

Eerstelijnsrapportage Westerschelde 2012

Meetgegevens van 1996 t/m 2012

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

1207720-000

Titel
Eerstelijnsrapportage Westerschelde 2012

Opdrachtgever
Rijkswaterstaat

Project
1207720-000

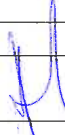
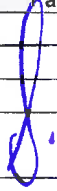
Kenmerk
1207720-000-ZKS-0006

Pagina's
151

Trefwoorden
Meetgegevens Westerschelde

Samenvatting

Rapportage van de beschikbare hydrodynamische, fysisch-chemische en biologische data in de periode 1996 - 2012 voor de Westerschelde en de monding. De rapportage is opgesteld in het kader van de OntwikkelingsSchets 2010 en vormt een van de bouwstenen voor de vergunningverlening van de derde verdieping van het Schelde-estuarium.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
0.1	Juni 2013	ir. J. Vroom					
		ir. J. van Gils					
		ir. H. Holzhauser					
0.2	Aug. 2013	ir. J. Vroom		ir. M. D. Taal		drs. F.M.J. Hoozemans	

Status
definitief

Inhoud

1 Inleiding	1
1.1 Achtergrond	1
1.2 Doelstelling	1
1.3 Verwerkte data	1
1.4 Leeswijzer	2
2 Hydrodynamiek	3
2.1 Waterstanden	3
2.1.1 Informatie over de metingen	3
2.1.2 Jaargemiddelde hoog- en laagwaterstanden	4
2.1.3 Jaargemiddelde getijslag	8
2.1.4 M ₂ -getijcomponent	9
2.2 Golven	10
2.2.1 Informatie over de metingen	11
2.2.2 Significante golfhoogte	13
2.2.3 Golfperiode	17
2.2.4 Golfrichting	22
3 Fysisch-chemische parameters in oppervlaktewater	25
3.1 Informatie over de periodieke metingen	25
3.2 Saliniteit	26
3.2.1 Jaargemiddelde saliniteit	26
3.2.2 Gemiddelde saliniteit in de zomer en de winter	27
3.2.3 Maandgemiddelde saliniteit	28
3.3 Watertemperatuur	30
3.3.1 Jaargemiddelde watertemperatuur	30
3.3.2 Gemiddelde watertemperatuur in de zomer en de winter	31
3.3.3 Maandgemiddelde watertemperatuur	31
3.4 Zuurstof	33
3.4.1 Jaargemiddeld verzadigingspercentage zuurstof	34
3.4.2 Jaargemiddeld zuurstof	35
3.4.3 Maandgemiddeld verzadigingspercentage zuurstof	36
3.4.4 Maandgemiddeld zuurstof	38
3.5 Chlorofyl-a	39
3.5.1 Tijdserie chlorofyl-a waarden	39
3.5.2 Jaargemiddeld chlorofyl-a	41
3.5.3 Gemiddeld chlorofyl-a in de zomer en de winter	42
3.5.4 Maandgemiddeld chlorofyl-a	43
3.6 Feofytine-a	45
3.7 Chemisch en biochemisch zuurstofverbruik	46
3.7.1 Jaargemiddeld chemisch zuurstofverbruik	46
3.7.2 Maandgemiddeld chemisch zuurstofverbruik	47
3.7.3 Jaargemiddeld biochemisch zuurstofverbruik	49
3.7.4 Maandgemiddeld biochemisch zuurstofverbruik	49
3.8 Lichtklimaat	51
3.8.1 Doorzicht	51
3.8.2 Extinctiecoëfficiënt	52

3.9	Zwevende stof	53
3.10	Nutriënten	54
3.10.1	Totaal stikstof	56
3.10.2	Opgelost stikstof (stikstof na filtratie)	59
3.10.3	Particulair gebonden stikstof	61
3.10.4	Ammonium	64
3.10.5	Nitriet	66
3.10.6	Nitraat	69
3.10.7	Orthofosfaat	72
3.10.8	Totaal fosfaat	74
3.10.9	Fosfaat na filtratie	77
3.10.10	Particulair gebonden fosfaat	79
3.10.11	Silicaat	82
3.11	Organisch koolstof	85
3.11.1	Jaargemiddeld particulier organisch koolstof	85
3.11.2	Jaargemiddeld opgelost organisch koolstof	86
3.12	C:N:P ratio's	87
3.13	Metalen	89
3.13.1	Jaargemiddeld boor	90
3.13.2	Jaargemiddeld boor na filtratie	91
3.13.3	Jaargemiddeld chroom	91
3.13.4	Jaargemiddeld chroom na filtratie	92
3.13.5	Jaargemiddeld koper	93
3.13.6	Jaargemiddeld koper na filtratie	94
3.13.7	Jaargemiddeld uranium	95
3.13.8	Jaargemiddeld uranium na filtratie	96
3.13.9	Jaargemiddeld vanadium	97
3.13.10	Jaargemiddeld vanadium na filtratie	98
3.13.11	Jaargemiddeld zink	99
3.13.12	Jaargemiddeld zink na filtratie	100
3.14	Informatie over de continue metingen	101
3.15	Resultaten continue metingen	102
4	Fysisch-chemische parameters in zwevend stof	105
4.1	Informatie over de metingen	105
4.2	Korrelgrootteverdeling	106
4.3	Metalen	106
4.3.1	Jaargemiddeld arseen	107
4.3.2	Jaargemiddeld cadmium	107
4.3.3	Jaargemiddeld chroom	108
4.3.4	Jaargemiddeld kobalt	108
4.3.5	Jaargemiddeld koper	108
4.3.6	Jaargemiddeld kwik	109
4.3.7	Jaargemiddeld lood	109
4.3.8	Jaargemiddeld vanadium	110
4.3.9	Jaargemiddeld zink	110
4.4	Organische microverontreinigingen	110
4.4.1	Polychloorbifenylen (PCB's)	110
4.4.2	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)	113
4.4.3	Overige stoffen	116

5 Fysisch-chemische parameters in biota	119
5.1 Informatie over de metingen	119
5.2 Bot	121
5.2.1 Metalen	121
5.2.2 Polychloorbifenylen (PCB's)	122
5.2.3 Polybroomdifenylethers (PBDE's)	124
5.2.4 Organochloorbestrijdingsmiddelen	125
5.2.5 Hexachloorbutadieen (HxCIBtDen)	125
5.3 Mossel	126
5.3.1 Metalen	126
5.3.2 Polychloorbifenylen (PCB's)	134
5.3.3 Organochloorbestrijdingsmiddelen	135
6 Fytoplankton	137
6.1 Indeling naar trofiegraad en pragmatische groepen	137
6.2 Trendbreuk fytoplankton zout gegevens	138
6.3 Resultaten	139
7 Literatuur	151

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 wordt gemonitord via geïntegreerde systeemmonitoring. Naast OS2010 zijn er nog andere programma's die invloed hebben op de kwaliteiten van het systeem, zoals maatregelen via de Kaderrichtlijn Water (KRW) en emissievergunningen (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 eerstelijnsrapportage zijn data die gemeten zijn in de periode 1996 t/m 2012 voor de Westerschelde en de monding weergegeven. De data zijn opgedeeld in drie hoofdgroepen: hydrodynamische, fysisch-chemische en biologische parameters. Niet alle beschikbare parameters in deze groepen zijn weergegeven, maar er is in overleg met RWS-WVL 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, primaire productie en vegetatie-ecotopenkaarten. Deze data zijn daarom niet in deze rapportage opgenomen.

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).

Bemonstering van fysisch-chemische parameters in de bodem vindt elke drie jaar plaats. In 2012 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.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van de Eerstelijnsrapportage 2012 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 stations in de monding wordt ook de golfrichting weergegeven.

Hoofdstuk 3 bevat de fysisch-chemische parameters die gemeten zijn in het oppervlaktewater. Naast de periodieke metingen die in eerdere eerstelijnsrapportage al aan de orde kwamen, is er in deze rapportage ook een aantal continue metingen in oppervlaktewater opgenomen. Hoofdstuk 4 bevat de fysisch-chemische monitoring in het zwevendestof en hoofdstuk 5 betreft de biota. Voor de biota zijn de metingen in mossel en bot opgenomen. De resultaten van fytoplankton zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

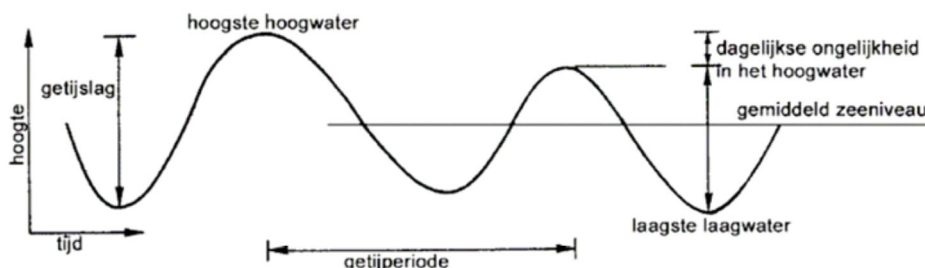
1. MWTL = Monitoring Waterstaatskundige Toestand des Lands

2 Hydrodynamiek

Dit hoofdstuk betreft metingen van de waterbeweging in de Westerschelde en de monding. De rapportage wordt hierbij beperkt tot waterstanden en golven. De waterstanden zijn opgenomen als jaargemiddelde hoog- en laagwaterstanden en de gemiddelde getijslag. Daarnaast is de belangrijkste component van het getij (M₂-component) weergegeven. Voor golven worden maandgemiddelden en –maxima van de golfhoogte en -periode gepresenteerd. Voor de stations in de monding wordt ook de golfrichting getoond.

2.1 Waterstanden

De waterstanden in de Westerschelde worden 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 en de positie van de aarde t.o.v. de maan en de zon en doordat de maan en de aarde zich in een baan rond de zon bewegen. Daarnaast wordt het getij vervormd door de bodemligging van zeeën en oceanen. Wiskundig gezien is het getij een combinatie van een groot aantal sinusvormige golven: de getijcomponenten. De M₂-component ontstaat door de aantrekkingskracht van de maan en is een belangrijke getijcomponent in de Noordzee en de Westerschelde, zie verder paragraaf 2.1.4. De belangrijkste periodieke variaties in het getij zorgen voor de zogeheten *dagelijkse ongelijkheid* (Figuur 2.1), de *springtij-doodtij cyclus* en de *18,6-jarige cyclus*.



Figuur 2.1 Weergave van een getijgolf met aanduiding hoogwater, laagwater, getijslag en dagelijkse ongelijkheid. (naar Van Rijn, 1994)

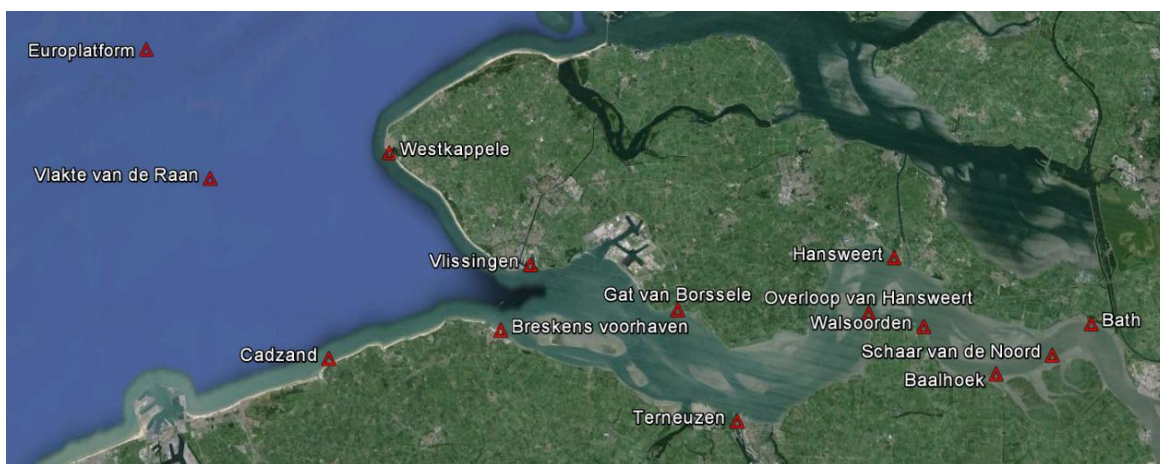
Het getij wordt verder vervormd in het estuarium. Vanaf de monding dringt het tij als een langgerekte golf het estuarium binnen. De geringer wordende diepte en vernauwing van de bedding vervormen het getij. Door die versmalling ondergaat het vloedwater een opstuwing; de hoogwaters worden hoger naarmate 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 van de verschillende meetstations in de Westerschelde.

2.1.1 Informatie over de metingen

De waterstand in de Westerschelde wordt tegenwoordig continue gemeten op meerdere vaste stations in de Westerschelde. Van deze continue meting wordt een 10-minuten gemiddelde bepaald. Deze meetreeks wordt gebruikt om o.a. de getijcomponenten te

bepalen. Daarnaast worden de hoog- en laagwaterstanden geregistreerd, waarbij steeds de maximale/minimale waarde geregistreerd, wat betekent dat ongeveer elke 6 uur een waarde wordt geregistreerd.

De stations zijn zowel de landelijke als de regionale meetpunten (zie Figuur 2.2), waarvan de meetdata beschikbaar gesteld door RWS-WVL. In paragraaf 2.1.2 zijn de jaargemiddelde hoog- en laagwaterstanden per station weergegeven. Het verschil tussen de hoog- en laagwaterstanden geeft de gemiddelde getijslag, zie paragraaf 2.1.3. De meetgegevens zijn niet gecorrigeerd voor de 18,6 jarige cyclus. Tot slot wordt de amplitude en fase van de M2 getijcomponent weergegeven in paragraaf 2.1.4.



Figuur 2.2 Meetstations van waterstanden in de Westerschelde en in de monding

Om trends in de waterstanden 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.

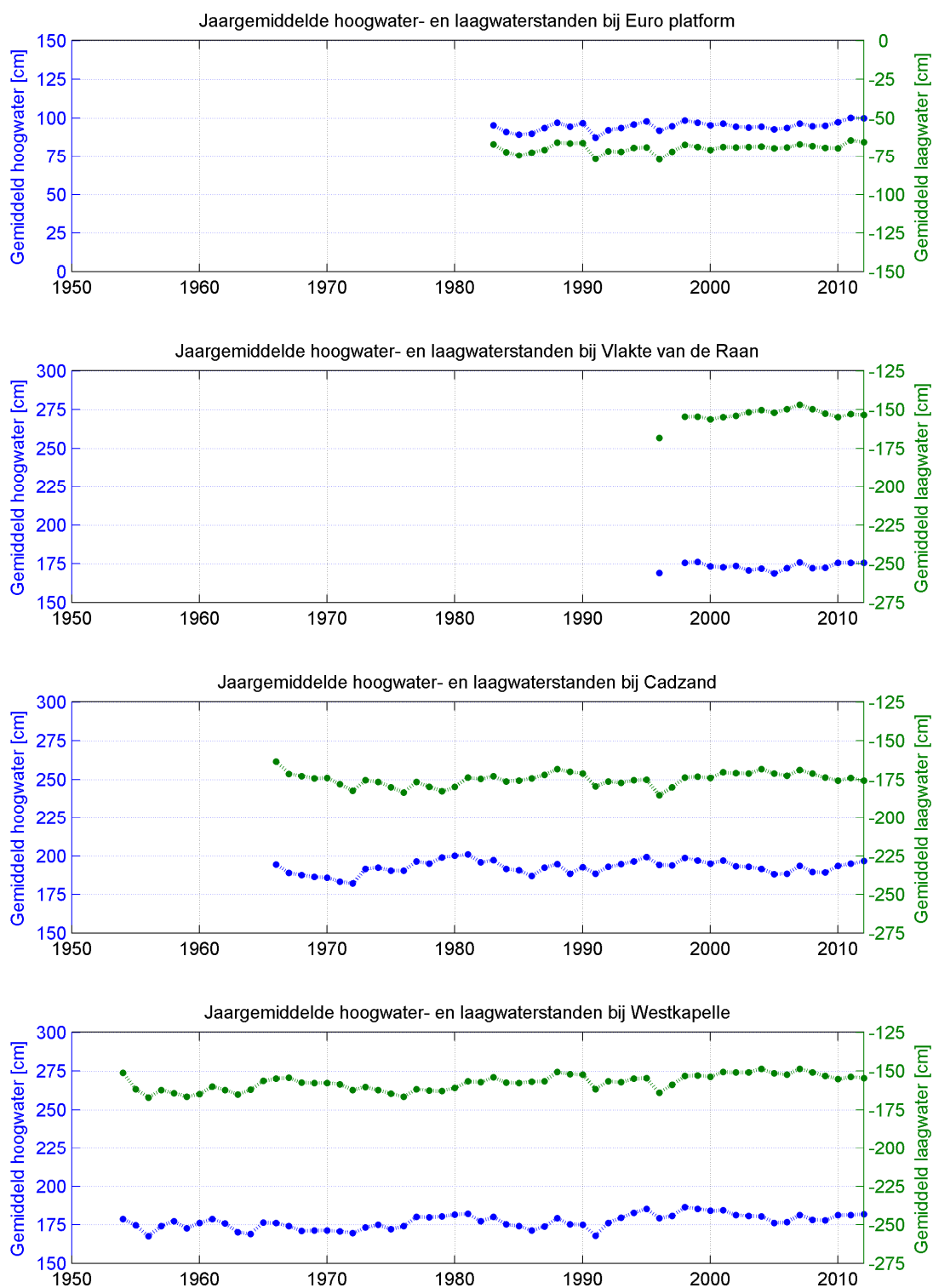
Landelijk meetstation	Meetperiode	Regionaal meetstation	Meetperiode
Bath	1957-heden	Baalhoek	1996-heden
Hansweert	1880*-heden	Gat van Borssele	1996, 1998-heden
Terneuzen	1878*-heden	Breskens voorhaven	1996, 1998-heden
Vlissingen	1881*-heden	Overloop van Hansweert	1996, 1998-2004, 2008-heden
Cadzand	1966-heden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

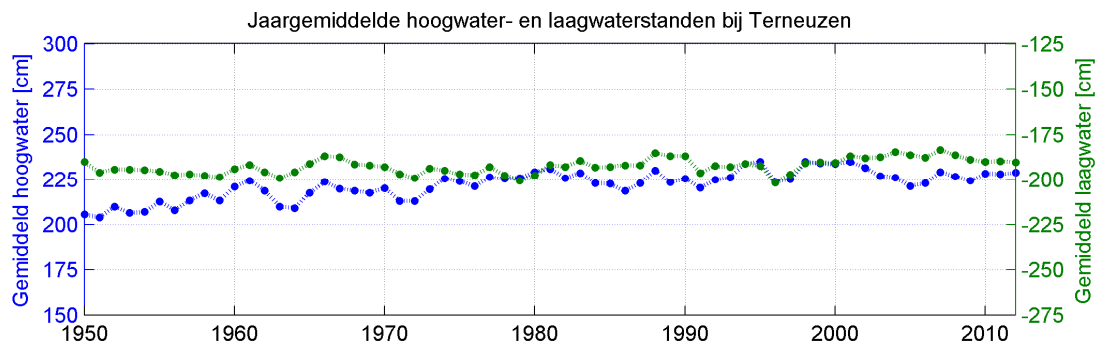
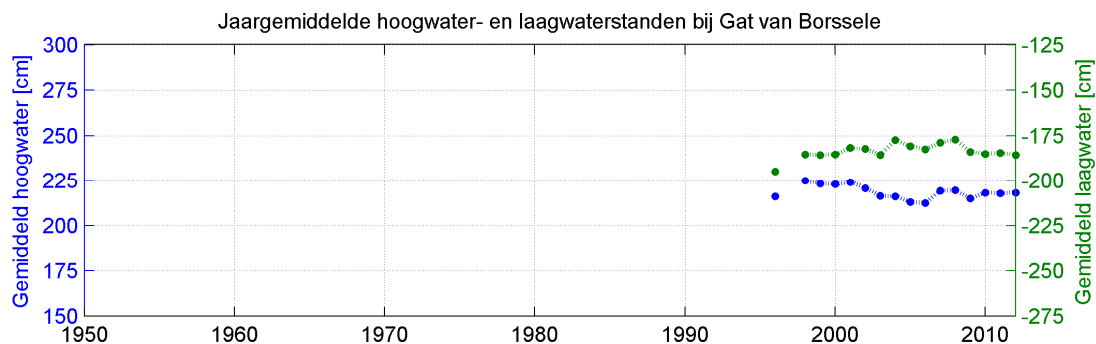
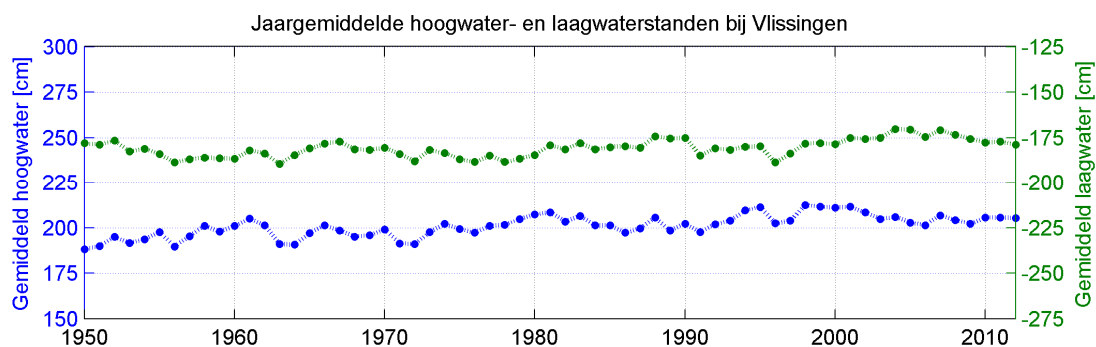
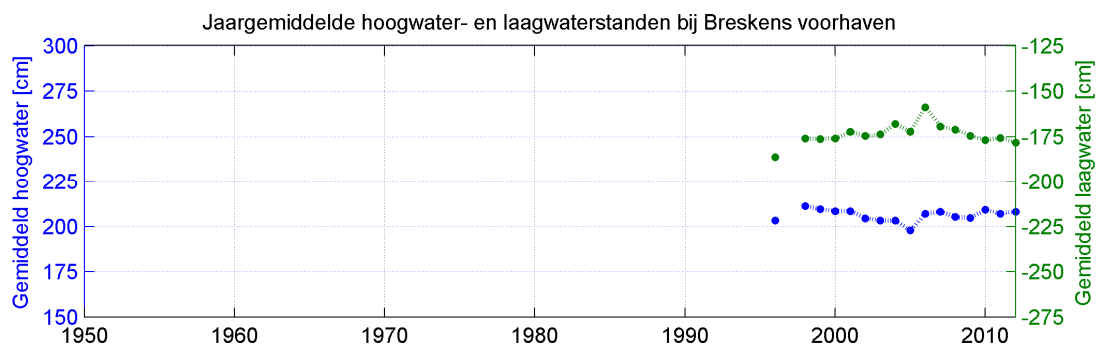
* Data zijn weergegeven vanaf 1950

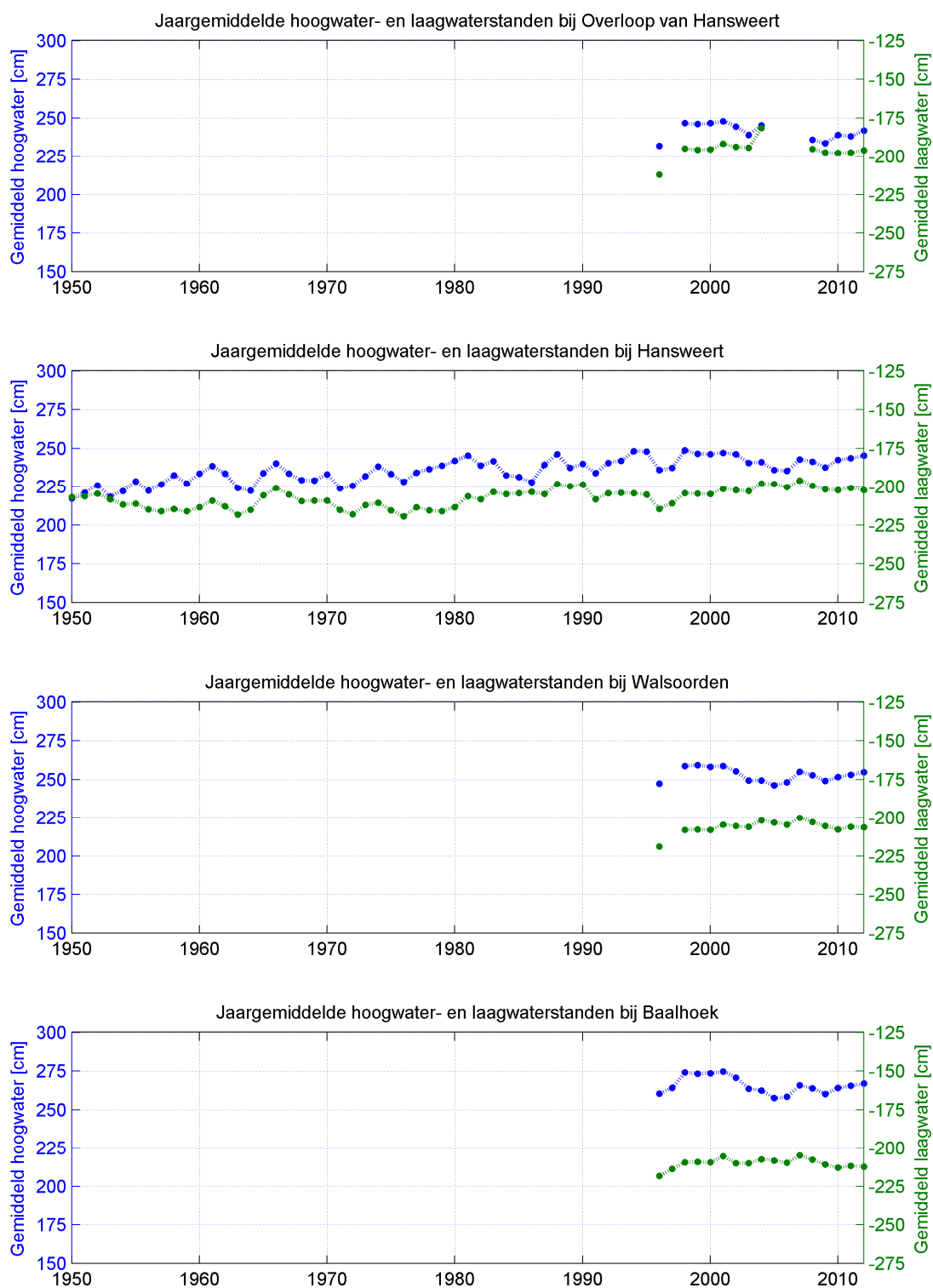
Tabel 2.1 Overzicht meetperiode van de waterstand per meetstation

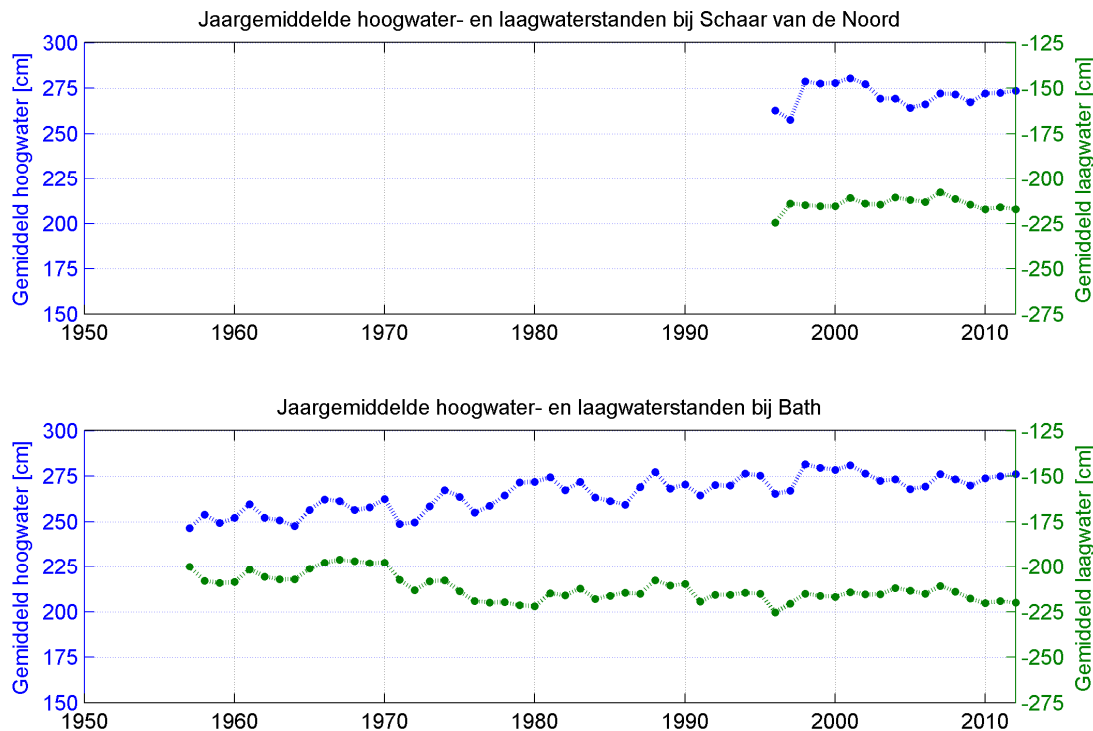
2.1.2 Jaargemiddelde hoog- en laagwaterstanden

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-assen van de figuur van het Europlatform verschillen van de y-assen 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 0,75 m 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 -1,50 m tot circa -1,80 m bij Gat van Borssele. De hoogwaterstand neemt in die richting licht toe, van circa +1,75 m bij de Vlakte van de Raan tot circa +2,25 m 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 vervorming van het getij in de Noordzee, waardoor de getijslag in de Noordzee niet overal gelijk is.

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.

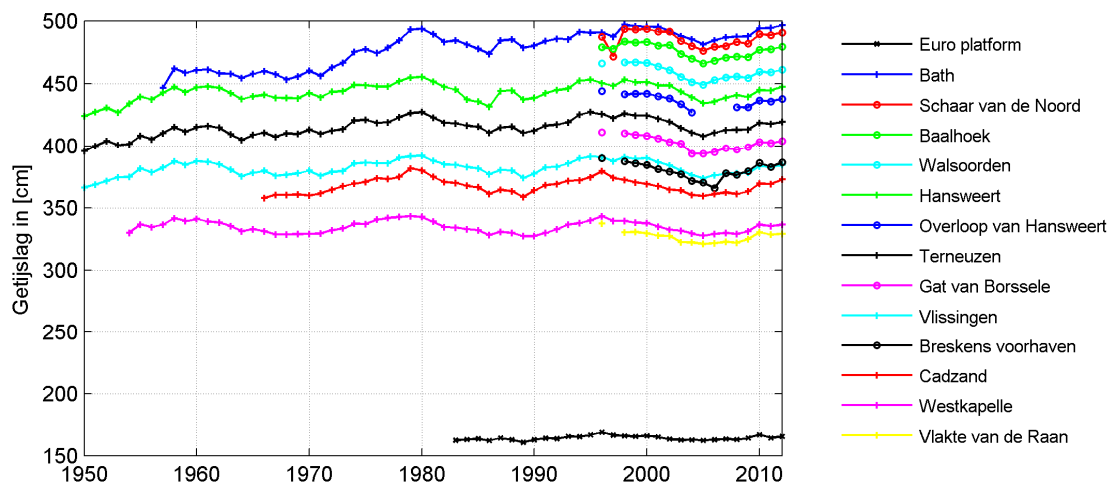
2.1.3 Jaargemiddelde getijslag

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 ongeveer 1,65 m en er is hier weinig variatie in de getijslag te zien. In de monding is de getijslag al toegenomen tot 3 à 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. 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 2012 lijkt de getijslag iets te zijn toegenomen ten opzichte van die van 2010-2011, wat waarschijnlijk te maken heeft met de 18,6 jarige cyclus.



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

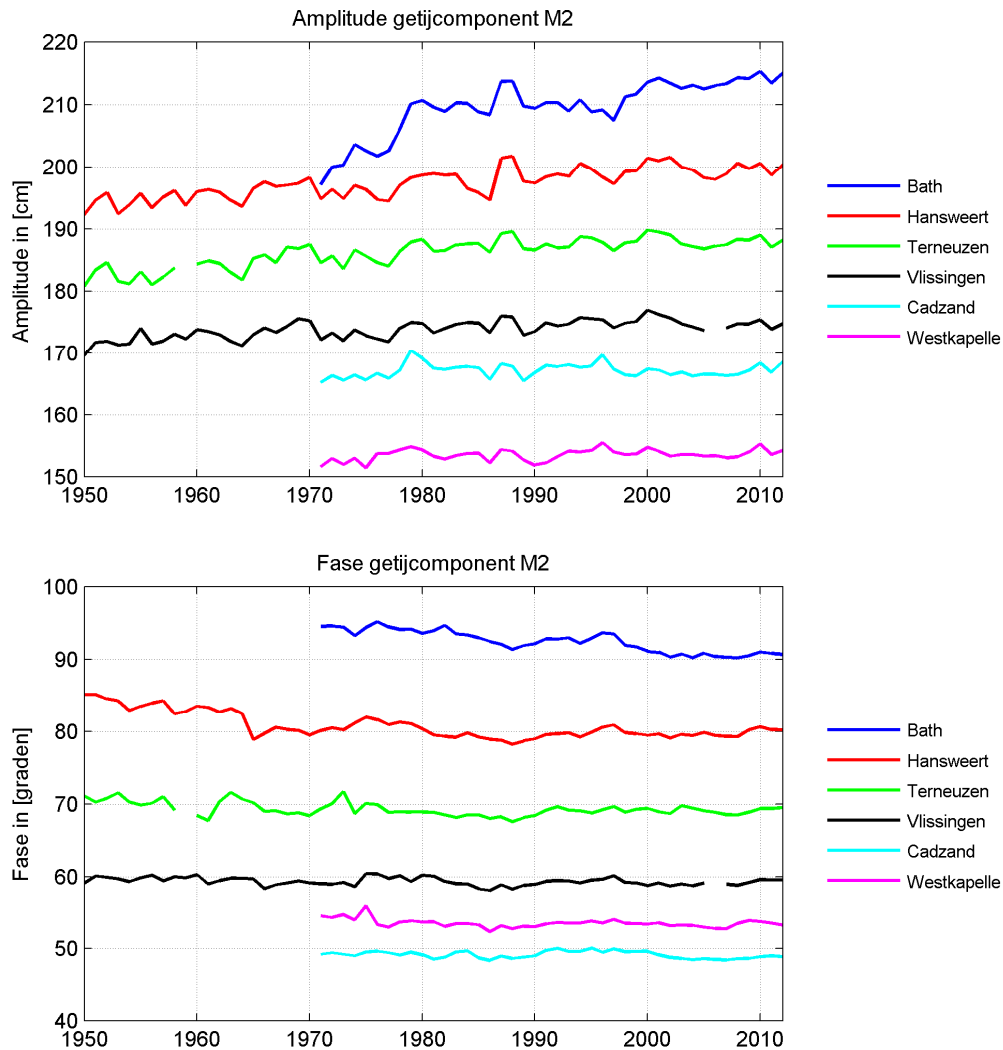
2.1.4 M_2 -getijcomponent

Gemeten waterstanden kunnen geanalyseerd worden door middel van een getijanalyse. Hierbij wordt het waterstandssignaal ontleend 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 M_2 -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 M_2 en M_4 (de eerste hogere harmonische van M_2 , met een periode de helft van de periode van M_2) vaak gebruikt om sedimenttransport in estuaria te classificeren. De amplitude en fase van de M_2 -component worden weergegeven in Figuur 2.5.

De amplitude van de M_2 -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 de laatste paar jaar lijkt de amplitude van M_2 gelijk te blijven, er vinden wel wat kleinere schommelingen plaats.

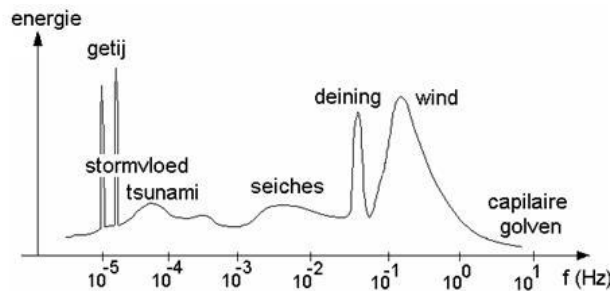


Figuur 2.5 Amplitude (bovenste figuur) en fase (onderste figuur) van de M_2 -getijcomponent voor de landelijke meetstations.

2.2 Golven

Golven die voorkomen op de Noordzee en in de Westerschelde hebben steeds verschillende golfhoogte, -periode en richting. Dit is afhankelijk van de wind (kracht, duur, richting, strijklengte), waterdiepte en golfvoortplanting. Een belangrijke golfkarakteristiek is de significante golfhoogte, gedefinieerd als het gemiddelde van het hoogte 1/3 deel van de golven ($H_{1/3}$). Van golfmetingen wordt meestal per periode van ongeveer 15 minuten een spectrum afgeleid, waarin golven met verschillende golfhoogte en -periode (in de vorm van een frequentie = $1 / \text{periode}$) zijn opgenomen, zie Figuur 2.6. De golven die in deze paragraaf worden meegenomen bevinden zich aan de rechterkant van het in Figuur 2.6 weergegeven spectrum en zijn aangeduid met deining en wind. Deining wordt veroorzaakt door

golfvoortplanting van golven die verder weg zijn opgewekt. Windgolven zijn lokaal opgewekte golven. Uit het spectrum kan o.a. een significante golfhoogte van worden afgeleid (H_{m0}). De significante golfhoogte komt goed overeen met de op het oog geschatte golfhoogte. Andere parameters die hier worden gepresenteerd betreffen de golfperiode, zowel de gemiddelde periode van het hoogste 1/3 deel van de golven ($T_{H1/3}$), als de golfperiode berekend uit het spectrum (T_{M02}) en de golfrichting.



Figuur 2.6 Voorbeeld van een geschematiseerd golfspectrum op zee (bron: www.infrawiki.nl)

2.2.1 Informatie over de metingen

Golven worden in de Westerschelde en in de monding op een aantal stations (zie Figuur 2.7) gemeten. Ten opzichte van 2011 zijn er twee nieuwe stations: Honte (sinds 2012) en Pas van Terneuzen (sinds 2010), die de stations Westerschelde Container Terminal (WCT) en Pas van Terneuzen 1 (PVT1) vervangen. In deze rapportage zijn de golfhoogte, golfperiode en (indien beschikbaar) golfrichting opgenomen voor een selectie van de stations die in 2012 operationeel waren, zie Figuur 2.7.



Figuur 2.7 Ligging van de meetstations (directional waverider = groen, boei = geel, golfbaak = rood) van golven in de Westerschelde en in de monding.

Niet op alle stations wordt met dezelfde instrumenten gemeten. Ook in de tijd heeft er een verschuiving plaatsgevonden in het frequentiebereik van de metingen. Het frequentiebereik wordt van tevoren ingesteld aan de hand van de te verwachten golfperioden op de betreffende locatie en zijn aangeduid als:

- GSO2 frequentiebereik 0 – 700 mHz
- GHr2 frequentiebereik 0 – 1000 mHz
- GDr2 frequentiebereik 0 – 500 mHz

De parameters die uit het spectrum worden bepaald, de significante golfhoogte H_{m0} en periodeparameter T_{m02} , zijn berekend uit het deel van het spectrum van 300 mHz tot de bovengrens (700, 1000 en 500 mHz). Voor GSO2 is geen significante golfhoogte uit het spectrum bepaald. In Tabel 2.2 zijn de verschillende aanduidingen en meetinstrumenten per station en per meetperiode gegeven. Een beschrijving van de verschillende instrumenten is opgenomen in het grijze tekstkader.

Meetstation	Code	Meetperiode	Aanduiding	Meetinstrument in 2012
Bath	BAT2	jan '98 – heden	GHR2	Golfbaak
Cadzand	CADW	jan '97 – heden	GDr2	Directional waverider
Deurloo	DEUR	jan '97 – jul '98 jul '98 – mrt '02 mrt '02 – dec '02 jan '03 – mrt '03 mrt '03 – heden	GSO2 GHR2 GDr2 GHR2 GDr2	Directional waverider
Hansweert	HAWI	jan '98 – heden	GHR2	Golfbaak
Honte	HNTE	jan '12 – heden	GHR2	Boei
Hoofdplaat	HFPL	jan '98 – heden	GHR2	Golfbaak
Pas van Terneuzen	PVT	jan '10 – heden	GHR2	Directional waverider
Wielingen	WIEL	jan '97 – jul '98 jul '98 – heden	GSO2 GHR2	Boei

Tabel 2.2 Golfspectrum per meetperiode en locatie²

Directional waverider

De directional waverider is een boei die de verticale versnellingen en horizontale plaatsen, 'pitch', 'roll' en 'heave' meet. Bovendien is de boei uitgerust met twee vaste versnellingsmeters, een kompas en een richtingsmeter. Het golffrequentiebereik 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 golffrequentiebereik van directional waverider ingesteld op 0,03 Hz – 0,5 Hz. Omdat in 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 van de directional waverider is 1,28 Hz.

Boei/Waverider

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 golffrequentiebereik van de 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 golffrequentiebereik van waverider ingesteld op 0,03 Hz – 0,5 Hz. Omdat in 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

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.

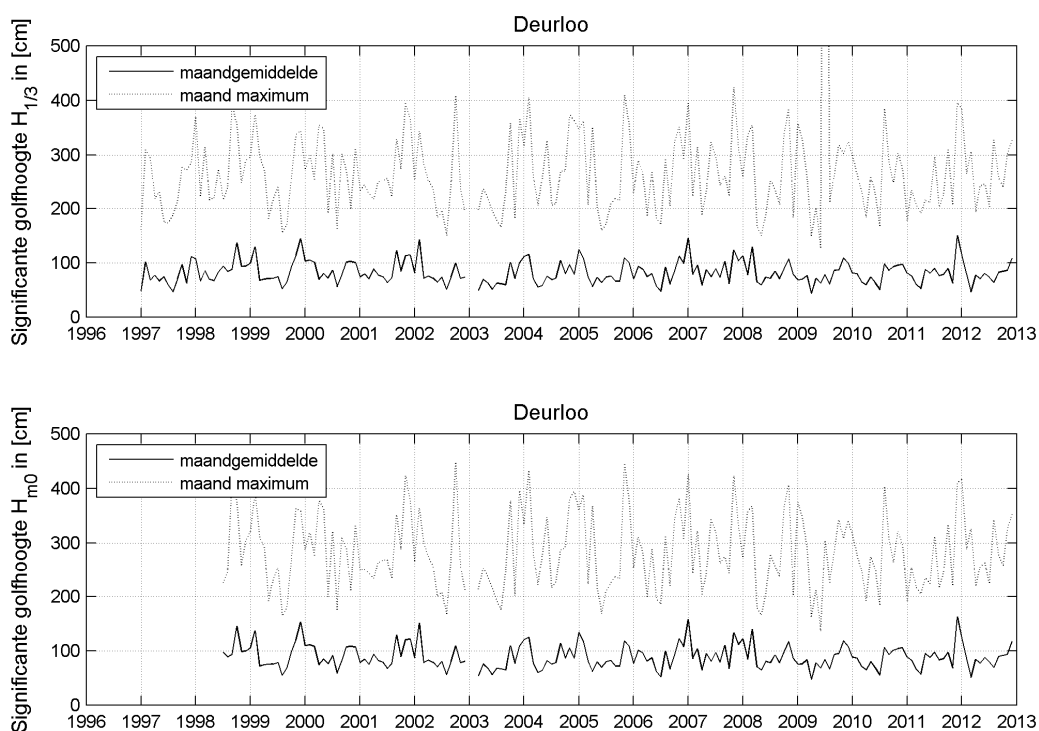
² www.meetadviesdienst.nl/applets/snelpaai/index.html, www.hmcz.nl/nl/water-en-weer_metingen_zeeuwse-wateren.htm

2.2.2 Significante golfhoogte

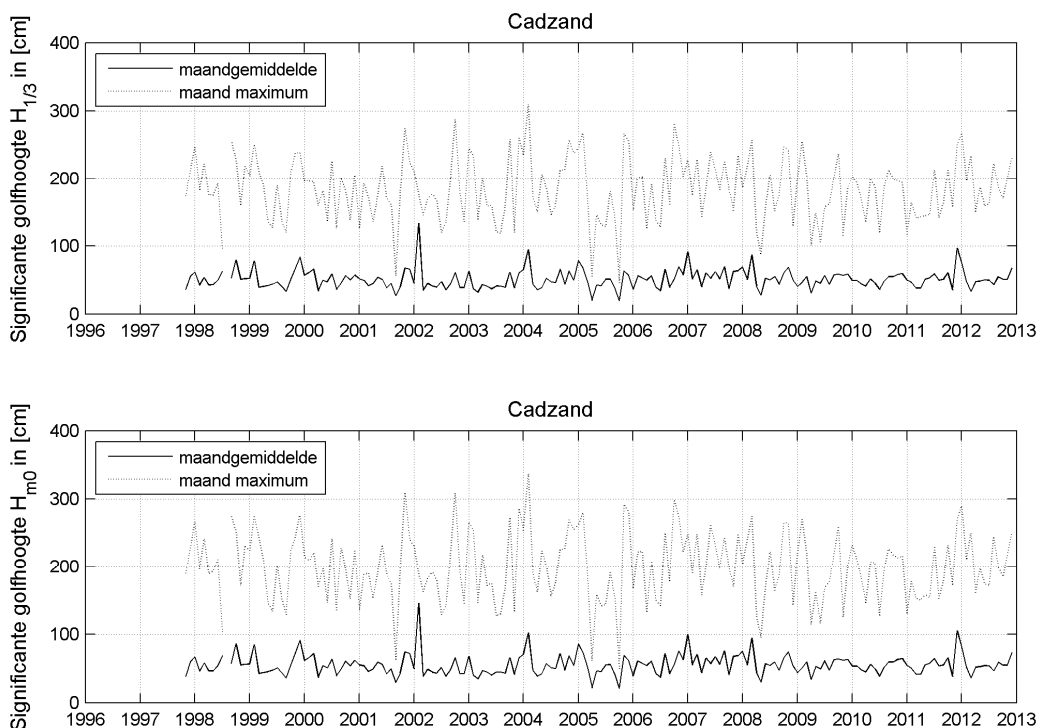
De significante golfhoogte wordt weergegeven met twee parameters: significante golfhoogte $H_{1/3}$, gebaseerd op het 1/3 deel van de hoogste golven in een periode van 10 minuten en significante golfhoogte H_{m0} , die uit het spectrum wordt berekend. Hierbij wordt de golfenergie uitgesplitst over het frequentiebanden van 10 mHz en de golfhoogte over het hele spectrum berekend. Hiervoor wordt het nulde-orde moment van het spectrum (m_0) gebruikt.

De maandelijkse gemiddelden en maandelijkse maxima van de significante golfhoogte zijn weergegeven in Figuur 2.8 t/m Figuur 2.15 voor $H_{1/3}$ (telkens bovenste figuur) en H_{m0} (telkens onderste figuur). Let wel dat het hier een maximum van de significante golfhoogte betreft, en dus niet gelijk is aan de hoogst opgetreden golf in die periode. De meetstations zijn gerangschikt in stroomopwaartse richting.

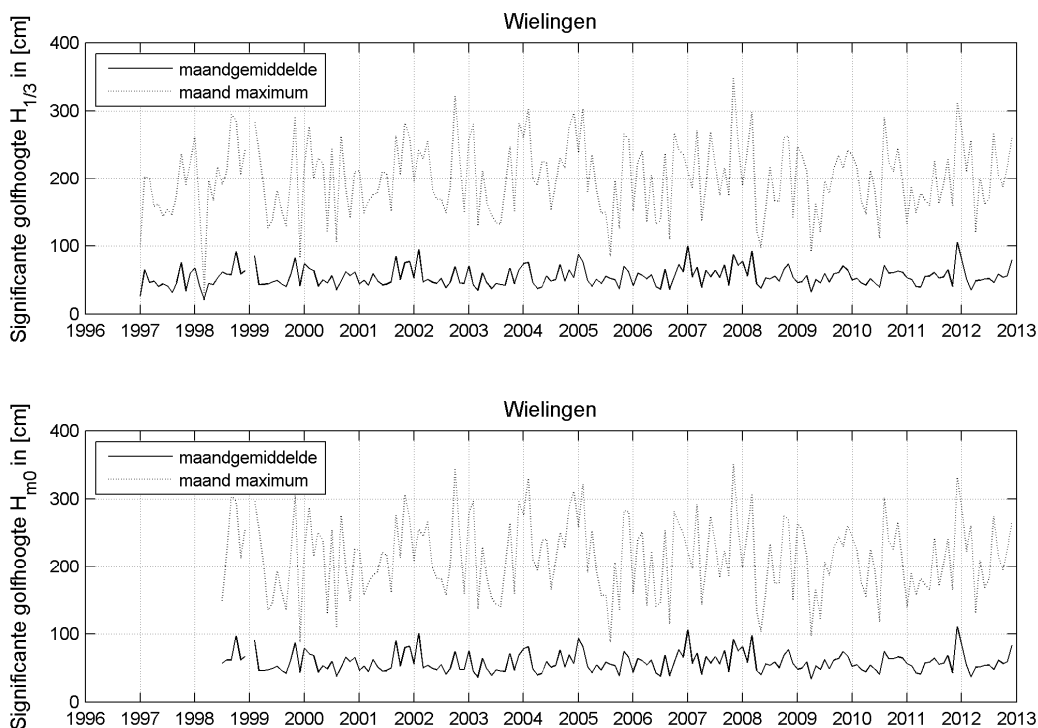
De significante golfhoogte bepaald uit het hoogste 1/3 deel van de golven, $H_{1/3}$, komt goed overeen met de significante golfhoogte die bepaald is uit het spectrum, H_{m0} . In de tijd zijn geen trends te herkennen. Zoals te verwachten zijn de golven in de monding (Deurloo, Cadzand, Wielingen) hoger, met gemiddelden van ~1 m en maxima net boven de 4 m bij Deurloo. Niet al deze golven propageren in de Westerschelde, en een deel van de golfenergie wordt verder gedissipeerd op de ondiepe delen. In de Westerschelde zijn de gemiddelden daardoor een stuk lager, rond 25 cm, met maxima rond de 1 m en 1,5 m bij Hansweert. De meeste golven in de Westerschelde zijn lokaal opgewekte golven, waarbij de noordelijke boeien (Honte, Hansweert en Bath) een grotere golfhoogte laten zien dan de zuidelijke (Hoofdplaat en Pas van Terneuzen). Dit heeft waarschijnlijk te maken met een overheersende zuidwesten wind, waardoor de strijklengte van de noordelijke stations groter is.



