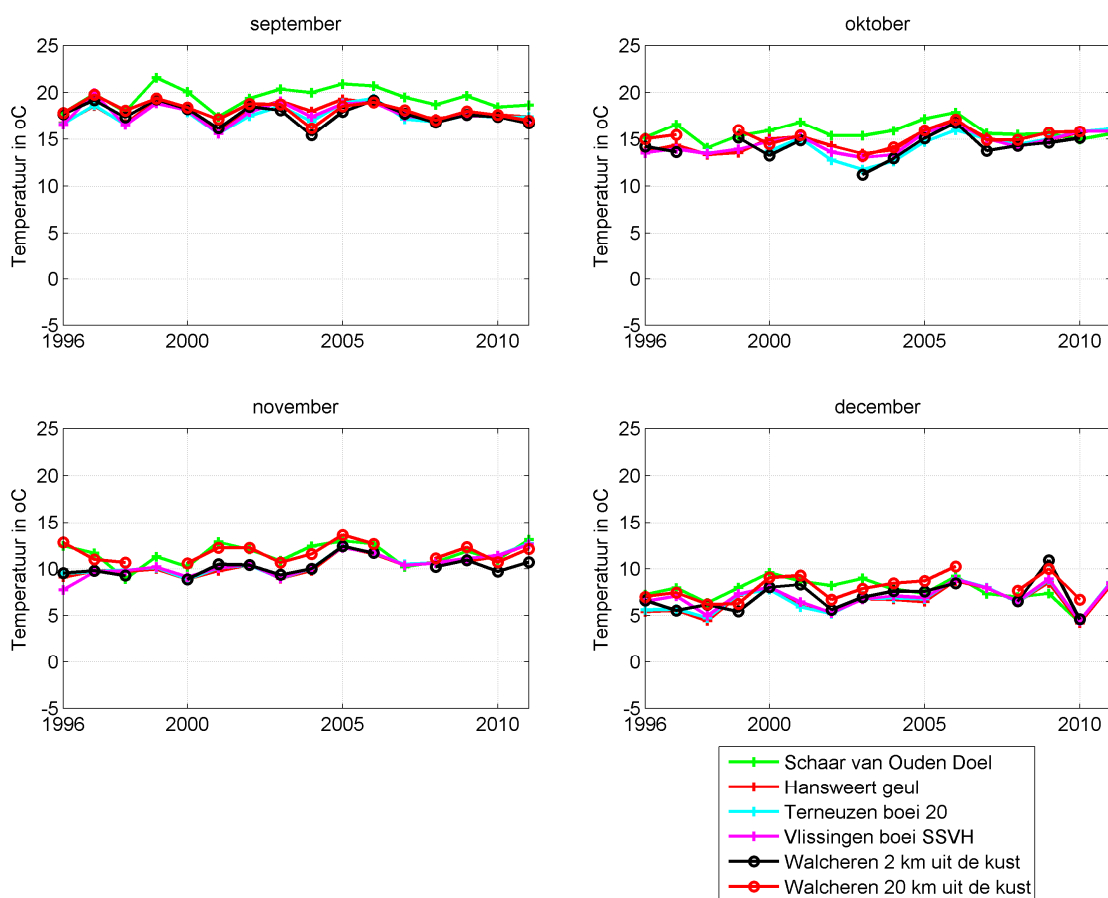
Figuur 3.6 Gemiddelde watertemperatuur gedurende de zomer en de winter in de Westerschelde en in de monding

Wat betreft de ruimtelijke gradiënten valt op dat in de zomer de temperatuur afneemt in stroomafwaartse richting, omdat het zeewater relatief koel is ten opzichte van het water vanaf de Zeeschelde. In de winter zijn de stations in de monding juist relatief warm.

3.1.3.3 Maandgemiddelde watertemperatuur

Figuur 3.7 toont de maandgemiddelden van de watertemperatuur per jaar voor de verschillende stations. Voor Terneuzen boei 20, Walcheren 2 en 20 betreft dit meestal maar 1 meetwaarde, voor Schaar van Ouden Doel meestal 2 en voor Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH 1 a 2, afhankelijk van het seizoen.





Figuur 3.7 Maandgemiddelde watertemperatuur in de Westerschelde en in de monding

De maandgemiddelde waarden tonen grotere fluctuaties dan de seizoens- en jaargemiddelden. Verder bevestigen zij het eerder geschetste beeld.

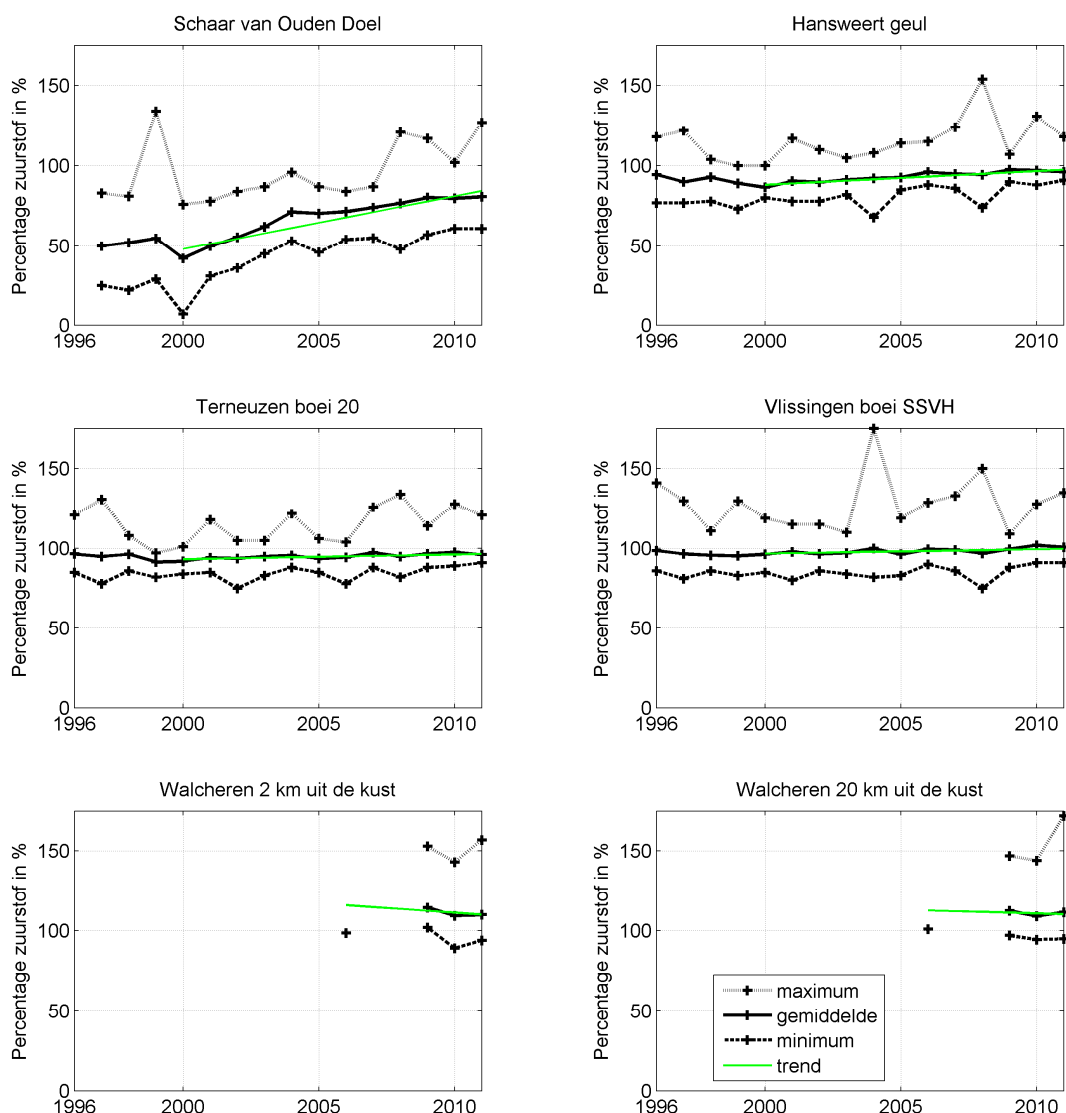
3.1.4 Zuurstof

Het zuurstofgehalte is van belang bij de beschouwing van biologische parameters. Het zuurstofgehalte wordt 1 m onder het wateroppervlak gemeten, tegelijkertijd met de saliniteit en de temperatuur. De zuurstofgehalten worden weergegeven als een absoluut gehalte in mg/l en als een percentage van de verzadigingsconcentratie.

De zuurstofverzadigingsconcentratie neemt af met toenemende temperatuur en toenemend zoutgehalte. Dit zorgt voor een seizoensmatige fluctuatie van het absolute zuurstofgehalte. Het verzadigingspercentage wordt hier niet door beïnvloed. Zuurstofgehalten onder de verzadigingsconcentratie wijzen op de afbraak van organisch materiaal, terwijl waarden boven de verzadigingsconcentratie kunnen optreden als gevolg van primaire productie. In het verleden zijn de zuurstofgehalten in de Westerschelde erg laag geweest, op sommige plaatsen was zelfs sprake van zuurstofloze situatie, als gevolg van lozingen van huishoudelijk en industrieel afvalwater. Inmiddels is de situatie sterk verbeterd.

3.1.4.1 Jaargemiddeld verzadigingspercentage zuurstof

Figuur 3.8 toont het jaargemiddelde zuurstofverzadigingspercentage per station voor de periode 1996-2011, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting.

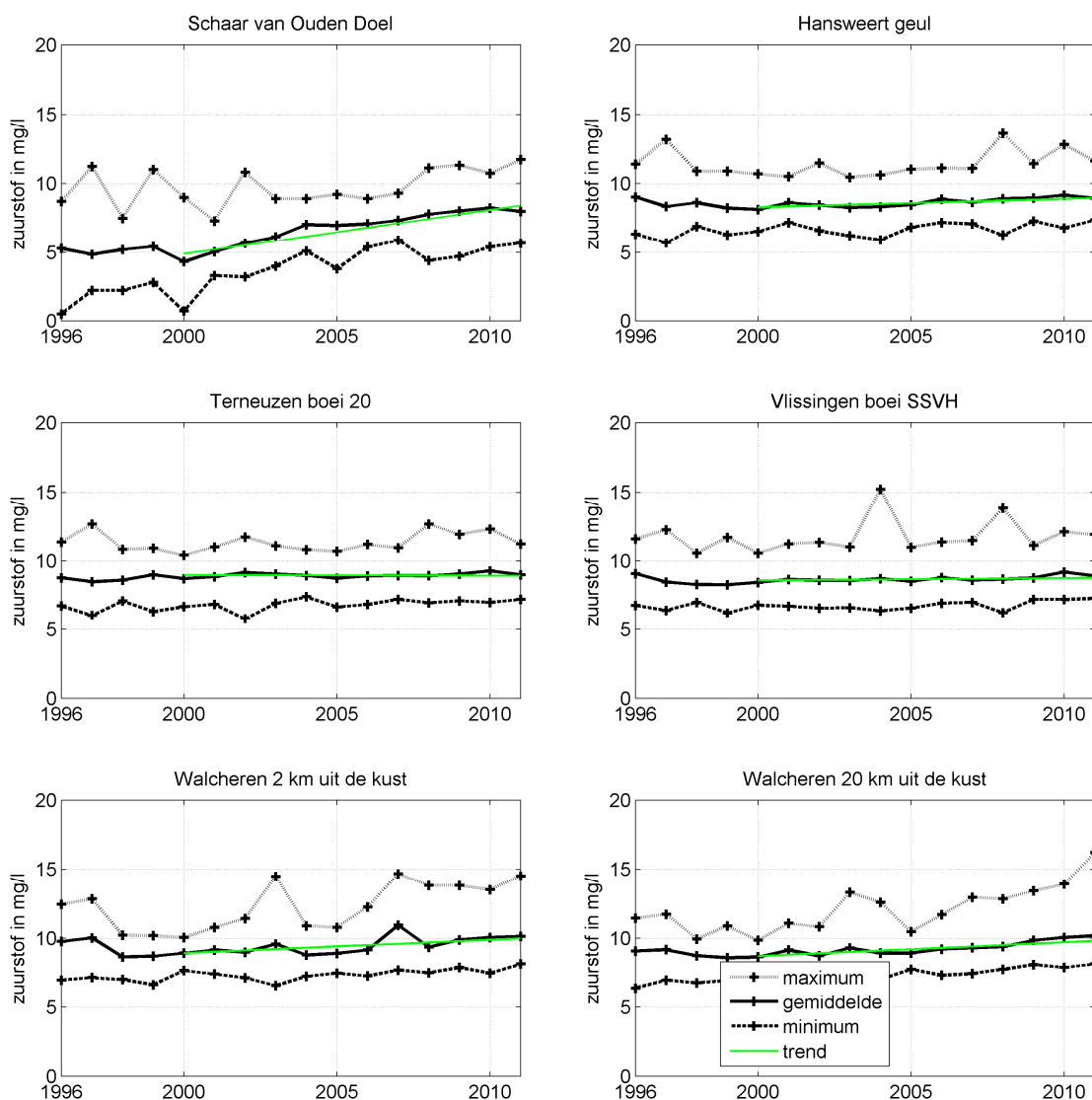


Figuur 3.8 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de zuurstofverzadigingspercentage in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De resultaten laten een onderverzadiging zien (waarden < 100%) op het station Schaar van Ouden Doel. Op dit station is een duidelijke positieve trend waarneembaar. Op de overige stations liggen de gemiddelde waarden dicht bij 100%, en de extreme waarden vertonen uitschieters tot ca. 70% naar beneden en ca. 150% naar boven.

3.1.4.2 Jaargemiddeld zuurstof

Figuur 3.9 toont het jaargemiddelde zuurstofgehalte per station voor de periode 1996-2011, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting.

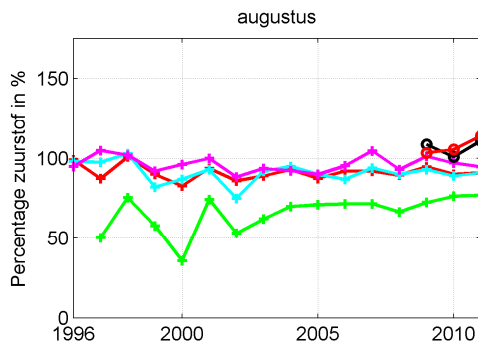
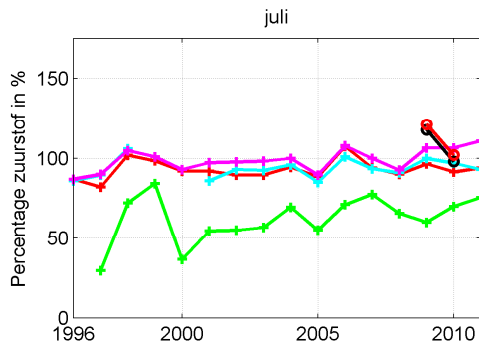
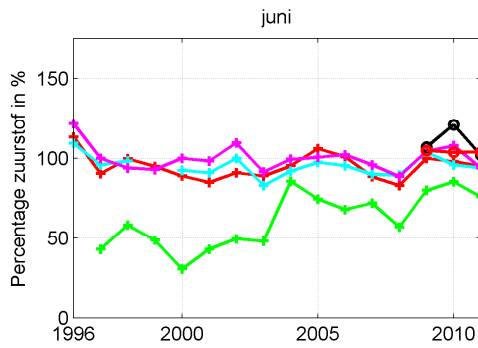
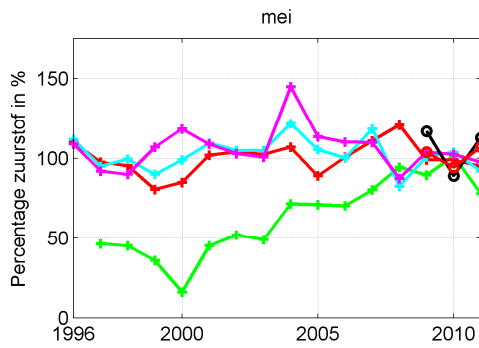
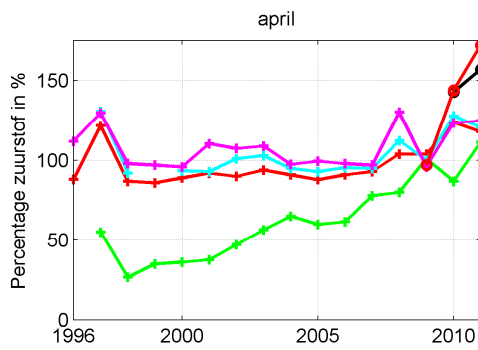
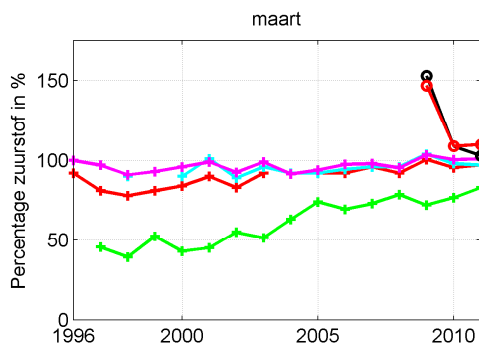
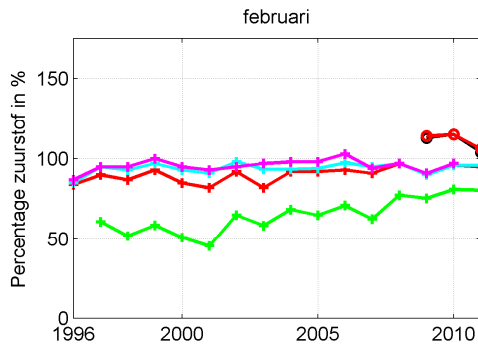
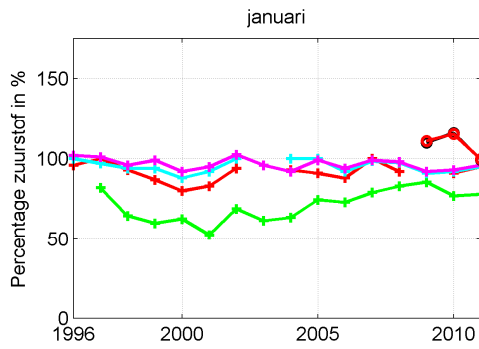


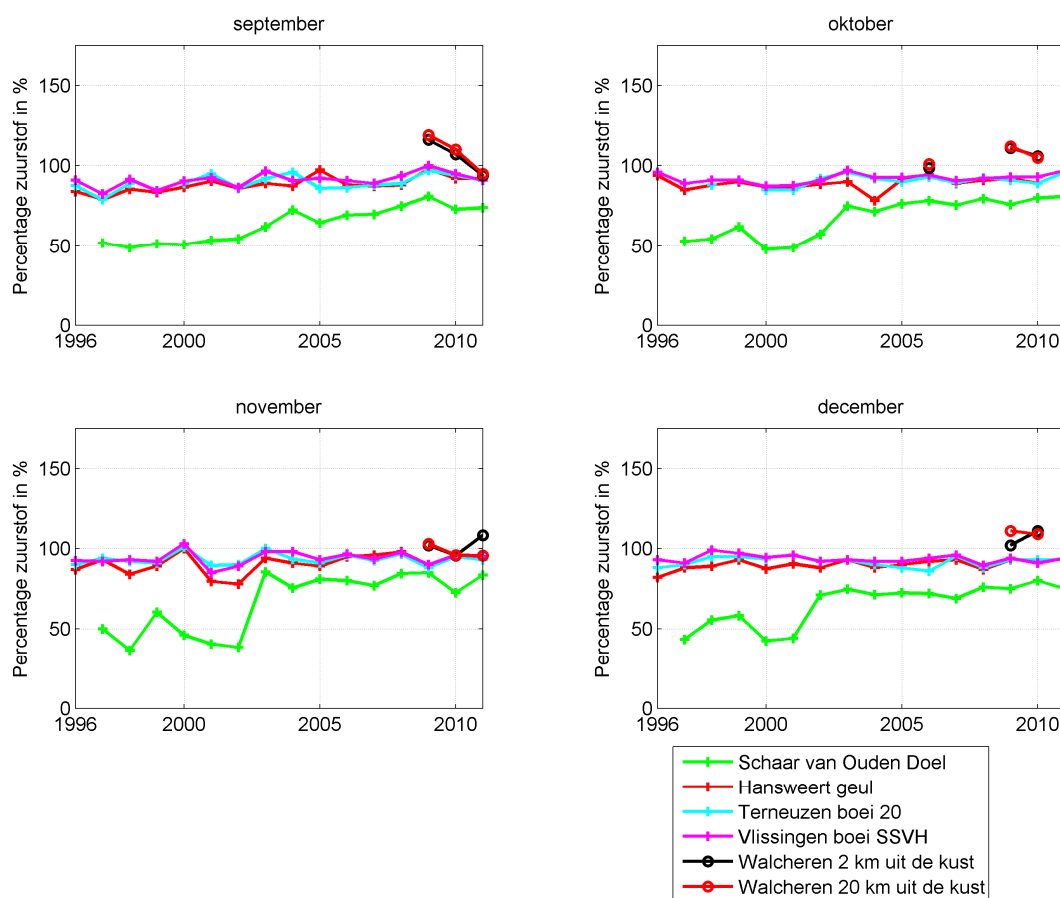
Figuur 3.9 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het zuurstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De resultaten laten de laagste waarden zien op het station Schaar van Ouden Doel. Op dit station is een duidelijke positieve trend waarneembaar. Op de overige stations liggen de gemiddelde waarden dicht bij elkaar, en de extreme waarden vertonen uitschieters tot ca. 6 mg/l naar beneden en ca. 15 mg/l naar boven. Merk op dat de kleine variaties van jaar tot jaar het gevolg kunnen zijn van temperatuurverschillen die de verzadigingsconcentratie beïnvloeden.

3.1.4.3 Maandgemiddeld verzadigingspercentage zuurstof

Figuur 3.10 toont de maandgemiddelden van de zuurstofverzadigingsconcentratie voor de verschillende stations. Voor Terneuzen boei 20, Walcheren 2 en 20 betreft dit meestal maar 1 meetwaarde, voor Schaar van Ouden Doel meestal 2 en voor Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH 1 a 2, afhankelijk van het seizoen.



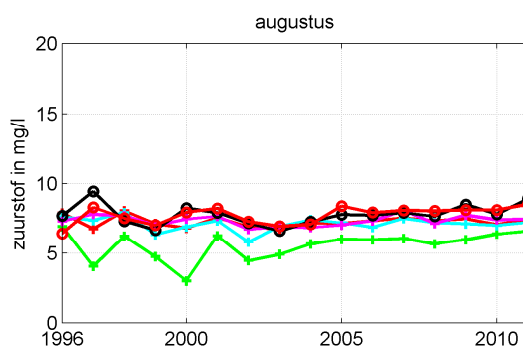
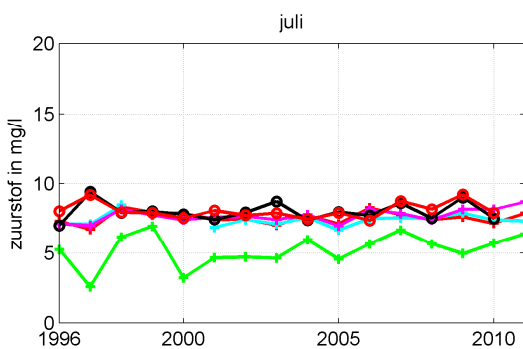
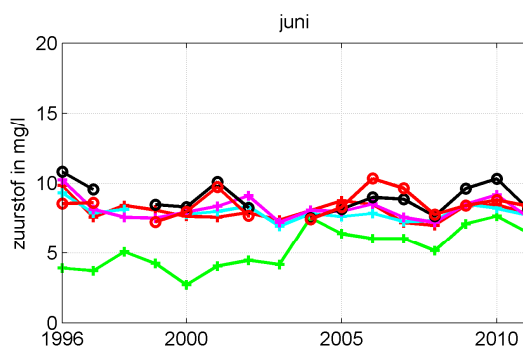
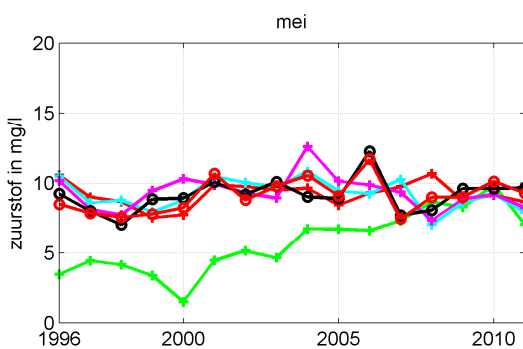
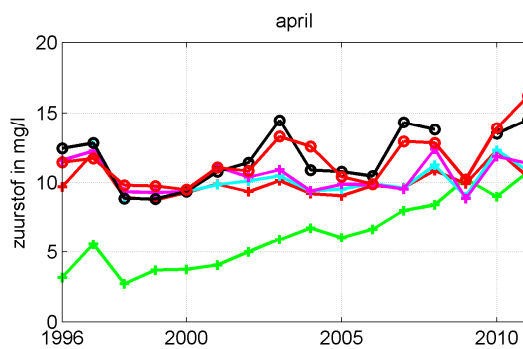
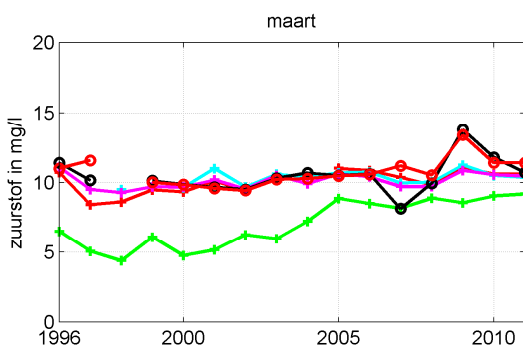
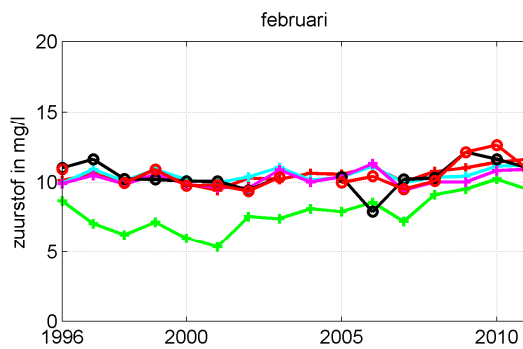
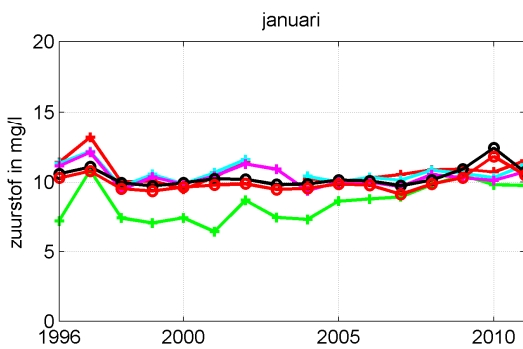


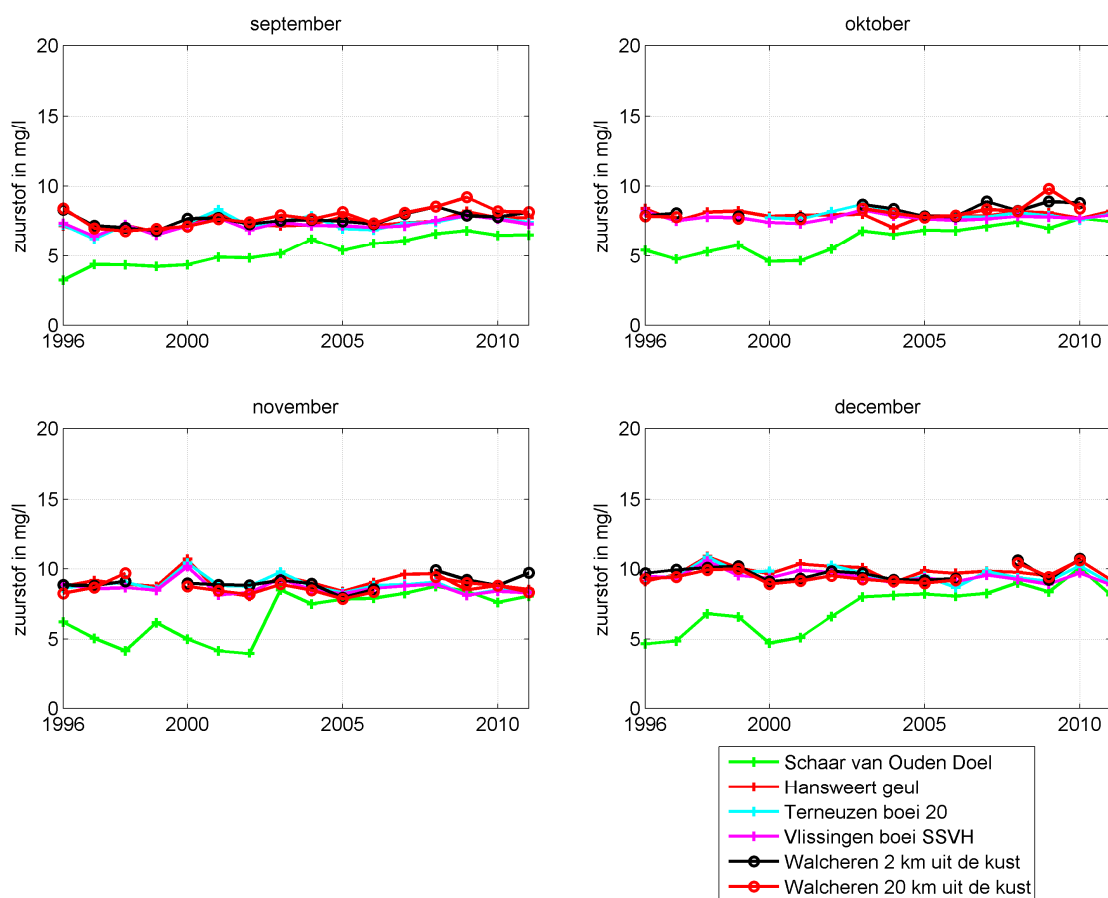
Figuur 3.10 Maandgemiddeld zuurstofverzadigingspercentage in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De resultaten laten heel duidelijk zien dat het station Schaar van Ouden Doel de laagste zuurstofgehalten heeft, gedurende het gehele jaar. Ook de positieve trend op dit station is duidelijk waarneembaar. Gehalten > 100%, die duiden op een oververzadiging vermoedelijk als gevolg van primaire productie, treden in het estuarium vooral op in het voorjaar. Op zee zien we dit het hele jaar door.

3.1.4.4 Maandgemiddeld zuurstof in mg/l

Figuur 3.11 toont de maandgemiddelden van het zuurstofgehalte voor de verschillende stations. Voor Terneuzen boei 20, Walcheren 2 en 20 betreft dit meestal maar 1 meetwaarde, voor Schaar van Ouden Doel meestal 2 en voor Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH 1 a 2, afhankelijk van het seizoen.





Figuur 3.11 Maandgemiddeld zuurstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

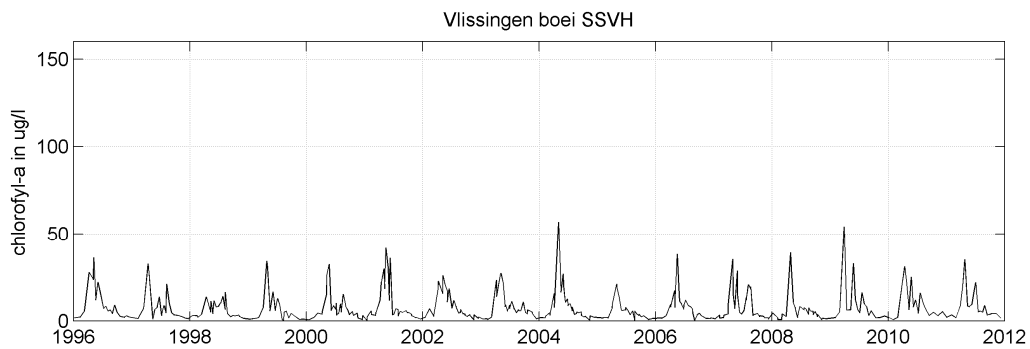
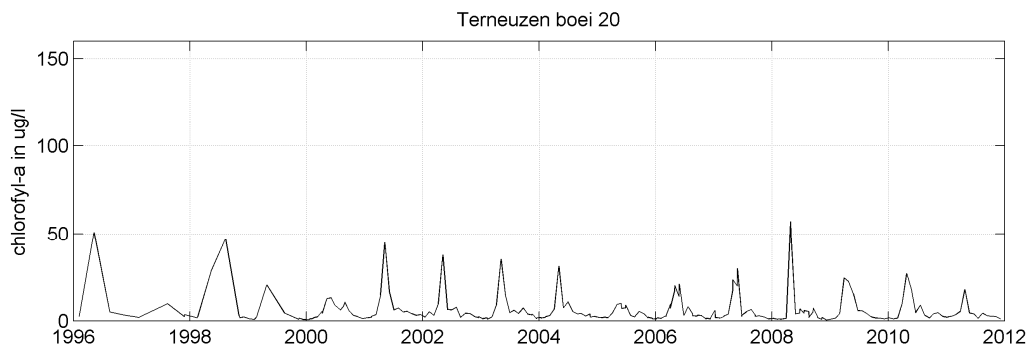
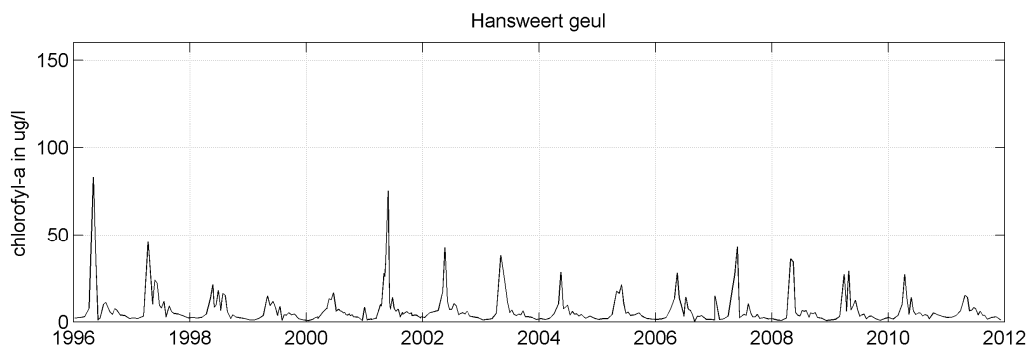
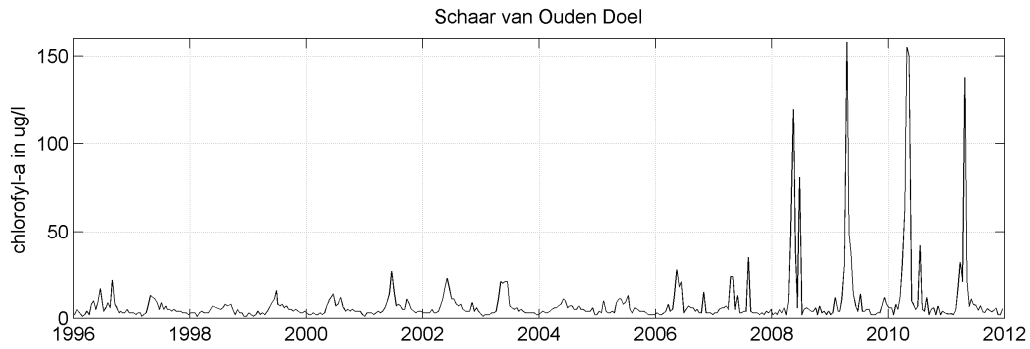
De resultaten laten heel duidelijk zien dat het station Schaar van Ouden Doel de laagste zuurstofgehalten heeft, gedurende het gehele jaar. Ook de positieve trend op dit station is duidelijk waarneembaar, zij het dat deze minder sterk is in de zomermaanden. Hoge zuurstofgehalten, vermoedelijk als gevolg van primaire productie, treden vooral op in het voorjaar. In de maanden april en mei is er ook meer variatie in de zuurstofgehalten te zien dan in de andere maanden.

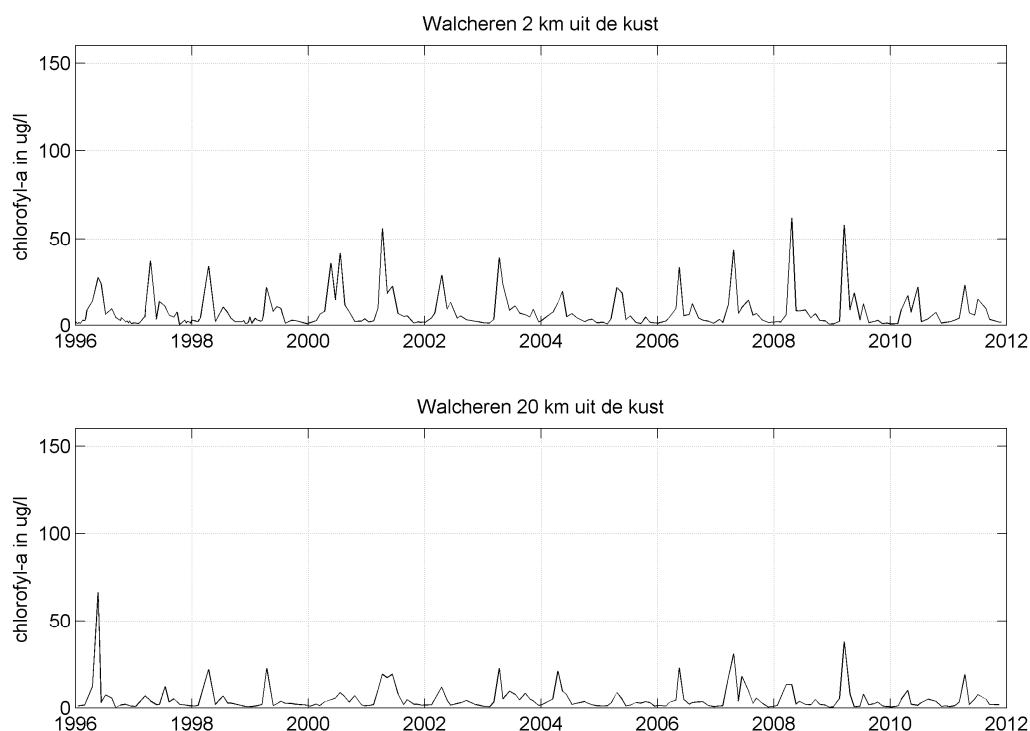
3.1.5 Chlorofyl-a

3.1.5.1 Chlorofyl-a

De chlorofyl-a concentratie is een maat voor de hoeveelheid algen in het water en vertoont daardoor vooral hoge waarden in het voorjaar, als algen beginnen te groeien. De waarden kunnen erg fluctueren, omdat algengroei in een estuarium vooral wordt gestuurd door het doorzicht dat de beschikbaarheid van licht reguleert en dat bepaald wordt door een sterk fluctuerende concentratie zwevend stof.

In Figuur 3.12 is het gemeten gehalte chlorofyl-a per station afgebeeld als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting.



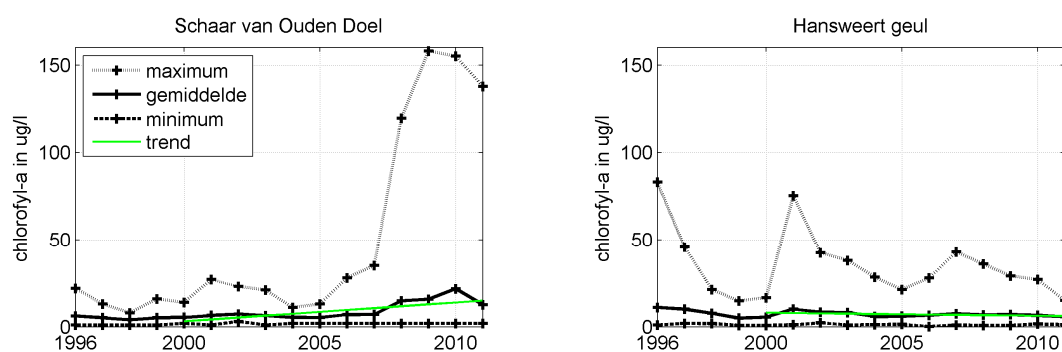


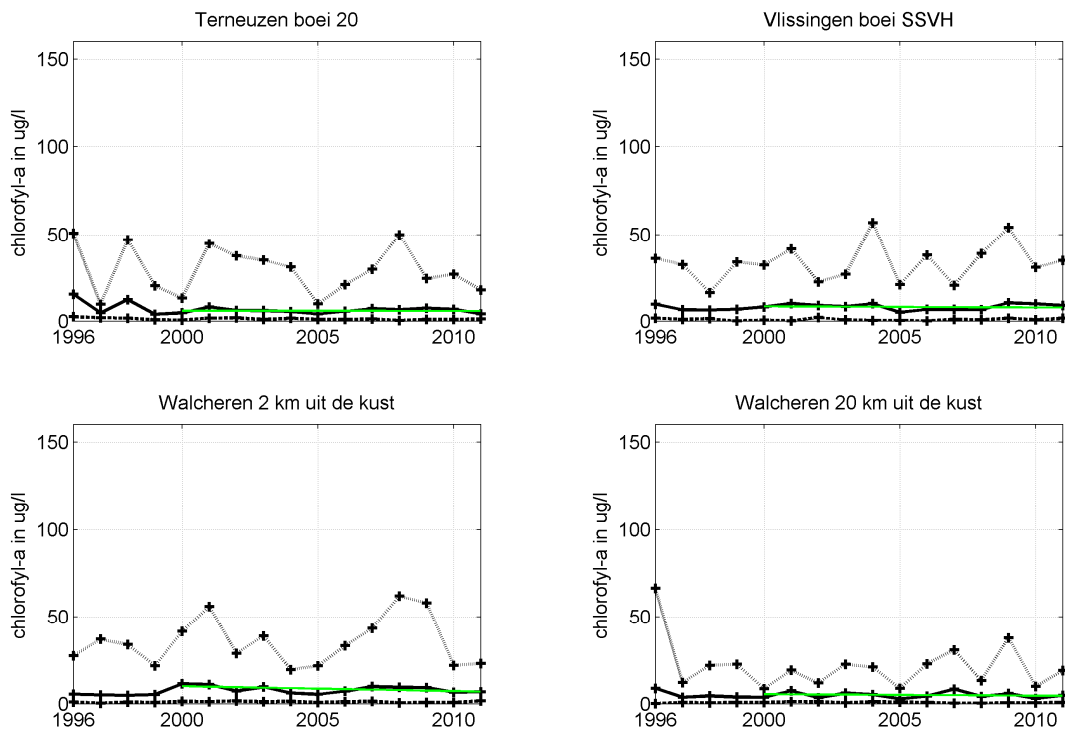
Figuur 3.12 Chlorofyl-a meetwaarden uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Het typische seizoensmatige verloop met een piek in het voorjaar is voor de meeste stations goed herkenbaar. Opvallend zijn de hoge pieken bij Schaar van Ouden Doel sinds 2008.

3.1.5.2 Jaargemiddeld chlorofyl-a

Figuur 3.13 toont het jaargemiddelde gehalte chlorofyl-a per station voor de periode 1996-2011, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. In de grafieken is ook een trendlijn toegevoegd voor de periode vanaf 2000.



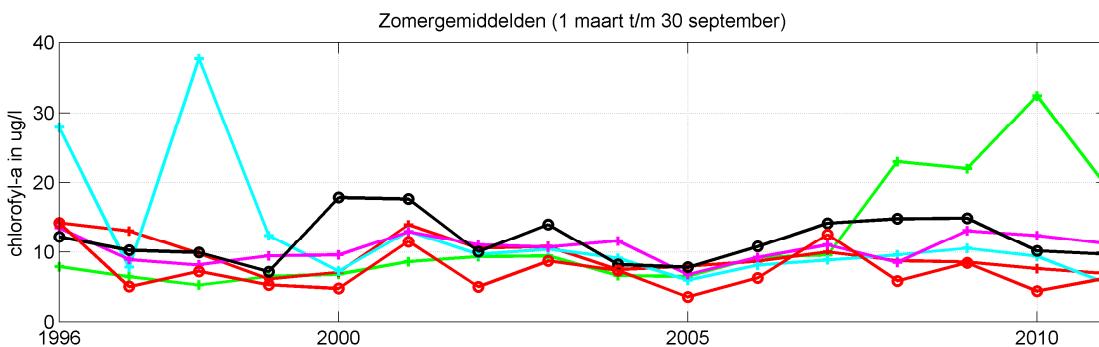


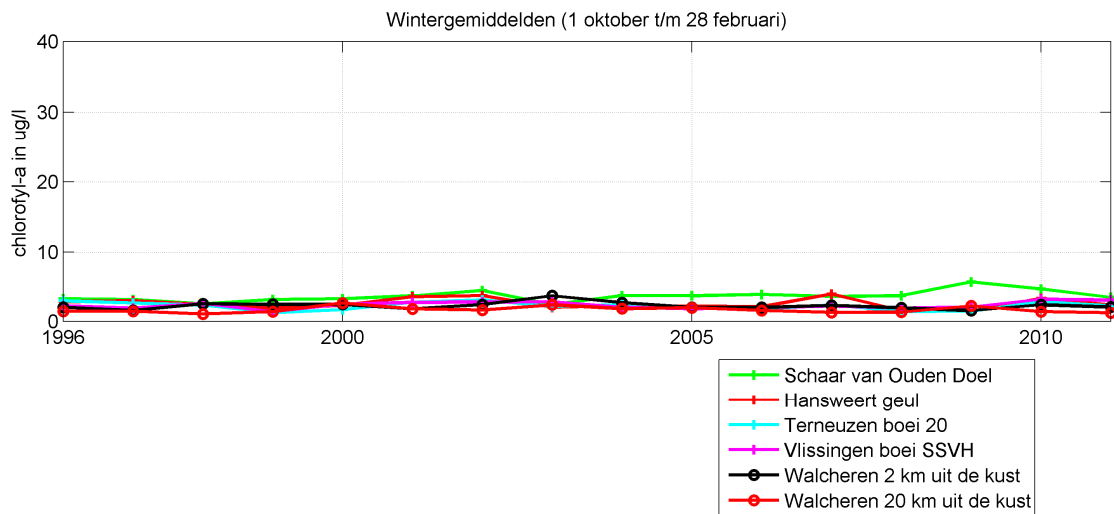
Figuur 3.13 Jaargemiddeld, jaarminimum en jaarmaximum van chlorofyl-a in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De gemiddelde waarden zijn relatief laag (ca. 10 µg/l) en schommelen wat. De jaarlijkse maxima laten een grote variatie zien. Bij Schaar van Ouden Doel is opnieuw de stijging vanaf 2008 zichtbaar.

3.1.5.3 Gemiddeld zomer en winter chlorofyl-a

Figuur 3.14 toont het seizoensgemiddelde gehalte chlorofyl-a per station voor de periode 1996-2010.



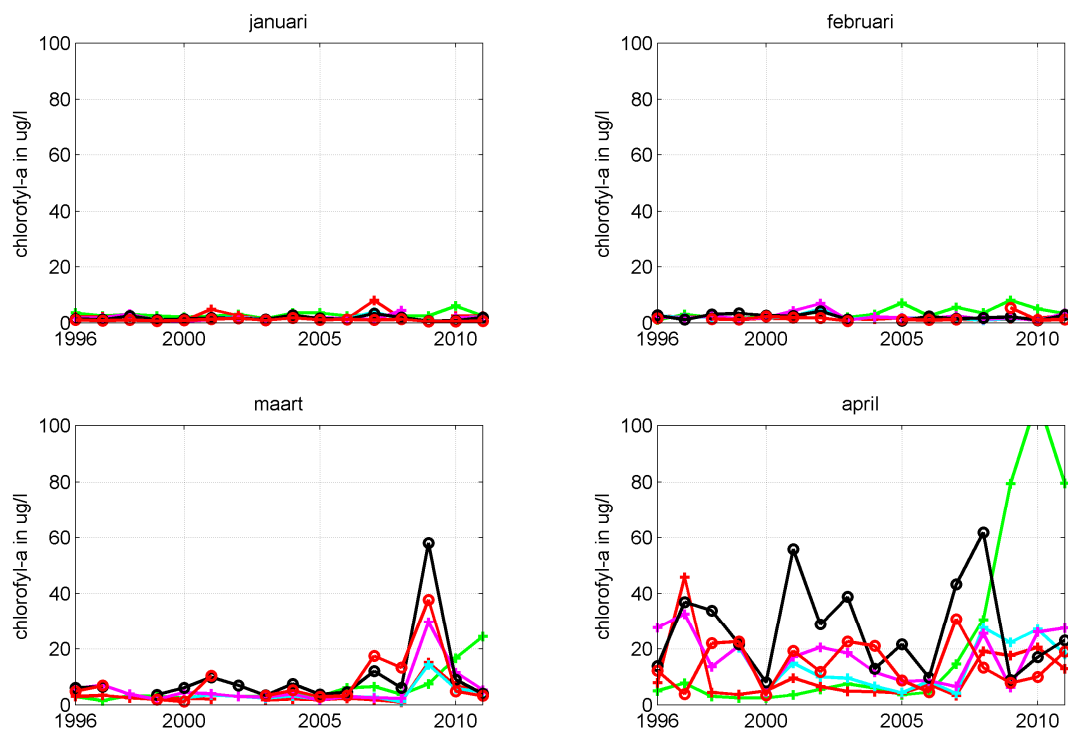


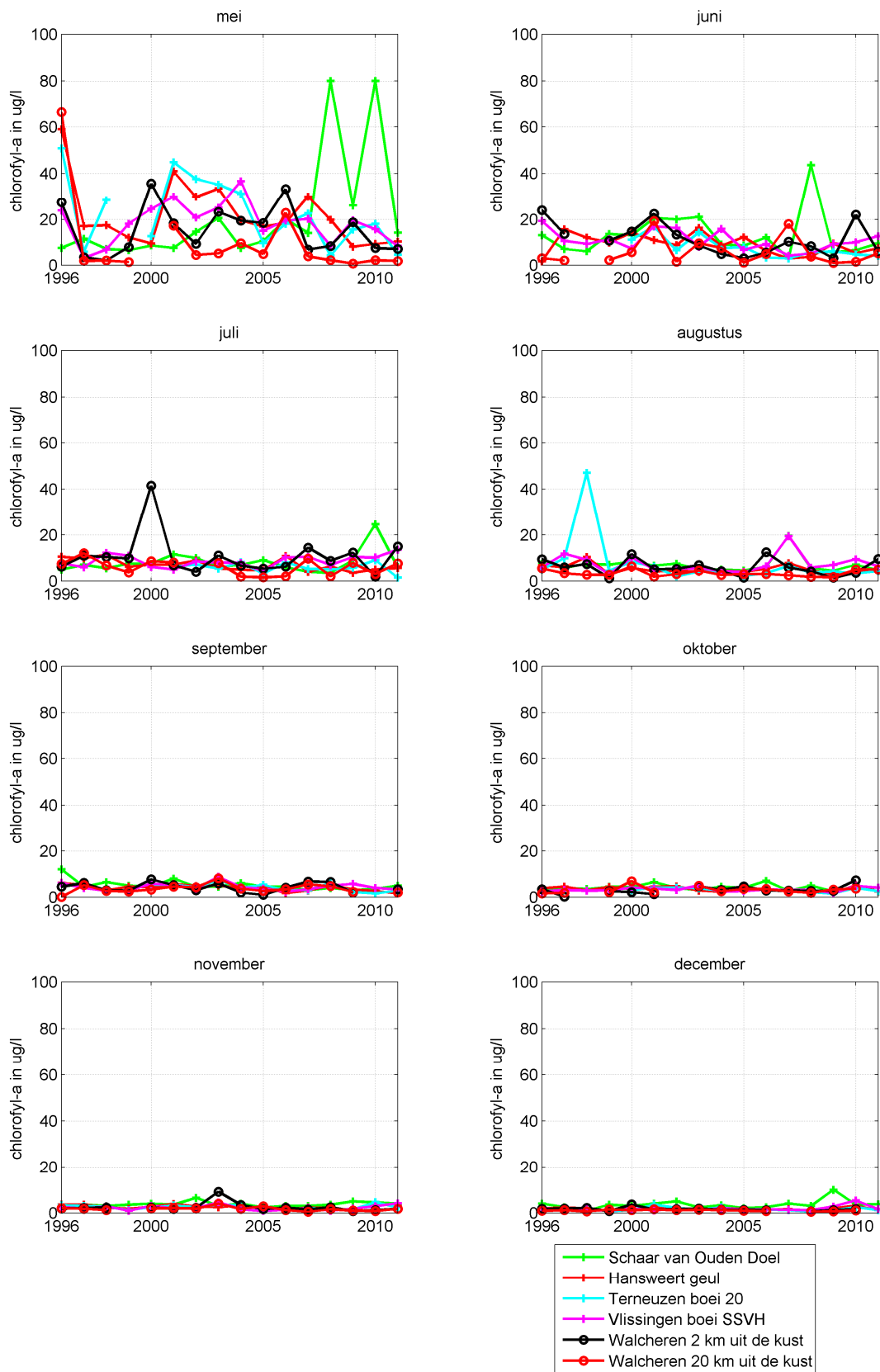
Figuur 3.14 Gemiddeld chlorofyl-a gedurende de zomer en de winter in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De wintergehalten zijn laag en vertonen weinig variatie. De zomergehalten zijn hoger, en vertonen een grote variatie van jaar tot jaar en van station tot station. De stijgende trend bij Schaar van Ouden Doel sinds 2008 lijkt in 2011 alweer te zijn gestopt.

3.1.5.4 Maandgemiddeld chlorofyl-a

Figuur 3.15 toont het maandgemiddelde gehalte chlorofyl-a per station voor de periode 1996-2011. Voor Terneuzen boei 20, Walcheren 2 en 20 betreft dit meestal maar 1 meetwaarde, voor Schaar van Ouden Doel meestal 2 en voor Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH 1 a 2, afhankelijk van het seizoen.



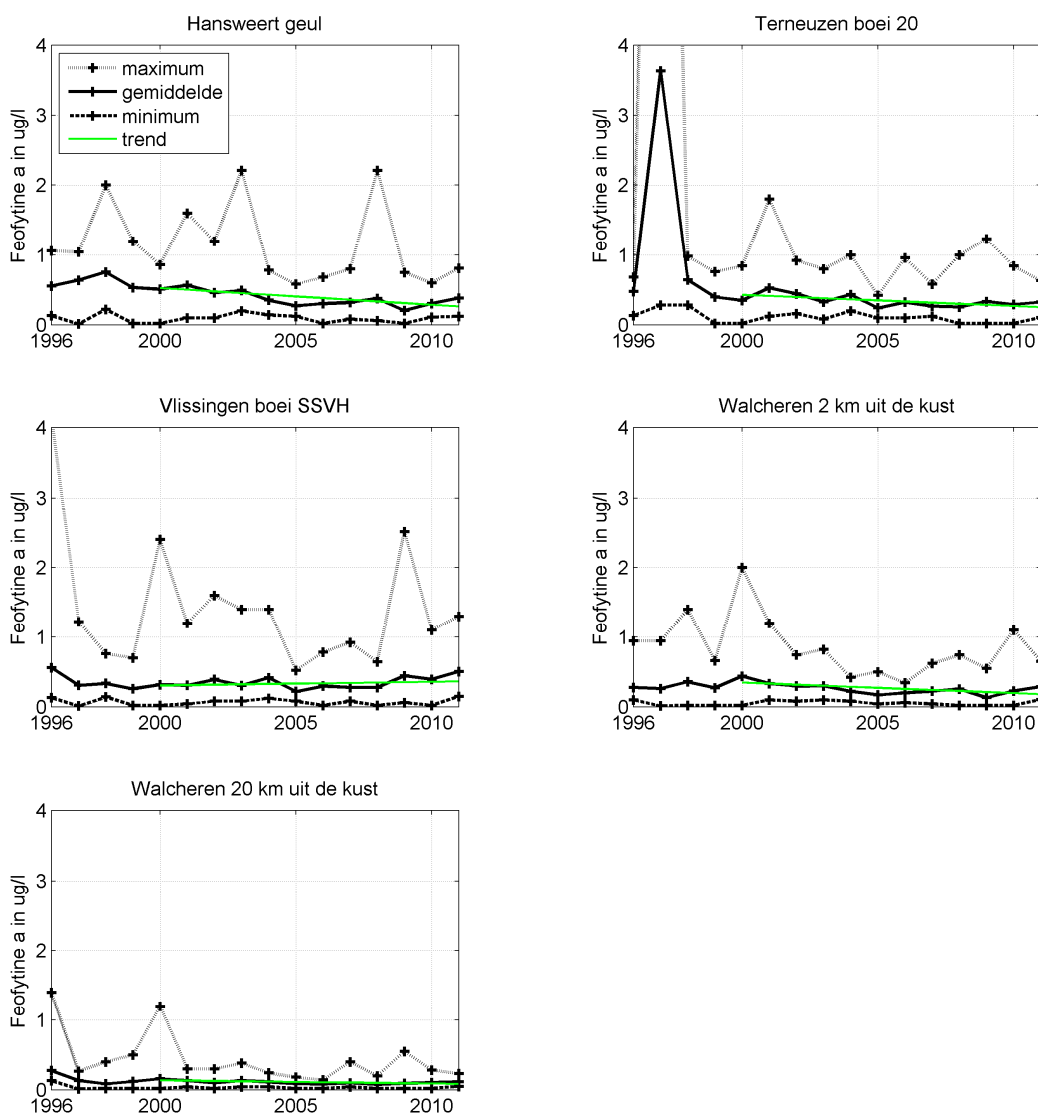


Figuur 3.15 Maandgemiddeld chlorofyl-a in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze grafieken laten zien dat chlorofyl-a vooral aanwezig is in het voorjaar (april, mei en juni). De voorjaarsbloei lijkt bij de Schaar van Ouden Doel de laatste jaren wat eerder, al in maart, op gang te komen.

3.1.5.5 Feofytine-a

Feofytine-a wordt gelijk met chlorofyl-a gemeten. Het is een afbraakproduct van chlorofyl-a, en wordt daarom gezien als een maat voor detritus (dood organisch materiaal afkomstig van algen). De dataset wordt in Figuur 3.16 weergegeven als jaargemiddelde waarden, inclusief de minimaal en maximaal gemeten waarden. Voor het station Schaar van Ouden doel zijn slechts enkele waarnemingen in 1996 en 1997 beschikbaar en dat station is daarom niet opgenomen in deze rapportage. De stations waar feofytine-a wel gemeten wordt zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting.



Figuur 3.16 Jaargemiddeld, jaarminimum en jaarmaximum van feofytine-a in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

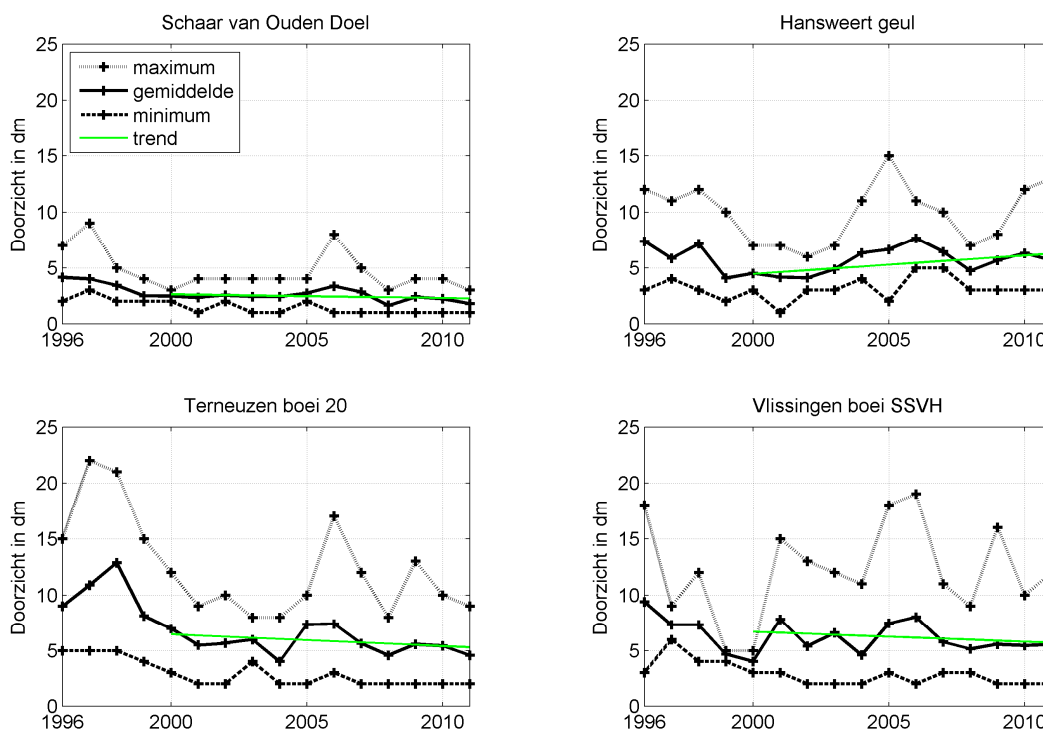
In stroomafwaartse richting neemt de hoeveelheid feofytine-a af. Er zijn geen duidelijke trends waarneembaar.

3.1.6 Lichtklimaat

3.1.6.1 Doorzicht

Het doorzicht wordt gemeten met een Secchi-schijf. Deze visuele waarnemingen zijn enigszins subjectief, maar als onder juiste voorwaarden wordt gemeten blijft de subjectiviteit beperkt. Voor doorzicht heeft een filtering van de datapunten plaatsgevonden aan de hand van werkdocument RIKZ/ZDE/2007.862.w. Dit houdt in dat alleen de datapunten in de zomerperiode (maart-september) in het tijdvenster 12 uur 's middag + of - 5 uur zijn meegenomen in de analyse. Daarnaast zijn alle metingen met een waarde 0 verwijderd.