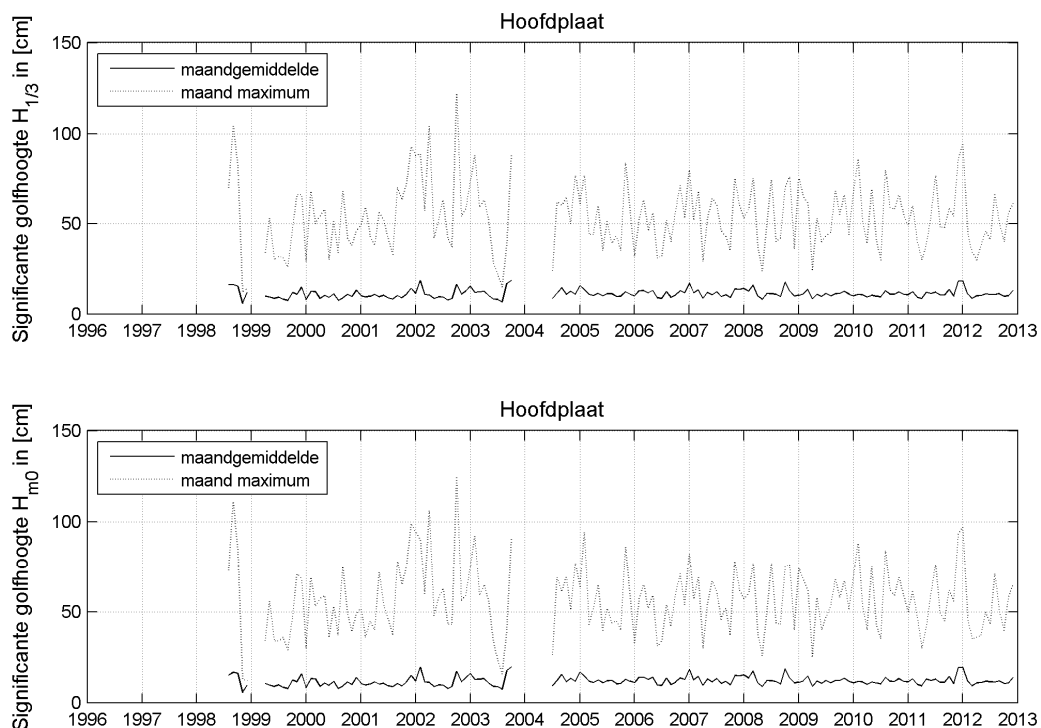
Figuur 2.8 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ (boven) en H_{m0} (onder) voor station Deurloo.



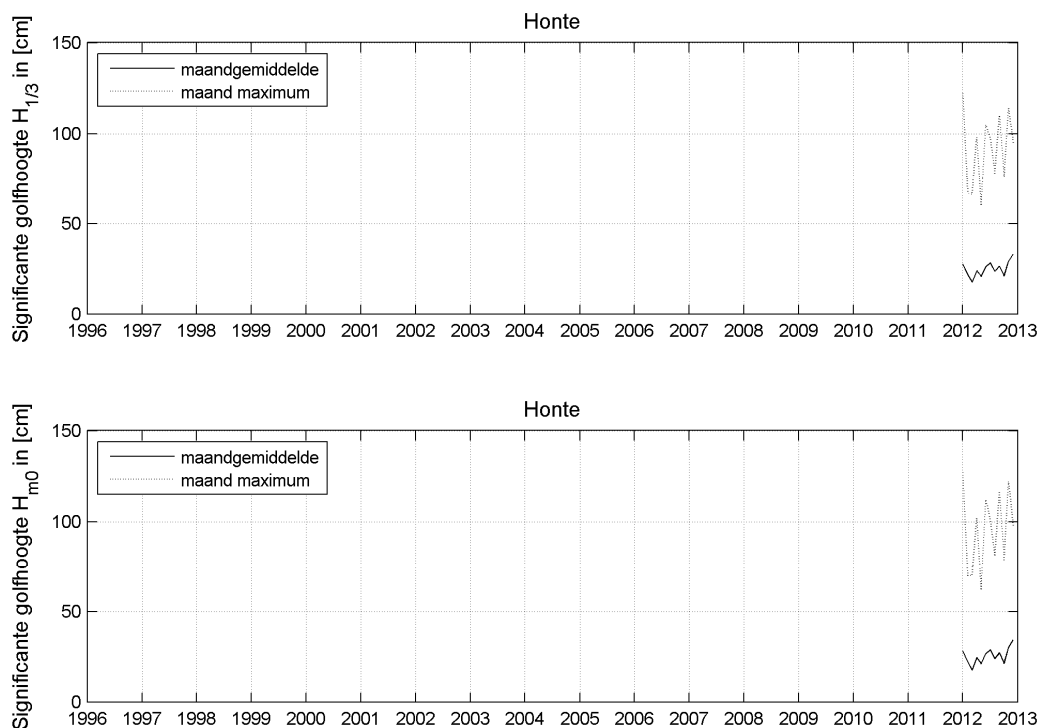
Figuur 2.9 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ (boven) en H_{m0} (onder) voor station Cadzand.



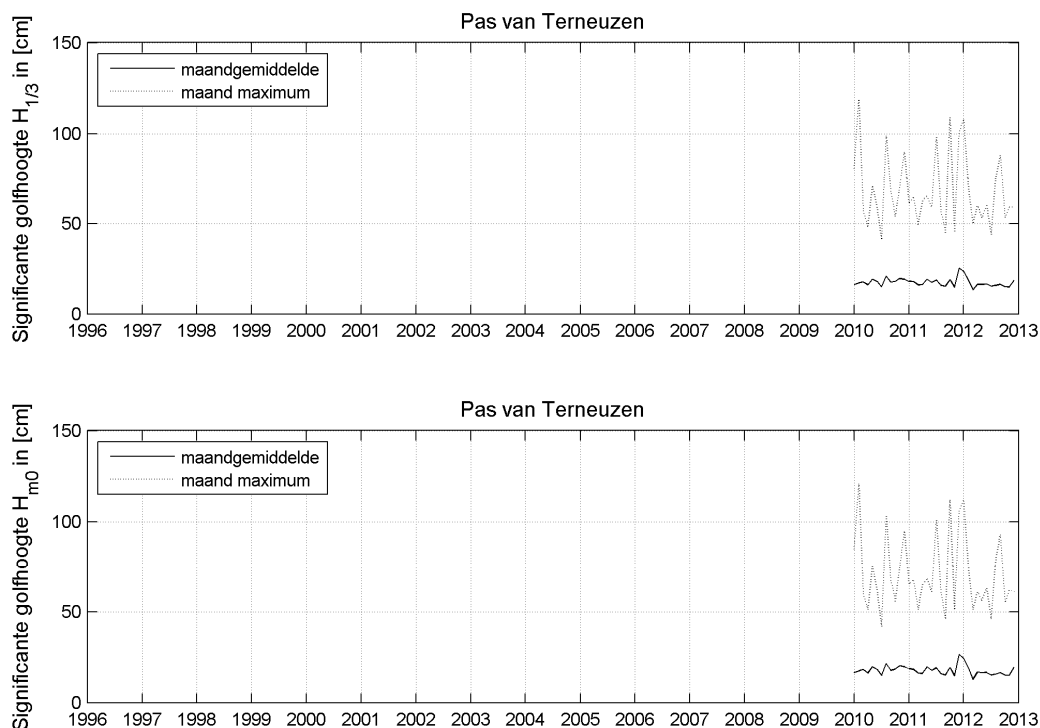
Figuur 2.10 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ (boven) en H_{m0} (onder) voor station Wielingen.



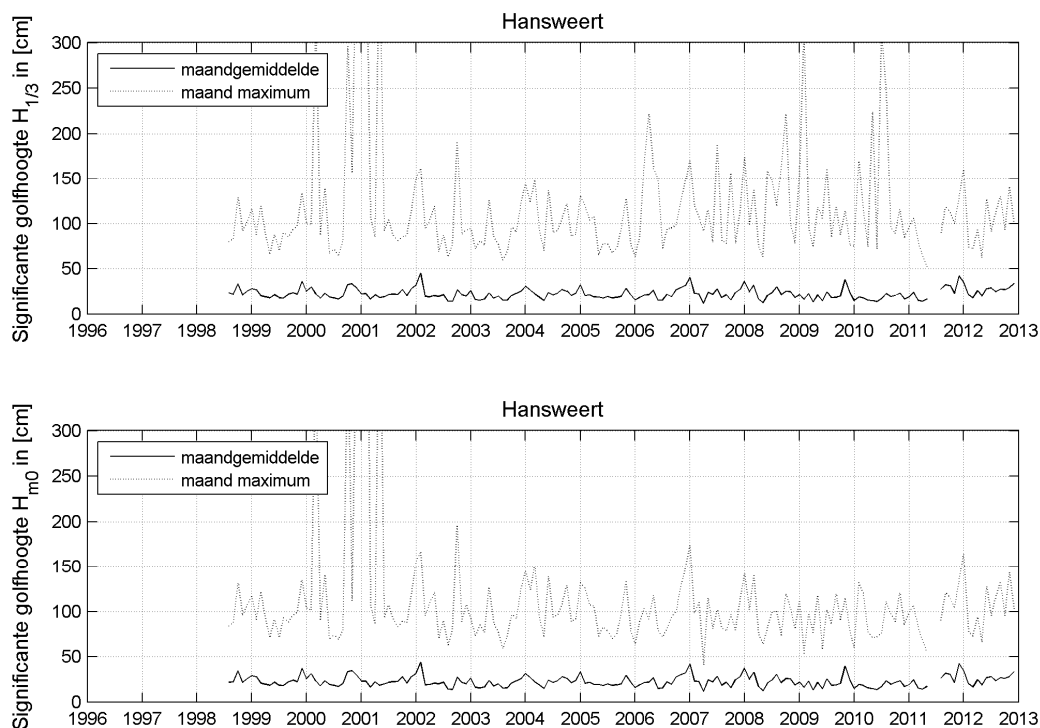
Figuur 2.11 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ (boven) en H_{m0} (onder) voor station Hoofdplaat.



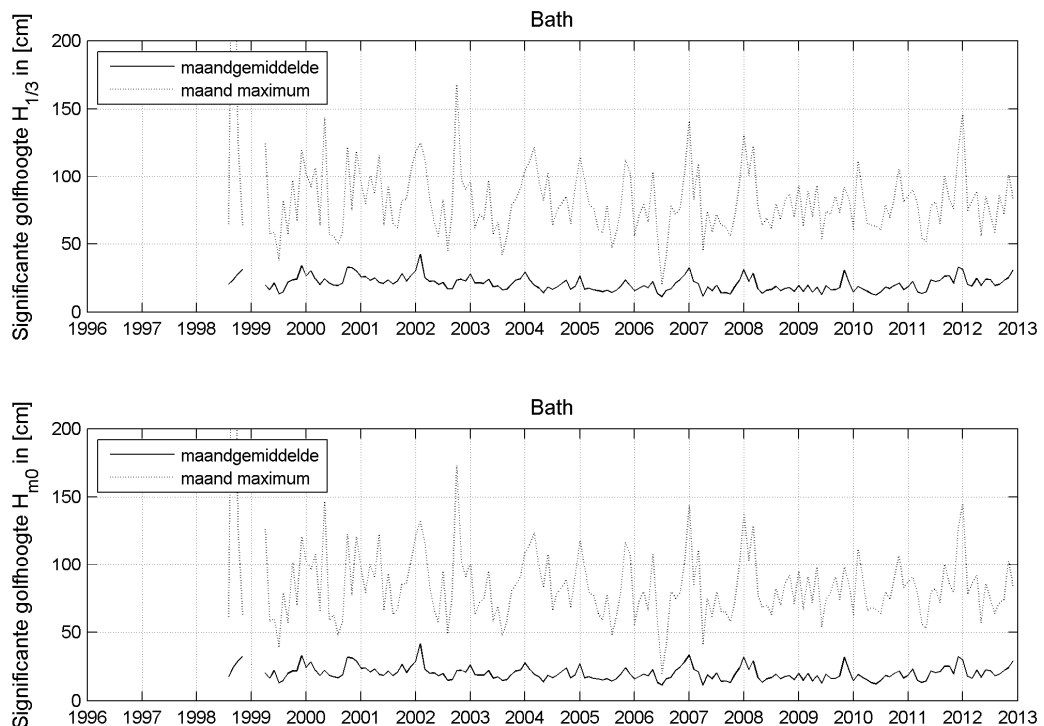
Figuur 2.12 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ (boven) en H_{m0} (onder) voor station Honte.



Figuur 2.13 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ (boven) en H_{m0} (onder) voor station Pas van Terneuzen.



Figuur 2.14 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ (boven) en H_{m0} (onder) voor station Hansweert.



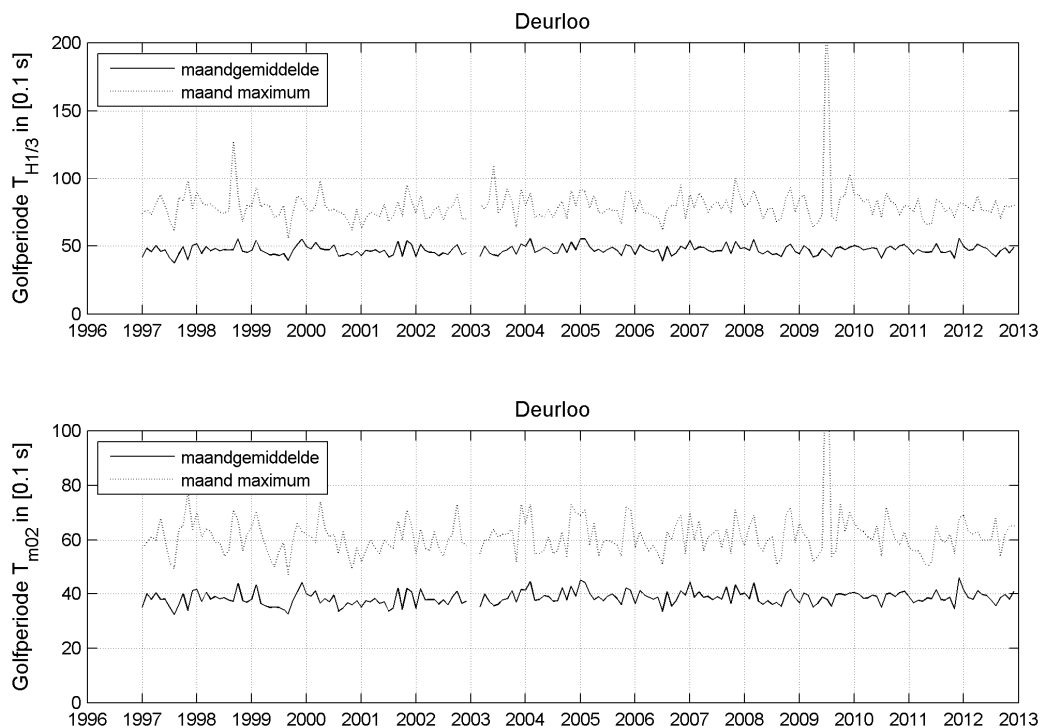
Figuur 2.15 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de significante golfhoogte $H_{1/3}$ (boven) en H_{m0} (onder) voor station Bath.

2.2.3 Golfperiode

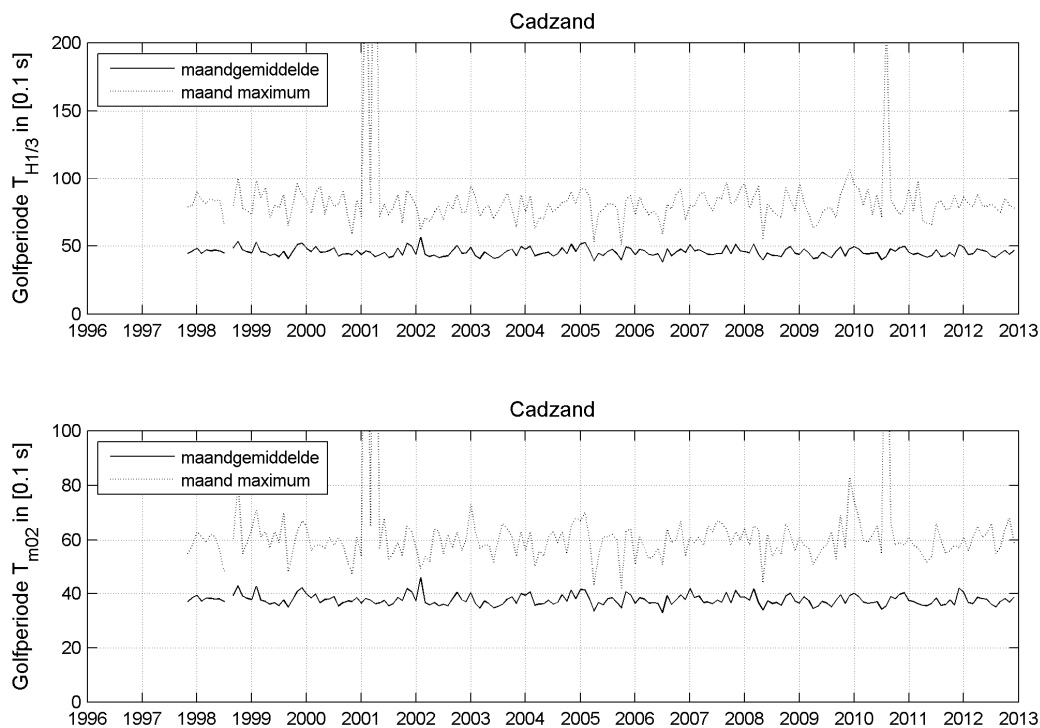
De golfperiode wordt weergegeven met twee parameters: $T_{H1/3}$ (de gemiddelde periode van de golven behorende bij de significante golfhoogte $H_{1/3}$) en T_{m02} . De golfperiode T_{m02} wordt bepaald aan de hand van het spectrum, en geeft een gemiddelde golfperiode.

De maandelijks gemiddelden en maandelijks maxima van de golfperiode zijn weergegeven in Figuur 2.8 t/m Figuur 2.15 voor $T_{H1/3}$ (telkens bovenste figuur) en T_{m02} (telkens onderste figuur). De meetstations zijn gerangschikt in stroomopwaartse richting.

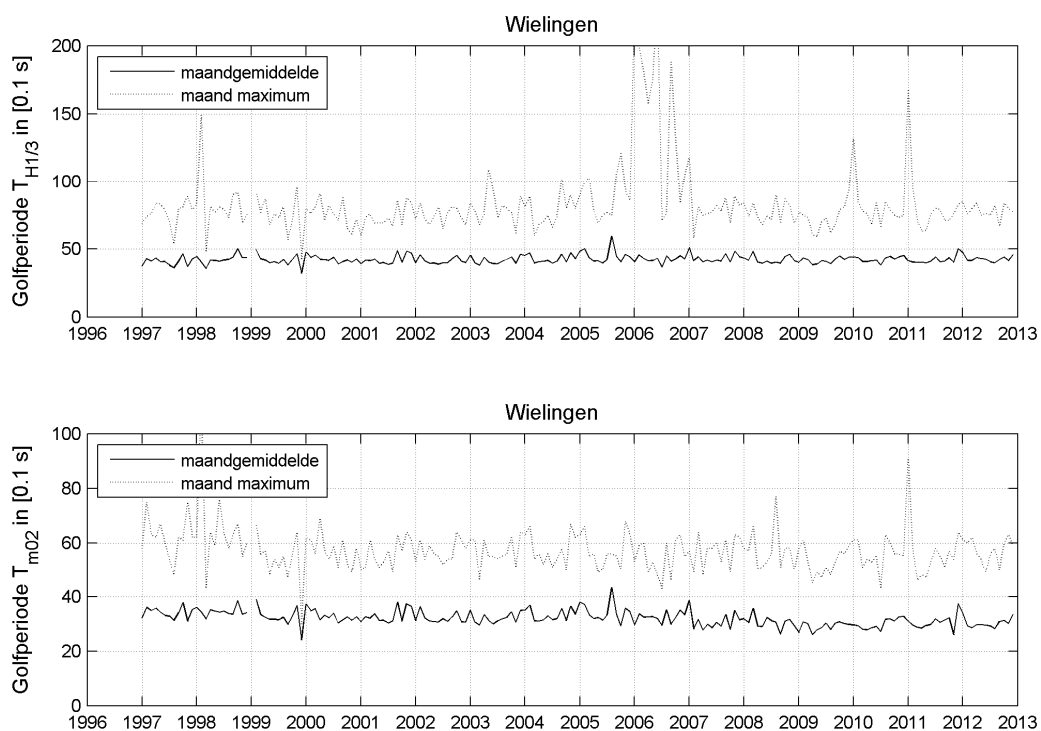
De golfperiode behorende bij het hoogste 1/3 deel van de golven is duidelijk anders dan de gemiddelde golfperiode uit het spectrum. Hogere golven hebben een langere periode, zoals blijkt het verschil tussen $T_{H1/3}$ en T_{m02} . Vooral in de Westerschelde is het verschil tussen de twee periodeparameters groot. Voor beide periodeparameters geldt dat de golven in de monding de langste periode hebben. In de tijd zijn geen trends te herkennen. De golfperiode $T_{H1/3}$ laat bij Hansweert en Bath een paar trendbreuken zien, dit is waarschijnlijk te wijten aan meetgaten of -fouten.



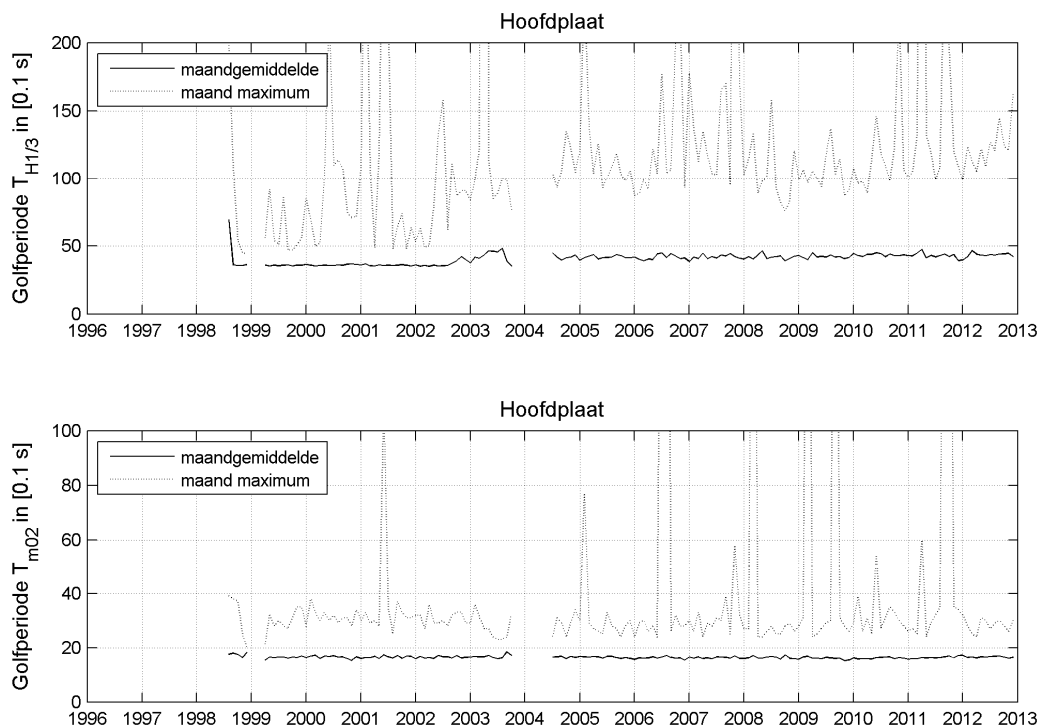
Figuur 2.16 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de golfperiode $T_{H1/3}$ (boven) en T_{m02} (onder) voor station Deurloo.



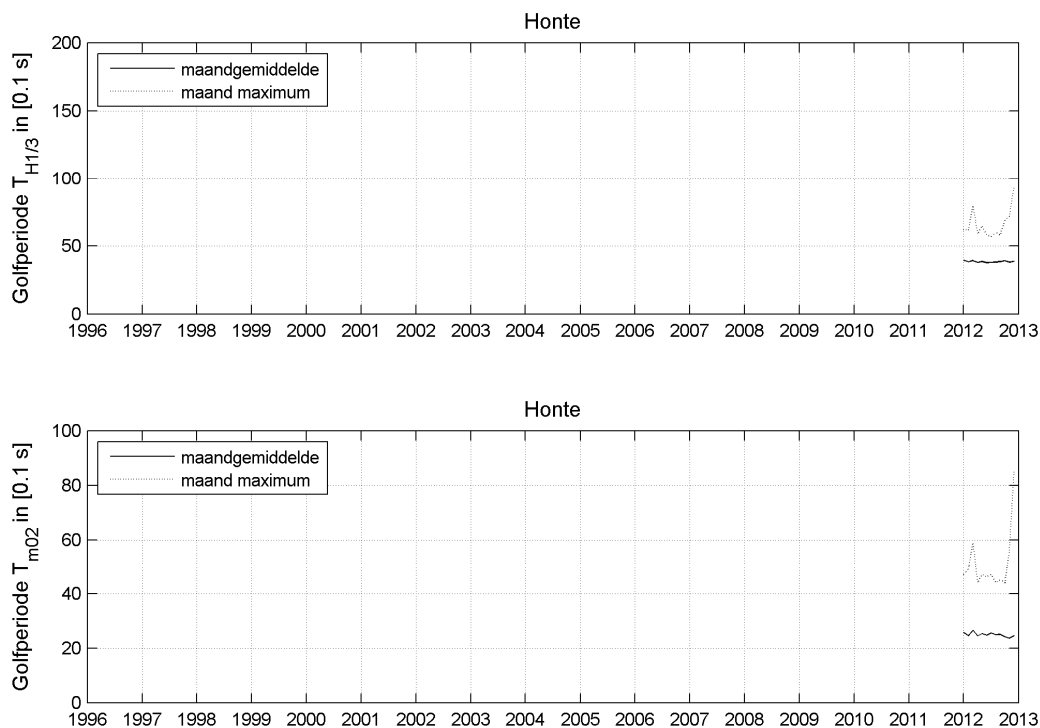
Figuur 2.17 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de golfperiode $T_{H1/3}$ (boven) en T_{m02} (onder) voor station Cadzand.



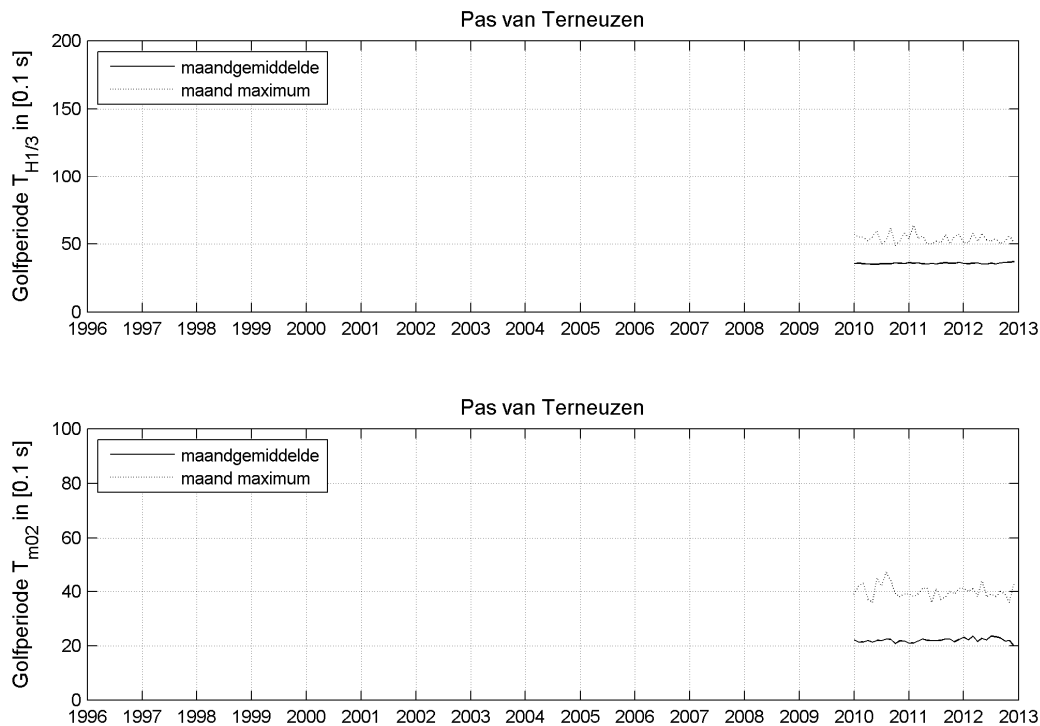
Figuur 2.18 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de golfperiode $T_{H1/3}$ (boven) en T_{m02} (onder) voor station **Wielingen**.



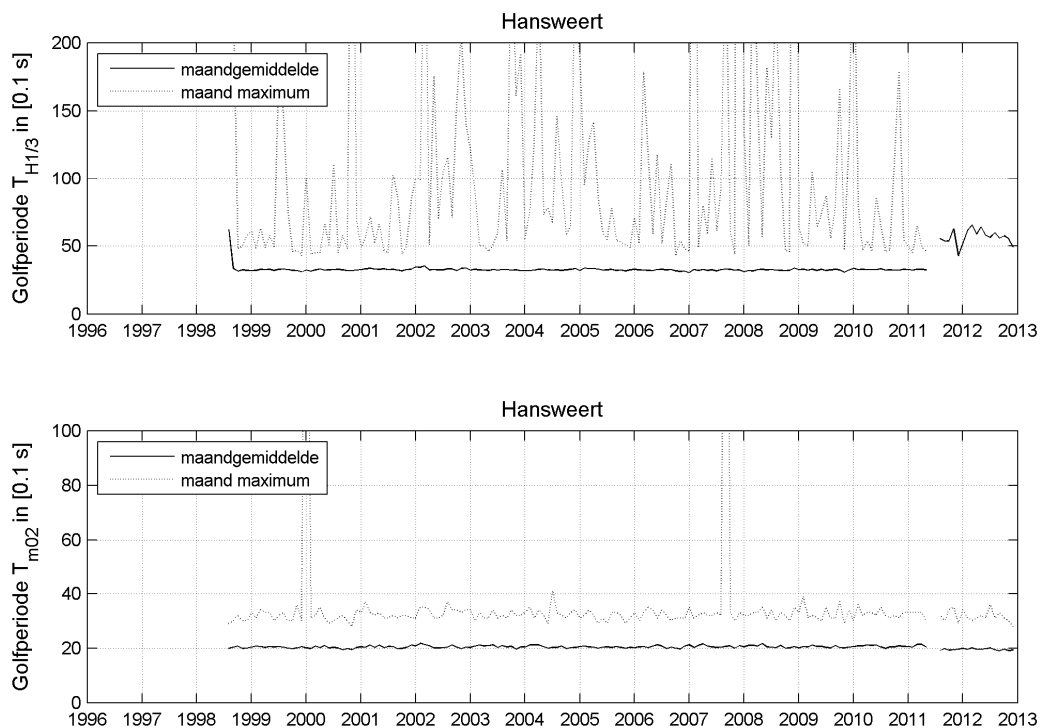
Figuur 2.19 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de golfperiode $T_{H1/3}$ (boven) en T_{m02} (onder) voor station **Hoofdplaat**.



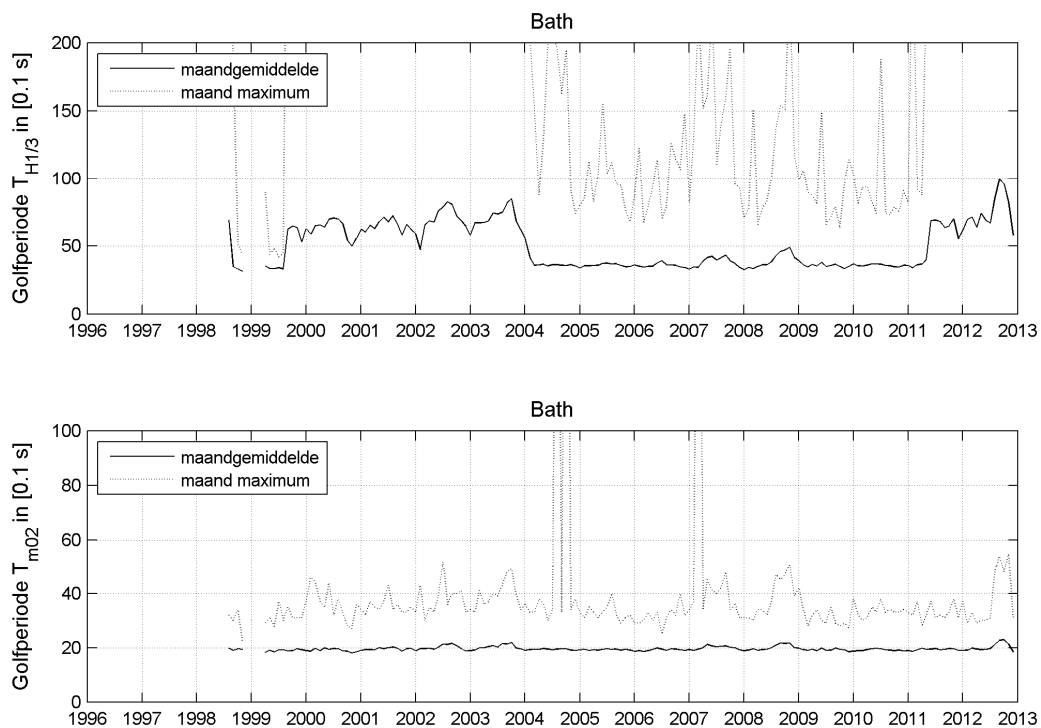
Figuur 2.20 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de golfperiode $T_{H1/3}$ (boven) en T_{M02} (onder) voor station Honte.



Figuur 2.21 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de golfperiode $T_{H1/3}$ (boven) en T_{M02} (onder) voor station Pas van Terneuzen.



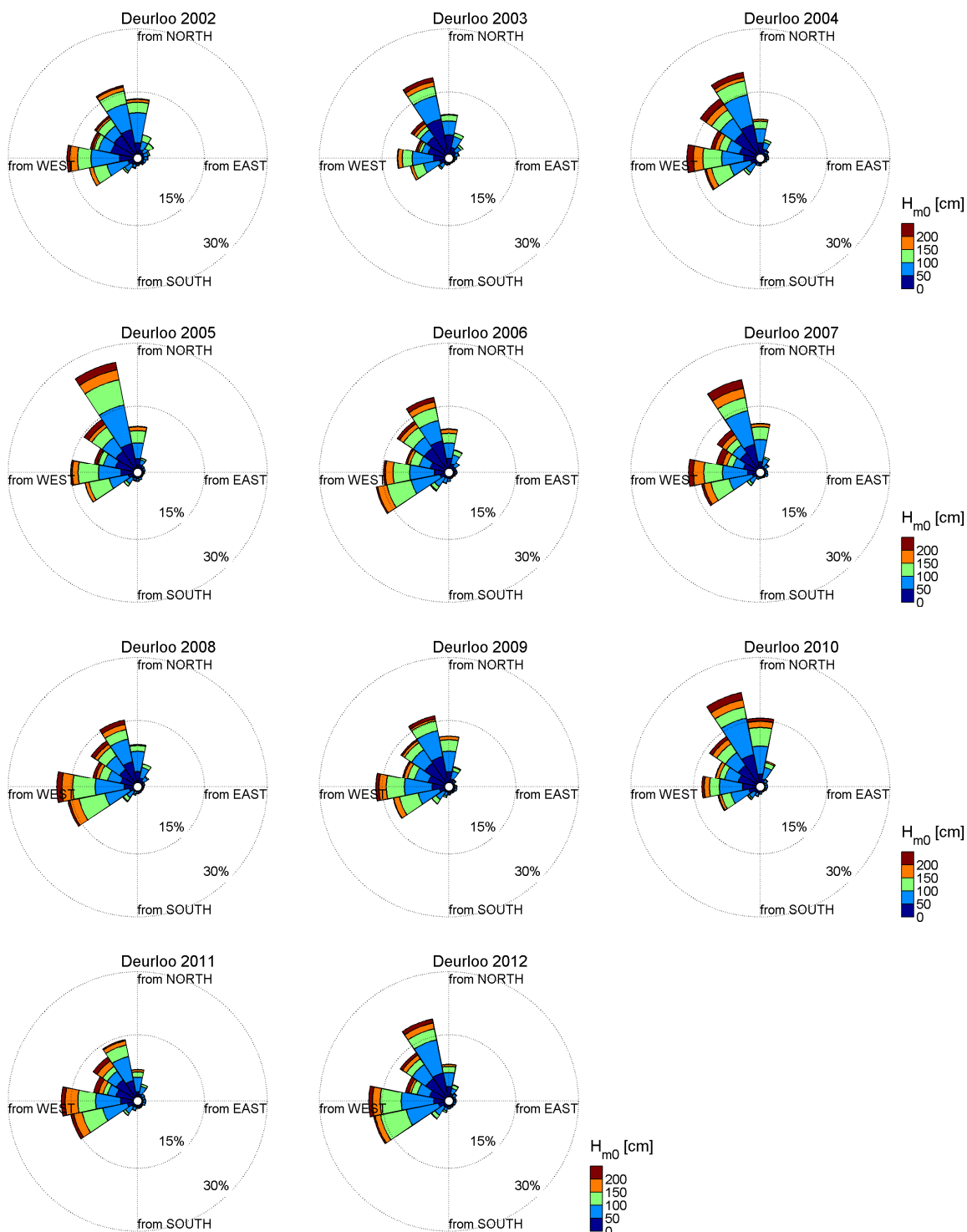
Figuur 2.22 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de golfteriode $T_{H1/3}$ (boven) en T_{m02} (onder) voor station Hansweert.



Figuur 2.23 Maandgemiddelde en maandelijks maximum van de golfteriode $T_{H1/3}$ (boven) en T_{m02} (onder) voor station Bath.

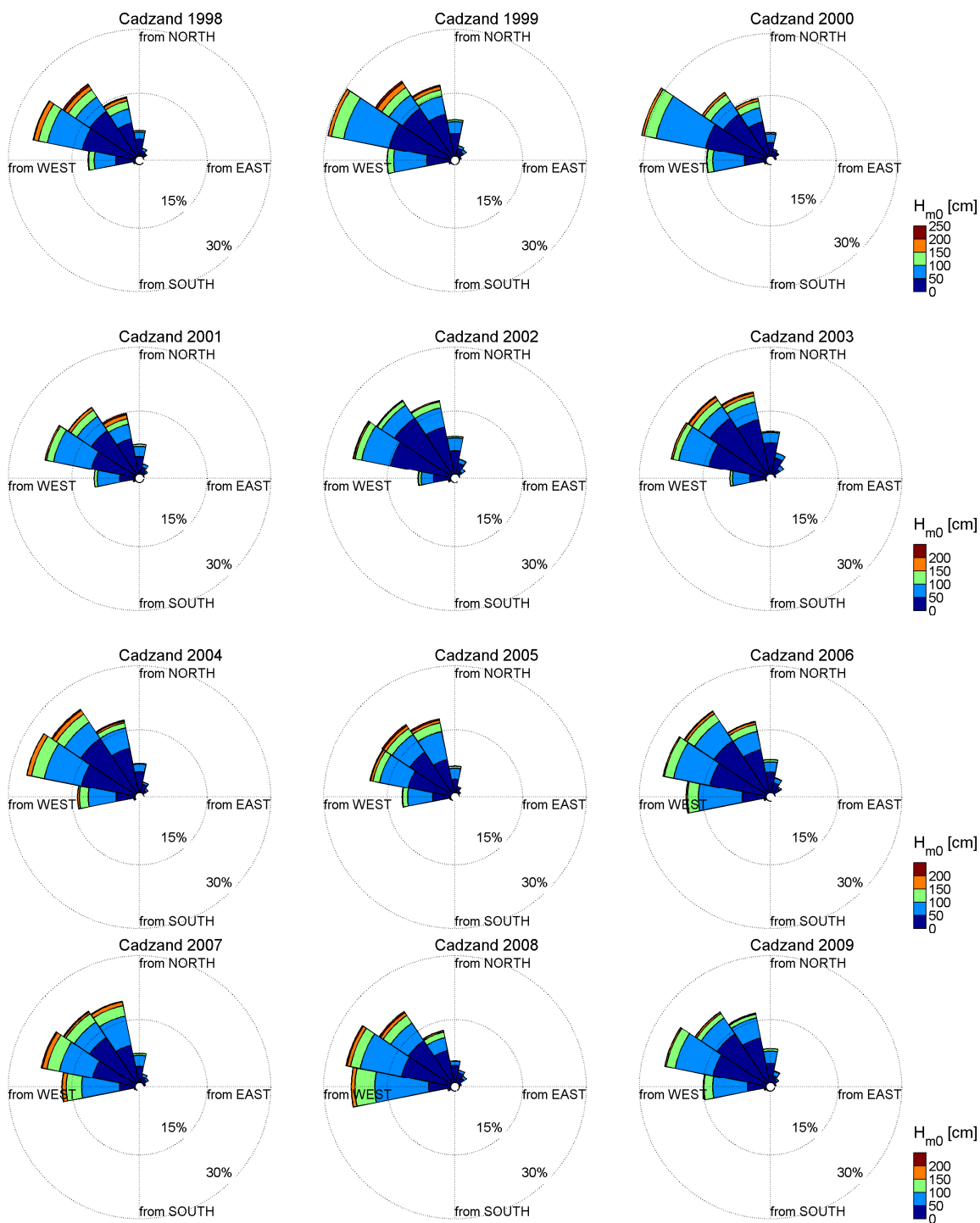
2.2.4 Golfrichting

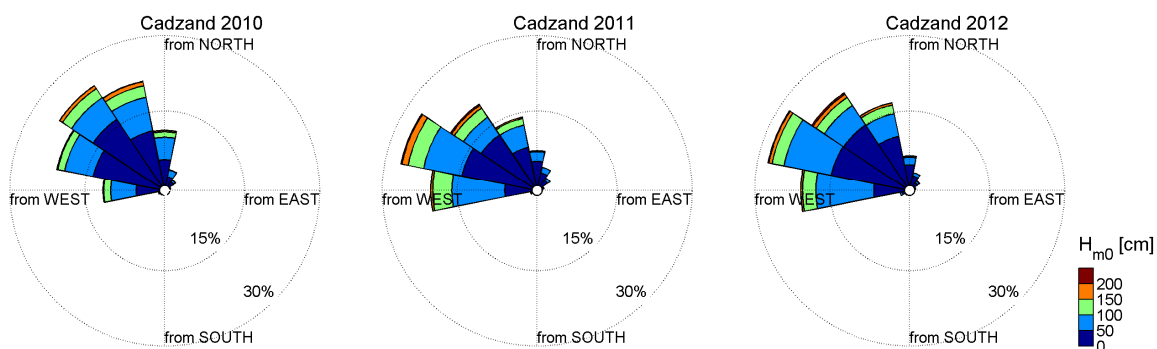
De golfrichting wordt gemeten in de monding en weergegeven voor de stations Deurloo en Cadzand. De gemiddelde hoofdrichting van de golven (T_{h0}) wordt bepaald uit het spectrum van 30 tot 500 mHz.



Figuur 2.24 Golfrichting bij Deurloo.

Bij Deurloo komen de golven uit het noorden tot zuidwesten. Golven hoger dan 2 m komen bij al deze richtingen voor.





Figuur 2.25 Golfrichting bij Cadzand.

De golfboei bij Cadzand ligt dichterbij de kust dan de meetboei bij Deurloo. Omdat de golven naar de kust draaien, komen de golven bij Cadzand uit noord tot westelijke richting. De golven zijn bij Cadzand ook lager dan bij Deurloo, omdat een deel van de golfenergie al gedissipeerd is op de ondiepe delen van de monding van de Westerschelde.

3 Fysisch-chemische parameters in oppervlaktewater

Voor de bepaling van de fysisch-chemische parameters in het oppervlaktewater en in zwevend stof vinden in het kader van MWTL vaartochten plaats, waarbij op vaste punten monsters worden genomen op ca. 1.5 m onder het wateroppervlak. In dit hoofdstuk zijn de metingen in oppervlaktewater opgenomen.

Naast de periodieke metingen die met de vaartochten worden uitgevoerd zijn er in de jaren 2012 t/m 2014 continue metingen voorzien van een aantal parameters in het oppervlaktewater op locatie Overloop van Hansweert. Deze zijn opgenomen in paragraaf 3.14 en 3.15.

3.1 Informatie over de periodieke metingen

De periodieke metingen worden uitgevoerd tijdens vaartochten. In totaal zijn er drie verschillende vaartochten waarbij telkens op vaste locaties in de Westerschelde monsters worden genomen van het oppervlaktewater, zie Figuur 3.1. De frequentie van de vaartochten hangt af van de plaats en het seizoen. Het meetprotocol voor 2012 is terug te vinden in het meetplan MWTL 2012 (Bogaart-Scholte et al., 2011). Schaar van Ouden Doel valt hierbij onder zoete wateren en wordt elke twee 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 eens per maand. Vaartocht 11 wordt altijd op eenzelfde tijdstip ten opzichte van hoogwater uitgevoerd en start één uur voor hoogwater in Vlissingen. Vaartocht 16 (Walcheren 2 en 20 km uit de kust) wordt maandelijks uitgevoerd en vindt plaats op willekeurige tijdstippen. Bij het middelen van parameters over een bepaalde periode is de datadichtheid van belang. Een overzicht van het aantal metingen per parameter, per station, per jaar is daarom opgenomen in bijlage B.



Figuur 3.1 Ligging van de meetstations voor het oppervlaktewater

De meetdata worden gepresenteerd door middel van jaargemiddelden, en de minimale en maximale waarde die in elk jaar gemeten is. Voor sommige parameters zijn ook tijdreeksen (alle meetwaarden uitgezet tegen de tijd), maandgemiddelden en/of seizoensgemiddelden

weergegeven. Daarnaast is meestal een lineaire trendlijn vanaf het jaar 2000 toegevoegd, zodat de trend niet direct beïnvloed wordt door ingrepen in het estuarium.

Voor sommige parameters geldt dat de meetwaarde gelijk of lager is dan de detectiegrens van het meetinstrument. Indien dit het geval is, wordt deze waarde aangegeven met een rood driehoekje. Voor alle gemiddelden (jaar, maand, seizoen) is dan steeds de waarde van de detectiegrens meegenomen in de datamiddeling, waardoor deze gemiddelden een iets hogere waarde kunnen weergeven dan wanneer gemiddeld had kunnen worden over de waarden die in werkelijkheid zijn opgetreden.

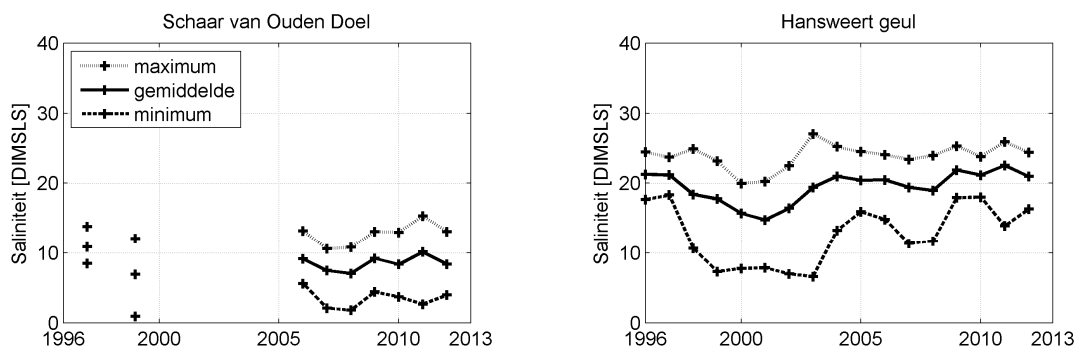
De stations zijn steeds gerangschikt in stroomafwaartse richting.

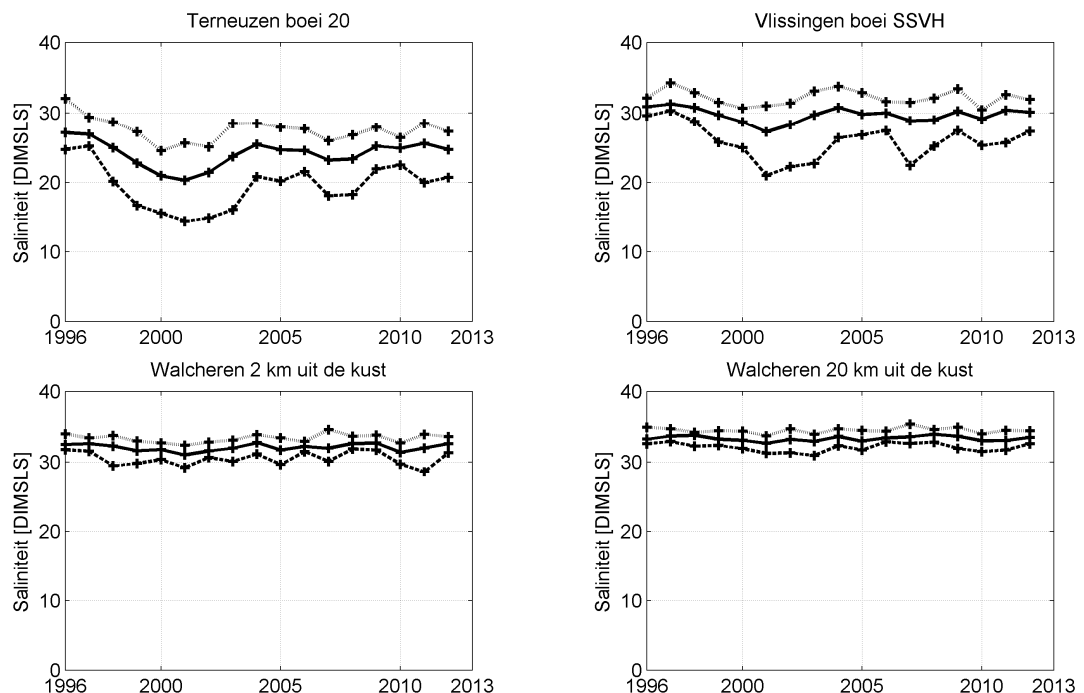
3.2 Saliniteit

Metingen van geleidendheid en temperatuur kunnen worden omgerekend naar 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 plaats onafhankelijk 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, -minima en -maxima, seizoensgemiddelden als maandgemiddelden weergegeven.

3.2.1 Jaargemiddelde saliniteit

Figuur 3.2 toont de jaargemiddelde saliniteit per station voor de periode 1996-2012, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde per jaar.



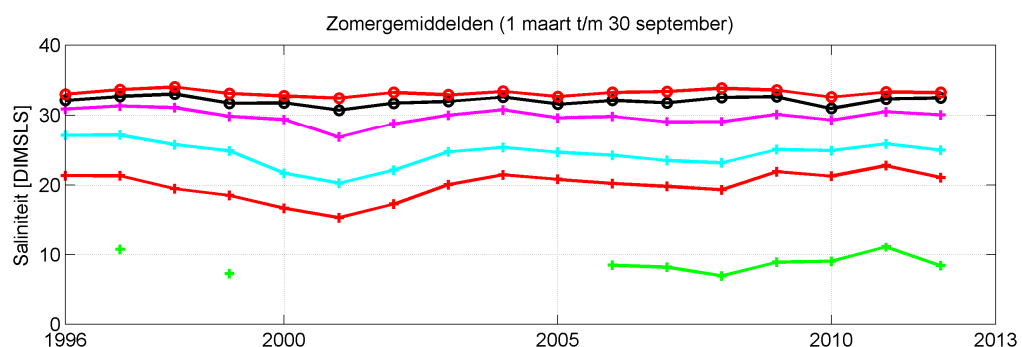


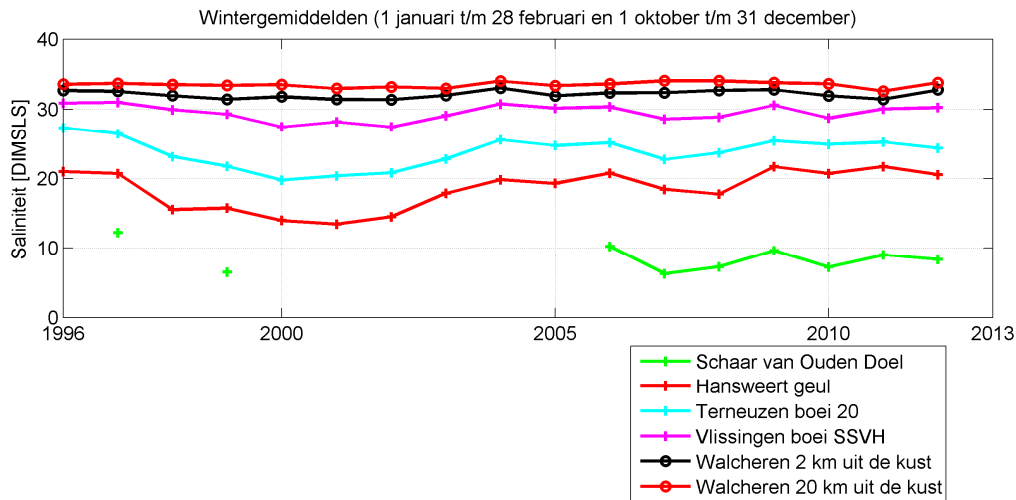
Figuur 3.2 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de saliniteit in de Westerschelde en in de monding

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 geul 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. Bij Terneuzen boei 20 is eenzelfde patroon zichtbaar. 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.

3.2.2 Gemiddelde saliniteit in de zomer en de winter

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



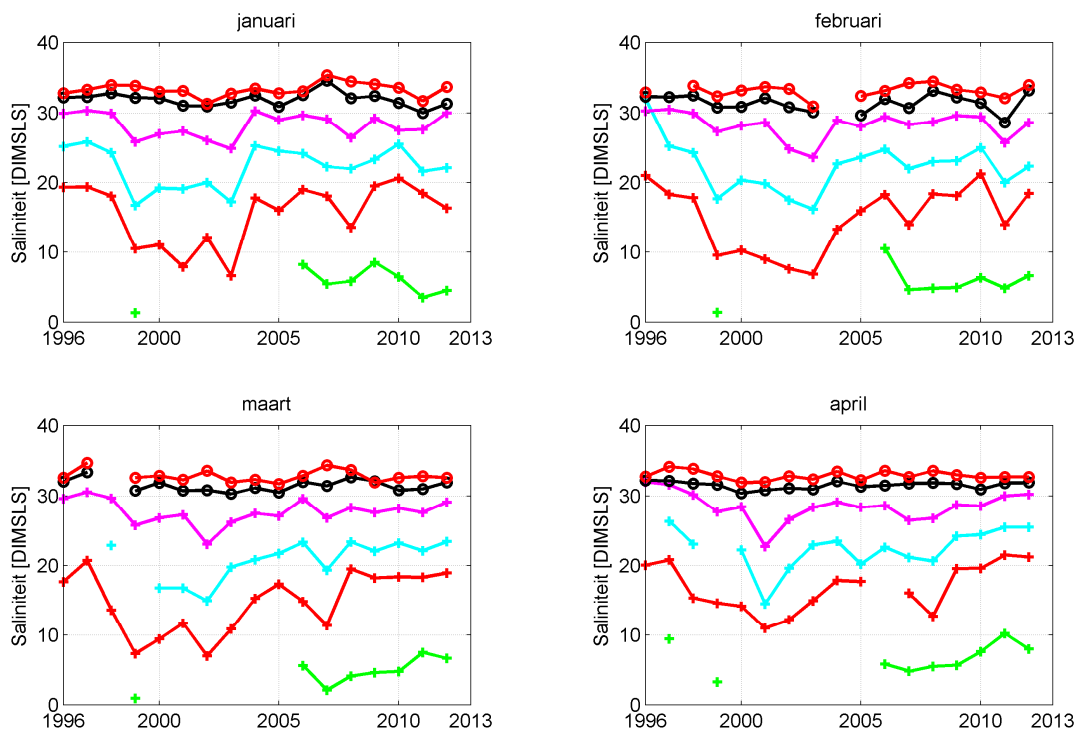


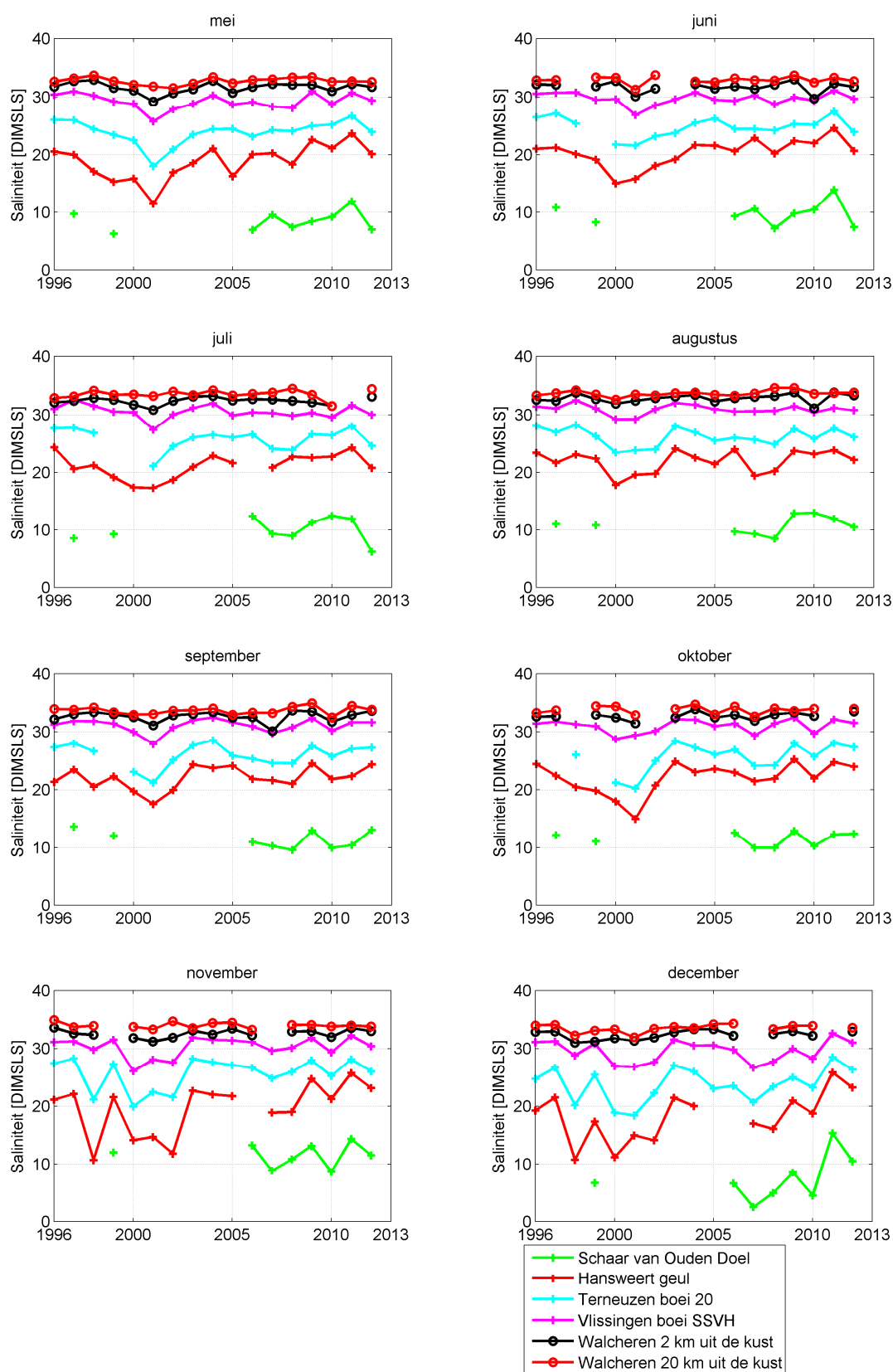
Figuur 3.3 Gemiddelde saliniteit gedurende de zomer en de winter in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Ook hier is te zien hoe de zoutgehalten afnemen in stroomopwaartse richting. Het zoutgehalte in de zomer is ongeveer gelijk aan het zoutgehalte in de winter.

3.2.3 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 twee à drie meetwaarden.





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

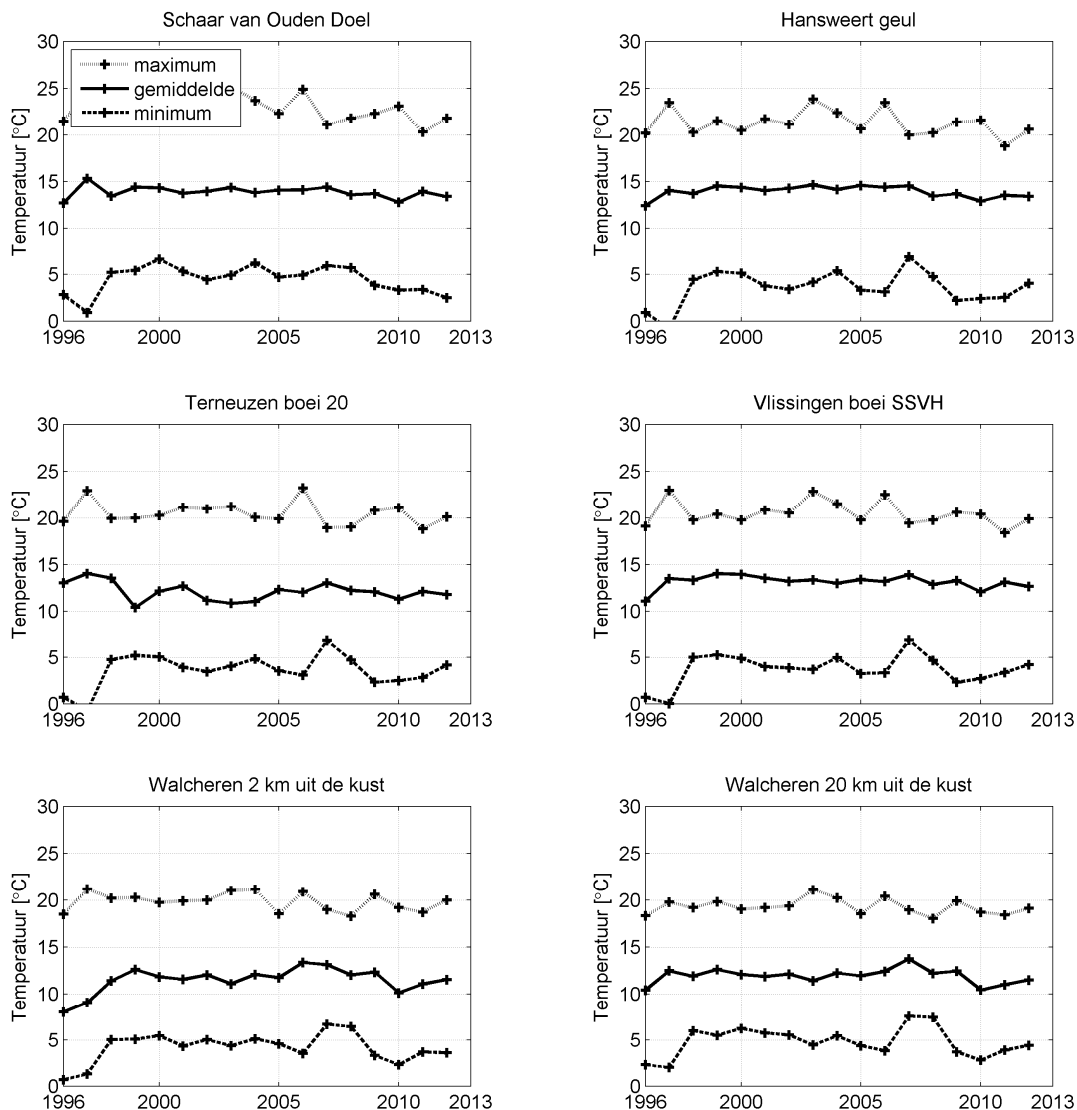
De fluctuaties tussen de jaren zijn bij de meer bovenstroom gelegen stations gedurende de zomermaanden (mei t/m augustus) kleiner dan in de wintermaanden.

3.3 Watertemperatuur

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

3.3.1 Jaargemiddelde watertemperatuur

Figuur 3.5 toont de jaargemiddelde watertemperatuur per station voor de periode 1996-2012, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde per jaar.

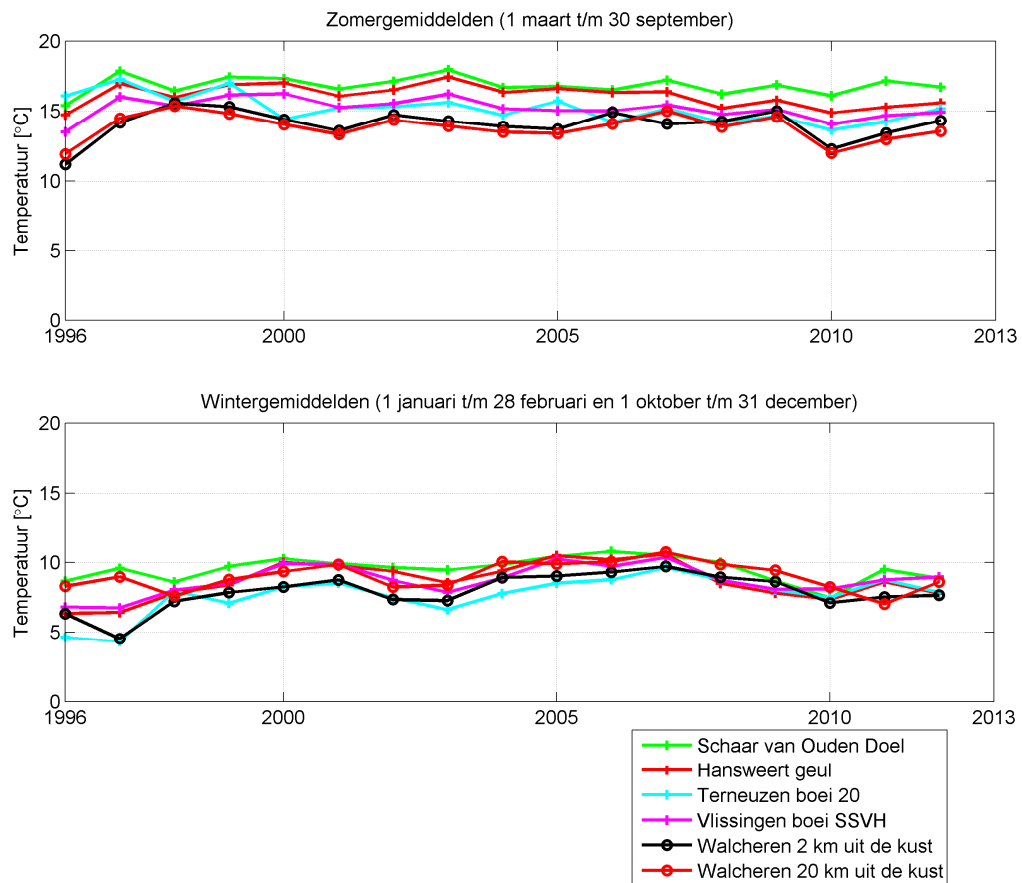


Figuur 3.5 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de watertemperatuur in de Westerschelde en in de monding

De jaargemiddelde watertemperatuur vertoont over de periode 1996-2012 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.

3.3.2 Gemiddelde watertemperatuur in de zomer en de winter

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



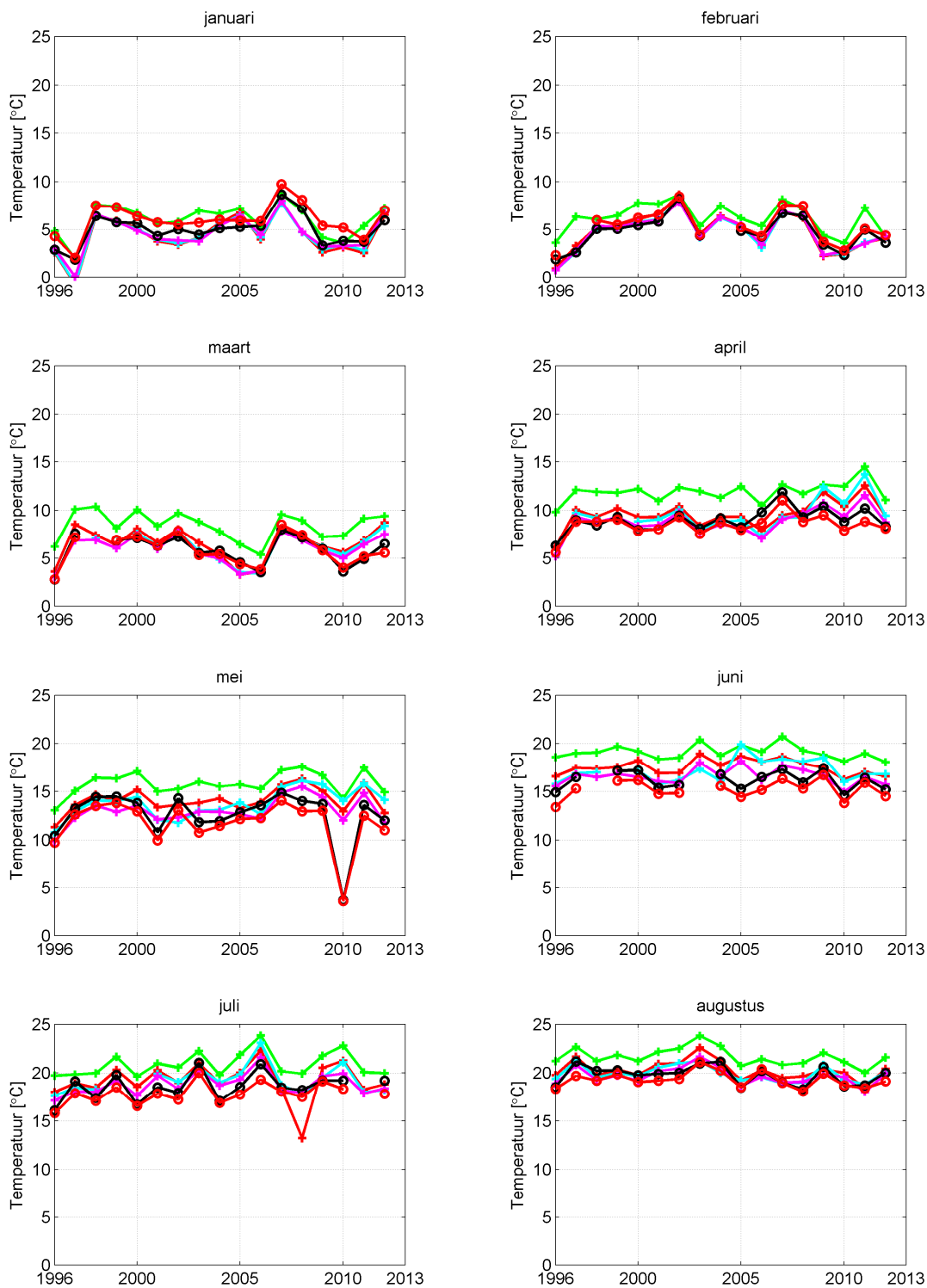
Figuur 3.6 Gemiddelde watertemperatuur gedurende de zomer en de winter in de Westerschelde en in de monding

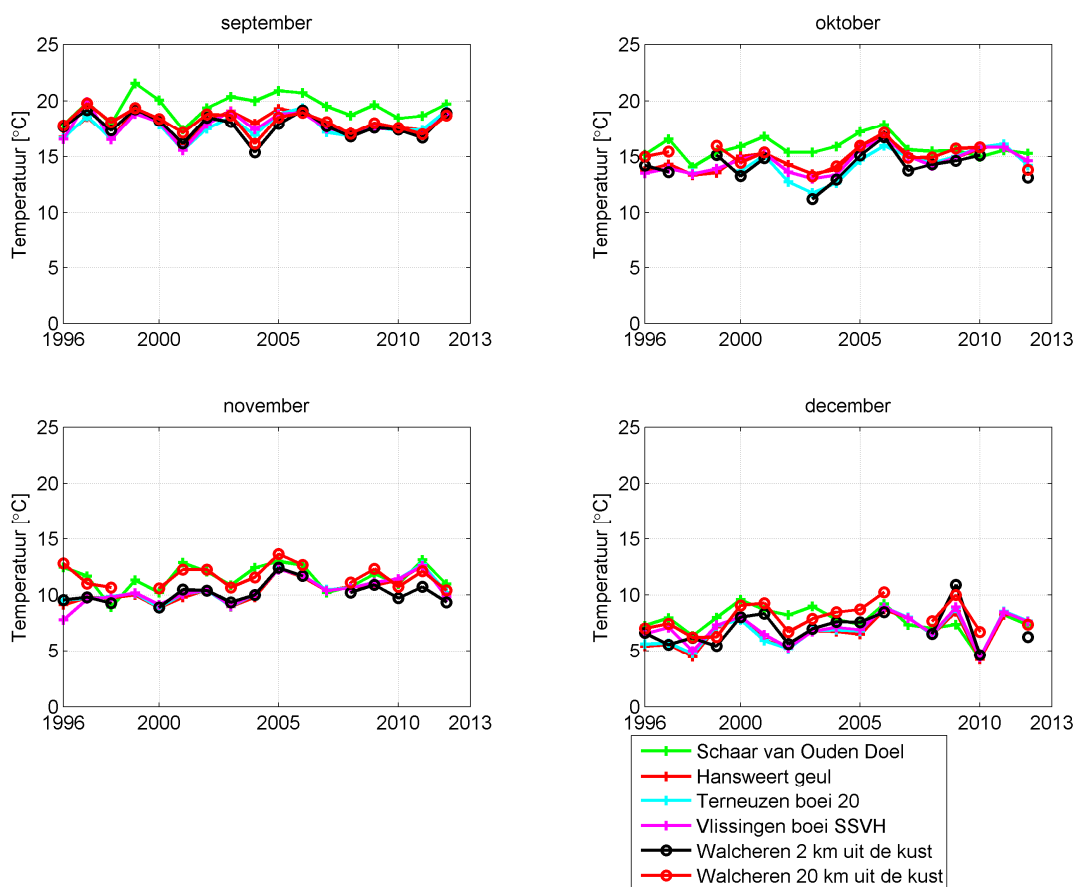
Wat betreft de ruimtelijke gradiënten valt op dat in de zomer de temperatuur afneemt in stroomafwaartse richting, omdat het zeewater relatief koel is ten opzichte van het water vanaf de Zeeschelde. In de winter is er geen duidelijke trend.

3.3.3 Maandgemiddelde watertemperatuur

Figuur 3.7 toont de maandgemiddelden van de watertemperatuur per jaar voor de verschillende stations. Voor Terneuzen boei 20, Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20

km uit de kust betreft dit meestal maar één meetwaarde, voor Schaar van Ouden Doel meestal twee en voor Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH één à twee, 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.

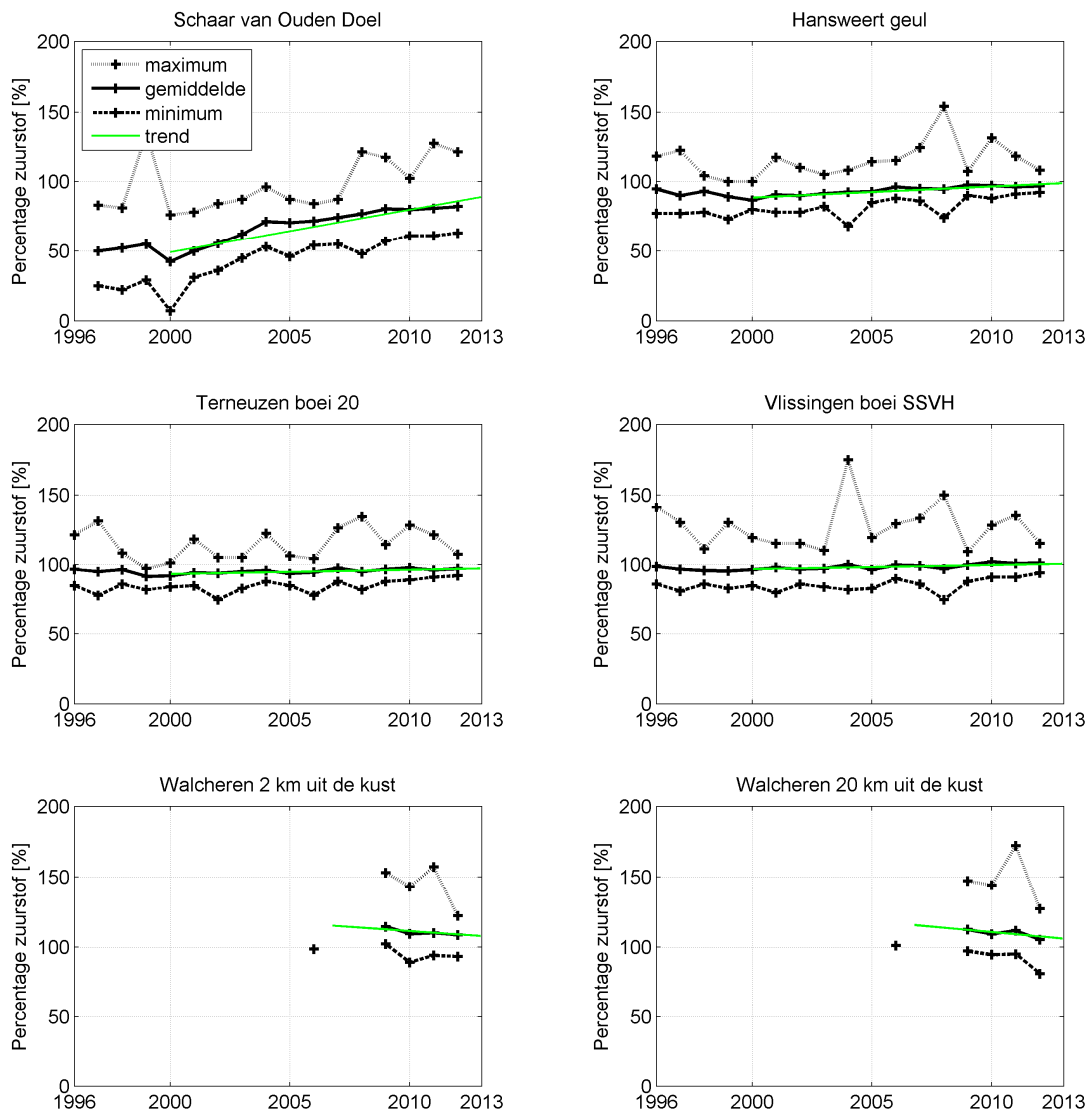
3.4 Zuurstof

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.

3.4.1 Jaargemiddeld verzadigingspercentage zuurstof

Figuur 3.8 toont het jaargemiddelde zuurstofverzadigingspercentage per station voor de periode 1996-2012, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde per jaar. In de grafieken is een trendlijn toegevoegd voor de periode vanaf 2000.

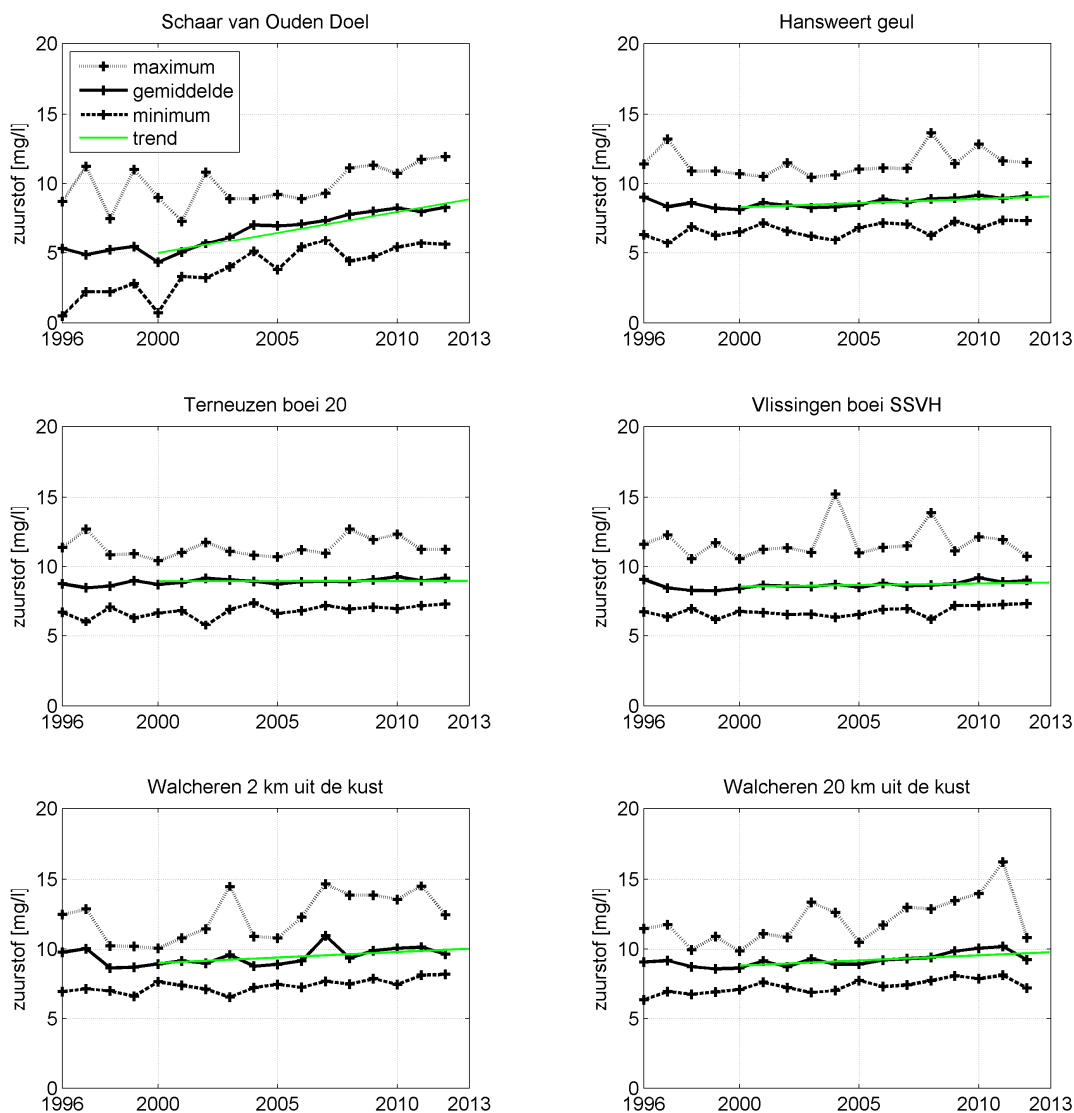


Figuur 3.8 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het zuurstofverzadigingspercentage in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De resultaten laten een onderverzadiging zien (waarden < 100%) op het station Schaar van Ouden Doel. Op dit station is een duidelijke positieve trend waarneembaar, die de laatste jaren wat lijkt af te vlakken, gezien de gemiddelde waarden. De minimale en maximale waarden laten nog wel een stijgende trend zien. Op de overige stations liggen de gemiddelde waarden dicht bij 100% en de extreme waarden vertonen uitschieters naar waarden van ca. 70% en ca. 150%.

3.4.2 Jaargemiddeld zuurstof

Figuur 3.9 toont het jaargemiddelde zuurstofgehalte per station voor de periode 1996-2012, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde per jaar. In de grafieken is een trendlijn toegevoegd voor de periode vanaf 2000.

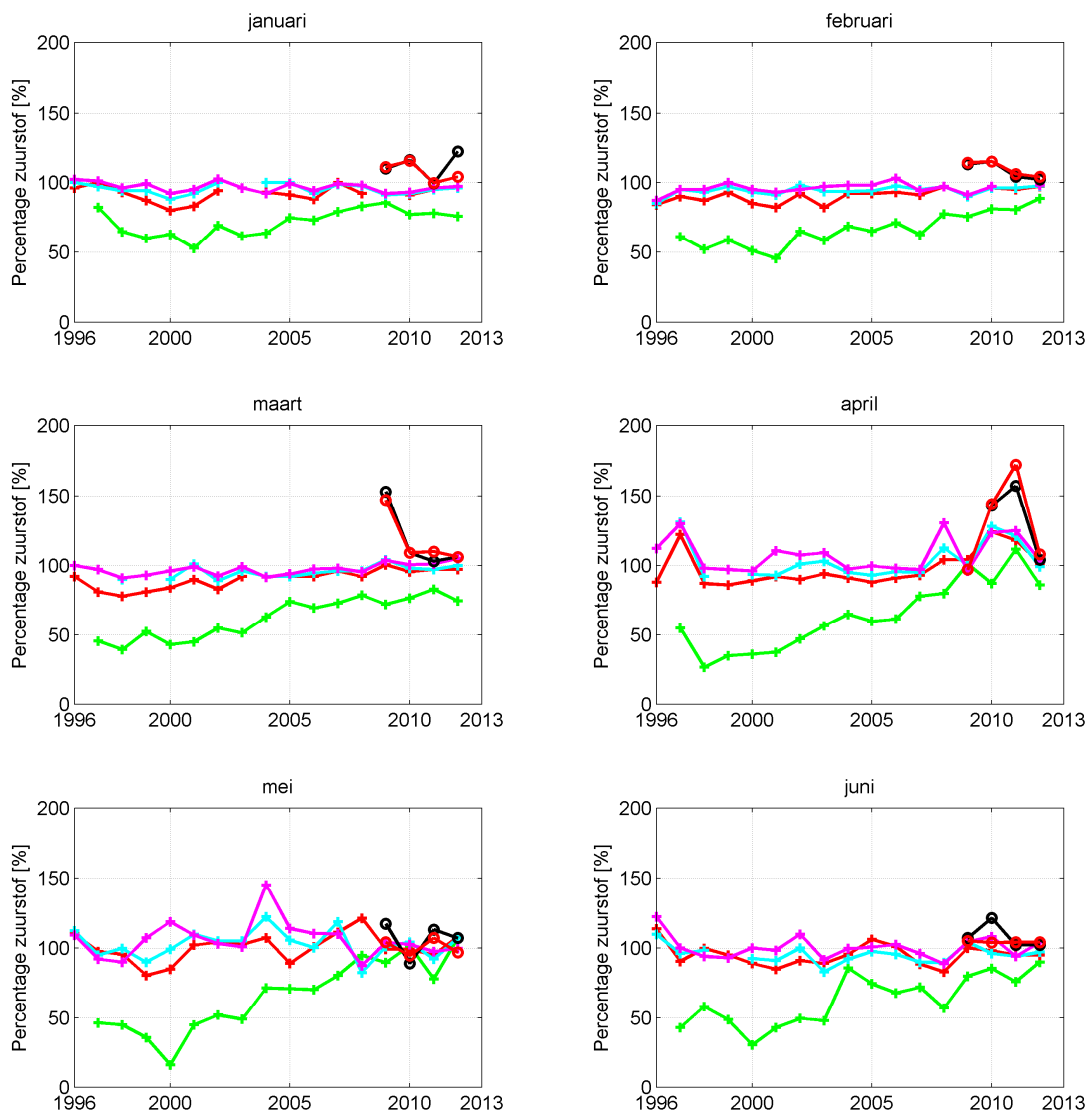


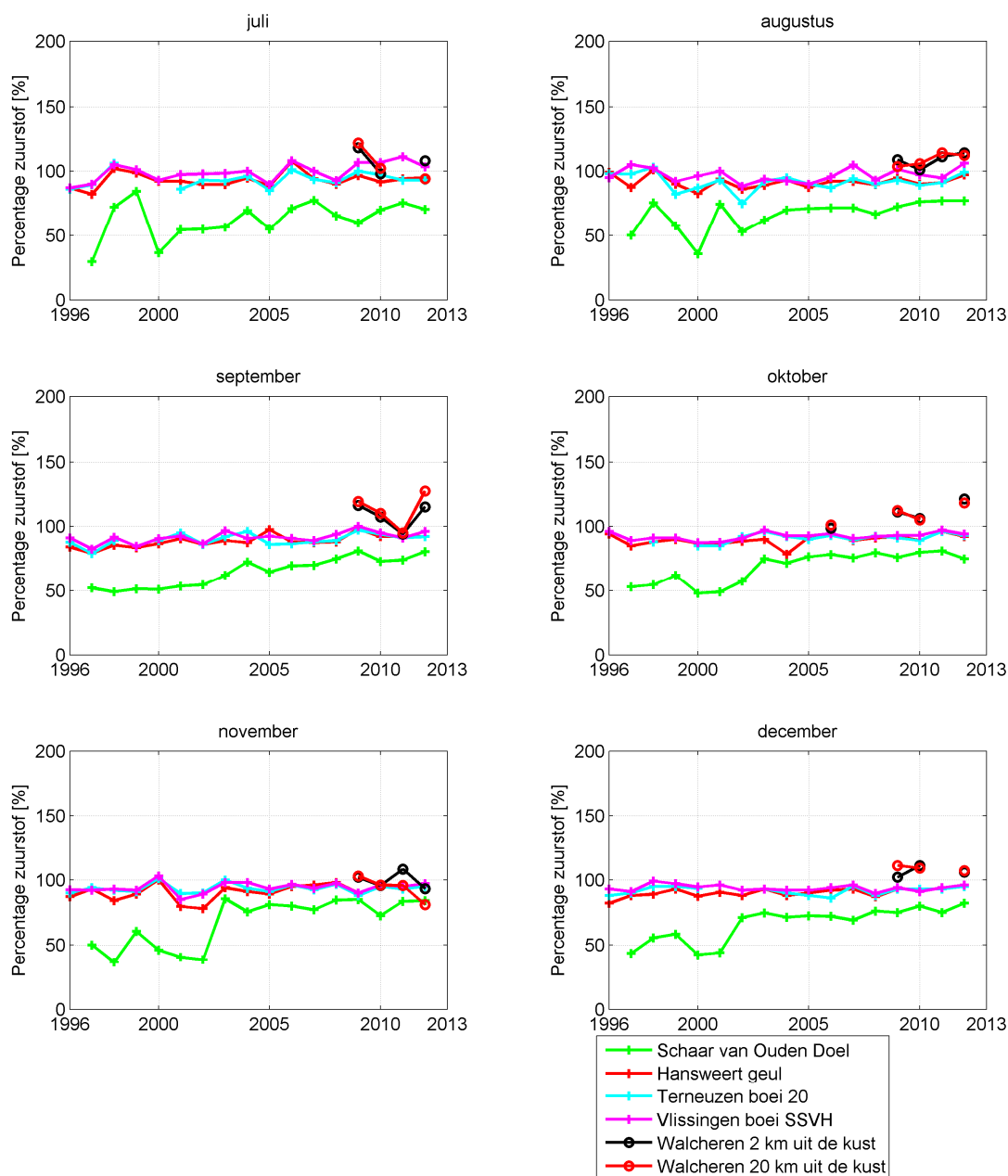
Figuur 3.9 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het zuurstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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

3.4.3 Maandgemiddeld verzadigingspercentage zuurstof

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



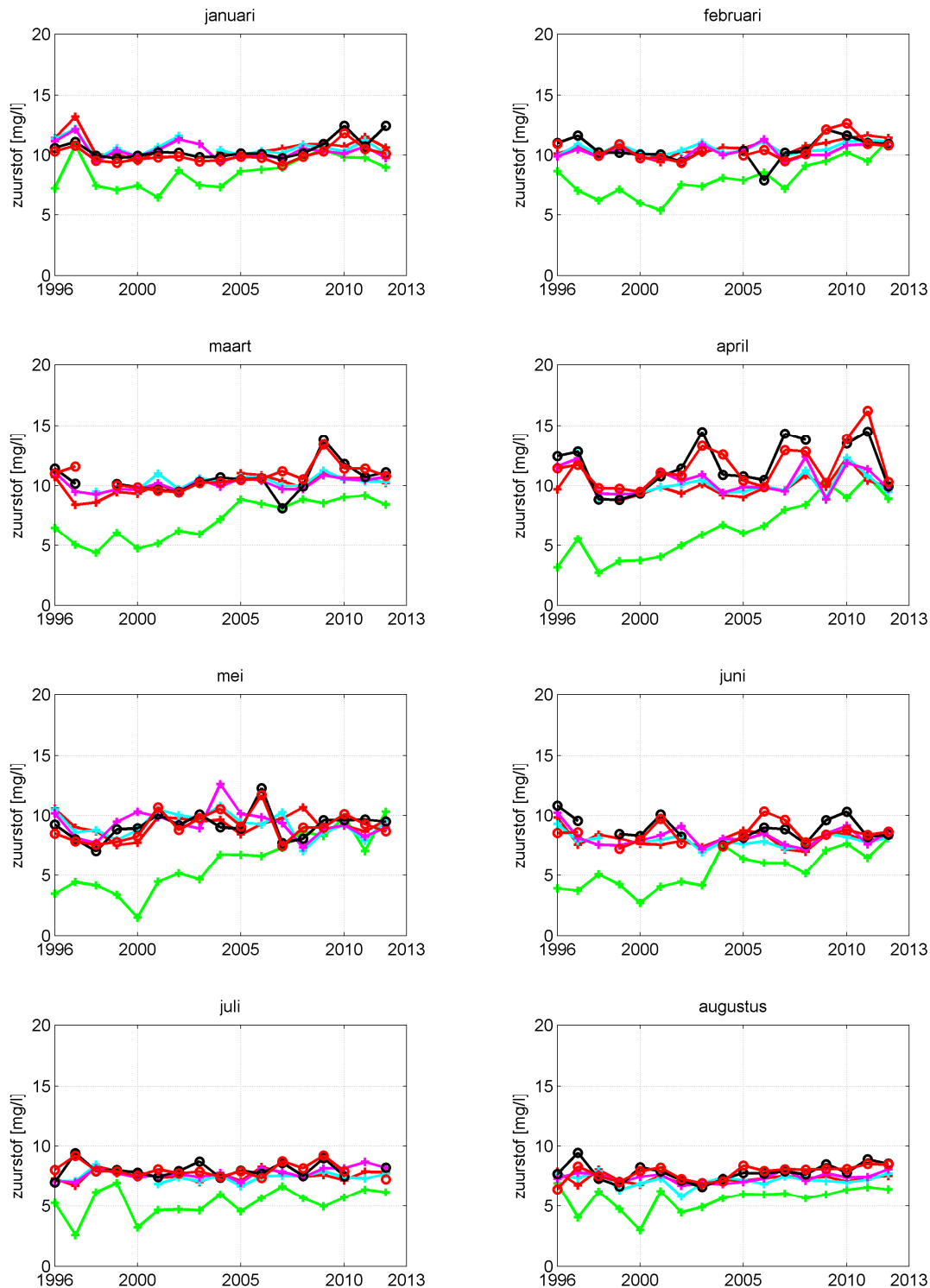


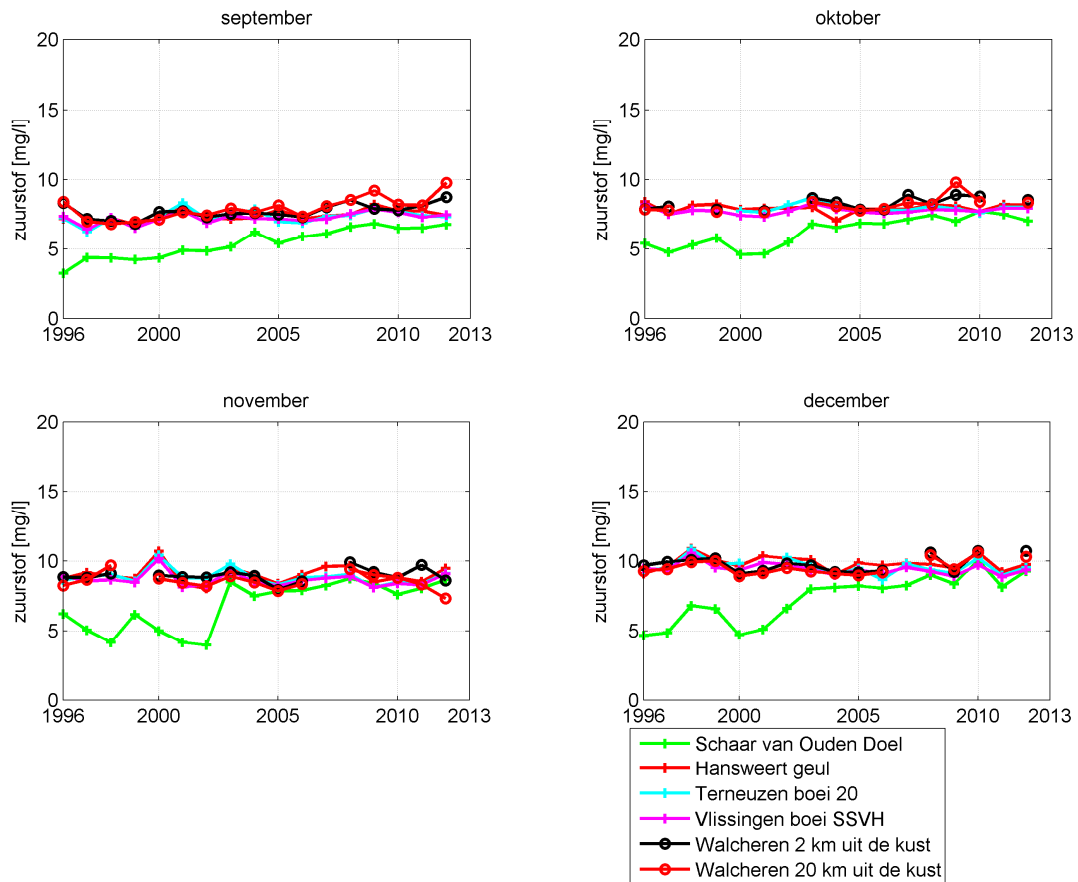
Figuur 3.10 Maandgemiddeld zuurstofverzadigingspercentage in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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.

3.4.4 Maandgemiddeld zuurstof

Figuur 3.11 toont de maandgemiddelden van het zuurstofgehalte voor de verschillende stations. Voor Terneuzen boei 20, Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20 km uit de kust betreft dit meestal maar één meetwaarde, voor Schaar van Ouden Doel meestal twee en voor Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH één à twee, 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, vooral in de zomermaanden. Ook de positieve trend op dit station is duidelijk waarneembaar en deze heeft ervoor gezorgd dat de zuurstofgehalten de laatste jaren bij Schaar van Ouden Doel meestal gelijk is aan de andere stations. 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.