In Figuur 3.17 zijn de jaargemiddelden over de periode maart-september in het genoemde tijdvenster van elk jaar weergegeven, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden. In de stations Walcheren 2 km uit de kust en 20 km uit de kust wordt het doorzicht niet bepaald. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2010 is een trendlijn toegevoegd.



Figuur 3.17 Jaargemiddeld, jaarminimum en jaarmaximum van het doorzicht in de Westerschelde

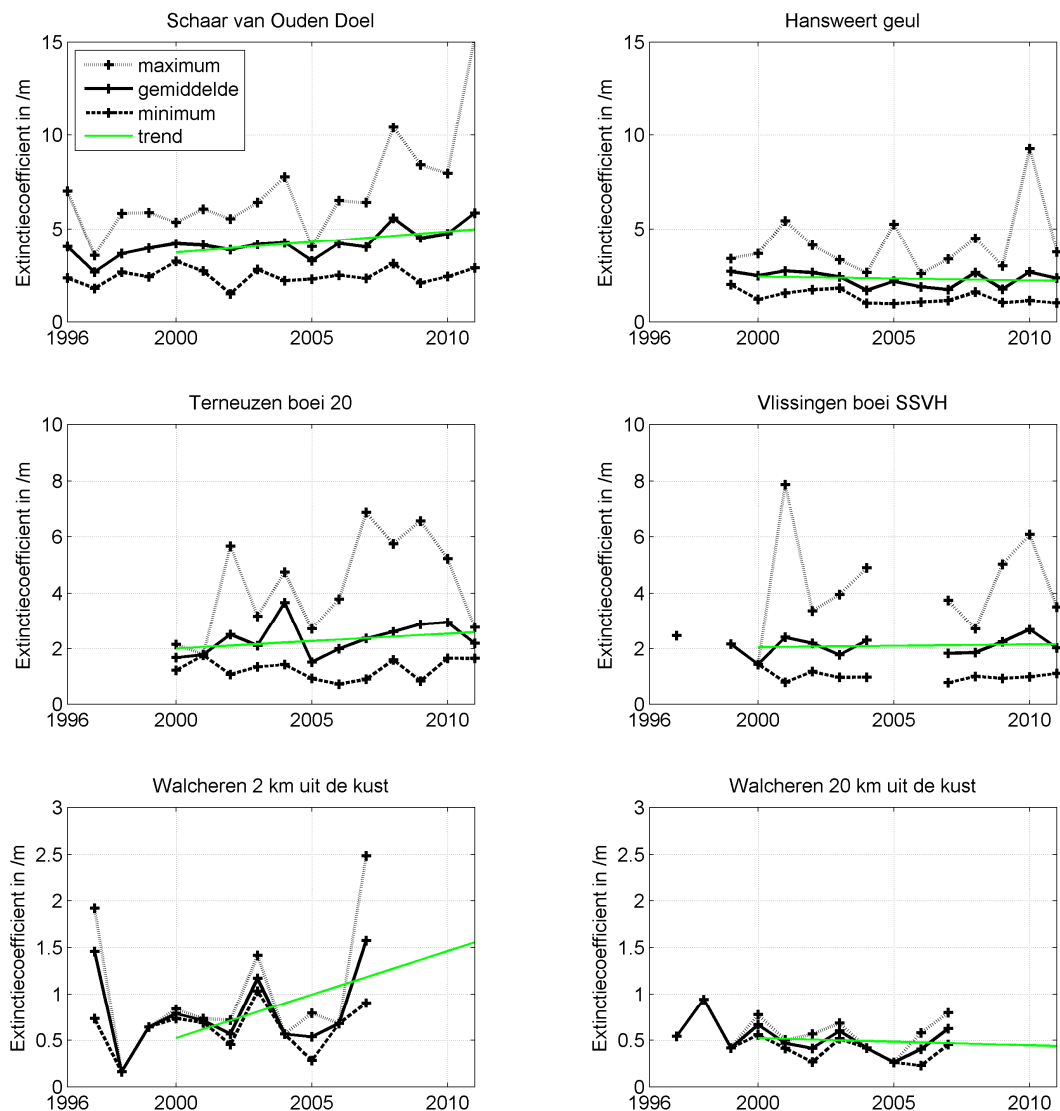
Bij het meetpunt Schaar van Ouden Doel is het doorzicht beduidend lager dan bij de andere meetpunten. Het doorzicht bij Schaar van Ouden Doel toont ook weinig variatie. Dit in tegenstelling tot de andere meetpunten, waar het doorzicht over de beschouwde periode sterk varieert. De trendlijnen geven aan dat het doorzicht bij Hansweert het afgelopen decennium is toegenomen, terwijl bij Terneuzen en Vlissingen een lichte daling te lijkt op te treden in de afgelopen 10 jaar. De laatste paar jaar lijkt Vlissingen echter weer stabiel.

3.1.6.2 Extinctiecoëfficiënt

De extinctiecoëfficiënt geeft aan in welke mate zonlicht doordringt in de waterkolom. Hoe lager deze waarde, hoe meer het zonlicht doordringt in de waterkolom. Deze parameter geeft vooral inzicht in het lichtklimaat bij Walcheren 2 en 20, omdat daar het doorzicht niet gemeten wordt. De metingen zijn vooral betrouwbaar voor helder zout water, wat betekent dat voor de

stations in de Westerschelde beter kan worden gekeken naar doorzicht. De extinctiecoëfficiënt wordt bepaald aan de hand van de dynamische sferische cel methode, waarbij wordt gemeten met twee bolle lichtsensoren. De bepaling van de extinctie bestaat uit een serie metingen waarbij de onderlinge afstand tussen de sensoren varieert. Daarnaast wordt een dieptesensor gebruikt om vast te stellen op welke diepte onder het wateroppervlak de onderste sensor zich bevindt. De lichtintensiteit aan het wateroppervlak wordt gebruikt als referentie (I_0) ten opzichte van de lichtintensiteit (I) bij de sensor op een bepaalde diepte (d). Vervolgens worden de meetpunten grafisch uitgezet: $-\ln(I/I_0) = E \cdot d$. De extinctiecoëfficiënt is dan de helling van de regressielijn door deze punten en door punt (0,0). Voor de extinctiecoëfficiënt heeft dezelfde filtering van datapunten plaatsgevonden als voor het doorzicht.

In Figuur 3.18 zijn de jaargemiddelden over de periode maart-september in het genoemde tijdvenster van elk jaar weergegeven, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.



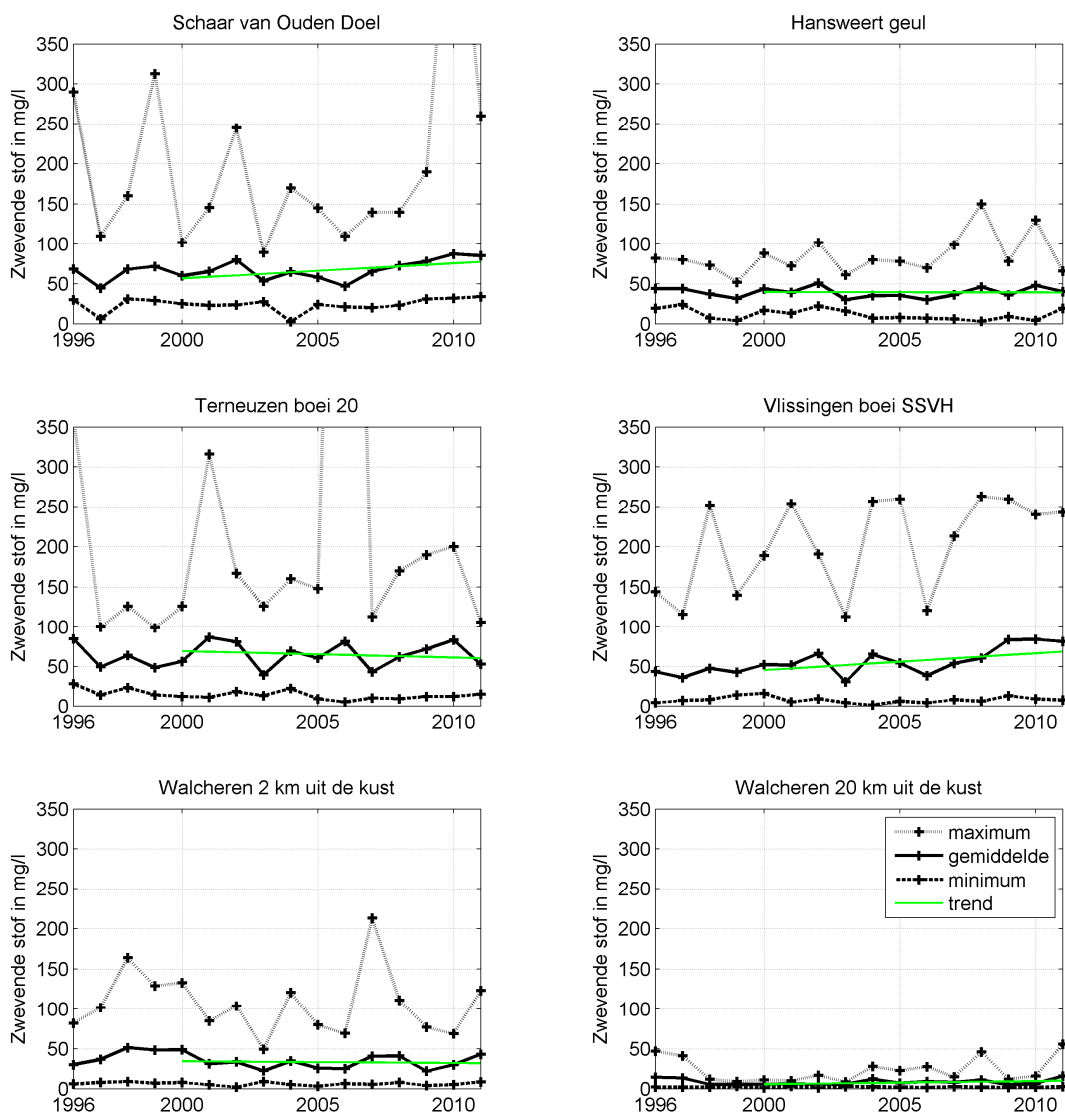
Figuur 3.18 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de extinctiecoëfficiënt in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De extinctiecoëfficiënt neemt toe in stroomopwaartse richting. Ook de mate van variabiliteit neemt toe in stroomopwaartse richting. Er zijn geen sterke temporele trends te zien. Vanaf 2012 zal op de stations Walcheren 2 en 20 km uit de kust de extinctiecoëfficiënt weer gemeten worden.

3.1.7 Zwevende stof

De hoeveelheid zwevende stof is bepalend voor de doordringing van licht in de waterkolom. Dit gehalte wordt 1 m onder het wateroppervlak bepaald, met een frequentie van ongeveer twee keer per maand voor Schaar van Ouden Doel en in de zomer Hansweert en Vlissingen en ca. één keer per maand in de winter bij Hansweert en Vlissingen en bij Terneuzen, Walcheren 2 en 20.

Figuur 3.19 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.



Figuur 3.19 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte zwevende stof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De stations in de Westerschelde laten gemiddelde gehalten rond de 50 mg/l zien, met een behoorlijke variatie van jaar tot jaar en tussen de stations. De maximale gehalten kunnen oplopen tot enkele honderden mg/l. In de richting van de zee worden de gemiddelde gehalten en de maximumwaarden lager (Walcheren 2 en 20).

3.1.8 Nutriënten

De nutriënten worden bij Schaar van Ouden Doel tweewekelijks bemeten. Bij Hansweert en Vlissingen wordt er in de zomerperiode tweewekelijks en in de winterperiode maandelijks gemeten. Bij Terneuzen, Walcheren 2 en 20 wordt het hele jaar door maandelijks bemeten.

3.1.8.1 Stikstof

Stikstof is van belang omdat het een voedingsstof (nutriënt) is, die als gevolg van puntlozingen en diffuse bronnen in verhoogde concentraties aanwezig kan zijn, en aanleiding kan geven tot eutrofiëring. Stikstof komt in het oppervlaktewater voor in verschillende vormen:

- anorganisch:
 - ammonium (NH_4^+);
 - nitriet (NO_2^-);
 - nitraat (NO_3^-);
- organisch (meestal gemeten samen met ammonium als “Kjeldahl-stikstof”):
 - opgelost, bv. in de vorm van humuszuren;
 - particulier, bv. materiaal afkomstig van lozingen of van algengroei.

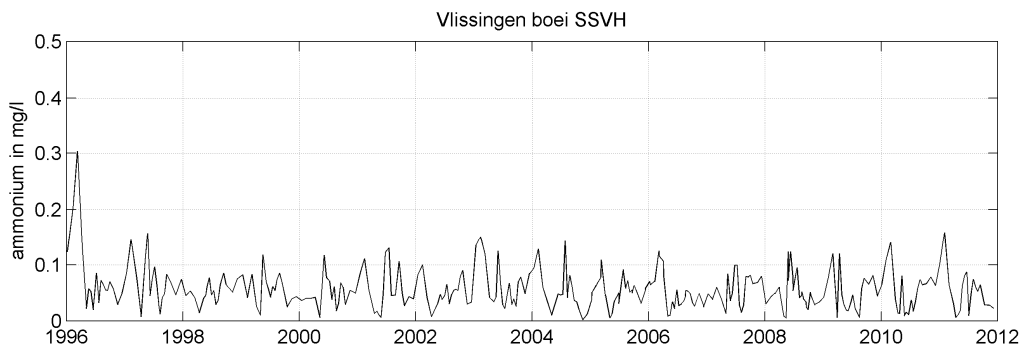
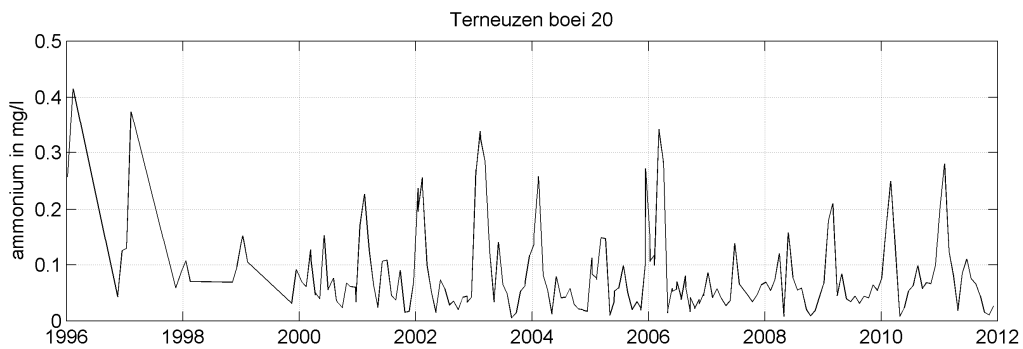
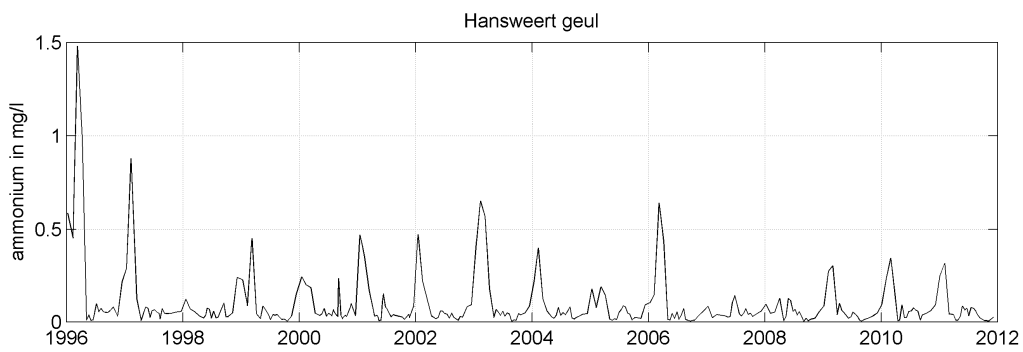
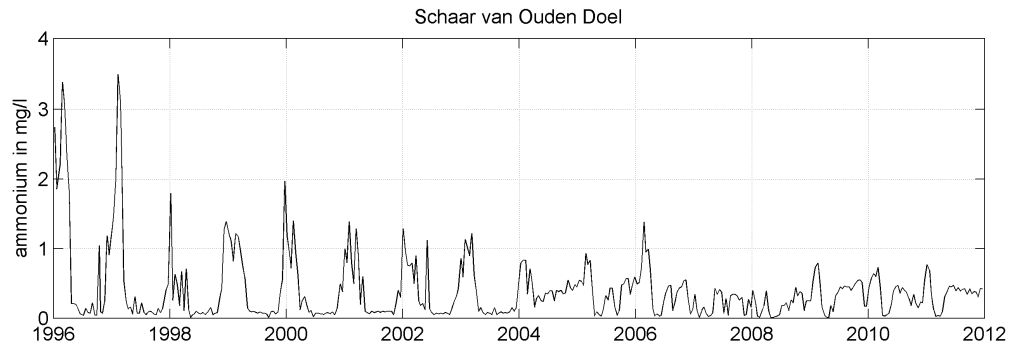
De som van alle anorganische en organische vormen van stikstof duiden we aan als totaal stikstof. De som van alle vormen van anorganisch stikstof en opgelost organisch stikstof duiden we aan als opgelost stikstof. Particulair stikstof bestaat voor het overgrote deel uit organisch materiaal.

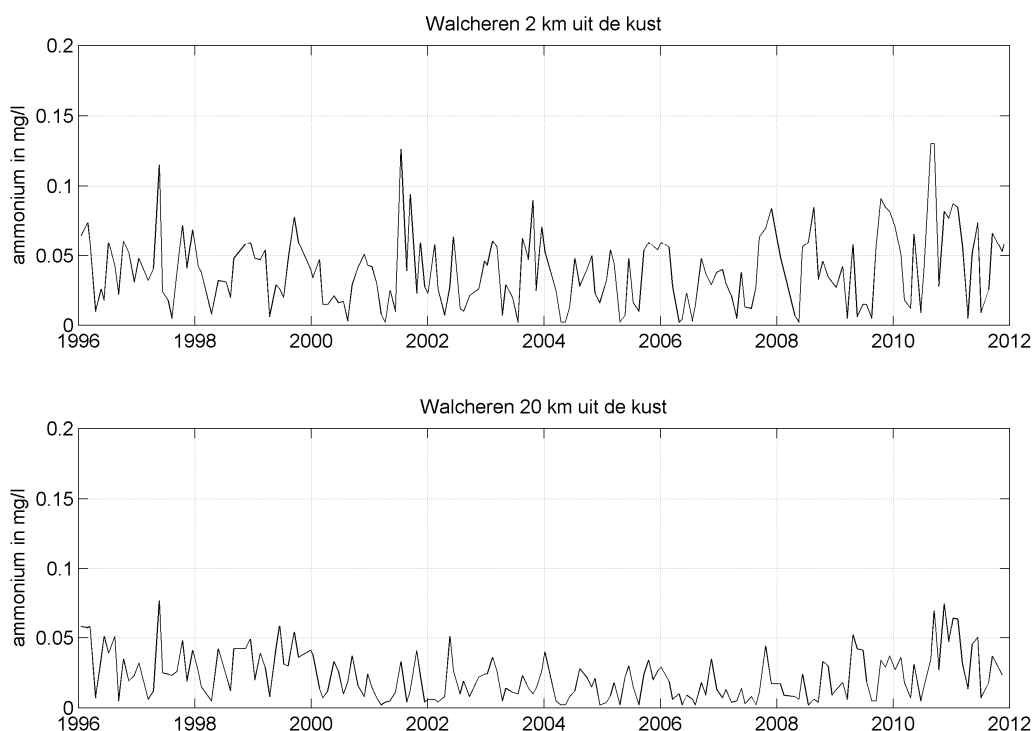
Ammonium wordt in het water omgezet in nitriet en vervolgens in nitraat. Omdat ammonium vaak aanwezig is in ongezuiverde of deels gezuiverde lozingen, en omdat de omzetting naar nitraat enige tijd in beslag neemt, is de aanwezigheid van ammonium meestal een aanwijzing voor de aanwezigheid van lozingen. Dit verschijnsel is sterker in de winter, omdat dan de omzettingen langzamer verlopen. Organisch stikstof kan in het water aanwezig zijn als gevolg van lozingen, maar ook als gevolg van de opname van anorganisch stikstof door algen.

Door de menging van relatief nutriëntenrijk zoet water en relatief nutriëntenarm zout water, zijn de concentraties van totaal stikstof in een estuarium als regel bovenstrooms hoger dan benedenstrooms. Voor andere specifieke deelparameters spelen verschillende biochemische processen een rol, die ertoe leiden dat er een minder directe relatie tussen het gemeten gehalte en de gemeten saliniteit kan bestaan. Door seizoensgebonden biochemische processen in de bovenloop laten veel rivieren in hun benedenloop en hun estuarium een seizoensmatige fluctuatie van het stikstofgehalte zien, met hoge gehalten in de winter en lage gehalten in de zomer. De opname door algen in het voorjaar kan dit beeld voor de anorganische fractie versterken.

3.1.8.2 Ammonium

Figuur 3.20 toont de gemeten concentraties van ammonium op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011. Per station zijn verschillende verticale assen gebruikt.



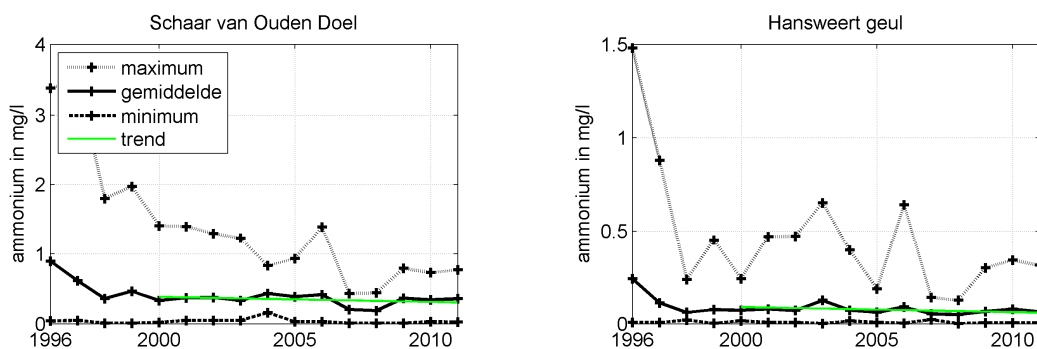


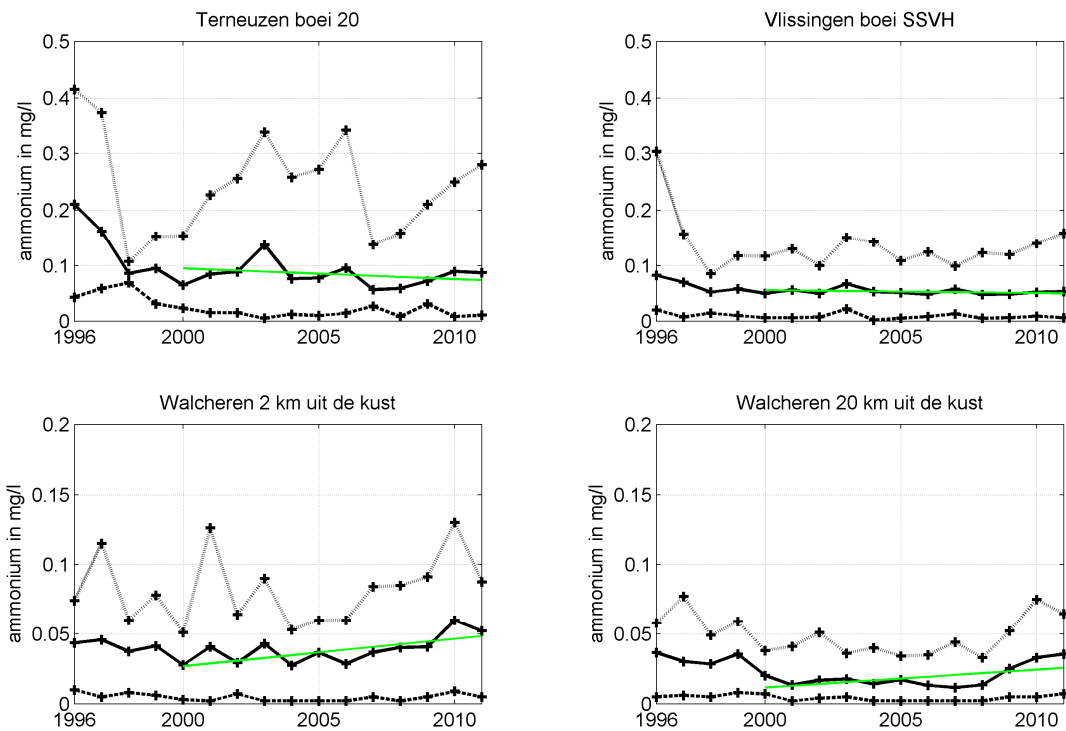
Figuur 3.20 Ammoniumconcentratie uitgedrukt in stifstok na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

In benedenstroomse richting nemen de concentraties van ammonium sterk af. Op het station Schaar van Ouden Doel, en in mindere mate Hansweert, zijn hoge pieken waarneembaar, waarvan de hoogte afneemt tot ca. het jaar 2000.

3.1.8.3 Jaargemiddeld ammonium

Figuur 3.21 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd. Per station zijn verschillende verticale assen gebruikt.



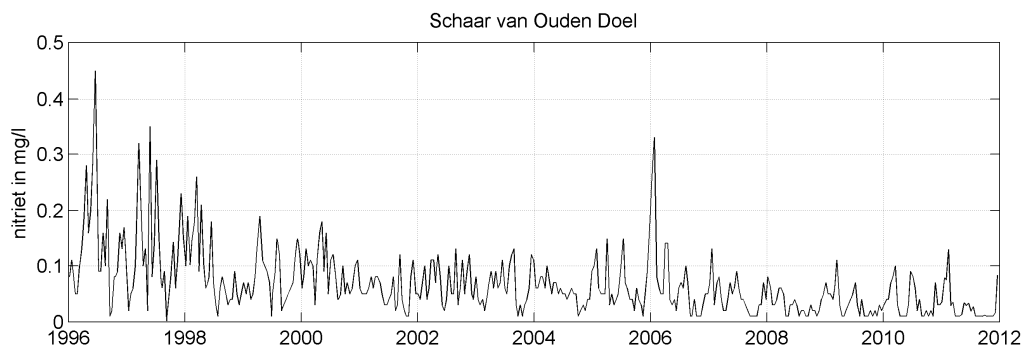


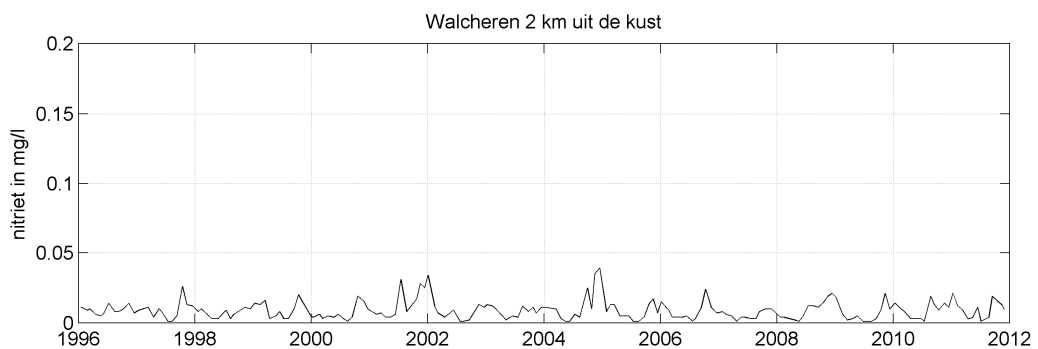
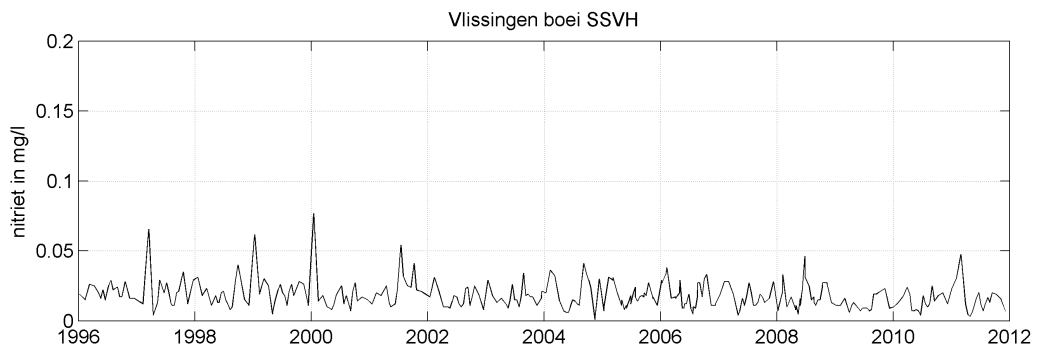
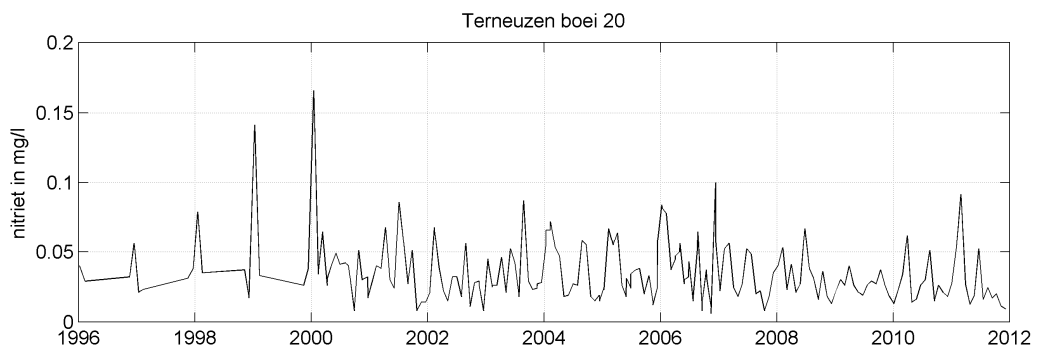
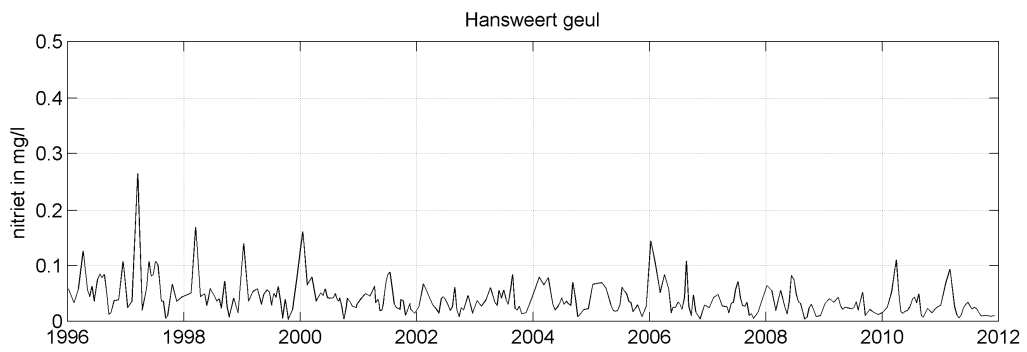
Figuur 3.21 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de ammoniumconcentratie uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

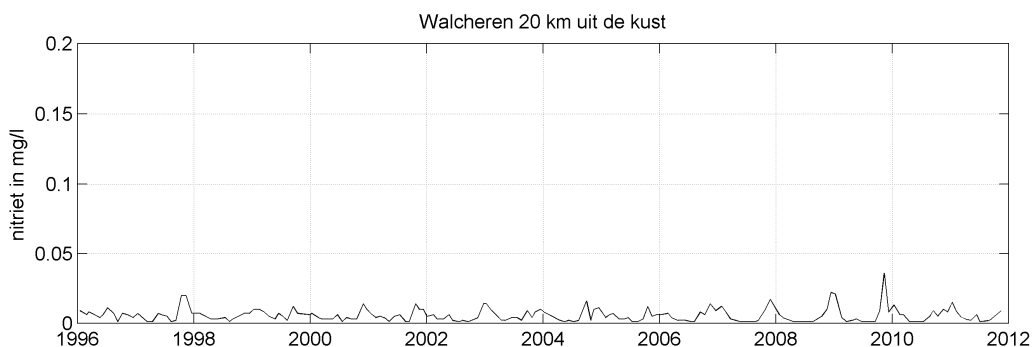
Ook deze grafieken laten zien dat in benedenstroomse richting de concentraties van ammonium sterk afnemen. Ook zijn bij Schaar van Ouden Doel en Hansweert de maxima over de periode 1996-2006 afgenomen. Sinds 2006 lijkt de situatie stabiel.

3.1.8.4 Nitriet

Figuur 3.22 toont de gemeten concentraties van nitriet op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011. Per station zijn verschillende verticale assen gebruikt.





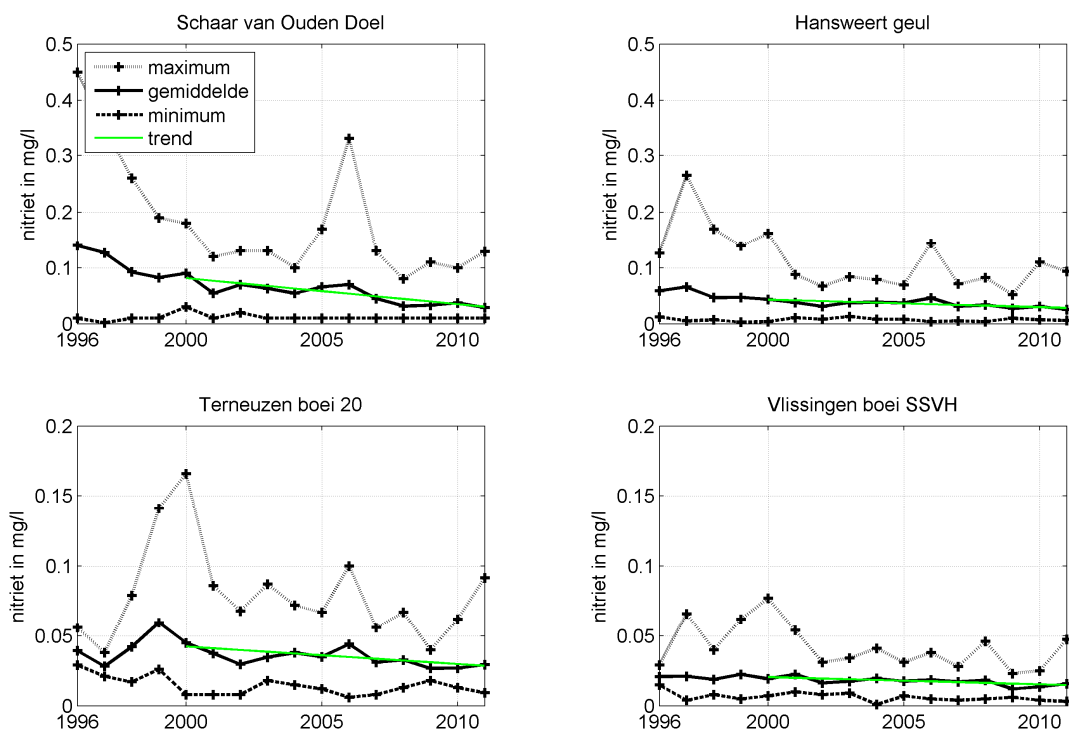


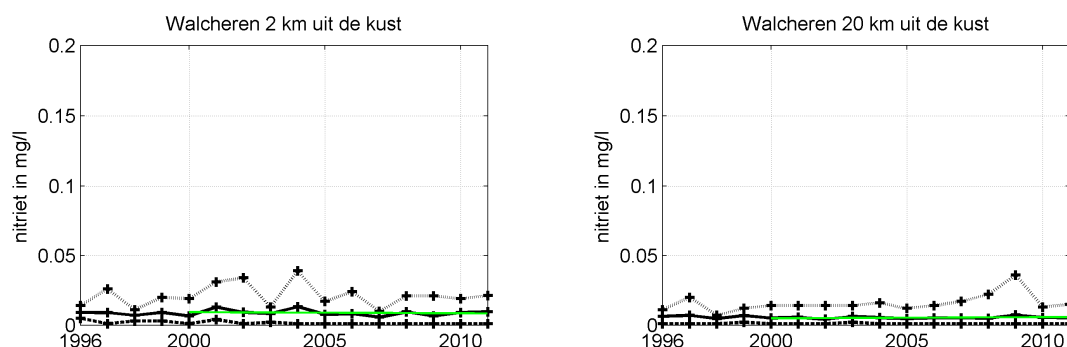
Figuur 3.22 Nitrietgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

In benedenstroomse richting nemen de concentraties van nitriet sterk af. Op het station Schaar van Ouden Doel en in mindere mate de stations benedenstrooms, zijn relatief hoge pieken waarneembaar. Bij Schaar van Ouden Doel en Hansweert lijken de concentraties te dalen, tot ca. het jaar 2000. In 2011 wordt bij Schaar van Ouden Doel af en toe de detectiegrens van 0.01 mg/l bereikt, waardoor de jaargemiddelde waarden beïnvloed worden.

3.1.8.5 Jaargemiddeld nitriet

Figuur 3.23 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd. Per station zijn verschillende verticale assen gebruikt.



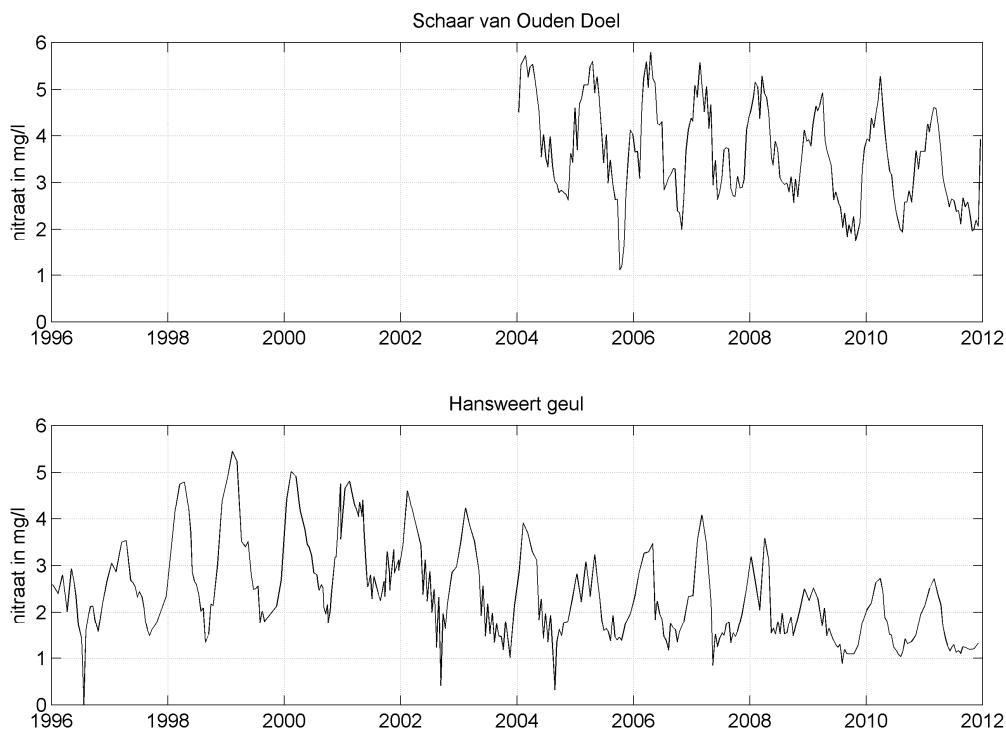


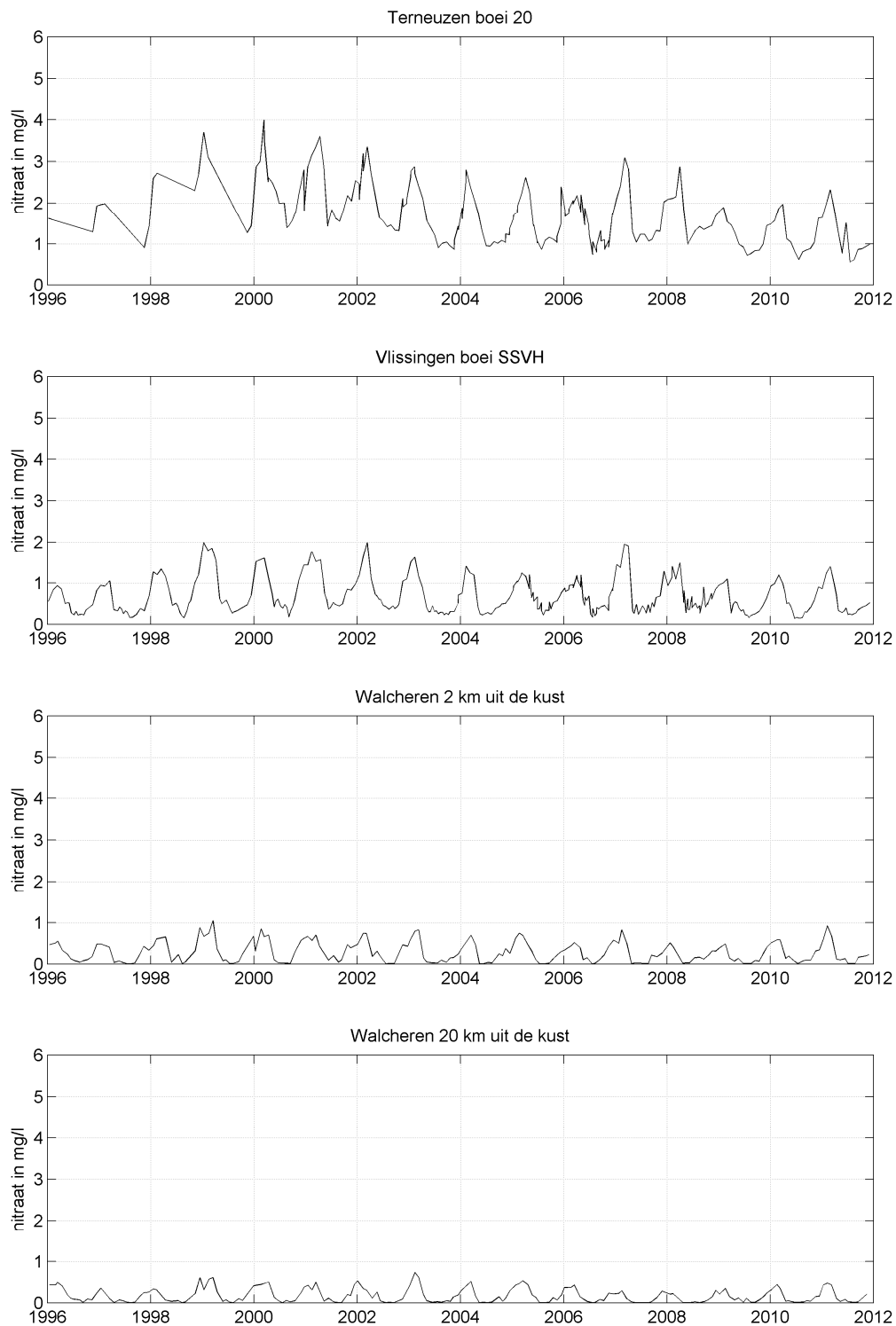
Figuur 3.23 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het nitrietgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Ook deze grafieken laten zien dat in benedenstroomse richting de concentraties van nitriet afnemen. Vooral bovenstrooms fluctueren de concentraties sterk, getuige de minimum en maximum waarden. In het estuarium is er een licht dalende trend over de periode 2000-2011 waarneembaar. Bij Schaar van Ouden Doel zijn de concentraties zelfs zo sterk gedaald dat in 2011 zo nu en dan de detectiegrens van 0.01 mg/l wordt bereikt.

3.1.8.6 Nitraat

Figuur 3.24 toont de gemeten concentraties van nitraat op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011.



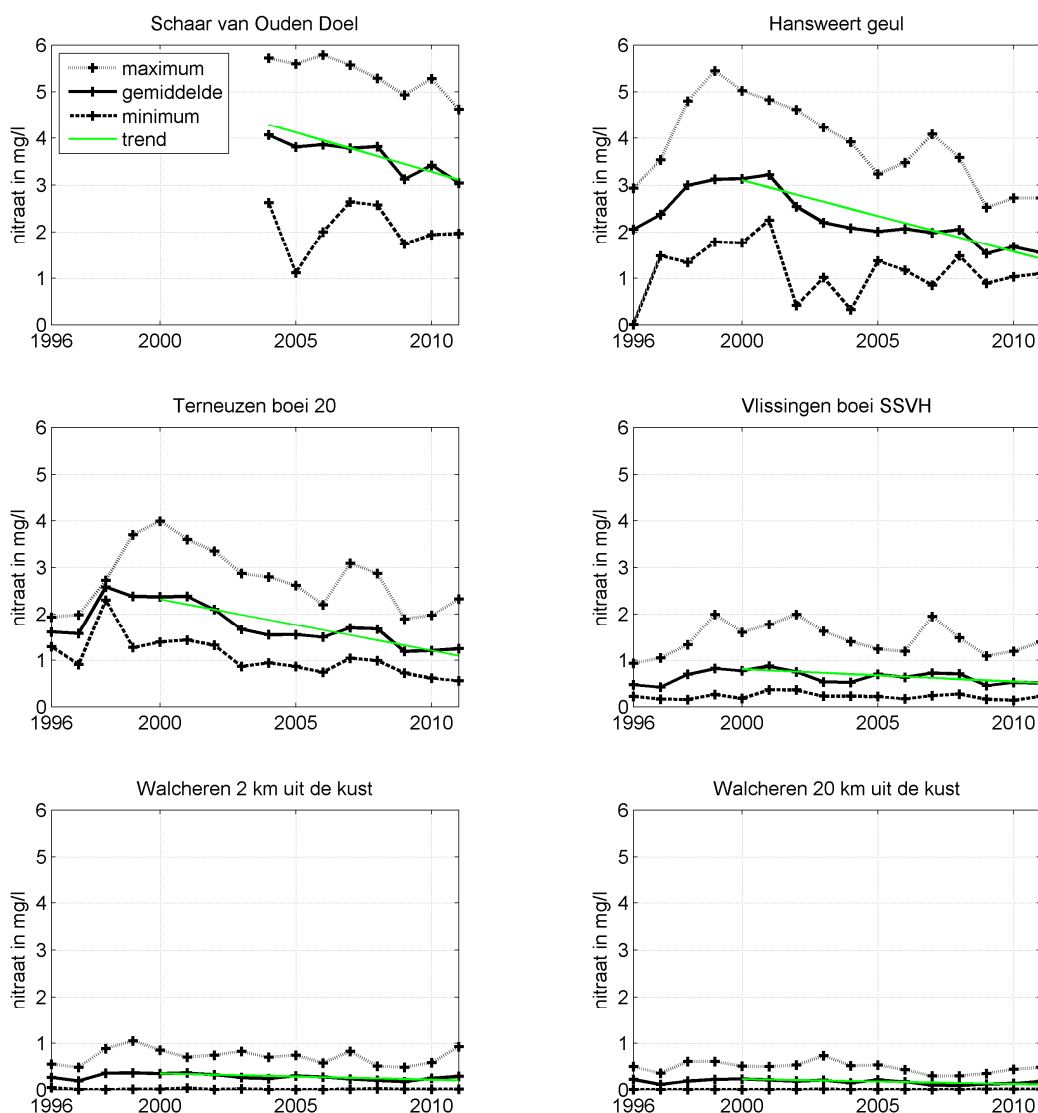


Figuur 3.24 Nitraatgehalte uitgedrukt in stifstof na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Op de bovenstroomse stations zijn de nitraatgehalten veel hoger dan benedenstrooms. Op alle stations is een duidelijke seizoensvariatie waarneembaar, sterker dan voor ammonium en nitriet.

3.1.8.7 Jaargemiddeld nitraat

Figuur 3.25 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.

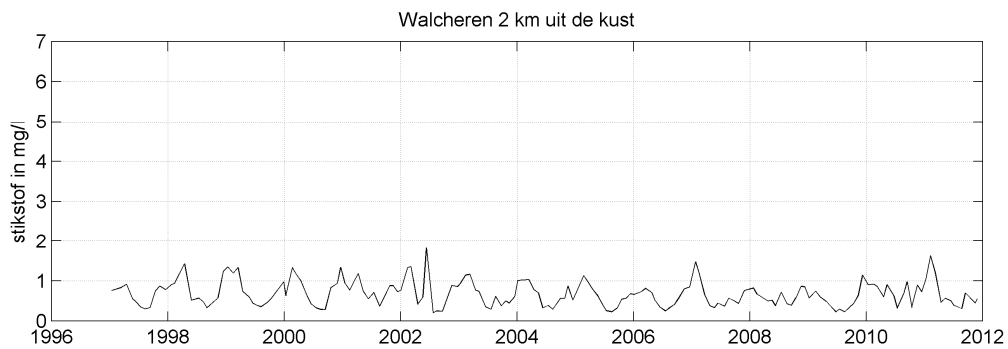
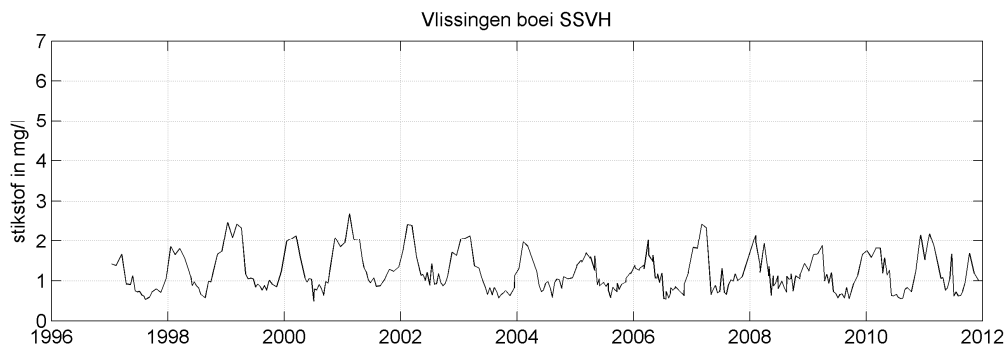
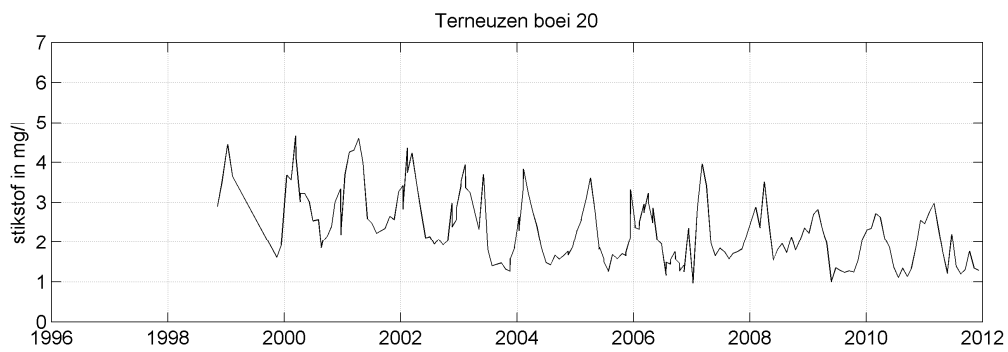
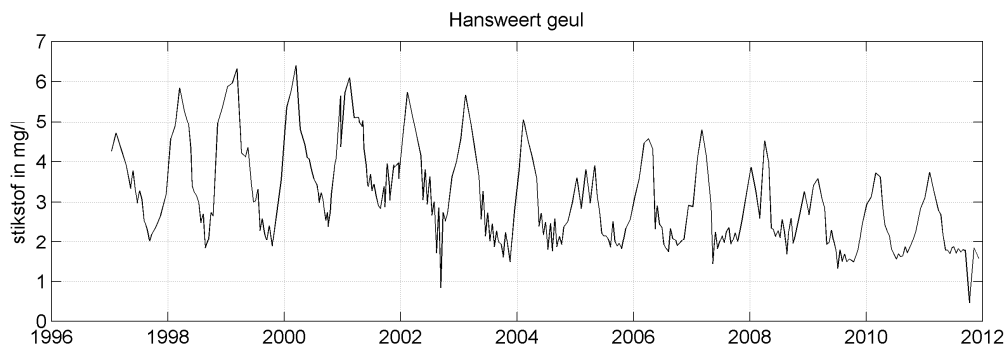


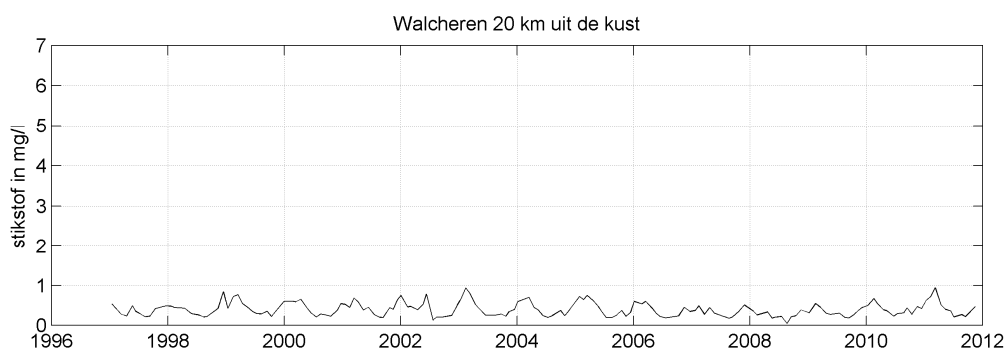
Figuur 3.25 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het nitraatgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze resultaten laten zien dat de nitraatgehalten sterk afnemen in stroomafwaartse richting. Daarnaast is een dalende trend waarneembaar over de periode 2000-2011, vooral in het oostelijk deel van de Westerschelde.

3.1.8.8 Totaal stikstof

Figuur 3.26 toont de gemeten concentraties van totaal stikstof (N) op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011. In Schaar van Ouden Doel is het totaal stikstofgehalte niet bepaald.



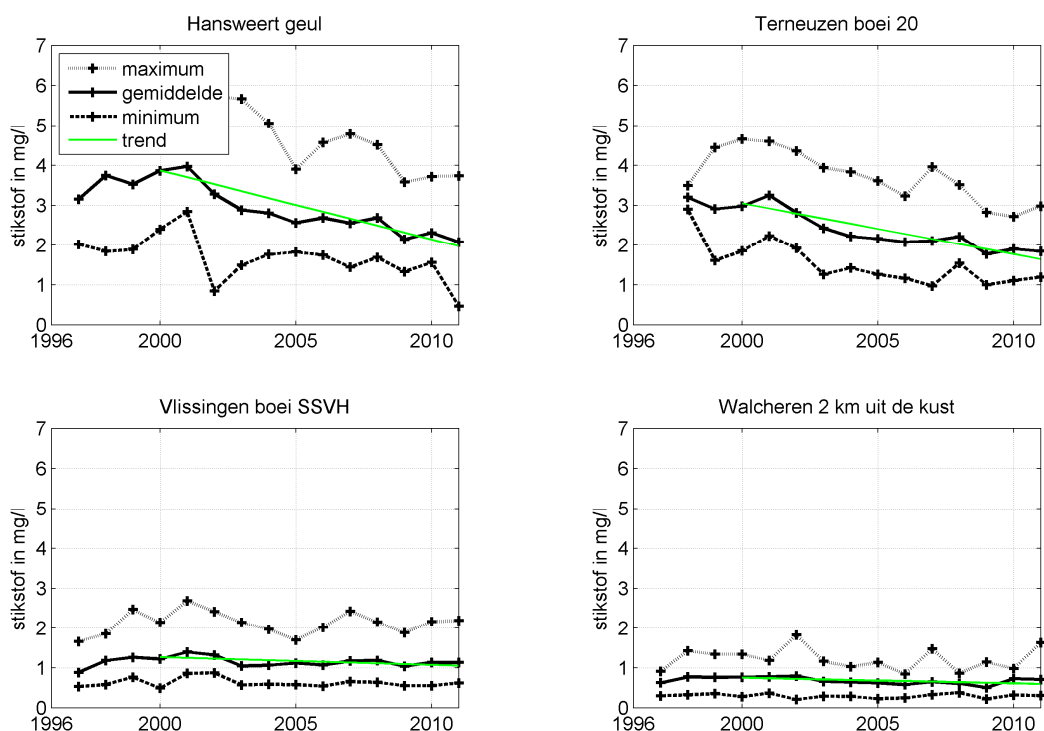


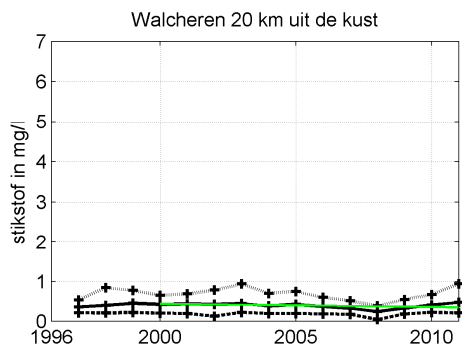
Figuur 3.26 Totaal stikstof uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Op de bovenstroomse stations zijn de stikstofgehalten hoger dan benedenstrooms. Op alle stations is een duidelijke seizoensvariatie waarneembaar.

3.1.8.9 Jaargemiddeld totaal stikstof

Figuur 3.27 toont de jaargemiddelden voor 1996-2010 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de stations Schaar van Ouden Doel, Hoedekenskerke boei 4 en Wielingen is geen informatie beschikbaar. Voor de periode 2000-2010 is een trendlijn toegevoegd.



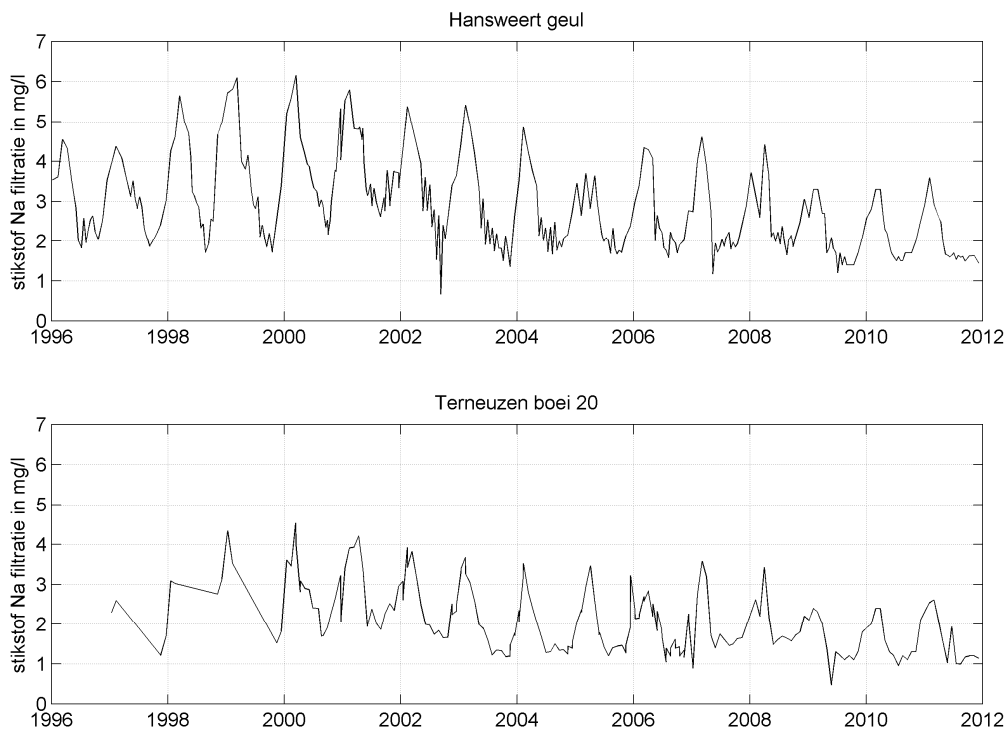


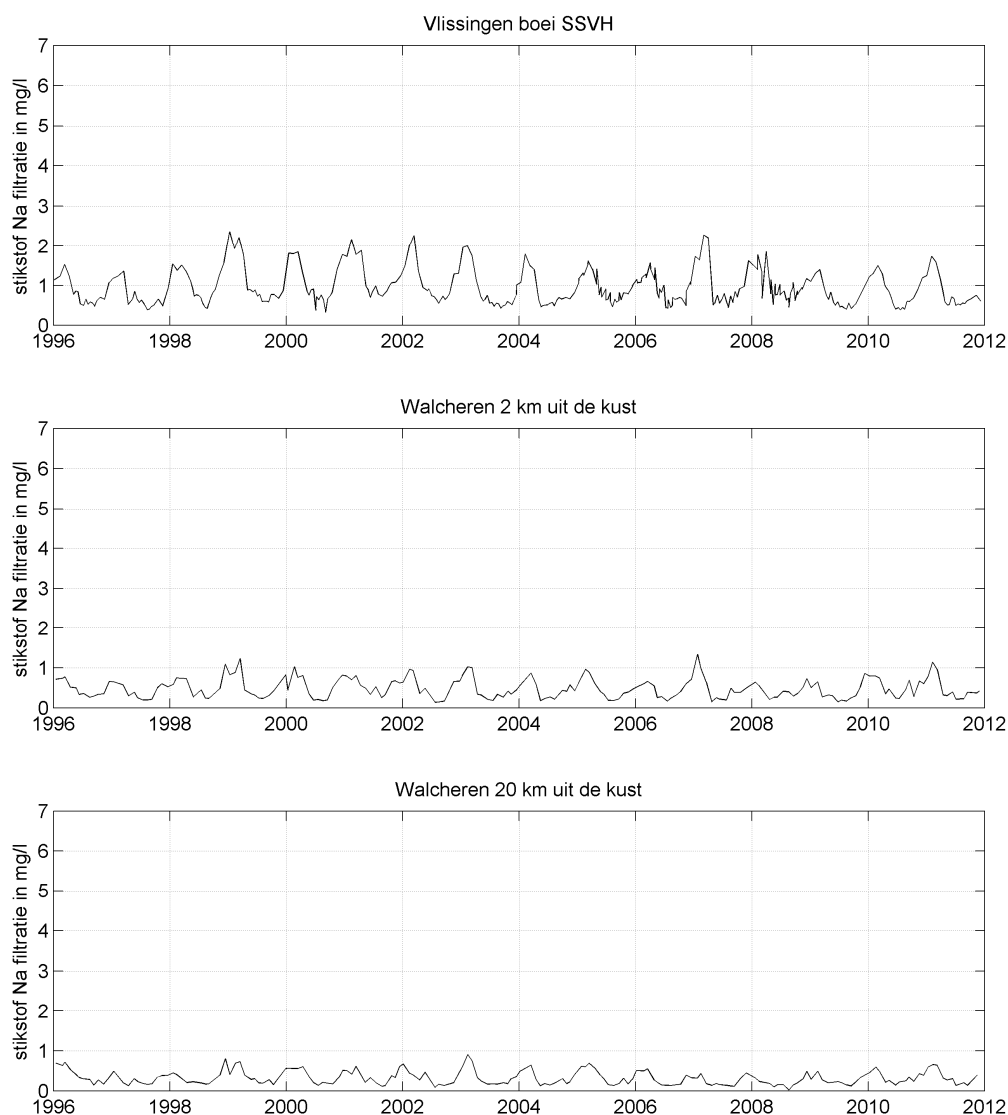
Figuur 3.27 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte totaal stikstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze resultaten laten zien dat de stikstofgehalten sterk afnemen in stroomafwaartse richting. Daarnaast is een dalende trend waarneembaar over de periode 2000-2011, vooral in het oostelijk deel van de Westerschelde.