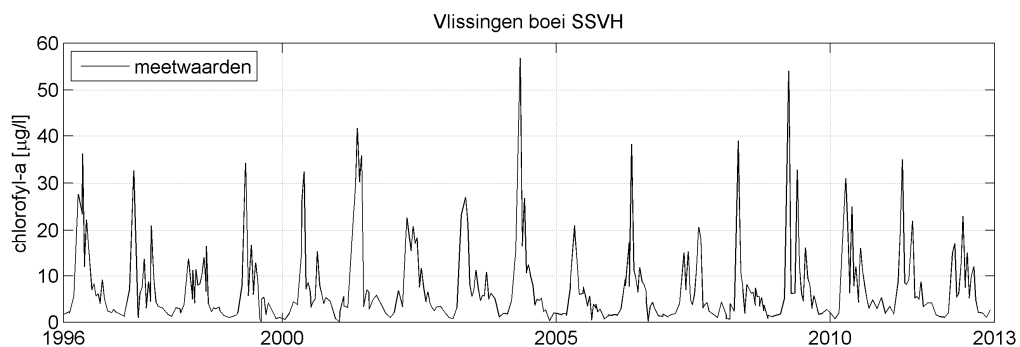
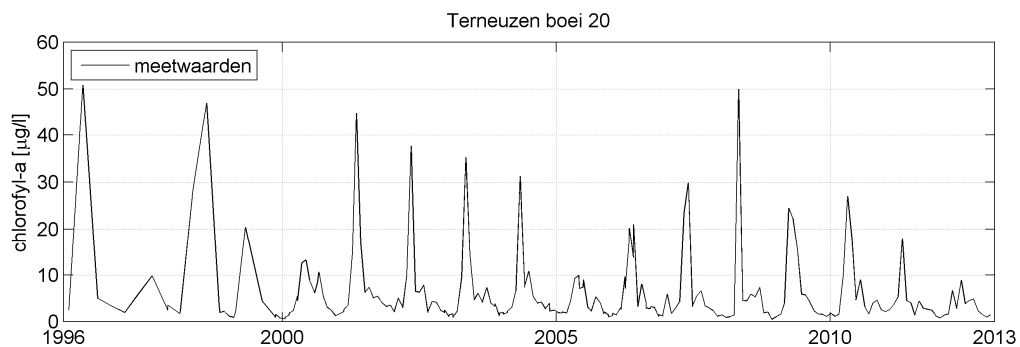
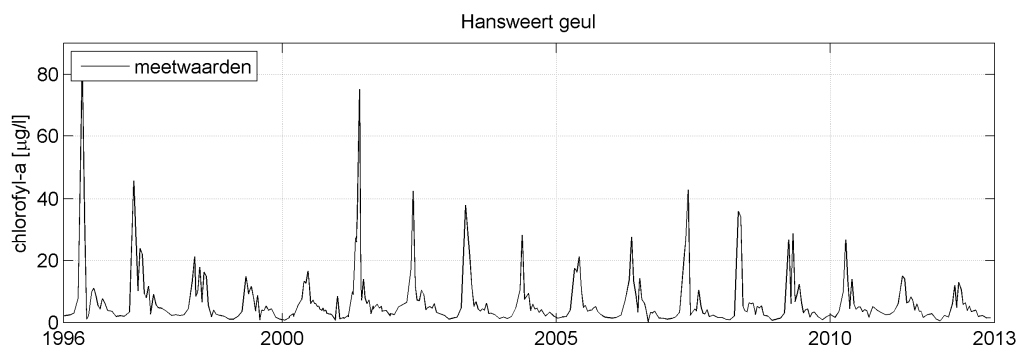
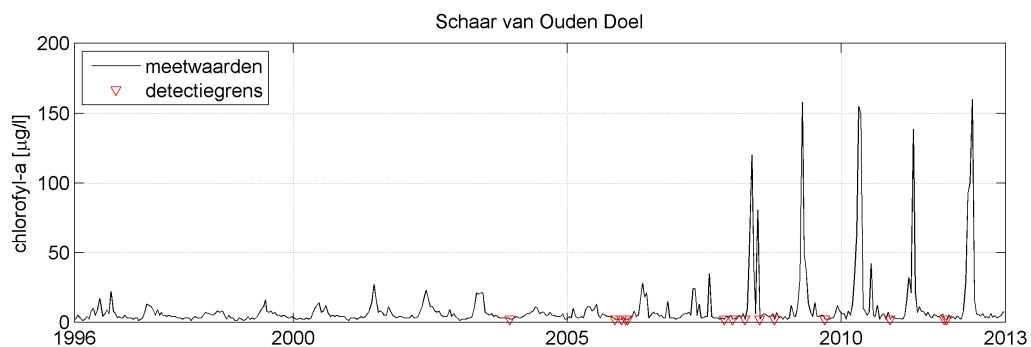
3.5 Chlorofyl-a

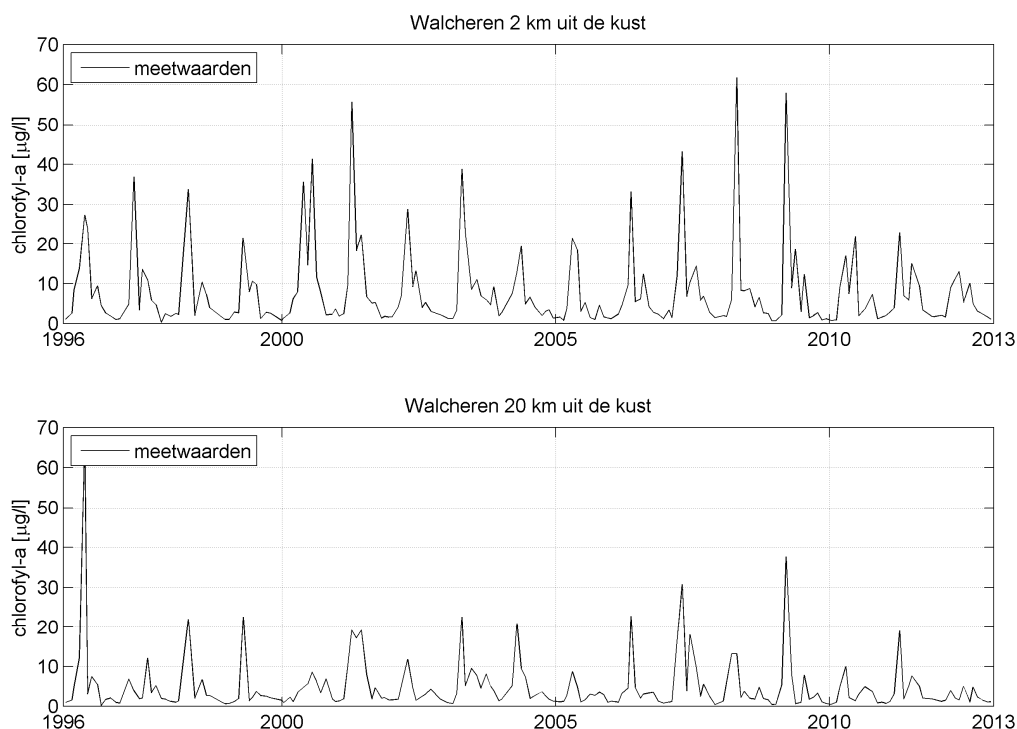
De chlorofyl-a concentratie is een maat voor de hoeveelheid algen in het water en vertoont daardoor vooral hoge waarden in het voorjaar, als algen beginnen te groeien. De waarden kunnen erg fluctueren, omdat algengroei in een estuarium vooral wordt gestuurd door het doorzicht dat de beschikbaarheid van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

3.5.1 Tijdsree chlorofyl-a waarden

In Figuur 3.12 is het gemeten gehalte chlorofyl-a per station afgebeeld als functie van de tijd, voor de periode 1996-2012. Rode driehoekjes geven waarden aan die op of onder de

detectiegrenzen liggen. In de verdere verwerking van de gegevens wordt de detectiegrenzen meegenomen als meetwaarde.



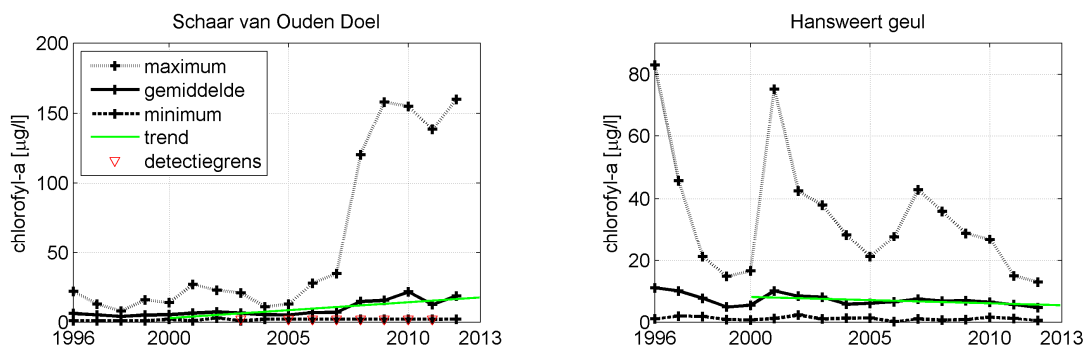


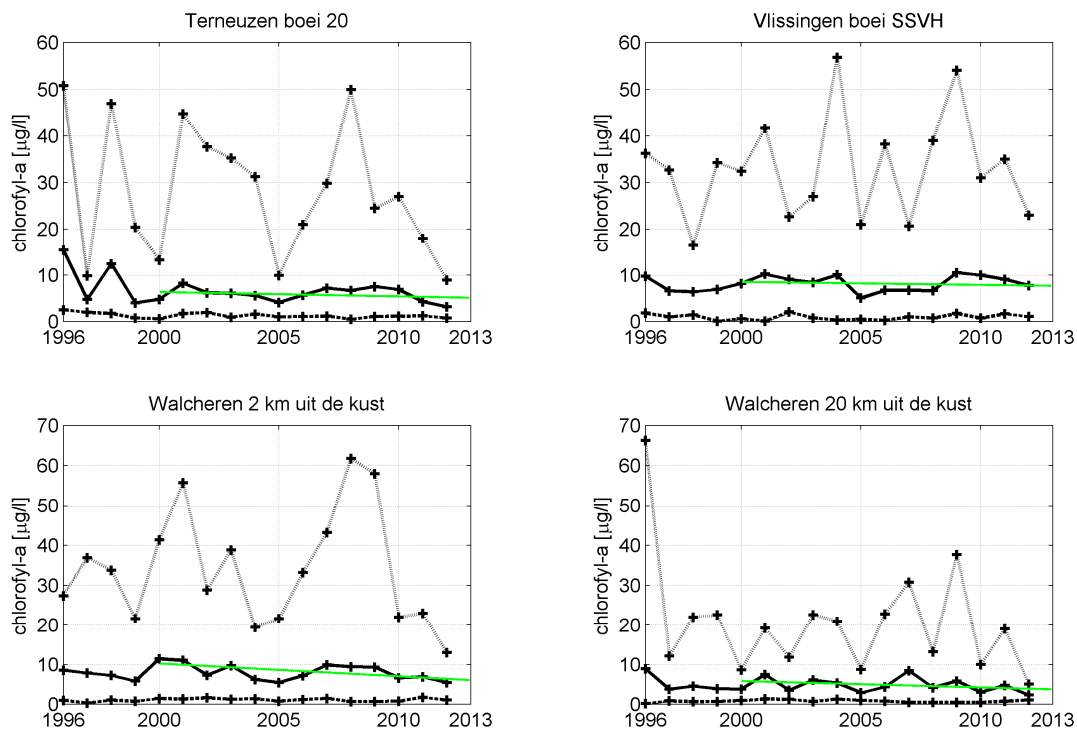
Figuur 3.12 Chlorofyl-a meetwaarden uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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 en de lage waarden (onder de detectiegrens) in de winterperiode.

3.5.2 Jaargemiddeld chlorofyl-a

Figuur 3.13 toont het jaargemiddelde gehalte chlorofyl-a per station voor de periode 1996-2012, samen met de laagste en de hoogste gemeten waarde. In de grafieken is ook een trendlijn toegevoegd voor de periode vanaf 2000. Bij Schaar van Ouden Doel is de detectiegrens ook weer weergegeven.



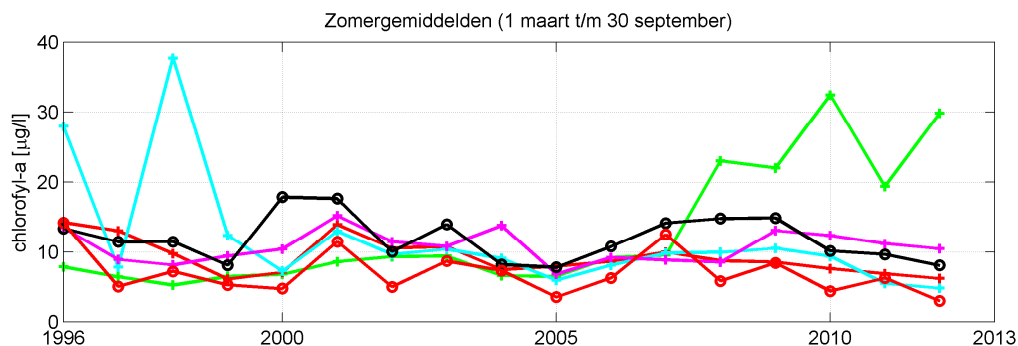


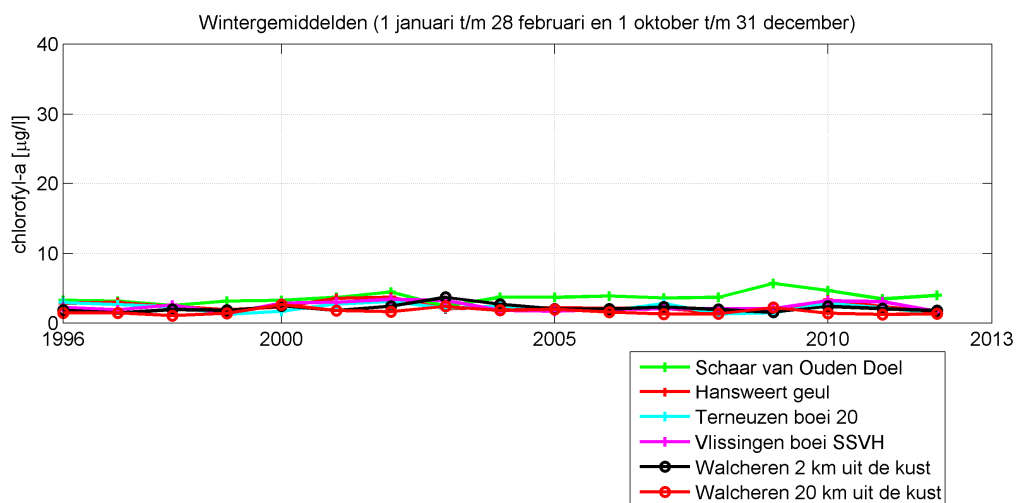
Figuur 3.13 Jaargemiddeld, jaarminimum en jaarmaximum van chlorofyl-a in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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.

3.5.3 Gemiddeld chlorofyl-a in de zomer en de winter

Figuur 3.14 toont het seizoensgemiddelde gehalte chlorofyl-a per station voor de periode 1996-2012.



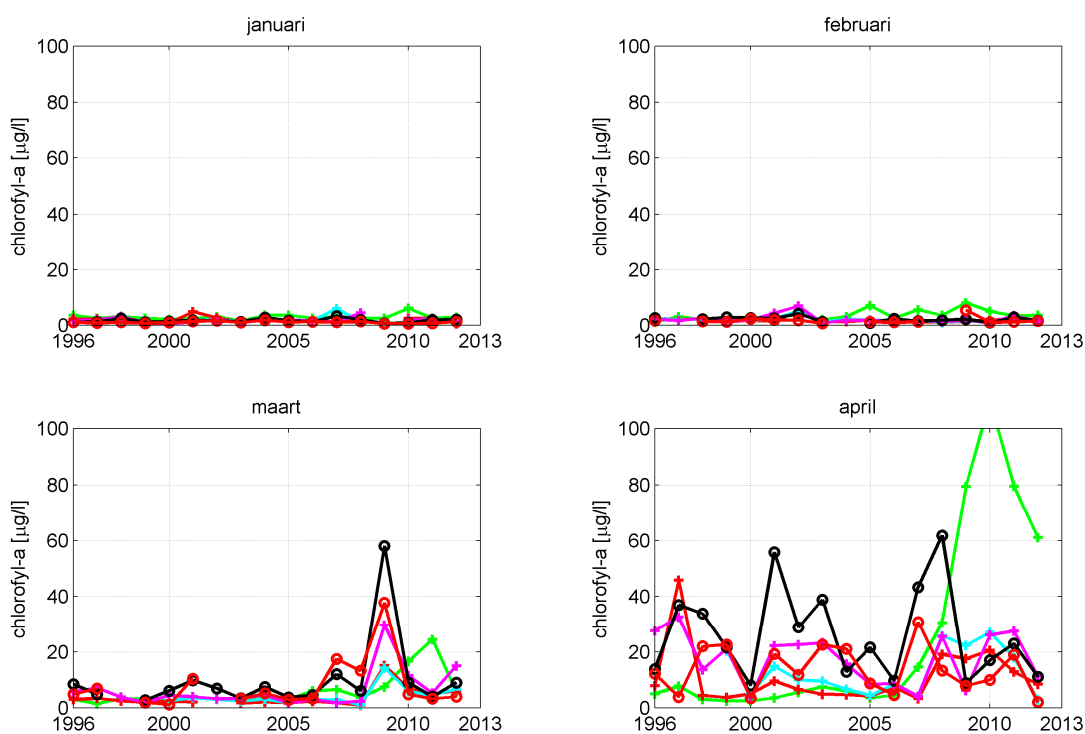


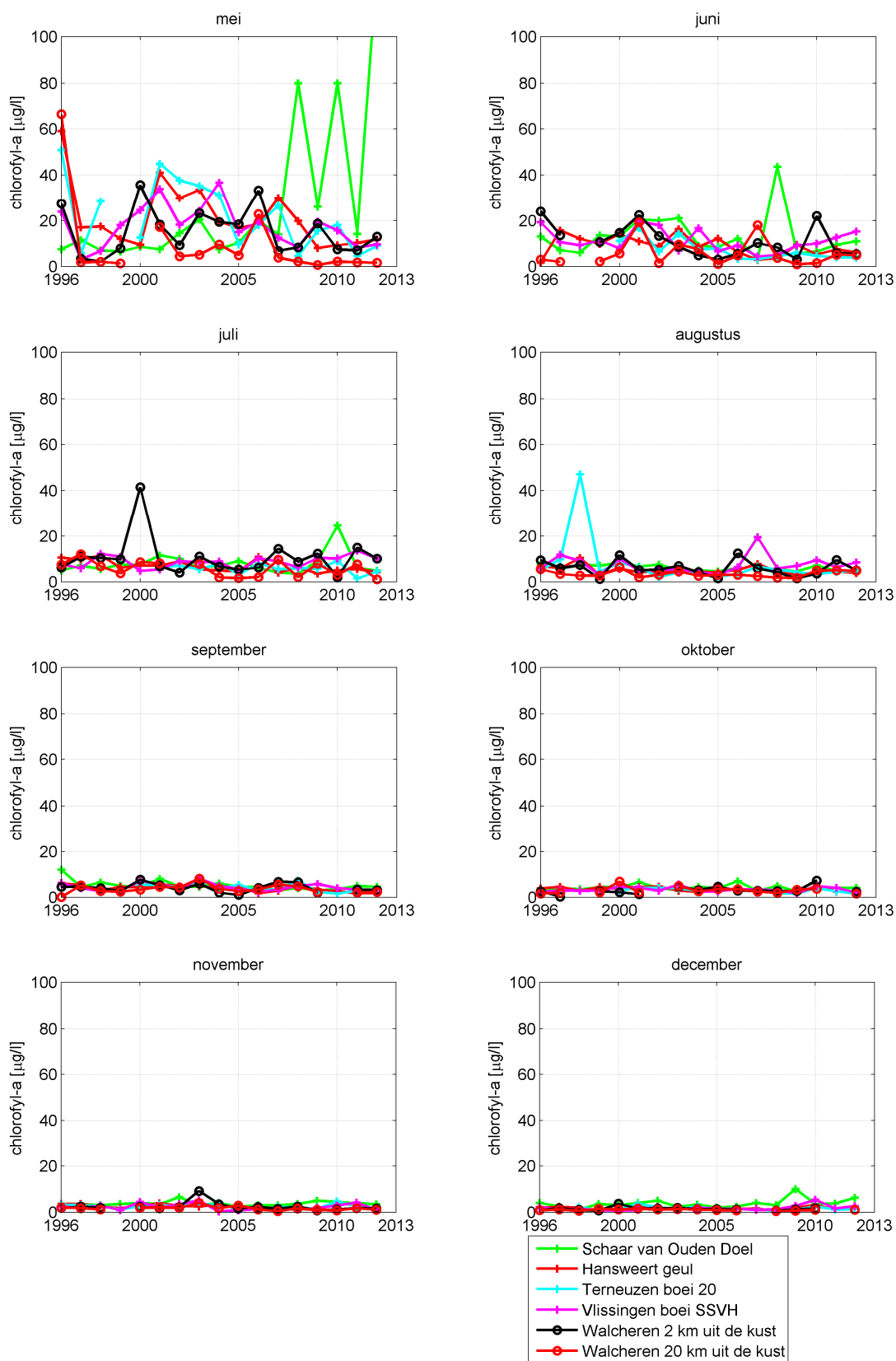
Figuur 3.14 Gemiddeld chlorofyl-a gedurende de zomer en de winter in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De wintergehalten zijn laag en vertonen weinig variatie, alleen Schaar van Ouden Doel laat iets hogere waarden zien. In de zomer is de variatie groter en zijn de hogere waarden bij Schaar van Ouden Doel sinds 2008 weer goed terug te zien.

3.5.4 Maandgemiddeld chlorofyl-a

Figuur 3.15 toont het maandgemiddelde gehalte chlorofyl-a per station voor de periode 1996-2012. Voor Terneuzen boei 20, Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20 km uit de kust betreft dit meestal maar één meetwaarde, voor Schaar van Ouden Doel meestal twee en voor Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH één à twee, afhankelijk van het seizoen.



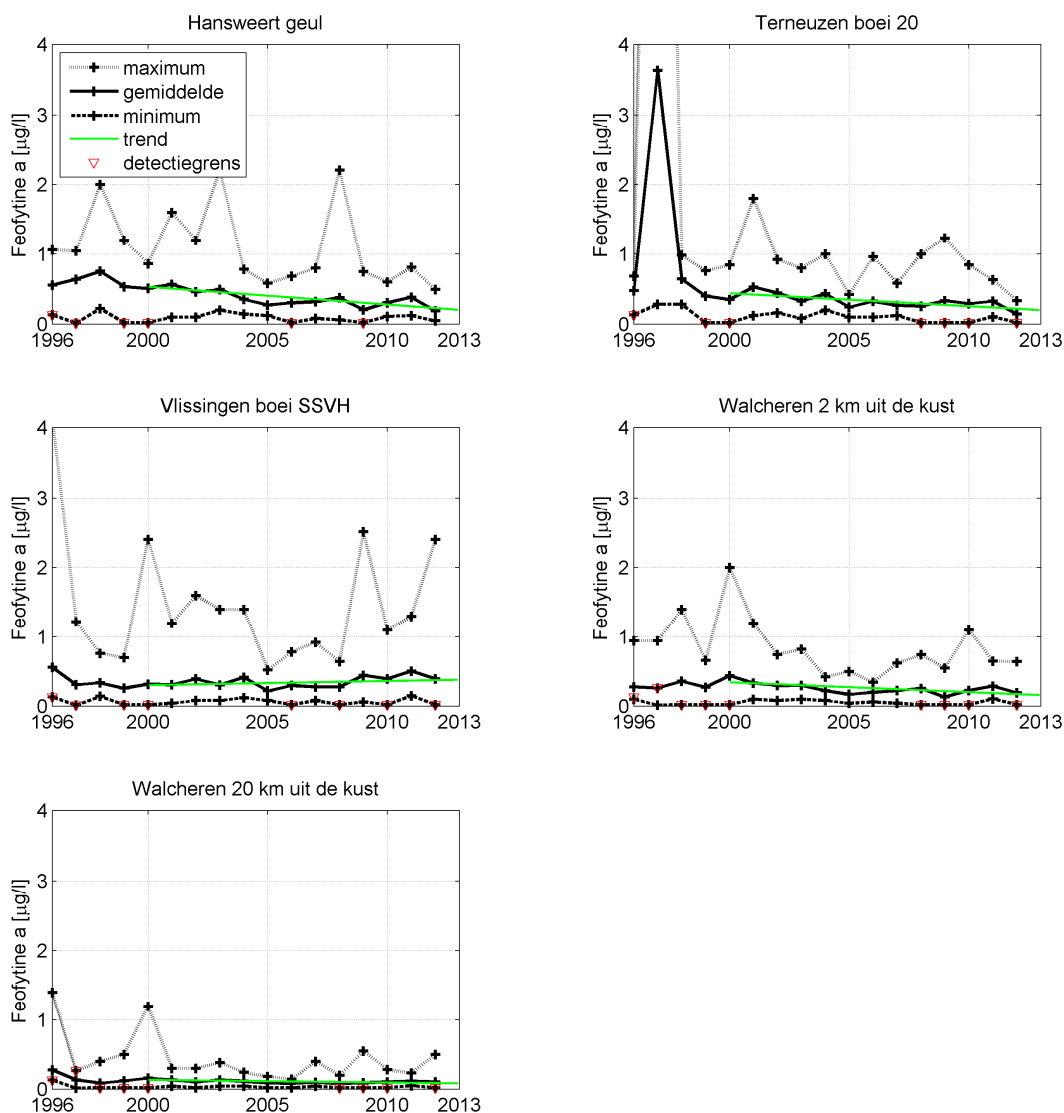


Figuur 3.15 Maandgemiddeld chlorofyl-a in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze grafieken laten zien dat chlorofyl-a vooral aanwezig is in het voorjaar (april, mei en juni). Bij de Schaar van Ouden Doel zijn de laatste jaren grotere concentraties chlorofyl-a aanwezig dan bij de andere stations.

3.6 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 slecht enkele waarnemingen in 1996 en 1997 beschikbaar en dat station is daarom niet opgenomen in deze rapportage. Indien er binnen een jaar waarden zijn gemeten die onder de detectiegrens vallen, is in dat de jaar de detectiegrens ingetekend met een rood driehoekje. Daarnaast is voor de periode 2000-2012 een lineaire trendlijn toegevoegd.



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.

3.7 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 CVZ-waarde. Is de CZV-waarde lager dan het chloridegehalte (in mg/l) / 100 dan ligt de CZV-waarde beneden de bepalingsgrens.

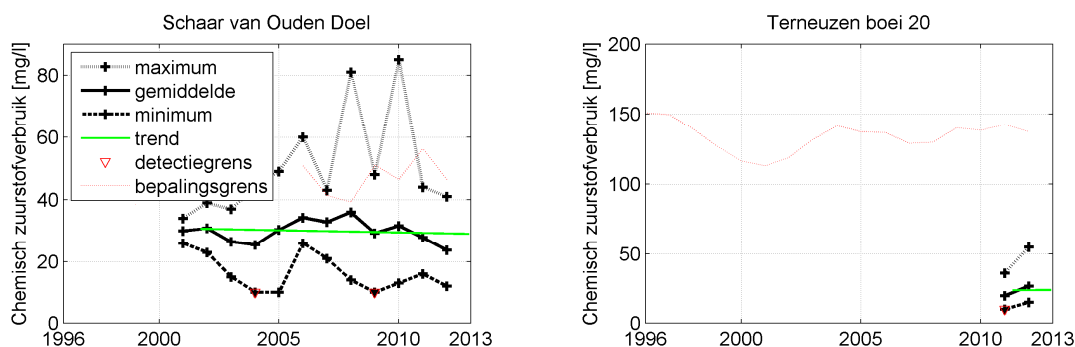
Bij Vlissingen bedraagt de saliniteit ongeveer 30 PSU. Dat komt overeen met $30/1.8 \cdot 1000 = 16.000$ mg Cl/l en dus een minimale CZV-waarde van 160 mg/l. Er worden echter waarden gemeten van ca. 20 mg/l. De gemeten waarde ligt dus ver beneden de bepalingsgrens.

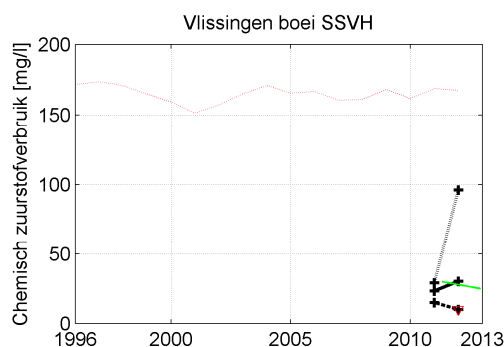
De saliniteit bij Terneuzen is ongeveer 25 PSU. De minimale te meten CVZ-waarde wordt volgens eenzelfde berekening 138 mg/l. De gemeten CZV-waarde bedraagt ook hier ongeveer 20 mg/l. Dit is dus eveneens ver beneden de bepalingsgrens.

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 seizoensvariërende saliniteit, rond de bepalingsgrens van de CZV-bepaling.

3.7.1 Jaargemiddeld chemisch zuurstofverbruik

Figuur 3.17 toont de jaargemiddelde, minimum en maximum waarde van het chemisch zuurstofverbruik in de Westerschelde.

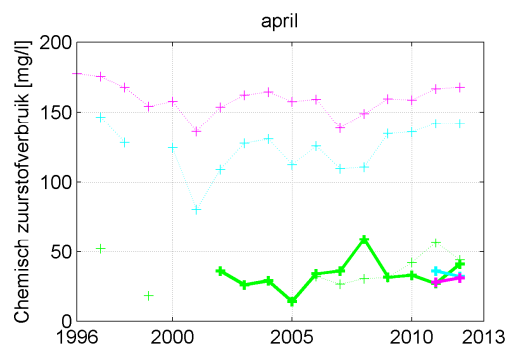
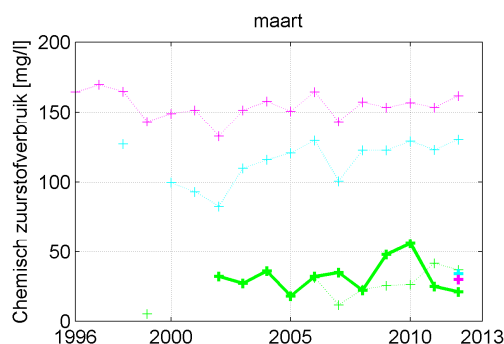
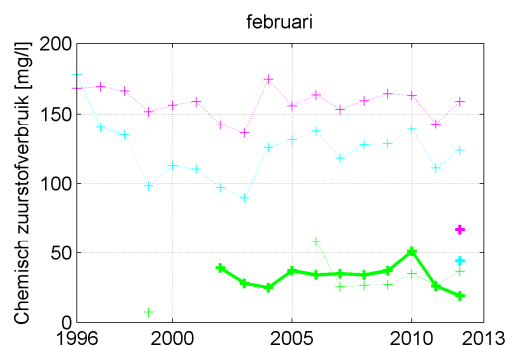
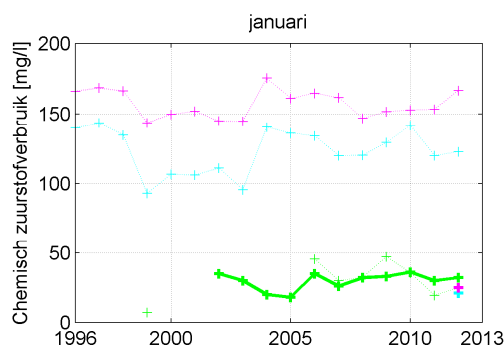


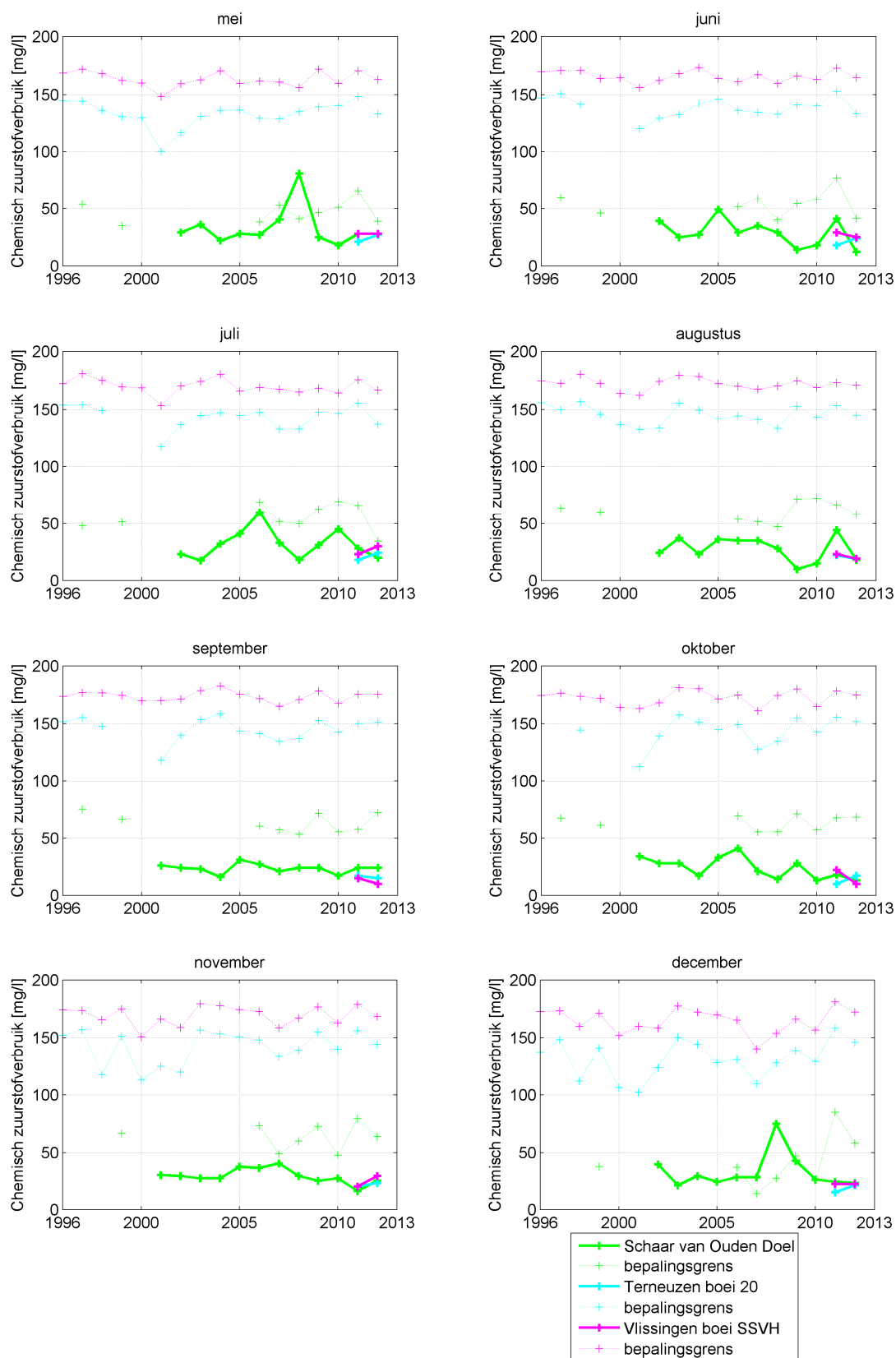


Figuur 3.17 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het chemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel

Bij Schaar van Ouden Doel is liggen bijna alle waarden onder de bepalingsgrens, bij Terneuzen boei 20 en Vlissingen boei SSVH liggen de waarden altijd onder de bepalingsgrens.

3.7.2 Maandgemiddeld chemisch zuurstofverbruik



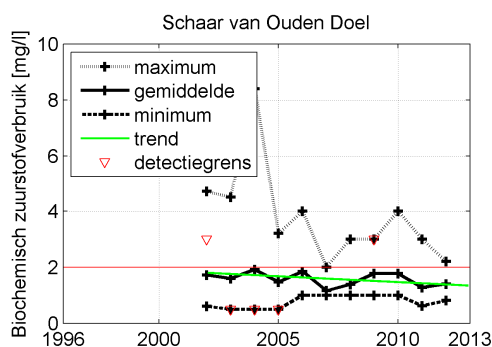


Figuur 3.18 Maandgemiddeld chemisch zuurstofverbruik en bepalingsgrens in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

In Figuur 3.18 zijn de maandelijks gemeten waarden van chemisch zuurstofverbruik weergegeven. Daarnaast is per jaar de bepalingsgrens bepaald door de maandgemiddelde saliniteit bij elk van de stations om te rekenen naar de bepalingsgrens ($(\text{maandgemiddelde saliniteit} * 10)/1.8$). Deze is met een stippellijn weergegeven in de figuur. Bij Schaar van Ouden Doel liggen de gemeten waarden in de zomer altijd onder de bepalingsgrens en in de winter schommelen de gemeten waarden rond de bepalingsgrens. Voor Terneuzen boei 20 en Vlissingen boei SSVH liggen alle metingen onder de bepalingsgrens.

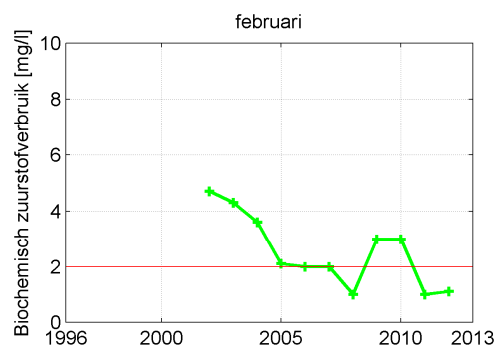
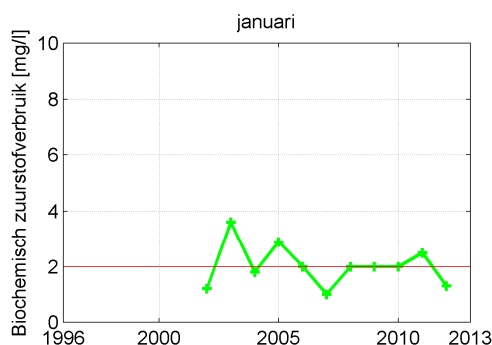
3.7.3 Jaargemiddeld biochemisch zuurstofverbruik

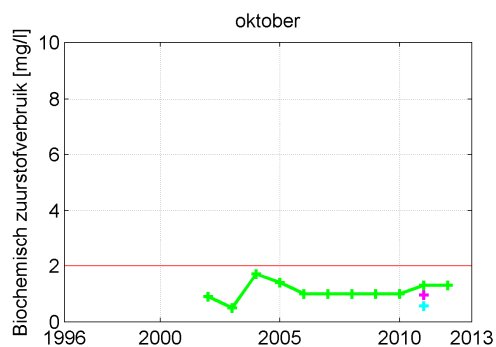
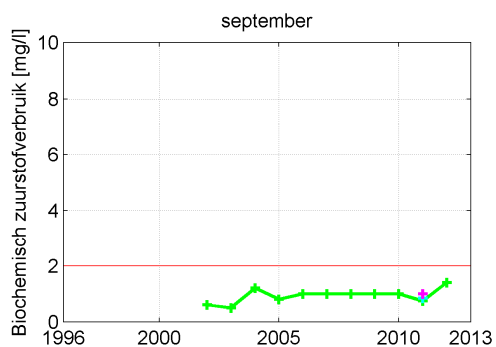
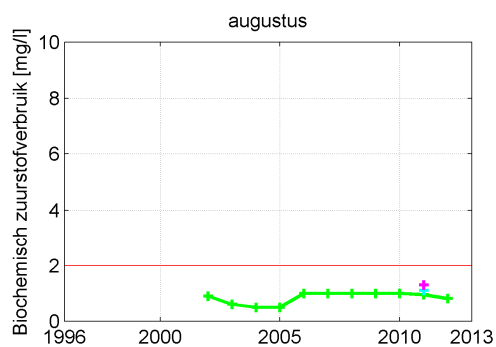
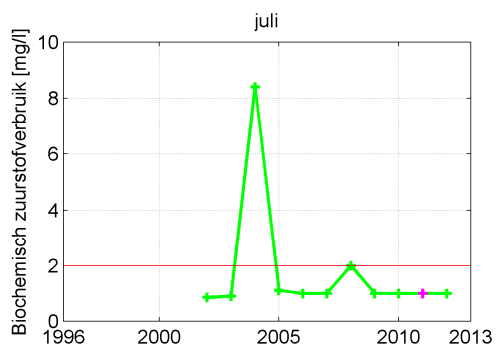
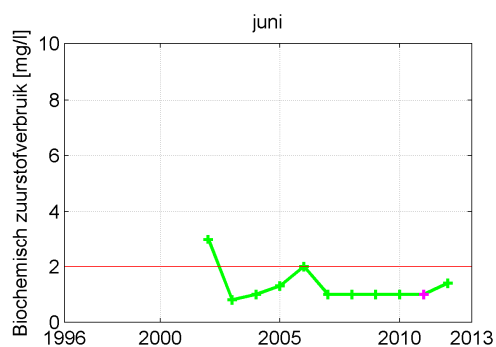
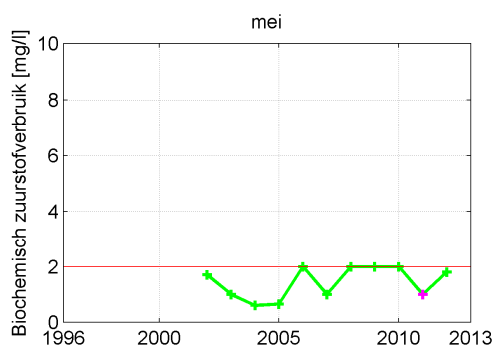
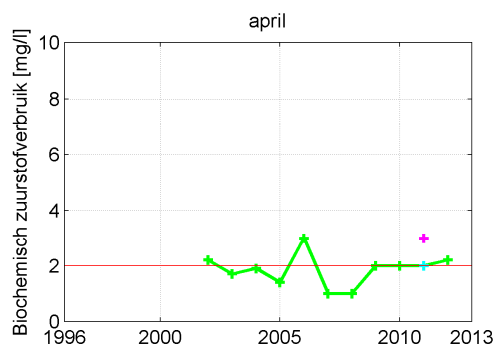
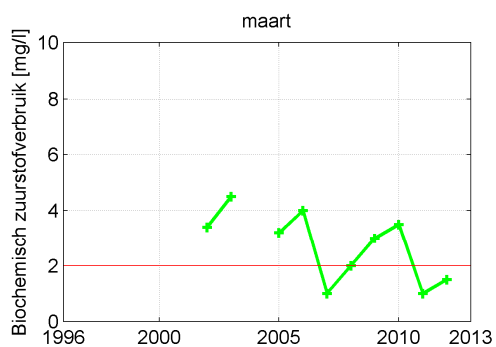
De jaargemiddelden, minima en maxima van het biochemisch zuurstofverbruik zijn weergegeven in Figuur 3.19. De waarde van het biochemisch zuurstofverbruik is in de periode 2006-2011 afgerond op hele getallen en zijn vrijwel allemaal op bepalingsgrens niveau (= 2 mg/l).

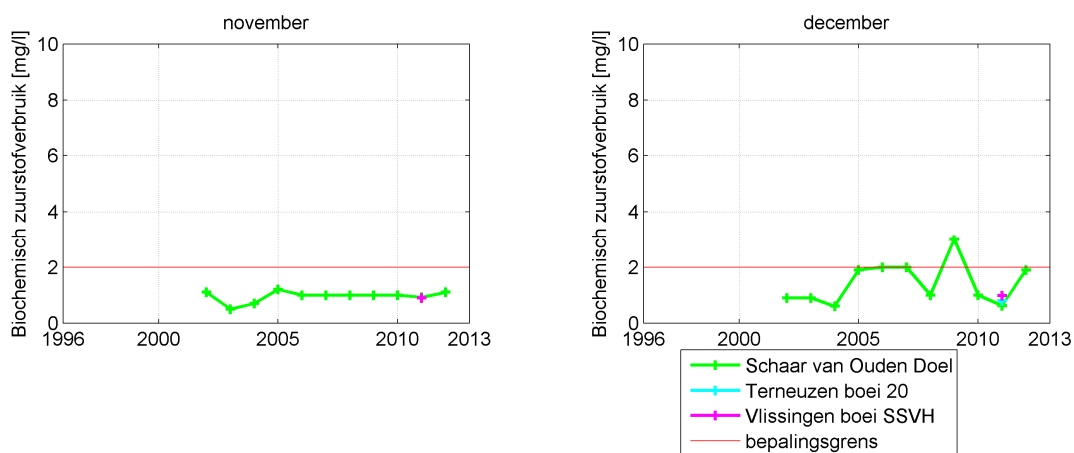


Figuur 3.19 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het biochemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel

3.7.4 Maandgemiddeld biochemisch zuurstofverbruik







Figuur 3.20 Maandgemiddeld biochemisch zuurstofverbruik en bepalingsgrens in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

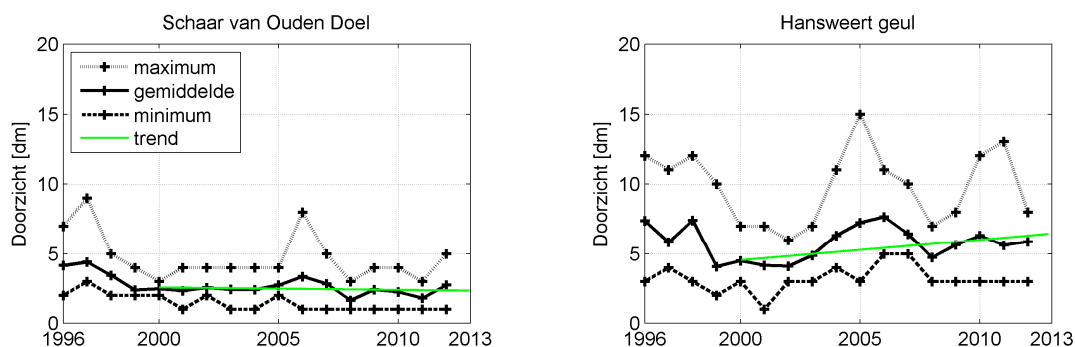
In Figuur 3.20 zijn de maandelijks gemeten waarden van biochemisch zuurstofverbruik bij Schaar van Ouden Doel weergegeven in groen en de bepalingsgrens in rood.

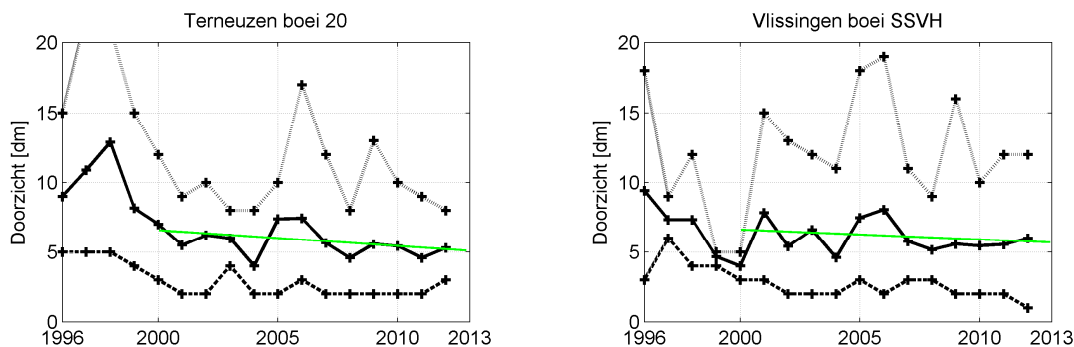
3.8 Lichtklimaat

3.8.1 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 (Spronk, 2008). 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 3.21 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 Walcheren 20 km uit de kust wordt het doorzicht niet bepaald. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd.





Figuur 3.21 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 geul het afgelopen decennium is toegenomen, terwijl bij Terneuzen boei 20 en Vlissingen boei SSVH een lichte daling te lijkt op te treden. De laatste paar jaar lijkt het doorzicht op alle stations weinig te veranderen.