3.1.8.10 Opgelost stikstof (stikstof na filtratie)

Figuur 3.28 toont de gemeten concentraties van opgelost stikstof (DN) op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011. In Schaar van Ouden Doel is het opgelost stikstofgehalte niet bepaald.



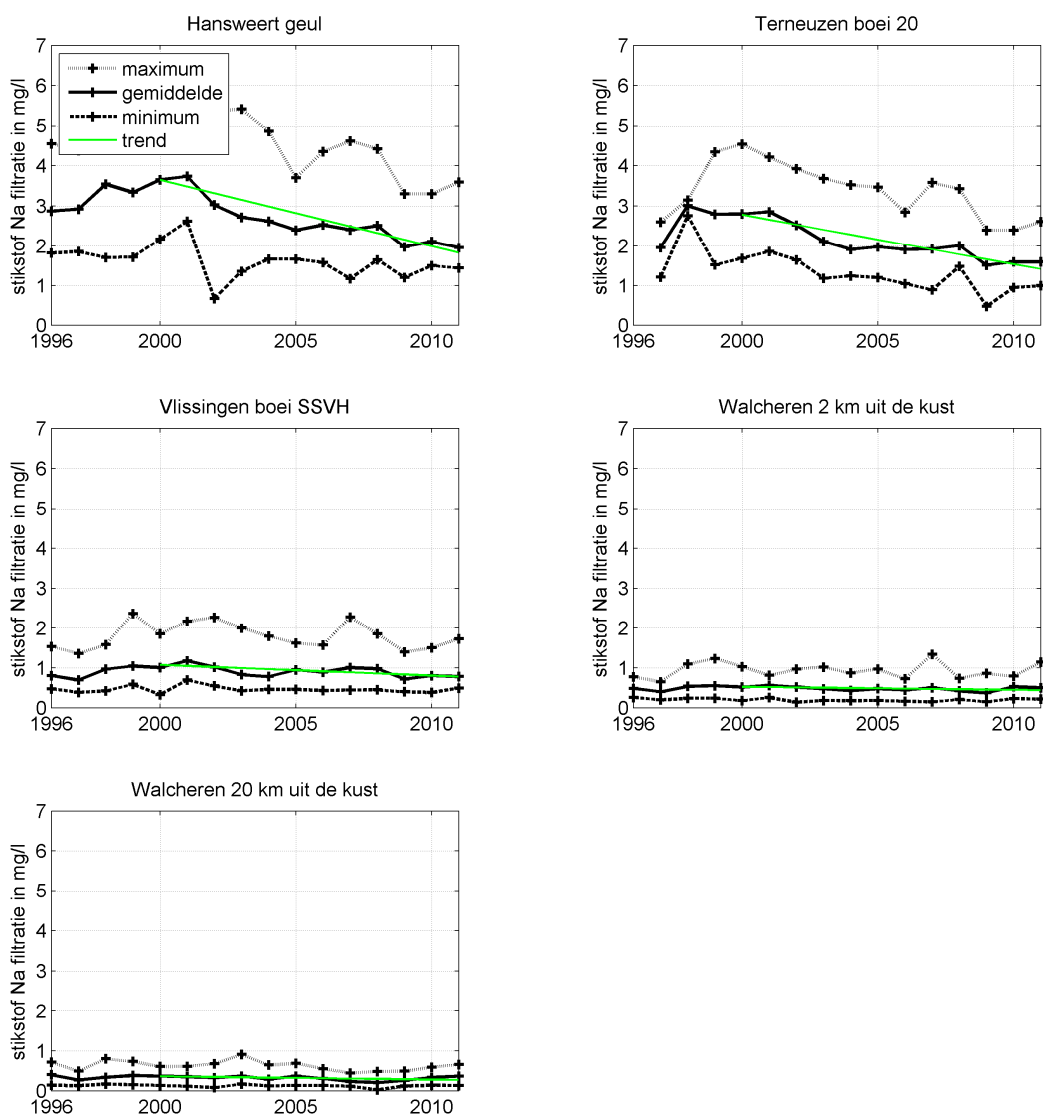


Figuur 3.28 Opgelost stikstof (stikstof na filtratie) uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Op de bovenstroomse stations zijn de opgelost stikstofgehalten hoger dan benedenstrooms. Op alle stations is een duidelijke seizoensvariatie waarneembaar. De hoeveelheden stikstof na filtratie zijn ongeveer even groot als totaal stikstof totaal. Het meeste stikstof is blijkbaar opgelost en niet particulier gebonden.

3.1.8.11 Jaargemiddeld opgelost stikstof (stikstof na filtratie)

Figuur 3.29 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Schaar van Ouden Doel is niet bemeaten. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.

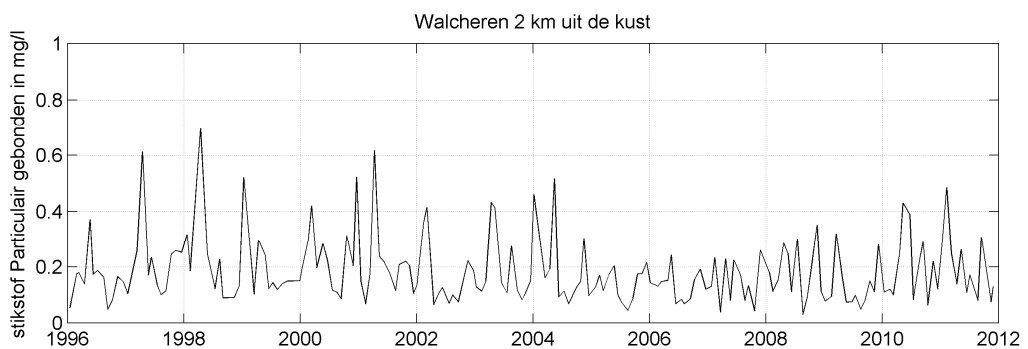
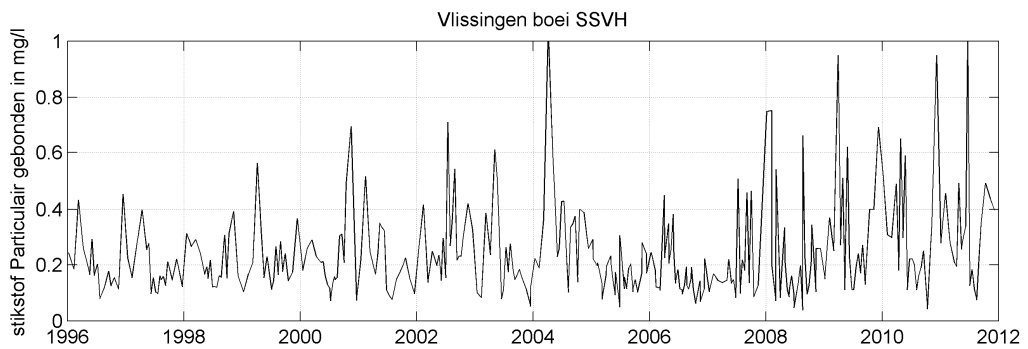
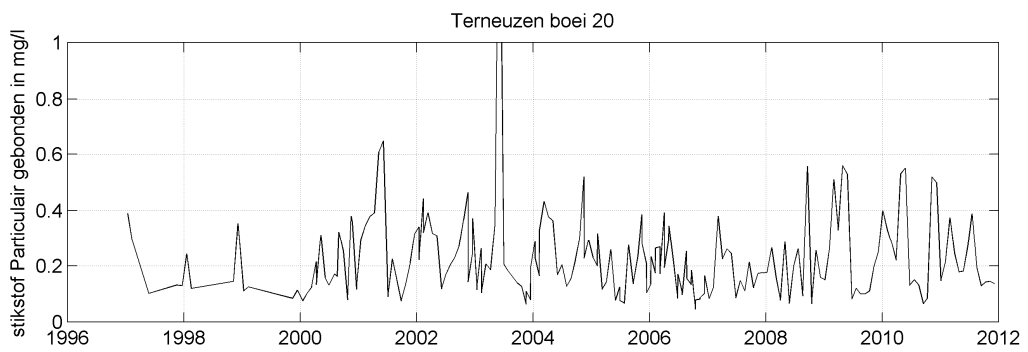
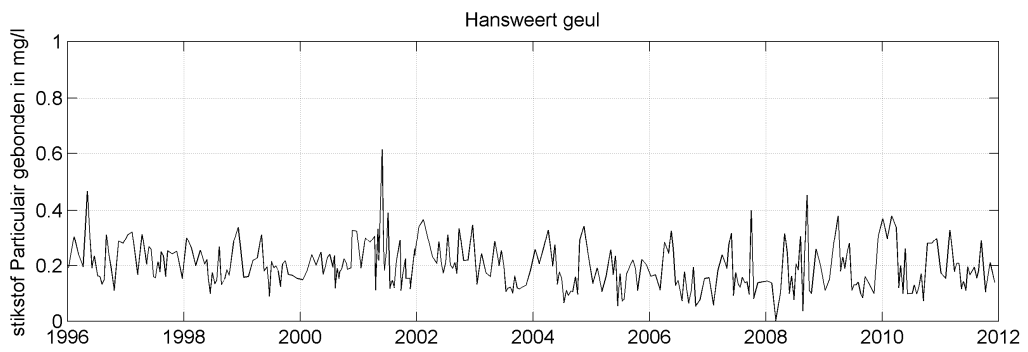


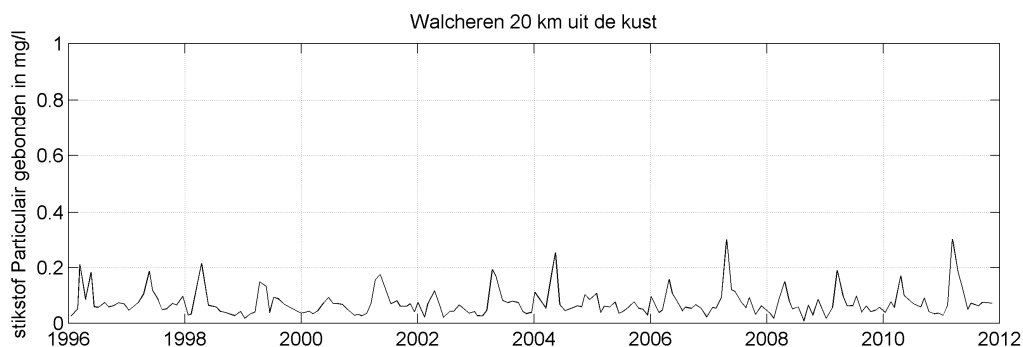
Figuur 3.29 Jaargemiddelde, jaarmaximum en jaarmaximum van het gehalte opgelost stikstof (stikstof na filtratie) in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze resultaten laten zien dat de opgelost stikstofgehalten sterk afnemen in stroomafwaartse richting. Daarnaast is een dalende trend waarneembaar over de periode 2000-2011, vooral in het oostelijk deel van de Westerschelde.

3.1.8.12 Particulair gebonden stikstof

Figuur 3.30 toont de gemeten concentraties van particulier gebonden stikstof (PN) op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011. In het station Schaar van Ouden Doel is het particulier gebonden stikstofgehalte niet bepaald.



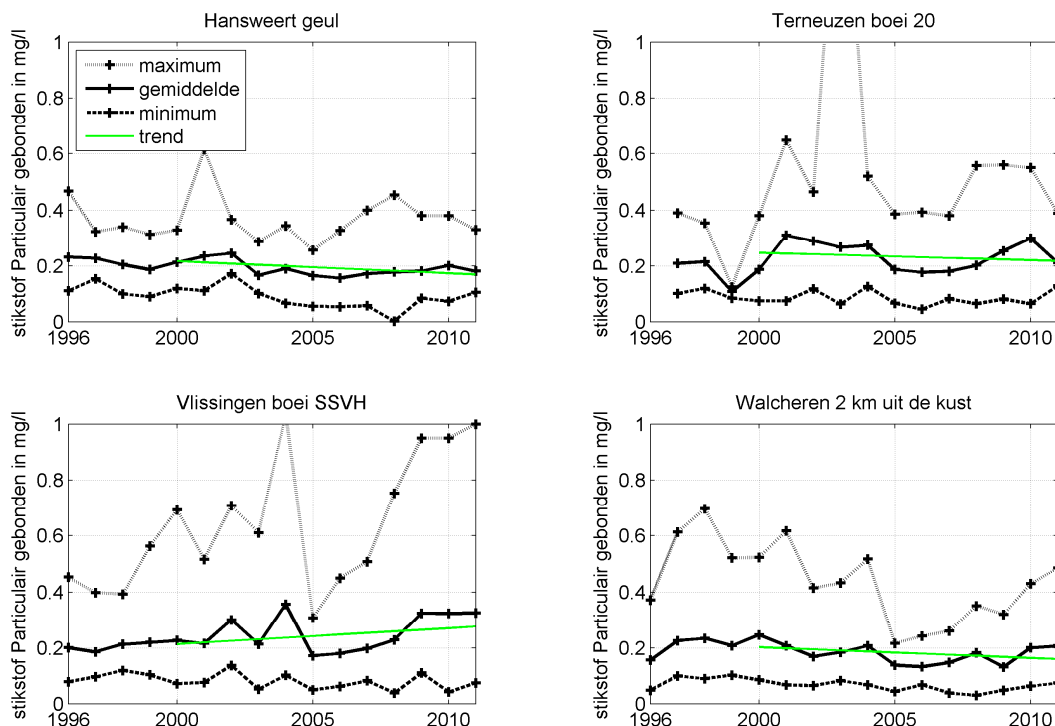


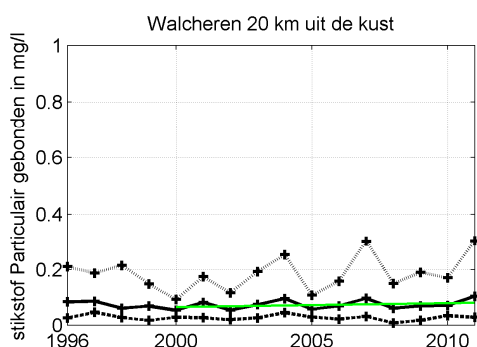
Figuur 3.30 Particulair gebonden stikstof uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De concentraties particulier stikstof tonen een totaal ander verloop dan die van nitraat, totaal stikstof en opgelost stikstof. Er zijn geen duidelijke longitudinale of temporele gradiënten waarneembaar, en de seizoensvariatie ontbreekt. Net als voor zwevend stof fluctueert de concentratie sterk, en zijn de gehalten op de meeste stations vergelijkbaar, behalve op Walcheren 20. We merken ook op dat de gehalten particulier stikstof maar een heel klein deel vormen van de concentratie totaal stikstof.

3.1.8.13 Jaargemiddeld particulier gebonden stikstof

Figuur 3.31 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.





Figuur 3.31 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier gebonden stikstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze resultaten laten sterke fluctuaties zien, en een min of meer gelijke gemiddelde concentratie op de verschillende stations (behalve Walcheren 20). Duidelijke temporele trends ontbreken.

3.1.8.14 Fosfor

Fosfor (P) is van belang omdat het een voedingsstof (nutriënt) is, die als gevolg van puntlozingen en diffuse bronnen in verhoogde concentraties aanwezig kan zijn, en aanleiding kan geven tot eutrofiëring. Fosfor komt in het oppervlaktewater voor in verschillende vormen:

- anorganisch:
 - orthofosfaat (opgelost, o-PO_4^{3-});
 - gebonden aan slib;
- organisch:
 - opgelost, bv. in de vorm van humuszuren;
 - particulier, bv. materiaal afkomstig van lozingen of van algengroei.

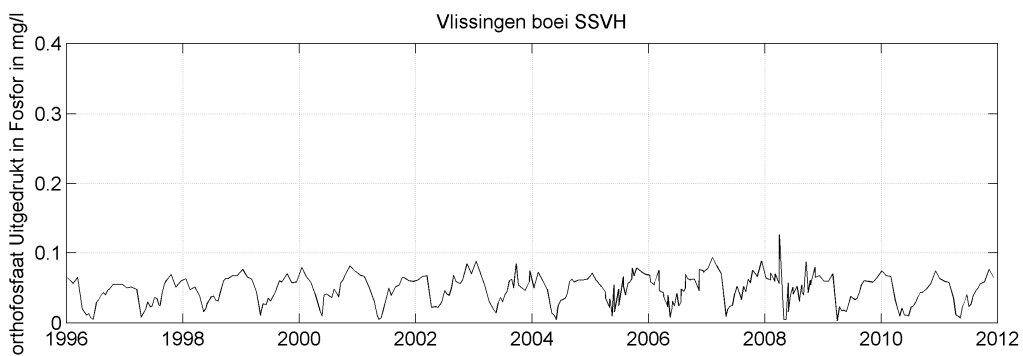
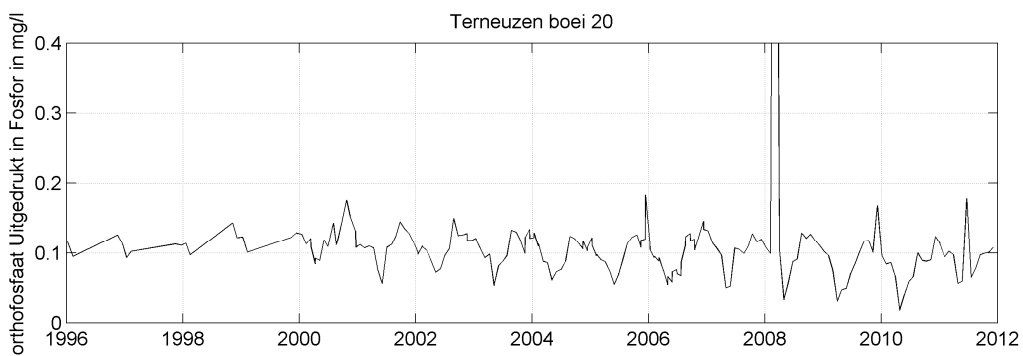
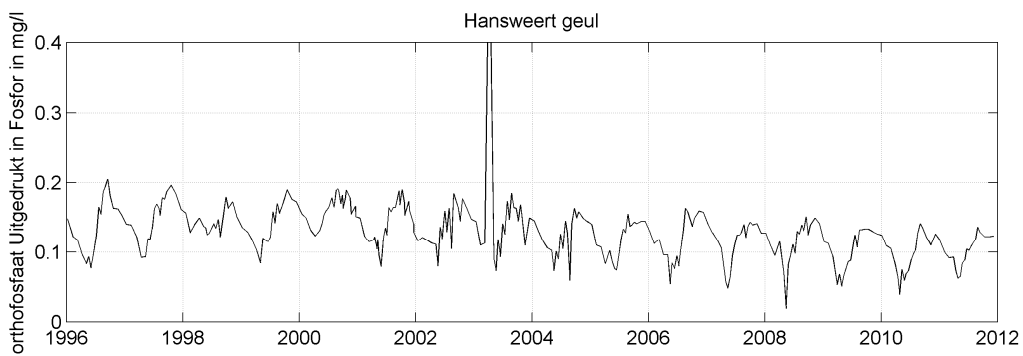
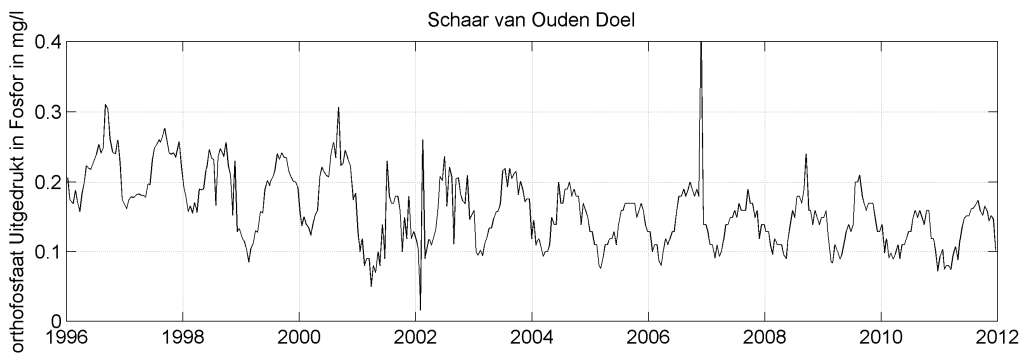
De som van alle anorganische en organische vormen van fosfor duiden we aan als totaal fosfaat. De som van orthofosfaat en opgelost organisch fosfor duiden we aan als opgelost fosfaat. De som van aan slib gebonden anorganisch en organisch fosfor duiden we aan als particulier gebonden fosfaat.

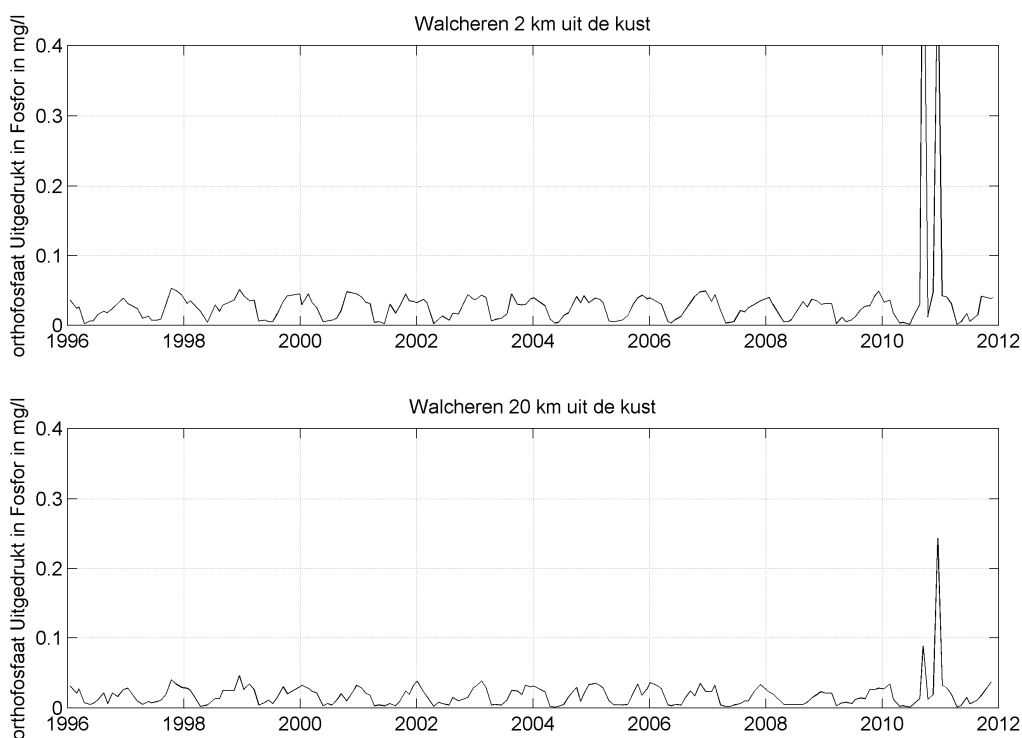
Anorganisch fosfor is in significante mate gebonden aan slibdeeltjes. De bindingsvorm kan verschillen (adsorptie, precipitatie van fosforhoudende mineralen). Organisch fosfor kan in het water aanwezig zijn als gevolg van lozingen, maar ook als gevolg van de opname van anorganisch fosfor door algen.

Door de menging van relatief nutriëntenrijk zoet water en relatief nutriëntenarm zout water, zijn de concentraties van totaal fosfaat in principe bovenstrooms hoger dan benedenstrooms. De relatie met de saliniteit is minder eenduidig voor fosfaat dan voor stikstof, omdat een relatief grote fractie fosfaat particulier is en de concentratie daarvan fluctueert met de zwevende stofconcentratie. Voor specifieke deelparameters spelen daarnaast verschillende biochemische processen een rol, die ertoe leiden dat er een minder directe relatie tussen het gemeten gehalte en de gemeten saliniteit kan bestaan.

3.1.8.15 Orthofosfaat

Figuur 3.32 toont de gemeten concentraties van orthofosfaat op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011.



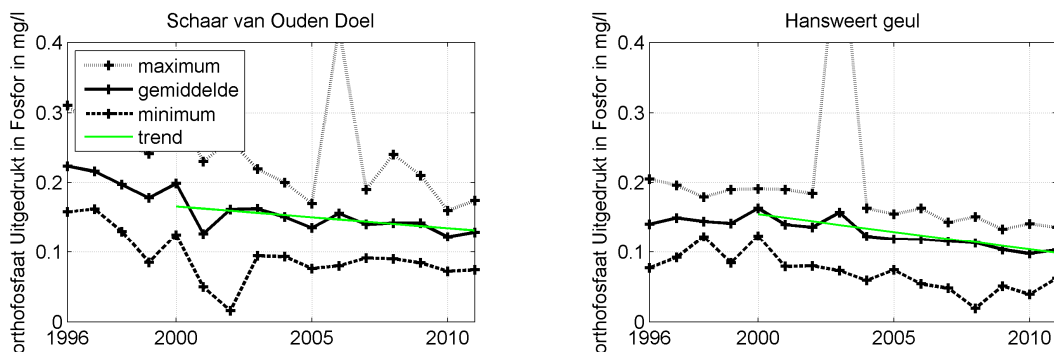


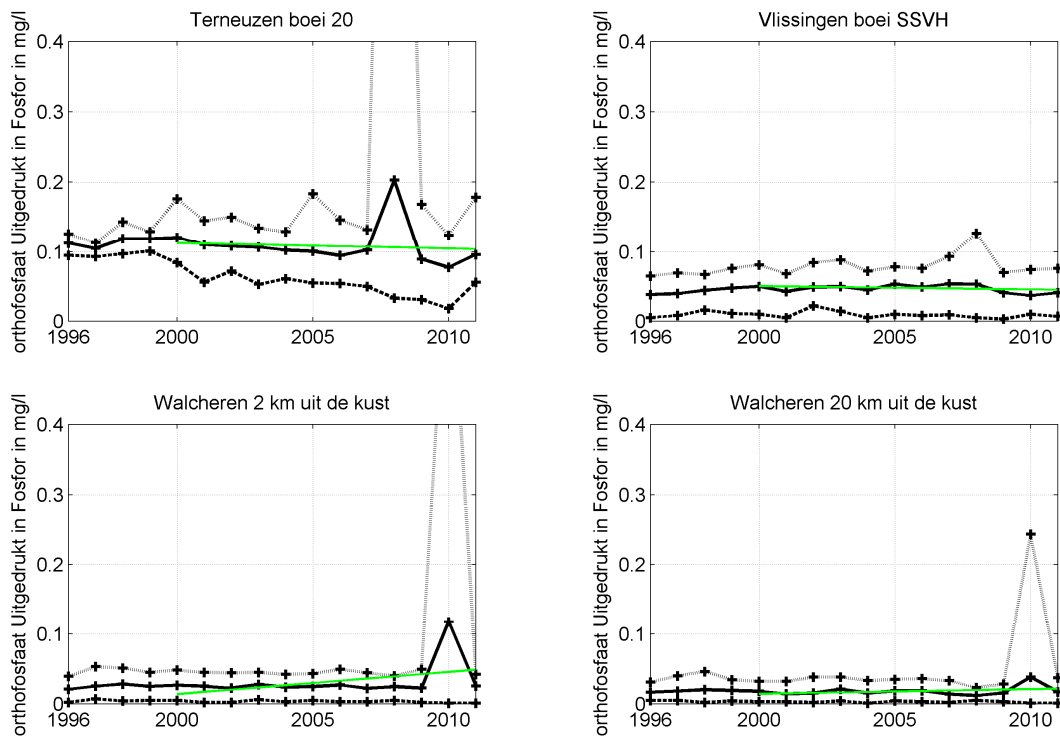
Figuur 3.32 Orthofoosfaat uitgedrukt in fosfor na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De orthofoosfaatconcentraties nemen af in stroomafwaartse richting. Op de bovenstroomse stations is een dalende trend waarneembaar, vooral in de jaren 1996-2002. Enkele hoge pieken vallen op in de meetdata, bijvoorbeeld op de stations Walcheren 2 en 20 in het jaar 2010. Vaak is er een duidelijke seizoensvariatie met hoge gehalten in de winter en lage gehalten in de zomer waarneembaar.

3.1.8.16 Jaargemiddeld orthofoosfaat

Figuur 3.33 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.



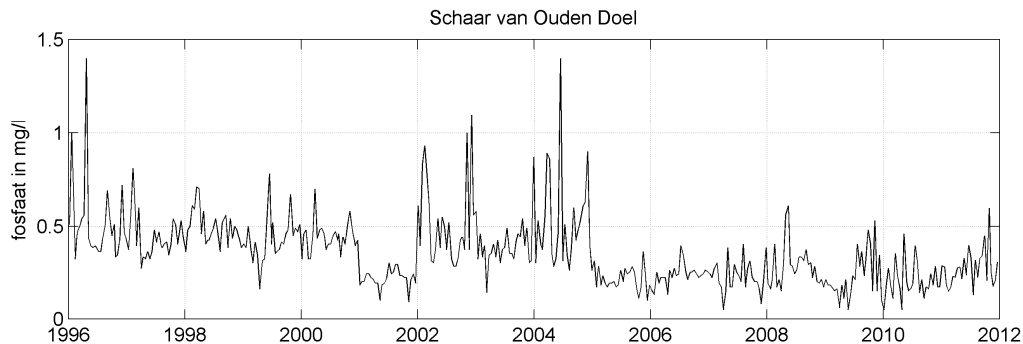


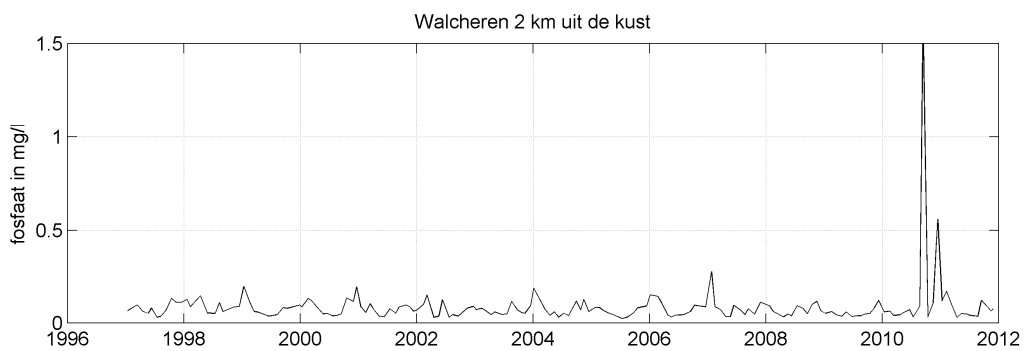
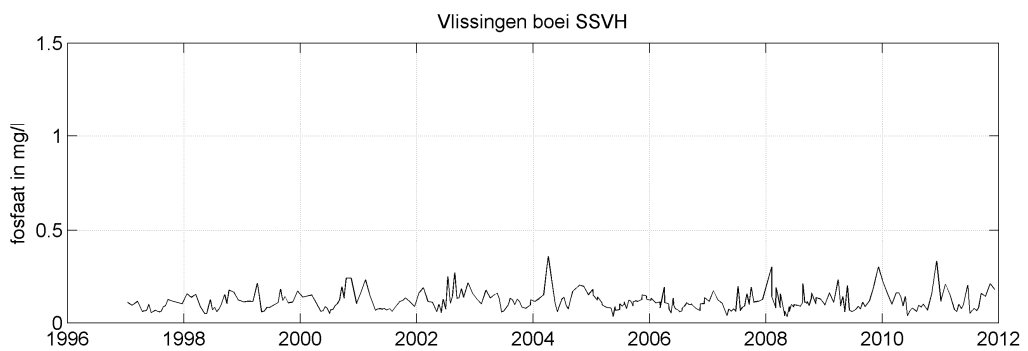
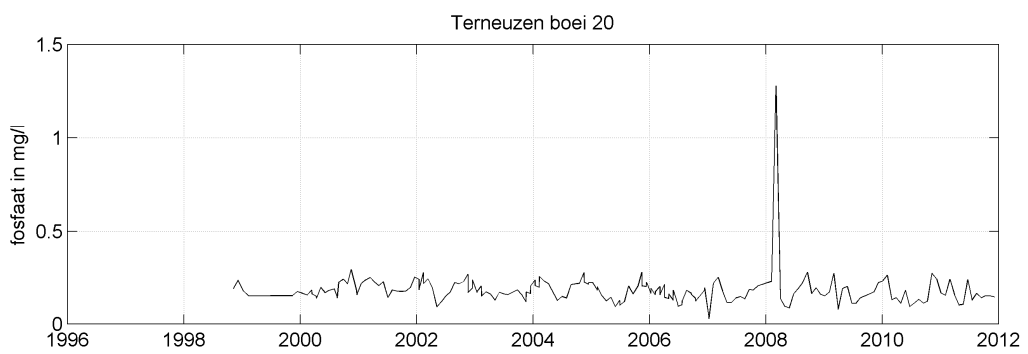
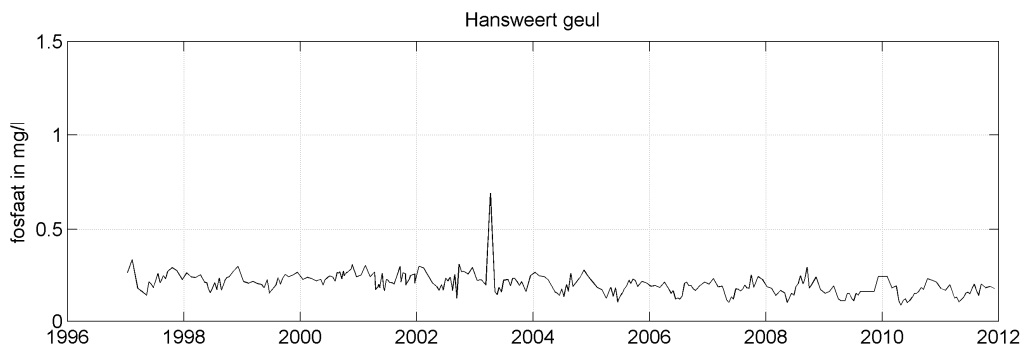
Figuur 3.33 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte orthofosfaat uitgedrukt in fosfor na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

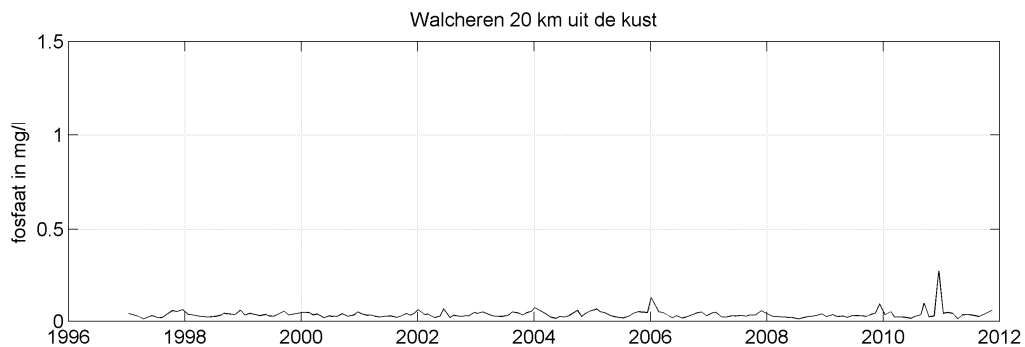
Deze resultaten illustreren de dalende trend op de bovenstroomse stations, vooral bij Schaar van Ouden Doel en Hansweert. De stijgende trend op het station Walcheren 2 is het gevolg van de hoge gemeten waarden in 2010, die in 2011 niet terugkomen.

3.1.8.17 Totaal fosfaat

Figuur 3.34 toont de gemeten concentraties van totaal fosfaat op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011.





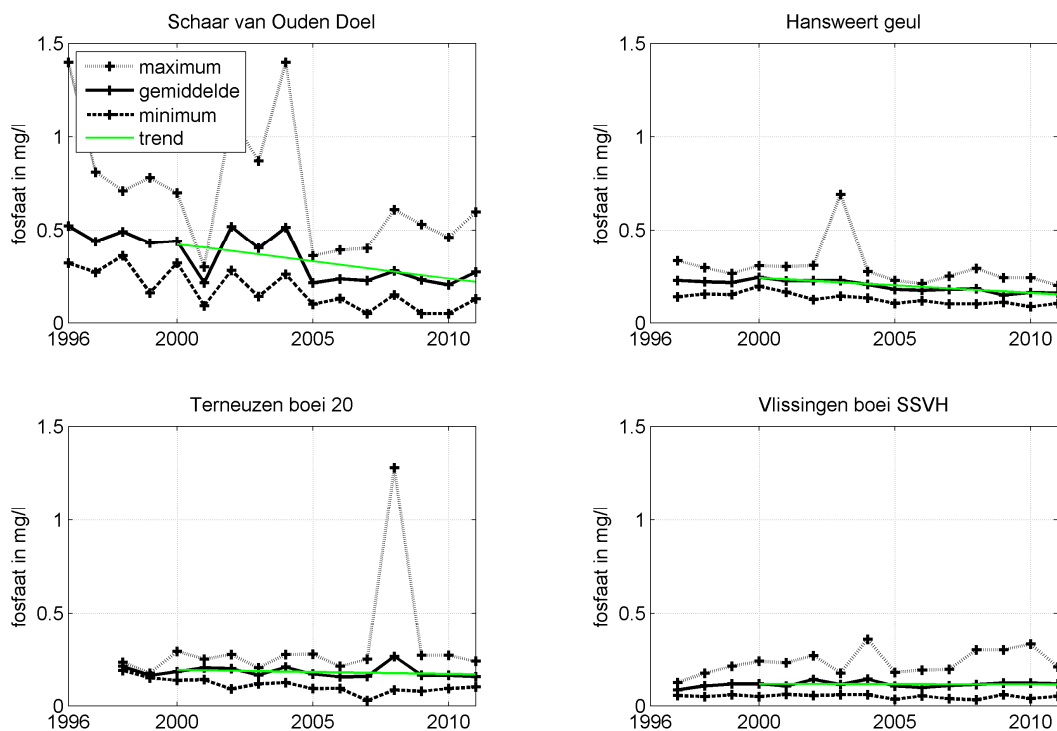


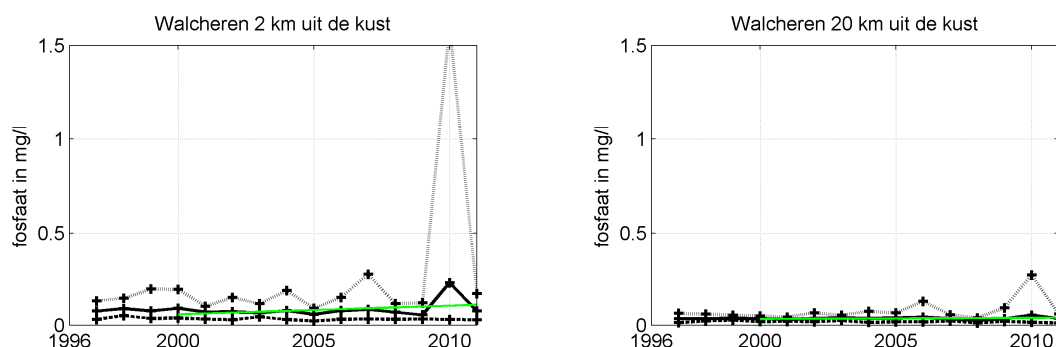
Figuur 3.34 Totaal fosfaat uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De concentraties totaal fosfaat nemen duidelijk af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel lijkt een dalende trend waarneembaar. De seizoensvariatie is veel minder duidelijk zichtbaar dan voor orthofosfaat. De hoge pieken in 2010 bij station Walcheren 2 km uit de kust zetten zich niet voort in 2011.

3.1.8.18 Jaargemiddeld totaal fosfaat

Figuur 3.35 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.



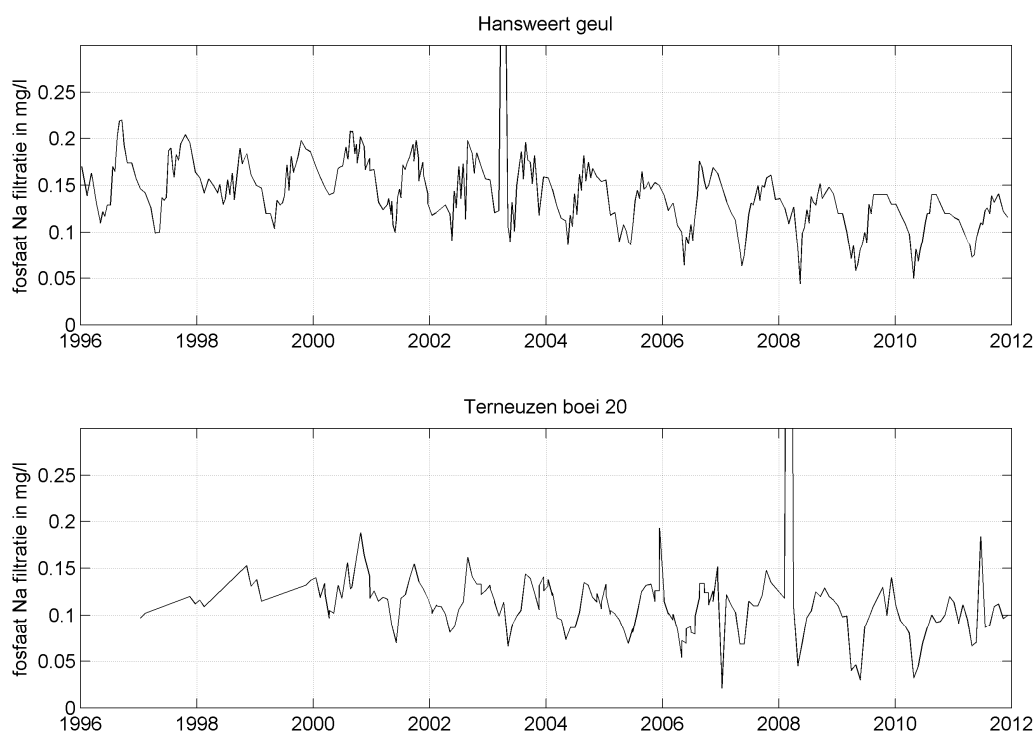


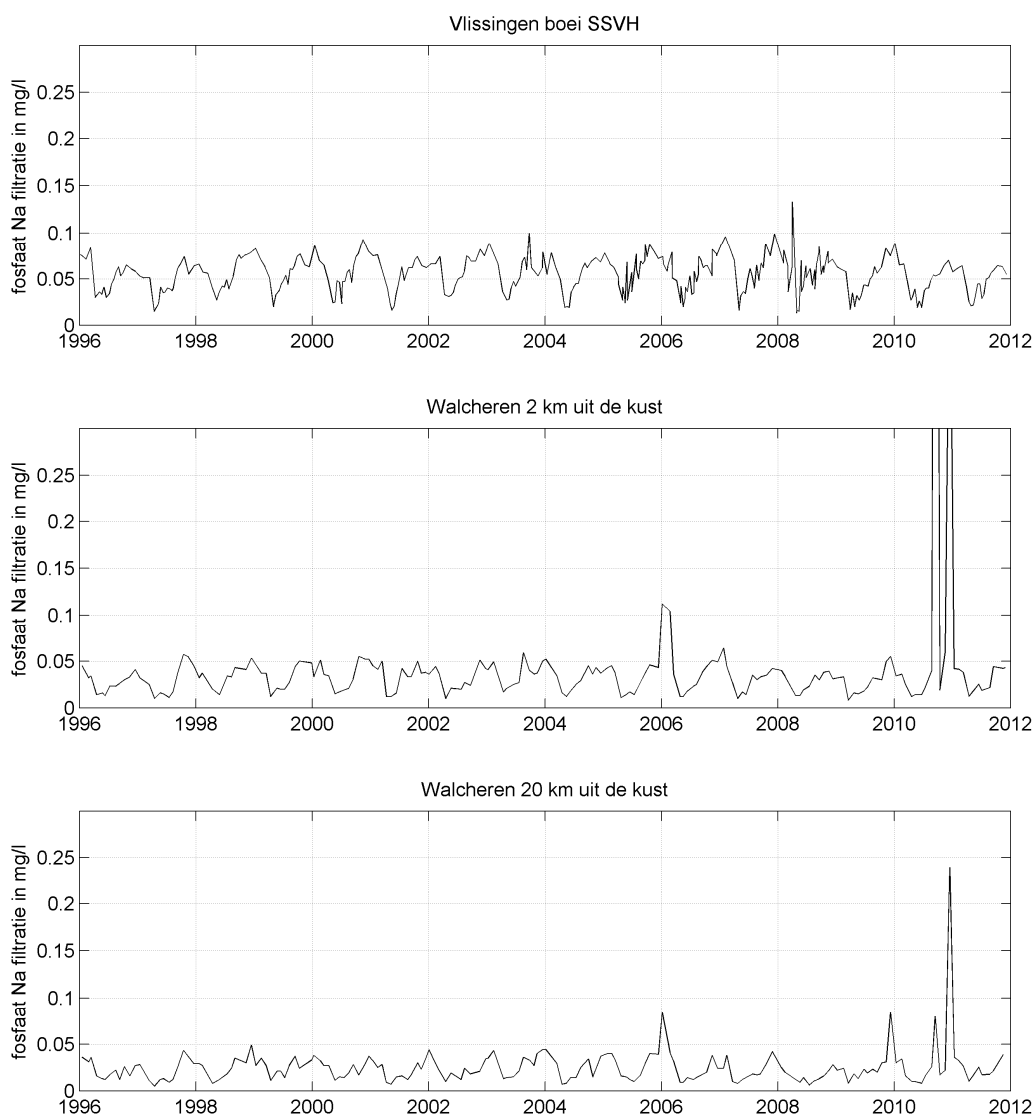
Figuur 3.35 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte totaal fosfaat in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze resultaten laten dalende concentraties zien in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel is een dalende trend waarneembaar. Bij Hansweert is er sprake van een hele lichte dalende trend.

3.1.8.19 Fosfaat na filtratie

Figuur 3.36 toont de gemeten concentraties van opgelost fosfor op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011. Bij Schaar van Ouden Doel wordt het fosfaat na filtratie niet bepaald.



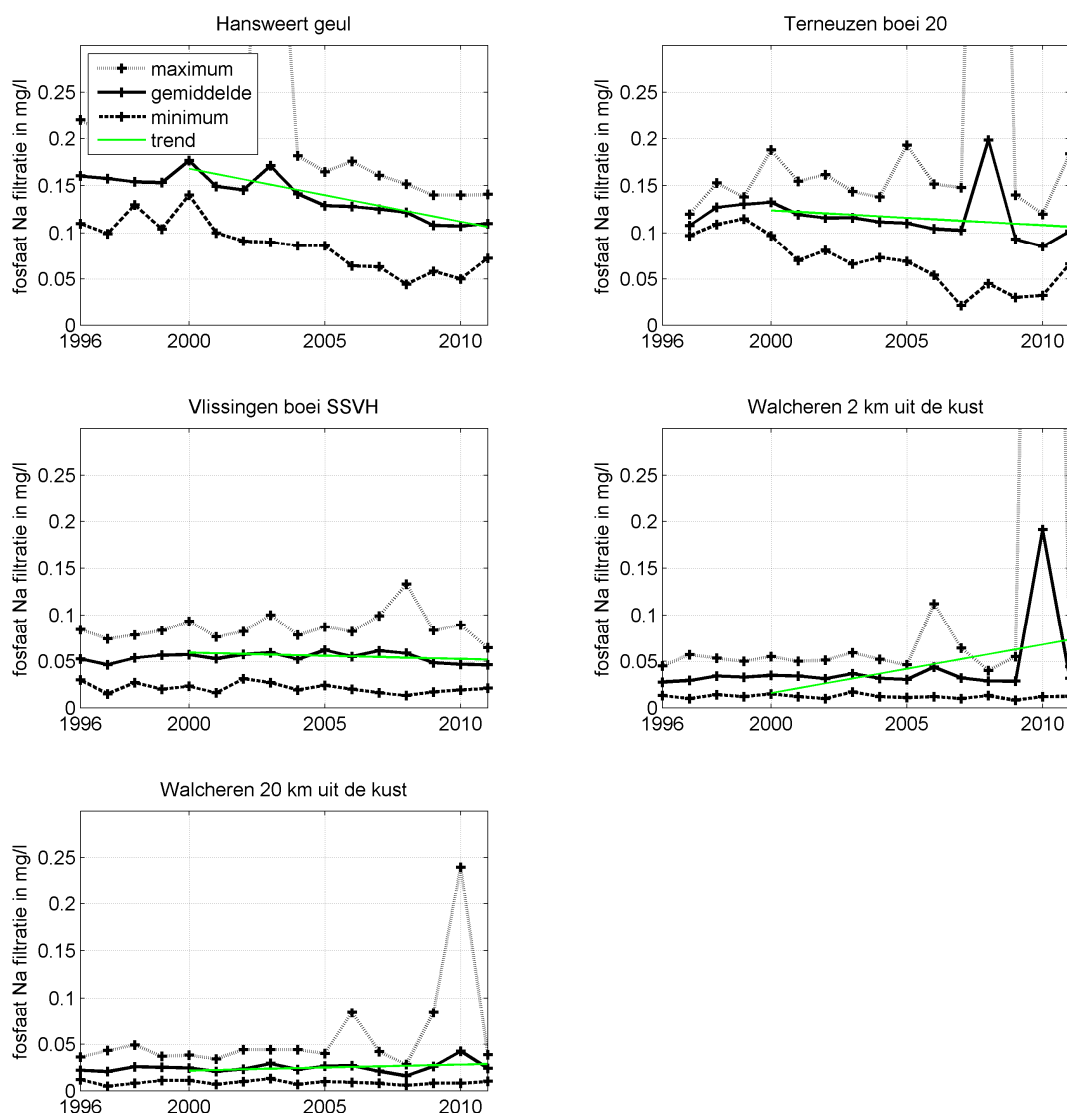


Figuur 3.36 Fosfaat na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze resultaten lijken heel erg op die van orthofosfaat, vooral op de bovenstroomse stations. Fosfaat na filtratie is immers de som van orthofosfaat en opgelost organisch fosfor. De pieken in de meetwaarden bij Walcheren 2 en 20 km uit de kust in 2010 komen dus ook hier weer terug. In de richting van de zee is de concentratie opgelost fosfaat een beetje hoger dan die van orthofosfaat. Dat verschil is de organische opgeloste fractie, die niet wordt gemeten in de orthofosfaatanalyse.

3.1.8.20 Jaargemiddeld fosfaat na filtratie

Figuur 3.37 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.

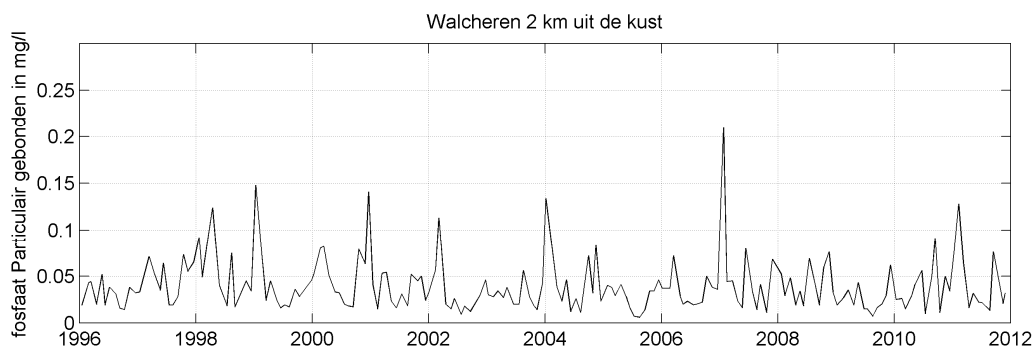
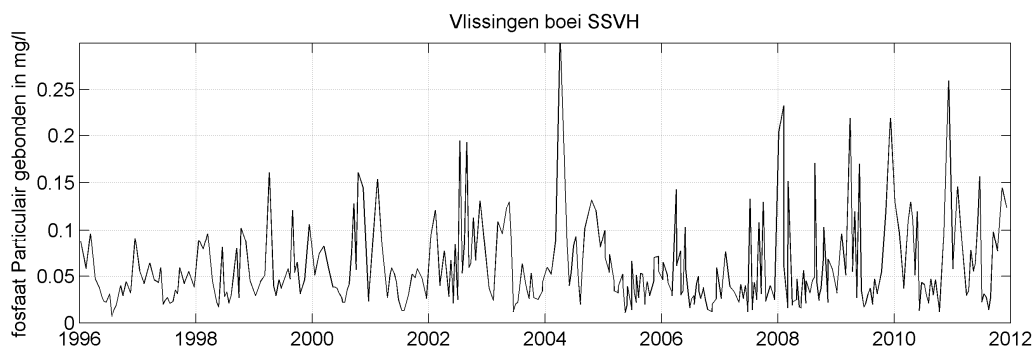
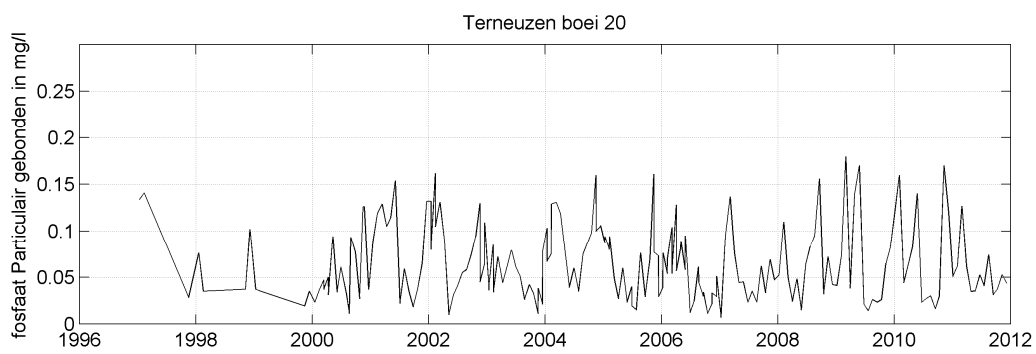
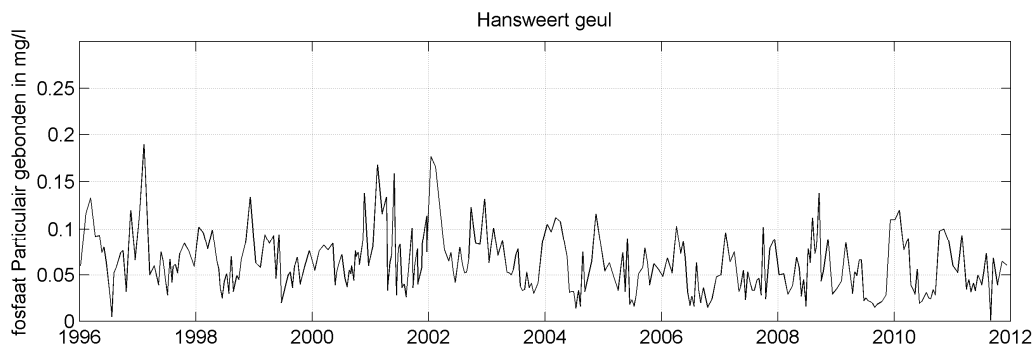


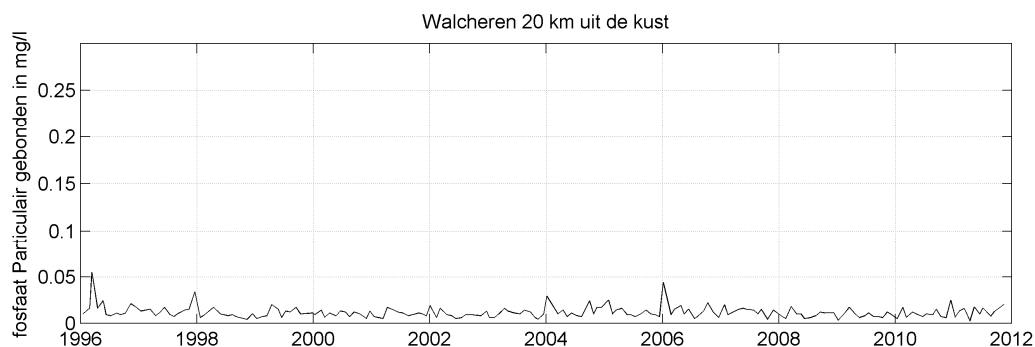
Figuur 3.37 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fosfaat na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De opmerkingen gemaakt voor orthofosfaat gelden ook voor opgelost fosfaat. Er is een dalende trend bij Hansweert en Terneuzen. Op het station Walcheren 2 km uit de kust hangt de getekende positieve trendlijnen samen met incidentele hoge gemeten concentraties in 2010 in combinatie met de lage meetfrequentie. In 2011 is het gehalte opgelost fosfaat bij Terneuzen boei 20 toegenomen ten opzichte van 2010.

3.1.8.21 Particulair gebonden fosfaat

Figuur 3.38 toont de gemeten concentraties van particulier gebonden fosfaat op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011. In het station Schaar van Ouden doel wordt het particulier gebonden fosfaat niet bepaald.



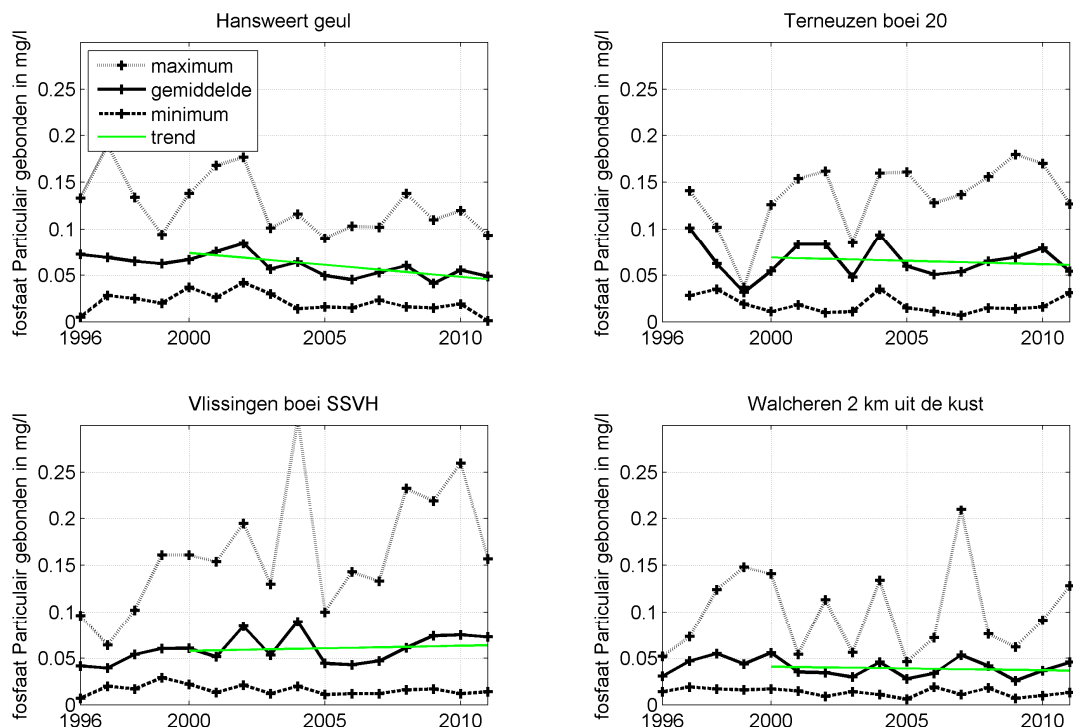


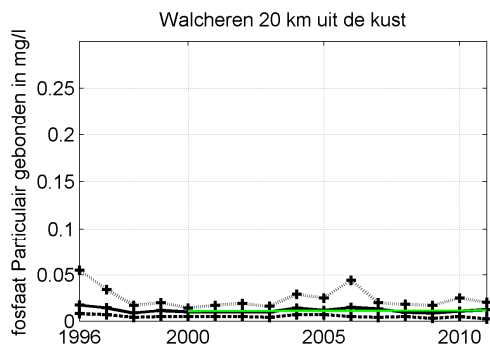
Figuur 3.38 Particulair gebonden fosfaat uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De concentraties particulier gebonden fosfaat tonen geen duidelijke longitudinale of temporele gradiënten, en een duidelijke seizoensvariatie ontbreekt. Net als voor zwevend stof fluctueert de concentratie sterk, en zijn de gehalten op de meeste stations vergelijkbaar, behalve op Walcheren 20 km uit de kust, waar de gemeten gehalten een stuk lager zijn.

3.1.8.22 Jaargemiddeld particulier gebonden fosfaat

Figuur 3.39 toont de jaargemiddelden voor 1996-2011 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2011 is een trendlijn toegevoegd.





Figuur 3.39 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier gebonden fosfaat in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Bij Hansweert dalen de gemiddelde concentraties particulier gebonden fosfaat. Bij Terneuzen en Vlissingen lijkt er in de jaren 2005-2009 een stijging te zijn opgetreden, maar deze zet zich niet door in 2010 en 2011.

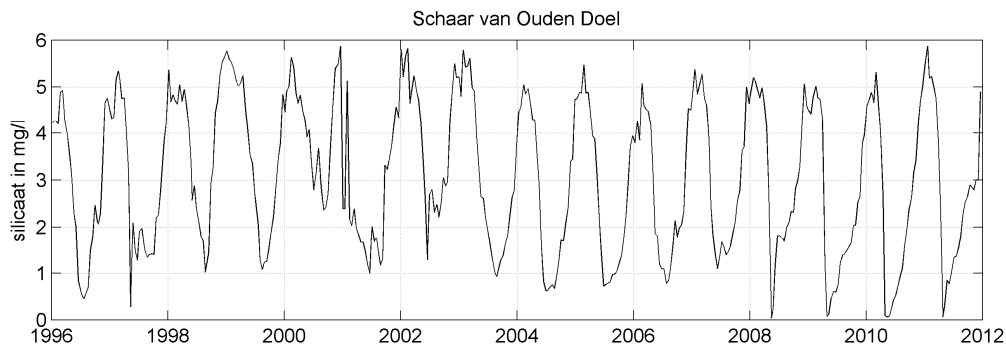
3.1.8.23 Silicium

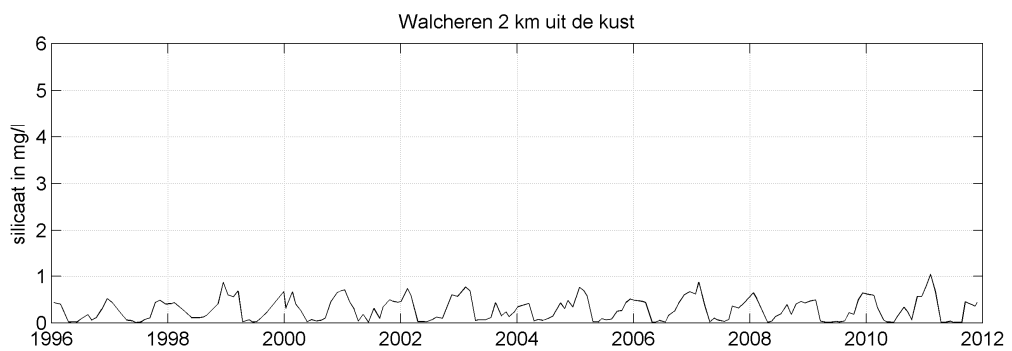
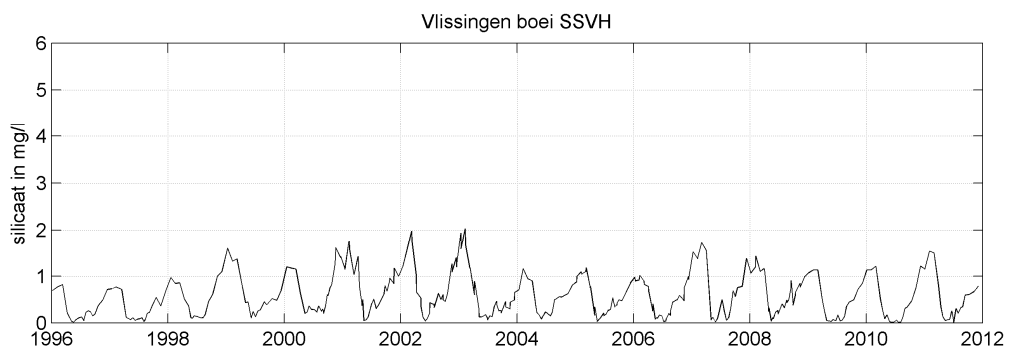
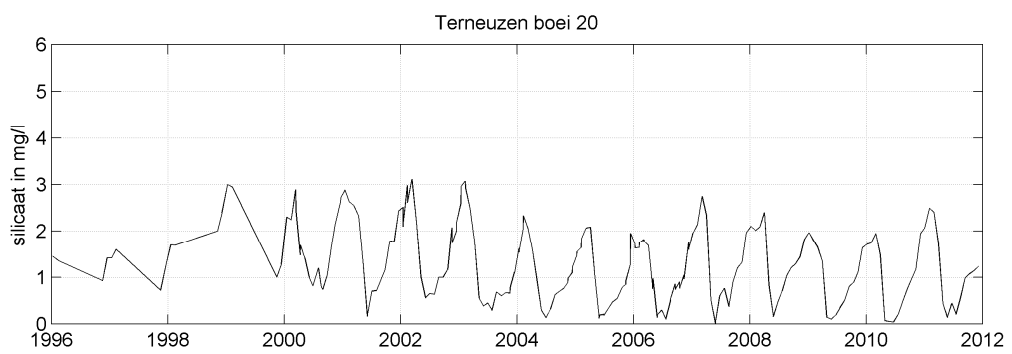
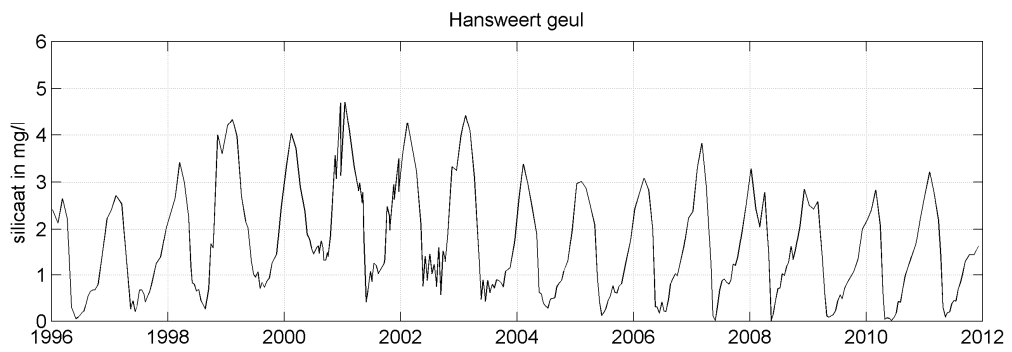
Silicium is een relevante parameter omdat diatomeeën (kiezelalgen) opgelost anorganisch silicium (silicaat) opnemen bij hun groei. De beschikbaarheid van silicaat stuurt dus mede de algensoortensamenstelling en –biomassa. Silicaat komt voor in rivierwater. De concentratie is voornamelijk afhankelijk van de geologische en hydrologische kenmerken van het stroomgebied. Veel minder dan bij stikstof en fosfor is er sprake van concentratieverhoging als gevolg van lozingen van afvalwater.

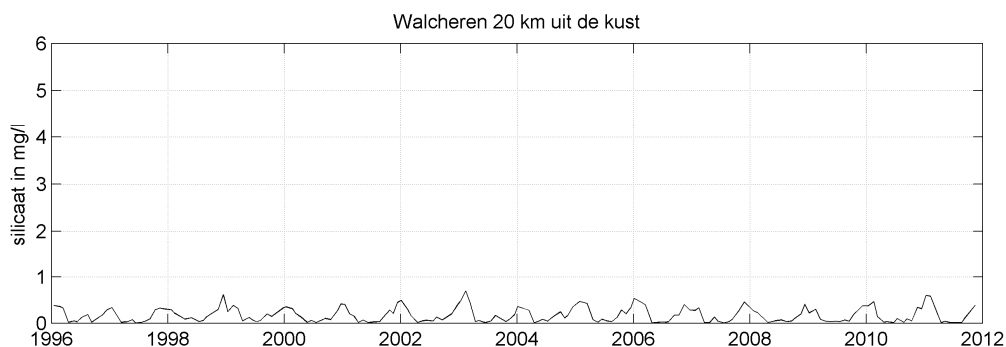
Door de menging van relatief silicaatrijk zoet water en relatief silicaatarm zout water, zijn de concentraties van silicaat in een estuarium als regel bovenstrooms hoger dan benedenstrooms. De opname van silicaat door diatomeeën in het voorjaar zorgt vaak voor een sterke seizoensvariatie in de concentratie van silicaat.

3.1.8.24 Silicaat

Figuur 3.40 toont de gemeten concentraties van silicaat op de verschillende stations als functie van de tijd, voor de periode 1996-2011.





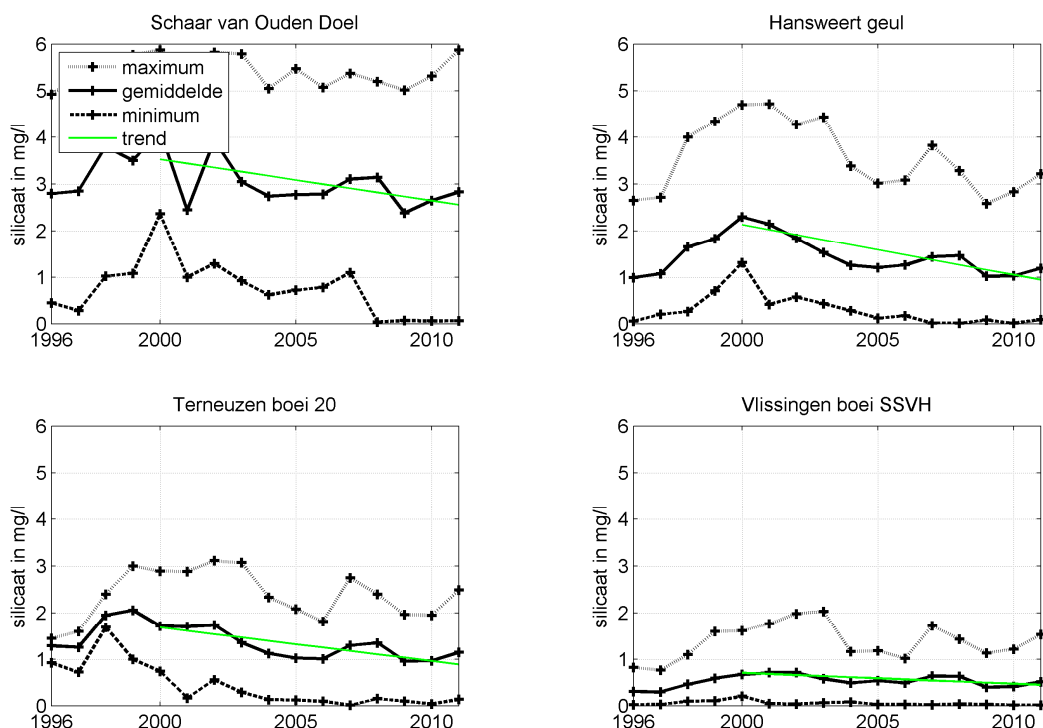


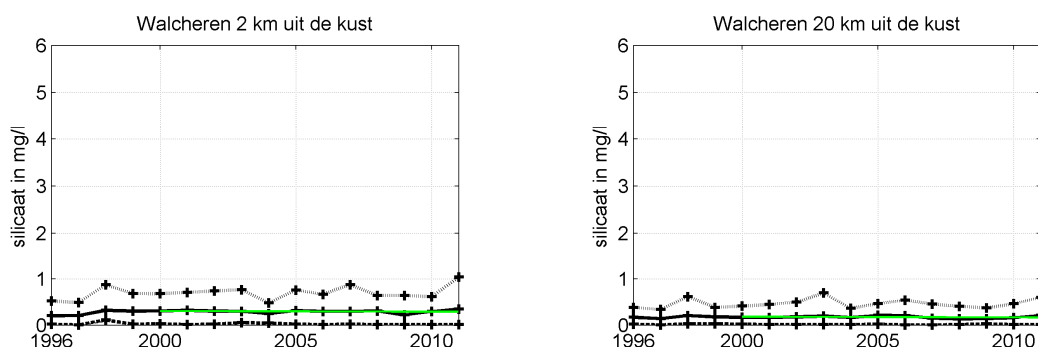
Figuur 3.40 Silicaat uitgedrukt in silicium na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De resultaten laten duidelijk zien dat de concentraties afnemen in de richting van de zee. Daarnaast is er een sterke seizoensvariatie, met hoge gehalten in de winter en lage gehalten in de lente en de zomer. Het valt op dat voor station Schaar van Ouden Doel, Hansweert geul en Terneuzen boei 20 de minima vanaf ca. 2007 naar nul gaan. Bij Walcheren 2 en 20 wordt in 2011 soms de detectiegrens van 0.01 mg/l bereikt. Dit beïnvloed met name rekenkundig de jaargemiddelden.

3.1.8.25 Jaargemiddeld silicaat

Figuur 3.41 toont de jaargemiddelden van de gemeten concentraties van silicaat op de verschillende stations voor de periode 1996-2011. Voor de periode vanaf 2000 is een trendlijn toegevoegd.





Figuur 3.41 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte silicaat uitgedrukt in silicium na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

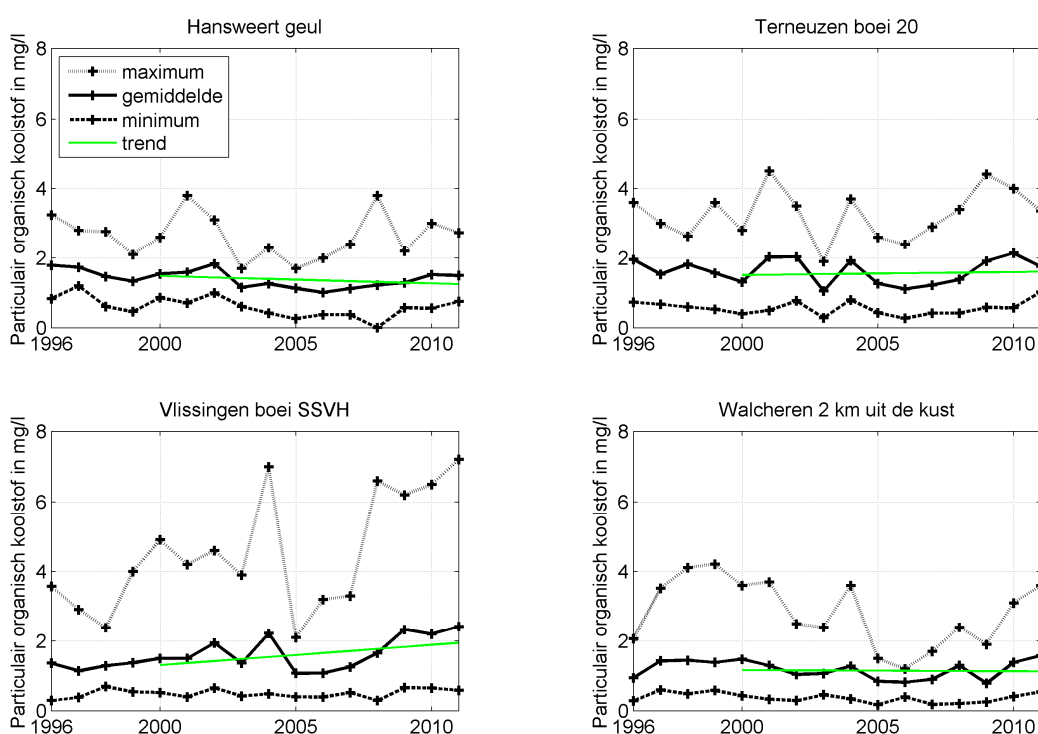
De resultaten laten weer duidelijk een afnemende concentratie in de richting van de zee zien. De concentraties bij Walcheren 2 en 20 zijn zelfs zo laag dat in 2011 zo nu en dan de detectiegrens van 0.01 mg/l wordt bereikt. In het estuarium lijkt er sprake van een afnemende trend in de periode 2000-2011. Op de stations in de Westerschelde is voor 2011 de waarde iets hoger dan voor 2010.

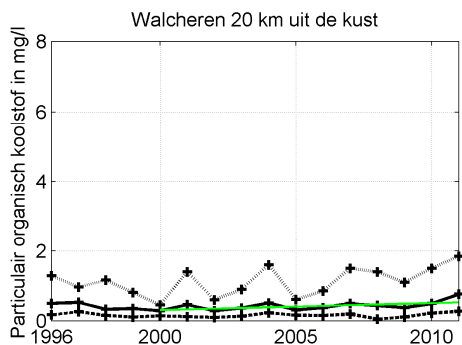
3.1.9 Organisch koolstof

In deze paragraaf worden de metingen weergegeven van particulier organisch koolstof (POC) en opgelost organisch koolstof (DOC). Dit is alle koolstof van organische oorsprong die particulier gebonden respectievelijk opgelost in de waterkolom, 1 m onder het oppervlak, aanwezig is.

3.1.9.1 Jaargemiddeld particulier organisch koolstof

Figuur 3.42 toont de jaargemiddelden van de gemeten waarden particulier organisch koolstof (POC) per station, plus de gemeten minimum- en maximumwaarden. In het station Schaar van Ouden Doel wordt het particulier organisch koolstof (POC) niet direct bepaald.



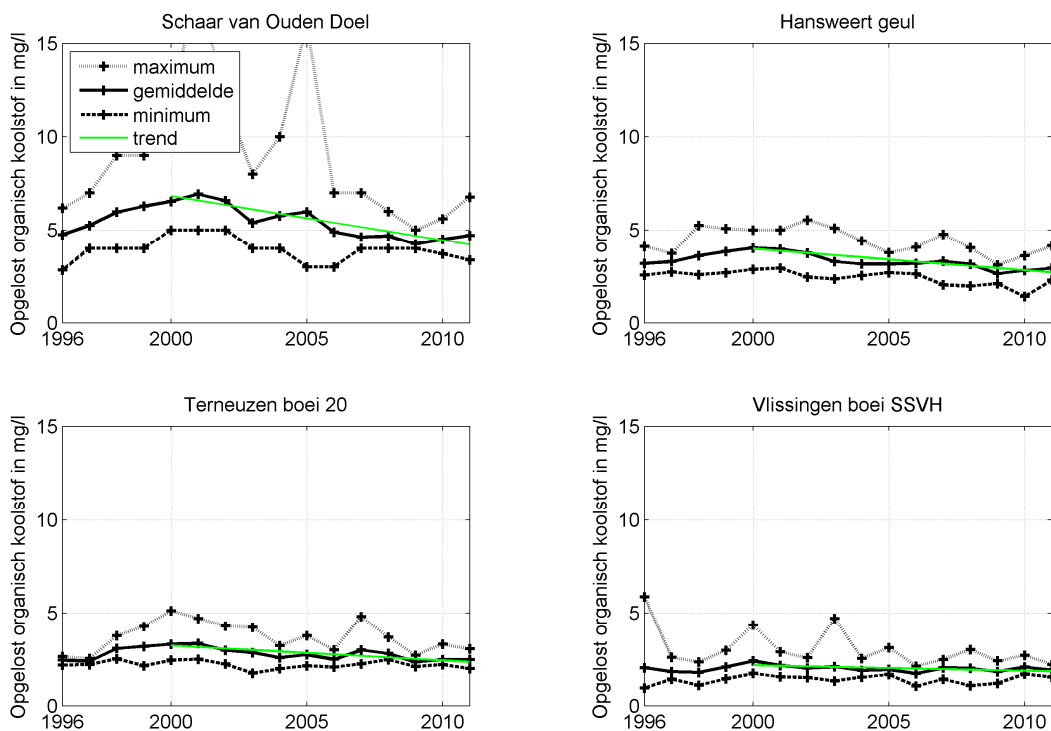


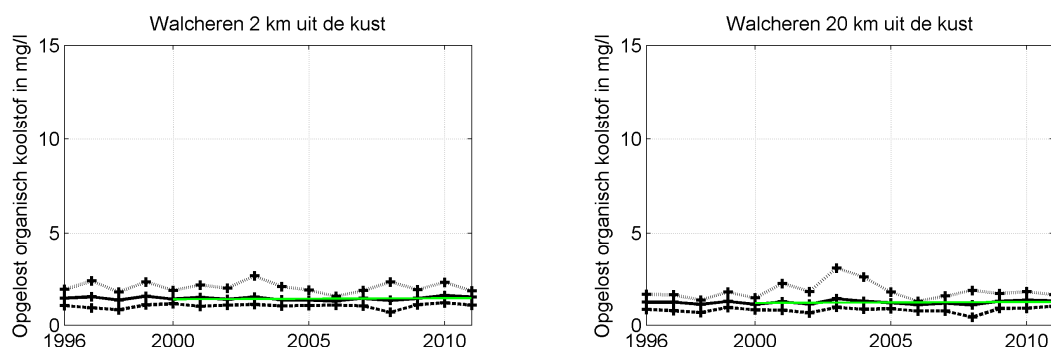
Figuur 3.42 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier organisch koolstof in de Westerschelde en de monding

De hoeveelheid POC varieert sterk van jaar tot jaar, en binnen het jaar getuige de minimum- en maximumwaarden. In de richting van de zee daalt de gemiddelde concentratie. Er zijn geen duidelijke temporele trends waarneembaar.

3.1.9.2 Jaargemiddeld opgelost organisch koolstof

Figuur 3.43 toont de jaargemiddelden van de gemeten waarden opgelost organisch koolstof (DOC) per station, plus de gemeten minimum- en maximumwaarden.





Figuur 3.43 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte opgelost organisch koolstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De gehalten dalen sterk in stroomafwaartse richting (met toenemende saliniteit). Vooral bovenstrooms, vanaf Schaar van Ouden Doel tot en met Terneuzen, lijkt een dalende trend aanwezig te zijn.

3.1.10 C:N:P ratio's

De molaire C:N:P ratio's zijn berekend uit jaargemiddelden van particulier organisch koolstof (POC), particulier gebonden stikstof (PN) en particulier gebonden fosfaat (PP). De molaire N-C-ratio ("N") en de molaire P-C-ratio ("P") zijn uitgedrukt ten opzichte van een gehalte C van 106, om de vergelijking met de zogenaamde Redfield-ratio (C:N:P = 106:16:1) mogelijk te maken:

$${}^{\text{N}} = 106 \times \frac{N/14}{C/12} \quad {}^{\text{P}} = 106 \times \frac{P/31}{C/12}$$

De C:N:P ratio's zijn in tabellen uitgezet per jaar en per station.

Hansweert geul									
	jaargemiddelde			zomergemiddelde			wintergemiddelde		
	C	N	P	C	N	P	C	N	P
1996	106	11,8	1,7	106	12,3	1,7	106	10,7	1,6
1997	106	12,0	1,6	106	12,6	1,4	106	10,7	2,0
1998	106	12,7	1,8	106	13,3	1,8	106	11,8	1,9
1999	106	12,7	1,9	106	12,8	1,9	106	12,5	2,1
2000	106	12,5	1,8	106	12,9	1,8	106	12,0	1,8
2001	106	13,4	1,9	106	14,1	1,8	106	12,2	2,3
2002	106	12,1	1,9	106	13,3	1,8	106	10,9	2,0
2003	106	13,1	2,0	106	13,3	1,9	106	12,6	2,2
2004	106	13,7	2,1	106	13,3	1,8	106	14,5	2,6
2005	106	13,3	1,8	106	13,5	1,8	106	13,0	1,9
2006	106	14,0	1,8	106	13,5	1,8	106	15,8	2,0
2007	106	13,9	1,9	106	14,6	1,6	106	12,5	2,5
2008	106	13,3	2,0	106	14,0	2,2	106	11,6	1,7
2009	106	12,8	1,3	106	13,1	1,2	106	12,0	1,6
2010	106	12,0	1,5	106	12,8	1,3	106	11,0	1,7
2011	106	11,0	1,3	106	11,2	1,2	106	10,3	1,6

Terneuzen boei 20									
	jaargemiddelde			zomergemiddelde			wintergemiddelde		
	C	N	P	C	N	P	C	N	P
1996	106	-	-	106	-	-	106	-	-
1997	106	12,4	2,7	106	7,2	-	106	12,5	2,4
1998	106	10,7	1,4	106	-	-	106	10,9	1,4
1999	106	6,3	0,8	106	-	-	106	7,9	1,0
2000	106	12,9	1,7	106	13,2	1,6	106	12,5	1,9
2001	106	13,9	1,7	106	14,9	1,6	106	12,5	1,9
2002	106	13,0	1,7	106	13,8	1,5	106	12,5	1,8
2003	106	23,2	1,9	106	33,4	1,9	106	12,9	1,9
2004	106	13,0	2,0	106	13,4	1,8	106	12,6	2,0
2005	106	13,4	1,9	106	13,7	1,7	106	13,2	2,1
2006	106	14,5	1,9	106	14,4	1,8	106	14,6	1,9
2007	106	13,4	1,8	106	13,6	1,6	106	12,9	2,3
2008	106	13,3	1,9	106	13,9	2,0	106	12,2	1,9
2009	106	12,1	1,5	106	12,4	1,5	106	11,5	1,5
2010	106	12,7	1,5	106	13,8	1,3	106	11,7	1,7
2011	106	10,9	1,3	106	11,1	1,2	106	10,5	1,5

Vlissingen boei SSVH									
	jaargemiddelde			zomergemiddelde			wintergemiddelde		
	C	N	P	C	N	P	C	N	P
1996	106	13,4	1,3	106	14,7	1,2	106	11,9	1,5
1997	106	14,8	1,4	106	16,5	1,4	106	12,1	1,5
1998	106	15,0	1,7	106	14,7	1,6	106	16,7	2,1
1999	106	14,6	1,8	106	13,7	1,7	106	16,1	2,0
2000	106	13,8	1,7	106	14,6	1,7	106	13,1	1,6
2001	106	13,1	1,4	106	15,6	1,4	106	10,8	1,5
2002	106	14,1	1,8	106	14,8	1,8	106	12,8	1,8
2003	106	14,3	1,6	106	14,3	1,5	106	14,5	2,0
2004	106	14,6	1,7	106	14,7	1,5	106	14,4	2,2
2005	106	14,6	1,7	106	15,1	1,6	106	13,9	1,9
2006	106	15,2	1,6	106	15,1	1,6	106	15,6	1,7
2007	106	14,3	1,5	106	14,8	1,5	106	13,1	1,7
2008	106	12,6	1,5	106	13,4	1,5	106	11,8	1,5
2009	106	12,7	1,3	106	13,2	1,3	106	11,6	1,4
2010	106	13,4	1,4	106	14,1	1,3	106	12,3	1,5
2011	106	12,2	1,2	106	12,4	1,1	106	11,9	1,4

Walcheren 2 km uit de kust									
	jaargemiddelde			zomergemiddelde			wintergemiddelde		
	C	N	P	C	N	P	C	N	P
1996	106	15,1	1,3	106	15,6	1,2	106	14,1	1,5
1997	106	14,4	1,3	106	15,4	1,2	106	12,8	1,5
1998	106	14,7	1,6	106	15,5	1,4	106	13,5	1,8
1999	106	13,6	1,3	106	16,7	1,2	106	11,4	1,4
2000	106	15,2	1,5	106	17,3	1,4	106	13,6	1,7
2001	106	14,6	1,1	106	14,8	0,9	106	14,3	1,5

2002	106	14,8	1,4	106	16,4	1,7	106	13,5	1,1
2003	106	15,7	1,1	106	15,9	1,0	106	15,0	1,6
2004	106	14,8	1,5	106	15,7	1,3	106	13,8	1,7
2005	106	14,9	1,4	106	16,5	1,3	106	13,6	1,4
2006	106	14,7	1,7	106	15,6	1,7	106	13,9	1,7
2007	106	14,9	2,4	106	14,2	1,7	106	16,1	3,6
2008	106	12,8	1,3	106	13,4	1,2	106	12,2	1,4
2009	106	15,3	1,4	106	16,4	1,3	106	14,2	1,4
2010	106	13,2	1,1	106	13,2	1,0	106	13,0	1,4
2011	106	12,0	1,2	106	12,4	1,0	106	11,5	1,4

Walcheren 20 km uit de kust									
	jaargemiddelde			zomergemiddelde			wintergemiddelde		
	C	N	P	C	N	P	C	N	P
1996	106	15,4	1,4	106	16,2	1,3	106	13,6	1,6
1997	106	14,9	1,1	106	15,9	0,9	106	12,9	1,6
1998	106	16,7	1,1	106	16,8	0,9	106	16,3	1,6
1999	106	18,0	1,3	106	18,5	1,3	106	16,0	1,6
2000	106	16,9	1,4	106	17,7	1,2	106	15,4	1,9
2001	106	16,0	0,9	106	15,4	0,7	106	17,9	1,4
2002	106	17,1	1,4	106	17,2	1,2	106	16,6	2,0
2003	106	18,5	1,1	106	18,9	1,0	106	17,0	1,5
2004	106	17,1	1,1	106	17,0	0,9	106	17,3	1,6
2005	106	17,0	1,6	106	17,2	1,5	106	16,6	1,6
2006	106	16,6	1,6	106	16,8	1,2	106	16,3	2,5
2007	106	17,7	1,1	106	18,5	0,9	106	15,2	1,6
2008	106	12,8	0,9	106	13,1	0,8	106	12,1	1,2
2009	106	16,7	1,0	106	17,9	0,9	106	13,9	1,2
2010	106	13,0	0,9	106	12,8	0,6	106	13,5	1,6
2011	106	12,5	0,7	106	13,0	0,5	106	10,3	1,1

Tabel 3.2 Molaire C:N:P ratio's berekend uit jaargemiddelden van particulier organisch koolstof, particulier gebonden stikstof en particulier gebonden fosfaat in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.

3.1.11 Metalen

Metalen in het oppervlaktewater worden zowel voor als na filtratie gemeten. Voor de volgende metalen in het oppervlaktewater worden de meetdata gepresenteerd:

- boor (B)
- chroom (Cr)
- koper (Cu)
- uranium (U)
- vanadium (V)
- zink (Zn)

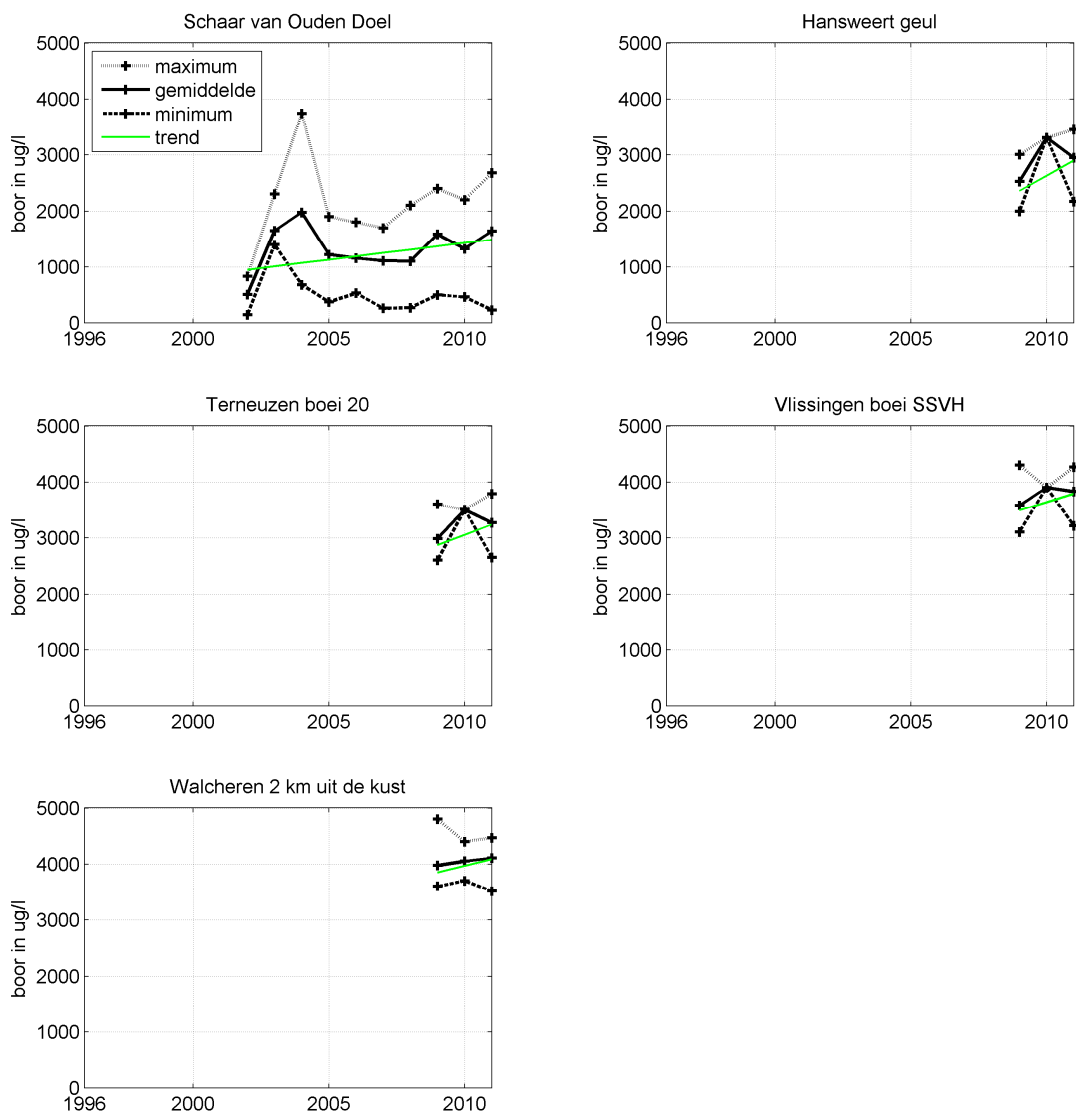
Voor Schaar van Ouden Doel zijn de meeste meetgegevens beschikbaar, circa twee metingen per maand. Voor dit station is dan ook steeds een trendlijn weergegeven. Voor de andere stations Hansweert geul, Terneuzen boei 20, Vlissingen boei SSVH en Walcheren 2 is pas sinds 2009 maandelijks gemeten. Voor 2010 is maar een enkele meetwaarde aanwezig in de dataset. Voor station Walcheren 20 km uit de kust zijn geen gegevens

beschikbaar. Voor sommige stations vielen in 2009 en 2010 de gemeten waarden steeds onder de detectiegrens van de apparatuur. In 2011 lijkt dit probleem verholpen. Dit betekent wel dat de waarden voor 2009 en 2010 voor alle station behalve Schaar van Ouden Doel voorzichtig moeten worden geïnterpreteerd, omdat de gemiddelden worden beïnvloed door de detectiegrens van de meetapparatuur. Het jaar 2011 geeft wel betrouwbare informatie.

Hieronder presenteren we steeds jaargemiddelden en minimum- en maximumwaarden per jaar. Merk op dat voor sommige metalen een verschillende verticale as is gebruikt voor de concentraties totaal oppervlaktewater versus na filtratie.

3.1.11.1 Jaargemiddeld boor

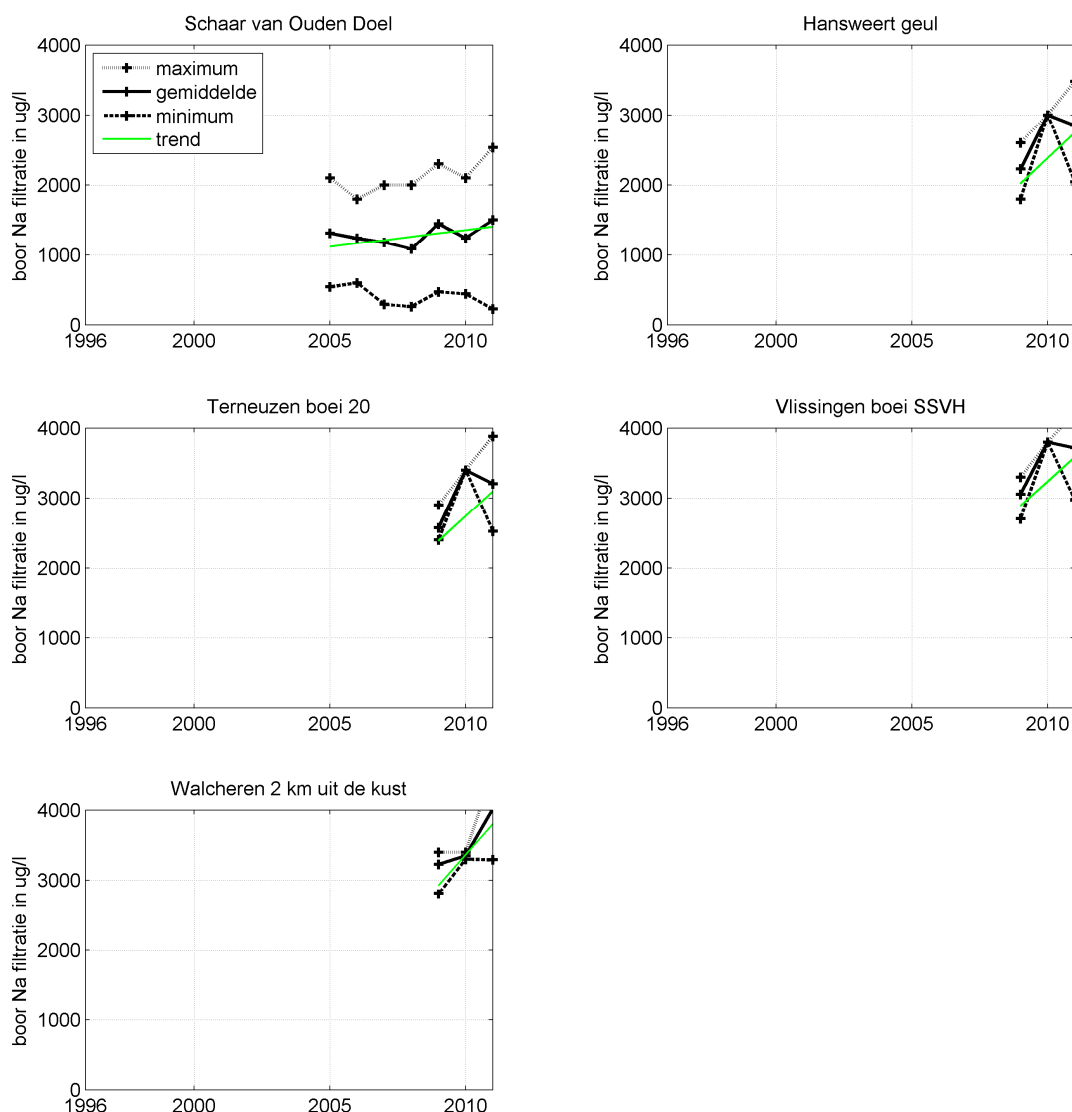
Figuur 3.44 toont de gemeten concentraties van boor. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij grote variatie tussen de jaren zien, zonder een duidelijke temporele trend over de periode 2002-2011. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten toe.



Figuur 3.44 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte boor in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.2 Jaargemiddeld boor na filtratie

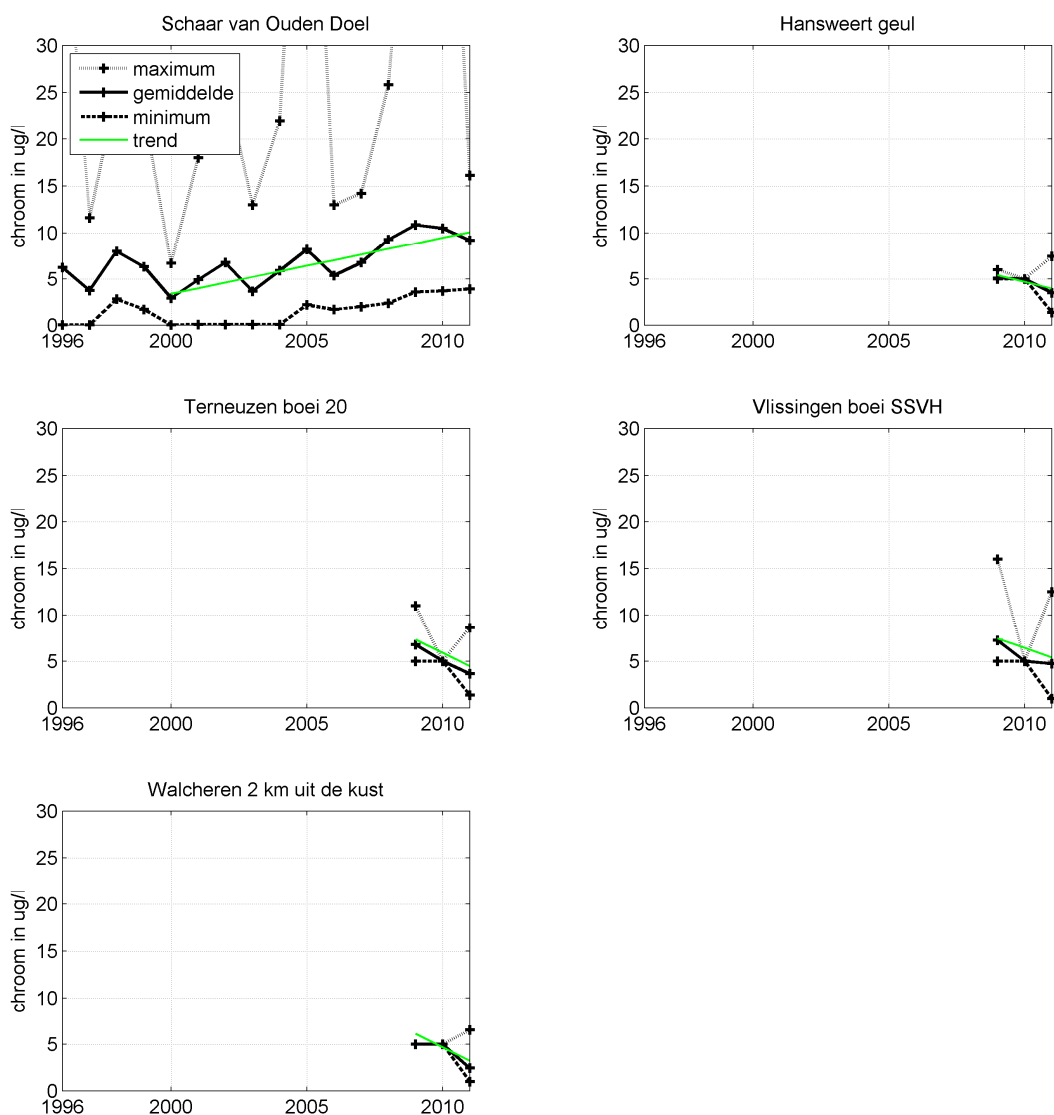
Figuur 3.45 toont de gemeten concentraties van boor na filtratie. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij constant beeld zien over de periode 2002-2011. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten toe. De concentraties van boor na filtratie (opgelost) verschillen qua orde van grootte relatief weinig van de totaalconcentraties.



Figuur 3.45 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte boor na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.3 Jaargemiddeld chroom

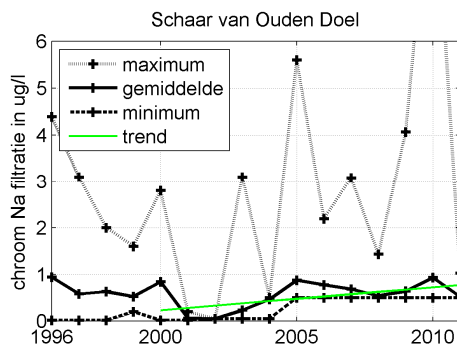
Figuur 3.46 toont de gemeten concentraties van chroom. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij grote variatie zien tussen de jaren, maar ook binnen een jaar, getuige het grote verschil tussen de minimum- en maximumwaarden. Er lijkt een stijgende trend te zijn op dit station in de periode 2000-2011. In stroomafwaartse richting nemen de concentraties af.



Figuur 3.46 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chroom in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.4 Jaargemiddeld chroom na filtratie

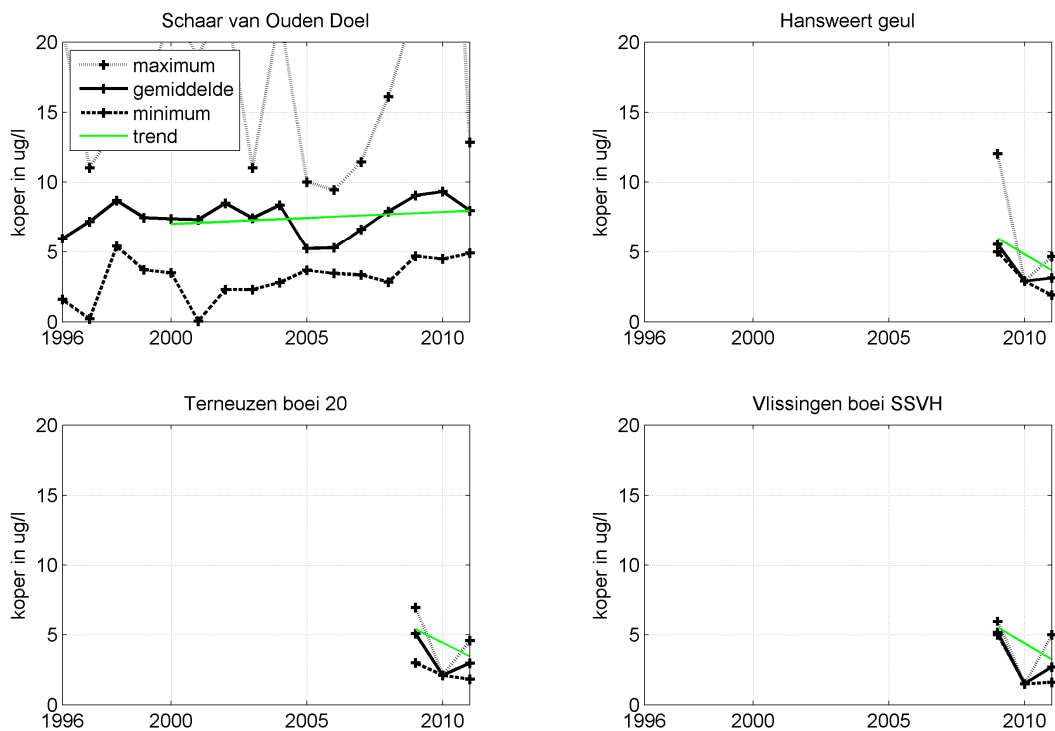
Figuur 3.47 toont de gemeten concentraties van chroom na filtratie. Voor alle stations zijn de resultaten beïnvloed door de detectiegrens van 1 µg/l. Dit is terug te zien in de minima voor Schaar van Ouden Doel vanaf 2005. Hierdoor zullen de minima en gemiddelden dus hogere waarden tonen dan daadwerkelijk opgetreden. Toch lijkt er een stijgende trend te zijn bij Schaar van Ouden Doel in de periode 2000-2011. Merk op dat de gehalten chroom na filtratie (opgelost) veel lager zijn dan de totaalgehalten. Op de andere stations zijn alle analyseresultaten sterk beïnvloed door de bepalingsgrens en daarom niet opgenomen in deze rapportage.

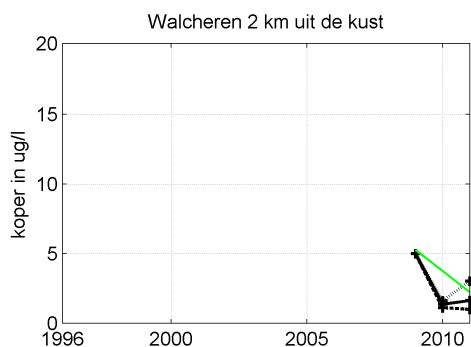


Figuur 3.47 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chroom na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.5 Jaargemiddeld koper

Figuur 3.48 toont de gemeten concentraties van koper. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij grote variatie zien tussen de jaren, maar ook binnen een jaar, getuige het grote verschil tussen de minimum- en maximumwaarden. In de periode 2005-2010 lijkt er een stijgende trend bij Schaar van Ouden Doel te zijn opgetreden. In stroomafwaartse richting nemen de concentraties af.

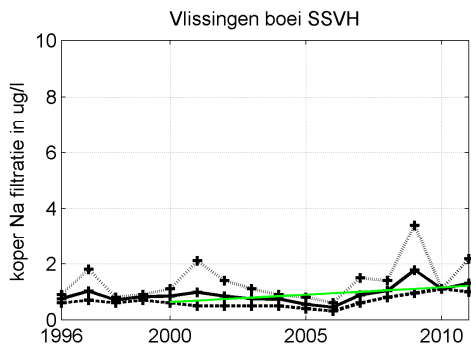
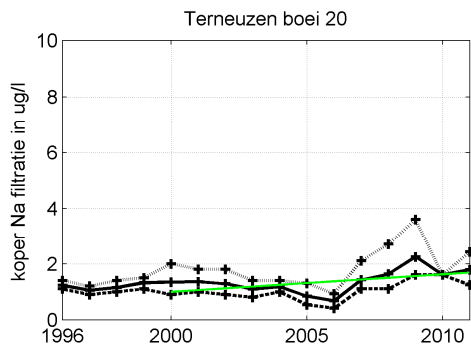
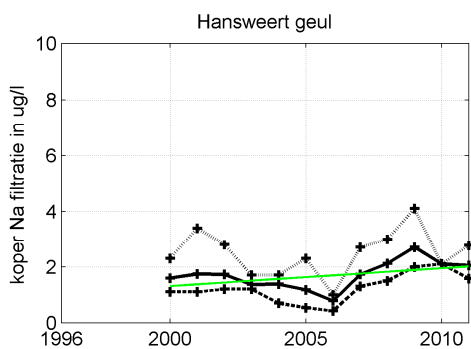
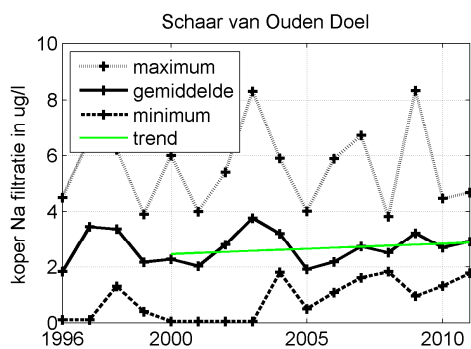


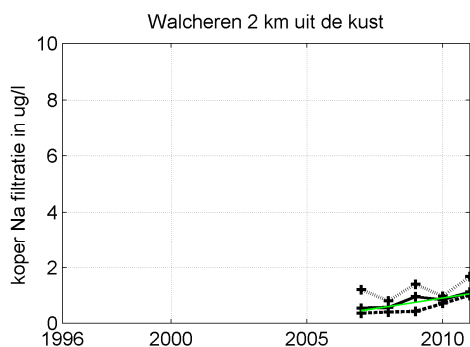


Figuur 3.48 Jaargemiddelde, minimum en maximum koper gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.6 Jaargemiddeld koper na filtratie

Figuur 3.49 toont de gemeten concentraties van koper na filtratie. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij grote variatie zien tussen de jaren, maar ook binnen een jaar, getuige het grote verschil tussen de minimum- en maximumwaarden. Merk op dat de gehalten koper na filtratie (opgelost) lager zijn dan de totaalgehalten. Station Schaar van Ouden Doel laat de hoogste concentraties zien, in stroomafwaartse richting nemen de concentraties af. Bij station Walcheren 2 km uit de kust zijn de concentraties zelfs zo laag dat regelmatig de detectiegrens van 1 $\mu\text{g/l}$ wordt bereikt. De gemiddelden en minima op dit station zijn dus in werkelijkheid lager dan hier weergegeven. Opvallend is de toenemende jaargemiddelde concentratie op de stations in het estuarium in de periode 2006-2009.

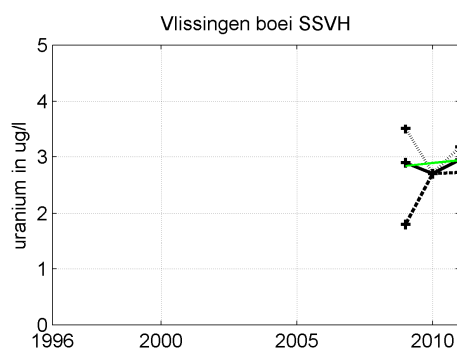
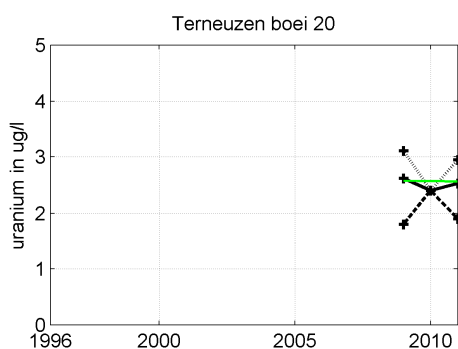
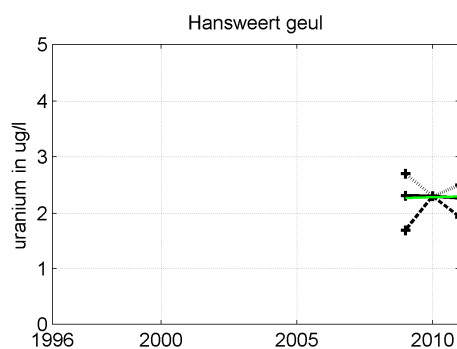
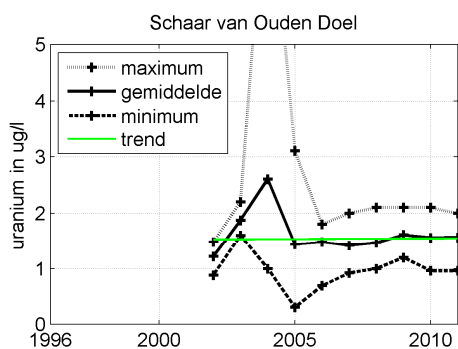


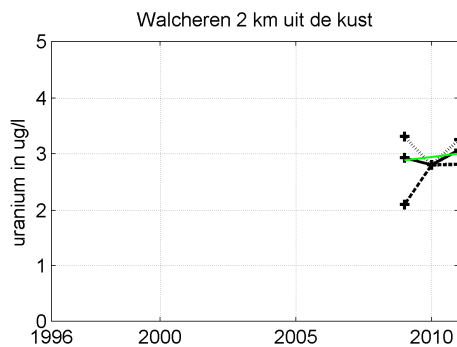


Figuur 3.49 Jaargemiddelde, minimum en maximum koper gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.7 Jaargemiddeld uranium

Figuur 3.50 toont de gemeten concentraties van uranium. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij grote variatie zien tussen de jaren, maar ook binnen een jaar, getuige het grote verschil tussen de minimum- en maximumwaarden. Er is geen duidelijke trend. Op de andere stations lijken de concentraties iets hoger te zijn dan op het station Schaar van Ouden Doel.

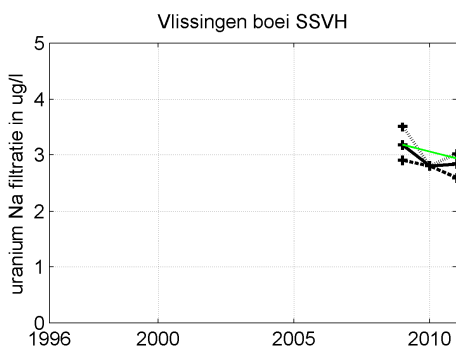
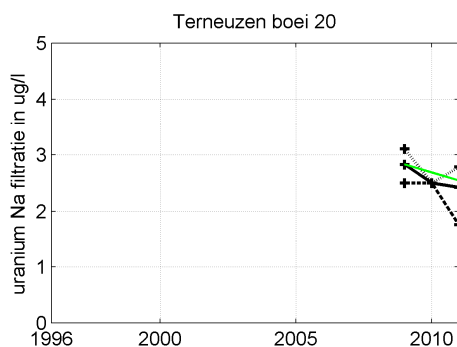
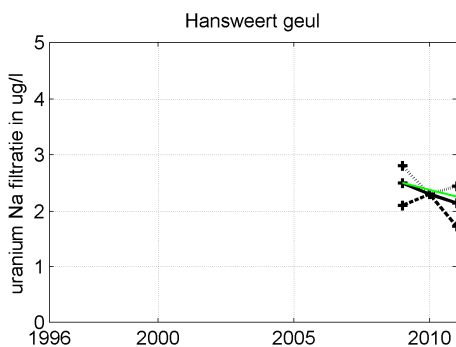
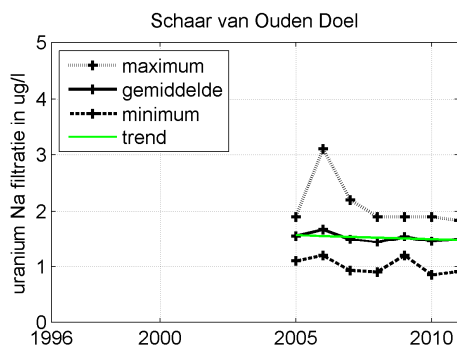


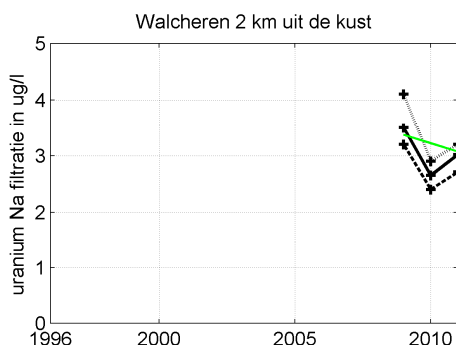


Figuur 3.50 Jaargemiddelde, minimum en maximum uranium gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.8 Jaargemiddeld uranium na filtratie

Figuur 3.51 toont de gemeten concentraties van uranium na filtratie. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij constant beeld zien over de periode 2005-2011. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten toe. De concentraties van uranium na filtratie (opgelost) verschillen qua orde van grootte relatief weinig van de totaalconcentraties.

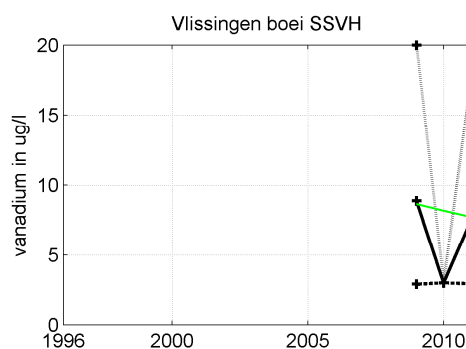
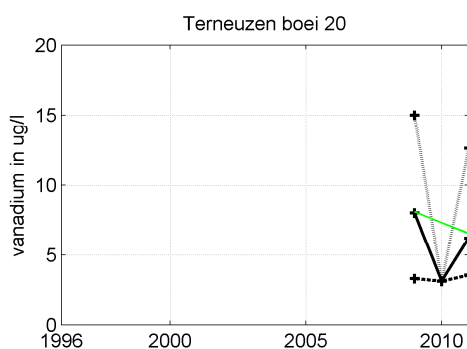
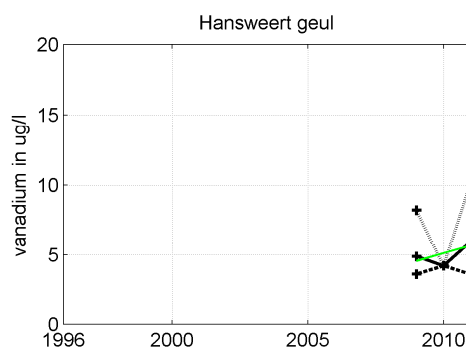
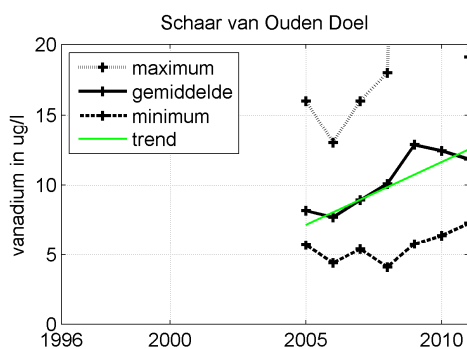


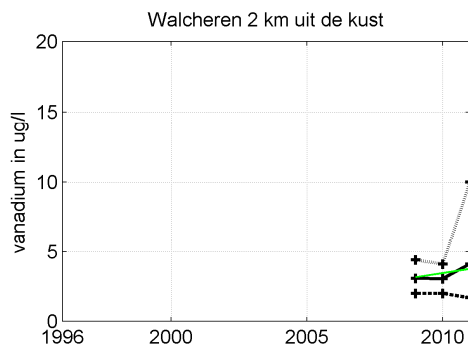


Figuur 3.51 Jaargemiddelde, minimum en maximum uranium gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.9 Jaargemiddeld vanadium

Figuur 3.52 toont de gemeten concentraties van vanadium. Het station Schaar van Ouden Doel laat een sterke toename zien in de periode 2005-2009. In 2010 lijkt een trendbreuk te zijn opgetreden die zich voortzet in 2011. Op de andere stations lijken de concentraties lager te zijn dan op het station Schaar van Ouden Doel.