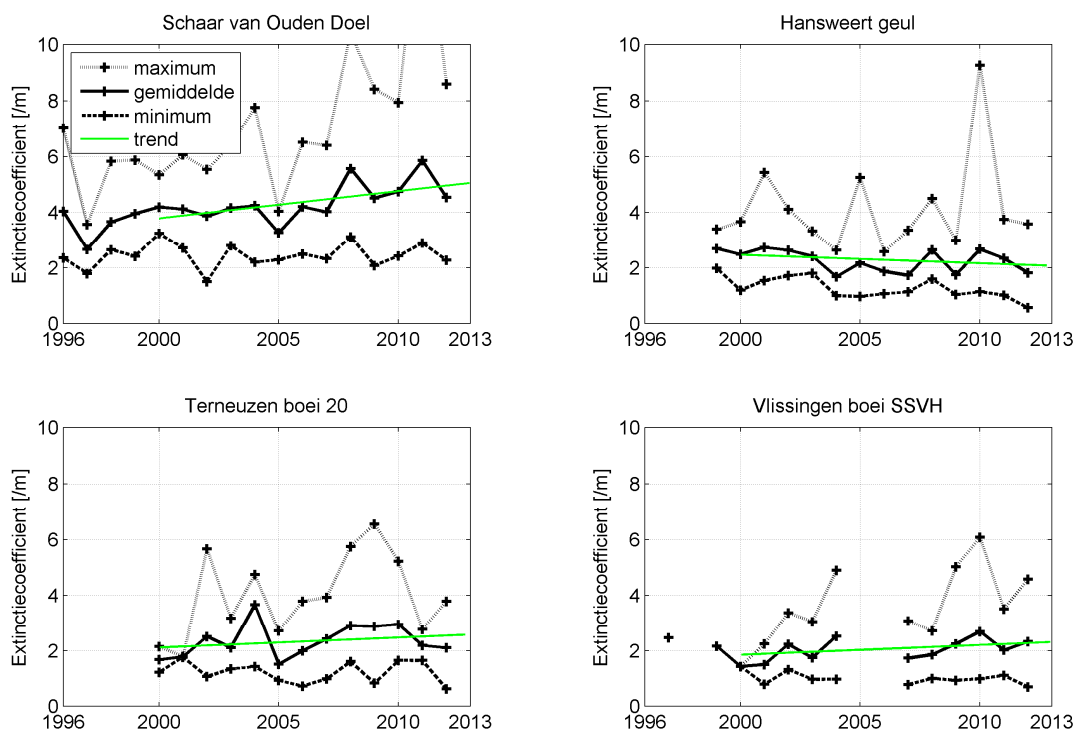
3.8.2 Extinctiecoëfficiënt

De extinctiecoëfficiënt geeft aan in welke mate zonlicht doordringt in de waterkolom. Hoe lager deze waarde, hoe meer het zonlicht doordringt in de waterkolom. 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). De extinctiecoëfficiënt is een objectieve meting voor een lichtklimaat, in tegenstelling tot de meting van doorzicht met de Secchi-schijf.

Metingen bij Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20 km uit de kust worden weer opgenomen in de Eerstelijnsrapportage als het onderzoek naar deze metingen is afgerond.

Voor de extinctiecoëfficiënt heeft dezelfde filtering van datapunten plaatsgevonden als voor het doorzicht.

In Figuur 3.22 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 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd.



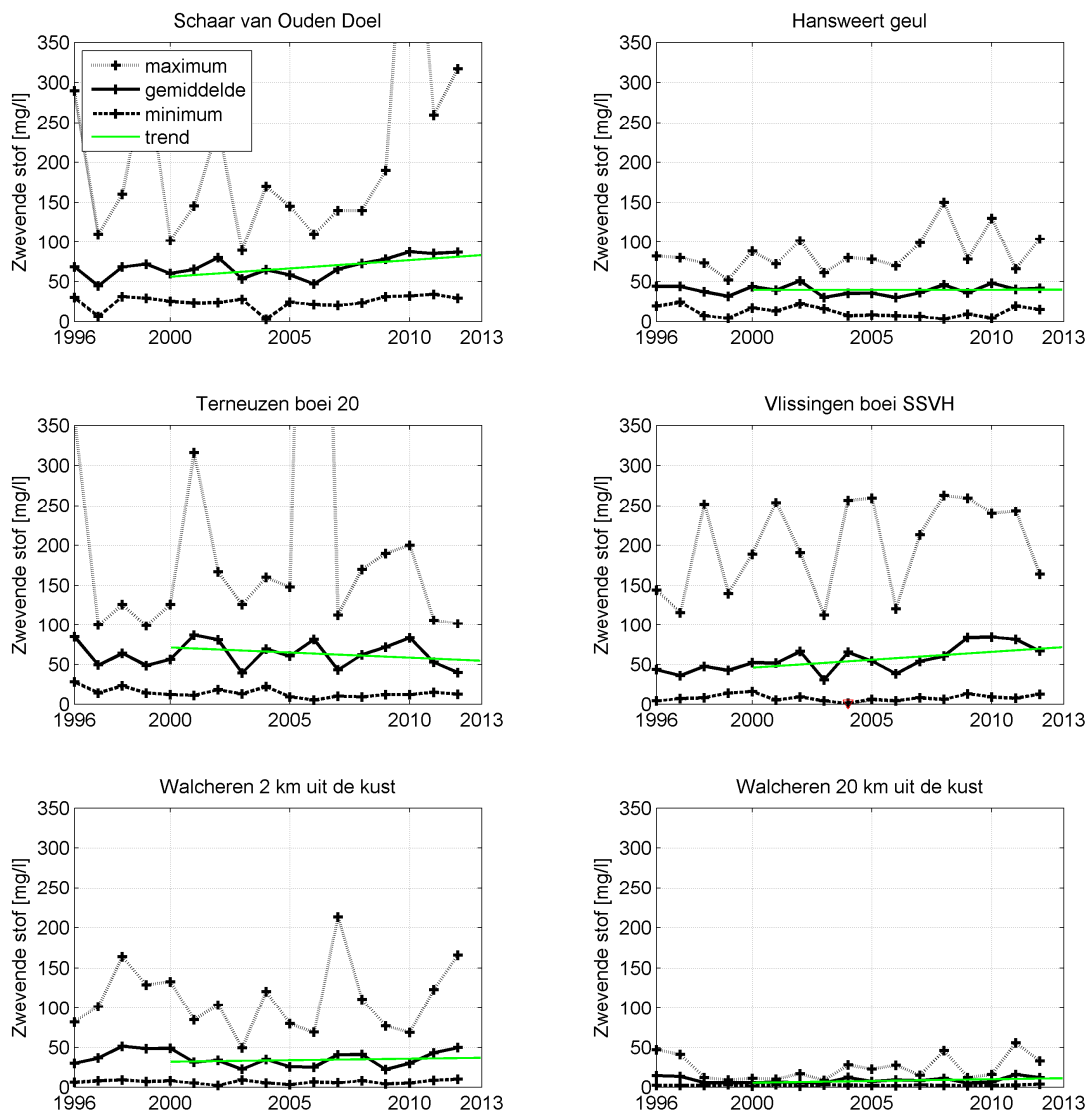
Figuur 3.22 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de extinctiecoëfficiënt in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De extinctiecoëfficiënt neemt toe in stroomopwaartse richting, wat betekent dat de mate van lichtdoordringing in de waterkolom afneemt in stroomopwaartse richting. Ook de mate van variabiliteit neemt toe in stroomopwaartse richting. Er zijn geen sterke temporele trends te zien.

3.9 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 één keer per maand bij Terneuzen boei 20, Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20 km uit de kust. Bij Hansweert geul en Vlissingen boei SSVH wordt in de zomer twee keer per maand bemonsterd en in de winter ca. één keer per maand.

Figuur 3.23 toont de jaargemiddelden voor 1996-2012 per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd.



Figuur 3.23 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. Verder op de zee zijn de gemiddelde gehalten en de maximumwaarden lager (Walcheren 20 km uit de kust).

3.10 Nutriënten

Nutriënten (vormen van stikstof, fosfor en silicium) zijn vooral van belang voor de biologische activiteit in de Westerschelde. Stikstof (N) en Fosfor (P) zijn van belang omdat het voedingsstoffen (nutriënten) zijn, 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.

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 ook 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. Deze particuliere fractie kan vanuit de bodem kan worden nageleverd. Met name de Zeeschelde bevat grote hoeveelheden fijn slib dat (net als andere antropogeen belaste rivieren) een grote hoeveelheid geadsorbeerde fosfaten bevat. 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.

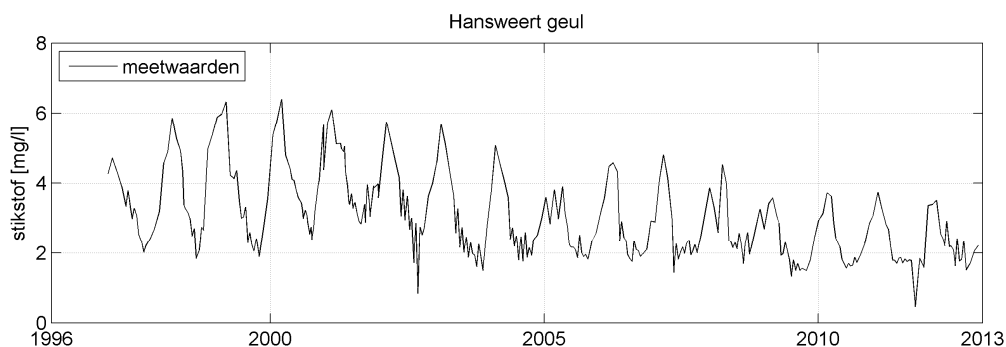
Silicium is een relevante parameter omdat diatomeeën (kiezelalgen) opgelost anorganisch silicium (silicaat) opnemen bij hun groei. De beschikbaarheid van silicaat stuurt dus mede de algensoortensamenstelling en –biomassa. Silicaat komt voor in rivierwater. De concentratie is voornamelijk afhankelijk 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.

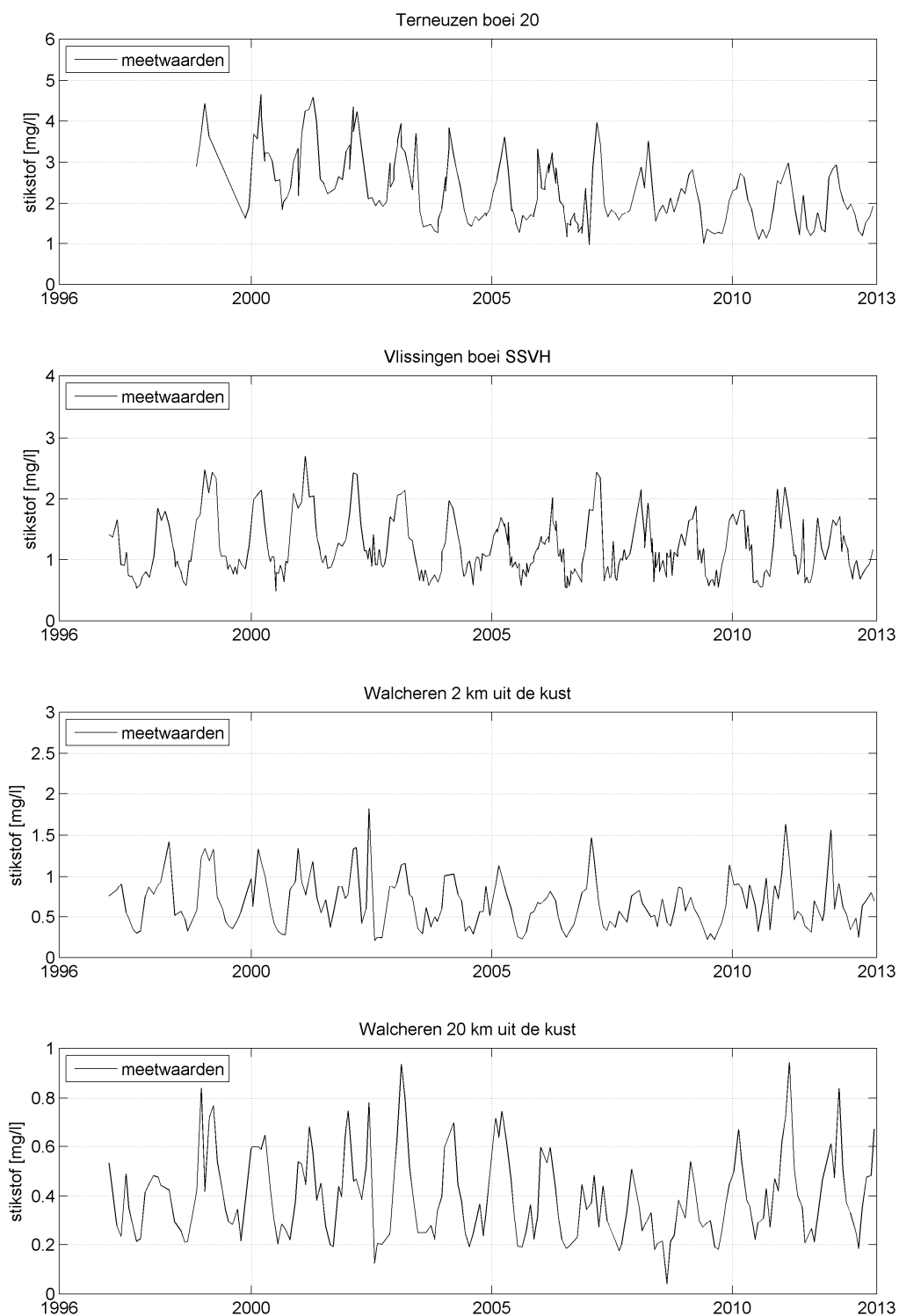
Door de menging van relatief silicaatrijk zoet water en relatief silicaatarm zout water, zijn de concentraties van silicaat in een estuarium als regel bovenstrooms hoger dan benedenstrooms. De opname van silicaat door diatomeeën in het voorjaar zorgt vaak voor een sterke seizoensvariatie in de concentratie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

3.10.1 Totaal stikstof

3.10.1.1 Tijdserie totaal stikstof

Figuur 3.24 toont de gemeten concentraties van totaal stikstof (N) op de verschillende stations als functie van de tijd. In Schaar van Ouden Doel is het totaal stikstofgehalte niet bepaald. De verticale as verschilt per station.



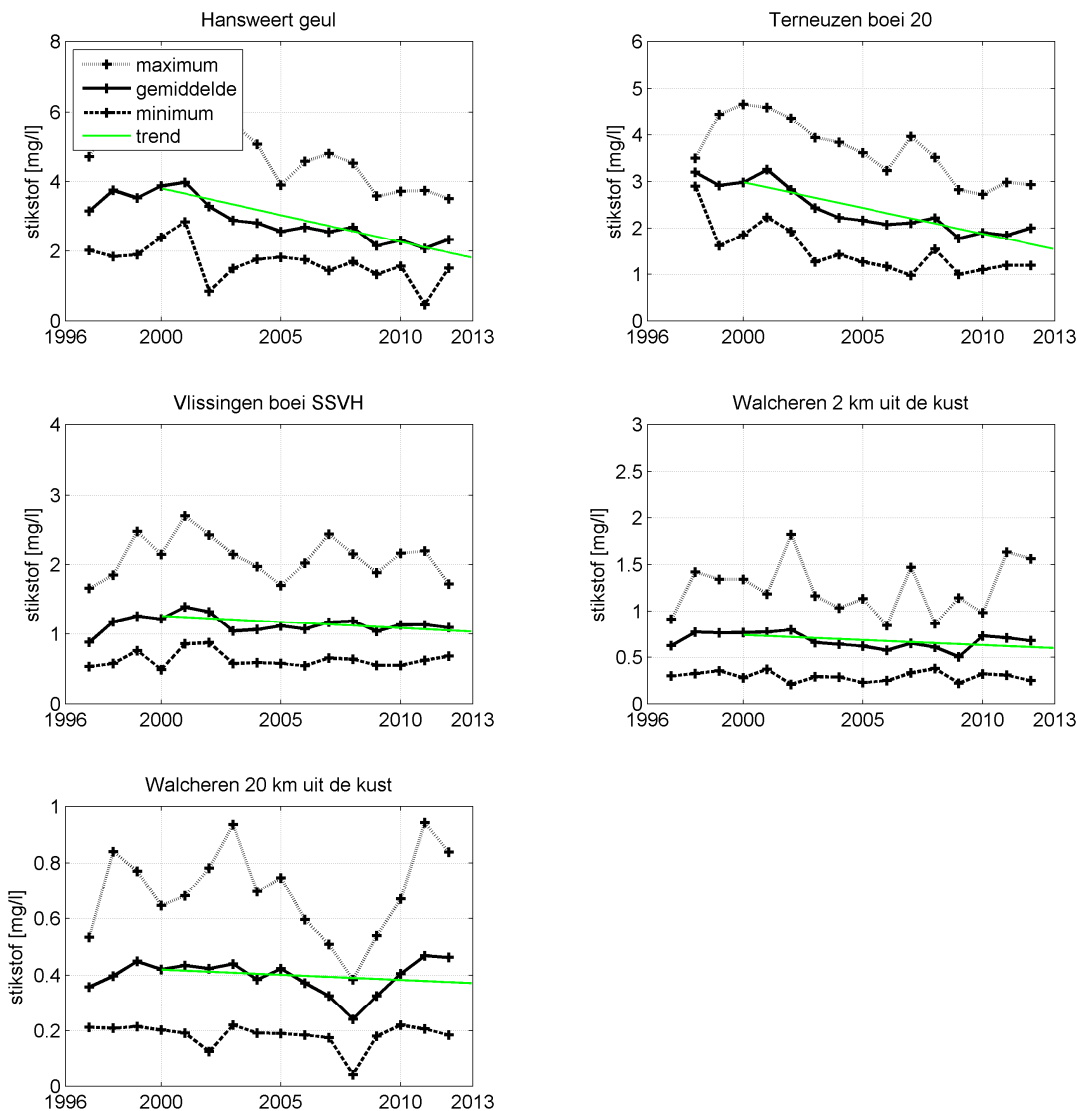


Figuur 3.24 Totaal stikstof uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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

3.10.1.2 Jaargemiddeld totaal stikstof

Figuur 3.25 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2010 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as verschilt per station.



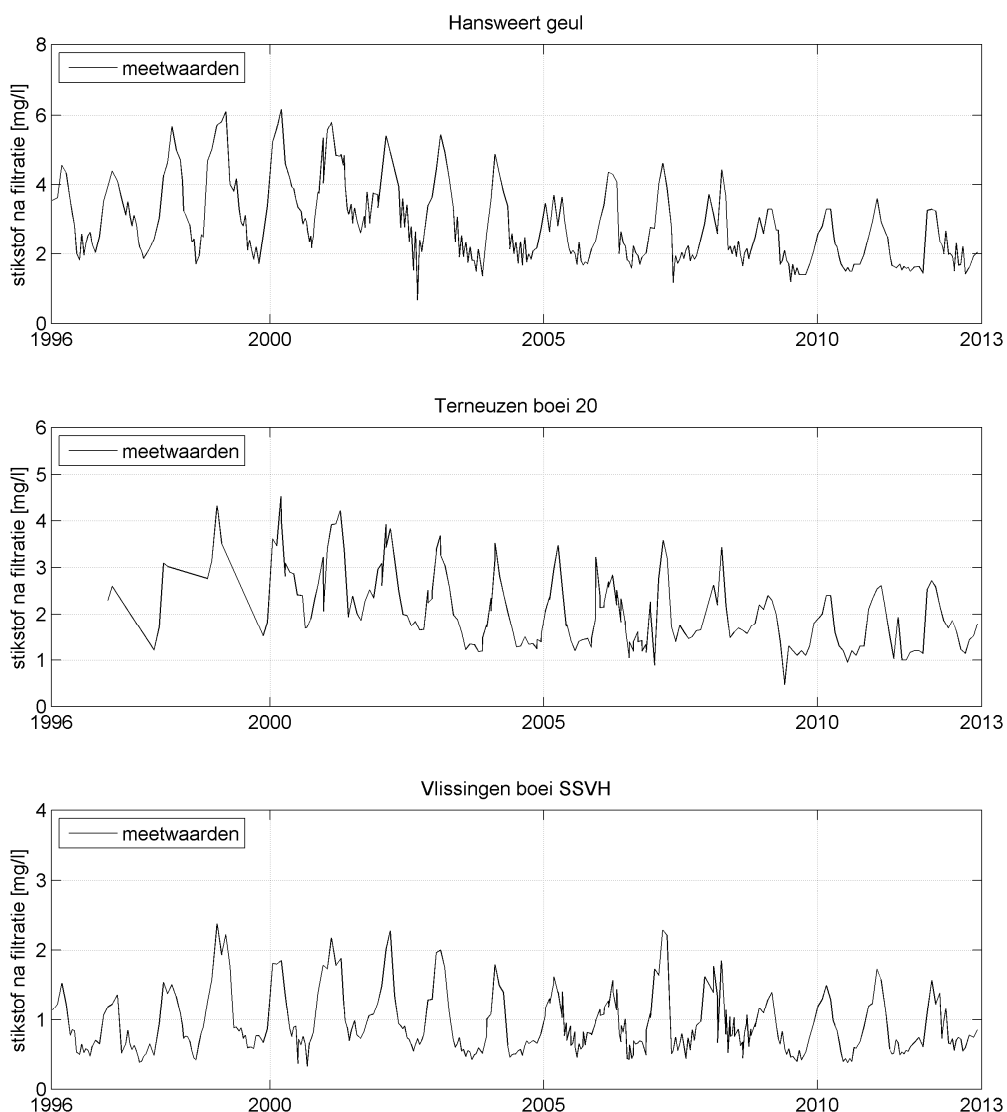
Figuur 3.25 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte totaal stikstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

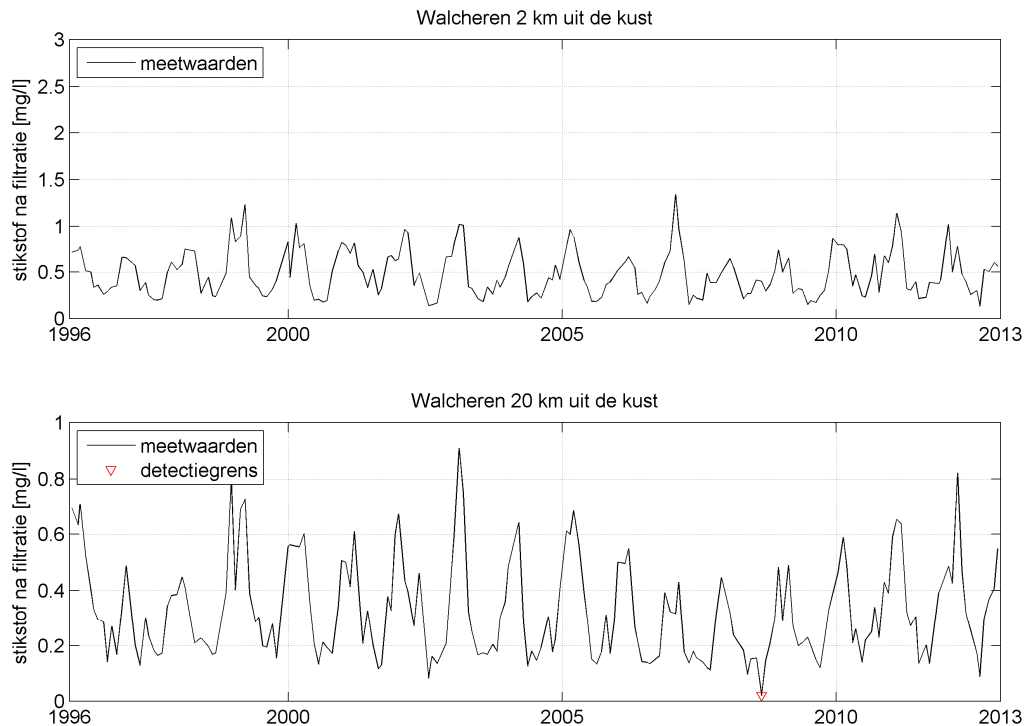
Deze resultaten laten zien dat de stikstofgehalten sterk afnemen in stroomafwaartse richting. Daarnaast is een dalende trend waarneembaar over de periode 2000-2012, vooral in het oostelijk deel van de Westerschelde.

3.10.2 Opgelost stikstof (stikstof na filtratie)

3.10.2.1 Tijdserie opgelost stikstof

Opgelost stikstof (DN) is de som van alle vormen van anorganisch stikstof (ammonium, nitriet, nitraat) en opgelost organisch stikstof. Figuur 3.26 toont de gemeten concentraties van opgelost stikstof op de verschillende stations als functie van de tijd. In Schaar van Ouden Doel is het opgelost stikstofgehalte niet bepaald. De verticale as verschilt per station.



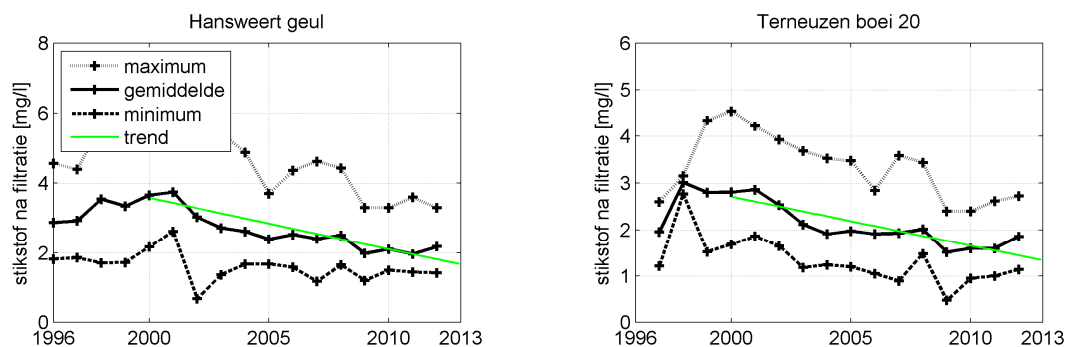


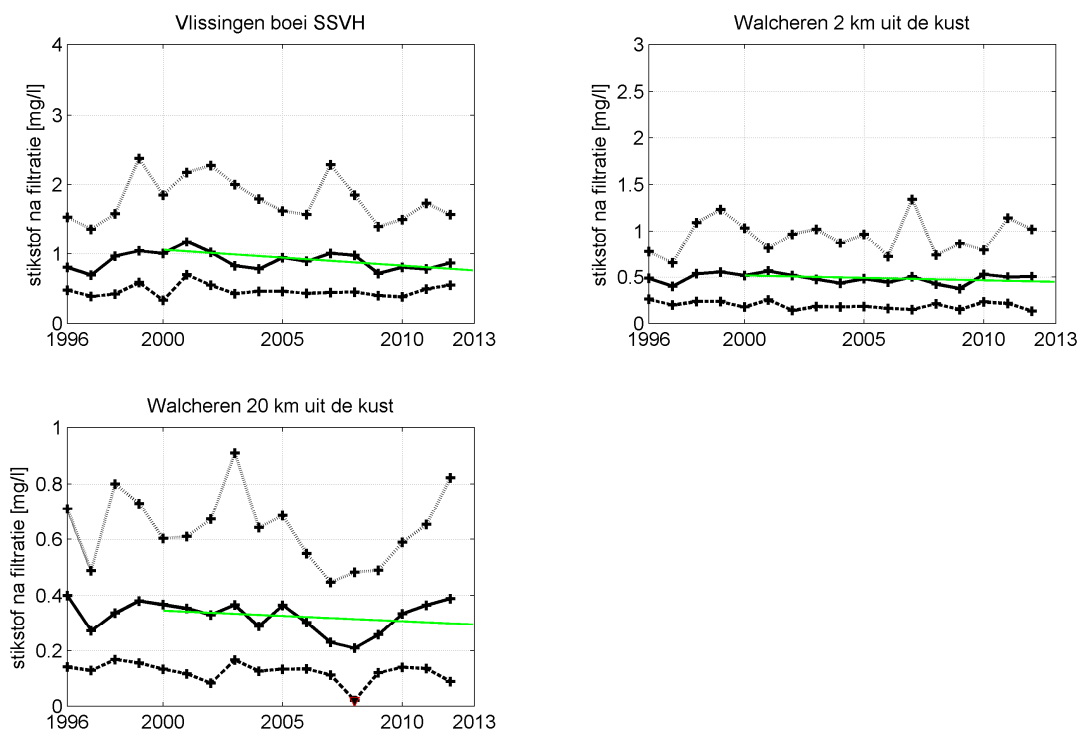
Figuur 3.26 Opgelost stikstof (stikstof na filtratie) uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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.

3.10.2.2 Jaargemiddeld opgelost stikstof (stikstof na filtratie)

Figuur 3.27 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as verschilt per station.





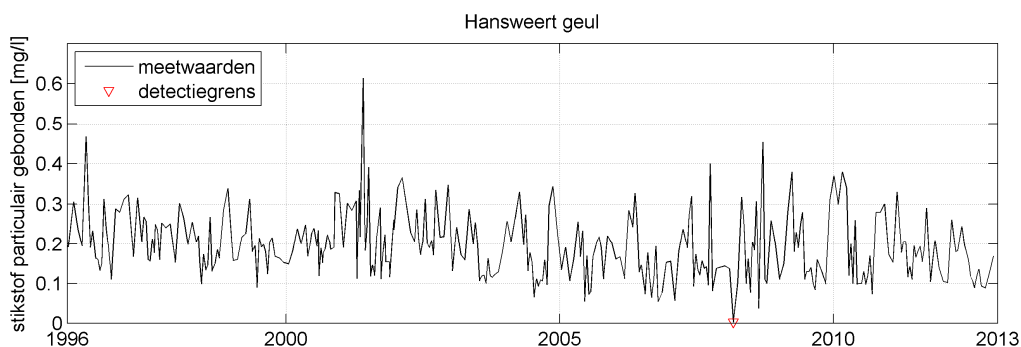
Figuur 3.27 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte opgelost stikstof (stikstof na filtratie) in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

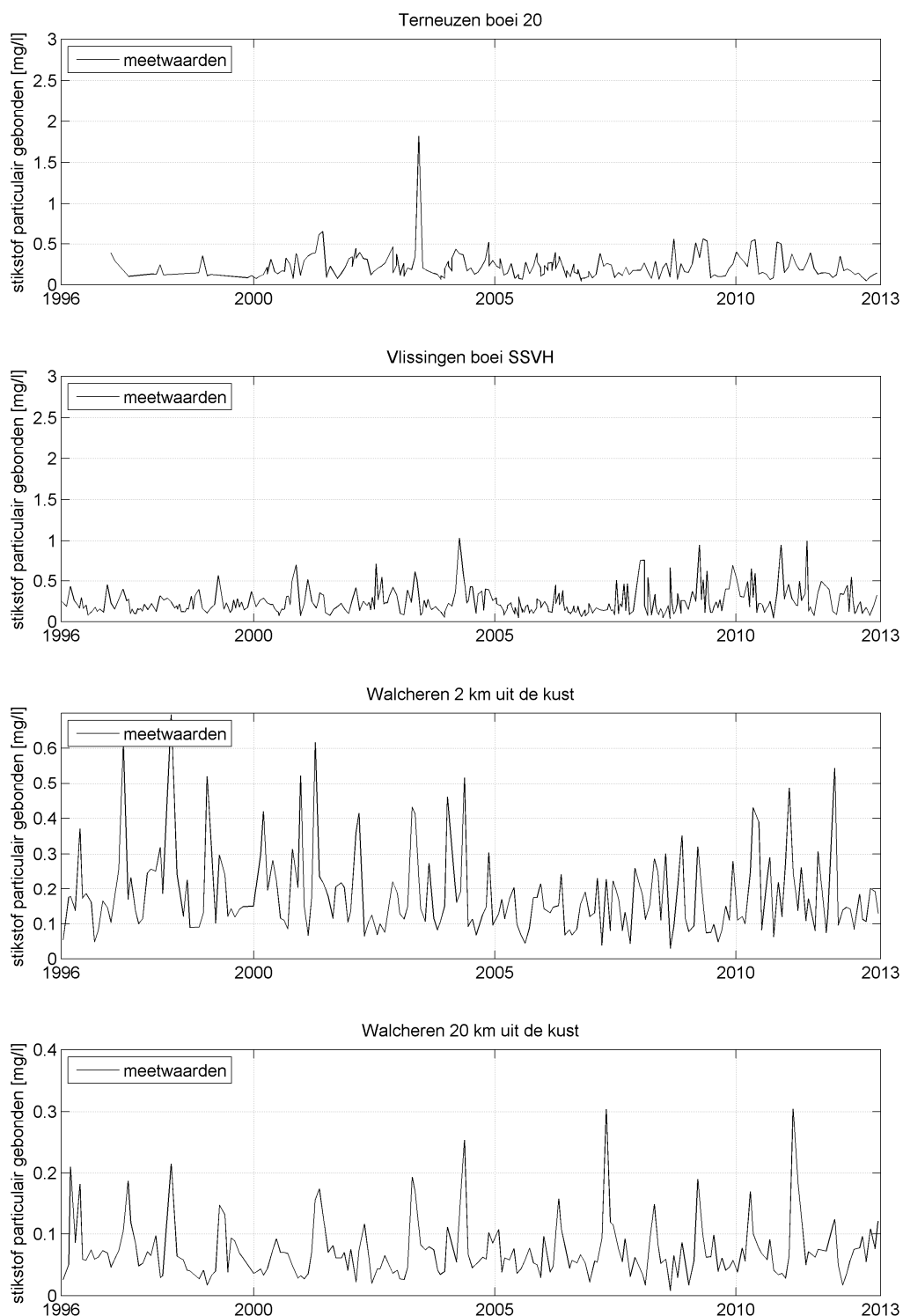
Deze resultaten laten zien dat de opgelost stikstofgehalten sterk afnemen in stroomafwaartse richting. Daarnaast is een dalende trend waarneembaar over de periode 2000-2012, vooral in het oostelijk deel van de Westerschelde.

3.10.3 Particulair gebonden stikstof

3.10.3.1 Tijdsreeks particulier gebonden stikstof

Figuur 3.28 toont de gemeten concentraties van particulier gebonden stikstof (PN) op de verschillende stations als functie van de tijd. In het station Schaar van Ouden Doel is het particulier gebonden stikstofgehalte niet bepaald. De verticale as verschilt per station.





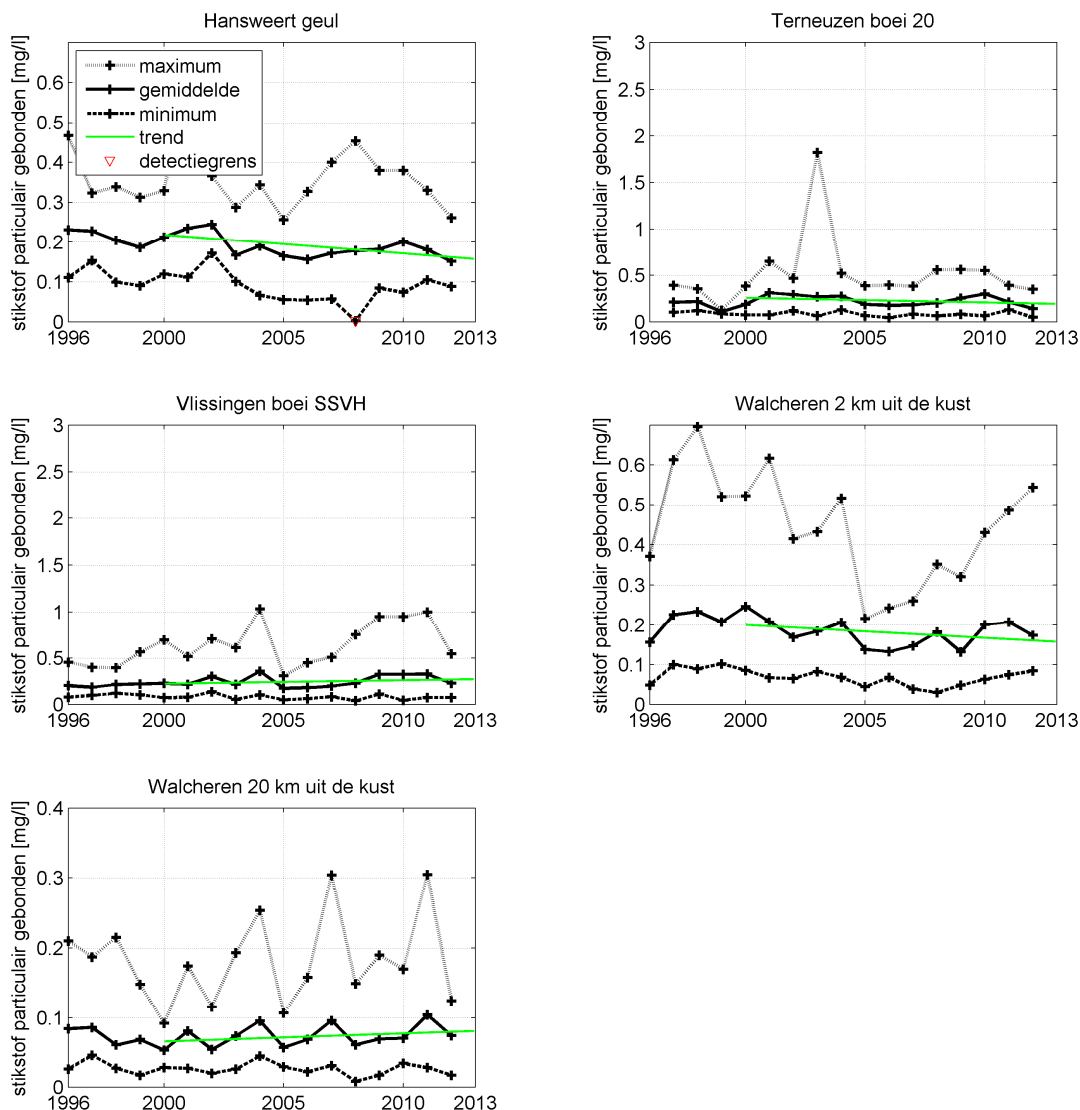
Figuur 3.28 Particulair gebonden stikstof uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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. 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. We

merken ook op dat de gehalten particulier stikstof maar een heel klein deel vormen van de concentratie totaal stikstof.

3.10.3.2 Jaargemiddeld particulier gebonden stikstof

Figuur 3.29 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as verschilt per station.



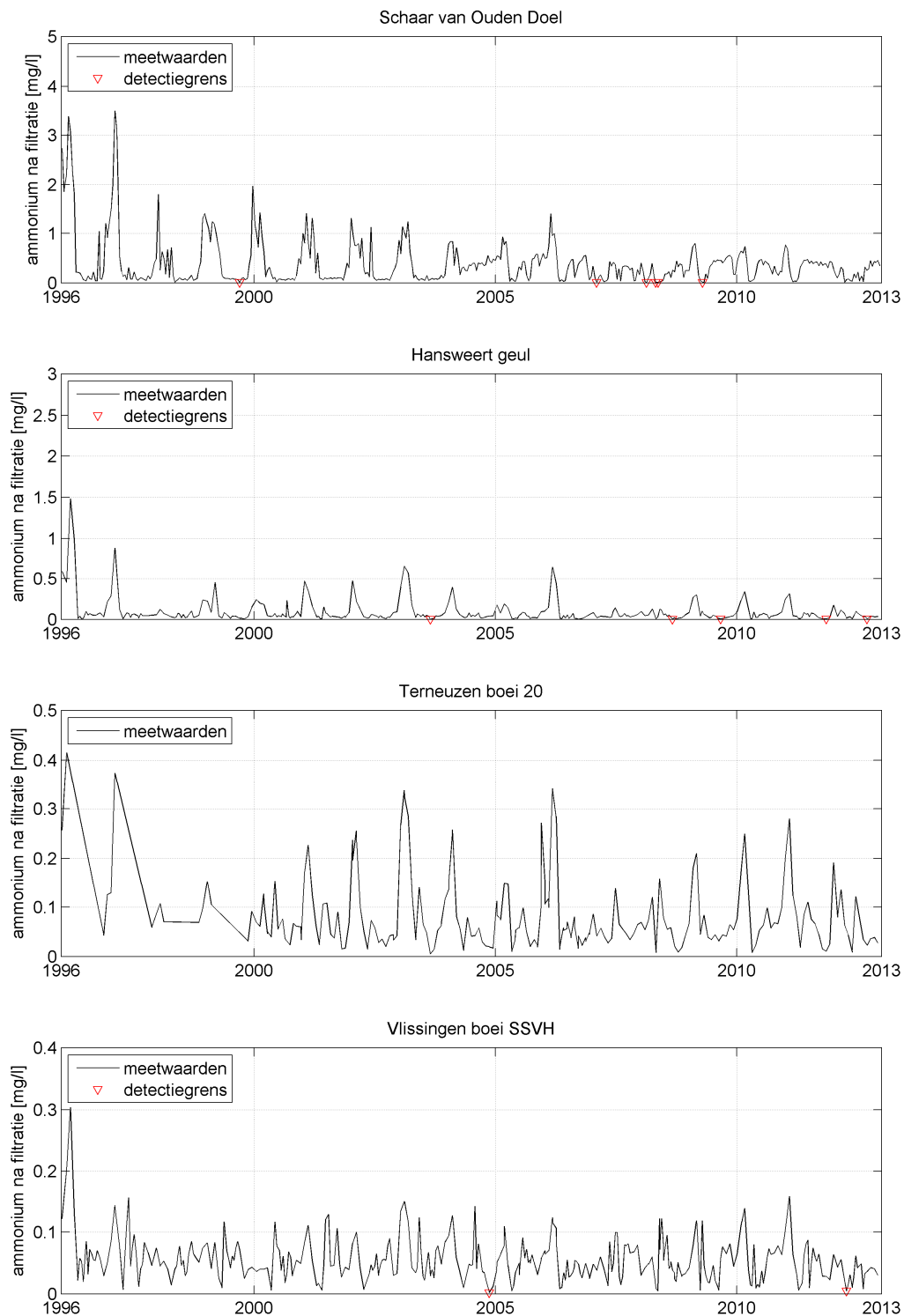
Figuur 3.29 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier gebonden stikstof in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

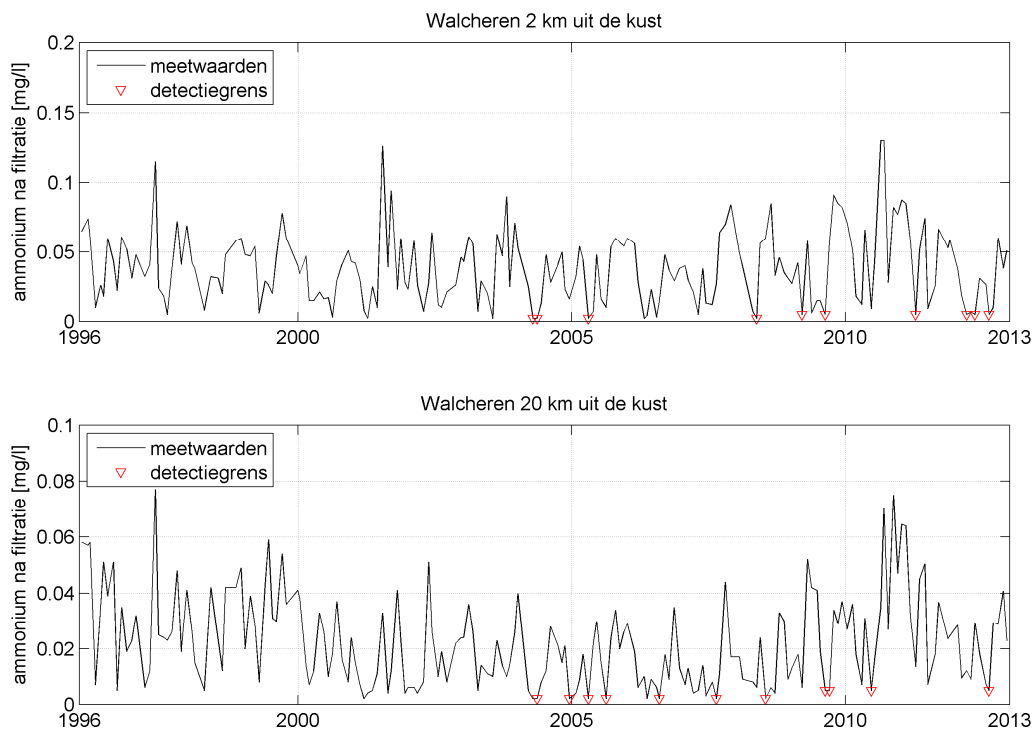
Deze resultaten laten sterke fluctuaties zien, en een min of meer gelijke gemiddelde concentratie op de verschillende stations (behalve Walcheren 20 km uit de kust). Duidelijke temporele trends ontbreken.

3.10.4 Ammonium

3.10.4.1 Tijdserie ammonium

Figuur 3.30 toont de gemeten concentraties van ammonium op de verschillende stations als functie van de tijd. De verticale as verschilt per station.



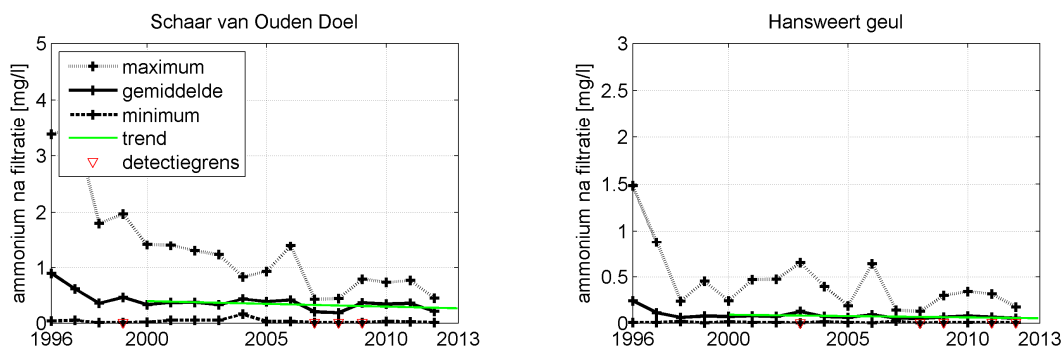


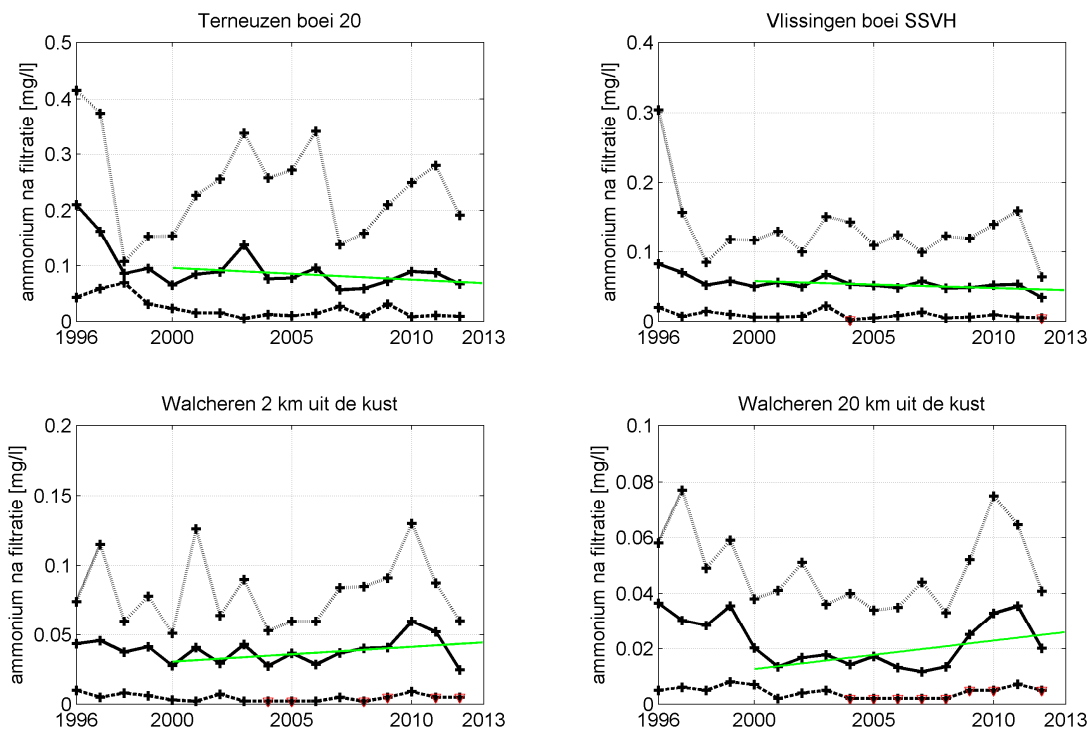
Figuur 3.30 Ammoniumconcentratie uitgedrukt in stikstof na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

In benedenstroomse richting nemen de concentraties van 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. Zo nu en dan wordt de detectiegrens bereikt, vooral bij de stations in de monding.

3.10.4.2 Jaargemiddeld ammonium

Figuur 3.31 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. De stations zijn gerangschikt in stroomafwaartse richting. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as verschilt per station.





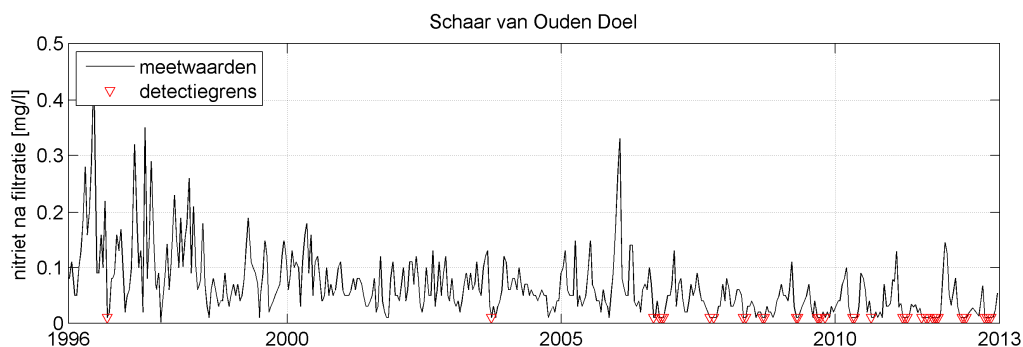
Figuur 3.31 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de ammoniumconcentratie uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

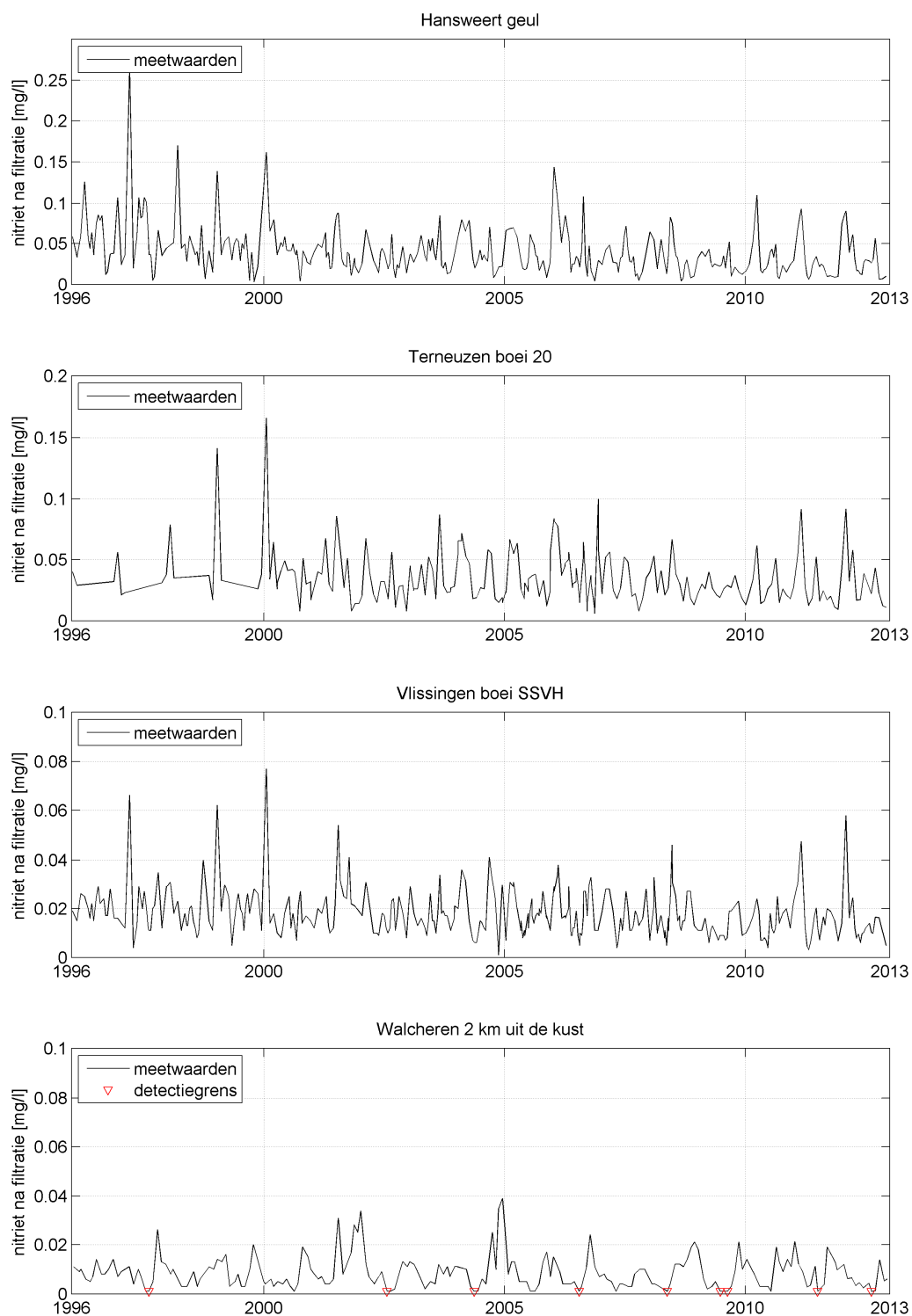
Ook deze grafieken laten zien dat in benedenstroomse richting de concentraties van ammonium sterk afnemen. Ook zijn bij Schaar van Ouden Doel en Hansweert de maxima over de periode 1996-2006 afgenomen. Sinds 2006 lijkt de situatie stabiel. De toename bij Walcheren 20 km uit de kust in de periode 2009-2011 lijkt in 2012 te zijn gestopt.

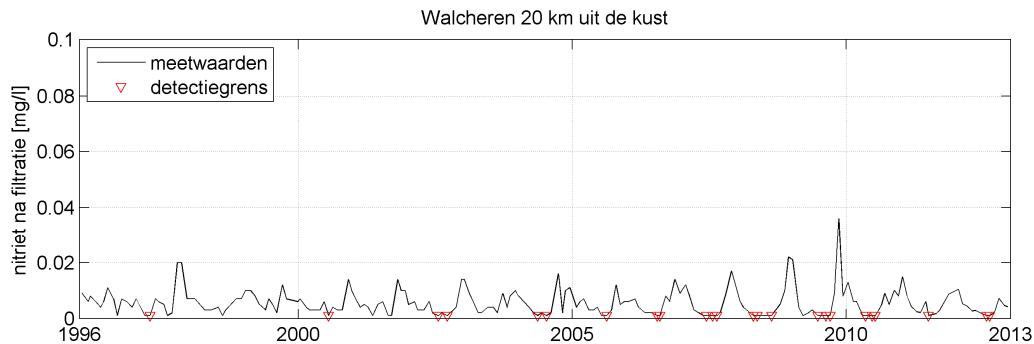
3.10.5 Nitriet

3.10.5.1 Tijdserie nitriet

Figuur 3.32 toont de gemeten concentraties van nitriet op de verschillende stations als functie van de tijd. De verticale as verschilt per station.





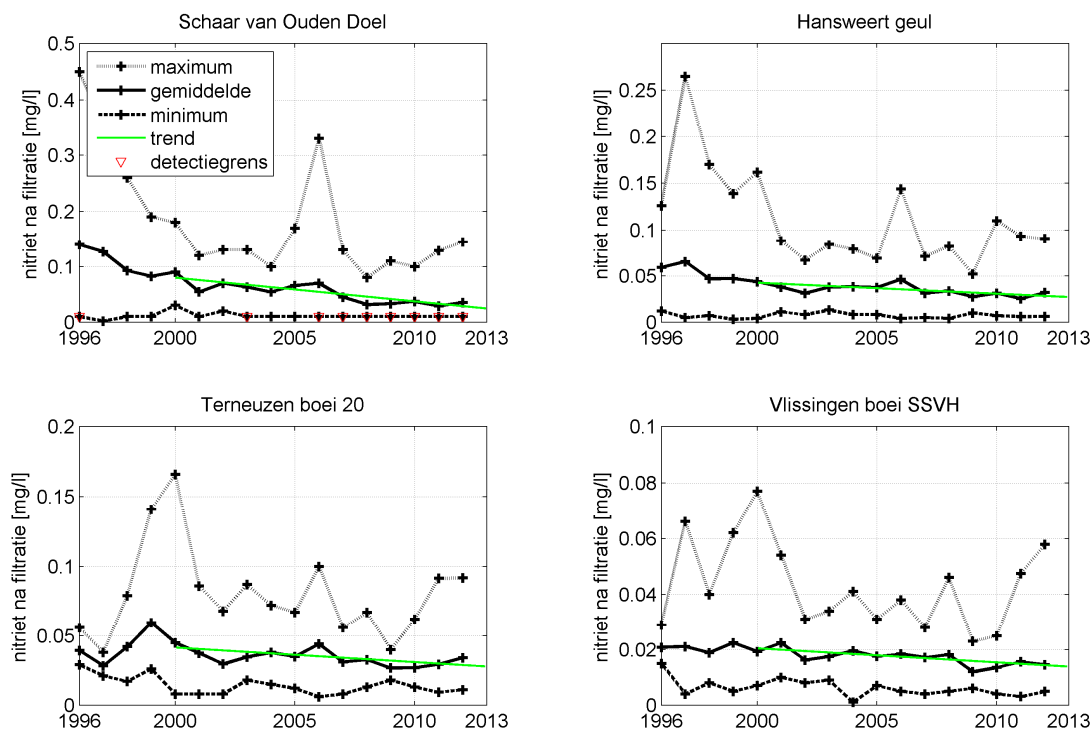


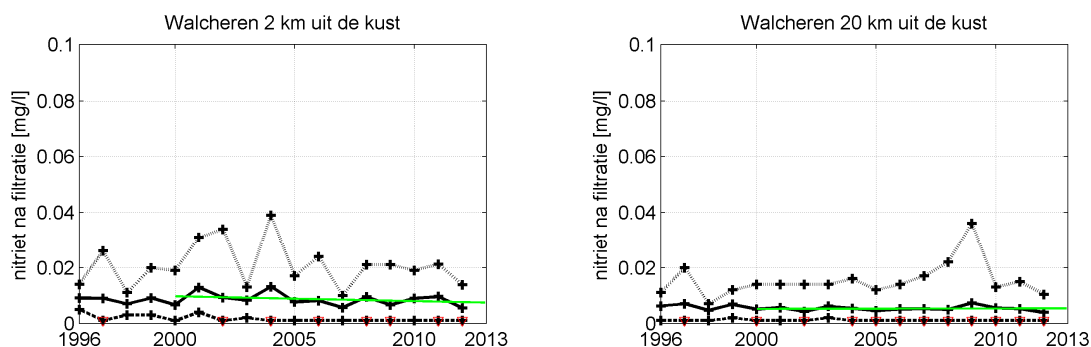
Figuur 3.32 Nitrietgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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. Sinds 2006 wordt bij Schaar van Ouden Doel en de stations in de monding regelmatig de detectiegrens bereikt, waardoor de jaargemiddelde waarden beïnvloed worden.

3.10.5.2 Jaargemiddeld nitriet

Figuur 3.33 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as verschilt per station.





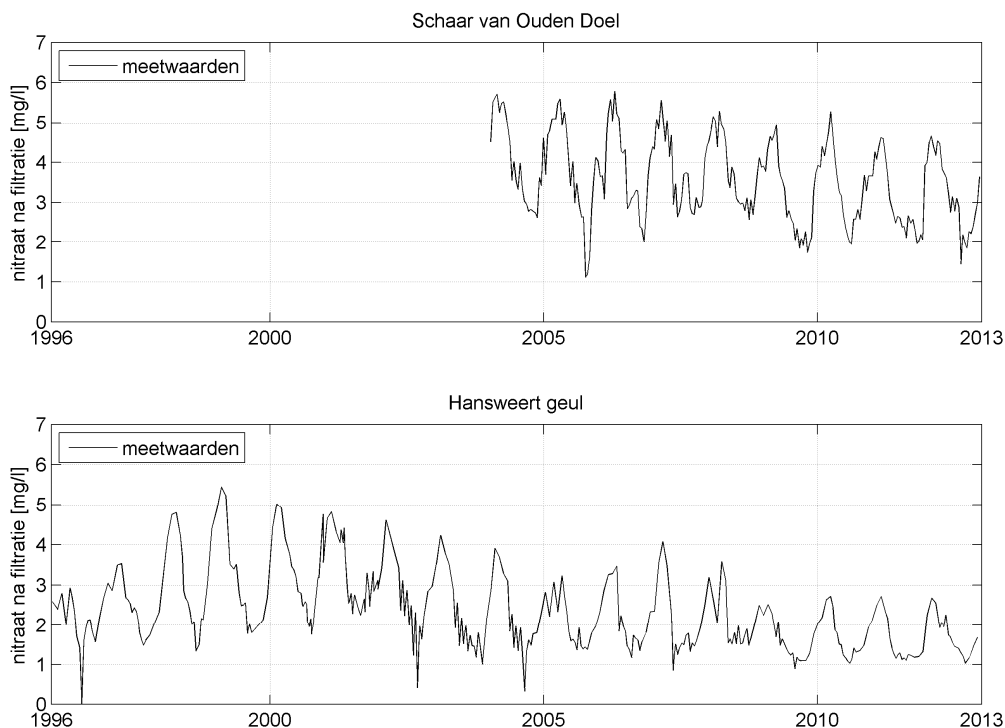
Figuur 3.33 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het nitrietgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

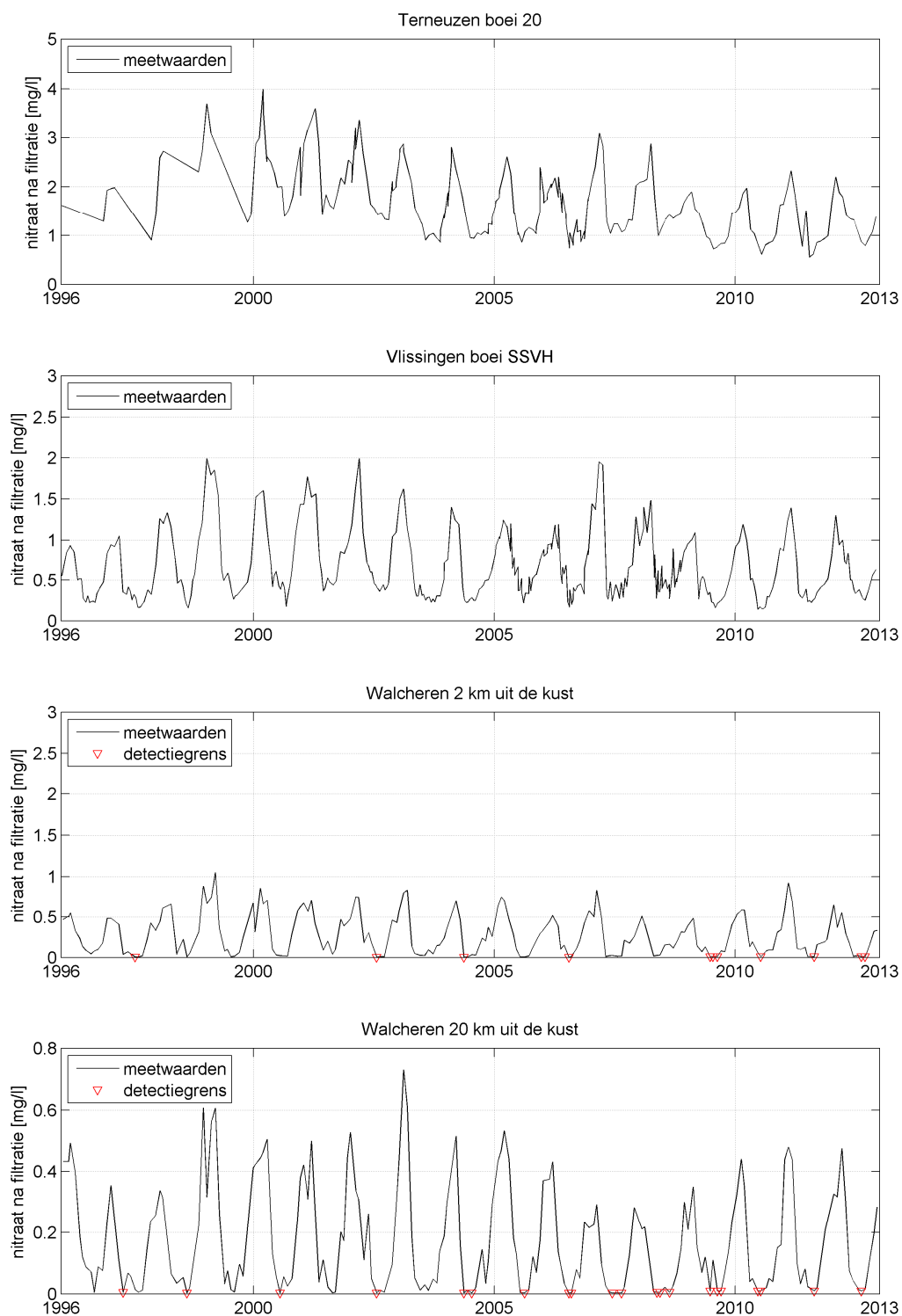
Ook deze grafieken laten zien dat in benedenstroomse richting de concentraties van nitriet afnemen. Vooral bovenstrooms fluctueren de concentraties sterk, getuige de minimum en maximum waarden. In het estuarium is er een licht dalende trend over de periode 2000-2012 waarneembaar.

3.10.6 Nitraat

3.10.6.1 Tijdsree nitraat

Figuur 3.34 toont de gemeten concentraties van nitraat op de verschillende stations als functie van de tijd. De verticale as verschilt per station.



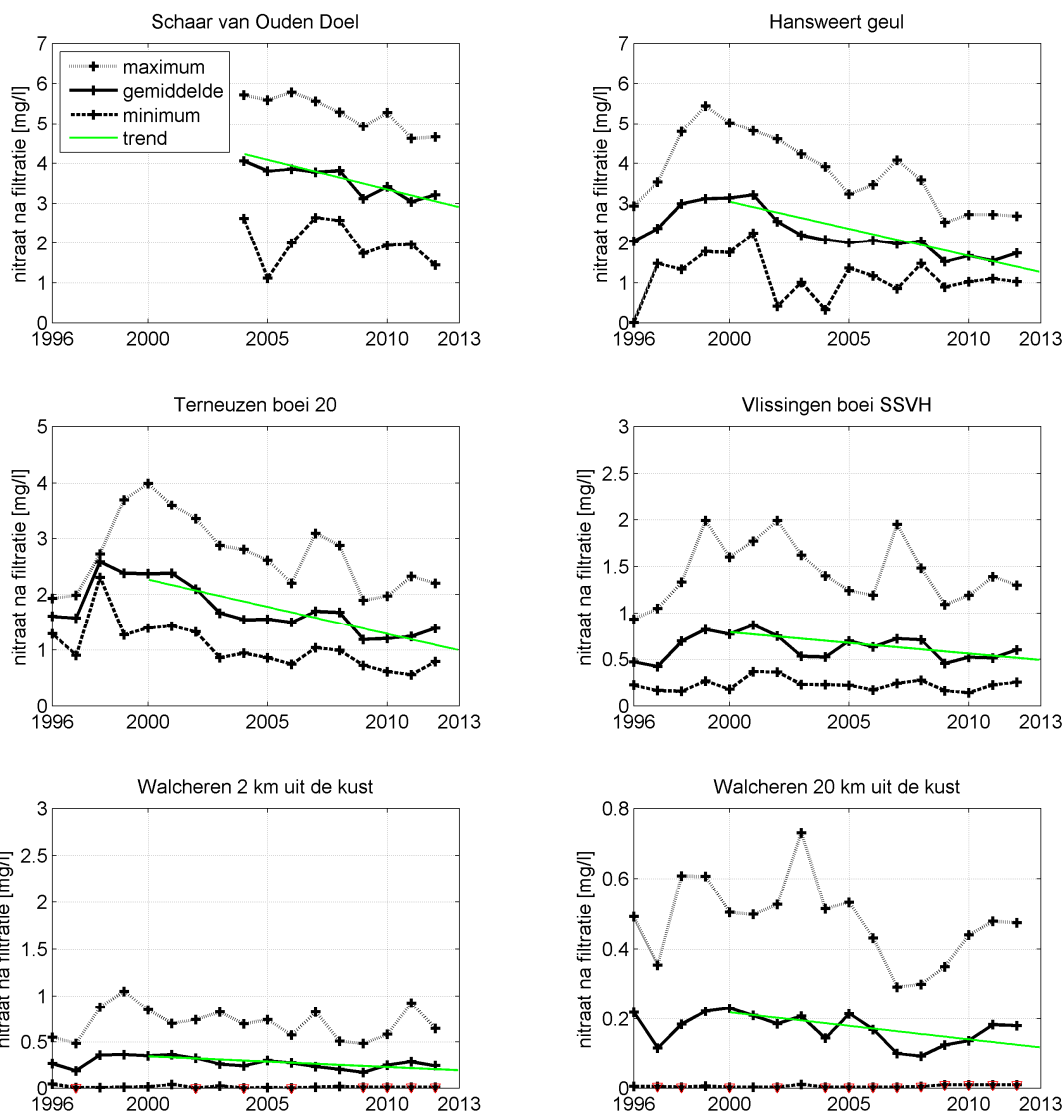


Figuur 3.34 Nitraatgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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. Bij de stations in de monding wordt regelmatig de detectiegrens bereikt.

3.10.6.2 Jaargemiddeld nitraat

Figuur 3.35 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as verschilt per station.



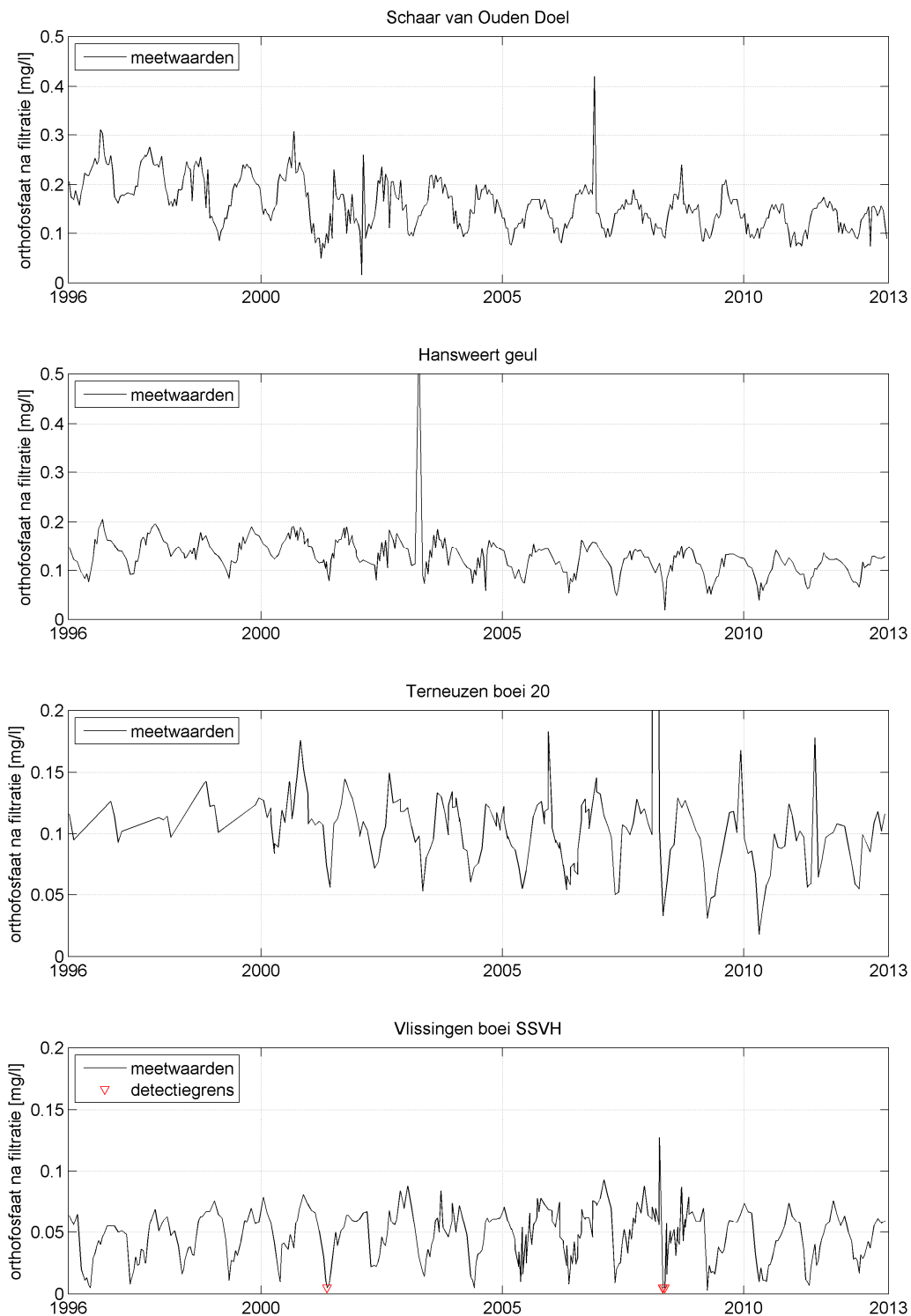
Figuur 3.35 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het nitraatgehalte uitgedrukt in stikstof na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

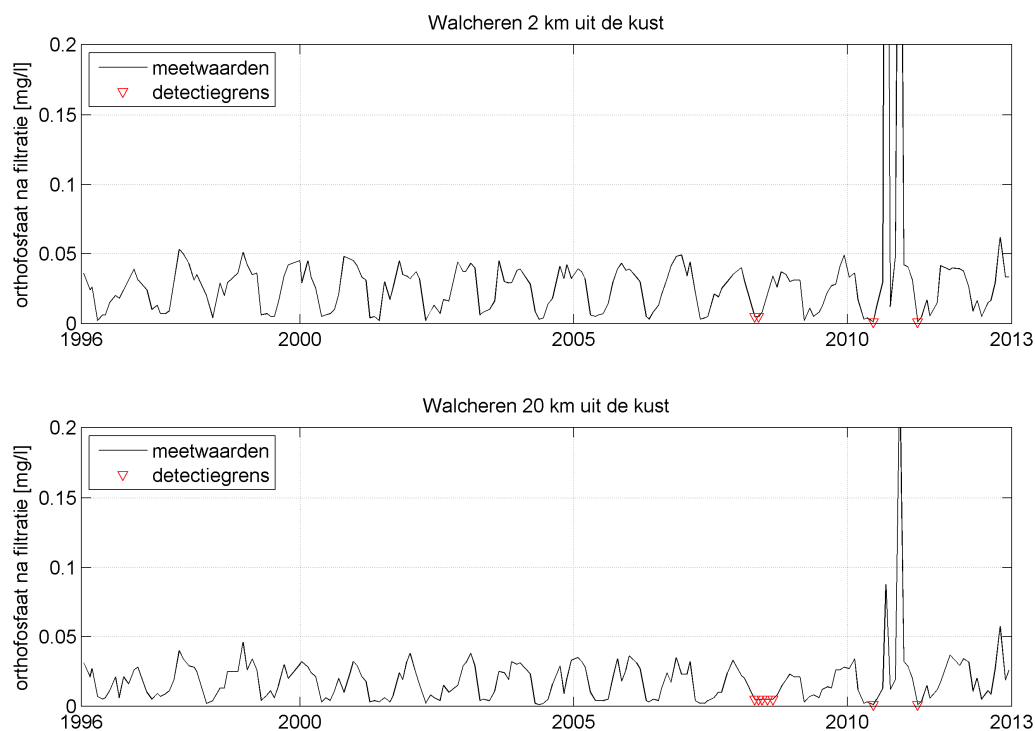
Deze resultaten laten zien dat de nitraatgehalten sterk afnemen in stroomafwaartse richting. Daarnaast is een dalende trend waarneembaar over de periode 2000-2012, vooral in het oostelijk deel van de Westerschelde. Op het traject Terneuzen boei 20 tot Walcheren 20 km uit de kust lijkt sinds 2009 een kleine toename op te treden. Desondanks is de trend over de gehele periode 2000-2012 dalend.

3.10.7 Orthofosfaat

3.10.7.1 Tijdserie orthofosfaat

Figuur 3.36 toont de gemeten concentraties van orthofosfaat op de verschillende stations als functie van de tijd. De verticale as verschilt per station.



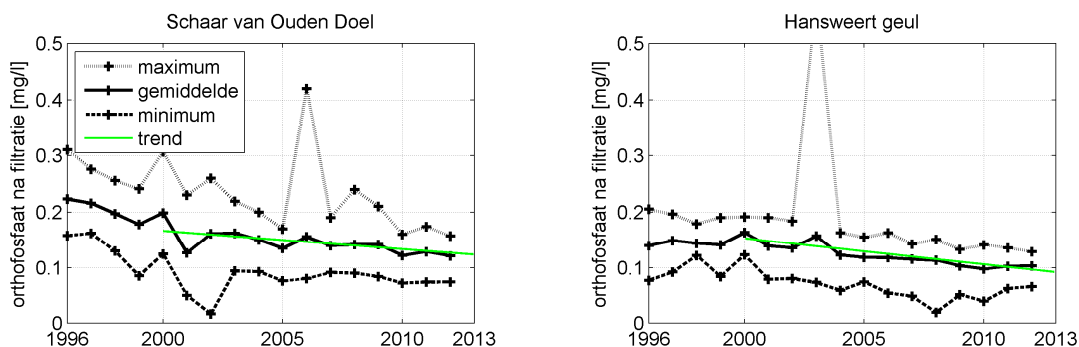


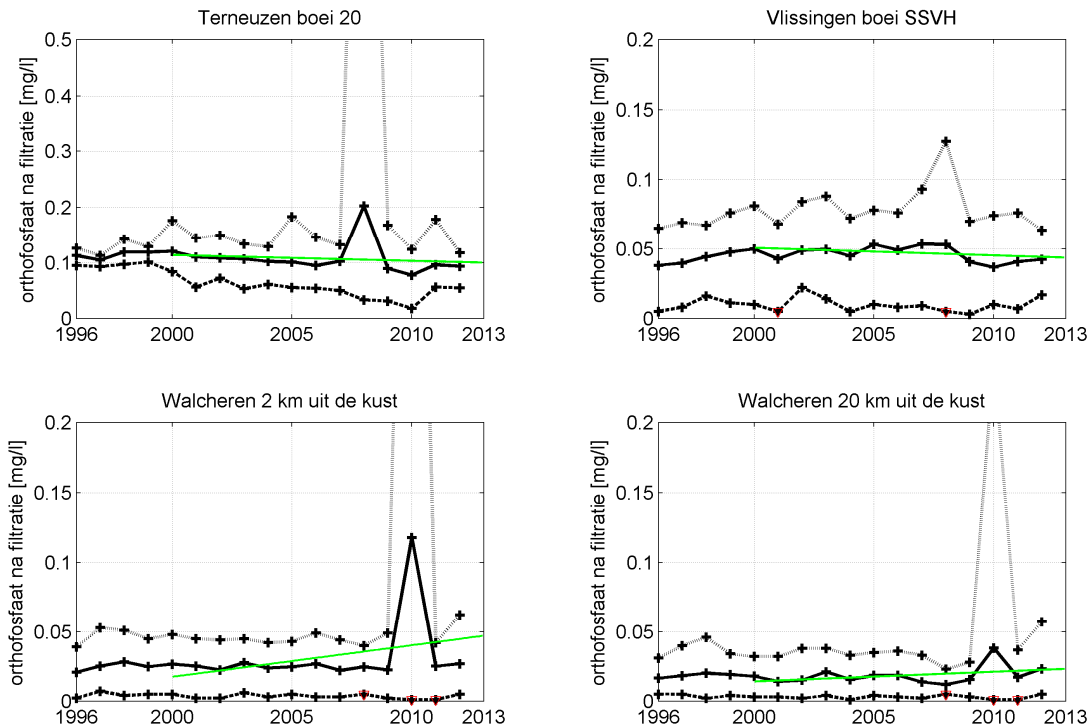
Figuur 3.36 Orthofosfaat uitgedrukt in fosfor na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De orthofosfaatconcentraties nemen af in stroomafwaartse richting. Enkele hoge pieken vallen op in de meetdata, bijvoorbeeld op de stations Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20 km uit de kust in het jaar 2010. Ook worden op deze stations af en toe waarden onder de detectiegrens gemeten. Vaak is er een duidelijke seizoensvariatie met hoge gehalten in de winter en lage gehalten in de zomer waarneembaar.

3.10.7.2 Jaargemiddeld orthofosfaat

Figuur 3.37 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as verschilt per station.





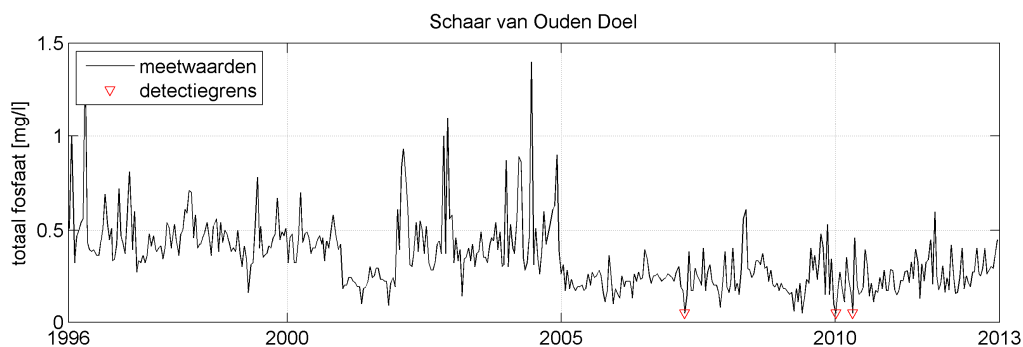
Figuur 3.37 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte orthofosfaat uitgedrukt in fosfor na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

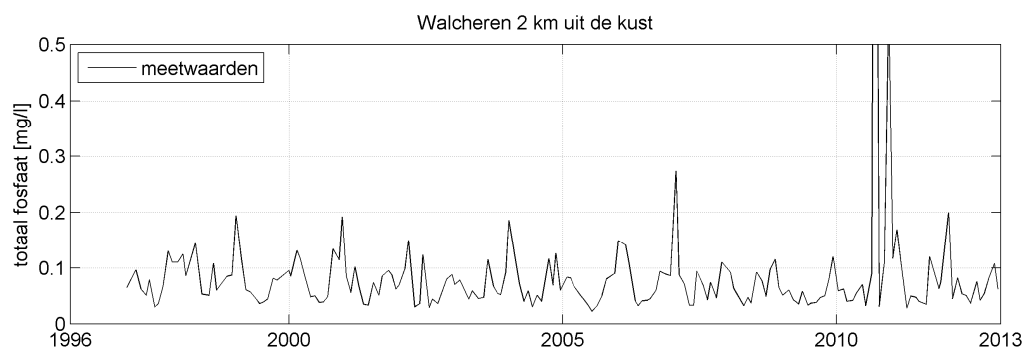
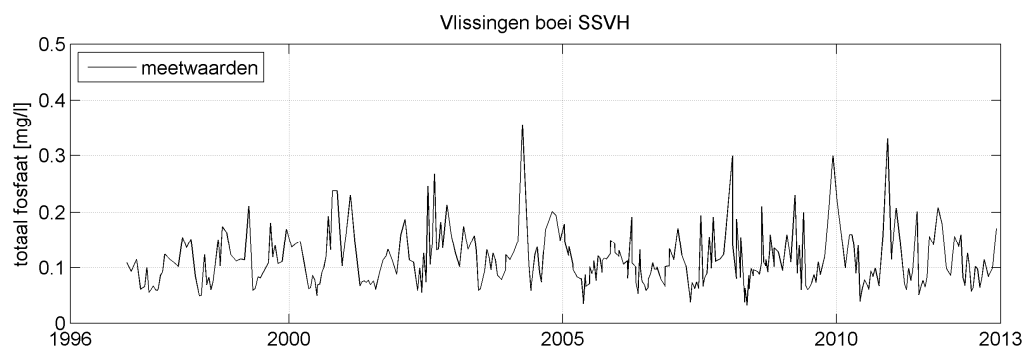
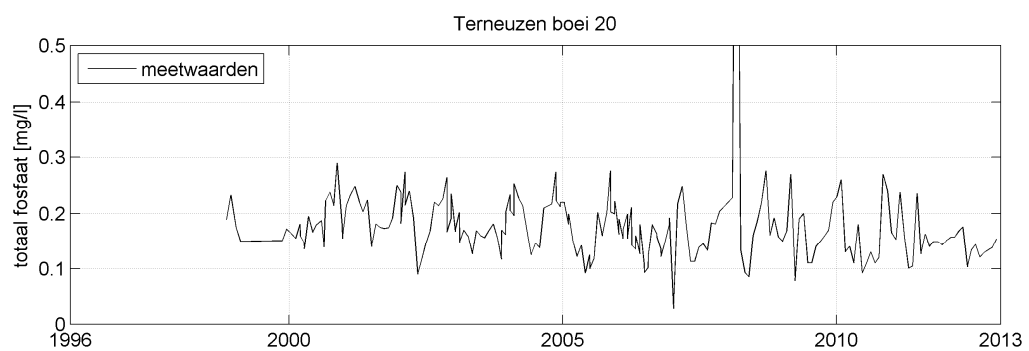
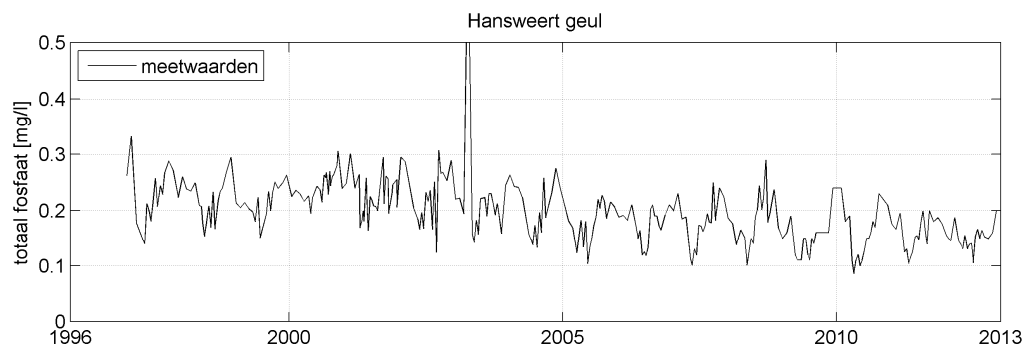
Deze resultaten illustreren een dalende trend op de bovenstroomse stations, vooral bij Schaar van Ouden Doel en Hansweert geul. De laatste paar jaar lijkt de situatie zich te stabiliseren. Bij Terneuzen boei 20 en Vlissingen boei SSVH zijn de concentraties redelijk constant in de tijd. De stijgende trend op de stations Walcheren 2 km uit de kust en in mindere mate bij Walcheren 20 km uit de kust is het gevolg van incidenteel hoge gemeten waarden in 2010.

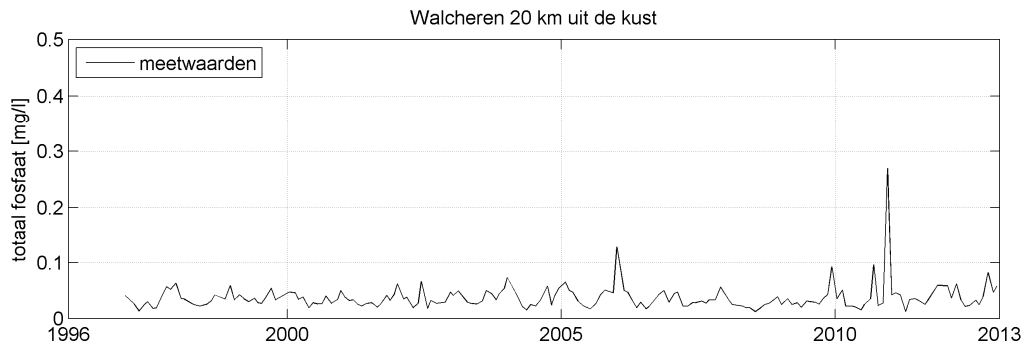
3.10.8 Totaal fosfaat

3.10.8.1 Tijdserie totaal fosfaat

Figuur 3.38 toont de gemeten concentraties van totaal fosfaat op de verschillende stations als functie van de tijd. De verticale as bij Schaar van Ouden Doel verschilt van de andere stations.





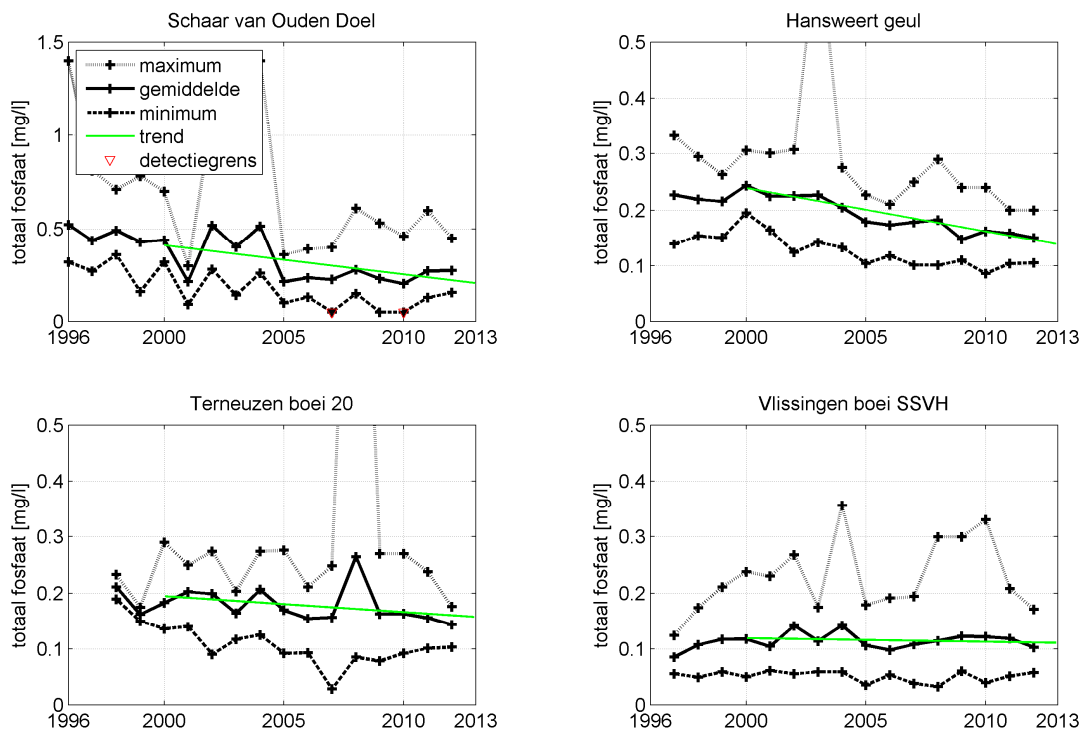


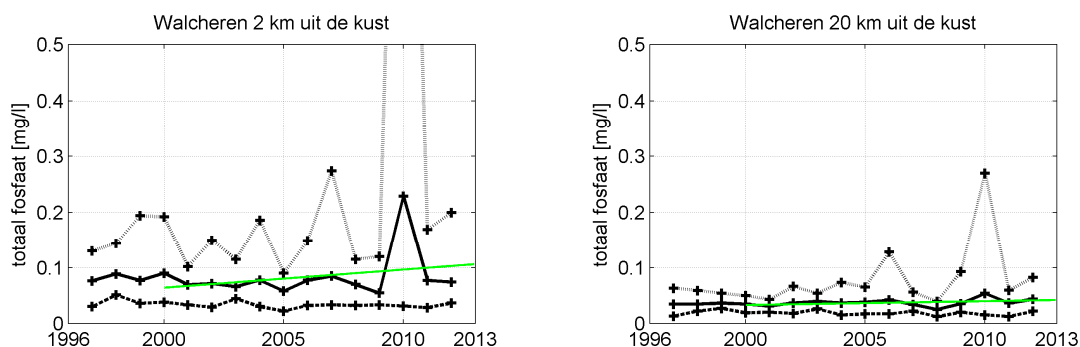
Figuur 3.38 Totaal fosfaat uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De concentraties totaal fosfaat nemen duidelijk af in stroomafwaartse richting. De seizoensvariatie is veel minder duidelijk zichtbaar dan voor orthofosfaat.

3.10.8.2 Jaargemiddeld totaal fosfaat

Figuur 3.39 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as bij Schaar van Ouden Doel verschilt van de andere stations.





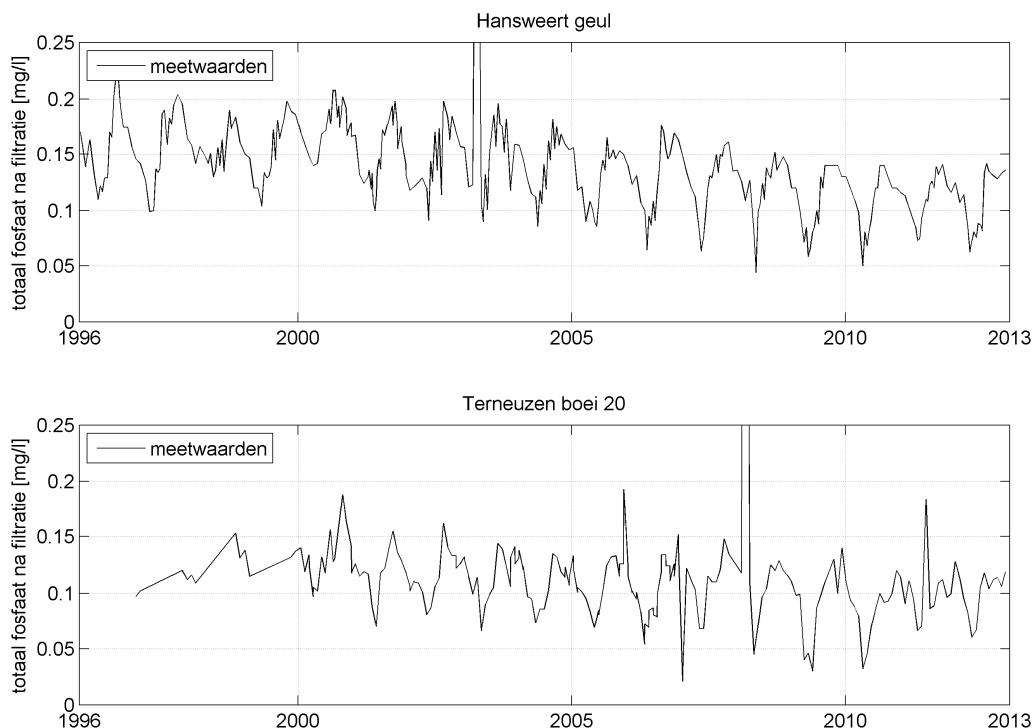
Figuur 3.39 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte totaal fosfaat in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

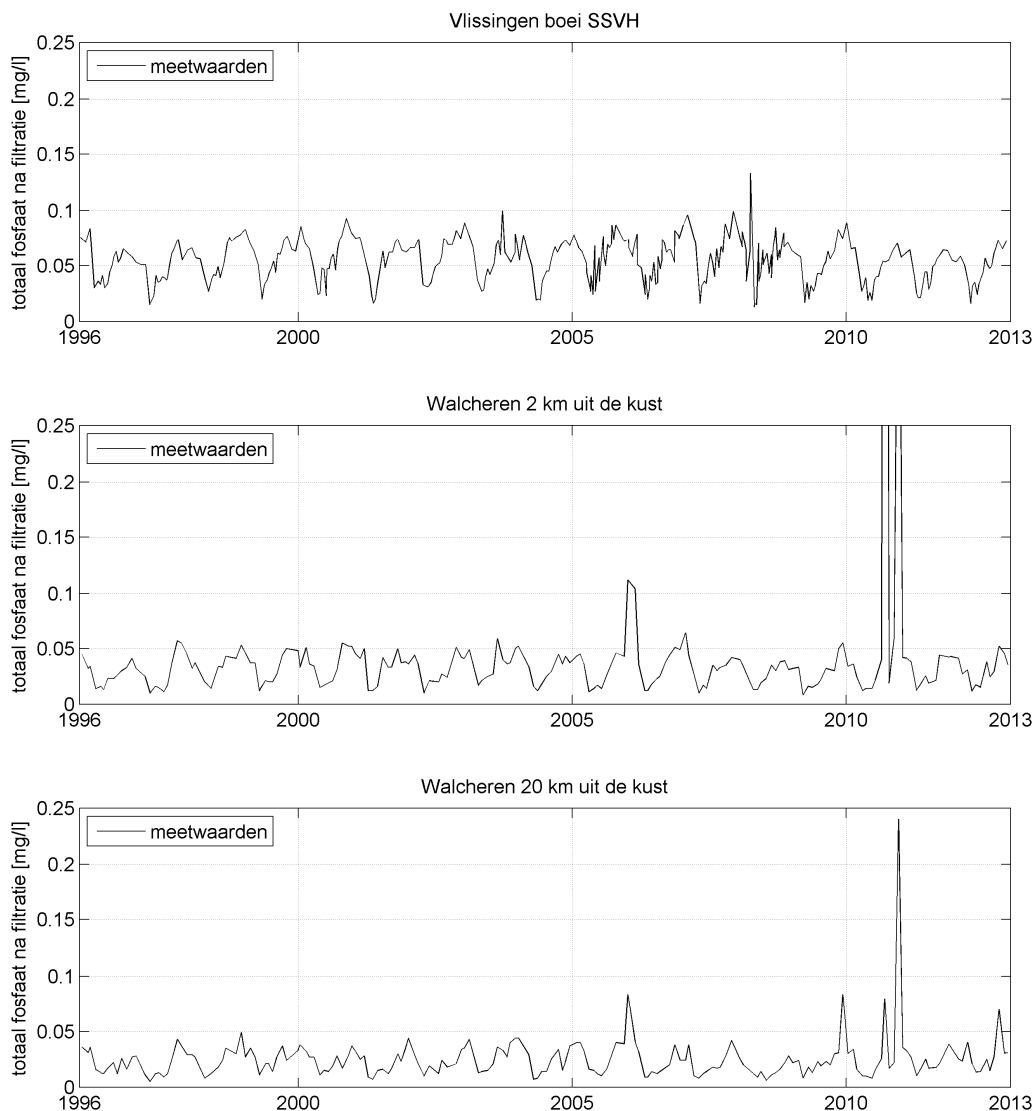
Deze resultaten laten dalende concentraties zien in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel is een dalende trend waarneembaar. Bij Hansweert geul en Terneuzen boei 20 is er ook sprake van een dalende trend, maar minder sterk dan bij Schaar van Ouden Doel.

3.10.9 Fosfaat na filtratie

3.10.9.1 Tijdsree fosfaat na filtratie

Figuur 3.40 toont de gemeten concentraties van opgelost fosfor op de verschillende stations als functie van de tijd. Bij Schaar van Ouden Doel wordt het fosfaat na filtratie niet bepaald.