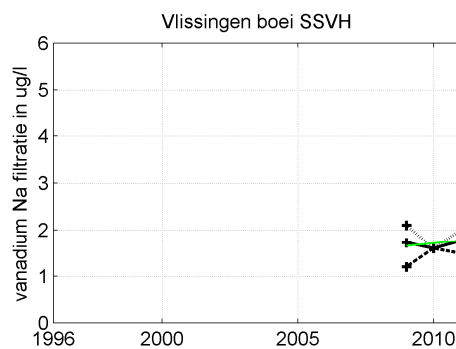
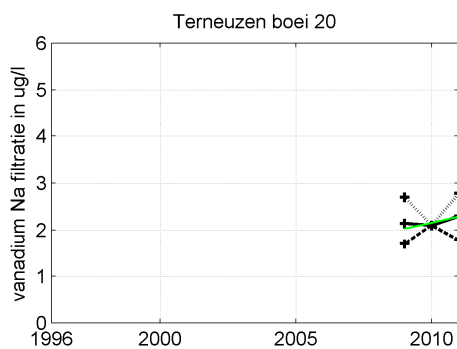
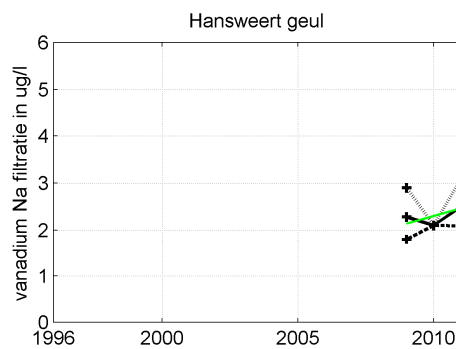
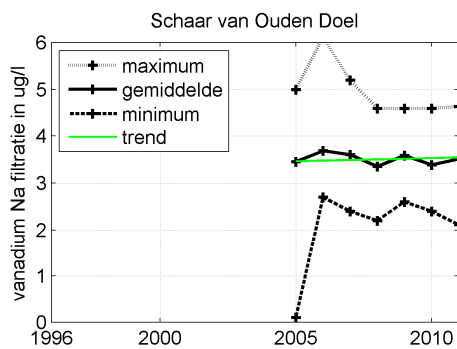


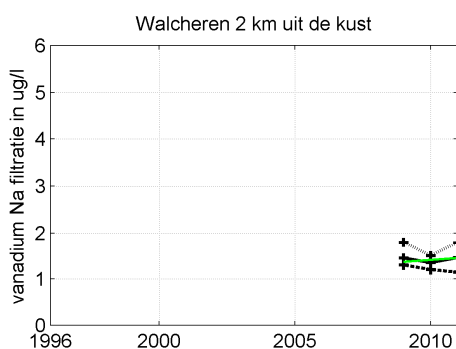


Figuur 3.52 Jaargemiddelde, minimum en maximum vanadium gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.10 Jaargemiddeld vanadium na filtratie

Figuur 3.53 toont de gemeten concentraties van vanadium na filtratie. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij constant beeld zien over de periode 2005-2011. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten af. De concentraties van vanadium na filtratie (opgelost) zijn lager dan de totaalconcentraties.

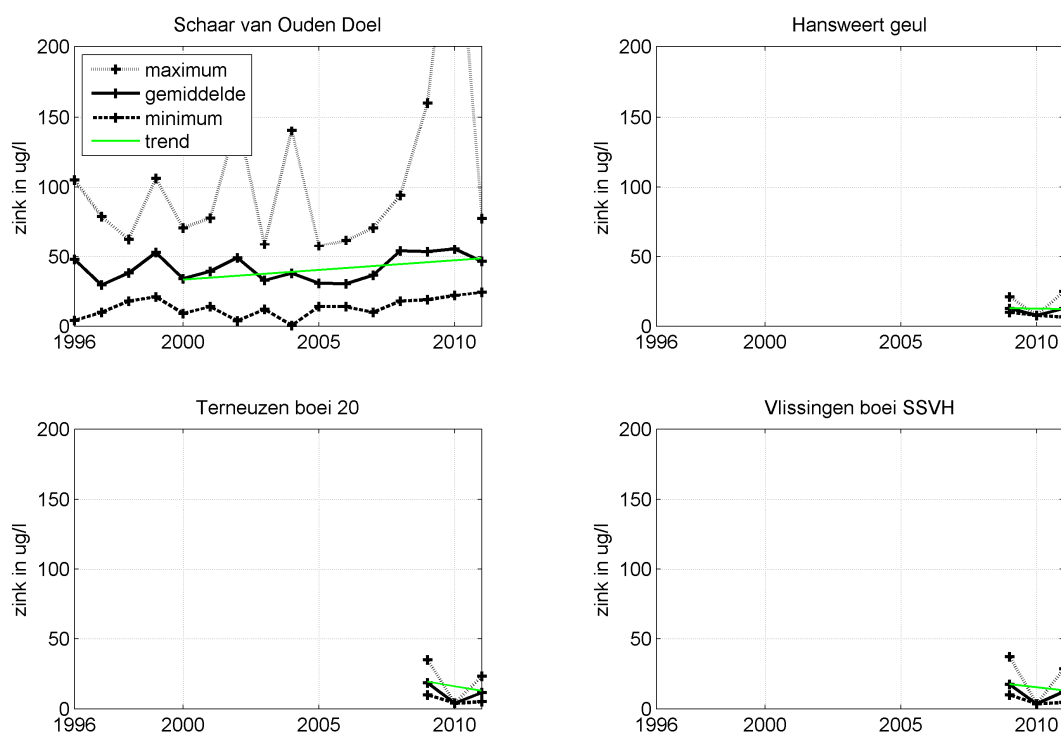


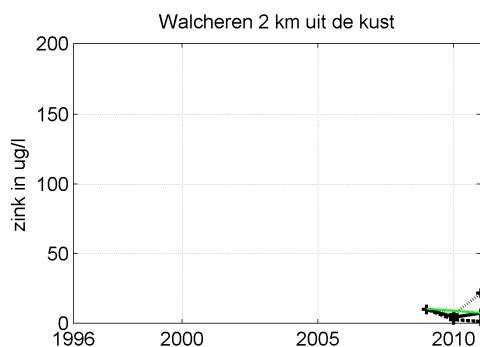


Figuur 3.53 Jaargemiddelde, minimum en maximum vanadium gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.11 Jaargemiddeld zink

Figuur 3.54 toont de gemeten concentraties van zink. Het station Schaar van Ouden Doel laat een behoorlijke variatie zien tussen de jaren, maar ook binnen een jaar, gezien de verschillen tussen de minimum en de maximumwaarden. Er zijn geen duidelijke temporele trends te zien. In stroomafwaartse richting worden de concentraties lager.

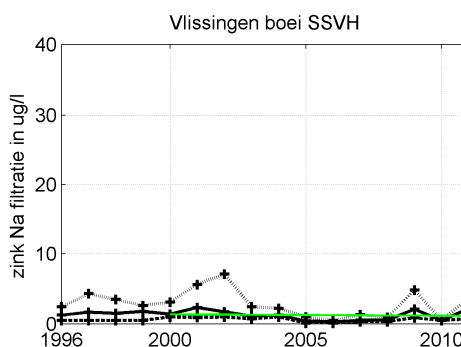
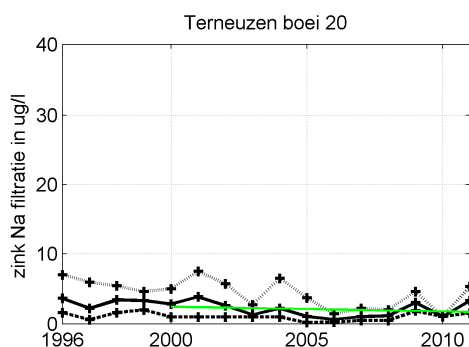
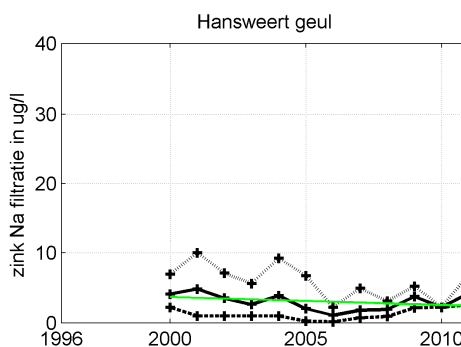
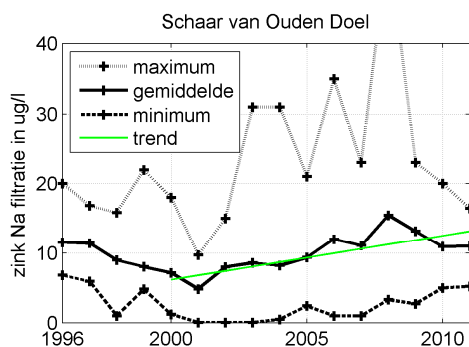


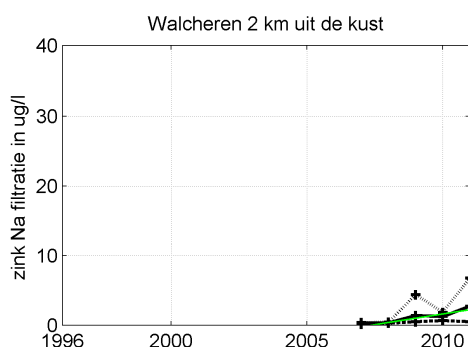


Figuur 3.54 Jaargemiddelde, minimum en maximum zink gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.11.12 Jaargemiddeld zink na filtratie

Figuur 3.55 toont de gemeten concentraties van zink na filtratie. Het station Schaar van Ouden Doel laat een behoorlijke variatie zien tussen de jaren, maar ook binnen een jaar, gezien de verschillen tussen de minimum en de maximumwaarden. De periode 2000-2008 laat een stijgende trend zien, daarna nemen de concentraties opgelost zink weer af. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten af, en is de stijgende trend niet meer duidelijk herkenbaar, behalve wellicht in de jaren 2006-2009. Voor Schaar van Ouden Doel zijn de concentraties van zink na filtratie (opgelost) veel lager dan de totaalconcentraties.





Figuur 3.55 Jaargemiddelde, minimum en maximum zink gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.1.12 Chemisch en biochemisch zuurstofverbruik

Metingen van het chemisch zuurstofverbruik (CZV) en biochemisch zuurstofverbruik (BZV) zijn voor de meetlocatie Schaar van Ouden Doel beschikbaar met een meetfrequentie van eens per maand. In april 2011 is ook gestart met de maandelijkse bemonstering van de stations Terneuzen en Vlissingen.

De bepaling van CZV wordt sterk beïnvloed door chloride. Als vuistregel geldt dat een factor 100 moet worden aangehouden tussen chloridegehalte en de CZV-waarde. Is de CZV-waarde lager dan het chloridegehalte (in mg/l) / 100 dan ligt de CZV-waarde beneden de bepalingsgrens.

Bij Vlissingen bedraagt de saliniteit ongeveer 30 psu. Dat komt overeen met $30/1.8 \cdot 1000 = 16.000$ mg Cl/l en dus een minimale CZV-waarde van 160 mg/l. Er worden echter waarden gemeten van ca. 20 mg/l. De gemeten waarde ligt dus ver beneden de bepalingsgrens.

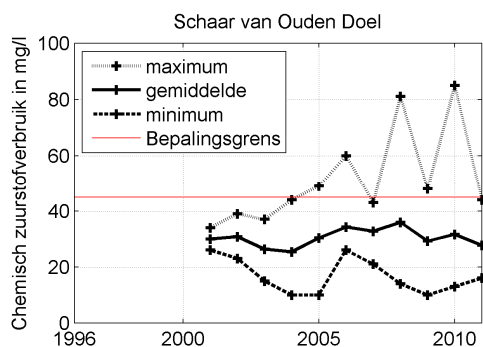
De saliniteit bij Terneuzen is ongeveer 25 psu. De minimale te meten CZV-waarde wordt volgens eenzelfde berekening 138 mg/l. De gemeten CZV-waarde bedraagt ook hier ongeveer 20 mg/l. Dit is dus eveneens ver beneden de bepalingsgrens.

De saliniteit bij Schaar van Ouden Doel varieert tussen de 5 en 10 psu (jan ~ 7, feb, mrt, apr ~ 5, mei, jun, jul, aug, sept, okt, nov ~ 10, dec ~ 5, zie Figuur 3.4). De minimaal te meten CZV-waarden bij een saliniteit van 5, 7 en 10 psu bedragen respectievelijk 28, 45 en 56 mg/l. De gemeten waarden liggen dus, rekening houdend met de voorkomende saliniteiten in de verschillende maanden, rond de bepalingsgrens van de CZV-bepaling.

In de figuren op de volgende pagina's is daarom steeds alleen station Schaar van Ouden Doel geplot, samen met de bepalingsgrens.

3.1.12.1 Jaargemiddeld chemisch zuurstofverbruik

Figuur 3.56 toont de jaargemiddelde, minimum en maximum CZV-waarde bij Schaar van Ouden Doel. Uitgaande van een jaargemiddelde saliniteit bij Schaar van Ouden Doel van 8 psu, komt de bepalingsgrens op 45 mg/l. Deze is ingetekend in de figuur.

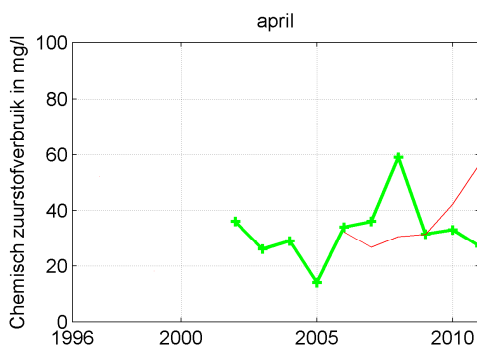
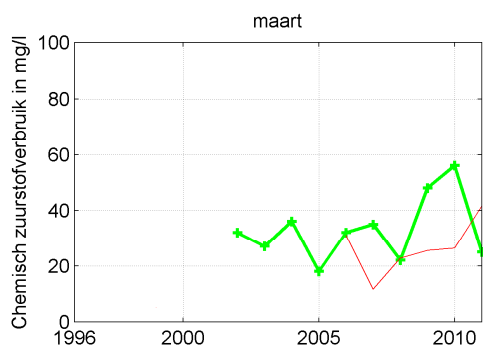
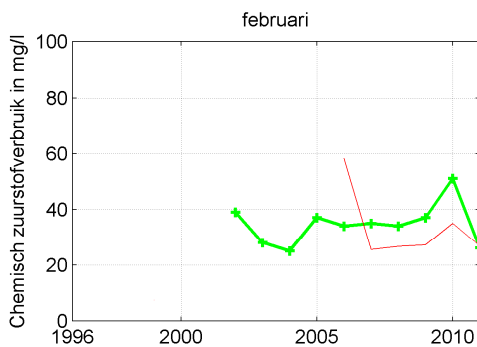
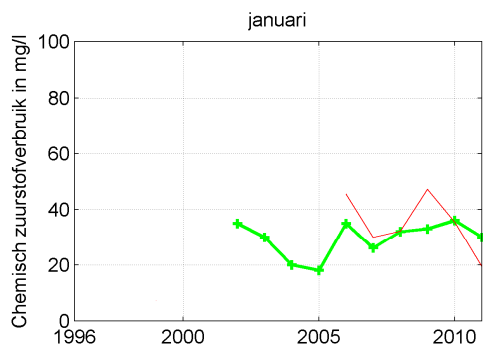


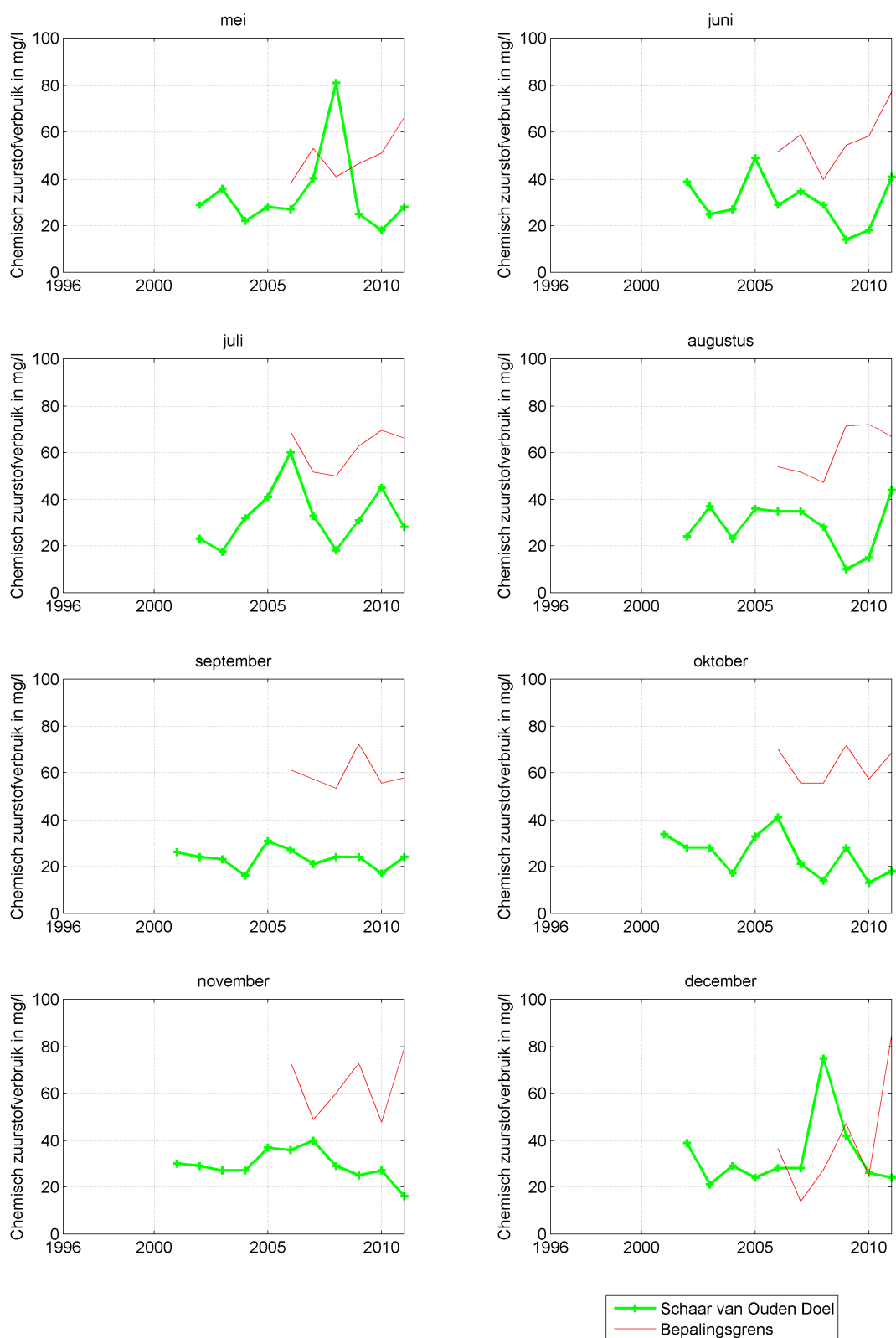
Figuur 3.56 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het chemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel

Bij Schaar van Ouden Doel is liggen bijna alle waarden onder de gemiddelde bepalingsgrens. In de volgende paragraaf is goed te zien dat bijna alle gemeten waarden onder de bepalingsgrens liggen.

3.1.12.2 Maandgemiddeld chemisch zuurstofverbruik

In Figuur 3.57 zijn de maandelijks gemeten waarden van chemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel weergegeven in groen. Daarnaast is per jaar de bepalingsgrens bepaald door de maandgemiddelde saliniteit bij Schaar van Ouden Doel om te rekenen naar de bepalingsgrens ((maandgemiddelde saliniteit * 10)/1.8). Deze is in rood weergegeven in de figuur. In de zomer liggen de gemeten waarden altijd onder de bepalingsgrens en in de winter schommelen de gemeten waarden rond de bepalingsgrens.

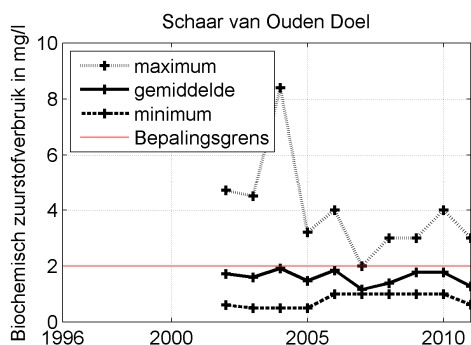




Figuur 3.57 Maandelijks gemeten gehalten van het chemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel

3.1.12.3 Jaargemiddeld biochemisch zuurstofverbruik

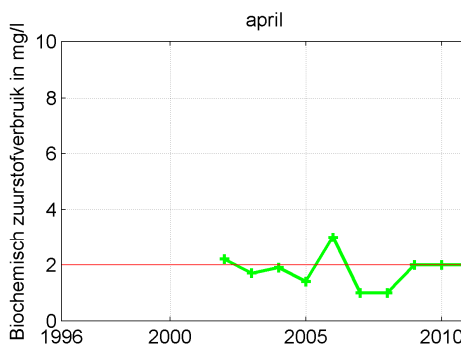
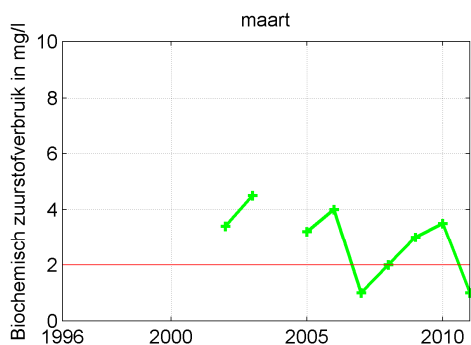
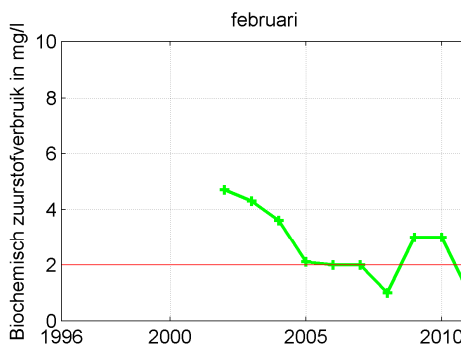
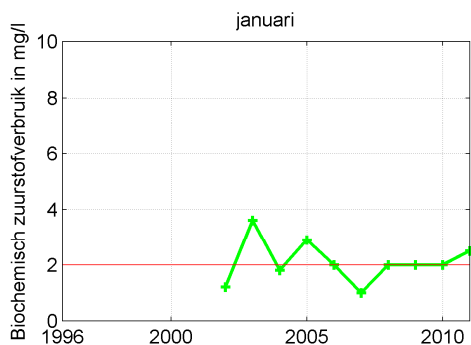
De jaargemiddelden, minima en maxima van het biochemisch zuurstofverbruik zijn weergegeven in Figuur 3.58. De waarde van het biochemisch zuurstofverbruik is in de periode 2006-2011 afgerond op hele getallen en zijn vrijwel allemaal op bepalingsgrens niveau (= 2 mg/l).

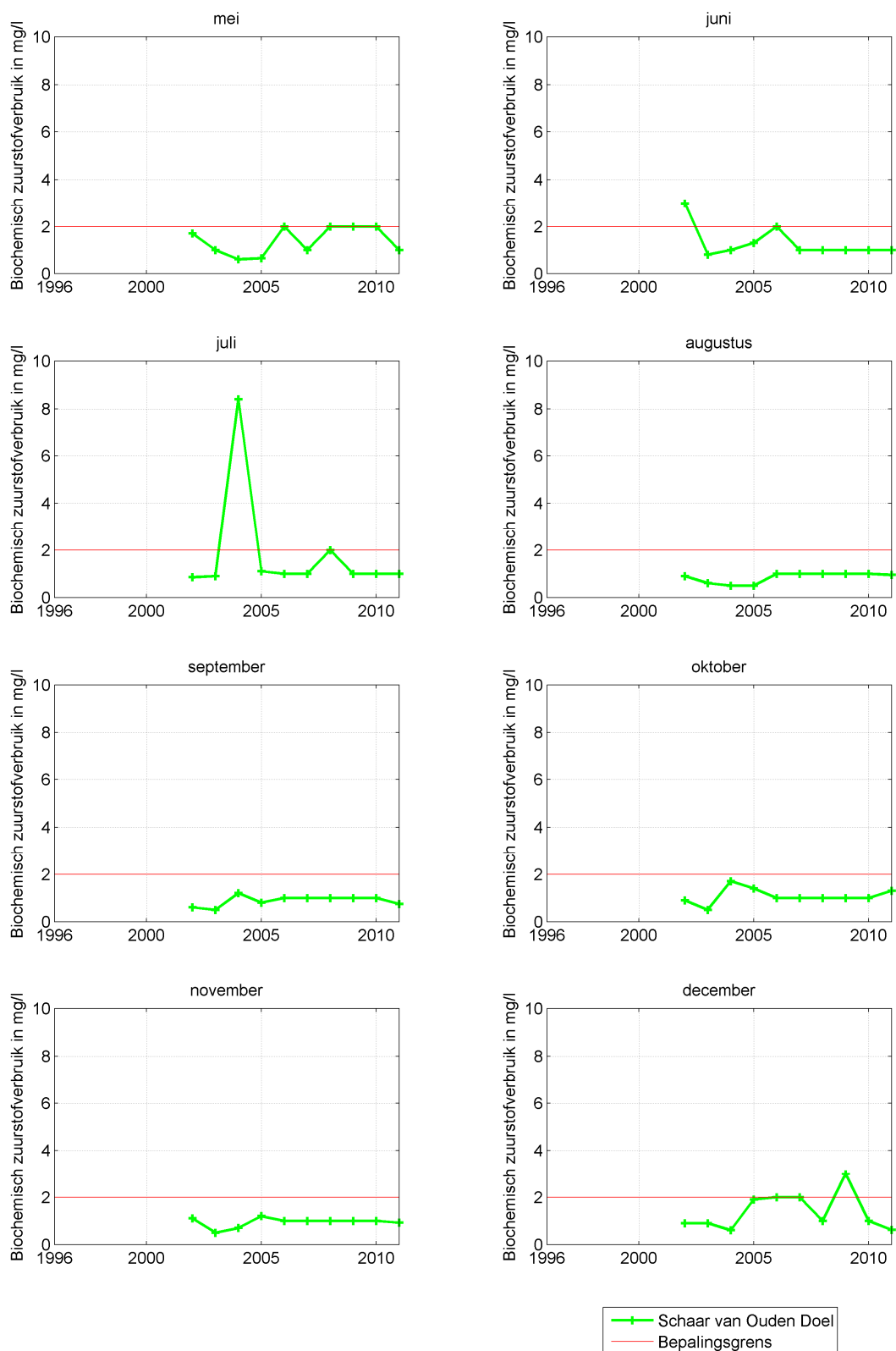


Figuur 3.58 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het biochemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel

3.1.12.4 Maandgemiddeld biochemisch zuurstofverbruik

In Figuur 3.59 zijn de maandelijks gemeten waarden van biochemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel weergegeven in groen en de bepalingsgrens in rood.





Figuur 3.59 Maandelijks gemeten gehalten van het biochemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel

3.2 Zwevend stof (Compartiment 50)

3.2.1 Ligging meetstations en datadichtheid

Voor de bepaling van de fysisch-chemische parameters in het zwevend stof vinden in het kader van MWTL maandelijkse vaartochten (tocht nummer 11) plaats. Tot 2009 werd 13 maal per jaar de locatie Schaar van Ouden Doel, Hansweert, Terneuzen en Vlissingen gemeten. De locatie Wielingen werd 4 maal per jaar gemeten. Vanaf 2009 wordt alleen op locaties Schaar van Ouden Doel en Vlissingen gemeten. Bij Schaar van Ouden Doel wordt maandelijks gemeten en bij Vlissingen eens per kwartaal.

Tijdens de vaartochten worden op min of meer vaste plaatsen monsters genomen en afgeleverd aan het laboratorium voor analyse. In verband met het getij wordt ook altijd de saliniteit gemeten, zie paragraaf 3.1.2.



Figuur 3.60 Overzicht van locaties waar zwevende stofmonsters zijn genomen in de periode 1996-2011

Omdat voor zwevende stof meerdere meetpunten per jaar beschikbaar zijn, worden hieronder de gemiddelden, minima en maxima per jaar gepresenteerd voor verschillende parameters, zie Tabel 3.3.

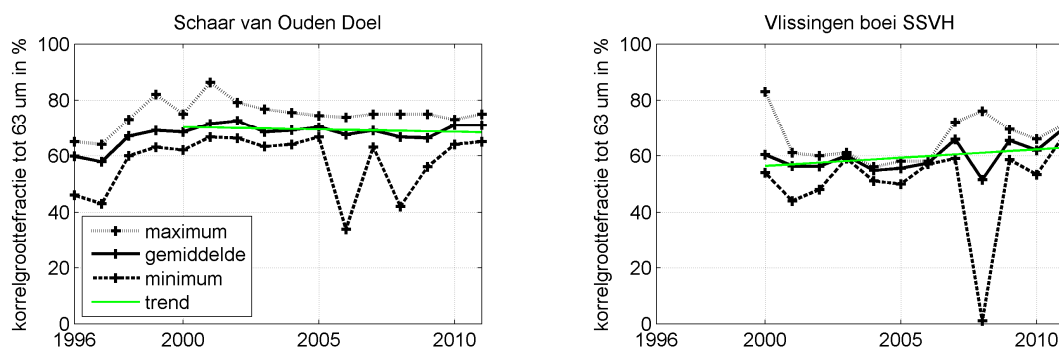
Station	Code	Parameters				
		Korrelgrootteverdeling	Metalen	PCB's	PAK's	Overig
Schaar van Ouden doel	SCHAARVODDL	13	13	13	13	13
Vlissingen boei SSVH	VLISSGBISSVH	4	4	4	4	4

Tabel 3.3 Overzicht aantal metingen in 2011 per parametergroep voor het compartiment zwevende stof

3.2.2 Korrelgrootteverdeling

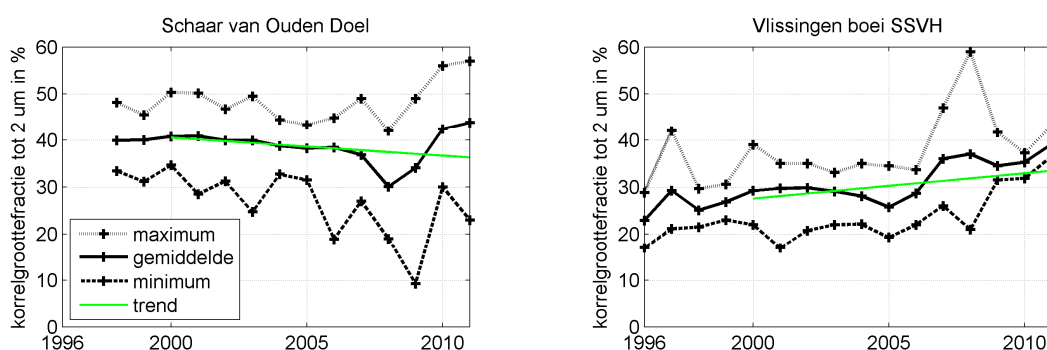
De korrelgrootteverdeling is weergegeven als de fractie van het zwevend stof met een diameter kleiner dan 63 µm (Figuur 3.61) en de fractie van het zwevend stof met een diameter kleiner dan 2 µm (Figuur 3.62). Het betreft hier het minerale aandeel, wat wil zeggen dat kalk en organische stof verwijderd zijn, als percentage van het totale gewicht van het monster. De korrelgrootteverdeling is in 2011 bij Schaar van Ouden Doel en Vlissingen boei SSVH gemeten en daarom worden deze stations hier weergegeven. Stations die in 2010 nog

bemeten werden (Hansweert geul, Terneuzen boei 20 en Wielingen) zijn terug te vinden in de Eerstelijnsrapportage 2010.



Figuur 3.61 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de fractie $< 63 \mu\text{m}$ in zwevende stof

De fractie $< 63 \mu\text{m}$ ligt rond 70% bij Schaar van Ouden Doel en rond de 60% bij Vlissingen.



Figuur 3.62 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de fractie $< 2 \mu\text{m}$ in zwevende stof

De korrelgroottefractie kleiner dan $2 \mu\text{m}$ bij Schaar van Ouden Doel wordt enkel vanaf 1998 weergegeven. Na 1997 heeft er een methodiekverandering plaatsgevonden waardoor de gegevens van voor 1998 niet vergelijkbaar zijn met die van na 1998.

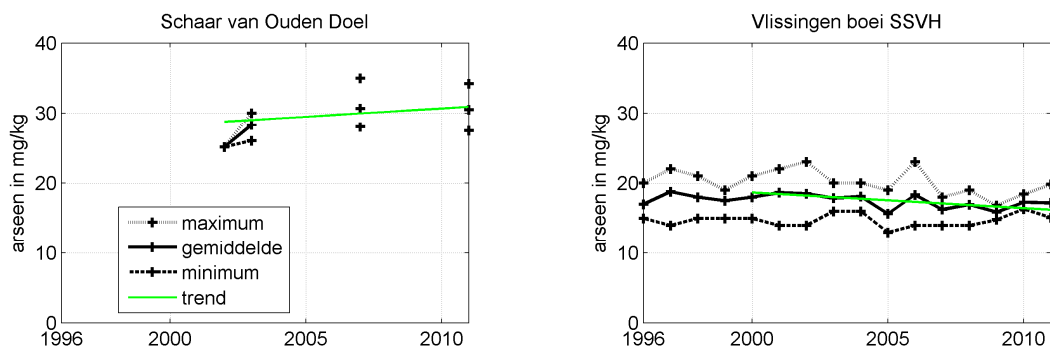
Uit de gegevens van na 1998 is te zien dat de fractie $< 2 \mu\text{m}$ rond 40% ligt bij Schaar van Ouden Doel. Sinds 2005 lijkt er bij Vlissingen een stijging in de fractie $< 2 \mu\text{m}$ te zijn opgetreden, waardoor tegenwoordig de fractie kleiner dan $2 \mu\text{m}$ bij Vlissingen ook ongeveer 40% bedraagt.

3.2.3 Metalen

Hieronder presenteren we de volgende gehalten van metalen in het zwevende stof:

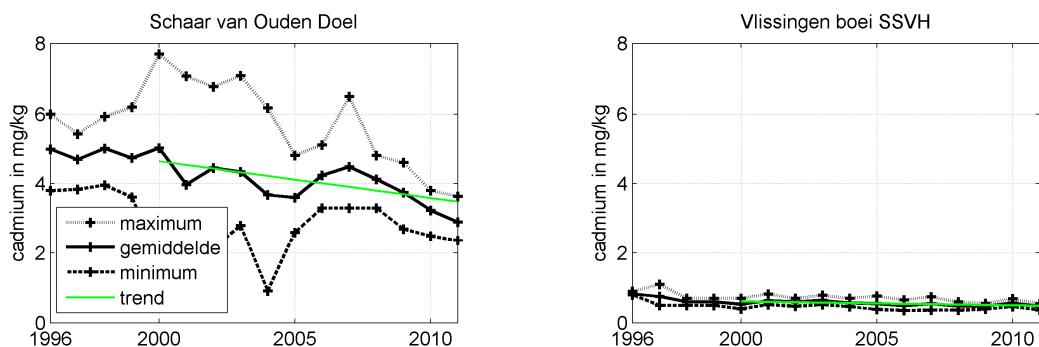
- arseen / As (Figuur 3.63)
- cadmium / Cd (Figuur 3.64)
- chroom / Cr (Figuur 3.65)
- kobalt / Co (Figuur 3.66)
- koper / Cu (Figuur 3.67)
- kwik / Hg (Figuur 3.68)
- lood / Pb (Figuur 3.69)
- vanadium / V (Figuur 3.70)
- zink / Zn (Figuur 3.71)

Deze zijn in 2011 bij Schaar van Ouden Doel en Vlissingen boei SSVH gemeten en daarom worden deze stations hier weergegeven. Stations die in 2010 nog bemeten werden (Hansweert geul, Terneuzen boei 20 en Wielingen) zijn terug te vinden in de Eerstelijnsrapportage 2010.



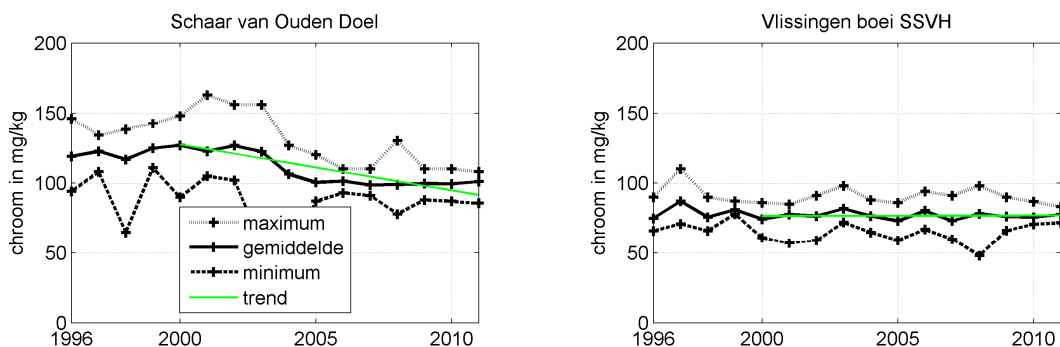
Figuur 3.63 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het arseengehalte (As) in zwevende stof

De concentraties arseen in zwevende stof nemen iets af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel zijn slechts enkele meetwaarden beschikbaar en zijn geen trends herkenbaar. Bij Vlissingen lijkt een licht dalende trend op te treden in de periode 2000-2011.



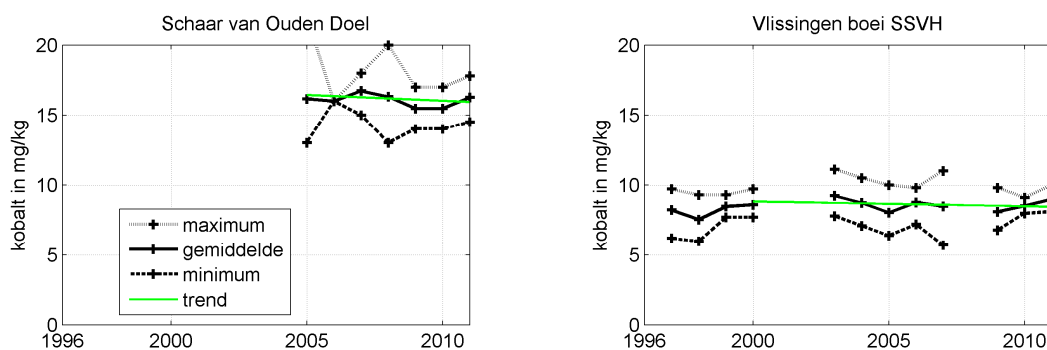
Figuur 3.64 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het cadmiumgehalte (Cd) in zwevende stof

De concentraties cadmium in zwevende stof nemen sterk af in stroomafwaartse richting. Op de bovenstroomse stations lijkt een dalende trend aanwezig in de periode 2000-2011, sinds 2007 daalt het cadmiumgehalte sterk, deze trend zet zich door in 2011.



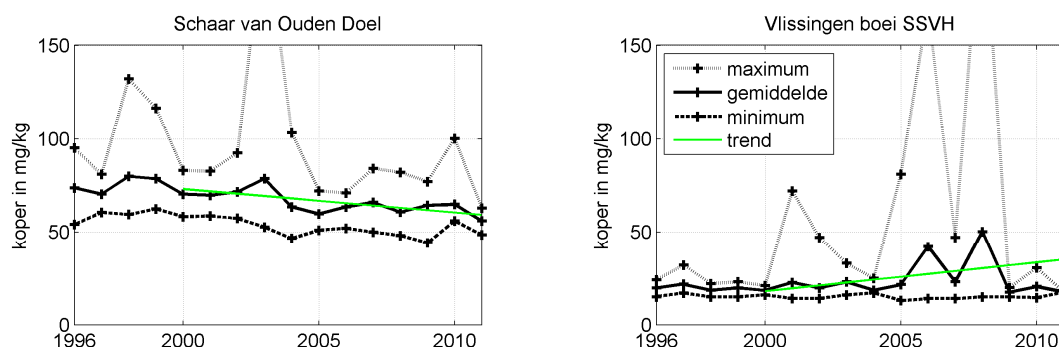
Figuur 3.65 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het chroomgehalte (Cr) in zwevende stof

De concentraties chroom in zwevende stof nemen enigszins af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel zit sinds 2005 weinig verandering in de gemeten chroomgehaltenes. De situatie bij Vlissingen toont voor de gehele periode 1996-2011 een stabiele situatie.



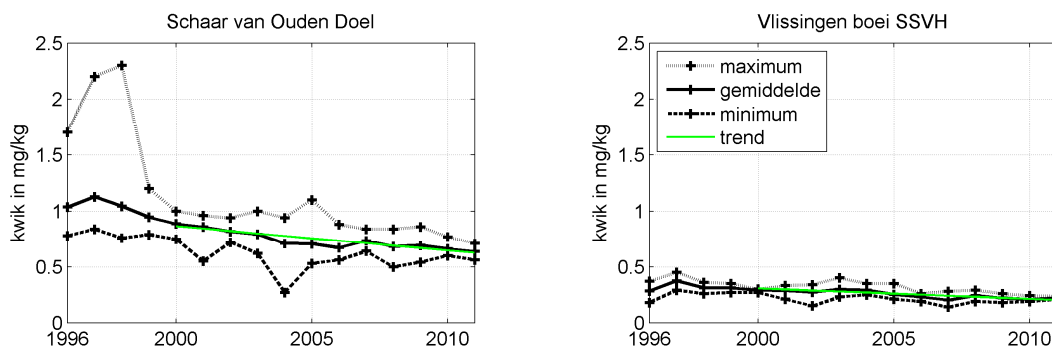
Figuur 3.66 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het kobaltgehalte (Co) in zwevende stof

De concentraties kobalt in zwevende stof nemen af in stroomafwaartse richting. Vanwege de korte en/of onderbroken tijdreeksen is het lastig trends waar te nemen, de situatie lijkt weinig te veranderen.



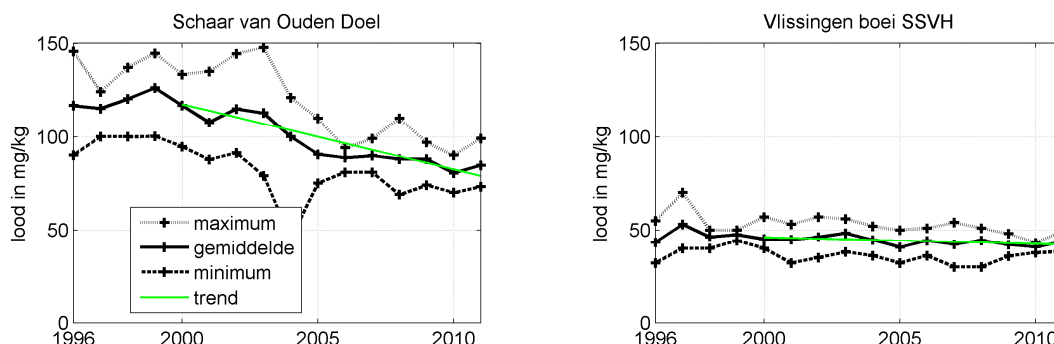
Figuur 3.67 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het kopergehalte (Cu) in zwevende stof

De concentraties koper in zwevende stof nemen sterk af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel lijkt het kopergehalte af te nemen, bij Vlissingen wordt de stijgende trend erg beïnvloed door incidentele hogere meetwaarden, met name in de periode 2005-2009.



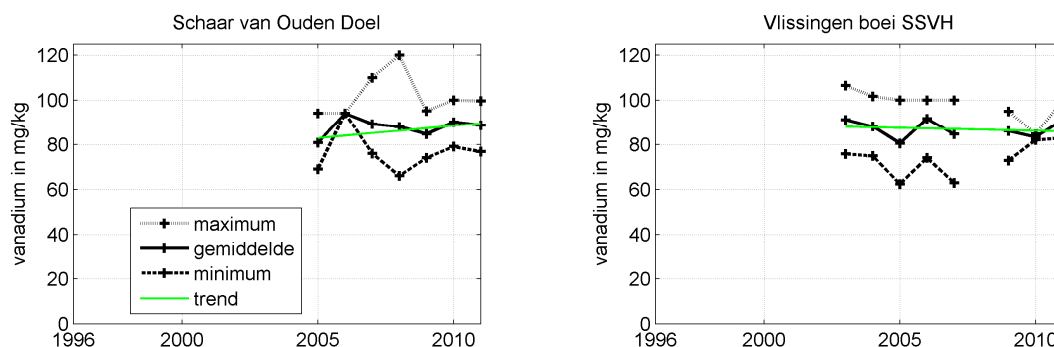
Figuur 3.68 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het kwikgehalte (Hg) in zwevende stof

De concentraties kwik in zwevende stof nemen af in stroomafwaartse richting. Op beide stations lijkt een licht dalende trend aanwezig in de periode 2000-2011.



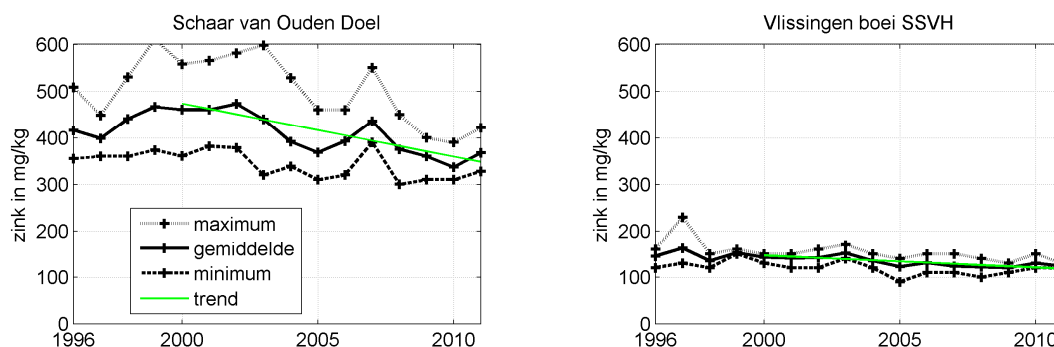
Figuur 3.69 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het loodgehalte (Pb) in zwevende stof

De concentraties lood in zwevende stof nemen af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel dalen de concentraties in de periode 2000-2011. Bij Vlissingen zijn de gemeten waarden over de beschouwde periode ongeveer constant.



Figuur 3.70 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het vanadiumgehalte (V) in zwevende stof

De concentraties vanadium in zwevend stof laten geen duidelijke ruimtelijke gradiënt zien. Vanwege de korte en/of onderbroken tijdreeksen is het lastig trends waar te nemen, er lijken weinig veranderingen op de treden.



Figuur 3.71 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het zinkgehalte (Zn) in zwevende stof

De concentraties zink in zwevende stof nemen sterk af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel lijkt een dalende trend aanwezig in de periode 2000-2011.

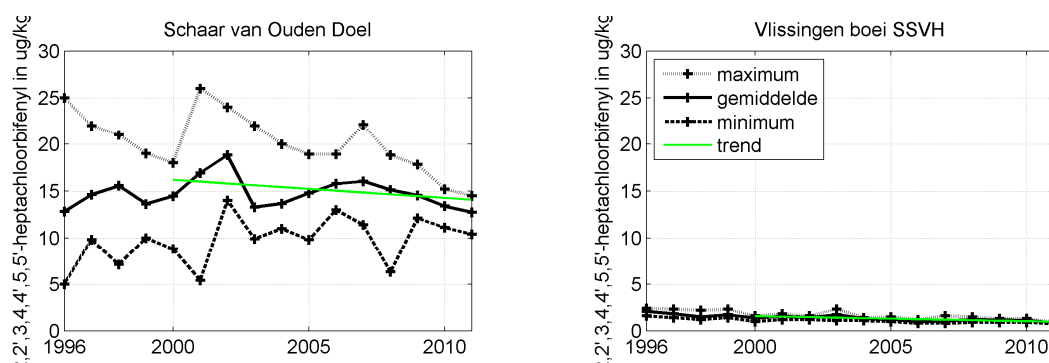
3.2.4 Organische microverontreinigingen

3.2.4.1 PCB's (Polychloorbifenylen)

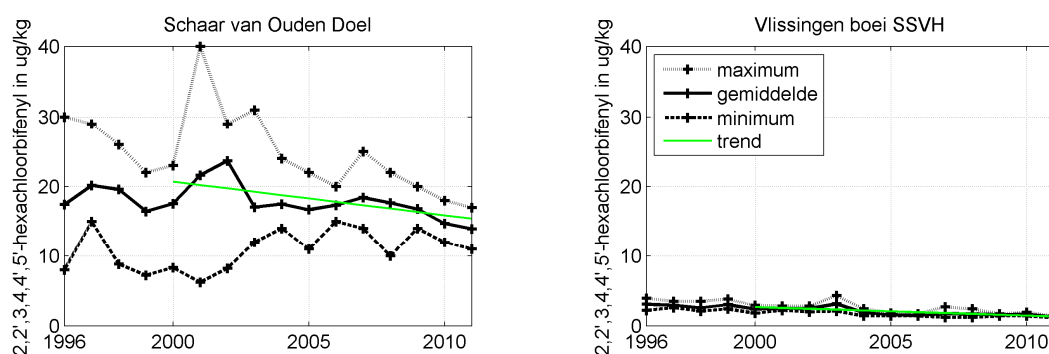
Hieronder presenteren we de gemeten gehalten van de volgende PCB's in zwevende stof:

- 2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl (PCB180, Figuur 3.72)
- 2,2',3,4,4',5'-hexachloorbifenyyl (PCB138, Figuur 3.73)
- 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl (PCB153, Figuur 3.74)
- 2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl (PCB101, Figuur 3.75)
- 2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl (PCB52, Figuur 3.76)
- 2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl (PCB118, Figuur 3.77)
- 2,4,4'-trichloorbifenyyl (PCB28, Figuur 3.78)

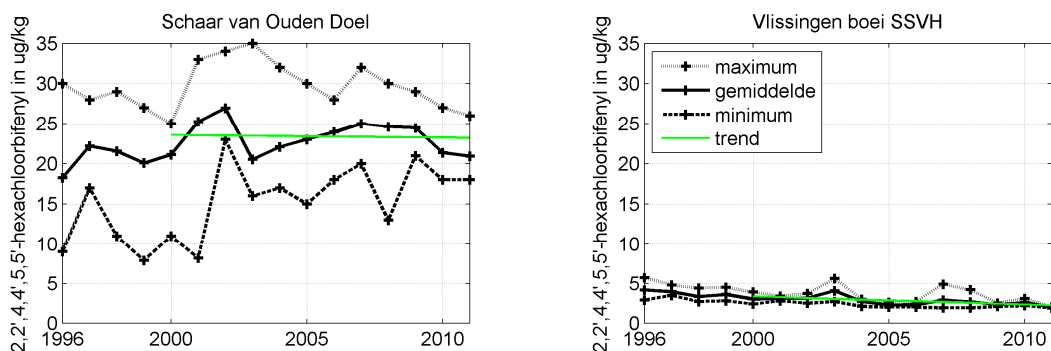
Deze zijn in 2011 bij Schaar van Ouden Doel en Vlissingen boei SSVH gemeten en daarom worden deze stations hier weergegeven. Stations die in 2010 nog bemeaten werden (Hansweert geul, Terneuzen boei 20 en Wielingen) zijn terug te vinden in de Eerstelijnsrapportage 2010.



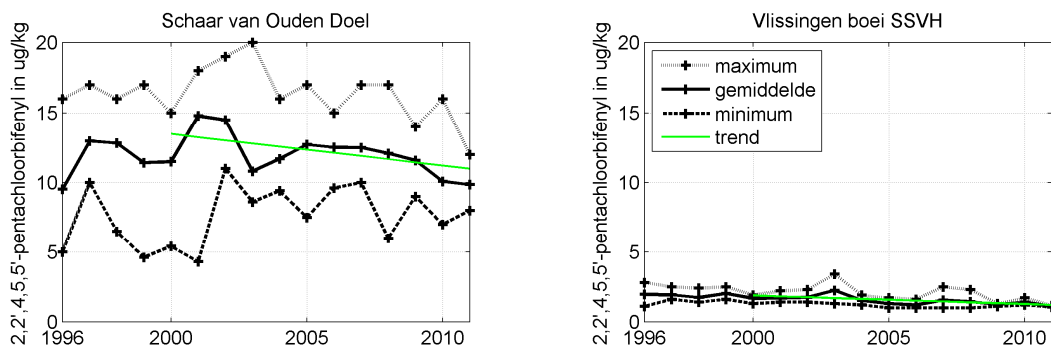
Figuur 3.72 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl (PCB180) in zwevende stof



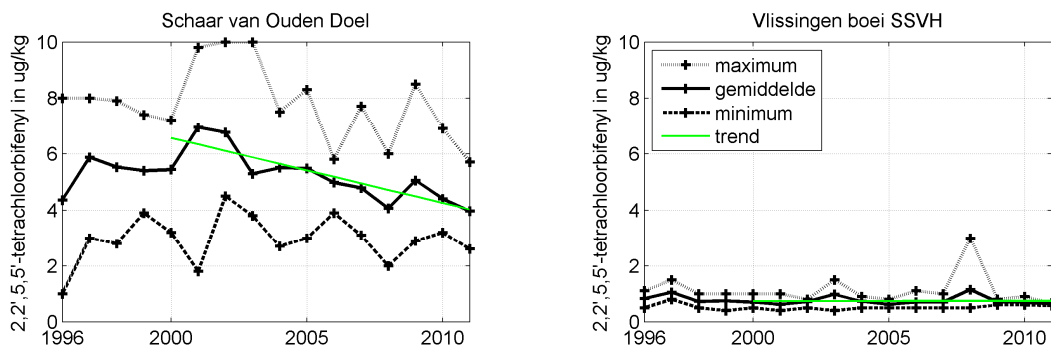
Figuur 3.73 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',3,4,4',5'-hexachloorbifenyyl (PCB138) in zwevende stof



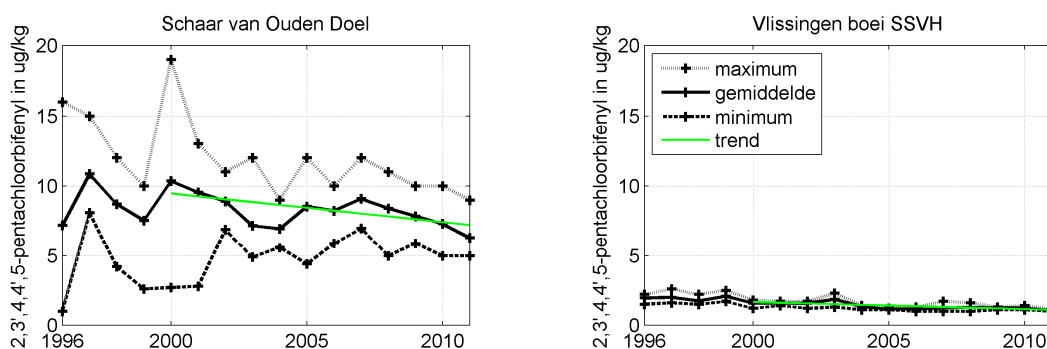
Figuur 3.74 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl (PCB153) in zwevende stof



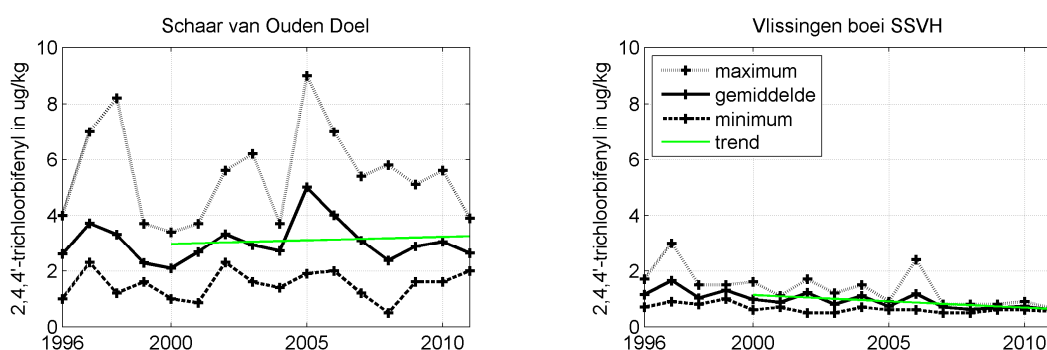
Figuur 3.75 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl (PCB101) in zwevende stof



Figuur 3.76 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl (PCB52) in zwevende stof



Figuur 3.77 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,3,4,4',5-pentachlorobifenyyl (PCB118) in zwevende stof



Figuur 3.78 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,4,4'-trichlorobifenyyl (PCB28) in zwevende stof

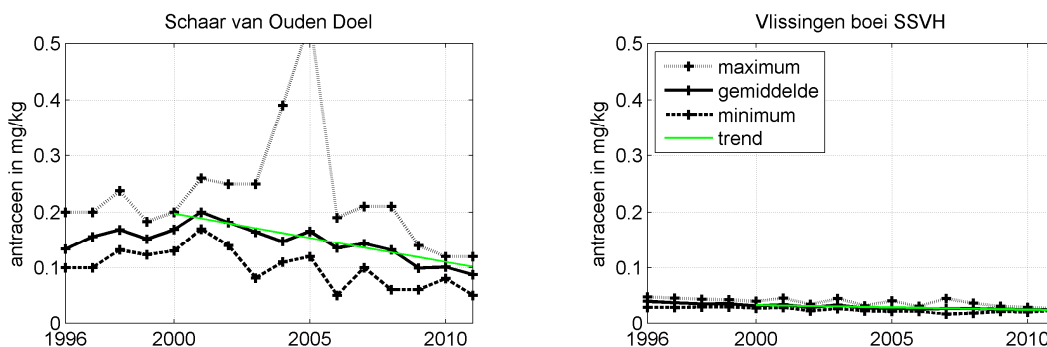
Voor alle PCB's zijn de gehalten in zwevende stof het hoogst op het station Schaar van Ouden Doel. Ook is er bij Schaar van Ouden Doel een dalende trend waarneembaar, die voor sommige PCB's sterker is dan voor anderen.

3.2.4.2 PAK's (Polycyclische aromatische koolwaterstoffen)

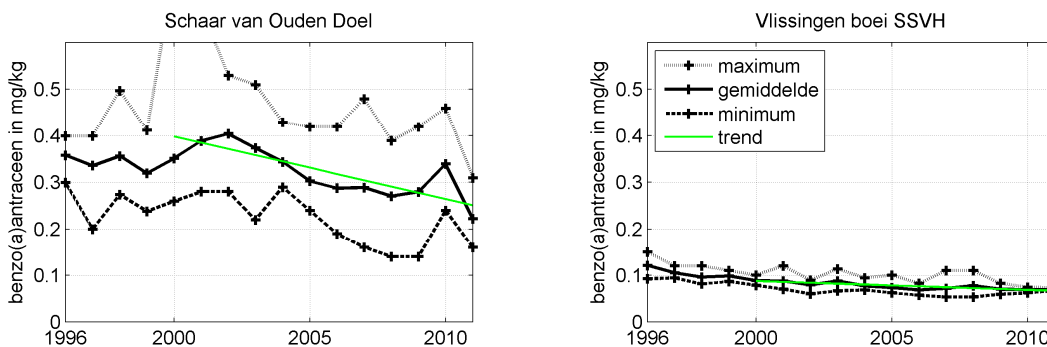
Hieronder presenteren we de concentraties in zwevend stof van de volgende polycyclische aromatische koolwaterstoffen:

- antraceen (Figuur 3.79)
- benzo[a]antraceen (Figuur 3.80)
- benzo[a]pyreen (Figuur 3.81)
- benzo[g,h,i]peryleen (Figuur 3.82)
- benzo[k]fluorantheen (Figuur 3.83)
- chryseen (Figuur 3.84)
- fenantheen (Figuur 3.85)
- fluorantheen (Figuur 3.86)
- indeno[1,2,3-c,d]pyreen (Figuur 3.87)
- naftaleen (Figuur 3.88)

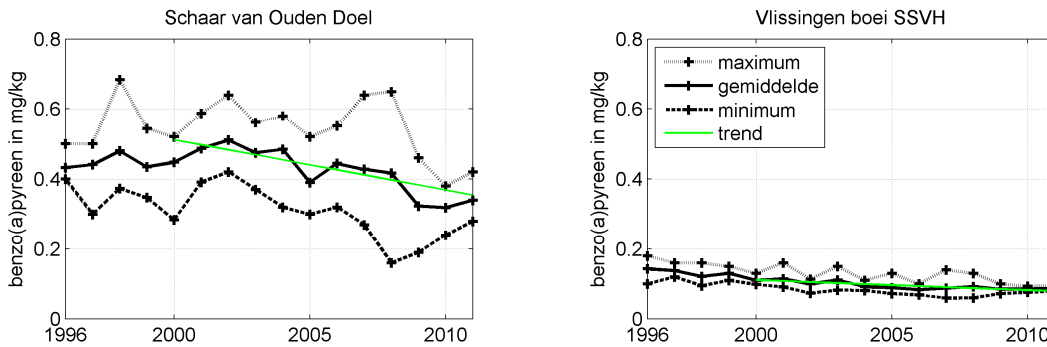
Deze zijn in 2011 bij Schaar van Ouden Doel en Vlissingen boei SSVH gemeten en daarom worden deze stations hier weergegeven. Stations die in 2010 nog bemeten werden (Hansweert geul, Terneuzen boei 20 en Wielingen) zijn terug te vinden in de Eerstelijnsrapportage 2010.



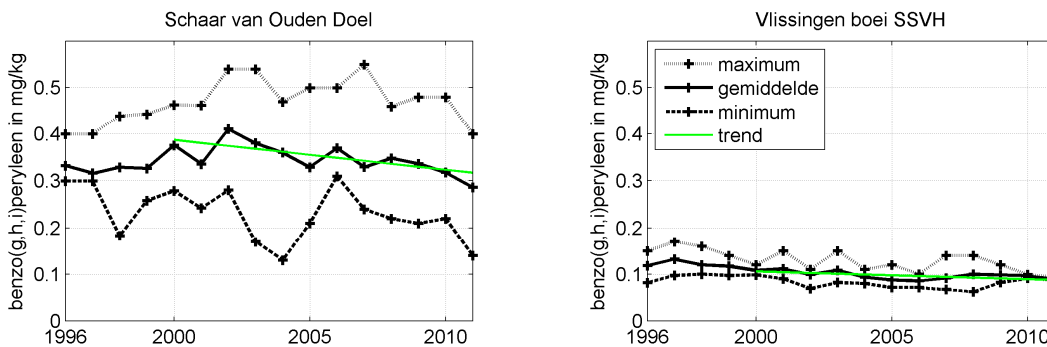
Figuur 3.79 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte antracene in zwevende stof



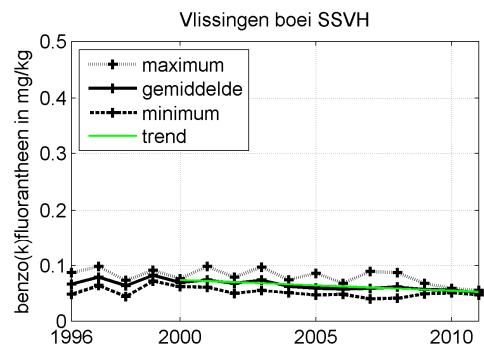
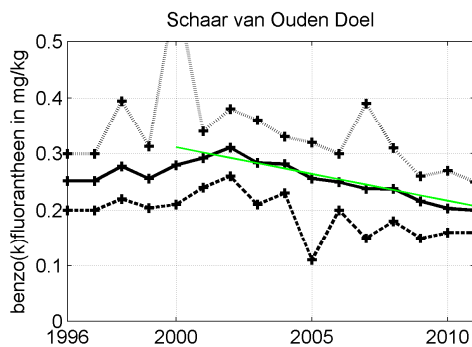
Figuur 3.80 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo(a)antracene in zwevende stof



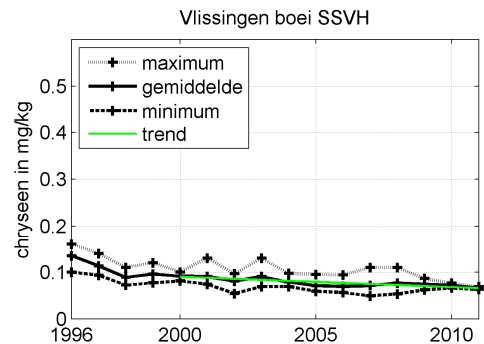
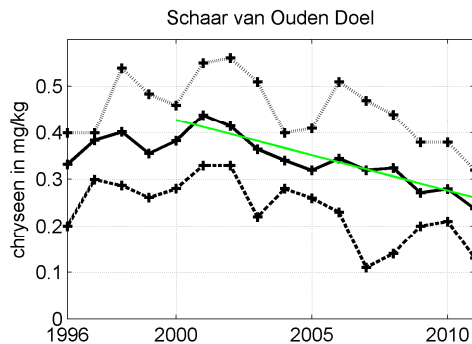
Figuur 3.81 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo(a)pyreen in zwevende stof



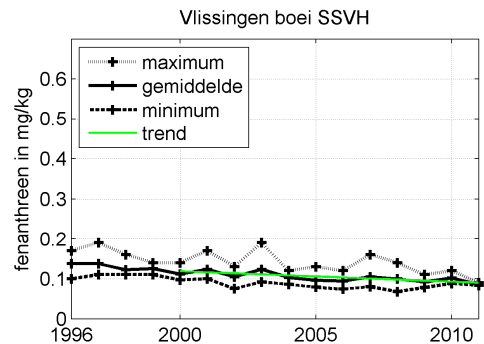
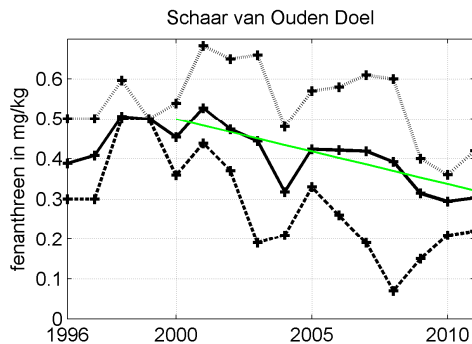
Figuur 3.82 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo(g,h,i)perylene in zwevende stof



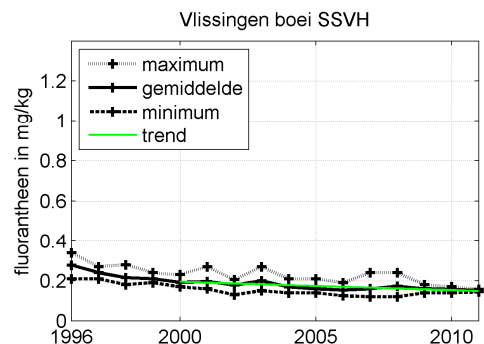
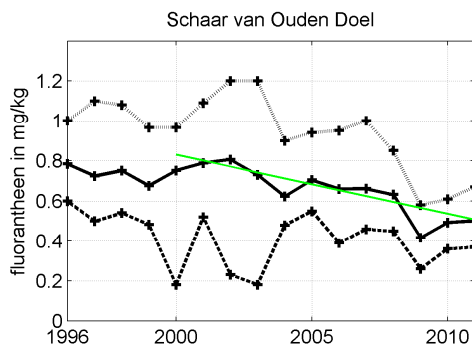
Figuur 3.83 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[k]fluorantheen in zwevende stof



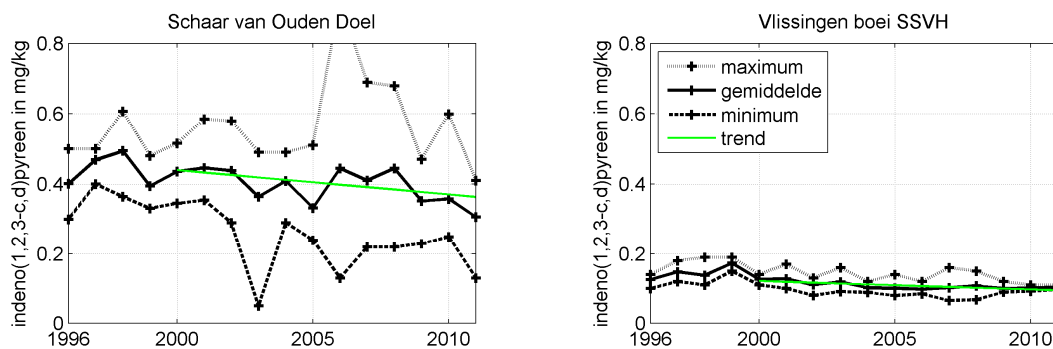
Figuur 3.84 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chryseen in zwevende stof



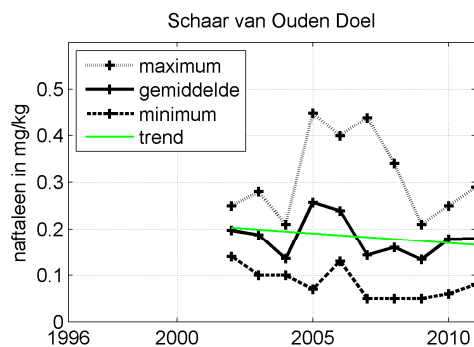
Figuur 3.85 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fenantheen in zwevende stof



Figuur 3.86 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fluorantheen in zwevende stof



Figuur 3.87 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte indeno[1,2,3-c,d]pyreen in zwevende stof



Figuur 3.88 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte naftaleen in zwevende stof

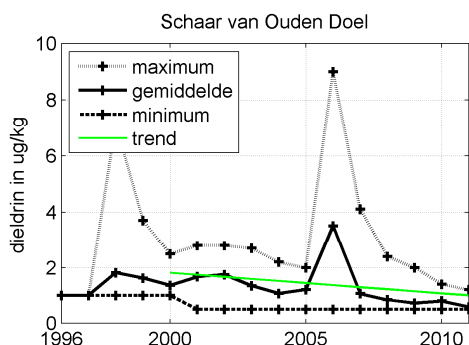
Voor alle getoonde PAK's is er een duidelijke ruimtelijke gradiënt waarneembaar, met hogere concentraties bij Schaar van Ouden Doel en lagere concentraties bij Vlissingen. In veel gevallen is een dalende trend zichtbaar over de periode 2000-2011, die het sterkst is bij Schaar van Ouden Doel.

3.2.4.3 Overige stoffen

Hieronder presenteren we de gehalten in zwevende stof van:

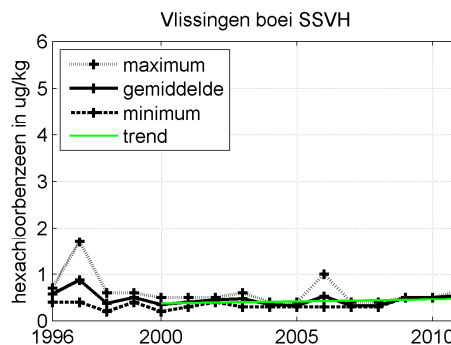
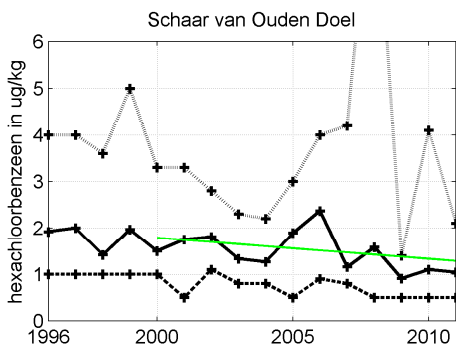
- dieldrin (Figuur 3.89)
- hexachloorbenzeen (Figuur 3.90)
- tributyltin (Figuur 3.92)
- tributyltin uitgedrukt in tin (Figuur 3.91)

Deze zijn in 2011 bij Schaar van Ouden Doel en Vlissingen boei SSVH gemeten en daarom worden deze stations hier weergegeven. Stations die in 2010 nog bemeten werden (Hansweert geul, Terneuzen boei 20 en Wielingen) zijn terug te vinden in de Eerstelijnsrapportage 2010.



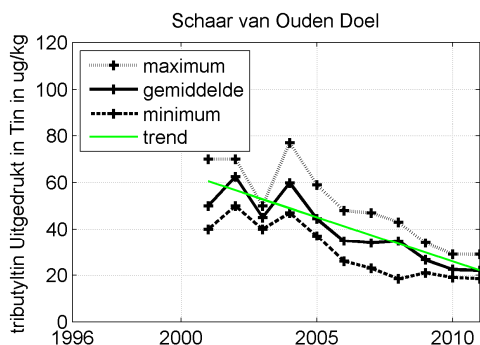
Figuur 3.89 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte dieldrin in zwevende stof

Het gehalte dieldrin wordt alleen bij Schaar van Ouden Doel bepaald en beïnvloed door de detectiegrens van 0,5 mg/l, dit laten de minima duidelijk zien. In werkelijkheid zullen de minima en gemiddelden dus lager zijn.

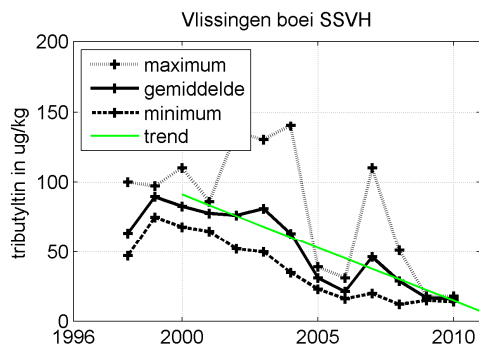


Figuur 3.90 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte hexachloorbenzeen in zwevende stof

Bij Schaar van Ouden Doel vertonen de waarden hexachloorbenzeen een dalende trend. Bij Vlissingen is het gehalte hexachloorbenzeen zeer laag en wordt een aantal keer de detectiegrens van 0,5 mg/l bereikt, waardoor de minima en gemiddelden worden beïnvloed. In werkelijkheid zijn deze dus nog lager.



Figuur 3.91 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte tributyltin (uitgedrukt in tin) in zwevende stof



Figuur 3.92 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte tributyltin in zwevende stof

De gehalten van tributyltin laten zowel bij Schaar van Ouden Doel als bij Vlissingen een dalende trend zien. De gemeten waarden voor 2011 bij Vlissingen boei SSVH zijn op moment van schrijven nog niet aangeleverd en zullen worden opgenomen in de volgende eerstelijnsrapportage.

3.3 Bodem (Compartiment 40)

In 2011 zijn er geen bodemmonsters genomen en geanalyseerd. Voor metingen in sediment wordt een driejarige cyclus doorlopen. Nieuwe metingen worden in de Westerschelde in 2013 uitgevoerd. Daarom zijn de figuren behorende bij dit compartiment niet opgenomen in deze rapportage. De meest actuele resultaten betreffende de periode 1996-2010 en zijn opgenomen in de Eerstelijnsrapportage 2010.

3.4 Biota (Compartiment 60)

3.4.1 Meetgegevens en analyses

De verontreinigingen in biota worden geanalyseerd aan de hand van Botten ('*Platichthys flesus*') en Mosselen ('*Mytilus edulis*').



Figuur 3.93 Locaties bemonstering mossel (actief=rood, passief=blauw) en bot (geel)

Voor het visziektenonderzoek wordt in de periode augustus/september in de Westerschelde (locatie Middelgat Brouwersplaat-Molenplaat) een bemonstering van Bot uitgevoerd. Hierbij worden een tot drie vistrekken gedaan, waarbij maximaal 250 vissen per trek worden gevangen. Voor het chemisch onderzoek worden uit deze set 3 lengteklassen bemonsterd (20,0-24,9 cm, 25,0-29,9 cm en >30 cm)². De 1elijnsrapportage beperkt zich tot de middelste klasse. Uit deze klasse worden 20 mannelijke vissen genomen en gepoold tot 10 submonsters van 2 vissen. 5 submonsters worden gebruikt voor de analyse van zware metalen en 5 voor organische microverontreinigingen. Deze analyses worden, afhankelijk van de soort analyse, uitgevoerd in spierweefsel, leverweefsel of galvloeistof volgens onderstaande specificatie:

- Klasse: 25,0-29,9 cm
- Spierweefsel
 - Kwik (Hg): in de rapportage het gemiddelde van de analyses, uitgedrukt in mg/kg natgewicht en omgerekend naar drooggewicht.
- Lever
 - Cadmium (Cd), zink (Zn), koper (Cu) en lood (Pb): gemiddelde van de analyses, uitgedrukt in mg/kg natgewicht en omgerekend naar drooggewicht.
 - PCB's als TEQ waarde, per component gemiddelde van de analyses.
 - PBDE's (PBDE28/47/99/100/153) als TEQ waarde, per component gemiddelde van de analyses.
 - Hexachloorbenzeen (HCB), per component gemiddelde van de analyses
 - Hexachloorbutadieen (HxC1btDen), per component gemiddelde van de analyses
- Gal
 - 1HoxPyr (gemiddelde van de analyses)

2. Tot 2009 werden 5 klassen bemonsterd: 200-225 mm; 226-250 mm; 251-280 mm; 281-315 mm en groter dan 315 mm. Voor de data voor 2010 is wederom de middelste klasse genomen: 251-280 mm.

Voor de monitoring van de gehalten van chemische stoffen in mosselen kan onderscheid gemaakt worden in passieve en actieve monitoring. Passieve monitoring betreft het zoeken van mosselen, bij actieve monitoring worden korven met mosselen op specifieke locaties in de Westerschelde uitgehangen voor een periode van 6 weken. Per meetlocatie van actieve monitoring (Vlissingen boei SSVH en Hansweert boei OHMG, zie rode markers in Figuur 3.93) zijn 2x 50 stuks levende en verwaterde mosselen nodig. Deze meting wordt twee keer per jaar uitgevoerd. Tot 2006 in de maanden maart en november, daarna in januari en september/oktober. In 2011 wordt nog maar één keer gemeten, alleen in het najaar. Voor passieve monitoring worden mosselen gezocht op de Hooge Platen en bij Hoedekenskerke boei 4, zie blauwe markers in Figuur 3.93. De monsterneming vindt plaats in december en per keer moeten minimaal 5 mosselen per locatie worden verzameld. Bij afwezigheid van mosselen kunnen ook kokkels (*Cerastoderma edule*) worden gebruikt.

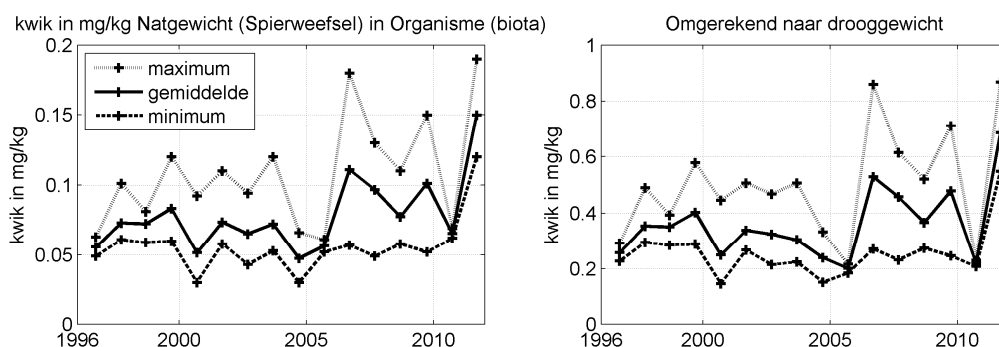
Station	Code	Tocht	Parameters				
			Metalen	PAK's	PCB's	PBDE's	Overig
Middelgat Brouwersplaat-Molenplaat	MIDDGBWPMLPT	Bot	x	x	x	x	x
Hansweert boei OHMG	HANSWBIOHMG	Mossel actief	x	x			x
Vlissingen boei SSVH	VLISSGBISSVH	Mossel actief	x	x			x
Hoedekenskerke boei 4	HOEDKKB14	Mossel passief	x	x			x
Hooge Platen	HOOGPTN	Mossel passief	x				x

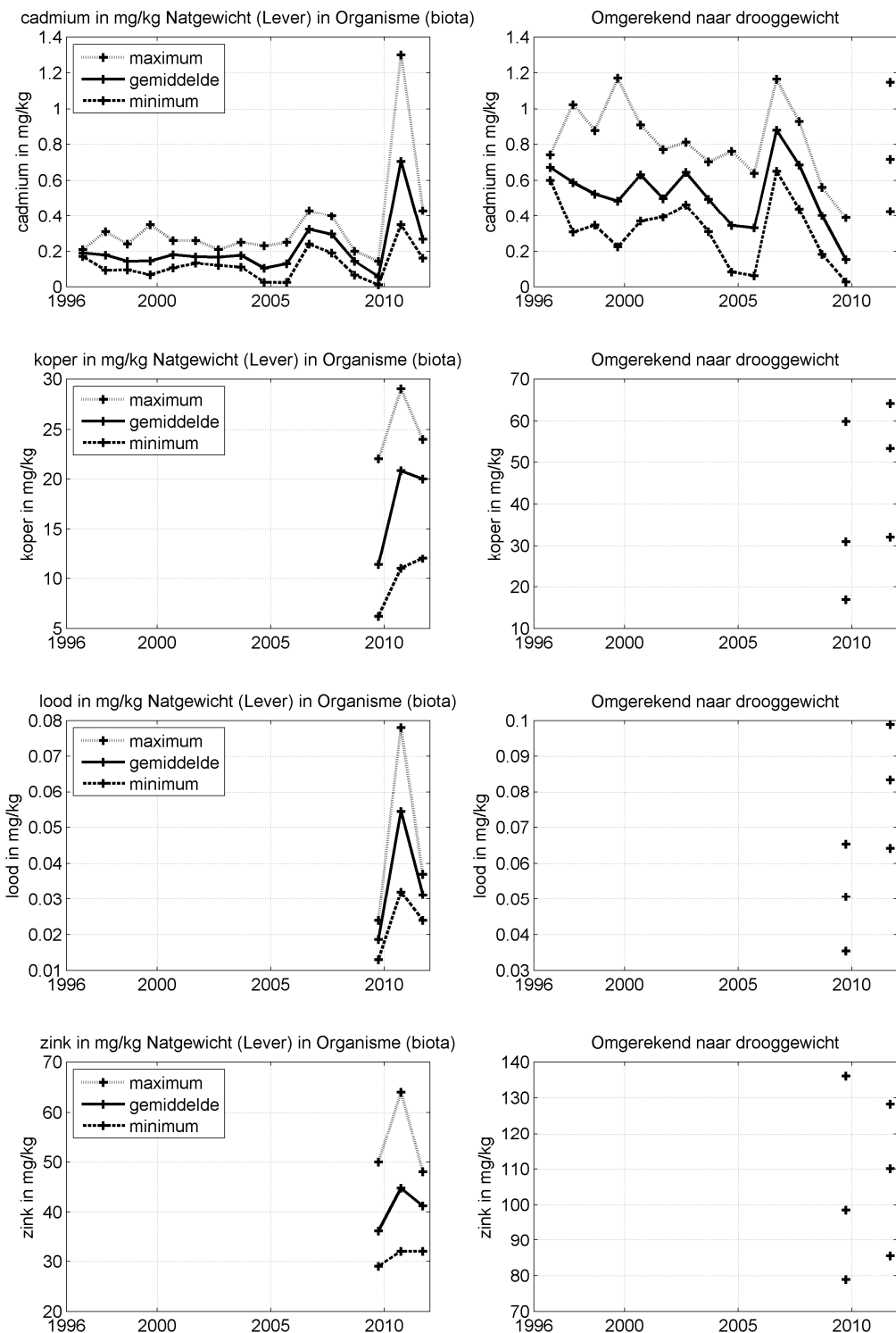
Tabel 3.4 Overzicht beschikbaarheid gegevens voor het compartiment biota

In principe worden de gemeten parameters weergegeven in hoeveelheid t.o.v. het drooggewicht. Indien de parameter in de data is aangeleverd in natgewicht wordt deze weergegeven in natgewicht en omgerekend naar drooggewicht. Hierbij is eerst de betreffende parameter van alle monsters per meetmoment gemiddeld en vervolgens omgerekend aan de hand van de gemiddelde hoeveelheid vocht in de monsters op datzelfde meetmoment. Niet voor elk monster de hoeveelheid vocht bekend is, vandaar de noodzaak eerst te middelen. Daarnaast is steeds het gemiddelde, minimum en maximum per meetmoment gegeven, deze waarden zijn dus niet omgerekend naar jaargemiddelde, -minima en maxima.

3.4.2 Bot

3.4.2.1 Metalen





Figuur 3.94 Metalen in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

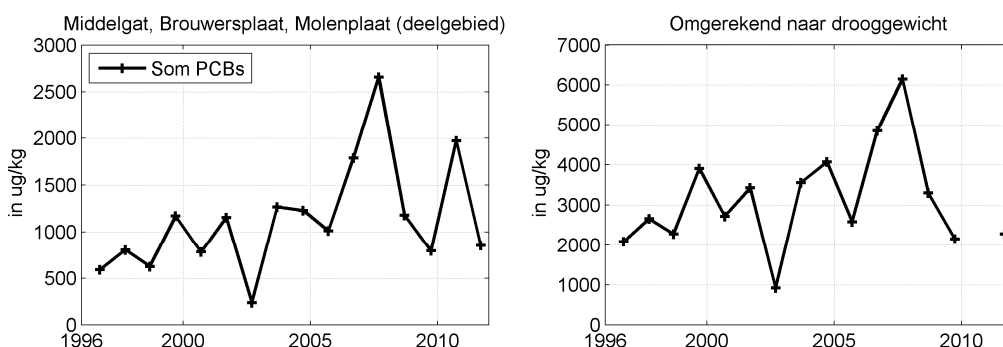
De metalen in bot laten geen sterke trend zien. Koper, lood en zink worden pas sinds 2009 bemeten, waardoor er geen uitspraak over een trend kan worden gedaan. Voor 2010 is er geen waarde voor de hoeveelheid vocht per monster bekend, waardoor er in dat jaar niet omgerekend kan worden naar drooggewicht.

3.4.2.2 Polychloorbifenylen (PCB's)

De polychloorbifenylen (PCB's) zijn gemeten in de lever van Bot. Voor analyse van PCB's in Bot zijn de volgende PCB's gesommeerd:

- 2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonachloorbifenyyl (PCB206)
- 2,2',3,3',4,4',5,5'-octachloorbifenyyl (PCB194)
- 2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenyyl (PCB170)
- 2,2',3,3',4,4'-hexachloorbifenyyl (PCB128)
- 2,2',3,4',5,6-hexachloorbifenyyl (PCB149)
- 2,2',3,4',5'-pentachloorbifenyyl (PCB97)
- 2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenyyl (PCB187)
- 2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl (PCB180)
- 2,2',3,4,4',5-hexachloorbifenyyl (PCB137)
- 2,2',3,4,4'-pentachloorbifenyyl (PCB85)
- 2,2',3,4,5'-pentachloorbifenyyl (PCB87)
- 2,2',3,4,5,5'-hexachloorbifenyyl (PCB141)
- 2,2',3,5,5',6-hexachloorbifenyyl (PCB151)
- 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl (PCB153)
- 2,2',4,4'-tetrachloorbifenyyl (PCB47)
- 2,2',4,5'-tetrachloorbifenyyl (PCB49)
- 2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl (PCB101)
- 2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl (PCB52)
- 2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl (PCB118)
- 2,3,3',4',6-pentachloorbifenyyl (PCB110)
- 2,3,3',4'-tetrachloorbifenyyl (PCB56)
- 2,3,3',4,4',5-hexachloorbifenyyl (PCB156)
- 2,3,3',4,4'-pentachloorbifenyyl (PCB105)
- 2,4',5-trichloorbifenyyl (PCB31)
- 2,4,4'-trichloorbifenyyl (PCB28)

Deze PCB's zijn allemaal in de periode 1996-2011 bemonsterd.



Figuur 3.95 Gesommeerde PCB's in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

Voor de PCB's is het ook lastig om een uitspraak te doen over een trend. In 2008 waren de waarden relatief hoog, maar de grafiek laat grote fluctuaties zien.

De metingen van deze parameters kunnen ook geanalyseerd worden aan de hand van de Toxische Equivalent (TEQ). Hiervoor is voor een aantal PCB's een Toxic Equivalent Factor (TEF) opgesteld. De TEF is een waarde die de toxiciteit van dioxines en dioxineachtige stoffen aangeeft vergeleken met de meest toxische component uit deze groep. Het is een

maat voor de bioaccumulatie. De TEF's kunnen vervolgens gebruikt worden om de Toxic Equivalent (TEQ) te berekenen, door de TEF van individuele componenten te vermenigvuldigen met de concentraties van die componenten in een bepaald monster, en deze bij elkaar op te tellen (van Bentem, 2011):

$$TEQ = \sum_{i=1}^n C_i \cdot TEF_i$$

Deze analyse zal leiden tot een TEQ-waarde voor PCB's en een TEQ-waarde voor PBDE's. De TEF waarde voor PBDE's is 1, waardoor de TEQ van PBDE's de sommatie van de gemeten concentraties is. Tabel 3.5 geeft een overzicht van TEF waardes zoals deze worden gehanteerd door de World Health Organization (WHO).

Summary of WHO 1998 and WHO 2005 TEF Values

Compound	WHO 1998 TEF	WHO 2005 TEF
Chlorinated dibenzo-<i>p</i>-dioxins		
2,3,7,8-TCDD	1	1
1,2,3,7,8-PeCDD	1	1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	0.01
OCDD	0.0001	0.0003
Chlorinated dibenzofurans		
2,3,7,8-TCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	0.03
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	0.3
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.01
OCDF	0.0001	0.0003
Non-<i>ortho</i>-substituted PCBs		
3,3',4,4'-tetraCB (PCB 77)	0.0001	0.0001
3,4,4',5-tetraCB (PCB 81)	0.0001	0.0003
3,3',4,4',5-pentaCB (PCB 126)	0.1	0.1
3,3',4,4',5,5'-hexaCB (PCB 169)	0.01	0.03
Mono-<i>ortho</i>-substituted PCBs		
2,3,3',4,4'-pentaCB (PCB 105)	0.0001	0.00003
2,3,4,4',5-pentaCB (PCB 114)	0.0005	0.00003
2,3',4,4',5-pentaCB (PCB 118)	0.0001	0.00003
2',3,4,4',5-pentaCB (PCB 123)	0.0001	0.00003
2,3,3',4,4',5-hexaCB (PCB 156)	0.0005	0.00003
2,3,3',4,4',5'-hexaCB (PCB 157)	0.0005	0.00003
2,3',4,4',5,5'-hexaCB (PCB 167)	0.00001	0.00003
2,3,3',4,4',5,5'-heptaCB (PCB 189)	0.0001	0.00003

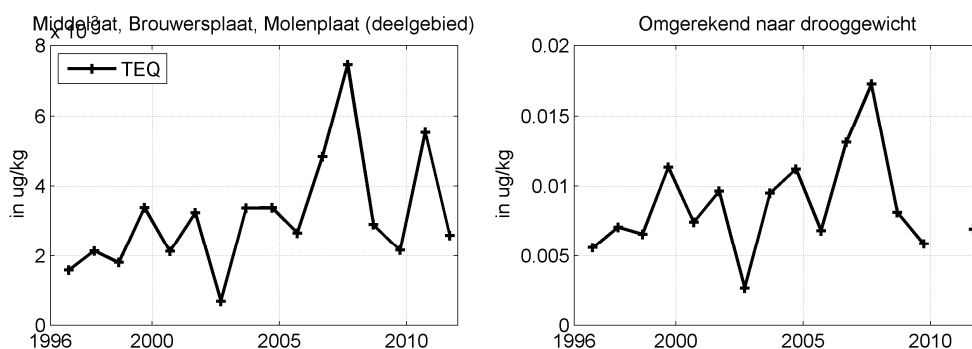
Bold values indicate a change in TEF value.

Tabel 3.5 TEF waardes (Van den Berg, 2006)

Bij analyse van PCB's in Bot is voor de volgende drie PCB's een TEF-waarde bekend:

- 2,3',4,4',5-pentachloorbifenyl (PCB118)
- 2,3,3',4,4',5-hexachloorbifenyl (PCB156)
- 2,3,3',4,4'-pentachloorbifenyl (PCB105)

De bijbehorende TEQ is weergegeven in Figuur 3.96.

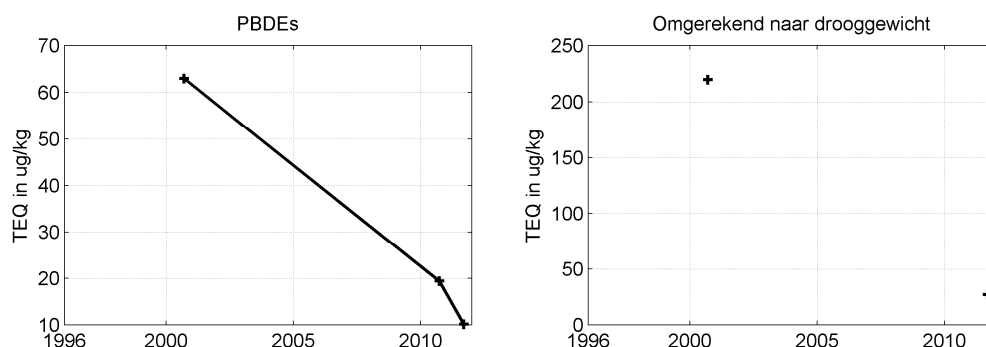


Figuur 3.96 Toxic Equivalent van PCB's in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

Wederom is geen duidelijke trend te herkennen.

3.4.2.3 Polybroomdifenylethers (PBDE's)

De polybroomdifenylethers (PBDE's) zijn gemeten in de lever van Bot en zijn hier eveneens als sommatie weergegeven, aangezien de TEF-waarde voor PBDE's 1 is. Hierbij zijn alleen PBDE28/47/99/100/153 meegenomen.

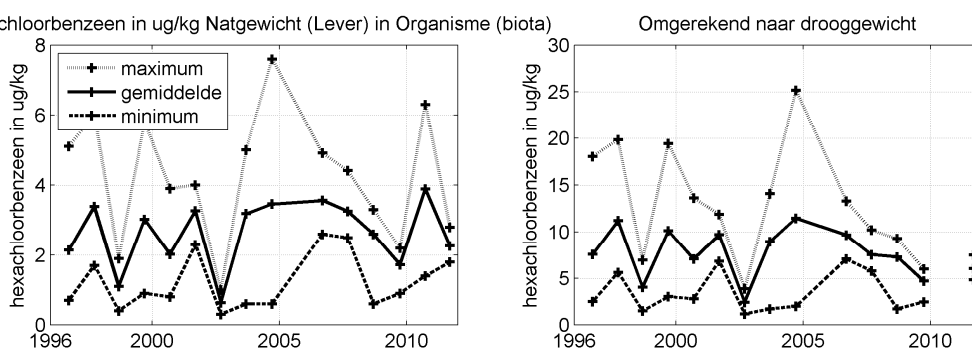


Figuur 3.97 PBDE's in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

Hoewel er maar enkele datapunten zijn, suggereren de beschikbare gegevens een sterke daling van de hoeveelheden PBDE's in bot.

3.4.2.4 Hexachloorbenzeen (HCB)

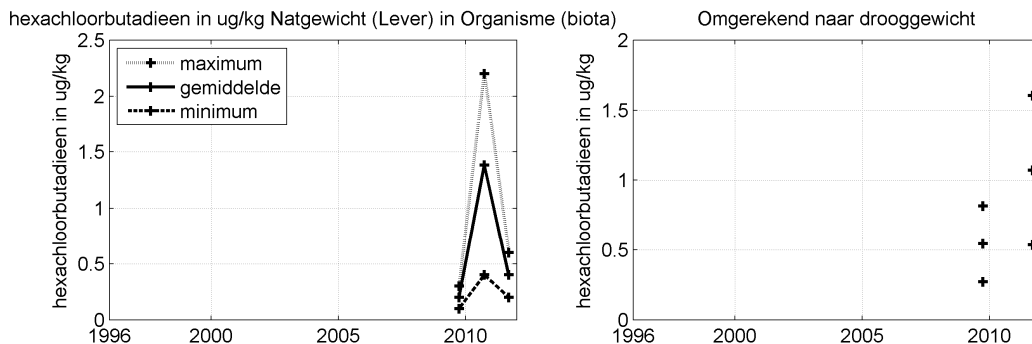
Hexachloorbenzeen (HCB) wordt gemeten in lever.



Figuur 3.98 Hexachloorbenzeen in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

De hoeveelheden hexachloorbenzeen variëren sterk en laten geen duidelijke trend zien. Het gemiddelde schommelt rond de 2 µg/kg met uitschieters naar bijna 8 µg/kg.

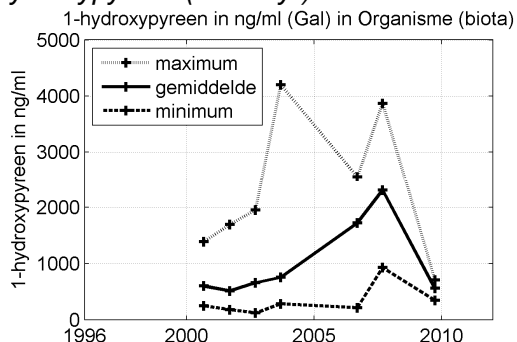
3.4.2.5 Hexachloorbutadieen (HxC1btDen)



Figuur 3.99 Hexachloorbutadieen in Bot op locatie Middeldgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

Hexachloorbutadieen wordt gemeten in lever. Pas sinds 2009 wordt hexachloorbutadieen gemeten, waardoor het nog niet mogelijk is iets te zeggen over een trend.

3.4.2.6 1-hydroxypyreen (1HoxPyr)



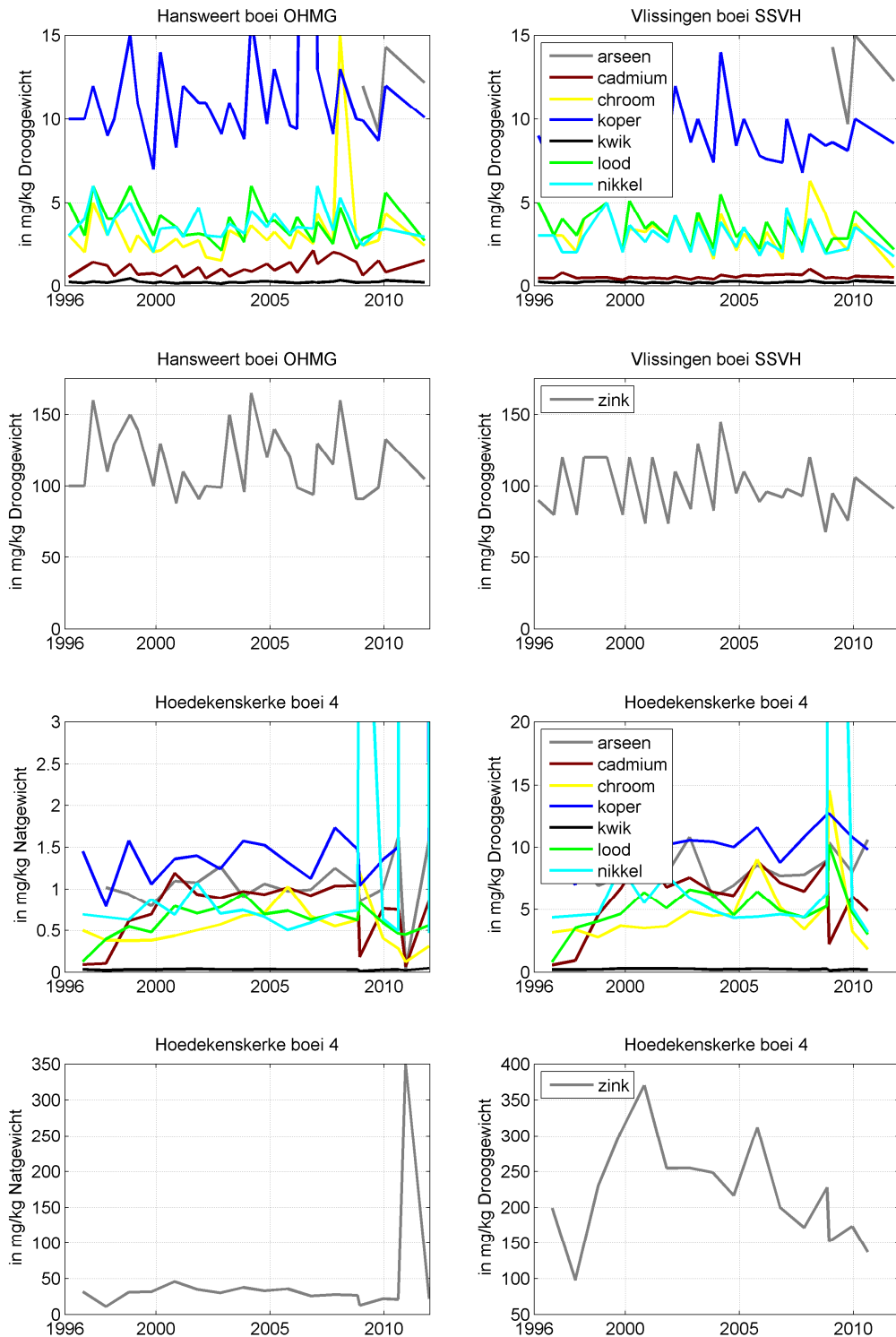
Figuur 3.100 1-hydroxypyreen in Bot op locatie Middeldgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

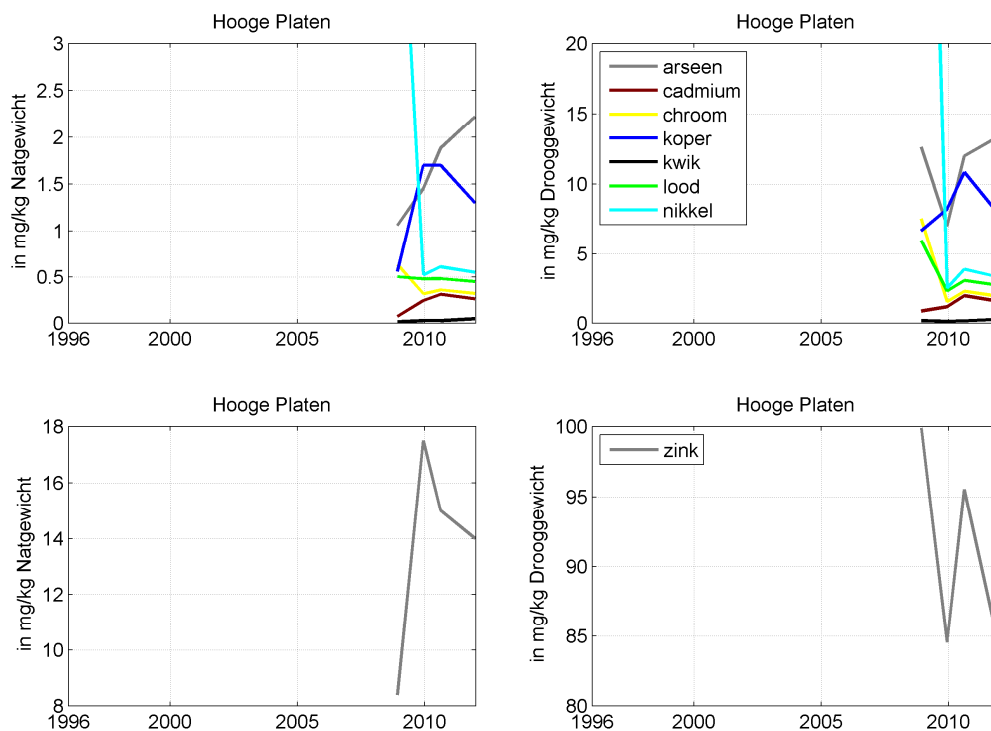
1-hydroxypyreen wordt gemeten in gal. Voor 2010 en 2011 zijn de gemeten waarden nog niet aangeleverd. Deze zullen worden opgenomen in de volgende eerstelijnsrapportage. In de periode 2000-2008 namen de hoeveelheden toe, alleen in 2009 waren de waarden weer een stuk lager.

3.4.3 Mossel

Voor de analyse van verontreinigingen in mossel is bij de actieve monitoring (uithangen op locaties Hansweert en Vlissingen) steeds een gehalte in drooggewicht gegeven. Bij de passieve monitoring (Hoedekenskerke, Hooge Platen) wordt het gehalte in natgewicht gegeven en is dit vervolgens omgerekend naar een gehalte in drooggewicht. Van de Hooge Platen zijn minder gegevens beschikbaar dan van de andere stations.

3.4.3.1 Metalen





Figuur 3.101 Metalen in Mossel in de Westerschelde

De metalen in mossel laten een stabiele waarde zien. Er is geen toe of afname in de tijd te zien. Ook tussen de verschillende meetstations zijn geen duidelijke verschillen te zien. Bij Hoedekenskerke wordt het beeld bepaald door enkele uitschieters.

3.4.3.2 Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's)

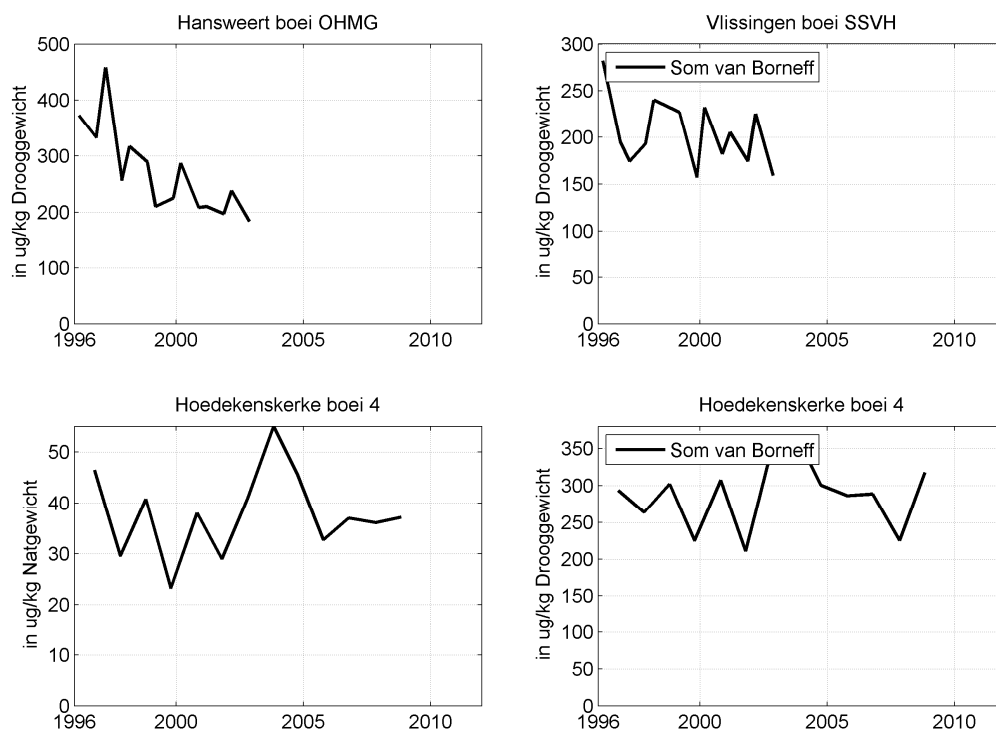
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's) behoren tot een groep van enkele honderden organische stoffen die zijn opgebouwd uit twee of meer benzeenringen. Het zijn hydrofobe, (veelal) vaste stoffen, waarbij afhankelijk van de toename in het molecuulgewicht (aantal benzeenringen) onderscheidt gemaakt wordt tussen een beperkt aantal "vluchtige" (bijvoorbeeld naftaleen) en de overige grote meerderheid van "niet-vluchtige" PAK's (bijvoorbeeld benzo(a)pyreen).

Naast de verschillen in fysisch-chemische eigenschappen, zijn er onderling grote verschillen in risico's voor mens en ecosystemen. Voor het vaststellen van risico's worden daarom veelal één of meerdere PAK's geselecteerd als gidsstoffen voor de blootstelling aan PAK-mengsels. Hier is som van de concentraties van 6 PAK's ("de 6 van Borneff") gebruikt om de trends in de plaats en de tijd te bekijken. De 6 PAK's van Borneff zijn:

- Benzo(a)pyreen
- Benzo(b)fluorantheen
- Benzo(g,h,i)peryleen
- Benzo(k)fluorantheen
- Fluorantheen
- Indeno(1,2,3-c,d)pyreen

Figuur 3.102 toont de gemeten gehalten van PAK's in mosselen (6 van Borneff) op verschillende stations in de Westerschelde als functie van de tijd, waarbij Hansweert boei

OHMG en Vlissingen boei SSVH de actieve monitoring betreffen en Hoedekenskerke de passieve monitoring.



Figuur 3.102 PAK's in Mossel in de Westerschelde

De PAK's worden sinds 2009 al niet meer bemeaten.

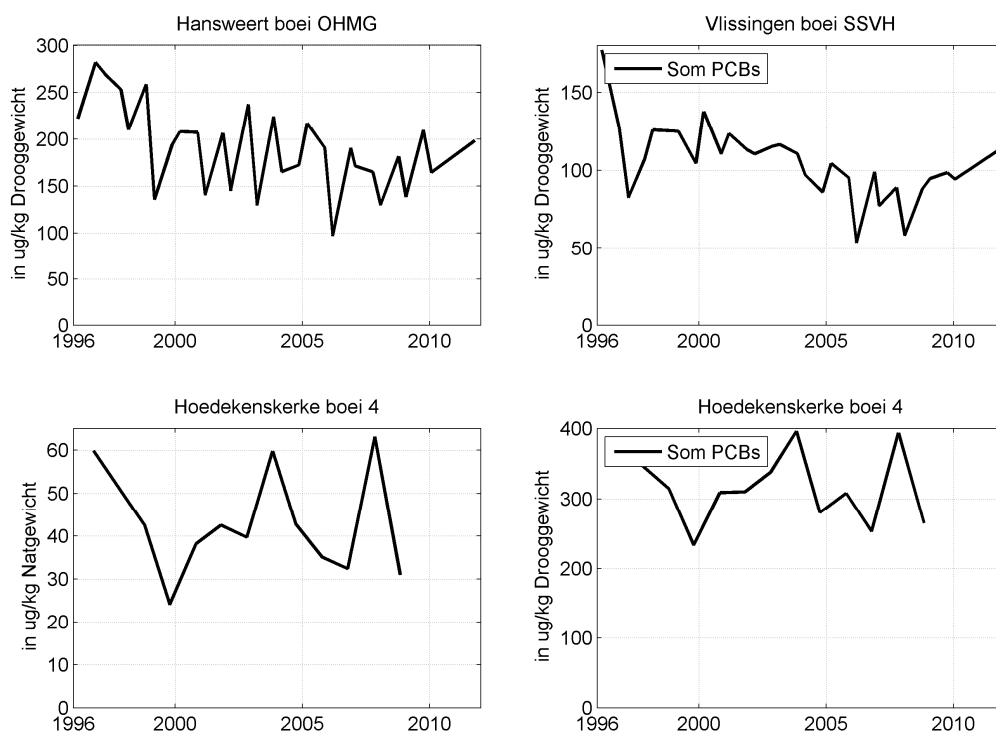
3.4.3.3 Polybroomdifenylethers (PBDE's)

De Polybroomdifenylethers in mossel zijn alleen in het jaar 2000 in Hoedekenskerke bemeaten en daarom niet weergegeven in deze rapportage.

3.4.3.4 Polychloorbifenylen (PCB's)

De volgende Polychloorbifenylen zijn regelmatig gemeten op de verschillende stations in de Westerschelde en worden gesommeerd weergegeven:

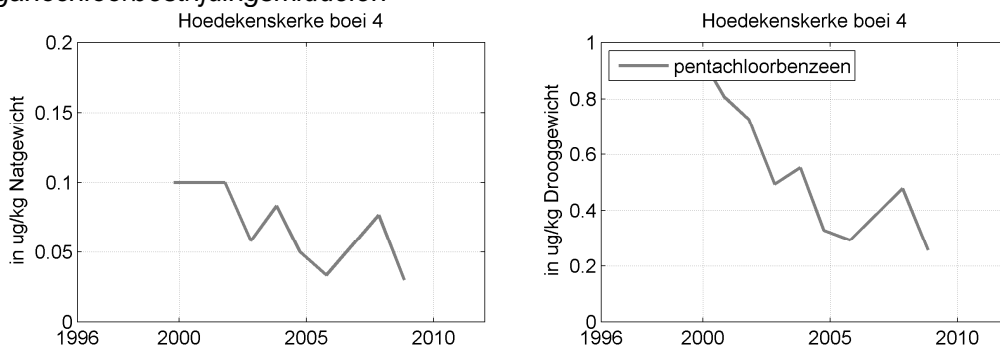
- 2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenyyl (PCB170)
- 2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenyyl (PCB187)
- 2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl (PCB180)
- 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl (PCB153)
- 2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl (PCB101)
- 2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl (PCB52)
- 2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl (PCB118)
- 2,3,3',4,4'-pentachloorbifenyyl (PCB105)
- 2,4',5-trichloorbifenyyl (PCB31)
- 2,4,4'-trichloorbifenyyl (PCB28)



Figuur 3.103 PCB's in Mossel in de Westerschelde

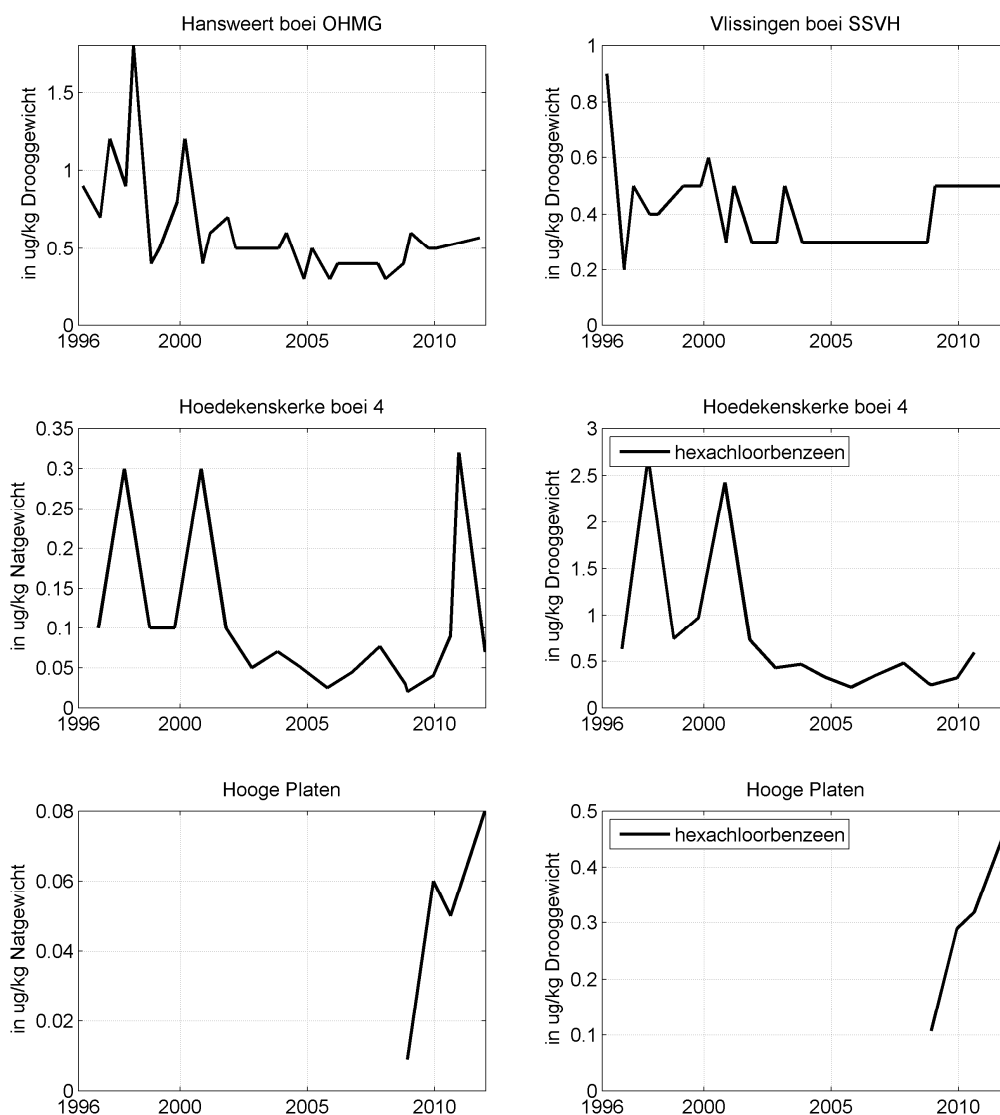
De hoeveelheden PCB's nemen bij Hansweert en Vlissingen af in de tijd. Daarnaast zijn de waarden bij het meer bovenstroomse station Hansweert groter dan bij Vlissingen. Bij Hoedekenskerke zijn de waarden het hoogst. Dit zou eventueel ook kunnen komen doordat een andere manier van omrekenen van natgewicht naar drooggewicht is gehanteerd: bij de actieve monitoring (Hansweert en Vlissingen) is dit per monster gedaan, bij Hoedekenskerke was dit niet mogelijk en is het gemiddelde van PCB's op een bepaald moment omgerekend naar drooggewicht aan de hand van het gemiddelde vochtpercentage van die monsters. Bij Hoedekenskerke is ook in de tijd geen duidelijke trend herkenbaar.

3.4.3.5 Organochloorbestrijdingsmiddelen



Figuur 3.104 Pentachloorbenzeen in Mossel bij Hoedekenskerke boei 4 in de Westerschelde

Pentachloorbenzeen is alleen gemeten bij Hoedekenskerke. We zien hier een afnemende trend. Sinds 2009 wordt pentachloorbenzeen niet meer bemeaten. In de volgende eerstelijnsrapportage zullen deze data daarom niet meer opgenomen worden.



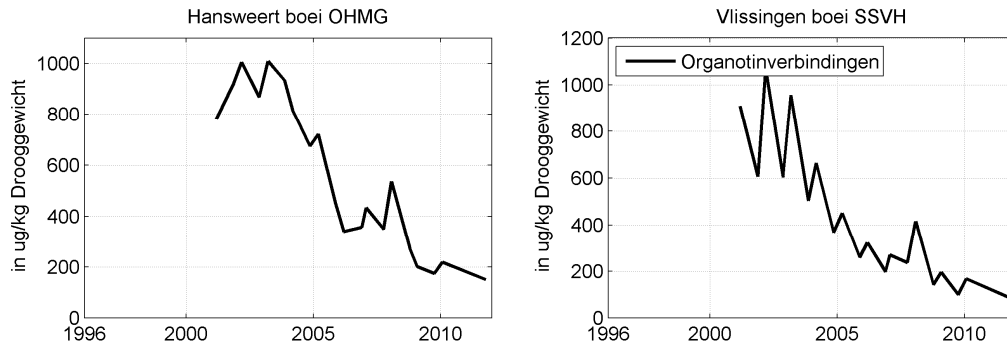
Figuur 3.105 Hexachlorobenzeen in Mossel in de Westerschelde

Voor hexachlorobenzeen zien we bij Hansweert en Hoedekenskerke en in mindere mate bij Vlissingen een daling van de hoeveelheden tot ca. 2005, daarna zien we een lichte stijging. Bij Vlissingen lijken de metingen beïnvloed te zijn door de detectiegrens van de meetapparatuur. De Hooge Platen worden pas sinds 2009 bemeaten en tonen een spectaculaire stijging. Toch zijn de waarden in mosselen op de Hooge platen nog altijd lager dan op de andere plekken in de Westerschelde. Bij de andere stations is sinds 2009 ook een lichte stijging waarneembaar. Bij Hoedekenskerke is in 2010 voor het natgewicht een hoog gemiddelde te zien, helaas kon deze niet omgerekend worden naar drooggewicht vanwege ontbrekende informatie over het vochtpercentage.

Sinds 2009 wordt pentachlorobenzeen niet meer bemeaten en daarom zijn de gegevens hiervan niet opgenomen in deze Eerstelijnsrapportage. Gegevens t/m 2009 zijn te vinden in de Eerstelijnsrapportage 2010.

3.4.3.6 Organotinverbindingen

De organotinverbindingen zijn alleen bemeten bij de actieve monitoring. Figuur 3.106 toont de gesommeerde organotinverbindingen (dibutyltin, difenyltin, monobutyltin, monofenyltin, trifenyltin, tributyltin) in mossel.

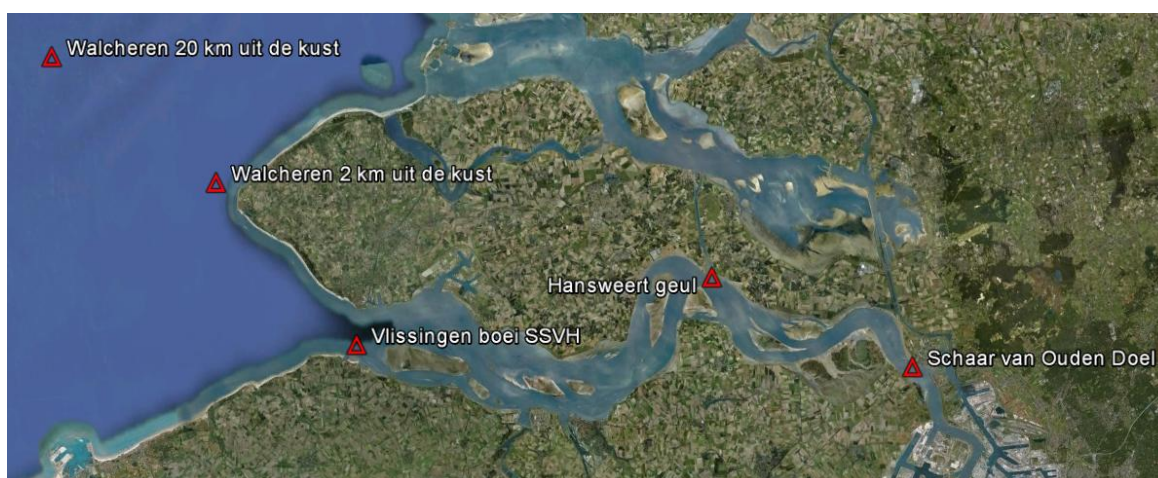


Figuur 3.106 Organotinverbindingen in Mossel (actieve monitoring) in de Westerschelde

De hoeveelheden organotinverbindingen in mosselen uitgehangen bij Hansweert en Vlissingen tonen een sterk dalende trend die zich heeft voortgezet in 2011. De mosselen bij Vlissingen bevatten iets minder organotinverbindingen dan bij Hansweert. Voor de passieve monitoring is geen data beschikbaar.

4 Fytoplankton

De fytoplankton gegevens die worden gepresenteerd zijn weergegeven per trofiegraad en groep. Deze indeling is opgesteld door Bert Wetsteijn en wordt hieronder toegelicht. Voor deze datarapportage waren de gegevens voor 2011 nog niet beschikbaar, vandaar dat de gegevens over de periode 1996-2010 zijn opgenomen. Deze gegevens zijn verdeeld over de stations Schaar van Ouden Doel, Hansweert geul, Vlissingen boei SSVH, Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20 km uit de kust, zie Figuur 4.1.



Figuur 4.1 Ligging van de meetstations voor fytoplankton

4.1 Indeling naar trofiegraad en pragmatische groepen

De fytoplankton data bestaan uit bijna 500 verschillende soorten. Om deze toch op een compacte en zinvolle manier te kunnen presenteren en analyseren, wordt een indeling gemaakt, waarbij meerdere soorten gegroepeerd kunnen worden. In eerste instantie is een opdeling naar trofiegraad voor de handliggend, in **autotroof** en **heterotroof**. Er zijn echter ook groepen, vooral bij de dinoflagellaten, bijvoorbeeld de Gymnodiniaceae, waarbij het niet altijd duidelijk is wat de trofiegraad is. Daarmee bestaat er nog een derde categorie **beide of onbekend**. Ook de (soms grote) groep onbepaalde algen valt in deze categorie.

Ook op taxonomisch niveau is een opdeling zinvol. De belangrijkste groep binnen het fytoplankton in de Westerschelde wordt gevormd door de diatomeeën. De dinoflagellaten zijn wat betreft aantallen veel minder belangrijk. Een belangrijke voorjaarssoort in het mondingsgebied van de Westerschelde is *Phaeocystis globosa*, die als aparte groep *Phaeocystis* wordt meegenomen. Alleen op de locatie Schaar van Ouden Doel vormen grote aantallen blauwwieren en groenwieren soms een belangrijk deel van het fytoplankton, vandaar dat deze ook onderscheiden zijn. Voor de groenwieren is er van uitgegaan dat deze worden gevormd door de Chlorophyceae, de Prasinophyceae en de Euglenophyceae (Tomas, 1997), alhoewel Hoek et al. (1995) de Euglenophyceae weer buiten de groenwieren plaatsen. Soorten die buiten de hierboven genoemde groepen vallen zijn samengenomen als de groep Overig. Alle groepen zijn niet van hetzelfde taxonomische niveau, maar deze indeling is in eerste instantie wel de meest pragmatische.