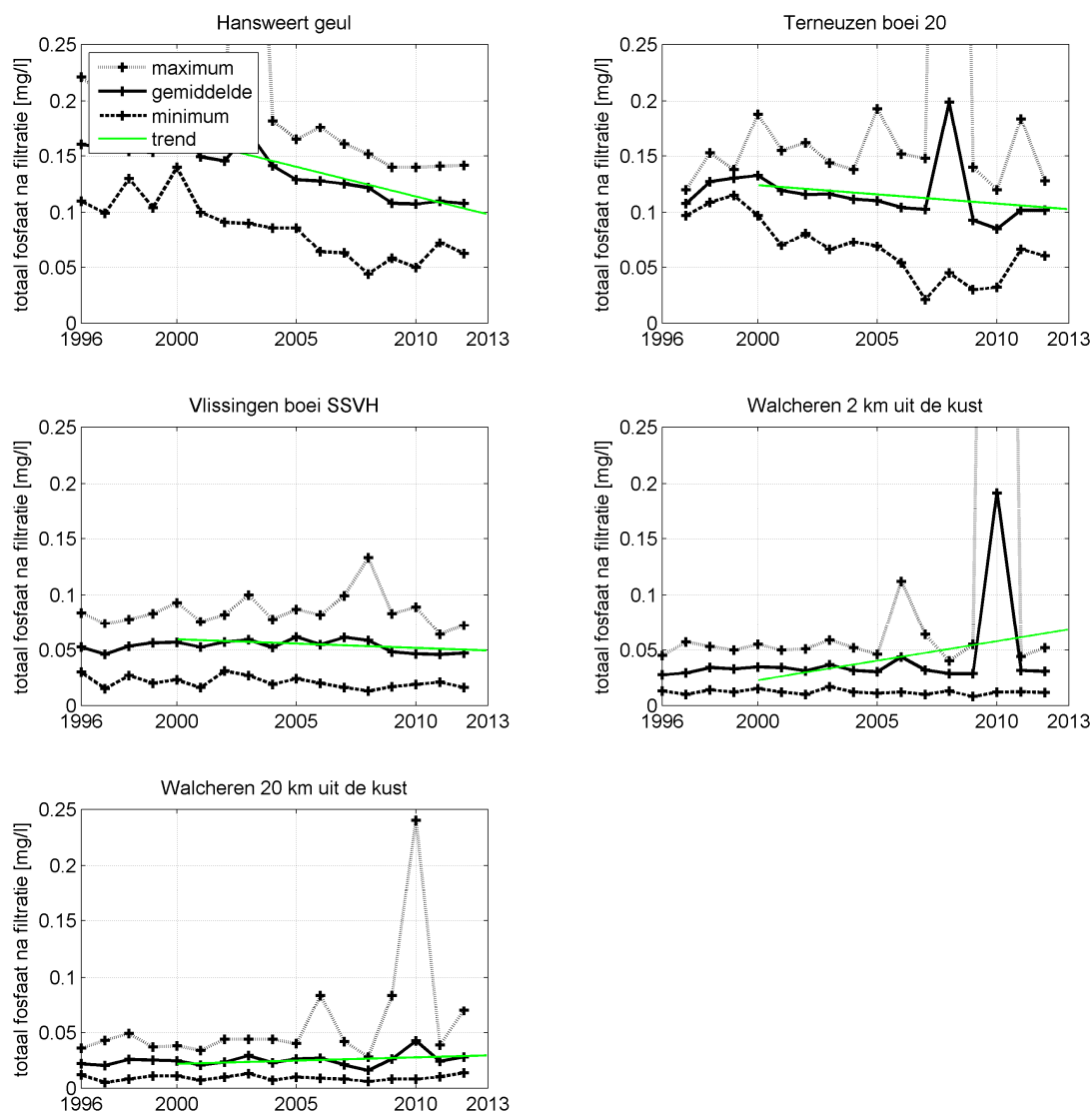


Figuur 3.40 Fosfaat na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Deze resultaten lijken sprekend op die van orthofosfaat, vooral op de bovenstroomse stations. Dit komt doordat fosfaat na filtratie de som is van orthofosfaat en opgelost organisch fosfor. Het gehalte opgelost organisch fosfor is dus blijkbaar laag. De pieken in de meetwaarden bij Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 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.

3.10.9.2 Jaargemiddeld fosfaat na filtratie

Figuur 3.41 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd.



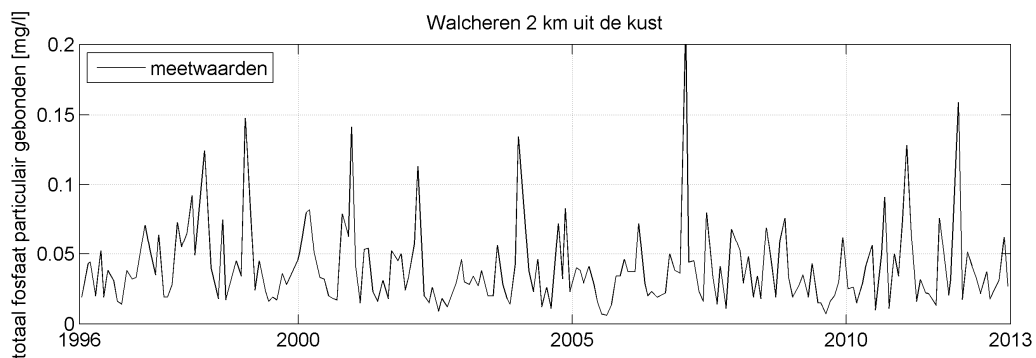
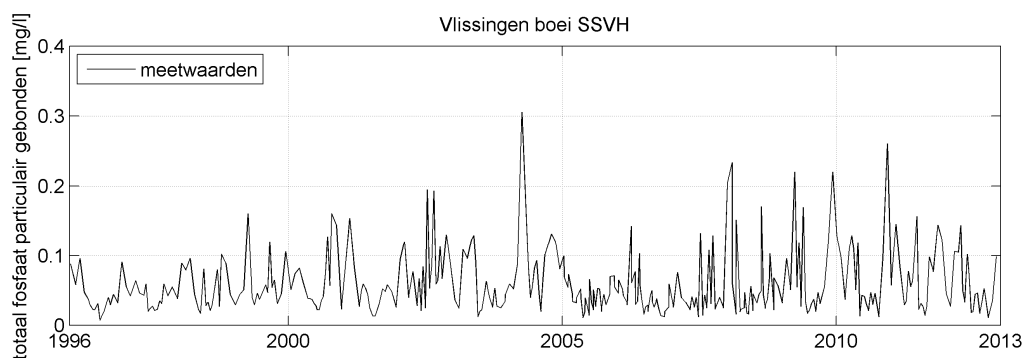
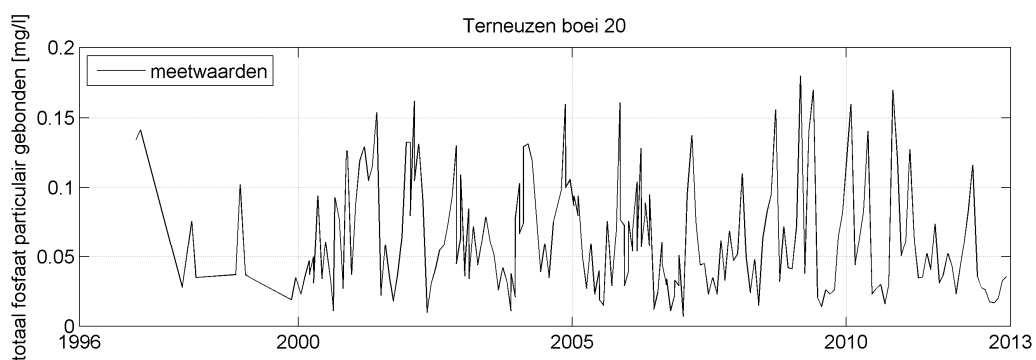
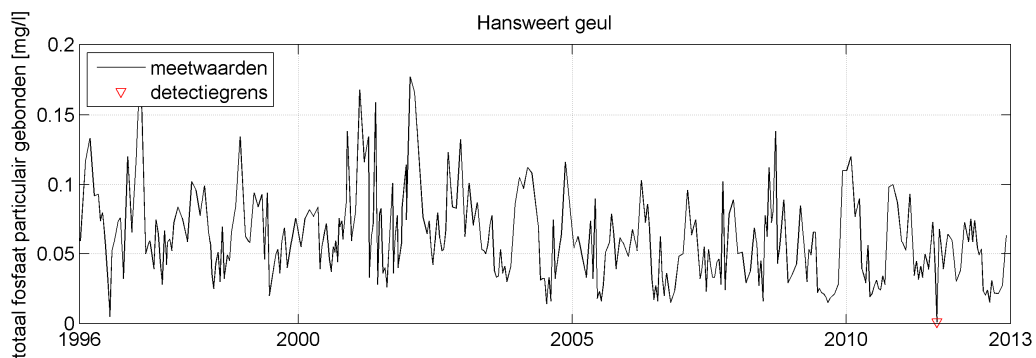
Figuur 3.41 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fosfaat na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

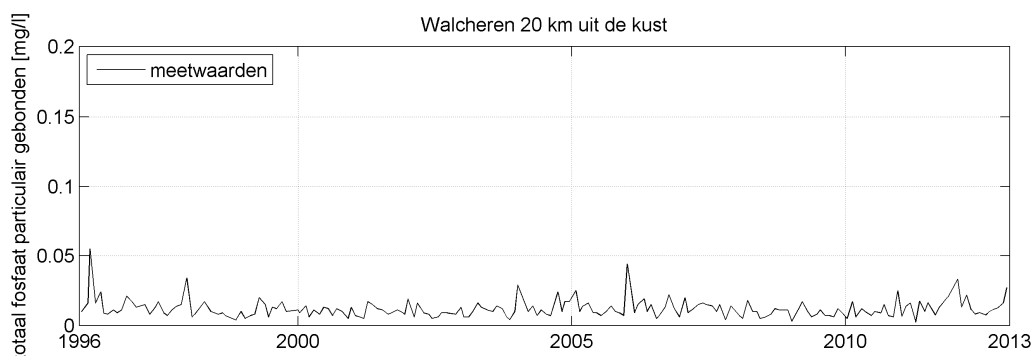
De opmerkingen gemaakt voor orthofosfaat gelden ook voor opgelost fosfaat. Er is een dalende trend bij de stations in de Westerschelde. Op het station Walcheren 2 km uit de kust hangt de getekende positieve trendlijn samen met incidentele hoge gemeten concentraties in 2010.

3.10.10 Particulair gebonden fosfaat

3.10.10.1 Tijdsreeks particulier gebonden fosfaat

Figuur 3.42 toont de gemeten concentraties van particulier gebonden fosfaat op de verschillende stations als functie van de tijd. Bij Schaar van Ouden doelt het particulier gebonden fosfaat niet bepaald. De verticale as bij Vlissingen boei SSVH verschilt van de andere stations.



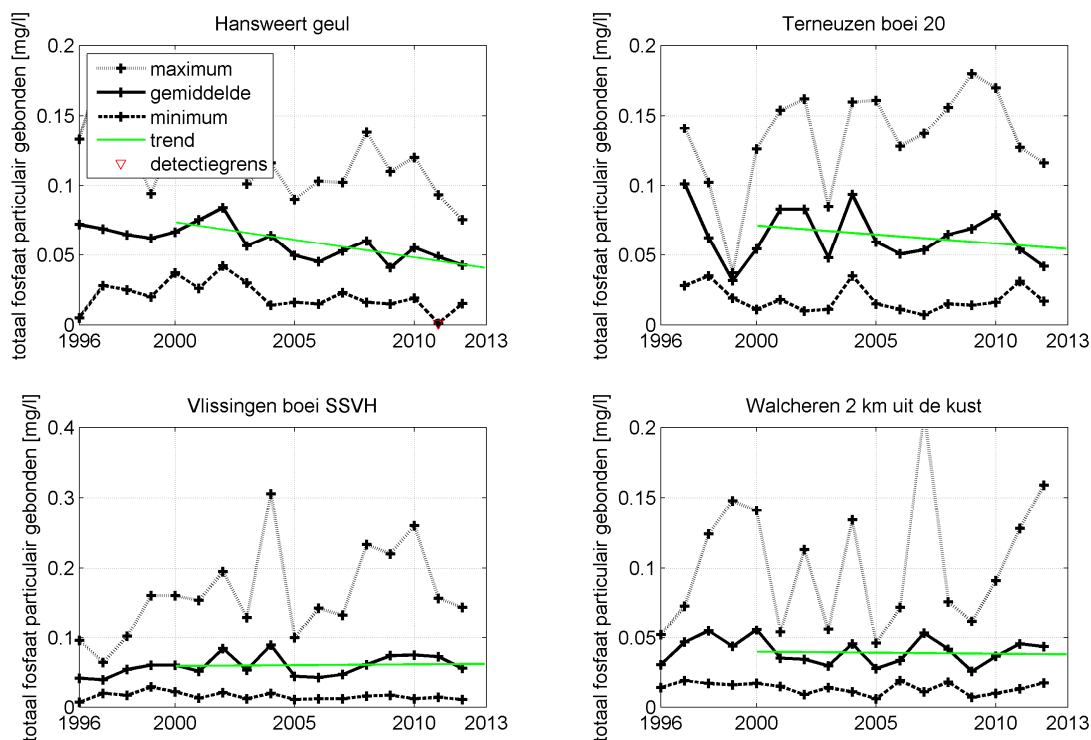


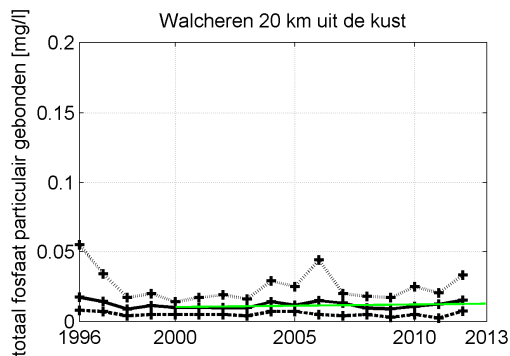
Figuur 3.42 Particulair gebonden fosfaat uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

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.

3.10.10.2 Jaargemiddeld particulier gebonden fosfaat

Figuur 3.43 toont de jaargemiddelden per station, samen met de minimaal en maximaal gemeten waarden per jaar. Voor de periode 2000-2012 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as bij Vlissingen boei SSVH verschilt van de andere stations.





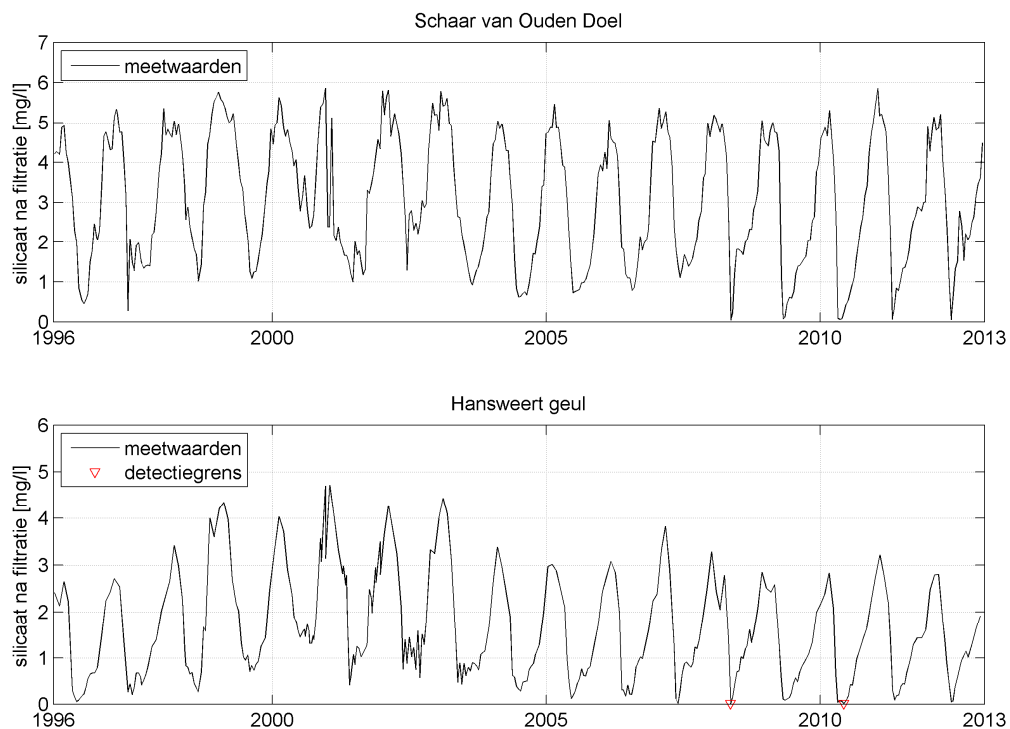
Figuur 3.43 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier gebonden fosfaat in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

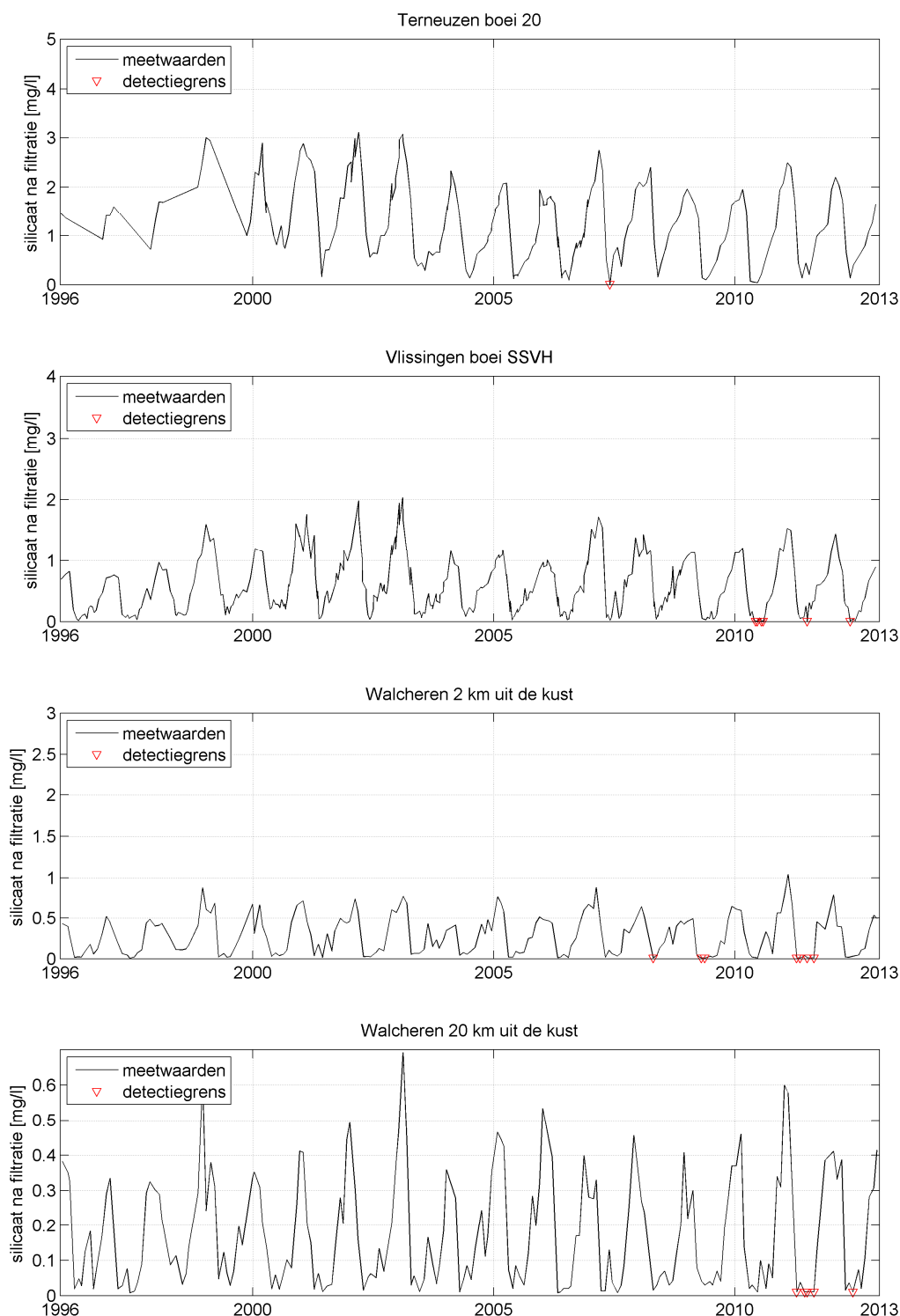
Bij Hansweert dalen de gemiddelde concentraties particulier gebonden fosfaat. Bij Terneuzen boei 20 en Vlissingen boei SSVH lijkt er in de jaren 2005-2009 een stijging te zijn opgetreden, maar deze is sindsdien weer aan het dalen.

3.10.11 Silicaat

3.10.11.1 Tijdserie silicaat

Figuur 3.44 toont de gemeten concentraties van silicaat op de verschillende stations als functie van de tijd. De verticale as verschilt per station.





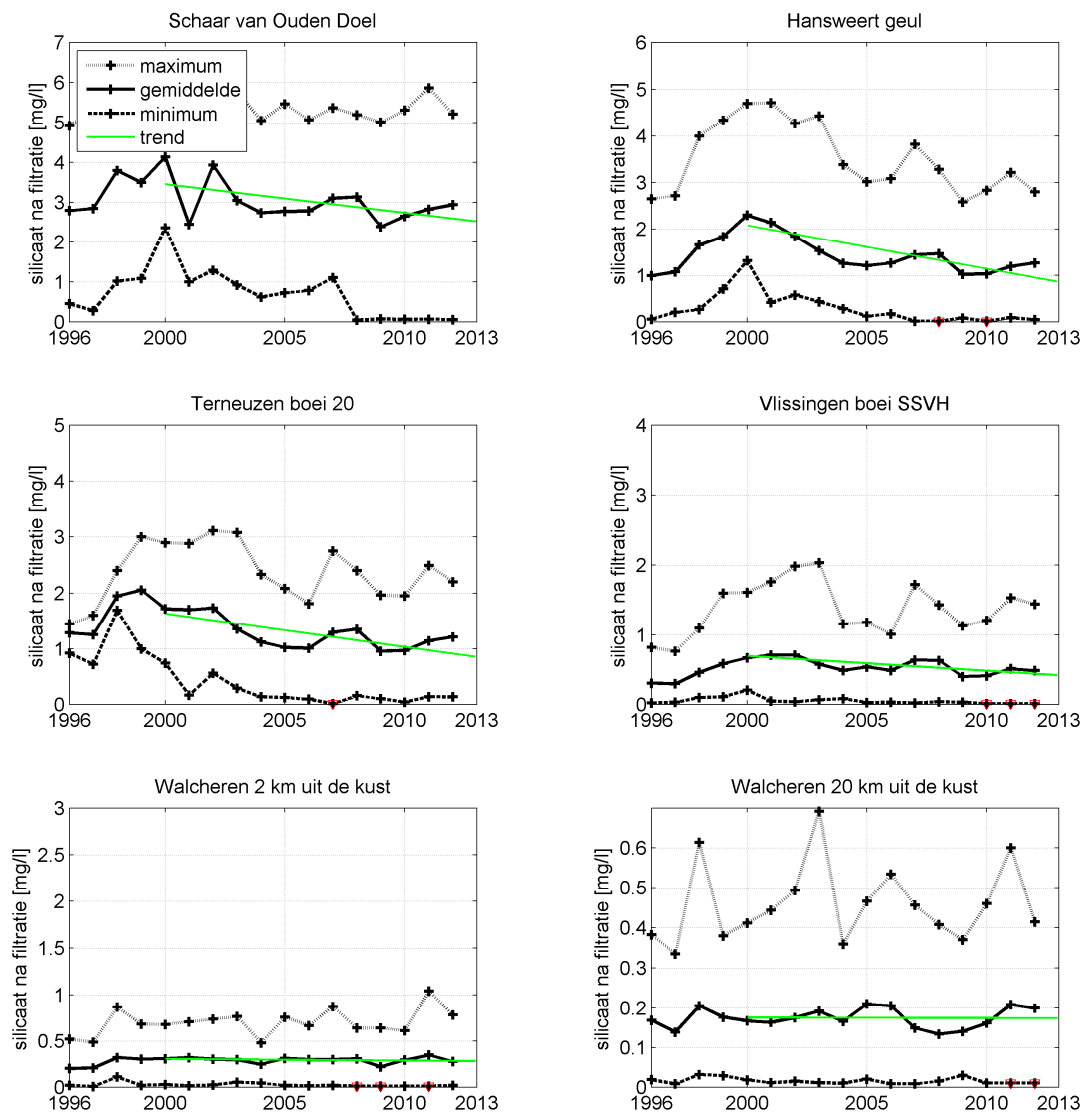
Figuur 3.44 Silicaat uitgedrukt in silicium na filtratie uitgezet tegen de tijd in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

De resultaten laten duidelijk zien dat de concentraties afnemen in de richting van de zee. Bij de stations in de monding wordt zelfs af en toe de detectiegrens bereikt. 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, m.a.w. er treedt dan siliciumuitputting op.

3.10.11.2 Jaargemiddeld silicaat

Figuur 3.45 toont de jaargemiddelden van de gemeten concentraties van silicaat op de verschillende stations samen met de minimale en maximale waarde per jaar. Voor de periode vanaf 2000 is een trendlijn toegevoegd. De verticale as verschilt per station.



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

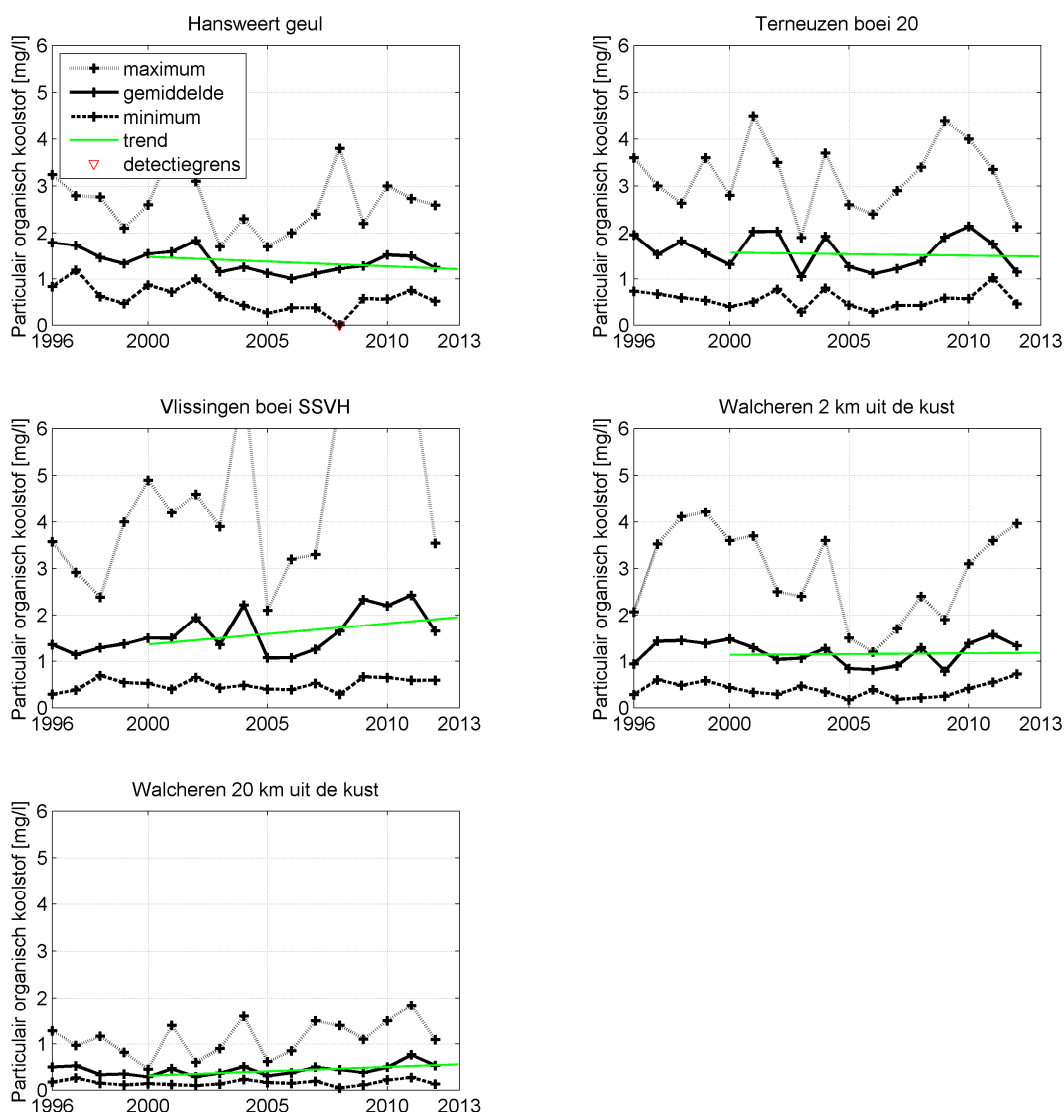
De resultaten laten weer duidelijk een afnemende concentratie in de richting van de zee zien. In het estuarium lijkt er sprake van een afnemende trend, hoewel de laatste jaren de concentratie lijkt toe te nemen. De stations in de monding laten een constante silicaatconcentratie zien.

3.11 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 aanwezig is.

3.11.1 Jaargemiddeld particulier organisch koolstof

Figuur 3.46 toont de jaargemiddelden van de gemeten waarden particulier organisch koolstof (POC) per station, plus de gemeten minimum- en maximumwaarden. Voor de periode vanaf het jaar 2000 is een lineaire trendlijn toegevoegd. In het station Schaar van Ouden Doel wordt het particulier organisch koolstof (POC) niet direct bepaald.



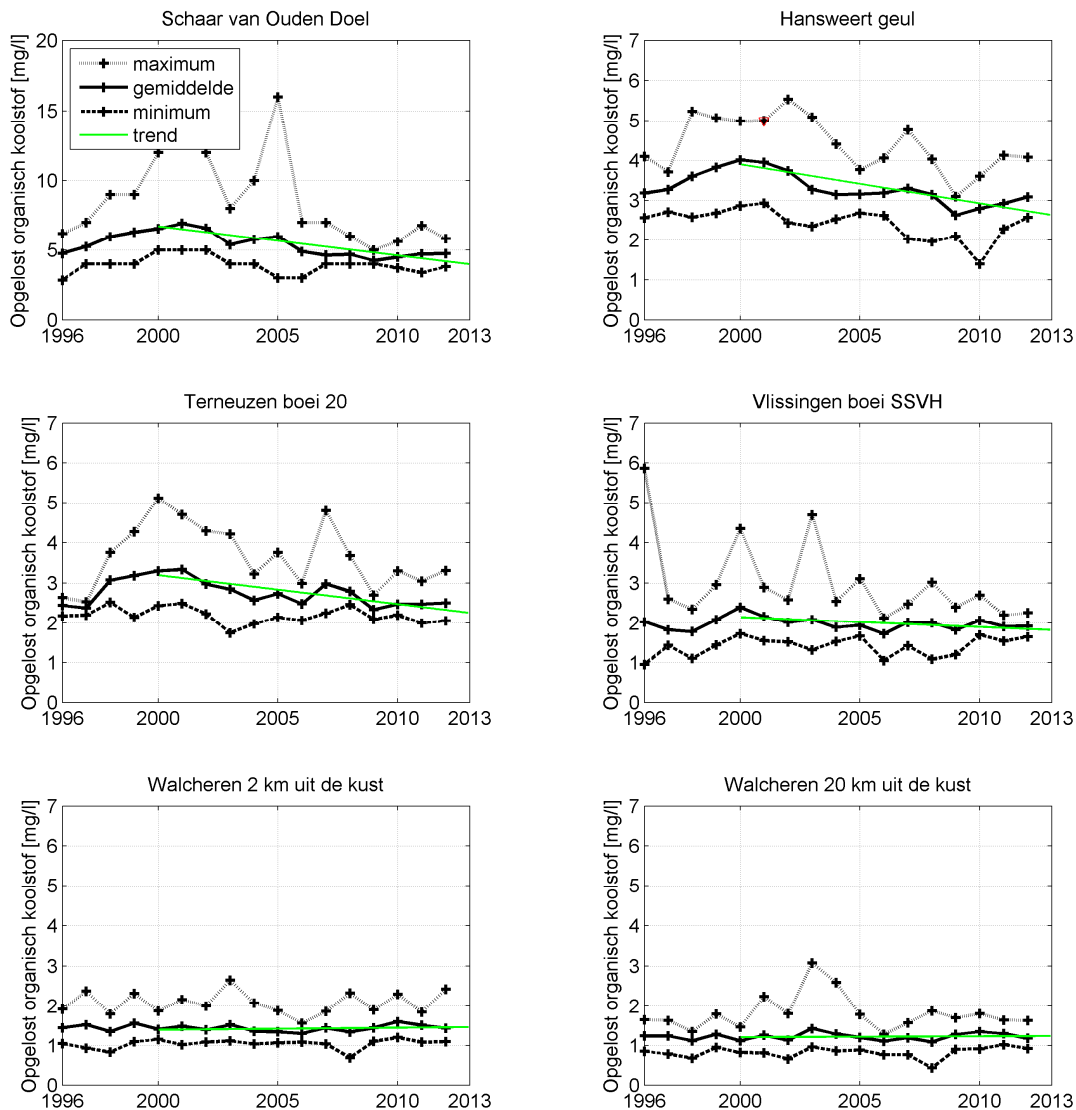
Figuur 3.46 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte particulier organisch koolstof in de Westerschelde en de monding

De hoeveelheid particulier organisch koolstof 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, wel zijn voor alle stations de (gemiddelde) gehalten in 2012 iets lager dan in 2011.

3.11.2 Jaargemiddeld opgelost organisch koolstof

Figuur 3.47 toont de jaargemiddelden van de gemeten waarden opgelost organisch koolstof (DOC) per station, plus de gemeten minimum- en maximumwaarden. De verticale as voor Schaar van Ouden Doel verschilt van de andere stations.



Figuur 3.47 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). In het estuarium treedt een dalende trend op, zo laten de lineaire trendlijnen zien. De laatste jaren lijkt er echt weer een kleine stijging op te treden.

3.12 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:

$$N = 106 \times \frac{PN/14}{POC/12} \quad P = 106 \times \frac{PP/31}{POC/12}$$

De C:N:P ratio's zijn in tabellen uitgezet per jaar, seizoen 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
2012	106	11,0	1,4	106	11,5	1,4	106	10,1	1,3

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
2012	106	11,2	1,5	106	10,8	1,7	106	11,7	1,3

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
2012	106	12,5	1,4	106	13,0	1,4	106	11,3	1,5

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
2012	106	11,8	1,3	106	12,5	1,4	106	11,4	1,3

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
2012	106	12,7	1,2	106	13,4	1,2	106	12,2	1,2

Tabel 3.1 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.

3.13 Metalen

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

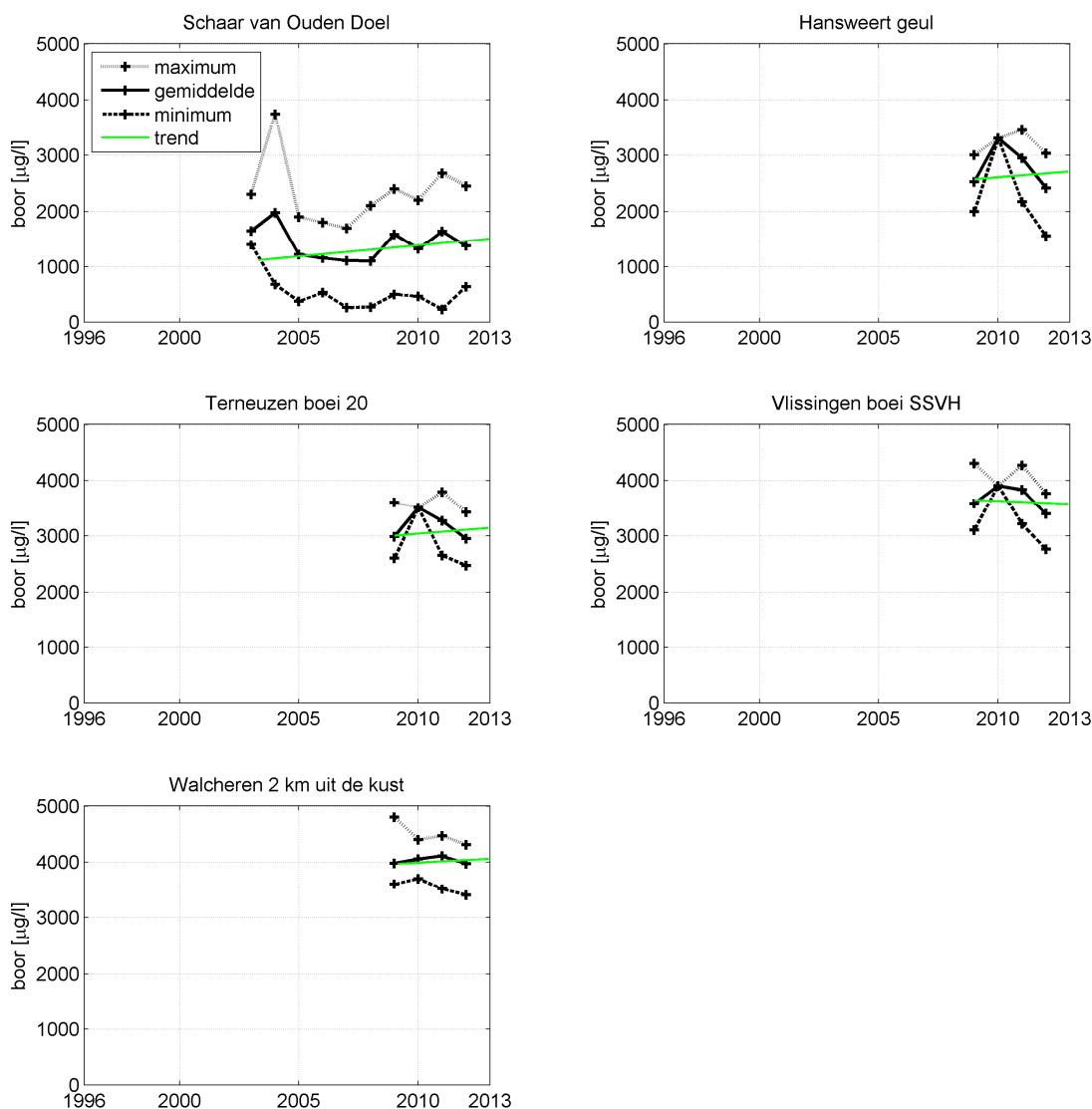
- boor (B)
- chroom (Cr)
- koper (Cu)
- uranium (U)
- vanadium (V)
- zink (Zn)

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 km uit de kust) 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. De detectiegrenzen zijn aangegeven met een rood driehoekje. Indien in een jaar geen meetwaarden onder de detectiegrens zijn gemeten, is dit jaar ook geen rood driehoekje zichtbaar.

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.

3.13.1 Jaargemiddeld boor

Figuur 3.48 toont de gemeten concentraties van boor. Voor de periode vanaf het eerste meetpunt tot en met 2012 is een trendlijn toegevoegd. Er zijn voor boor geen waarden die onder de detectiegrens vielen.

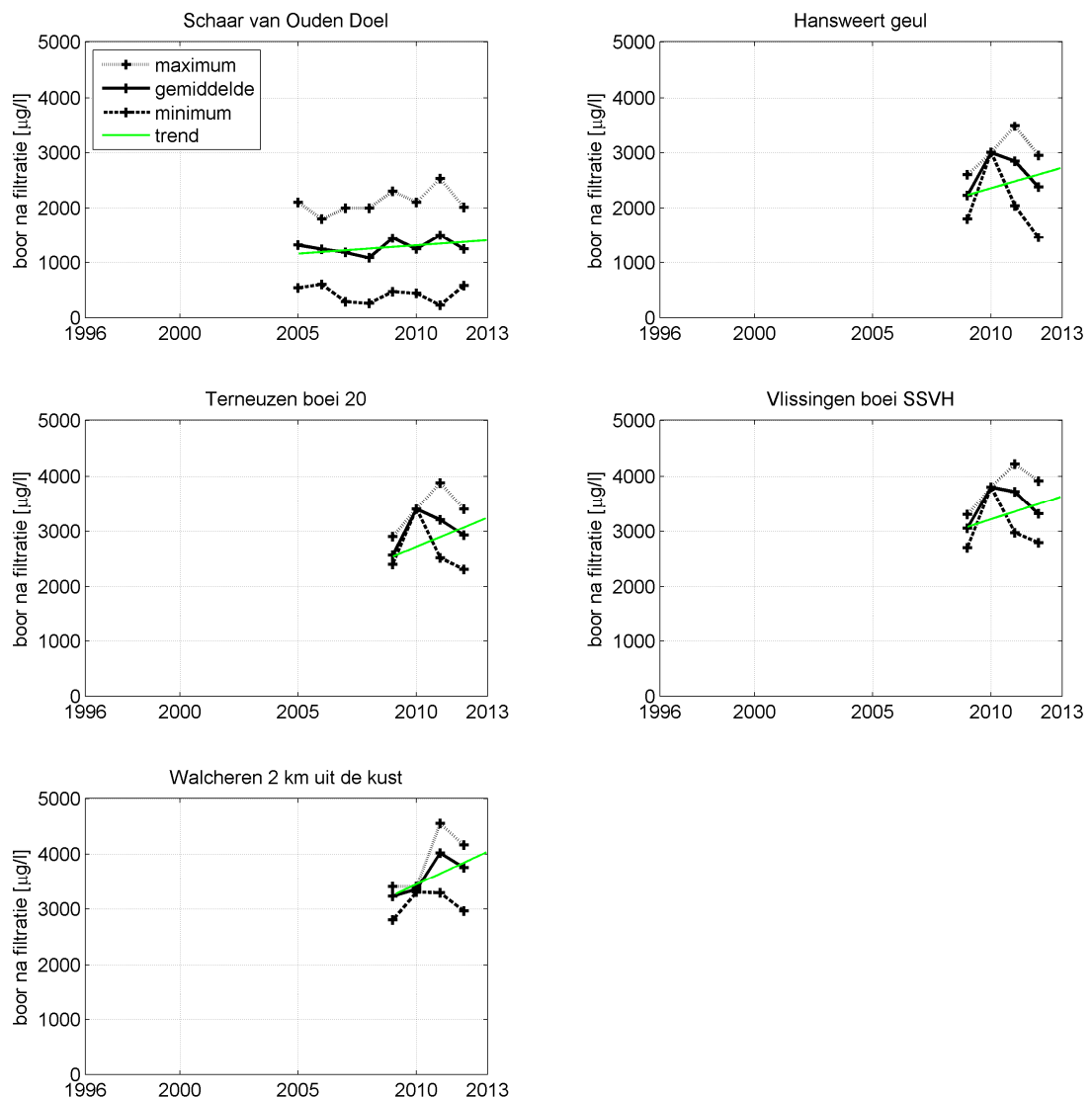


Figuur 3.48 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte boor in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

Bij Schaar van Ouden Doel lijkt een licht stijgende trend te zitten in de concentraties boor. De concentraties nemen in stroomafwaartse richting toe. Bij de stations Hansweert geul, Terneuzen boei 20 en Vlissingen boei SSVH lijkt de laatste drie jaar een dalende trend te zijn ingezet. De resultaten moeten echter voorzichtig geïnterpreteerd worden, omdat er voor 2010 maar weinig meetdata beschikbaar zijn.

3.13.2 Jaargemiddeld boor na filtratie

Figuur 3.49 toont de gemeten concentraties van boor na filtratie. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij constant beeld zien over de periode 2002-2012. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten toe. De concentraties van boor na filtratie (opgelost) verschillen qua orde van grootte relatief weinig van de totaalconcentraties, wat betekent dat er relatief weinig boor particulier gebonden is.

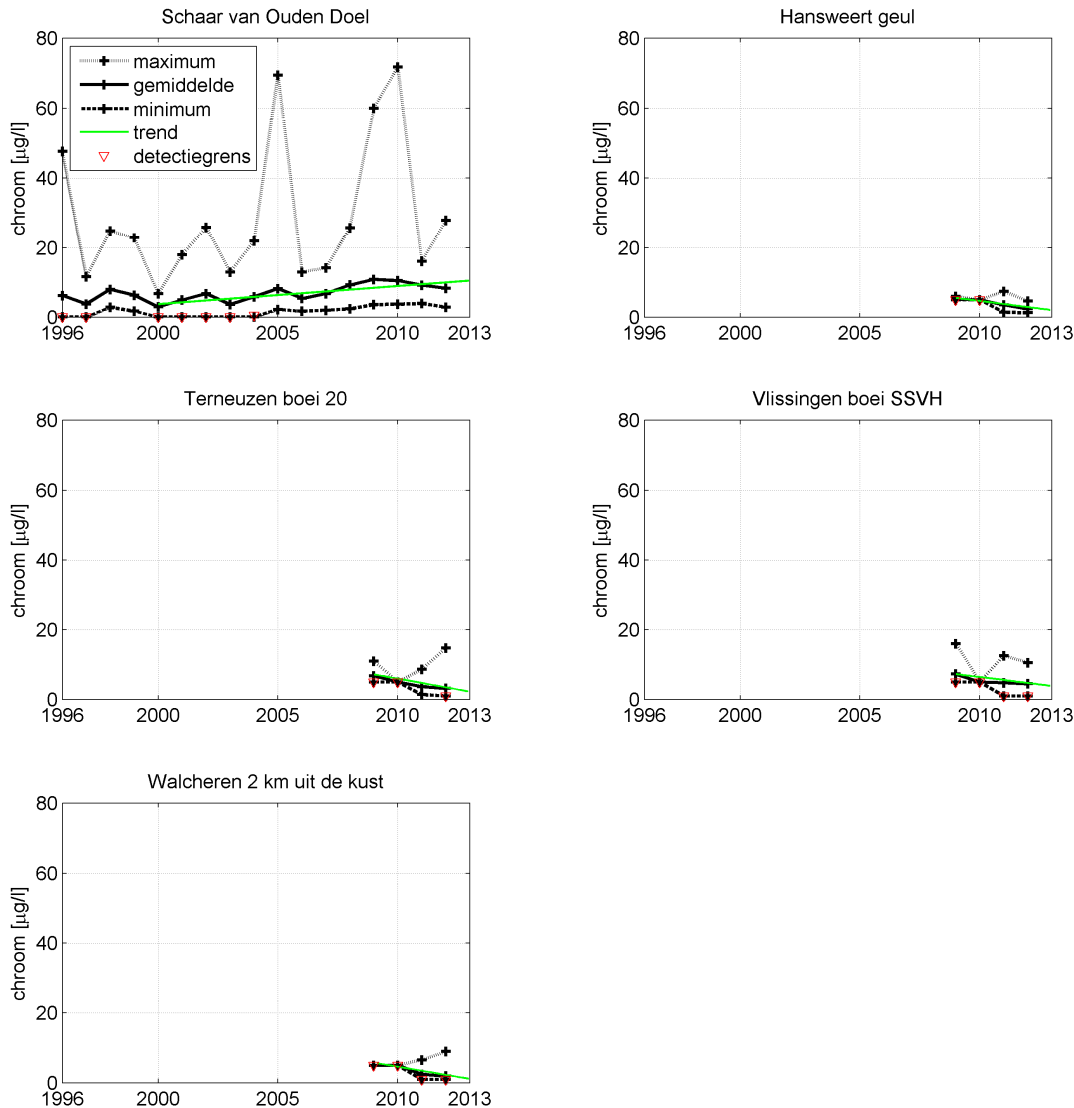


Figuur 3.49 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte boor na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.3 Jaargemiddeld chroom

Figuur 3.50 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. De laatste jaren lijken de gemiddelde concentraties chroom bij Schaar van Ouden Doel weer wat af te nemen. In stroomafwaartse

richting nemen de concentraties af, waardoor de concentraties ook af en toe onder de detectiegrens vallen.

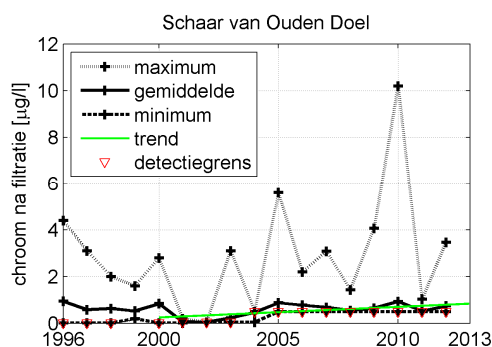


Figuur 3.50 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chroom in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.4 Jaargemiddeld chroom na filtratie

Figuur 3.51 toont de gemeten concentraties van chroom na filtratie. Voor alle stations zijn de resultaten beïnvloed door de detectiegrens van 1 µg/l, alleen bij Schaar van Ouden Doel worden ook af en toe waarden boven de detectiegrens gemeten. Daarom is alleen dit station opgenomen in de rapportage.

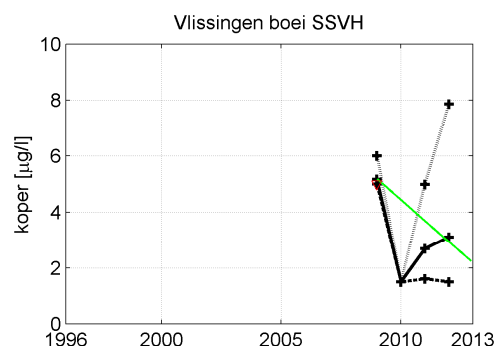
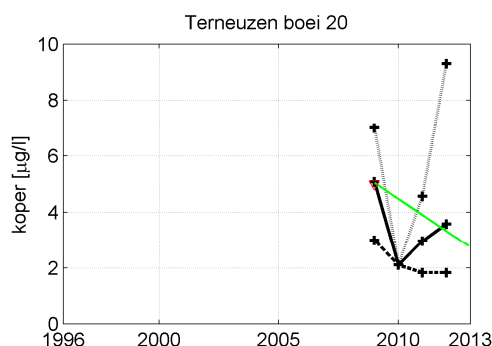
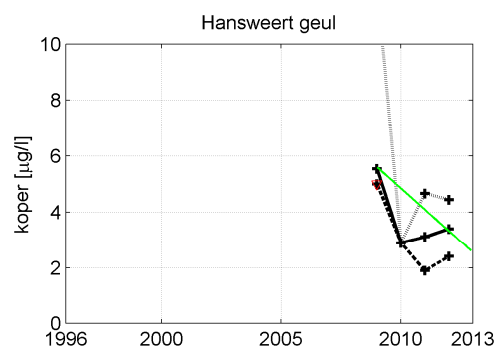
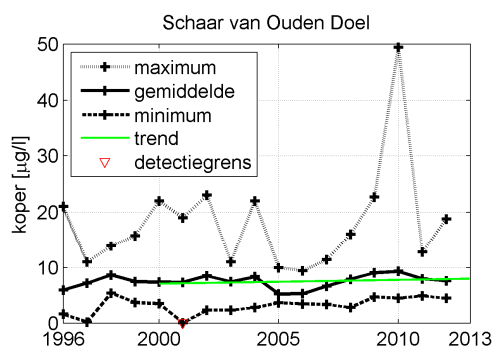
Omdat ook bij Schaar van Ouden Doel de waarden regelmatig onder de detectiegrens vallen, zullen de minima en gemiddelden dus hogere waarden tonen dan daadwerkelijk opgetreden. De gehalten chroom na filtratie (opgelost) zijn veel lager dan de totaalgehalten.