De heterotrofe organismen bevatten wel de heterotrofe dinoflagellaten, maar niet de ciliaten

(met uitzondering van *Myrionecta rubra**). *Myrionecta rubra* is een ciliaat (een dier, dus heterotroof) die in de Geannoteerde soortenlijst 1990 – 2008 (Koeman et al., 2009) toch als autotroof is ingedeeld vanwege de in het dier aanwezige endosymbiontische algen. Bij de verdere indeling is in de tabel (zie later) *Myrionecta rubra* geplaatst onder Heterotroof en Overig.

Bovenstaande leidt tot de volgende pragmatische indeling:

	Trofiegraad		
	Autotroof	Heterotroof	Beide of onbekend
Groep	Diatomeeën	Dinoflagellaten	Dinoflagellaten
	Dinoflagellaten	Overig	Overig
	Phaeocystis		
	Blauwwieren		
	Groenwieren		
	Overig		

Tabel 4.1 Groep indeling fytoplankton

In bijlage B is een lijst opgenomen, aan de hand waarvan de geleverde data kan worden gekoppeld aan de indeling per trofiegraad en groep. In deze lijst zijn de namen zoals opgenomen in RWS bestanden gekoppeld aan namen zoals die in het WoRMS (World Register of Marine Species) voorkomen.

In de figuren worden per station eerst op elke linkerpagina de som van de soorten in de groep weergegeven in de tijd. Vervolgens is op de rechterpagina met grijze balkjes het gemiddelde per kwartaal aangegeven. Dit is het gemiddelde over tijd van de gesommeerde algen per groep. Dit correspondeert met de linker-as in elk subfiguur. Daarnaast is het jaarmaximum (rood), het jaartotaal (blauw) en het zomertotaal (groen) weergegeven. De waarden hiervan corresponderen met de rechter-as. Het jaarmaximum is het maximum van de per groep gesommeerde aantallen in een jaar en correspondeert dus met de pieken van de figuren op de linkerpagina. Het jaartotaal is de sommatie van alle algen die in die groep in het betreffende jaar zijn opgetreden en komt zodoende hoger uit dan het jaarmaximum. Het zomertotaal bevat de sommatie van alle algen in de groep in de zomerperiode (1 maart t/m 30 september). Blauwwieren, groenwieren, diatomeeën en Phaeocystis zijn altijd autotroof. De toevoeging ‘autotroof’ bij de figuren op de volgende pagina’s is dus strikt genomen niet nodig, maar vanwege de onderliggende indeling in autotroof, heterotroof of beide/onbekend toch vermeld.

4.2 Trendbreuk fytoplankton zout gegevens

Bij de interpretatie van de MWTL biomonitoringsgegevens fytoplankton zout van de periode 1996 t/m 2011 dient rekening te worden gehouden met een trendbreuk. Deze trendbreuk wordt veroorzaakt doordat vanaf het monsterjaar 2000 t/m heden de monsters door een ander bureau worden geanalyseerd en gerapporteerd dan in de periode daarvoor. Over deze trendbreuk wordt in verschillende stukken ingegaan (Latuhihin & Wetsteijn, 2003; Peperzak, 2010; Zuur et al., 2009). Deze trendbreuk is duidelijk terug te zien in de figuren op de volgende pagina’s.

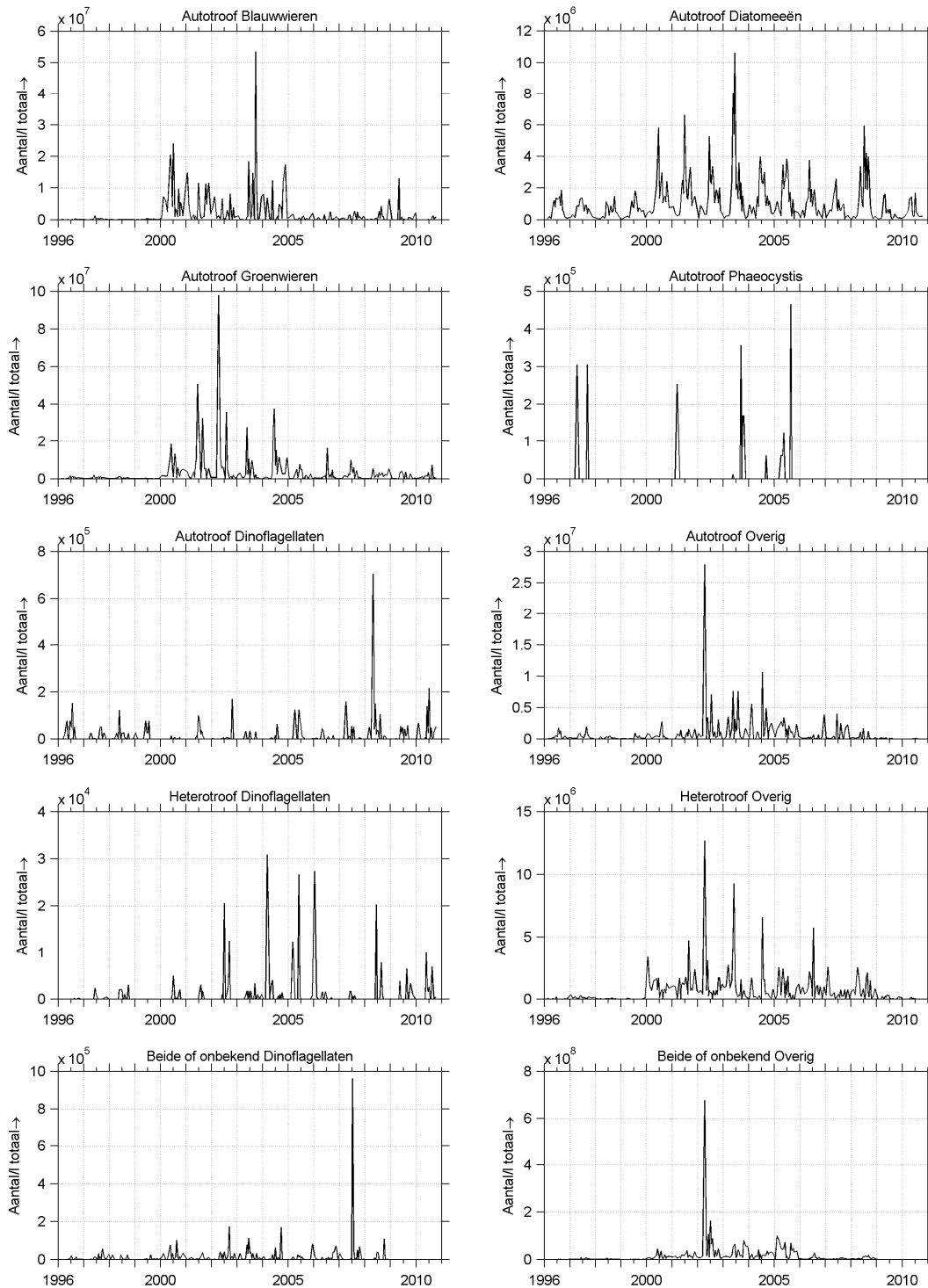
4.3 Resultaten

Bij Schaar van Ouden Doel zien we bij de blauwwieren en groenwieren met name hoge aantallen in de periode 2000-2005 (zie Figuur 4.2). In 2010 zijn de aantallen erg gering. Ook bij de diatomeeën treden de grootste aantallen in die periode op. De aantallen zijn het grootst in de zomer, zo laat het kleine verschil tussen het zomertotaal en het jaartotaal zien (zie Figuur 4.3). In Figuur 4.2 is voor de diatomeeën een sterke seizoensvariatie te zien. *Phaeocystis* is na 2005 niet meer waargenomen bij Schaar van Ouden Doel en daarvoor slechts incidenteel, onafhankelijk van de seizoenen. De autotrofe dinoflagellaten komen met name in de zomer voor en laten in het voorjaar van 2008 een grote piek zien. De overige autotrofen zijn de laatste jaren in steeds mindere mate waargenomen. Heterotrofe dinoflagellaten kunnen in elk jaargetijde pieken, zie de hoge waarden in het eerste kwartaal van 2004 en 2006. Na 2006 zijn de piekwaarden gedaald. Ook de overige heterotrofen laten vanaf circa 2003 een afname zien, die ook terug te zien is bij de 'Overig' groep waarvan trofiegraad onbekend of beide is. Deze twee groepen kom het meeste in de zomerperiode voor. De dinoflagellaten waarvan de trofiegraad beide of onbekend is tonen in het derde kwartaal van 2007 een hoge piek, maar zijn in 2009 en 2010 niet waargenomen. Daarnaast tonen ze weinig afhankelijkheid van de seizoenen.

Voor de blauwwieren bij Hansweert geul zien we eenzelfde beeld als bij Schaar van Ouden Doel, wel zijn de aantallen veel lager, zie Figuur 4.4. Ook aantallen groenwieren zijn fors lager bij Hansweert geul. Wel zijn de laatste jaren hoge waarden waargenomen. De groenwieren komen vooral in de zomer voor, de blauwwieren door het jaar heen, zie Figuur 4.5. Diatomeeën komen bij Hansweert juist weer meer voor dan bij Schaar van Ouden Doel. We zien hier sinds 2001 een afname optreden. Meestal vertonen de diatomeeën een piek in het voorjaar. *Phaeocystis* komt incidenteel voor, enkel in de zomerperiode, maar wel in andere jaren dan bij Schaar van Ouden Doel en in veel grotere aantallen. Blijkbaar kan dit lokaal erg variëren. De autotrofe dinoflagellaten nemen de laatste jaren ook toe bij Hansweert. Aantallen zijn ongeveer gelijk aan die bij Schaar van Ouden Doel. Ze zijn voornamelijk waargenomen in de zomerperiode. De overige autotrofen variëren erg per seizoen, maar zijn sinds 2002 wel meer gaan voorkomen bij Hansweert. De heterotrofe dinoflagellaten laten de laatste jaren enkele sterke pieken zien die niet steeds in hetzelfde kwartaal vallen. De aantallen zijn wat groter dan bij Schaar van Ouden Doel. De dinoflagellaten van beide of onbekende trofiegraad zijn de laatste 2 jaar niet meer waargenomen. Daarvoor werden variërende aantallen gemeten, met de hoogste waarden in het voorjaar. De overige heterotrofen zijn met name aanwezig geweest tussen 2000 en 2008. De groepen met beide of onbekende trofiegraad (zowel dinoflagellaten als 'Overig') laten hogere waarden zien rond 2003 en in 2008 en zijn niet per se in grotere aantallen aanwezig in bepaalde seizoenen.

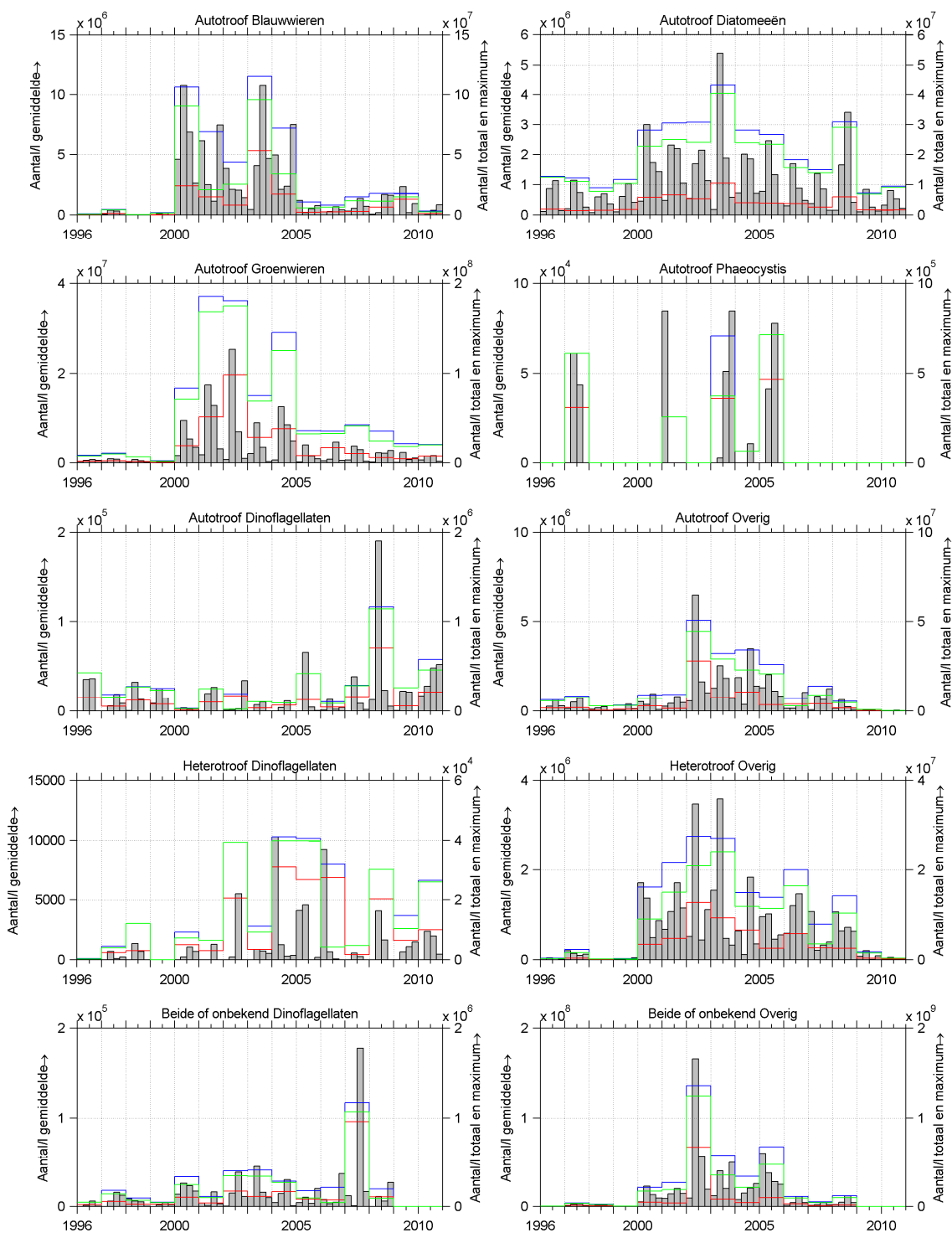
De beschrijving van de resultaten bij Vlissingen boei SSVH, Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20 km uit de kust is te vinden op pagina 140.

Schaar van Ouden Doel



Figuur 4.2 Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Schaar van Ouden Doel

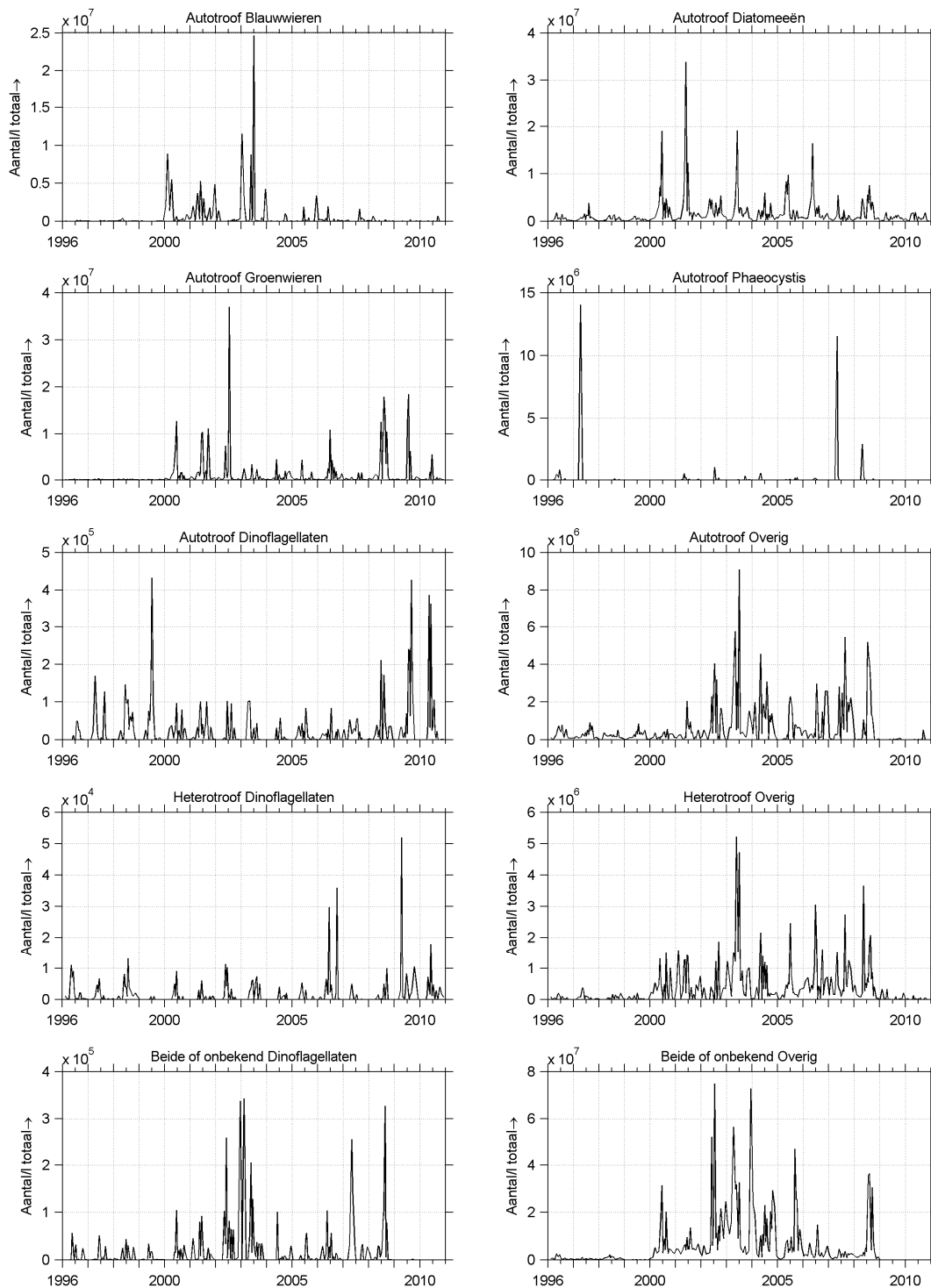
Schaar van Ouden Doel



rood: jaarmaximum, blauw: jaartotaal, groen: zomertotaal, grijs: gemiddelde per kwartaal

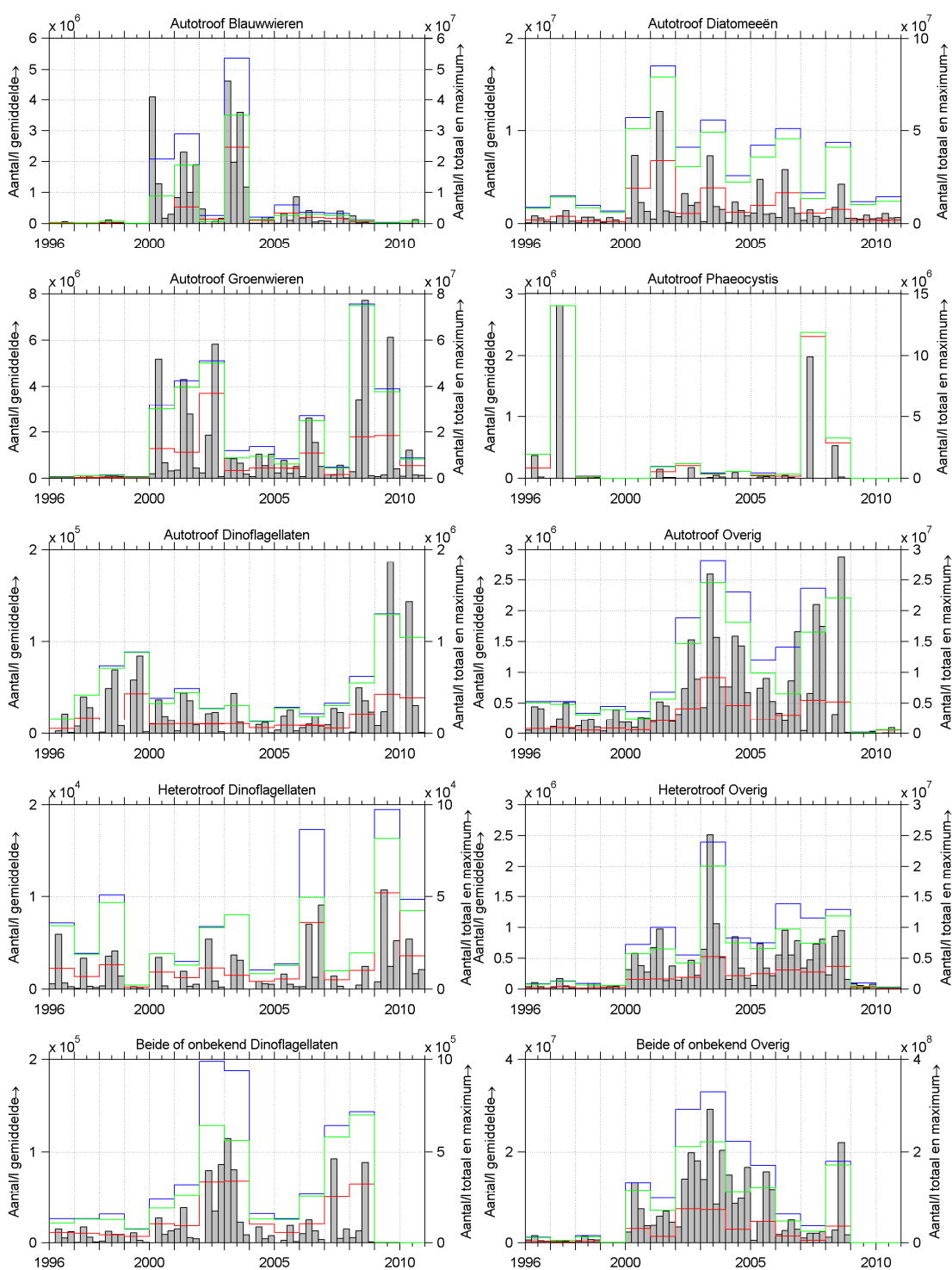
Figuur 4.3 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Schaar van Ouden Doel

Hansweert geul



Figuur 4.4 Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Hansweert geul

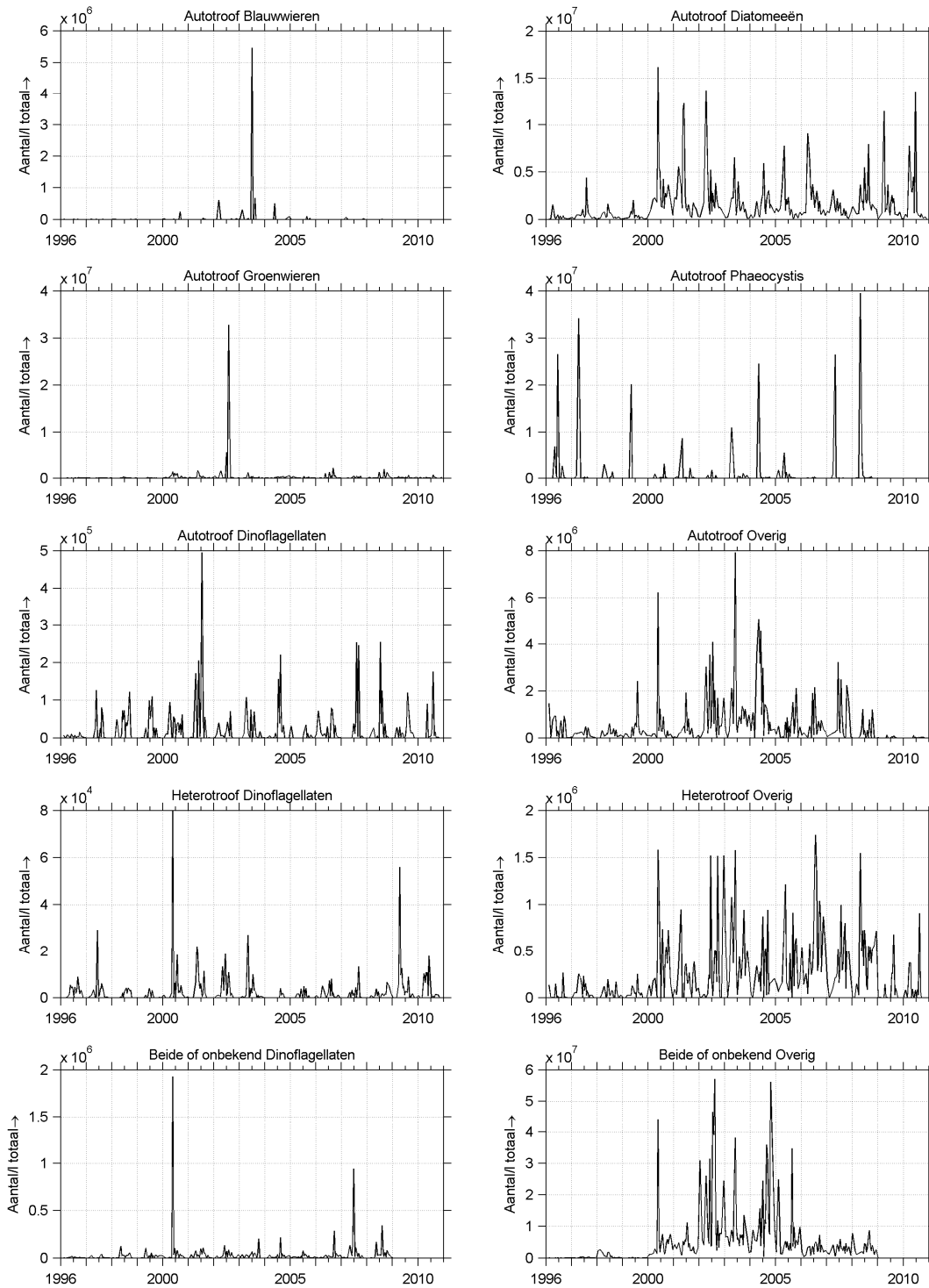
Hansweert geul



rood: jaarmaximum, blauw: jaartotaal, groen: zomertotaal, grijs: gemiddelde per kwartaal

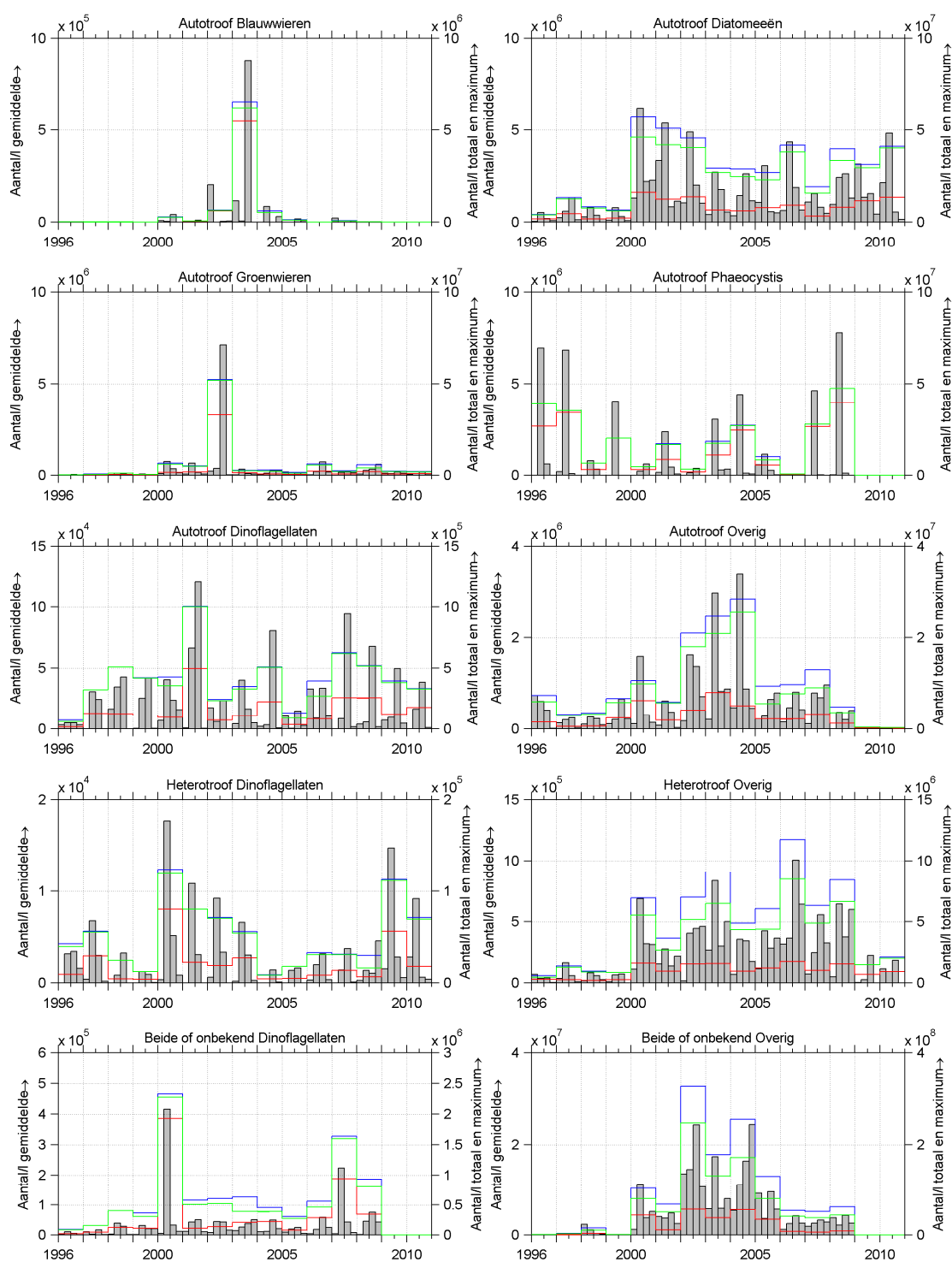
Figuur 4.5 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Hansweert geul

Vlissingen boei SSVH



Figuur 4.6 Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Vlissingen boei SSVH

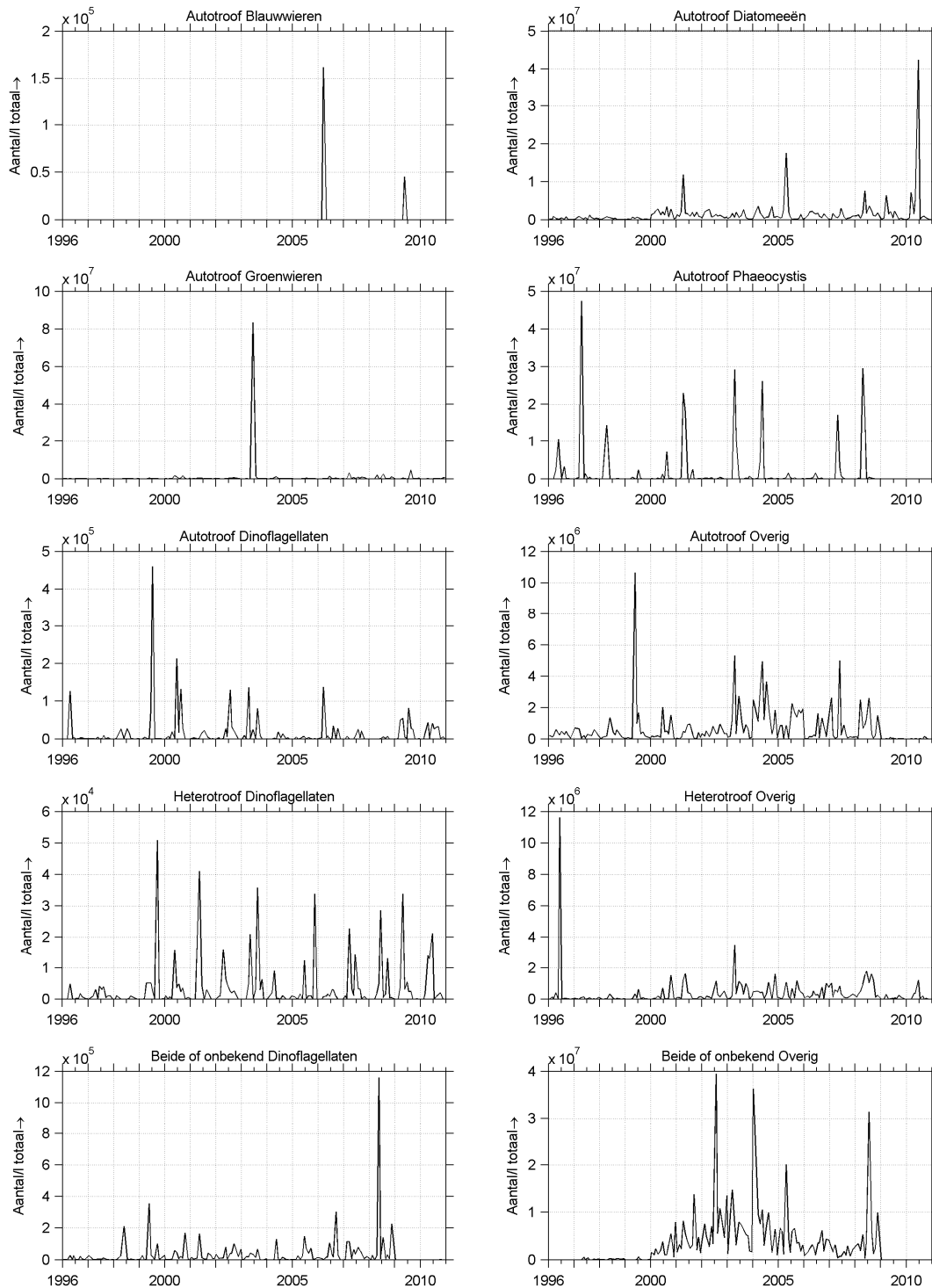
Vlissingen boei SSVH



rood: jaarmaximum, blauw: jaartotaal, groen: zomertotaal, grijs: gemiddelde per kwartaal

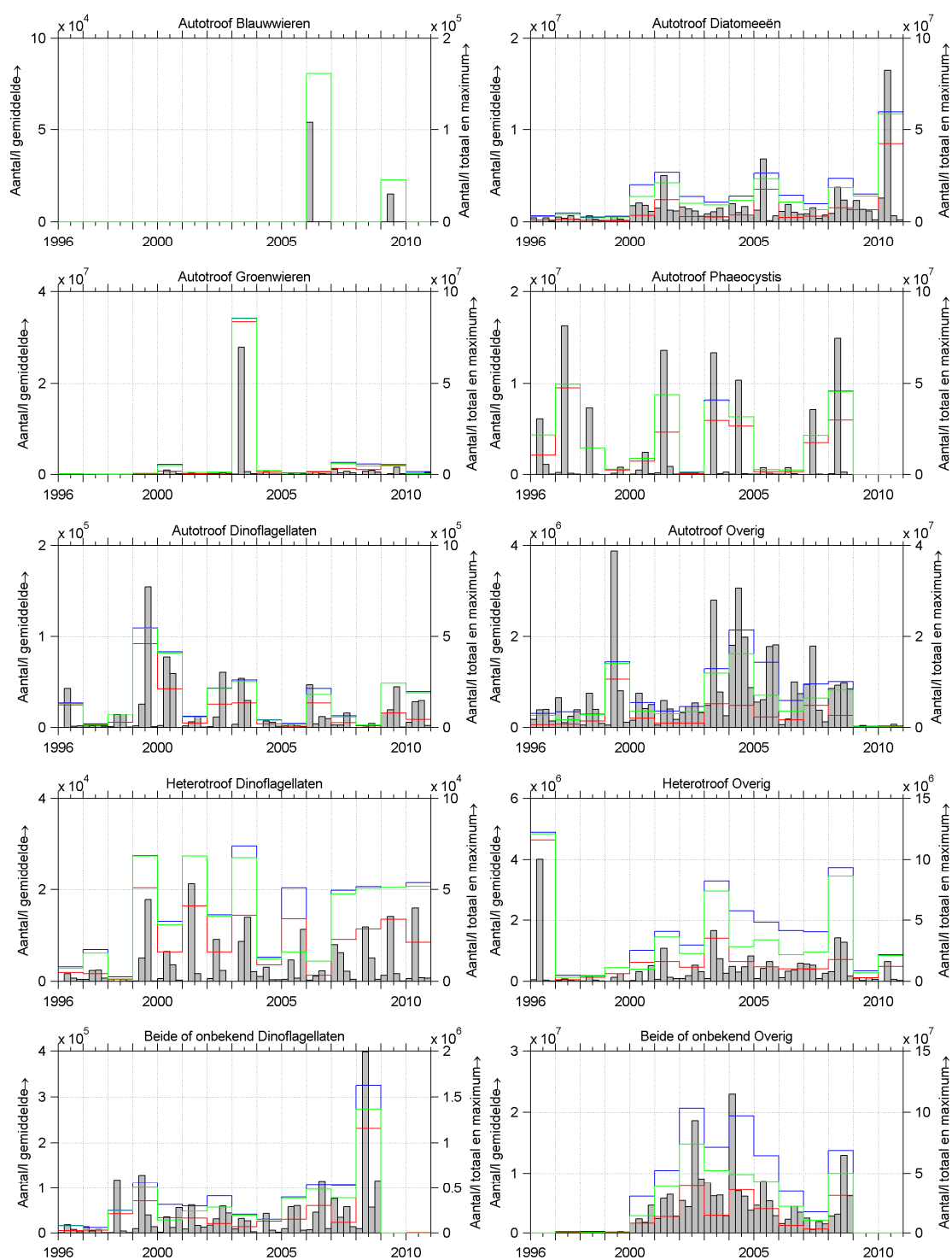
Figuur 4.7 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Vlissingen boei SSVH

Walcheren 2 km uit de kust



Figuur 4.8 Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Walcheren 2 km uit de kust

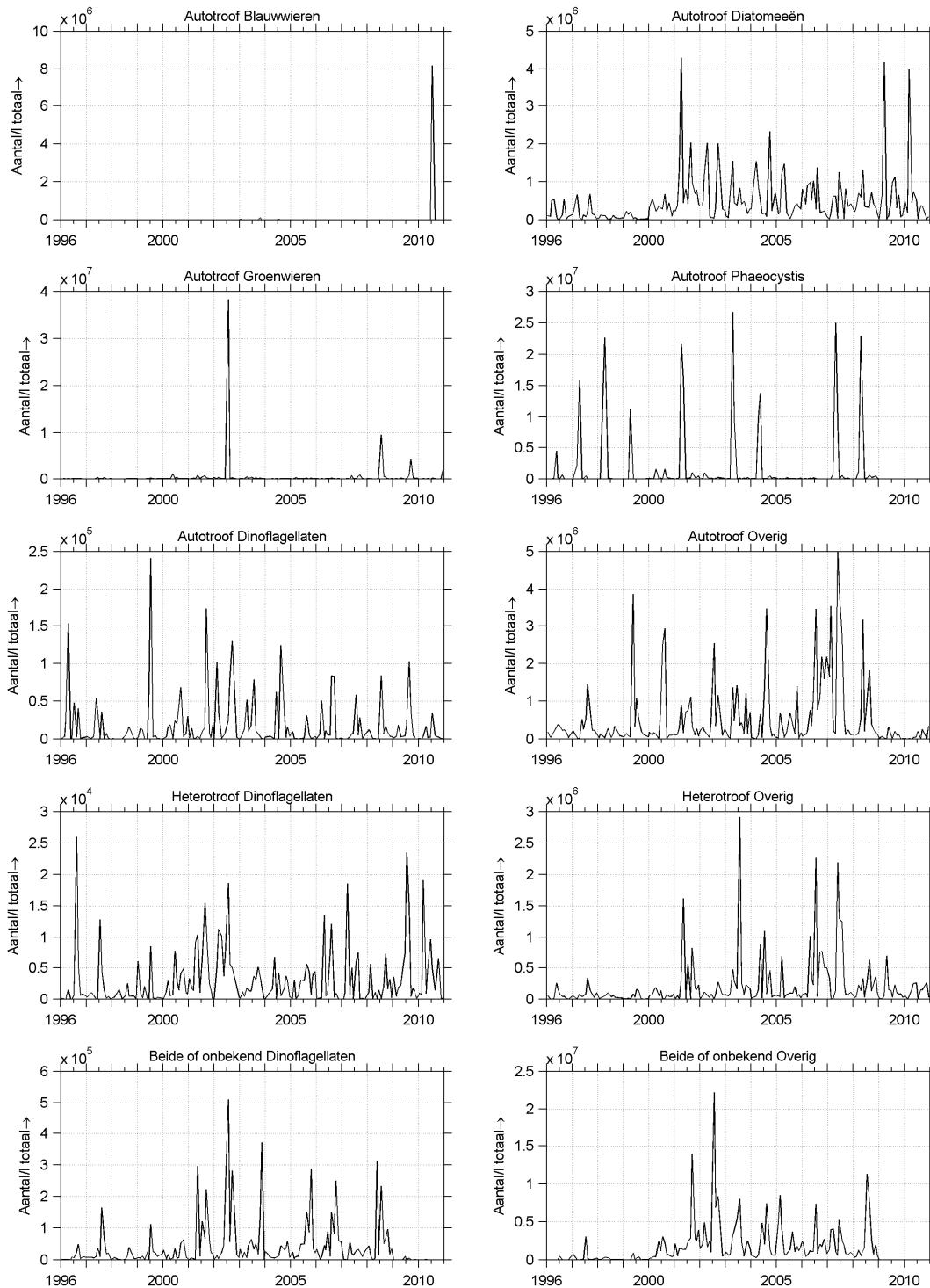
Walcheren 2 km uit de kust



rood: jaarmaximum, blauw: jaartotaal, groen: zomertotaal, grijs: gemiddelde per kwartaal

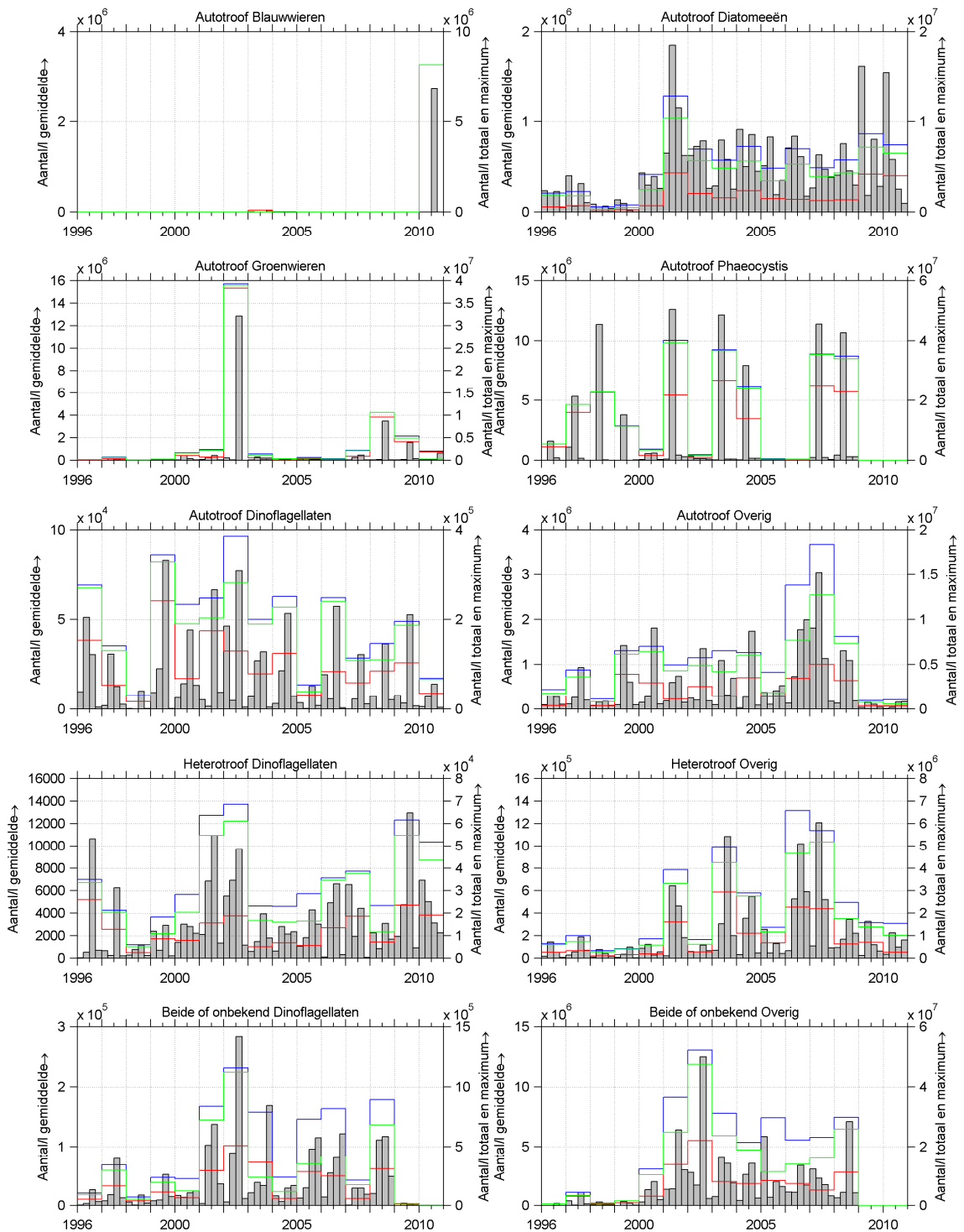
Figuur 4.9 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Walcheren 2 km uit de kust

Walcheren 20 km uit de kust



Figuur 4.10 Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Walcheren 20 km uit de kust

Walcheren 20 km uit de kust



rood: jaarmaximum, blauw: jaartotaal, groen: zomertotaal, grijs: gemiddelde per kwartaal

Figuur 4.11 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Walcheren 20 km uit de kust

Bij Vlissingen boei SSVH vormen blauwwieren en groenwieren maar een hele kleine groep, zie Figuur 4.6. In 2003 respectievelijk 2002 is een piek waarneembaar, beide in het derde kwartaal (juli-september). De blauwwieren en groenwieren komen bij Vlissingen in veel mindere mate voor dan bij Schaar van Ouden Doel en Hansweert. De diatomeeën variëren van jaar tot jaar en binnen het jaar, met de hoogste waarden in het voorjaar en de zomerperiode, zie Figuur 4.7. Ook hier is de trendbreuk sinds 2000 duidelijk zichtbaar. Phaeocystis komt hier meer voor dan bij Hansweert en Schaar van Ouden Doel. Met name in het tweede kwartaal treden grote pieken op. De laatste jaren zien we bij de autotrofe dinoflagellaten pieken in het derde kwartaal, weliswaar afnemend in hoogte. De heterotrofe dinoflagellaten zijn toegenomen sinds 2004, maar komen in de periode 2000 t/m 2003 ook in grote aantallen voor. Daarbij zijn ze voornamelijk actief in het voorjaar. Dinoflagellaten waarvan de trofiegraad beide of onbekend is laten weinig variatie zien, alleen in 2000 en 2007 kwamen ze vrij veel voor. De groep overig laat bij de heterotrofe trofiegraad een daling zien sinds 2006 en bij autotroof overig of onbekende trofiegraad een afname sinds 2002. Er is bij deze groepen geen duidelijke seizoensvariatie te zien. De groepen met dubbele en onbekende trofiegraad zijn sinds 2009 trouwens niet meer waargenomen.

Qua aantallen zitten er niet hele grote verschillen tussen de fytoplankton waarden bij Vlissingen boei SSVH en Walcheren 2 km uit de kust, zie Figuur 4.8. Blauwwieren en groenwieren vertonen in enkele jaren een hoge waarde, altijd in de zomerperiode, zie Figuur 4.9. De diatomeeën tonen in het voorjaar van 2010 een hoge waarde, voor de rest fluctueren de waarden. Phaeocystis komt hier ook meer voor dan bij Hansweert en Schaar van Ouden Doel. In de meeste jaren zien we in het voorjaar grote aantallen. De autotrofe dinoflagellaten zijn de laatste twee jaar weer wat meer aanwezig. Heterotrofe dinoflagellaten tonen een piek in het voorjaar, die sinds 2006 elk jaar een stukje hoger wordt. Voor dinoflagellaten waarvan de trofiegraad beide of onbekend is, is in 2008 een grote piek te zien. De groep autotroof 'Overig' vertoont in de jaren 1999 en 2003 t/m 2008 hoge waarden en in 2009 en 2010 lage waarden. De groep 'heterotroof Overig' vertoont geen trends. De groep 'Overig' met beide of onbekende trofiegraad toont vanaf het jaar 2000 een toename tot 2004, daarna blijft het tot 2008 hoog. In de jaren 2009 en 2010 zijn ze afwezig.

Bij Walcheren 20 km uit de kust komt minder fytoplankton voor dan bij de andere stations, behalve de blauwwieren die in het derde kwartaal van 2010 een grote piek laten zien, zie Figuur 4.10 en Figuur 4.11. De groenwieren waren in 2008 goed vertegenwoordigd, maar dalen sindsdien weer in aantallen. Het is de vraag in hoeverre de piekwaarden van blauwwieren in 2010 en groenwieren in 2002 betrouwbare meetwaarden zijn, dit lijkt erg hoog voor een station zover uit de kust. Voor de diatomeeën zien we in het eerste kwartaal van 2009 en 2010 hoge waarden. De autotrofe dinoflagellaten zijn steeds in het derde kwartaal sterk aanwezig. De overige autotrofen zijn sinds 2008 in aantal afgenomen. Bij de heterotrofe dinoflagellaten is geen trend herkenbaar. De overige heterotrofen nemen af in aantal sinds 2007. De groepen met beide of onbekende trofiegraad zijn nauwelijks meer waargenomen in 2009 en 2010.

5 Literatuur

Bentem, D. van (2011), De effecten van perinatale blootstelling aan PCB's op de immuunrespons, Bachelor eindwerk Universiteit Utrecht.

van den Berg, M., Birnbaum, L., Denison, M., de Vito, M., Farland, W., Feeley, M., Fiedler, H., Hakanson, H., Hanberg, A., Haws, L., Rose, M., Safe, S., Schrenk, D., Tohyama, C., Tritscher, A., Tuominen, J., Tysklind, M., Walker, N. en Peterson, R.E. (2006), The 2005 World Health Organization of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds. *Toxicol. Sci.* 93, 223-241.

Bogaart-Scholte M.W.M., M.H. van der Weijden, A. Naber, L.P.M.J. Wetsteijn, M. Roos (2009), MWTL MEETPLAN 2010 Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands. Rijkswaterstaat Waterdienst.

Bogaart-Scholte M.W.M., M.H. van der Weijden, A. Naber, L.P.M.J. Wetsteijn, S. Rog (2010), MWTL MEETPLAN 2011 Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands. Rijkswaterstaat Waterdienst.

Hoek, C. van den, D.G. Mann & H.M. Jahns, 1995. *Algae. An introduction to phycology.* Cambridge University Press.

International Marine and Dredging Consultants n.v. (2005), Afstemming Vlaamse en Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water, Deelrapport 1: Voorbereiding tijdreeksen met randvoorwaarden, documentref I/RA/11273/05.106/CMA.

Koeman, R.P.T., C.J.E. Brochard, K. Fockens, A. van den Oever, R.M. van Wezel & G. Mulderij, 2009. Geannoteerde soortenlijst biomonitoring fytoplankton Nederlandse zoute wateren 1990-2008. Rapport 2009-098, Koeman en Bijkerk bv, Haren.

Latuhihin, M.J. & L.P.M.J. Wetsteijn, 2003. Bijlage 4: Fytoplanktonsamenstelling.
In: Wetsteijn, L.P.M.J., R.N.M. Duin, J.C. Kromkamp, M.J. Latuhihin, J. Peene, A. Pouwer & T.C. Prins, 2003. Verkenning draagkracht Oosterschelde. Onderzoek naar veranderingen en trends in de Oosterschelde in de periode 1990 t/m 2000. Rapport RIKZ/2003.049: 65-832.

Peperzak, L., 2010. An objective procedure to remove observer-bias from phytoplankton time-series. *Journal of Sea Research* 63: 152-156.

Spronk, G.C. (2008), Werkdocument Doorzicht Westerschelde 1996-2007 (Move / Moneos), Nummer RIKZ/ZDE/1007.862.w.

Tomas, C.R. (ed.), 1997. *Identifying Marine Phytoplankton.* Academic Press, San Diego.

Zuur, A.F., M.J. Latuhihin, E.N. Ieno, J.G. Baretta-Bekker, G.M. Smith, & N. Walker, 2009. Additive mixed modelling applied on phytoplankton time-series data
In: A.F. Zuur, E.N. Ieno, N. Walker, A.A. Saveliev & G.M. Smith, 2008. *Mixed effects models in ecology with R.* Springer, 421-446.

Lijst van Figuren

Figuur 2.1	De dagelijkse ongelijkheid in het getij. Opeenvolgende hoog- en laagwaterstanden zijn niet gelijk (naar Van Rijn, 1994).....	3
Figuur 2.2	Meetstations van waterstanden in de Westerschelde en in de monding (excl. Europlatform).....	4
Figuur 2.3	Jaargemiddelde hoog- en laagwaterstanden op de Noordzee (Europlatform), in de monding en in de Westerschelde. Linker-as (blauw) geeft de hoogwaterstand, rechter-as (groen) geeft de laagwaterstand.	8
Figuur 2.4	De getijslag op de Noordzee, in de monding en in de Westerschelde.....	9
Figuur 2.5	Amplitude van de M2-getijcomponent voor de landelijke meetstations	10
Figuur 2.6	Fase van de M2-getijcomponent voor de landelijke meetstations.....	10
Figuur 2.7	Meetstations van golven in de Westerschelde en in de monding	11
Figuur 2.8	Voorbeeld van een geschematiseerd golfspectrum op zee.....	12
Figuur 2.9	Voorbeeld van een gemeten golfspectrum (IMDC, 2005)	12
Figuur 2.10	Maandgemiddelde en –maximum significante golfhoogte ($H_{1/3}$) in de Westerschelde en in de monding	14
Figuur 2.11	Maandgemiddelde en –maximum significante golfhoogte (H_{m0}) in de Westerschelde en in de monding	16
Figuur 2.12	Maandgemiddelde en –maximum periode van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ in de Westerschelde en in de monding	18
Figuur 2.13	Maandgemiddelde en –maximum golfperiode T_{m02} in de Westerschelde en in de monding.....	20
Figuur 2.14	Golfrichting in Cadzand. Let op! De schaal van het aantal observaties is verschillend.	22
Figuur 2.15	Golfrichting in Deurloo. Let op! De schaal van het aantal observaties is verschillend.	23
Figuur 3.1	Ligging van de meetstations voor het oppervlaktewater.....	26
Figuur 3.2	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de saliniteit in de Westerschelde en in de monding	27
Figuur 3.3	Gemiddelde saliniteit gedurende de zomer en de winter in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	28
Figuur 3.4	Maandgemiddelde saliniteit in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	29
Figuur 3.5	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de watertemperatuur in de Westerschelde en in de monding	30
Figuur 3.6	Gemiddelde watertemperatuur gedurende de zomer en de winter in de Westerschelde en in de monding	31
Figuur 3.7	Maandgemiddelde watertemperatuur in de Westerschelde en in de monding.....	33
Figuur 3.8	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de zuurstofverzadigingspercentage in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	34
Figuur 3.9	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het zuurstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	35
Figuur 3.10	Maandgemiddeld zuurstofverzadigingspercentage in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	37

Figuur 3.11	Maandgemiddeld zuurstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	39
Figuur 3.12	Chlorofyl-a meetwaarden uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	41
Figuur 3.13	Jaargemiddeld, jaarminimum en jaarmaximum van chlorofyl-a in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	42
Figuur 3.14	Gemiddeld chlorofyl-a gedurende de zomer en de winter in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	43
Figuur 3.15	Maandgemiddeld chlorofyl-a in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	44
Figuur 3.16	Jaargemiddeld, jaarminimum en jaarmaximum van feofytine-a in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	45
Figuur 3.17	Jaargemiddeld, jaarminimum en jaarmaximum van het doorzicht in de Westerschelde.....	46
Figuur 3.18	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de extinctiecoëfficiënt in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	47
Figuur 3.19	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte zwevende stof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	48
Figuur 3.20	Ammoniumconcentratie uitgedrukt in stikstof na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	51
Figuur 3.21	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de ammoniumconcentratie uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	52
Figuur 3.22	Nitrietgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	54
Figuur 3.23	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het nitrietgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	55
Figuur 3.24	Nitraatgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	56
Figuur 3.25	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het nitraatgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	57
Figuur 3.26	Totaal stikstof uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	59
Figuur 3.27	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte totaal stikstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	60
Figuur 3.28	Opgelost stikstof (stikstof na filtratie) uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	61
Figuur 3.29	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte opgelost stikstof (stikstof na filtratie) in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	62
Figuur 3.30	Particulair gebonden stikstof uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	64
Figuur 3.31	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier gebonden stikstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	65
Figuur 3.32	Orthofosfaat uitgedrukt in fosfor na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	67

Figuur 3.33	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte orthofosfaat uitgedrukt in fosfor na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	68
Figuur 3.34	Totaal fosfaat uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	70
Figuur 3.35	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte totaal fosfaat in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	71
Figuur 3.36	Fosfaat na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	72
Figuur 3.37	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fosfaat na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	73
Figuur 3.38	Particulair gebonden fosfaat uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	75
Figuur 3.39	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier gebonden fosfaat in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	76
Figuur 3.40	Silicaat uitgedrukt in silicium na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	78
Figuur 3.41	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte silicaat uitgedrukt in silicium na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	79
Figuur 3.42	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier organisch koolstof in de Westerschelde en de monding	80
Figuur 3.43	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte opgelost organisch koolstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	81
Figuur 3.44	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte boor in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	84
Figuur 3.45	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte boor na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	85
Figuur 3.46	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chroom in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	86
Figuur 3.47	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chroom na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	87
Figuur 3.48	Jaargemiddelde, minimum en maximum koper gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	88
Figuur 3.49	Jaargemiddelde, minimum en maximum koper gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	89
Figuur 3.50	Jaargemiddelde, minimum en maximum uranium gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	90
Figuur 3.51	Jaargemiddelde, minimum en maximum uranium gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	91
Figuur 3.52	Jaargemiddelde, minimum en maximum vanadium gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	92
Figuur 3.53	Jaargemiddelde, minimum en maximum vanadium gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	93

Figuur 3.54	Jaargemiddelde, minimum en maximum zink gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding	94
Figuur 3.55	Jaargemiddelde, minimum en maximum zink gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding.....	95
Figuur 3.56	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het chemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel.....	96
Figuur 3.57	Maandelijks gemeten gehalten van het chemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel	97
Figuur 3.58	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het biochemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel.....	98
Figuur 3.59	Maandelijks gemeten gehalten van het biochemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel	99
Figuur 3.60	Overzicht van locaties waar zwevende stofmonsters zijn genomen in de periode 1996-2011	100
Figuur 3.61	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de fractie < 63 µm in zwevende stof	101
Figuur 3.62	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de fractie < 2 µm in zwevende stof	101
Figuur 3.63	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het arseengehalte (As) in zwevende stof.....	102
Figuur 3.64	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het cadmiumgehalte (Cd) in zwevende stof	102
Figuur 3.65	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het chroomgehalte (Cr) in zwevende stof	102
Figuur 3.66	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het kobaltgehalte (Co) in zwevende stof.....	103
Figuur 3.67	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het kopergehalte (Cu) in zwevende stof	103
Figuur 3.68	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het kwikgehalte (Hg) in zwevende stof	103
Figuur 3.69	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het loodgehalte (Pb) in zwevende stof.....	104
Figuur 3.70	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het vanadiumgehalte (V) in zwevende stof.....	104
Figuur 3.71	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het zinkgehalte (Zn) in zwevende stof	104
Figuur 3.72	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl (PCB180) in zwevende stof.....	105
Figuur 3.73	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',3,4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl (PCB138) in zwevende stof.....	105
Figuur 3.74	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl (PCB153) in zwevende stof.....	106
Figuur 3.75	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl (PCB101) in zwevende stof	106
Figuur 3.76	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl (PCB52) in zwevende stof	106
Figuur 3.77	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl (PCB118) in zwevende stof	107
Figuur 3.78	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,4,4'-trichloorbifenyyl (PCB28) in zwevende stof	107
Figuur 3.79	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte antraceen in zwevende stof	108
Figuur 3.80	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[a]antraceen in zwevende stof	108
Figuur 3.81	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[a]pyreen in zwevende stof	108

Figuur 3.82	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[g,h,i]peryleen in zwevende stof 108	
Figuur 3.83	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[k]fluorantheen in zwevende stof 109	
Figuur 3.84	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chryseen in zwevende stof	109
Figuur 3.85	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fenanthreen in zwevende stof	109
Figuur 3.86	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fluorantheen in zwevende stof	109
Figuur 3.87	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte indeno[1,2,3-c,d]pyreen in zwevende stof	110
Figuur 3.88	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte naftaleen in zwevende stof	110
Figuur 3.89	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte dieldrin in zwevende stof	111
Figuur 3.90	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte hexachloorbenzeen in zwevende stof 111	
Figuur 3.91	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte tributyltin (uitgedrukt in tin) in zwevende stof	111
Figuur 3.92	Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte tributyltin in zwevende stof	112
Figuur 3.93	Locaties bemonstering mossel (actief=rood, passief=blauw) en bot (geel)	114
Figuur 3.94	Metalen in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde	116
Figuur 3.95	Gesommeerde PCB's in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde....	117
Figuur 3.96	Toxic Equivalent van PCB's in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde	119
Figuur 3.97	PBDE's in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde	119
Figuur 3.98	Hexachloorbenzeen in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde	119
Figuur 3.99	Hexachloorbutadieen in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde	120
Figuur 3.100	1-hydroxypyreen in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde	120
Figuur 3.101	Metalen in Mossel in de Westerschelde	122
Figuur 3.102	PAK's in Mossel in de Westerschelde	123
Figuur 3.103	PCB's in Mossel in de Westerschelde	124
Figuur 3.104	Pentachloorbenzeen in Mossel bij Hoedekenskerke boei 4 in de Westerschelde	124
Figuur 3.105	Hexachloorbenzeen in Mossel in de Westerschelde	125
Figuur 3.106	Organotinverbindingen in Mossel (actieve monitoring) in de Westerschelde	126
Figuur 4.1	Ligging van de meetstations voor fytoplankton	127
Figuur 4.2	Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Schaar van Ouden Doel	130
Figuur 4.3	Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Schaar van Ouden Doel	131
Figuur 4.4	Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Hansweert geul	132
Figuur 4.5	Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Hansweert geul ...	133

Figuur 4.6	Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Vlissingen boei SSVH	134
Figuur 4.7	Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Vlissingen boei SSVH	135
Figuur 4.8	Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Walcheren 2 km uit de kust.....	136
Figuur 4.9	Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Walcheren 2 km uit de kust.....	137
Figuur 4.10	Fytoplankton gesommeerd per groep bij station Walcheren 20 km uit de kust.....	138
Figuur 4.11	Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij station Walcheren 20 km uit de kust.....	139

A Overzicht verwerkte data

De data is geleverd door VLIZ, behalve POC/DOC en de nutriënten, welke voor de periode 1996-2010 uit DONAR zijn gehaald. De data van 2011 is in zijn geheel aangeleverd door VLIZ.

A.1 Hydrodynamiek

Fiche	Parameter		Weergave	
S-HD-N-001	Waterstand	Hoog- en laagwaterstand	Jaargemiddeld	
		Getijslag		
		M2-getijcomponent		
S-HD-N-006	Golven	Golfhoogte	Maandgemiddeld	
				Golfhoogte H1/3
				Golfhoogte Hm0
		Golfperiode		Golfperiode TH1/3
		Spectrale golfperiode Tm02		
		Golfrichting	Gemeten waarden	

A.2 Fysisch-chemisch

A.2.1 Oppervlakte water (compartiment 10)

Fiche	Parameter		Weergave
S-FC-N-002	Saliniteit	Saliniteit (PSU)	Jaargemiddeld, min, max Zomer- wintergemiddeld maandgemiddeld
S-FC-N-004	Temperatuur	Watertemperatuur (°C)	
S-FC-N-010	Zuurstof	Percentage zuurstof (%)	Jaargemiddeld, min, max maandgemiddeld
		Zuurstof (mg/l)	
S-FC-N-012	Chlorofyl-a	Chlorofyl-a (µg/l)	Gemeten waarden Jaargemiddeld, min, max Zomer- wintergemiddeld maandgemiddeld
		Feofytine-a (µg/l)	
S-FC-N-028	Lichtklimaat	Doorzicht (dm)	Jaargemiddeld, min, max
		Extinctiecoëfficiënt (/m)	
S-FC-N-019	Zwevende stof	Zwevende stof (mg/l)	
S-FC-N-013	Nutriënten	Ammonium (mg/l uitgedrukt in N na filtratie)	Gemeten waarden Jaargemiddeld, min, max
		Nitriet (mg/l uitgedrukt in N na filtratie)	
		Nitraat (mg/l uitgedrukt in N na filtratie)	
		Totaal stikstof (mg/l)	
		Opgelost stikstof (mg/l)	
		Particulair gebonden stikstof (mg/l)	
		Orthofosfaat (mg/l uitgedrukt in P na filtratie)	
		Totaal fosfaat (mg/l)	
		Opgelost fosfaat (mg/l)	
		Particulair gebonden fosfaat (mg/l)	
		Silicaat (mg/l uitgedrukt in Si na filtratie)	
	C:N:P ratio		Jaargemiddeld Zomer- wintergemiddeld
S-FC-N-024	Organisch koolstof	Particulier organisch koolstof (mg/l)	POC
		Opgelost organisch koolstof (mg/l)	DOC
S-FC-N-014	Metalen (selectie)	Boor (µg/l voor en na filtratie)	B
		Chroom (µg/l voor en na filtratie)	Cr
		Koper (µg/l voor en na filtratie)	Cu
		Uranium (µg/l voor en na filtratie)	U
		Vanadium (µg/l voor en na filtratie)	V
		Zink (µg/l voor en na filtratie)	Zn
S-FC-N-023	BZV (BOD), CZV	Chemisch zuurstofverbruik (mg/l)	CZV
		Biochemisch zuurstofverbruik (mg/l)	BZV
			Jaargemiddeld, min, max maandgemiddeld

A.2.2 Zwevende stof (compartiment 50)

Fiche	Parameter		Weergave	
S-FC-N-015	Korrelgroottefractie (in drooggewicht)	< 63 µm%		Jaargemiddelde, min. max
		< 2 µm%		
	Metalen (selectie) (in drooggewicht)	Arseen (mg/kg)	As	Jaargemiddelde, min. max
		Cadmium (mg/kg)	Cd	
		Chroom (mg/kg)	Cr	
		Kobalt (mg/kg)	Co	
		Kwik (mg/kg)	Hg	
		Lood (mg/kg)	Pb	
		Vanadium (mg/kg)	V	
Zink (mg/kg)		Zn		
S-FC-N-016	Organische microverontreinigingen (in drooggewicht)	PCB's	2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyl (µg/kg)	PCB180
			2,2',3,4,4',5'-hexachloorbifenyl (µg/kg)	PCB138
			2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyl (µg/kg)	PCB153
			2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyl (µg/kg)	PCB101
			2,2',5,5'-tetrachloorbifenyl (µg/kg)	PCB52
			2,3',4,4',5-pentachloorbifenyl (µg/kg)	PCB118
			2,4,4'-trichloorbifenyl (µg/kg)	PCB28
			PAK's	antraceen (mg/kg)
		benzo(a)antraceen (mg/kg)		B(a)A
		benzo(a)pyreen (mg/kg)		B(a)P
		benzo(g,h,i)peryleen (mg/kg)		B(ghi)Pe
		benzo(k)fluorantheen (mg/kg)		B(k)Flu
		chryseen (mg/kg)		Chr
		fenanthreen (mg/kg)		Fen
	fluorantheen (mg/kg)	Flu		
	Overige stoffen	indeno(1,2,3-c,d)pyreen (mg/kg)	IP	
		naftaleen (mg/kg)	Naft	
		hexachloorbenzeen (µg/kg)	HCBz	
		dieldrin (µg/kg)		
		tributyltin (µg/kg)	TBT	
		tributyltin (µg/kg uitgedrukt in Tin)	TBT	

A.2.3 Bodem (compartiment 40) Niet opgenomen in Eerstelijnsrapportage 2011.

A.2.4 Biota (compartiment 60)

Fiche	Bot	Parameter		Weergave	
S-FC-N-027		Metalen (selectie) Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	Cadmium (lever)	Cd	Gemiddelde, min, max per meetmoment
			Koper (lever)	Cu	
			Kwik (spierweefsel)	Hg	
			Lood (lever)	Pb	
			Zink (lever)	Zn	
		PCB's Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonachloorbifenyl	PCB206	Gesommeerd/TEQ
			2,2',3,3',4,4',5,5'-octachloorbifenyl	PCB194	
			2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenyl	PCB170	
			2,2',3,3',4,4'-hexachloorbifenyl	PCB128	
			2,2',3,4',5',6-hexachloorbifenyl	PCB149	
			2,2',3,4',5'-pentachloorbifenyl	PCB97	
			2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenyl	PCB187	
			2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyl	PCB180	
			2,2',3,4,4',5-hexachloorbifenyl	PCB137	
			2,2',3,4,4'-pentachloorbifenyl	PCB85	
			2,2',3,4,5'-pentachloorbifenyl	PCB87	
			2,2',3,4,5,5'-hexachloorbifenyl	PCB141	

			2,2',3,5,5',6-hexachloorbifenyyl	PCB151	
			2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl	PCB153	
			2,2',4,4'-tetrachloorbifenyyl	PCB47	
			2,2',4,5'-tetrachloorbifenyyl	PCB49	
			2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl	PCB101	
			2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl	PCB52	
			2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl	PCB118	
			2,3,3',4',6-pentachloorbifenyyl	PCB110	
			2,3,3',4'-tetrachloorbifenyyl	PCB56	
			2,3,3',4,4',5-hexachloorbifenyyl	PCB156	
			2,3,3',4,4'-pentachloorbifenyyl	PCB105	
			2,4',5-trichloorbifenyyl	PCB31	
			2,4,4'-trichloorbifenyyl	PCB28	
		PBDE's (lever) Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	2,2',4,4',5,5'-hexabroomdifenyylether (µg/kg)	PBDE153	Gesommeerd
			2,2',4,4',5-pentabroomdifenyylether (µg/kg)	PBDE99	
			2,2',4,4',6-pentabroomdifenyylether (µg/kg)	PBDE100	
			2,2',4,4'-tetrabroomdifenyylether (µg/kg)	PBDE47	
			2,4,4'-tribroomdifenyylether (µg/kg)	PBDE28	
		HCB (lever) Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	Hexachloorbenzeen		Gemiddelde, min, max per meetmoment
		HxC1btDen (lever) Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	Hexachloorbutadieen		Gemiddelde, min, max per meetmoment
		1HoxPyr (gal)	1-hydroxypyreen		Gemiddelde, min, max per meetmoment
S-FC-N-027	Mossel	Metalen (selectie) Drooggewicht Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	arsen (mg/kg)	As	Gemiddelde per meetmoment
			cadmium (mg/kg)	Cd	
			chrom (mg/kg)	Cr	
			koper (mg/kg)	Cu	
			kwik (mg/kg)	Hg	
			lood (mg/kg)	Pb	
			nikkel (mg/kg)	Ni	
			zink (mg/kg)	Zn	
		PAK's Drooggewicht Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	benzo(a)pyreen (µg/kg)	B(a)P	Som van Borneff
			benzo(b)fluorantheen (µg/kg)	B(b)Flu	
			benzo(g,h,i)perylene (µg/kg)	B(ghi)Pe	
			benzo(k)fluorantheen (µg/kg)	B(k)Flu	
			fluorantheen (µg/kg)	Flu	
			indeno(1,2,3-c,d)pyreen (µg/kg)	IP	
		PCB's Drooggewicht Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenyyl	PCB170	Gesommeerd/TEQ
			2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenyyl	PCB187	
			2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl	PCB180	
			2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl	PCB153	
			2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl	PCB101	
			2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl	PCB52	
			2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl	PCB118	
			2,3,3',4,4'-pentachloorbifenyyl	PCB105	
			2,4',5-trichloorbifenyyl	PCB31	
			2,4,4'-trichloorbifenyyl	PCB28	
		Organochloorbe- strijdingsmiddelen Drooggewicht Natgewicht en	pentachloorbenzeen (µg/kg)		Gemiddelde per meetmoment
			hexachloorbenzeen (µg/kg)		

		omgerekend naar drooggewicht		
		Organotin verbindingen Drooggewicht	dibutyltin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Gesommeerd
			difenylytin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
			monobutyltin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
			monofenylytin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
			tributyltin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
			trifenylytin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	

A.3 Fytoplankton

Fiche	Parameter		Weergave
S-DS-N-009	Fytoplankton	(soortensamenstelling)	Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal, zomertotaal

B Indeling fytoplankton

RWS	RWS	(IAWMcode)	worms		
scientific name	speciesCode	BTX	AphiaID	ScientificName_accepted	Trofie Groep
<i>Achnanthes</i>	ACHNSPEC	5232301000	149191	<i>Achnanthes</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Actinastrum</i>	ACNASPEC	5115201000	160542	<i>Actinastrum</i>	Autotroof Groenwieren
<i>Actinastrum hantzschii</i>	ACNAHANT	5115201030	160543	<i>Actinastrum hantzschii</i>	Autotroof Groenwieren
<i>Actiniscus pentasterias</i>	ACNIPENT	5257101010	109717	<i>Actiniscus pentasterias</i>	Heterotroof Dinoflagellaten
<i>Actinocyclus normanii</i>	ACCYNORM	5231301030	148945	<i>Actinocyclus normanii</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Actinocyclus octonarius</i>	ACCYOCTO	5231301020	149164	<i>Actinocyclus octonarius</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Actinoptychus senarius</i>	ACPTSENA	5231201020	148948	<i>Actinoptychus senarius</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Actinoptychus splendens</i>	ACPTSPLE	5231201010	148949	<i>Actinoptychus splendens</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Alexandrium</i>	ALEXSPEC	5253401000	109470	<i>Alexandrium</i>	Autotroof Dinoflagellaten
<i>Alexandrium ostenfeldii</i>	ALEXOSTE	5253401050	109712		Autotroof Dinoflagellaten
<i>Alexandrium tamarense</i>	ALEXTAMA	5252801040	109714	<i>Alexandrium tamarense</i>	Autotroof Dinoflagellaten
					Beide of
<i>Amphidinium</i>	AMDISPEC	5252101000	109473	<i>Amphidinium</i>	onbekend Dinoflagellaten
<i>Amphidinium crassum</i>	AMDICRAS	5252101100	109726	<i>Amphidinium crassum</i>	Heterotroof Dinoflagellaten
<i>Amphidinium longum</i>	AMDILONG	5252101030	109741	<i>Amphidinium longum</i>	Heterotroof Dinoflagellaten
<i>Amphidinium sphenoides</i>	AMDISPHE	5252101040	109754	<i>Amphidinium sphenoides</i>	Heterotroof Dinoflagellaten
<i>Amphora</i>	AMRASPEC	5232403000	149200	<i>Amphora</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Anabaena</i>	ANNASPEC	5614601000	146585	<i>Anabaena</i>	Autotroof Blauwwieren
<i>Ankistrodesmus</i>	ANKISPEC	5115301000	163489	<i>Ankistrodesmus</i>	Autotroof Groenwieren
<i>Apedinella spinifera</i>	APEDSPIN	5211602010	248097	<i>Apedinella radians</i>	Autotroof Overig
<i>Aphanizomenon</i>	APNISPEC	5614603000	160567	<i>Aphanizomenon</i>	Autotroof Blauwwieren
<i>Aphanothece</i>	APTHSPEC	5611102000	146715	<i>Aphanothece</i>	Autotroof Blauwwieren
<i>Asterionella formosa</i>	ASRIFORM	5232101010	148954	<i>Asterionella formosa</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Asterionella glacialis</i>	ASRIGLAC	5232101030	149139	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Asterionella kariana</i>	ASRIKARI	5232101040	251745	<i>Asteroplanus karianus</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Attheya</i>	ATTHSPEC	5231601000	160519	<i>Attheya</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Aulacodiscus argus</i>	AUDIARGU	5231302010	149280	<i>Aulacodiscus argus</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Aulacoseira</i>	AUSESPEC	5231116000	148959	<i>Aulacoseira</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Aulacoseira ambigua</i>	AUSEAMBI	5231106010	148960	<i>Aulacoseira ambigua</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Aulacoseira granulata</i>	AUSEGRAN	5231106070	148961	<i>Aulacoseira granulata</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Auliscus sculptus</i>	AULISCUL	5231303010			Autotroof Diatomeeën
<i>Bacillaria paxillifer</i>	BALAPAXI	5232601010	558243	<i>Bacillaria paxillifera</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Bacteriastrium delicatum</i>	BAASDELI	5231501030	164108	<i>Bacteriastrium delicatum</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	BAASHYAL	5231501010	149119	<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Bellerochea malleus</i>	BELLMALL	5231602010	447730	<i>Bellerochea horologicalis</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Botryococcaceae</i>	BOTRYOAE	5114800000	493881	<i>Botryococcaceae</i>	Autotroof Groenwieren
<i>Botryococcus</i>	BOOCSPEC	5114801000	248103	<i>Botryococcus</i>	Autotroof Groenwieren
<i>Brachiomonas</i>	BRACSPEC	5111101000	345436	<i>Brachiomonas</i>	Autotroof Groenwieren
				<i>Brockmanniella</i>	
<i>Brockmanniella brockmannii</i>	BROCBROC	5232114010	149137	<i>brockmannii</i>	Autotroof Diatomeeën
<i>Cachonina niei</i>	CACHNIEI	5252705010	233620	<i>Heterocapsa niei</i>	Autotroof Dinoflagellaten
<i>Calycomonas</i>	CACOSPEC	5216102000	160548	<i>Calycomonas</i>	Autotroof Overig
<i>Campylodiscus</i>	CADISPEC	5232701000	149616	<i>Campylodiscus</i>	Autotroof Diatomeeën

<i>Campylosira cymbelliformis</i>	CASICYMB	5232130010	149357 <i>Campylosira cymbelliformis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Centrales</i>	CENTRALE	5231000000		Autotroof	Diatomeeën
<i>Cerataulina pelagica</i>	CELIPELA	5231604010	149619 <i>Cerataulina pelagica</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cerataulus radiatus</i>	CELRADI	5231605010	178126 <i>Cerataulus radiatus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cerataulus turgidus</i>	CELUTURG	5231605020	162980 <i>Cerataulus turgidus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Ceratium furca</i>	CETIFUCA	5253101050	495659 <i>Neoceratium furca</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Ceratium fusus</i>	CETIFUSU	5253101070	495660 <i>Neoceratium fusus</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Ceratium horridum</i>	CETIHORR	5253101090	495666 <i>Neoceratium horridum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Ceratium lineatum</i>	CETILINE	5253101100	495674 <i>Neoceratium lineatum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Chaetoceros</i>	CTCESPEC	5231502000	148985 <i>Chaetoceros</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros affinis</i>	CTCEAFFI	5231502010	149241 <i>Chaetoceros affinis</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Chaetoceros</i>		
<i>Chaetoceros anastomosans</i>	CTCEANAS	5231502020	149292 <i>anastomosans</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros armatus</i>	CTCEARMA	5231502030	149299 <i>Chaetoceros armatus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros borealis</i>	CTCEBOLI	5231502050	149124 <i>Chaetoceros borealis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros ceratosporus</i>	CTCECERA	5231502070	149297 <i>Chaetoceros ceratosporus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros compressus</i>	CTCECOMP	5231502090	149129 <i>Chaetoceros compressus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros constrictus cf</i>	CTCECOCF	5231502990	156609 <i>Chaetoceros constrictus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros contortus</i>	CTCECONT	5231502520	149129 <i>Chaetoceros compressus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros convolutus</i>	CTCECONV	5231502100	156611 <i>Chaetoceros convolutus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros coronatus</i>	CTCECORO	5231502110		Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros costatus</i>	CTCECOST	5231502120	149289 <i>Chaetoceros costatus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros crinitus</i>	CTCECRIN	5231502130	149171 <i>Chaetoceros crinitus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	CTCECURV	5231502510	149221 <i>Chaetoceros curvisetus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros danicus</i>	CTCEDANI	5231502150	149120 <i>Chaetoceros danicus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros debilis</i>	CTCEDEBI	5231502160	149219 <i>Chaetoceros debilis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros decipiens</i>	CTCEDECI	5231502170	149126 <i>Chaetoceros decipiens</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros densus</i>	CTCEDENS	5231502180	149121 <i>Chaetoceros densus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros diadema</i>	CTCEDIAD	5231502190	149128 <i>Chaetoceros diadema</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros didymus</i>	CTCEDIDY	5231502200	149122 <i>Chaetoceros didymus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros eibonii</i>	CTCEEIBE	5231502230	160521 <i>Chaetoceros eibonii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros gracilis</i>	CTCEGRAC	5231502260	149297 <i>Chaetoceros ceratosporus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros lauderi</i>	CTCELAUD	5231502290	160523 <i>Chaetoceros lauderi</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	CTCELORE	5231502300	156617 <i>Chaetoceros lorenzianus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros lorenzianus f.</i>			<i>Chaetoceros lorenzianus</i>		
<i>forceps</i>	CTCELOfo	5231502301	549193 <i>var. forceps</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros</i>			<i>Chaetoceros</i>		
<i>pseudocurvisetus</i>	CTCEPSCU	5232102540	178229 <i>pseudocurvisetus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros seiracanthus</i>	CTCESEIR	5231502390	163118 <i>Chaetoceros seiracanthus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros septentrionalis</i>	CTCESEPT	5231502400	162823 <i>Attheya septentrionalis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros similis</i>	CTCESIMI	5231502410	149127 <i>Chaetoceros similis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros simplex</i>	CTCESIMP	5231502420	149294 <i>Chaetoceros simplex</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros simplex var.</i>					
<i>calcitrans</i>	CTCESIca	5231502421	163013 <i>Chaetoceros calcitrans</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros socialis</i>	CTCESOCI	5231502430	149123 <i>Chaetoceros socialis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros sp 6010</i>	CTCESPXX	5231502980	148985 <i>Chaetoceros</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros subtilis</i>	CTCESUTI	5231502440	156621 <i>Chaetoceros subtilis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros teres</i>	CTCETERE	5231502450	149125 <i>Chaetoceros teres</i>	Autotroof	Diatomeeën

<i>Chaetoceros tortissimus</i>	CTCETORT	5231502460	163161 <i>Chaetoceros tortissimus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chattonella</i>	CHATSPEC	6631104000	233776 <i>Chattonella</i>	Autotroof	Overig
<i>Chlamydomonas</i>	CHLASPEC	5111103000	178583 <i>Chlamydomonas</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Chlorophyceae</i>	CHPHYCAE	5110000000	802 <i>Chlorophyceae</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Chlorophyta</i>	CHLOROPH	5100000000	801 <i>Chlorophyta</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Chromophyta</i>	CHROMOPH	5200000000		Autotroof	Overig ¹
<i>Chroococcales</i>	CHROOCOC	5611000000	146543 <i>Chroococcales</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Chrysochromulina</i>	CHSOSPEC	5211503000	115090 <i>Chrysochromulina</i>	Autotroof	Overig
<i>Chrysochromulina 2629</i>	CHSOSPXX	5211503001		Autotroof	Overig
<i>Chrysococcus</i>	CHCSSPEC	5211201000	248110 <i>Chrysococcus</i>	Autotroof	Overig
<i>Chrysomonadales</i>	CHRYSO	5211000000		Autotroof	Overig
<i>Chrysomonadales sp. 1</i>	CHRYSOA	521100000A		Autotroof	Overig
<i>Chrysophyceae</i>	CHRYSOPH	5210000000	146230 <i>Chrysophyceae</i>	Autotroof	Overig
<i>Closterium</i>	CLUMSPEC	5122202000	162725 <i>Closterium</i>	Autotroof	Groenwieren
				Beide	of
<i>Cochlodinium</i>	COCHSPEC	5252106000	109474 <i>Cochlodinium</i>	onbekend	Dinoflagellaten
<i>Coelastrum</i>	COTRSPEC	5115202000	160550 <i>Coelastrum</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Corethron criophilum</i>	CORECRIO	5231401010	149110 <i>Corethron criophilum</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Corymbellus aureus</i>	COBEAURE	5211502010	162519 <i>Corymbellus aureus</i>	Autotroof	Overig
<i>Coscinodiscus</i>	CSDISPEC	5231101000	148917 <i>Coscinodiscus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus centralis</i>	CSDICENT	5231101020	149159 <i>Coscinodiscus centralis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	CSDICONC	5231101030	148992 <i>Coscinodiscus concinnus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus curvatulus</i>	CSDICURV	5231101040	149266 <i>Coscinodiscus curvatulus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus granii</i>	CSDIGRAN	5231101070	149271 <i>Coscinodiscus granii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus jonesianus</i>	CSDIJONE	5231101080	163178 <i>Coscinodiscus jonesianus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus jonesianus</i> <i>var. commutatus</i>	CSDIJOco	5231101081	148991 <i>Coscinodiscus commutatus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	CSDIPERF	5231101170	149272 <i>Coscinodiscus perforatus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus perforatus</i> <i>var. pavillardii</i>	CSDIPEpa	5231101172	179616 <i>var. pavillardii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	CSDIRADI	5231101180	149158 <i>Coscinodiscus radiatus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus rothii</i>	CSDIROTH	5231101190	162761 <i>Coscinodiscus rothii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus stellaris</i>	CSDISTEL	5231101250	149653 <i>Stellarima stellaris</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	CSDIWAIL	5231101220	156632 <i>Coscinodiscus wailesii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cosmarium</i>	CSMASPEC	5122208000	478557 <i>Cosmarium</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Craspedomonadaceae</i>	CRASPEAE	6641100000		Heterotroof	Overig
<i>Crucigenia</i>	CRUCSPEC	5115204000	178617 <i>Crucigenia</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Crucigenia quadrata</i>	CRUCQUAD	5115204090	178962 <i>Crucigenia quadrata</i>	Autotroof	Groenwieren
				Beide	of
<i>Cryptomonadaceae</i>	CRMONAAE	6621100000	17644 <i>Cryptomonadaceae</i>	onbekend	Overig
				Beide	of
<i>Cryptomonadales</i>	CRYPTOMO	6621000000	17640 <i>Cryptomonadales</i>	onbekend	Overig
<i>Cryptomonas</i>	CRMOSPEC	6621103000	106282 <i>Cryptomonas</i>	Autotroof	Overig
<i>Cryptophyceae</i>	CRYPTOPH	6620000000	17639 <i>Cryptophyceae</i>	Autotroof	Overig
<i>Cyanophyceae</i>	CYANOPAE	5610000000	146542 <i>Cyanophyceae</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Cyanophyta</i>	CYANOPHY	5600000000	146537 <i>Cyanobacteria</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Cyclostephanos dubius</i>	CYPHDUBI	5231110020	148996 <i>Cyclostephanos dubius</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cyclotella</i>	CYTESPEC	5231103000	148905 <i>Cyclotella</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cyclotella caspia</i>	CYTECASP	5231103040	163196 <i>Cyclotella caspia</i>	Autotroof	Diatomeeën

<i>Cyclotella meneghiniana</i>	CYTEMENE	5231103110	148909 <i>Cyclotella meneghiniana</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cyclotella scaldensis</i>	CYTESCAL	5231103230	148906 <i>Cyclotella scaldensis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cyclotella striata</i>	CYTESTRI	5231103170	148911 <i>Cyclotella striata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cylindrotheca closterium</i>	CYTHCLOS	5232602010	149004 <i>Cylindrotheca closterium</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cylindrotheca gracilis</i>	CYTHGRAC	5232602020	149570 <i>Cylindrotheca gracilis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Cymatosira belgica</i>	CYSIBELG	5232105010	149012 <i>Cymatosira belgica</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Dactyliosolen phuketensis</i>	DAENPHUK	5231408010	248064 <i>Dactyliosolen phuketensis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Dactylococcopsis</i>	DACOSPEC	5611105000	146579 <i>Dactylococcopsis</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Delphineis minutissima</i>	DELPMINU	5232116020		Autotroof	Diatomeeën
<i>Delphineis surirella</i>	DELPURI	5232116040	149180 <i>Delphineis surirella</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Detonula</i>	DETOSEC	5231402000	149285 <i>Detonula</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Detonula confervacea</i>	DETOCONF	5231402010	149286 <i>Detonula confervacea</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Detonula pumila</i>	DETOPUMI	5231402020	149647 <i>Detonula pumila</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Diatoma tenuis</i>	DIATTENU	5232106020	149014 <i>Diatoma tenuis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Dictyocha</i>	DIOCSPEC	5211901000	157258 <i>Dictyocha</i>	Autotroof	Overig
<i>Dictyocha speculum</i>	DIOCSPEC	5211902010	157260 <i>Dictyocha speculum</i>	Autotroof	Overig
<i>Dictyosphaerium</i>	DIOSSPEC	5114901000	178623 <i>Dictyosphaerium</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Dinobryon</i>	DIBRSPEC	5211203000	157240 <i>Dinobryon</i>	Autotroof	Overig
<i>Dinobryon faculiferum</i>	DIBRFACU	5211203220	160553 <i>Dinobryon faculiferum</i>	Autotroof	Overig
<i>Dinobryon petiolatum</i>	DIBRPETI	5211203230	160553 <i>Dinobryon faculiferum</i>	Autotroof	Overig
				Beide	of
<i>Dinophyceae</i>	DINOPHYC	5250000000	146203 <i>Dinoflagellata</i>	onbekend	Dinoflagellaten
<i>Dinophysis acuminata</i>	DISIACUM	5252502010	109603 <i>Dinophysis acuminata</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Dinophysis acuta</i>	DISIACUT	5252502020	109604 <i>Dinophysis acuta</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Dinophysis rotundata</i>	DISIROTU	5252502050	162793 <i>Dinophysis rotundata</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Diploneis</i>	DINESPEC	5232410000	149018 <i>Diploneis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Diplopsalis</i>	DILISPEC	5252701000	109515 <i>Diplopsalis</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Diplopsalis gr</i>	DIPLOPg	5252701001		Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Diplopsalis lenticula</i>	DILILENT	5252701040	110001 <i>Diplopsalis lenticula</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Diplopsalopsis asymmetrica</i>	DIIOASYM	5252709010	155560 <i>Diplopsalopsis bomba</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Diplopsalopsis orbicularis</i>	DILORBI	5252711010	110139 <i>Diplopsalopsis orbicularis</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Dissodinium pseudolunula</i>	DINISLU	5255102020	110332 <i>Pyrocystis noctiluca</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Ditylum brightwellii</i>	DITYBRIG	5231606010	149023 <i>Ditylum brightwellii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Ebria tripartita</i>	EBRITRIP	5212101010	118051 <i>Ebria tripartita</i>	Heterotroof	Overig
<i>Emiliana huxleyi</i>	EMILHUXL	5211801010	115104 <i>Emiliana huxleyi</i>	Autotroof	Overig
<i>Entomoneis</i>	ENTOSPEC	5232402000	156598 <i>Entomoneis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Eucampia zodiacus</i>	EUPIZODI	5231607010	149131 <i>Eucampia zodiacus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Euglena</i>	EUGLSPEC	6611204000	8012 <i>Euglena</i>	Autotroof	Groenwieren ²
<i>Euglenaceae</i>	EUNAENAE	6611200000	21001 <i>Euglenaceae</i>	Autotroof	Groenwieren ²
<i>Euglenophyceae</i>	EUGLENOP	6610000000	582177 <i>Euglenoidea</i>	Autotroof	Groenwieren ²
<i>Eunotogramma dubium</i>	EUTODUBI	5231701010	345464 <i>Eunotogramma dubium</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Eutreptiaceae</i>	EUTREPAAE	6611100000	17655 <i>Eutreptiaceae</i>	Autotroof	Groenwieren ²
<i>Eutreptiella</i>	EUELSPEC	6611103000	17657 <i>Eutreptiella</i>	Autotroof	Groenwieren ²
<i>Fibrocapsa japonica</i>	FIBRJAPO	6631105010	233761 <i>Fibrocapsa japonica</i>	Autotroof	Overig
<i>Fragilaria</i>	FRLASPEC	5232108000	149028 <i>Fragilaria</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Fragilaria islandica</i>	FRLAISLA	5232108130	149239 <i>Fragilaria islandica</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Fragilaria oblonga</i>	FRLAOBLO	5232108330	345475 <i>Fragilaria oblonga</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Fragilaria ulna</i>	FRLAULNA	5232118190	447744 <i>Ulnaria ulna</i>	Autotroof	Diatomeeën

<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i>	FRLAULac	5232118010	418636 <i>Ulnaria acus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Fragilidium subglobosum</i>	FRLISUGL	5253502010	109705 <i>Fragilidium subglobosum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Glenodinium danicum</i>	GLUMDANI	5252702050	110146 <i>Glenodinium danicum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Glenodinium foliaceum</i>	GLUMFOLI	5252702080	110154 <i>Kryptoperidinium foliaceum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
				Beide	of
<i>Gloeodinales</i>	GLOEODIN	5254000000	146250 <i>Gloeodinales</i>	onbekend	Dinoflagellaten ³
<i>Gloeotila</i>	GLTISPEC	5116104000	577860 <i>Gloeotila</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Goniochloris</i>	GOCHSPEC	5224102000		Autotroof	Overig
<i>Gonyaulax</i>	GOAUSPEC	5252801000	109519 <i>Gonyaulax</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Gonyaulax digitale</i>	GOAUDIGI	5252801060	110015 <i>Gonyaulax digitale</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Gonyaulax spinifera</i>	GOAUSPIN	5252801030	110041 <i>Gonyaulax spinifera</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Gonyaulax triacantha</i>	GOAUTRIA	5252801050	110007 <i>Amylax triacantha</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Guinardia flaccida</i>	GUINFLAC	5231403010	149132 <i>Guinardia flaccida</i>	Autotroof	Diatomeeën
				Beide	of
<i>Gymnodiniaceae</i>	GYMNODAE	5252100000	109410 <i>Gymnodiniaceae</i>	onbekend	Dinoflagellaten
				Beide	of
<i>Gymnodinium</i>	GYDISPEC	5252102000	109475 <i>Gymnodinium</i>	onbekend	Dinoflagellaten
			<i>Gymnodinium</i>		
<i>Gymnodinium heterostriatum</i>	GYDIHETE	5252102070	232778 <i>heterostriatum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Gymnodinium marinum</i>	GYDIMARI	5252102100	109811 <i>Gymnodinium marinum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	GYDIMIKI	5252103130	233024 <i>Karenia mikimotoi</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	GYDISANG	5252102160	232546 <i>Akashiwo sanguinea</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Gymnodinium simplex</i>	GYDISIMP	5252102120	109831 <i>Gymnodinium simplex</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
				Beide	of
<i>Gyrodinium</i>	GYROSPEC	5252103000	109476 <i>Gyrodinium</i>	onbekend	Dinoflagellaten
<i>Gyrodinium britannicum</i>	GYROBRIT	5252103050	109843 <i>Gyrodinium britannicum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Gyrodinium calyptoglyphe</i>	GYROCALY	5252103060	109844 <i>Gyrodinium calyptoglyphe</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Gyrodinium lachryma</i>	GYROLACH	5252103030	109859 <i>Gyrodinium lachryma</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Gyrodinium resplendens</i>	GYRORESP	5252103140	109874 <i>Gyrodinium resplendens</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Gyrodinium spirale</i>	GYROSPIR	5252103040	109876 <i>Gyrodinium spirale</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Gyrosigma</i>	GYSISPEC	5232414000	149033 <i>Gyrosigma</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Gyrosigma balticum</i>	GYSIBALT	5232414040	149493 <i>Gyrosigma balticum</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Gyrosigma fasciola</i>	GYSIFASC	5232414080	149494 <i>Gyrosigma fasciola</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Halosphaeraceae</i>	HALOSPAE	5141200000		Autotroof	Groenwieren
<i>Haslea</i>	HASLSPEC	5232421700	149210 <i>Haslea</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Haslea</i> sp 5640	HASLVYFD	5232421710	149210 <i>Haslea</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Helicotheca</i>	HETHSPEC	5231609000	157438 <i>Helicotheca</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Helicotheca tamesis</i>	HECOTAME	5231609010	157440 <i>Helicotheca tamesis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Herdmania litoralis</i>	HERDLITO	5252111010	109894 <i>Herdmania litoralis</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Heterocapsa</i>	HECASPEC	5253102000	109540 <i>Heterocapsa</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Heterocapsa</i>	HECASPEC	5223102000		Autotroof	Dinoflagellaten ⁴
<i>Heterocapsa minima</i>	HECAMINI	5253102020	233619 <i>Heterocapsa minima</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Heterocapsa rotundata</i>	HECAROTU	5252104010	110152 <i>Heterocapsa rotundata</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Heterocapsa rotundata</i> cf	HECAROCF	5252104990		Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Heterocapsa triquetra</i>	HECATRIQ	5253102010	110153 <i>Heterocapsa triquetra</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Heterosigma akashiwo</i>	HESIAKAS	6631107010	160585 <i>Heterosigma akashiwo</i>	Autotroof	Overig
<i>Hormogonales</i>	HORMOGON	5614000000		Autotroof	Blauwwieren
<i>Katodinium asymmetricum</i>	KATOASYM	5252104020	109882 <i>Katodinium asymmetricum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten

<i>Katodinium glaucum</i>	KATOGLAU	5252103020	109885 <i>Katodinium glaucum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Kirchneriella</i>	KIRCSPEC	5115109000	163108 <i>Kirchneriella</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Kofoidinium velleoides</i>	KOFOVELL	5252302010	109920 <i>Kofoidinium velleoides</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Koliella</i>	KOLISPEC	5116111000	160588 <i>Koliella</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Lagerheimia</i>	LARHSPEC	5115110000	178609 <i>Lagerheimia</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Lagerheimia genevensis</i>	LARHGENE	5115110020	178610 <i>Lagerheimia genevensis</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Lauderia annulata</i>	LAUDANNU	5231404010	149135 <i>Lauderia annulata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Lebouraia minuta</i>	LEBOMINU	5252717010	110204 <i>Lebouraia minuta</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Lennoxia faveolata</i>	LENNFAVE	5232620010	549205 <i>Lennoxia faveolata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Leptocylindrus danicus</i>	LECYDANI	5231405010	149106 <i>Leptocylindrus danicus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Leptocylindrus minimus</i>	LECYMINI	5231405020	149039 <i>Leptocylindrus minimus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Leucocryptos</i>	LECRSPEC	6621105000	17651 <i>Leucocryptos</i>	Heterotroof	Overig
<i>Leucocryptos marina</i>	LECRMARI	6621105010	119077 <i>Leucocryptos marina</i>	Heterotroof	Overig
<i>Licmophora</i>	LICMSPEC	5232111000	149342 <i>Licmophora</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Limnothrix</i>	LIMNSPEC	5614714000	177506 <i>Limnothrix</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Lithodesmium undulatum</i>	LIMIUNDU	5231608010	149322 <i>Lithodesmium undulatum</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Mediopyxis helysia</i>	MEDIHELY	5231614010		Autotroof	Diatomeeën
<i>Melosira</i>	MELOSPEC	5231106000	149042 <i>Melosira</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Melosira dubia</i>	MELODUBI	5231106060	149243 <i>Melosira dubia</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Melosira moniliformis</i>	MELOMONI	5231106110	418547 <i>Melosira moniliformis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Melosira moniliformis</i> var. <i>octogona</i>	MELOMOoc	5231106111		Autotroof	Diatomeeën
<i>Melosira nummuloides</i>	MELONUMM	5231106120	149044 <i>Melosira nummuloides</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Melosira varians</i>	MELOVARI	5231106150	149043 <i>Melosira varians</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Melosira westii</i>	MELOWEST	5231106160	149251 <i>Melosira westii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Membraneis challengerii</i>	MEISCHAL	5232434010	341546 <i>Membraneis challengerii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Meringosphaera</i>	MEGOSPEC	5211603000	115075 <i>Meringosphaera</i>	Autotroof	Overig
<i>Merismopedia</i>	MEPESPEC	5611112000	146545 <i>Merismopedia</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Mesoporos perforatus</i>	MEPOPERF	5251103010	232516 <i>Mesoporos perforatus</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Micracanthodinium</i>	MICASPEC	5253001000	109510 <i>Micracanthodinium</i> <i>Micracanthodinium</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Micracanthodinium setiferum</i>	MICASETI	5253001010	109993 <i>setiferum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Micractinium</i>	MITISPEC	5114504000	163478 <i>Micractinium</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Microcystis</i>	MICYSPEC	5611113000	146557 <i>Microcystis</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Micromonas</i>	MICRSPEC	5141104400	134533 <i>Micromonas</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Minutocellus polymorphus</i>	MICEPOLY	5231801010	464449 <i>Minutocellus polymorphus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Minutocellus scriptus</i>	MICESCRI	5231801020	573486 <i>Minutocellus scriptus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Monoraphidium</i>	MORASPEC	5115308000	160590 <i>Monoraphidium</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Monoraphidium contortum</i>	MORACONT	5115308020	160591 <i>Monoraphidium contortum</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Monoraphidium griffithii</i>	MORAGRIF	5115308040	248134 <i>Monoraphidium griffithii</i> <i>Monoraphidium</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	MORAKOMA	5115308070	163100 <i>komarkovae</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Mougeotia</i>	MOUGSPEC	5121103000	248137 <i>Mougeotia</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Myrionecta rubra</i>	MYNERUBR	6771D23010	292896 <i>Myrionecta rubra</i>	Heterotroof	Overig ⁵
<i>Navicula</i>	NAVISPEC	5232417000		Autotroof	Diatomeeën
<i>Navicula distans</i>	NAVIDIST	5232417630	149143 <i>Navicula distans</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Nematodinium armatum</i>	NENIARMA	5252108010	109907 <i>Nematodinium armatum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Nitzschia</i>	NITZSPEC	5232604000	149045 <i>Nitzschia</i>	Autotroof	Diatomeeën

<i>Nitzschia bilobata</i>	NITZBILO	5232604130	149587 <i>Nitzschia bilobata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Nitzschia coarctata</i>	NITZCOAR	5232604210	176409 <i>Tryblionella coarctata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Nitzschia fruticosa</i>	NITZFRUT	5232604380		Autotroof	Diatomeeën
<i>Nitzschia longissima</i>	NITZLONG	5232604610	149150 <i>Nitzschia longissima</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Nitzschia lorenziana</i> var.		
<i>Nitzschia reversa</i>	NITZREVE	5232414610	248139 <i>incerta</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Nitzschia sigma</i>	NITZSIGM	5232604860	149213 <i>Nitzschia sigma</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Noctiluca</i>	NOCTSPEC	5252301000	109500 <i>Noctiluca</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Noctiluca scintillans</i>	NOCTSCIN	5252301020	109921 <i>Noctiluca scintillans</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Oblea rotunda</i>	OBLEROTU	5252710010	110155 <i>Oblea rotunda</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Odontella</i>	ODONSPEC	5231611000	148963 <i>Odontella</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Odontella aurita</i>	ODONAUARI	5231603010	149050 <i>Odontella aurita</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Odontella aurita</i> var.		
<i>Odontella aurita</i> var. <i>minima</i>	ODONAUmi	5231603012	345492 <i>minima</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Odontella granulata</i>	ODONGRAN	5231603020	149156 <i>Odontella granulata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Odontella mobiliensis</i>	ODONMOBI	5231603040	164116 <i>Odontella mobiliensis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Odontella regia</i>	ODONREGI	5231603060	149094 <i>Odontella regia</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Odontella rhombus</i>	ODONRHOM	5231603070	149157 <i>Odontella rhombus</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Odontella rhombus</i> f.		
<i>Odontella rhombus</i> f. <i>trigona</i>	ODONRHtr	5231603072	163292 <i>trigona</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Odontella sinensis</i>	ODONSINE	5231603090	149095 <i>Odontella sinensis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Odontella subaequa</i>	ODONSUAE	5231603100	162953 <i>Biddulphia subaequa</i>	Autotroof	Diatomeeën
			Beide of		
<i>Ondetermineerbare alg</i>	ALGINDET	9999930000		onbekend	Overig ⁶
<i>Oocystis</i>	OOCYSPEC	5115113000	178611 <i>Oocystis</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Oscillatoria</i>	OSCISPEC	5614705000	146549 <i>Oscillatoria</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Oxyrrhis marina</i>	OXYRMARI	5252401010	109902 <i>Oxyrrhis marina</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Oxytoxum</i>	OXYTSPEC	5252803000	109528 <i>Oxytoxum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Oxytoxum mediterraneum</i>	OXYMEDI	5252803010		Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Paralia marina</i>	PARAMARI	5231114010	149055 <i>Paralia sulcata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Paralia sulcata</i>	PALISULC	5231106130	149055 <i>Paralia sulcata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Parlibellus delognei</i>	PARBDELO	5232433010		Autotroof	Diatomeeën
<i>Paulinella</i>	PAULINSP	6842B31000	136779 <i>Paulinella</i>	Autotroof	Overig
<i>Paulsenella</i>	PASESPEC	5255106000	109447 <i>Paulsenella</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Pediastrum</i>	PEASSPEC	5114403000	160561 <i>Pediastrum</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Pediastrum boryanum</i>	PEASBORY	5114403040	160562 <i>Pediastrum boryanum</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Pediastrum duplex</i>	PEASDUPL	5114403080	164061 <i>Pediastrum duplex</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Pennales</i>	PENNALES	5232000000		Autotroof	Diatomeeën
				Beide of	
<i>Peridiniaceae</i>	PERIDIAE	5252700000	109433 <i>Peridiniaceae</i>	onbekend	Dinoflagellaten
<i>Peridiniaceae</i> sp 5	PERIDIAF	525270000F	109433 <i>Peridiniaceae</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
				Beide of	
<i>Peridinales</i>	PERIDINI	5252000000	591151 <i>Peridiniida</i>	onbekend	Dinoflagellaten
<i>Phacus</i>	PHCUSPEC	6611206000	163339 <i>Phacus</i>	Autotroof	Groenwieren ²
<i>Phaeocystis</i>	PHCYSPEC	5214102000	115088 <i>Phaeocystis</i>	Autotroof	<i>Phaeocystis</i>
			<i>Plagiogrammopsis</i>		
<i>vanheurckii</i>	PLMOVANH	5232114040	149057 <i>vanheurckii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Planctonema</i>	PLNESPEC	5116105000	162715 <i>Planctonema</i>	Autotroof	Groenwieren

<i>Planktothrix agardhii</i>	PLANAGAR	5614705040	146552 <i>Planktothrix agardhii</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Pleurosigma</i>	PLMASPEC	5232422000	149181 <i>Pleurosigma</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pleurosigma affine</i>	PLMAAFFI	5232422120	149182 <i>Pleurosigma normanii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pleurosigma angulatum</i>	PLMAANGU	5232422030	149183 <i>Pleurosigma angulatum</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pleurosigma planctonicum</i>	PLMAPLAN	5232422160	231883 <i>Pleurosigma planctonicum</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Podosira stelliger</i>	PODOSTEL	5231107020	149060 <i>Podosira stelligera</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Polykrikos</i>	POKRSPEC	5252201000	109485 <i>Polykrikos</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Polykrikos schwartzii</i>	POKRSCHW	5252201010	341581 <i>Polykrikos schwartzii</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Prasinophyceae</i>	PRASINAE	5140000000	17329 <i>Prasinophyceae</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Preperidinium meunierii</i>	PREPMEUN	5252702111	109927 <i>Preperidinium meunierii</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Prorocentrum</i>	PRORSPEC	5251102000	109566 <i>Prorocentrum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Prorocentrum aporum</i>	PRORAPOR	5251102060	110291 <i>Prorocentrum aporum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Prorocentrum balticum</i>	PRORBALT	5251101010	110293 <i>Prorocentrum balticum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Prorocentrum lima</i>	PRORLIMA	5251102030	110301 <i>Prorocentrum lima</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Prorocentrum micans</i>	PRORMICA	5251102010	110303 <i>Prorocentrum micans</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Prorocentrum minimum</i>	PRORMINI	5251102080	110304 <i>Prorocentrum minimum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Prorocentrum scutellum</i>	PRORSCUT	5251102070	110314 <i>Prorocentrum scutellum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Prorocentrum triestinum</i>	PRORTRIE	5251102020	110316 <i>Prorocentrum triestinum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Protaspis glans</i>	PRTAGLAN	5258101010	137294 <i>Protaspis glans</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoceratium reticulatum</i>	PRCERETI	5252901010	110321 <i>Protoceratium reticulatum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Protomonadales</i>	PROTOMON	6641000000		Heterotroof	Overig
<i>Protopteridinium</i>	PRPESPEC	5252713000	109553 <i>Protopteridinium</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium</i>			<i>Protopteridinium</i>		
<i>achromaticum</i>	PRPEACHR	5252703010	110205 <i>achromaticum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium bipes</i>	PRPEBIPE	5252713010	110208 <i>Protopteridinium bipes</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium brevipes</i>	PRPEBREV	5252713020	110210 <i>Protopteridinium brevipes</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium cerasus</i>	PRPECERA	5252713030	162749 <i>Protopteridinium cerasus</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium claudicans</i>	PRPECLAU	5252703280	163862 <i>Protopteridinium claudicans</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium conicoides</i>	PRPECOCO	5252703290	110212 <i>Protopteridinium conicoides</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium conicum</i>	PRPECOCU	5252713040	110213 <i>Protopteridinium conicum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium curvipes</i>	PRPECURV	5252703300	163934 <i>Protopteridinium curvipes</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium</i>			<i>Protopteridinium</i>		
<i>Protopteridinium denticulatum</i>	PRPEDEPR	5252703310	110216 <i>denticulatum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium depressum</i>	PRPEDEPR	5252713060	110217 <i>Protopteridinium depressum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium divergens</i>	PRPEDEPR	5252713080	110219 <i>Protopteridinium divergens</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium</i>			<i>Protopteridinium</i>		
<i>Protopteridinium excentricum</i>	PRPEEXCE	5252703320	110220 <i>excentricum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium granii</i>	PRPEGRAN	5252713100	110223 <i>Protopteridinium granii</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium leonis</i>	PRPELEON	5252703330	110229 <i>Protopteridinium leonis</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium</i>			<i>Protopteridinium</i>		
<i>mariebouria</i>	PRPEMARI	5252713110	110231 <i>mariebouria</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium minutum</i>	PRPEMINU	5252703530	110233 <i>Protopteridinium minutum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium mite</i>	PRPEMITE	5252703340	110234 <i>Protopteridinium mite</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium oblongum</i>	PRPEOBLO	5252703350	110238 <i>Protopteridinium oblongum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium oblongum cf</i>	PRPEOBCF	5252703990		Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium oblongum</i>					
<i>var. latidorsale</i>	PROTOBLO	5252703351	233231 <i>Protopteridinium latidorsale</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium obtusum</i>	PRPEOBTU	5252713120	110239 <i>Protopteridinium obtusum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protopteridinium ovatum</i>	PRPEOVAT	5252713140	110241 <i>Protopteridinium ovatum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten

<i>Protoperidinium pallidum</i>	PRPEPALL	5252703360	110244 <i>Protoperidinium pallidum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
			<i>Protoperidinium</i>		
<i>Protoperidinium parthenopes</i>	PRPEPART	5252703420	233050 <i>parthenopes</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	PRPEPELL	5252703370	110245 <i>Protoperidinium pellucidum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
			<i>Protoperidinium</i>		
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	PRPEPENT	5252703390	110247 <i>pentagonum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
			<i>Protoperidinium</i>		
<i>Protoperidinium punctulatum</i>	PRPEPUNC	5252703400	110248 <i>punctulatum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium pyriforme</i>	PRPEPYRI	5252713150	110249 <i>Protoperidinium pyriforme</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium steinii</i>	PRPESTEI	5252713170	110257 <i>Protoperidinium steinii</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium subinerme</i>	PRPESUIN	5252703630	110259 <i>Protoperidinium subinerme</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium thorianum</i>	PRPETHOR	5252703410	110260 <i>Protoperidinium thorianum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium thulense</i>	PRPETHUL	5252713190	232861 <i>Protoperidinium thulesense</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Prymnesiaceae</i>	PRYMNEAE	5211500000	115073 <i>Prymnesiaceae</i>	Autotroof	Overig
<i>Pseudanabaena</i>	PSDAANBA	5614707000	177588 <i>Pseudanabaena</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Pseudokephyrion</i>	PSKESPEC	5211210000	162741 <i>Pseudokephyrion</i>	Autotroof	Overig
<i>Pseudo-nitzschia</i>	PSNISPEC	5232606000	149151 <i>Pseudo-nitzschia</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia americana</i>			<i>Pseudo-nitzschia</i>		
<i>complex</i>	PSNIAMCO	5232606061	478556 <i>americana</i>	Autotroof	Diatomeeën ⁷
<i>Pseudo-nitzschia</i>			<i>Pseudo-nitzschia</i>		
<i>delicatissima</i>	PSNIDELI	5232606010	149153 <i>delicatissima</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia</i>			<i>Pseudo-nitzschia</i>		
<i>delicatissima cf</i>	PSNIDECF	5232606980	149153 <i>delicatissima</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Pseudo-nitzschia</i>		
<i>Pseudo-nitzschia fraudulenta</i>	PSNIFRAU	5232606020	246606 <i>fraudulenta</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia granii</i>	PSNIGRAN	5232606040	375883 <i>Pseudo-nitzschia granii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia</i>			<i>Pseudo-nitzschia</i>		
<i>pseudodelicatissima</i>	PSNIPSDE	5232606030	156548 <i>pseudodelicatissima</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	PSNIPUNG	5232604790	160528 <i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia pungens cf</i>	PSNIPUNG	5232606990	160528 <i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	PSNISERI	5232604850	149152 <i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia sp 269014</i>	PSNISPEA	5232606060	<i>Pseudo-nitzschia</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Pseudo-nitzschia</i>		
<i>Pseudo-nitzschia subpacific</i>	PSNISUBP	5232606090	418222 <i>subpacific</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia turgidula</i>	PSNITURG	5232606050	246609 <i>Pseudo-nitzschia turgidula</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia turgidula cf</i>	PSNITU CF	5232606100		Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudopedinella</i>	PSPESPEC	5211604000	160599 <i>Pseudopedinella</i>	Autotroof	Overig
<i>Pteromonas</i>	PTERSPEC	5111203000	172469 <i>Pteromonas</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Pterosperma</i>	PTSPSPEC	5141203000	160595 <i>Pterosperma</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Pyramimonas</i>	PYRASPEC	5141201000	134529 <i>Pyramimonas</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Pyramimonas longicauda</i>	PYRALONG	5140201070	160513 <i>Pyramimonas longicauda</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Pyrophacus horologium</i>	PYPHHORO	5253501010	110266 <i>Pyrophacus horologicum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Raphidophyceae</i>	RADOPHEA	6630000000	160581 <i>Raphidophyceae</i>	Autotroof	Overig
<i>Rhabdonema</i>	RBNESPEC	5232115000	157072 <i>Rhabdonema</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhaphoneis</i>	RHAPSPEC	5232116000	149065 <i>Rhaphoneis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhaphoneis amphiceros</i>	RHAPAMPH	5232116010	149066 <i>Rhaphoneis amphiceros</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia</i>	RZSOSPEC	5231406000	149069 <i>Rhizosolenia</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia alata</i>	RZSOALAT	5231406010	149168 <i>Proboscia alata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	RZSODELI	5231406030	149112 <i>Guinardia delicatula</i>	Autotroof	Diatomeeën

<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	RZSOFRAG	5231406060	149310 <i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	RZSOHEBE	5231406070	149070 <i>Rhizosolenia hebetata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f.			<i>Rhizosolenia hebetata</i> f.		
<i>semispina</i>	RZSOHEse	5231406071	149071 <i>semispina</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia indica</i>	RZSOINDI	5231406150	345513 <i>Proboscia indica</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Rhizosolenia setigera</i> f.		
<i>Rhizosolenia pungens</i>	RZSOPUNG	5231406160	547544 <i>pungens</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia robusta</i>	RZSOROBU	5231406110	149311 <i>Rhizosolenia robusta</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia setigera</i>	RZSOSETI	5231406120	149115 <i>Rhizosolenia setigera</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia shrubsolei</i>	RZSOSHRU	5231406081	149116 <i>Rhizosolenia imbricata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia similoides</i>	RZSOSIMI	5231406170	160531 <i>Rhizosolenia similoides</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia spec 6989</i>	RZSOSPEA	5231406990		Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia stouterfothii</i>	RZSOSTOL	5231406130	149113 <i>Guinardia striata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	RZSOSTYL	5231406140	149629 <i>Rhizosolenia styliformis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Roperia tessellata</i>	ROPETESS	5231304010	149105 <i>Roperia tessellata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Scenedesmus</i>	SCENSPEC	5115211000	160602 <i>Scenedesmus</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	SCENBICA	5115211120	572077 <i>Scenedesmus bicaudatus</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Scenedesmus brevispina</i>	SCENBREV	5115211160		Autotroof	Groenwieren
<i>Scenedesmus falcatus</i>	SCENFALC	5115211370	162928 <i>Scenedesmus acuminatus</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Scenedesmus intermedius</i>	SCENINTE	5115211450	248159 <i>Scenedesmus intermedius</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Scenedesmus lefevrei</i>	SCENLEFE	5115211470	248160 <i>Scenedesmus lefevrei</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	SCENQUAD	5115211620	248156 <i>Scenedesmus communis</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Scrippsiella</i>	SCRISPEC	5252712000	109545 <i>Scrippsiella</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	SCRITROC	5252702190	110172 <i>Scrippsiella trochoidea</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Skeletonema</i>	SKELSPEC	5231109000	149073 <i>Skeletonema</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Skeletonema costatum</i>	SKELCOST	5231109010	149074 <i>Skeletonema costatum</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Skeletonema potamos</i>	SKELPOTA	5231109020	163390 <i>Skeletonema potamos</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Skeletonema subsalsum</i>	SKELSUSA	5231109030	149075 <i>Skeletonema subsalsum</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Snowella</i>	SNOWSPEC	5611121000	146644 <i>Snowella</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Spatulodinium</i>			<i>Spatulodinium</i>		
<i>pseudonocutiluca</i>	SPATPSNO	5252303010	109923 <i>pseudonocutiluca</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Spirulina</i>	SPRUSPEC	5614710000	146541 <i>Spirulina</i>	Autotroof	Blauwwieren
<i>Stauroneis membranacea</i>	STNEMEMB	5232418170	149145 <i>Meuniera membranacea</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Stephanodiscus</i>	STDISPEC	5231110000	149079 <i>Stephanodiscus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	STDIHANT	5231110030	149080 <i>Stephanodiscus hantzschii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	STPYPALM	5231111010	231888 <i>Stephanopyxis palmeriana</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Stephanopyxis turris</i>	STPYTURR	5231111020	149631 <i>Stephanopyxis turris</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Striatella unipunctata</i>	STRIUNIP	5232117020		Autotroof	Diatomeeën
<i>Surirella</i>	SURISPEC	5232704000	149084 <i>Surirella</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Surirella fastuosa</i>	SURIFAST	5232704090	149615 <i>Surirella fastuosa</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Telonema subtilis</i>	TEMASUBT	6641305010	118075 <i>Telonema subtile</i>	Heterotroof	Overig
<i>Tetraedron</i>	TEONSPEC	5115115000	178949 <i>Tetraedron</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Tetraselmis</i>	TESESPEC	5141103000	134526 <i>Tetraselmis</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Tetrastrum</i>	TETRSPEC	5115214000	162934 <i>Tetrastrum</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Tetrastrum</i>			<i>Tetrastrum</i>		
<i>staurogeniaeforme</i>	TETRSTAU	5115214090	162935 <i>staurogeniaeforme</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	THNEFRAU	5232121020	176352 <i>Thalassionema frauenfeldii</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Thalassionema</i>		
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	THNENITZ	5232121010	149093 <i>nitzschioides</i>	Autotroof	Diatomeeën

<i>Thalassiosira</i>	THSISPEC	5231112000	148912 <i>Thalassiosira</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira angustii</i>	THSIANGS	5231112130	148936 <i>Thalassiosira punctigera</i>	Autotroof	Diatomeeën
			<i>Thalassiosira anguste-</i>		
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	THSIANTE	5231102020	148914 <i>lineata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira baltica</i>	THSIBALT	5231112010	156690 <i>Thalassiosira baltica</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira baltica</i> var.					
<i>batava</i>	THSIBAbA	5231112011		Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira decipiens</i>	THSIDECI	5231112020	148913 <i>Thalassiosira angulata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira delicatula</i>	THSIDELI	5231112250		Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	THSIECCE	5231101050	148922 <i>Thalassiosira eccentrica</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira fallax</i>	THSIFALL	5231112240	149099 <i>Thalassiosira antarctica</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira gravida</i>	THSIGRAV	5231112040	149102 <i>Thalassiosira gravida</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira hendeyi</i>	THSIHEND	5231112260	148923 <i>Thalassiosira hendeyi</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira lacustris</i>	THSILACU	5231101100	163494 <i>Thalassiosira lacustris</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira leptopa</i>	THSILEPT	5231101110	149103 <i>Thalassiosira leptopus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira levanderi</i>	THSILEVA	5231112150	149308 <i>Thalassiosira levanderi</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira nodulolineata</i>	THSINODU	5231112310	148929 <i>Thalassiosira nodulolineata</i>	Autotroof	Diatomeeën ⁷
			<i>Thalassiosira</i>		
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>	THSINORD	5231112080	148931 <i>nordenskiöldii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira rotula</i>	THSIROTU	5231112100	148942 <i>Thalassiosira rotula</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira sp 1</i>	THSISSPA	5231112001	<i>Thalassiosira</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira subtilis</i>	THSISUTI	5231112110	149101 <i>Thalassiosira subtilis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Torodinium</i>	TOROSPEC	5252107000	109479 <i>Torodinium</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Torodinium robustum</i>	TOROROBU	5252107010	109889 <i>Torodinium robustum</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Trachelomonas</i>	TRLOSPEC	6611208000	163247 <i>Trachelomonas</i>	Autotroof	Groenwieren ²
<i>Trachydiscus</i>	TRDISPEC	5224109000		Autotroof	Overig
<i>Trachyneis aspera</i>	TRNEASPE	5232428010	149147 <i>Trachyneis aspera</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Triceratium alternans</i>	TRICALTE	5231610010	149655 <i>Biddulphia alternans</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Triceratium favus</i>	TRICFAVU	5231610030	149170 <i>Triceratium favus</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Tropidoneis</i>	TROPSPEC	5232429000	149518 <i>Tropidoneis</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Ulothricaceae</i>	ULOTHRAE	5116100000	143790 <i>Ulothricaceae</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Ulothrix</i>	ULOTSPEC	5116110000	144287 <i>Ulothrix</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Ulotrichales</i>	ULOTHRIC	5116000000	824 <i>Ulotrichales</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Warnowia</i>	WARNSPEC	5252110000	109491 <i>Warnowia</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten

1 Zie opmerking over plaatsing Chromophyta onder Overig in hoofdstuk 4.1

2 Zie opmerking over plaatsing Euglenophyceae onder de Groenwieren in hoofdstuk 4.1

3 Kan geen informatie over trofie vinden

4 NB: MOGELIJK FOUTE BTX, GOEDE BTX IS VOLGENS MIJ 5253102000, NOG UIT TE ZOEKEN

5 In Geannoteerde soortenlijst 1990-2008 als autotroof opgenomen; zie opmerking in hoofdstuk 4.1

6 De grootteklasse < 3 µm is steeds veruit dominant; zie verklaring in Geannoteerde soortenlijst 1990 – 2008

7 Zie tekst memo dd. 21 juni 2012