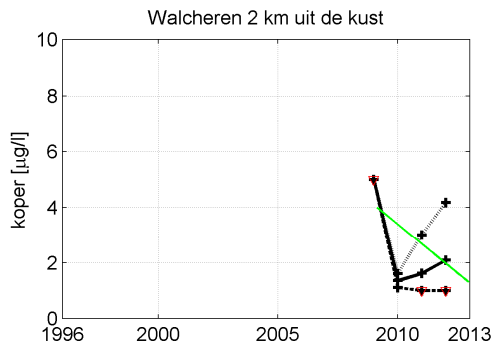


Figuur 3.51 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chroom na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.5 Jaargemiddeld koper

Figuur 3.52 toont de gemeten concentraties van koper. Het station Schaar van Ouden Doel toont de grootste concentraties (merk op dat de y-assen verschillend zijn). Het station laat een vrij grote variatie zien tussen de jaren, maar ook binnen een jaar, getuige het grote verschil tussen de minimum- en maximumwaarden. In stroomafwaartse richting nemen de concentraties af. Ook is er bij deze stations te zien dat de detectiegrens voor het jaar 2009 vrij hoog was, waardoor de gemiddelden en de trendlijnen sterk worden beïnvloed. In 2010 zijn er maar weinig meetdata beschikbaar. Bij Walcheren 2 km uit de kust komen de meetwaarden soms onder de detectiegrens.

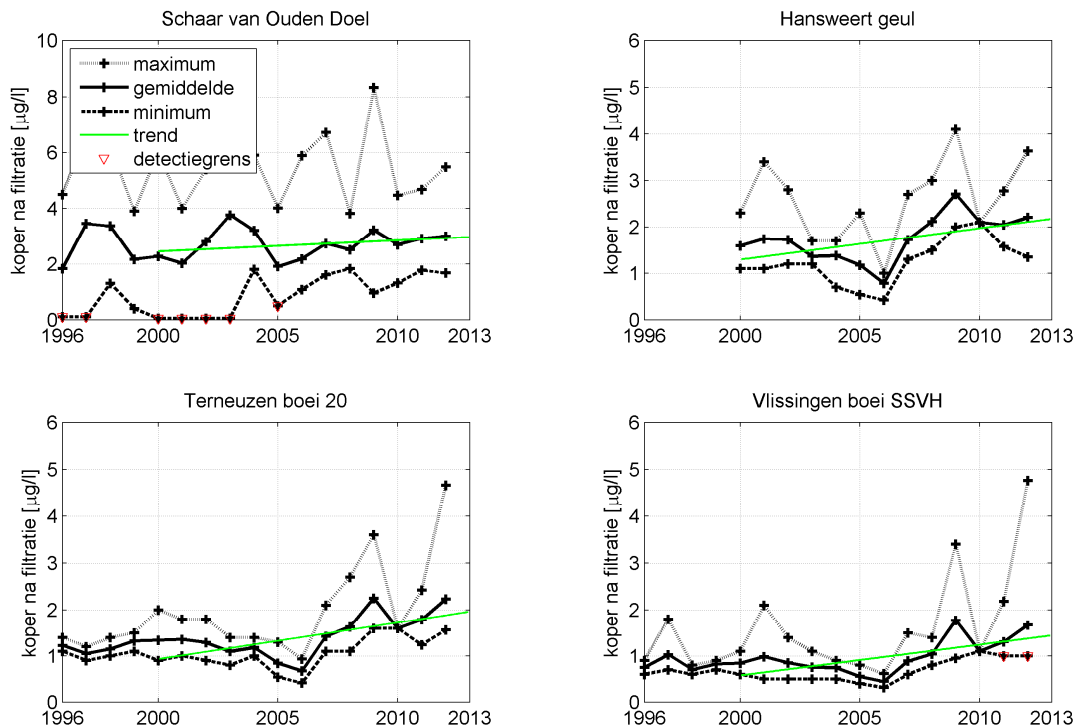


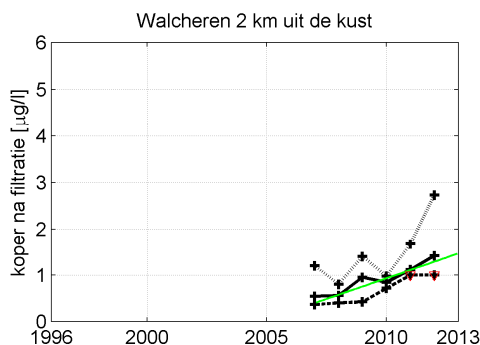


Figuur 3.52 Jaargemiddelde, minimum en maximum koper gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.6 Jaargemiddeld koper na filtratie

Figuur 3.53 toont de gemeten concentraties van koper na filtratie. Station Schaar van Ouden Doel laat de hoogste concentraties zien, in stroomafwaartse richting nemen de concentraties af. 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. Bij de stations Vlissingen boei SSVH en Walcheren 2 km uit de kust wordt de laatste jaren regelmatig de detectiegrens van 1 µg/l bereikt. De gemiddelden en minima op dit station zijn dus in werkelijkheid lager dan hier weergegeven, waardoor de stijgende trend op deze stations in werkelijkheid minder sterk zal zijn. Bij Hansweert geul en Terneuzen boei 20 treedt ook een stijgende trend op.

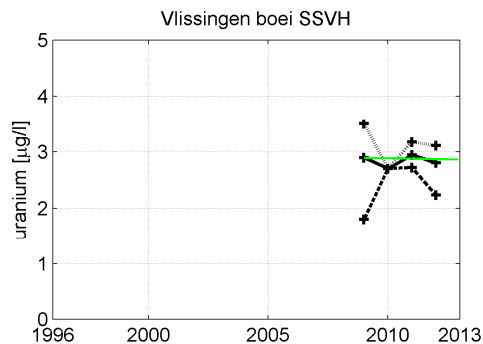
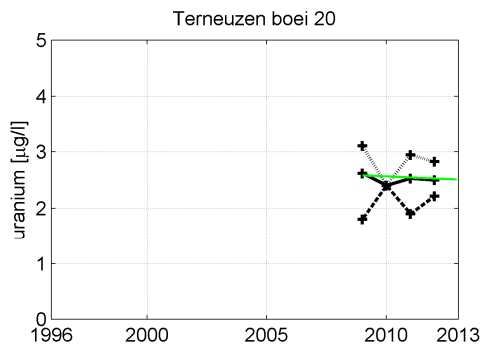
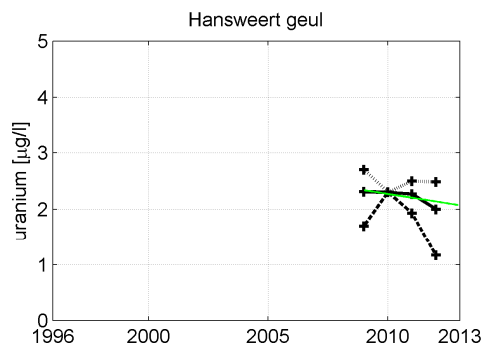
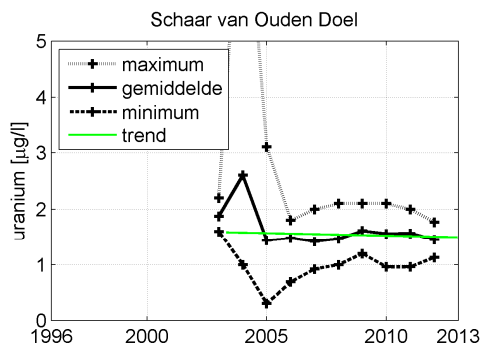


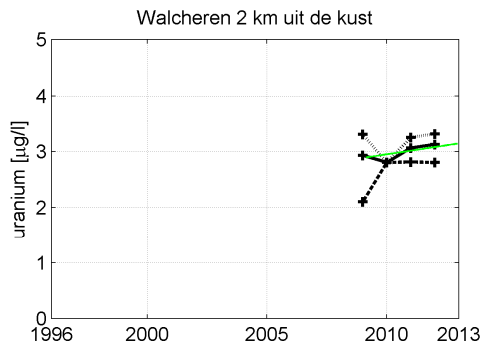


Figuur 3.53 Jaargemiddelde, minimum en maximum koper gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.7 Jaargemiddeld uranium

Figuur 3.54 toont de gemeten concentraties van uranium. Bij Schaar van Ouden doel is de uraniumconcentratie de laatste jaren constant. Op de andere stations lijken de concentraties iets hoger te zijn dan op het station Schaar van Ouden Doel, en zijn er geen duidelijke trends waarneembaar.

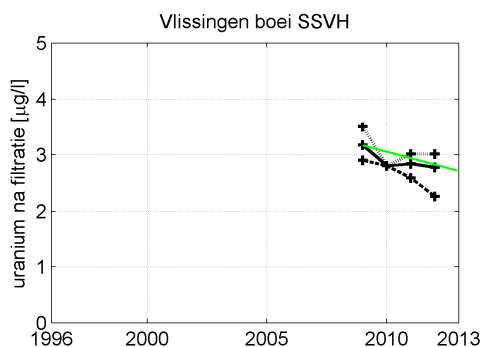
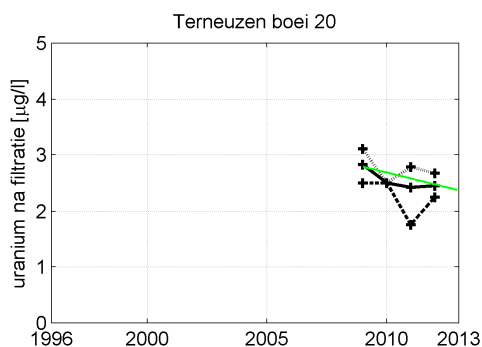
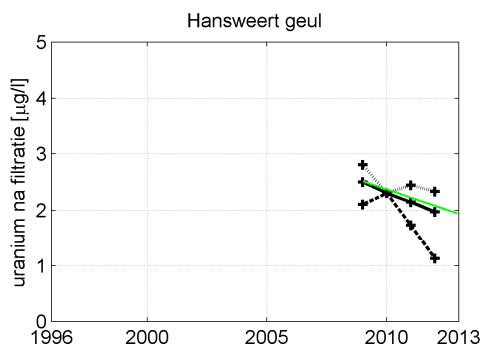
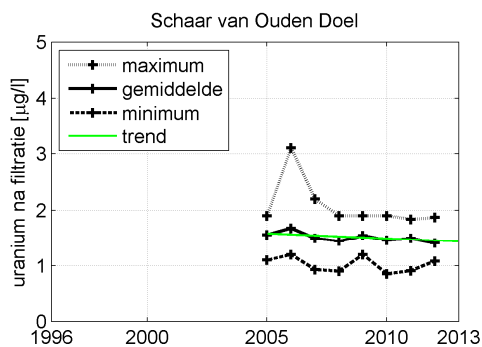


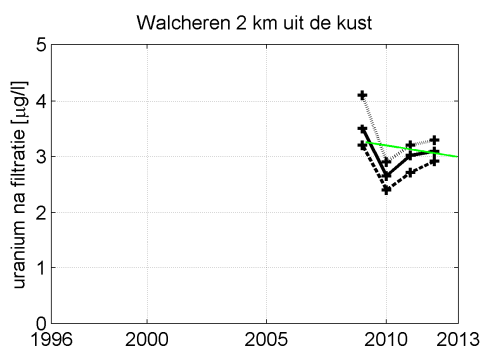


Figuur 3.54 Jaargemiddelde, minimum en maximum uranium gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.8 Jaargemiddeld uranium na filtratie

Figuur 3.55 toont de gemeten concentraties van uranium na filtratie. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij constant beeld zien over de periode 2005-2012. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten toe. De concentraties van uranium na filtratie (opgelost) verschillen qua orde van grootte relatief weinig van de totaalconcentraties.

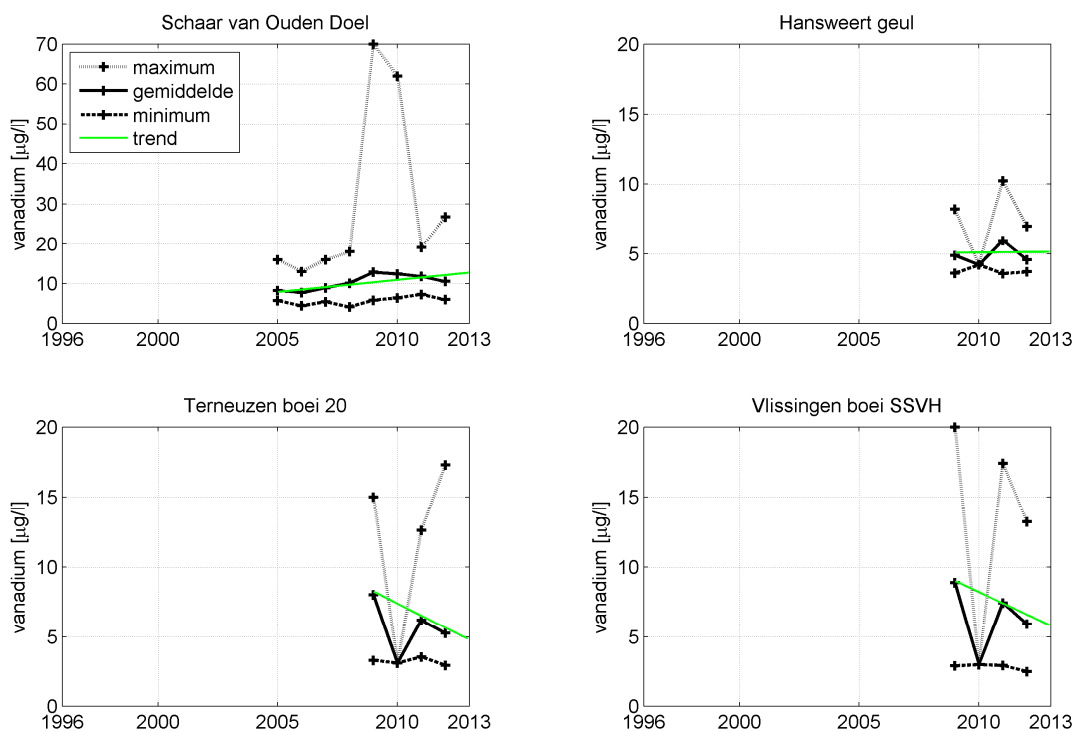


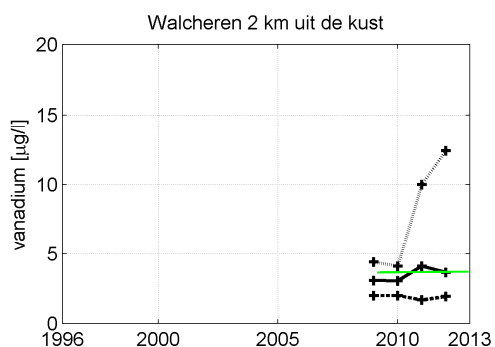


Figuur 3.55 Jaargemiddelde, minimum en maximum uranium gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.9 Jaargemiddeld vanadium

Figuur 3.56 toont de gemeten concentraties van vanadium. Het station Schaar van Ouden Doel laat een sterke toename zien in de periode 2005-2009 en daarna juist weer een afname. Op de andere stations lijken de concentraties lager te zijn dan op het station Schaar van Ouden Doel (merk op dat de y-assen verschillend zijn).

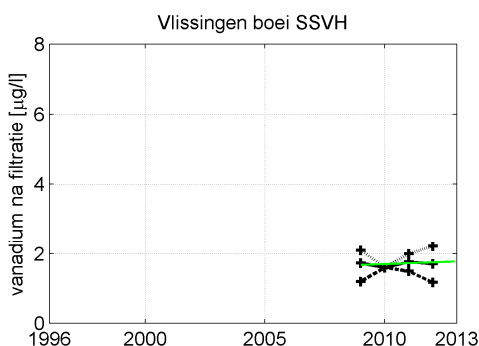
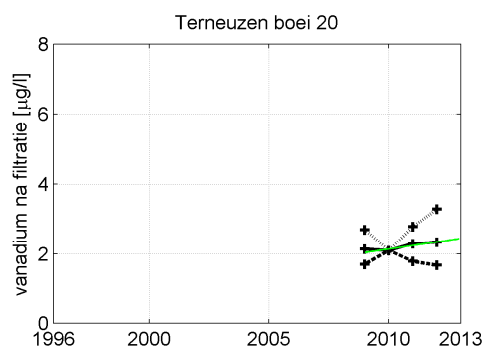
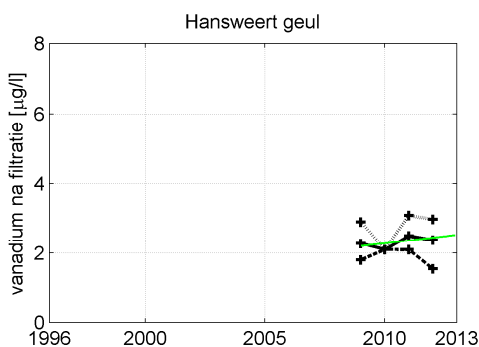
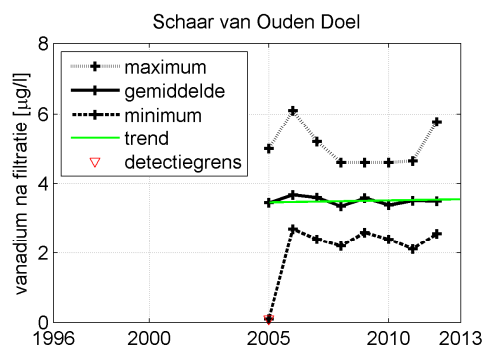


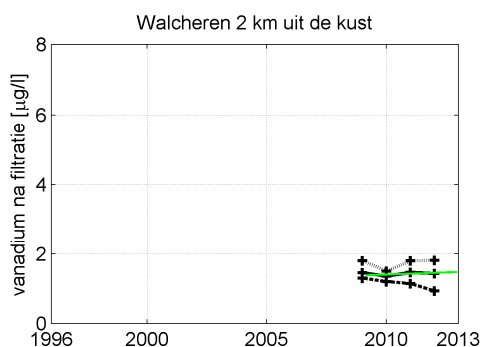


Figuur 3.56 Jaargemiddelde, minimum en maximum vanadium gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.10 Jaargemiddeld vanadium na filtratie

Figuur 3.57 toont de gemeten concentraties van vanadium na filtratie. Het station Schaar van Ouden Doel laat een vrij constant beeld zien. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten af. De concentraties van vanadium na filtratie (opgelost) zijn lager dan de totaalconcentraties.

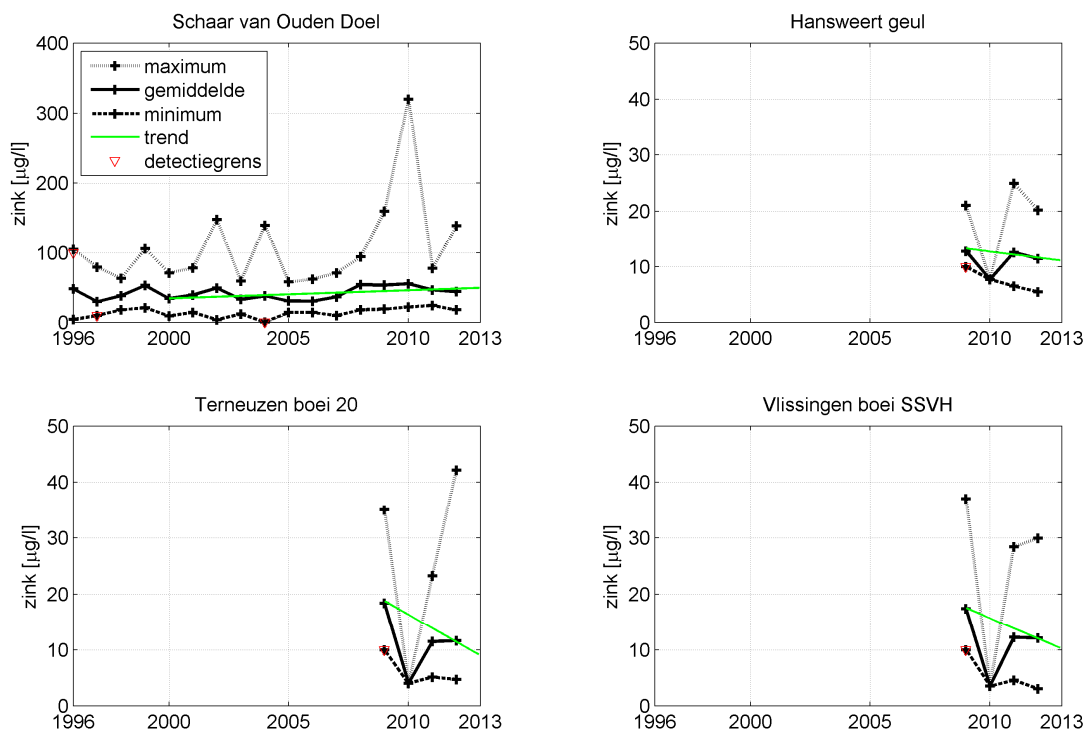


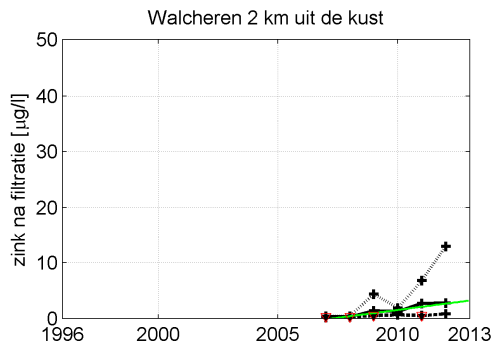


Figuur 3.57 Jaargemiddelde, minimum en maximum vanadium gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.11 Jaargemiddeld zink

Figuur 3.58 toont de gemeten concentraties van zink. Bij Schaar van Ouden Doel worden veruit de hoogste concentraties gemeten, die over de gehele meetperiode rond hetzelfde gemiddelde schommelen. In stroomafwaartse richting worden de concentraties lager. De trends bij deze stations worden sterk beïnvloed door de jaren 2009 en 2010, waarbij respectievelijk de detectiegrens en het aantal metingen meespeelt in de resultaten. Bij Walcheren 2 km uit de kust zitten de meetwaarden erg dicht bij de detectiegrens.

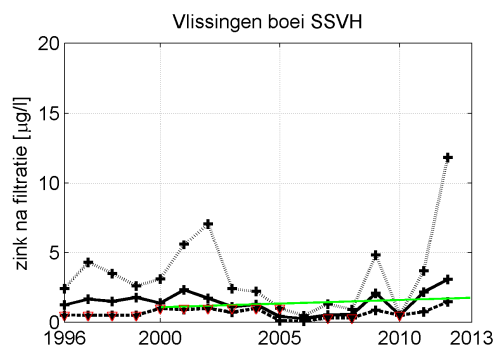
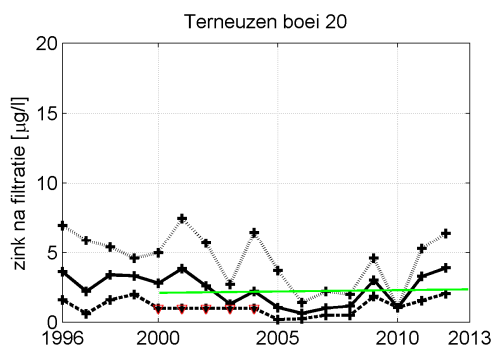
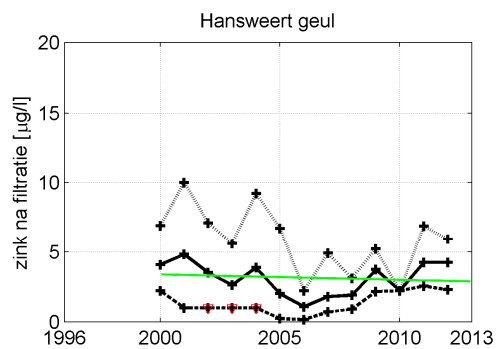
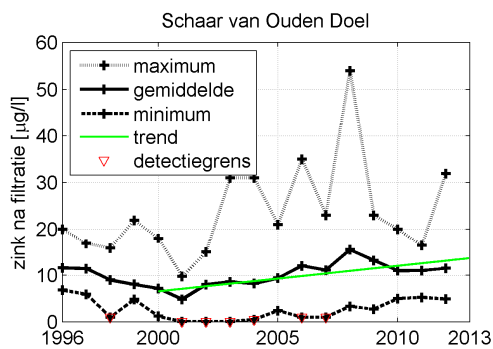


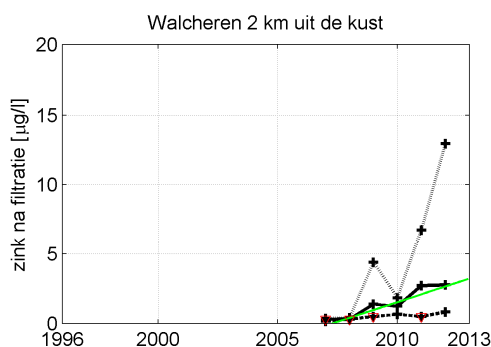


Figuur 3.58 Jaargemiddelde, minimum en maximum zink gehalte in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.13.12 Jaargemiddeld zink na filtratie

Figuur 3.59 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 deze periode is echter ook af en toe de detectiegrens bereikt, waardoor de gemiddelde iets hoger kunnen uitvallen dan in werkelijkheid. In stroomafwaartse richting nemen de gehalten af, en lijkt sinds 2006 een licht stijgende trend herkenbaar. Voor Schaar van Ouden Doel zijn de concentraties van zink na filtratie (opgelost) veel lager dan de totaalconcentraties.





Figuur 3.59 Jaargemiddelde, minimum en maximum zink gehalte na filtratie in het oppervlaktewater van de Westerschelde en de monding

3.14 Informatie over de continue metingen

Op de Overloop van Hansweert, zie Figuur 3.60, zijn in 2012 gedurende de maanden maart t/m oktober 2012 continue metingen uitgevoerd van fluorescentie, troebelheid, zuurstof, licht, temperatuur, geleidendheid en zuurgraad. Deze metingen zijn voorlopig voorzien voor 2012, 2013 en 2014 en worden aangeduid met de code YSI 6600 V2. Op de Overloop van Hansweert wordt voor LMW³ ook een continue meting uitgevoerd van de geleidendheid en temperatuur gedurende het gehele jaar. Dit gebeurt echter op andere diepten dan de metingen YSI 6600 V2. Om de samenhang in de meetdata te behouden worden de metingen voor het LMW niet meegenomen in deze rapportage.



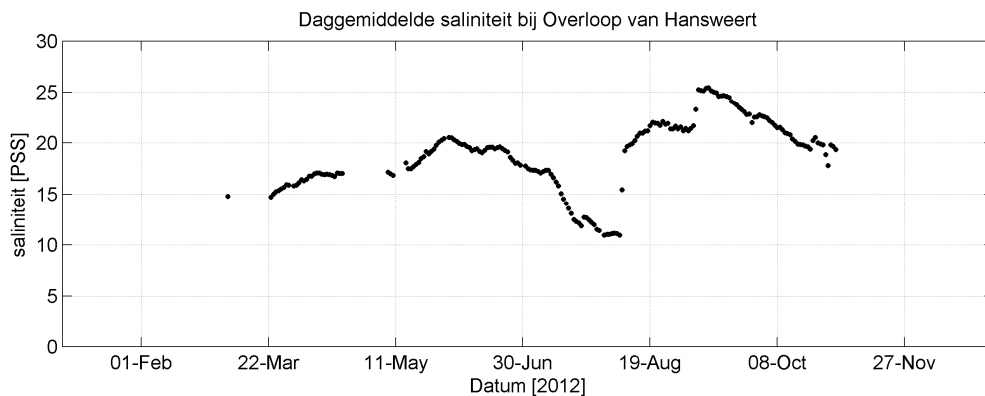
Figuur 3.60 Meetlocatie Overloop van Hansweert

De continue metingen hebben een inwifrequentie van 1 meting per seconde. De gegevens worden in het instrument verzameld gedurende 10 minuten en als 10-minuutgemiddelde gerapporteerd. De apparatuur is geijkt voorafgaand aan de metingen. De fluorimeter is geijkt met chlorofyl-a. Het fluorescentiesignaal komt daardoor grofweg overeen met fluorescentie veroorzaakt door de chlorofylpigmenten (waaronder chlorofyl-a). Gedurende de meetperiode maart – oktober zijn geen ijkingen uitgevoerd, wel onderhoud (schoonmaken van de meetset). Uit de geleidendheid en de temperatuur kan de saliniteit worden bepaald. Dit is gedaan met de methode beschreven in werkdocument RWSV 913.00.W015 (Brongers, 2011).

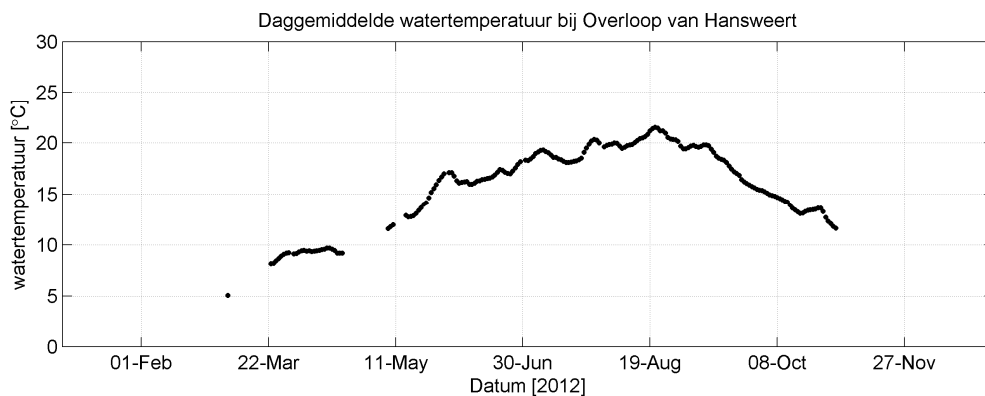
³ Landelijk Meetnet Water

3.15 Resultaten continue metingen

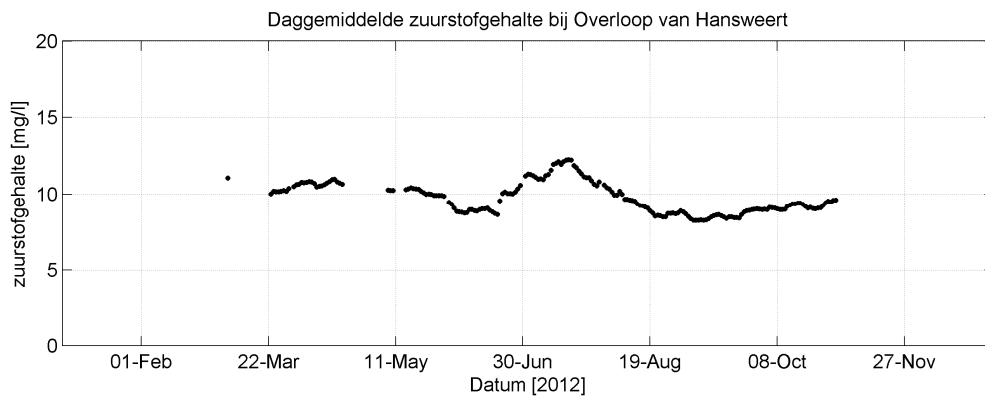
Onderstaande figuren tonen de daggemiddelde waarden van de parameters saliniteit, watertemperatuur, zuurstofgehalte, troebelheid, lichtinstraling en fluorescentie bij de Overloopt van Hansweert. De meetapparatuur is soms enkele dagen niet operationeel geweest. De meting van de zuurgraad is niet opgenomen omdat deze buiten de scope van de eerstelijnsrapportage ligt.



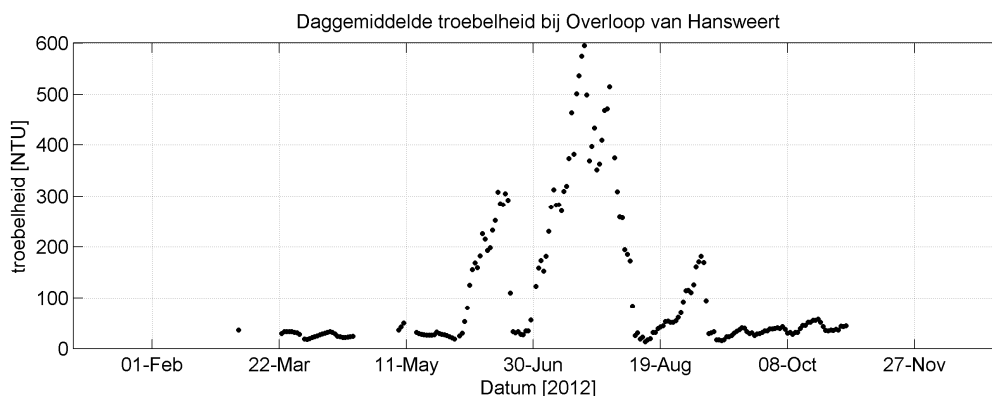
Figuur 3.61 Daggemiddelden van saliniteit, berekend uit continue meting van geleidendheid en temperatuur.



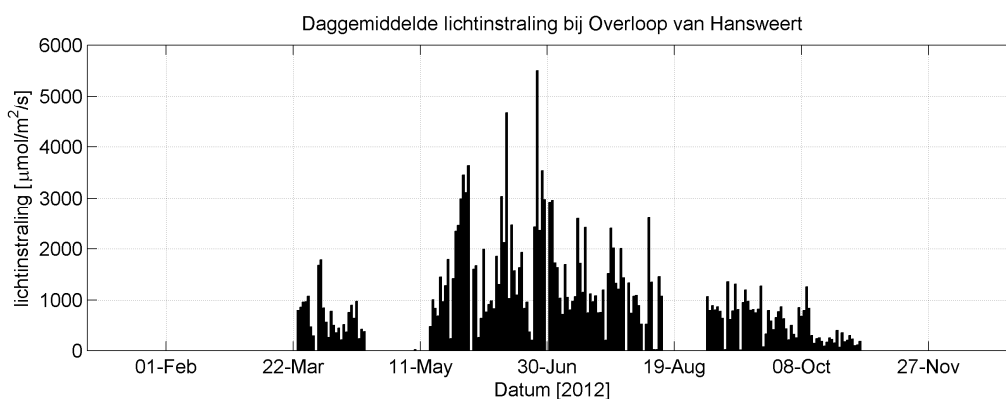
Figuur 3.62 Daggemiddelden van continue meting van de watertemperatuur.



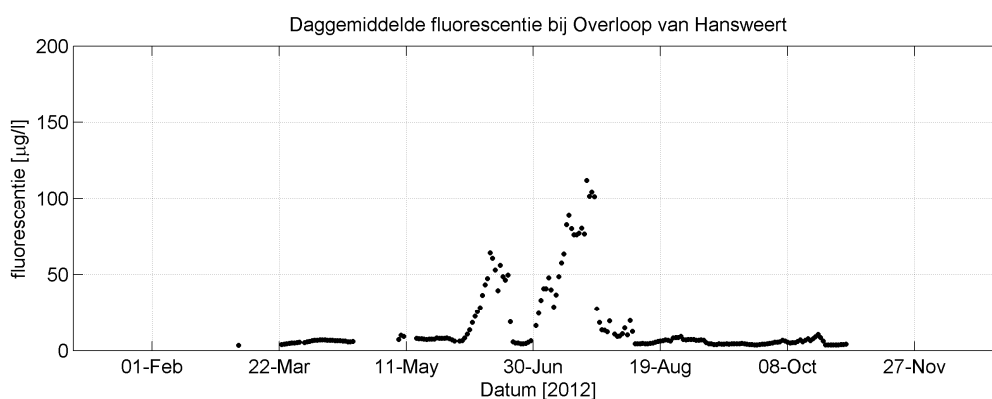
Figuur 3.63 Daggemiddelden van continue meting van het zuurstofgehalte.



Figuur 3.64 Daggemiddelden van continue meting van de troebelheid.



Figuur 3.65 Daggemiddelden van continue meting van de lichtinstraling.



Figuur 3.66 Daggemiddelden van continue meting van de fluorescentie.

De saliniteit neemt toe in het voorjaar en vervolgens eerst af in de zomer en vervolgens weer sterk toe. In het najaar neemt de saliniteit weer af, vermoedelijk door toenemend zoet debiet vanaf de Zeeschelde. Over de gehele periode varieert de saliniteit tussen de 10 en 25 PSU.

De temperatuur neemt tot het einde van de zomer toe naar een temperatuur van $\sim 22^\circ\text{C}$, om vervolgens weer af te nemen. Het zuurstofgehalte varieert rond de 10 mg/l. De troebelheid vertoont in de zomer een paar sterke pieken, met maximum troebelheid van 600 NTU. In het voor- en najaar is de troebelheid laag, rond de 50 NTU.

De lichtinstraling volgt het patroon van de troebelheid niet of nauwelijks. Alleen de dip in troebelheid rond 30 juni komt overeen met een piek in lichtinstraling. De fluorescentie en troebelheid lijken sterker gekoppeld. Waarschijnlijk wordt de troebelheid in de zomerperiode voor een groot deel veroorzaakt door aanwezigheid van chlorofyl/algen.

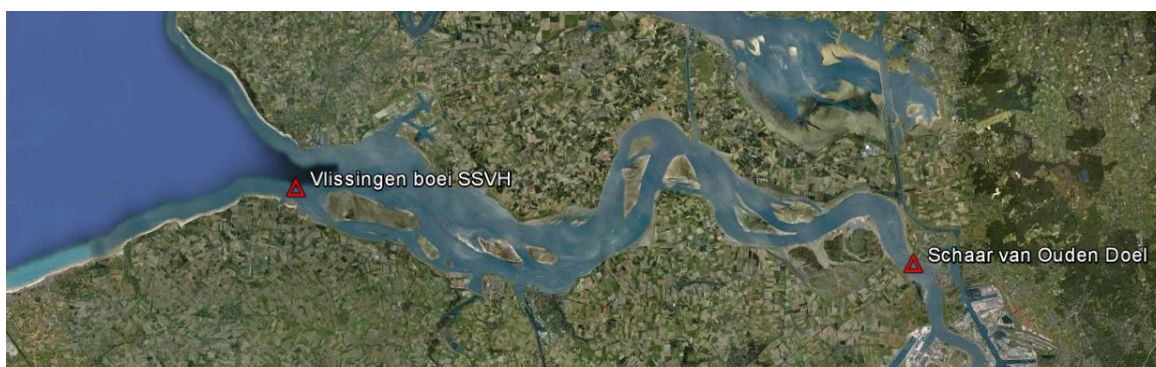
4 Fysisch-chemische parameters in zwevend stof

Voor de bepaling van de fysisch-chemische parameters in het oppervlaktewater en in zwevend stof vinden in het kader van MWTL vaartochten plaats, waarbij op vaste punten monsters worden genomen op ca. 1.5 m onder het wateroppervlak. In dit hoofdstuk zijn de metingen in zwevend stof opgenomen.

4.1 Informatie over de metingen

Voor de bepaling van de fysisch-chemische parameters in het zwevend stof vinden in het kader van MWTL maandelijkse vaartochten (tochtnummer 11) plaats, die de locaties Schaar van Ouden Doel en Vlissingen boei SSVH bemonsteren. Bij Schaar van Ouden Doel wordt maandelijks gemeten en bij Vlissingen eens per kwartaal.

De monsters worden genomen met een doorstroomcentrifuge, waarbij een bepaalde hoeveelheid slib moet worden verzameld en afgeleverd aan het laboratorium voor analyse. In verband met het getij wordt ook altijd de saliniteit gemeten, zie hoofdstuk **Error! Reference source not found..**



Figuur 4.1 Ligging van de meetstations voor het zwevend stof

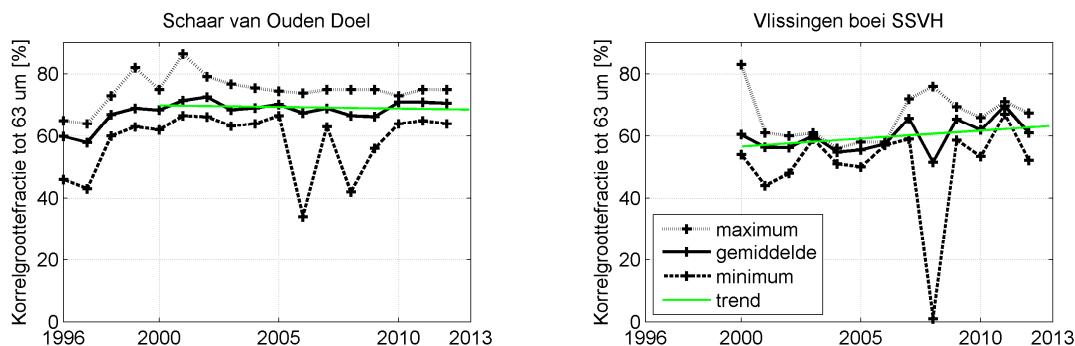
De meetdata worden gepresenteerd door middel van jaargemiddelden, en de minimale en maximale waarde die in elk jaar gemeten is. Daarnaast is meestal een lineaire trendlijn vanaf het jaar 2000 toegevoegd, zodat de trend niet direct beïnvloed wordt door ingrepen in het estuarium. Bij het middelen van parameters over een bepaalde periode is de datadichtheid van belang. Een overzicht van het aantal metingen per parameter, station en jaar is daarom opgenomen in bijlage B.

Voor sommige parameters geldt dat de meetwaarde gelijk of lager is dan de detectiegrens van het meetinstrument. Indien dit het geval is, wordt deze waarde aangegeven met een rood driehoekje. Voor de jaargemiddelden is dan steeds de waarde van de detectiegrens meegenomen in de datamiddeling, waardoor deze gemiddelden een iets hogere waarde kunnen weergeven dan wanneer gemiddeld had kunnen worden over de waarden die in werkelijkheid zijn opgetreden.

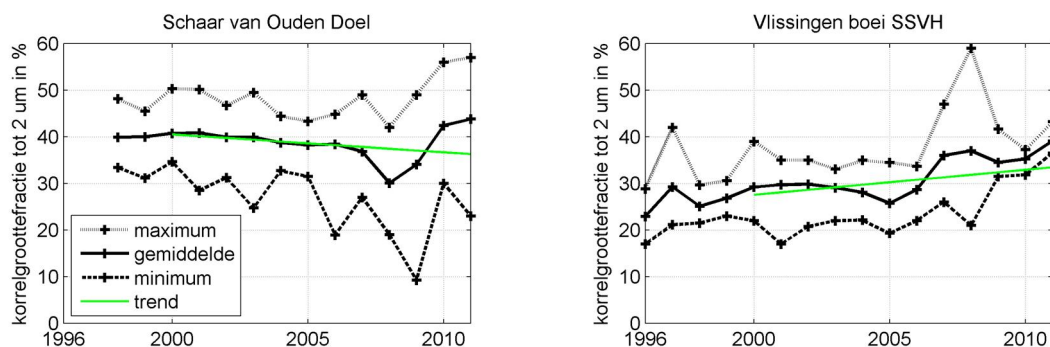
De stations zijn steeds gerangschikt in stroomafwaartse richting.

4.2 Korrelgrootteverdeling

De korrelgrootteverdeling is weergegeven als de fractie van het zwevend stof met een diameter kleiner dan $63\ \mu\text{m}$ (Figuur 4.2) en de fractie van het zwevend stof met een diameter kleiner dan $2\ \mu\text{m}$ (Figuur 4.3). Het betreft hier het minerale aandeel, dat wil zeggen dat kalk en organische stof verwijderd zijn, als percentage van het totale gewicht van het monster. De korrelgroottefractie kleiner dan $2\ \mu\text{m}$ wordt bij Schaar van Ouden Doel 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.



Figuur 4.2 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de fractie $< 63\ \mu\text{m}$ in zwevende stof



Figuur 4.3 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van de fractie $< 2\ \mu\text{m}$ in zwevende stof

De korrelgroottefractie kleiner dan $63\ \mu\text{m}$ ligt rond 70% bij Schaar van Ouden Doel en rond de 60% bij Vlissingen boei SSVH. De korrelgroottefractie kleiner dan $2\ \mu\text{m}$ ligt rond 40% bij Schaar van Ouden Doel, en neemt de laatste jaren toe, na een daling in 2007 en 2008. Sinds 2005 lijkt er bij Vlissingen boei SSVH een stijging in de fractie kleiner dan $2\ \mu\text{m}$ te zijn opgetreden, waardoor de fractie kleiner dan $2\ \mu\text{m}$ bij Vlissingen boei SSVH tegenwoordig ook ongeveer 40% bedraagt.

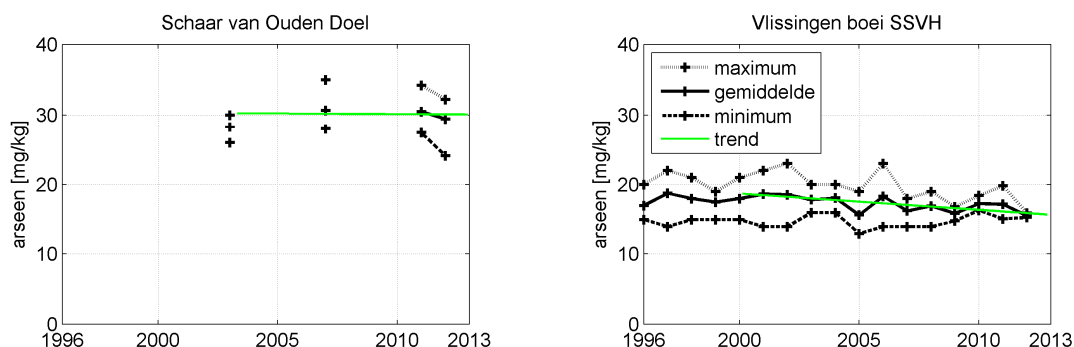
4.3 Metalen

De volgende gehalten van metalen in het zwevende stof zijn opgenomen in deze rapportage:

- arseen (As, Figuur 4.4)
- cadmium (Cd, Figuur 4.5)
- chroom (Cr, Figuur 4.6)
- kobalt (Co, Figuur 4.7)
- koper (Cu, Figuur 4.8)

- kwik (Hg, Figuur 4.9)
- lood (Pb, Figuur 4.10)
- vanadium (V, Figuur 4.11)
- zink (Zn, Figuur 4.12)

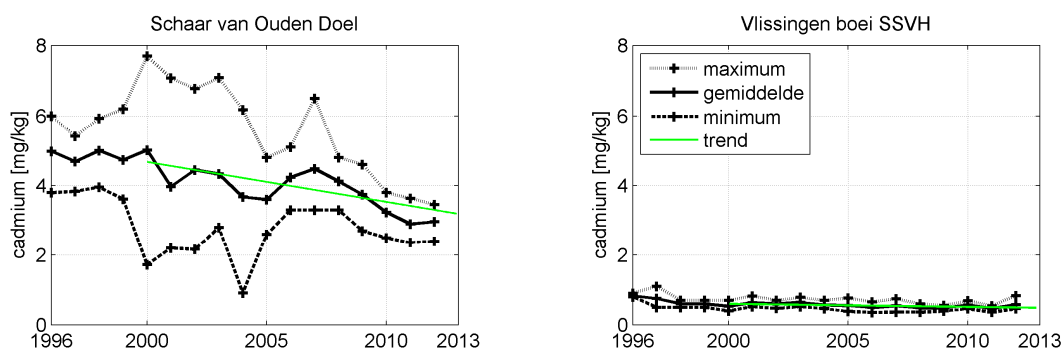
4.3.1 Jaargemiddeld arseen



Figuur 4.4 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 boei SSVH lijkt een licht dalende trend op te treden in de periode 2000-2012.

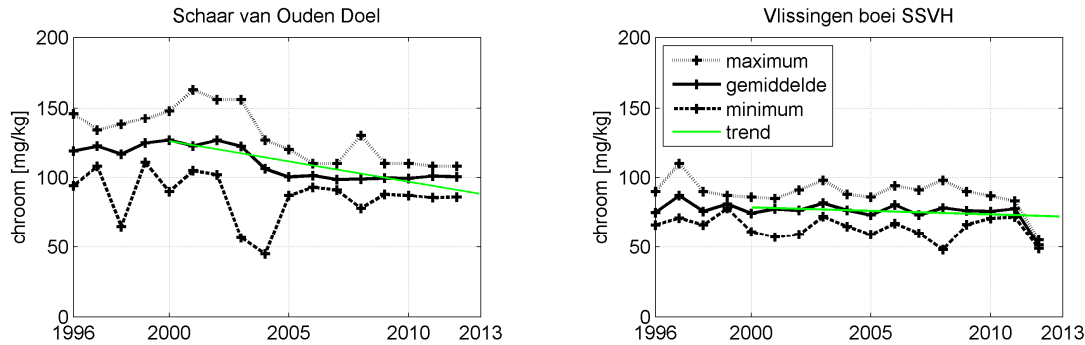
4.3.2 Jaargemiddeld cadmium



Figuur 4.5 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het cadmiumgehalte (Cd) in zwevende stof

De concentraties cadmium in zwevende stof nemen sterk af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel lijkt een dalende trend aanwezig, die sinds 2007 lijkt te worden versterkt. In 2012 zijn de concentraties vergelijkbaar met 2011.

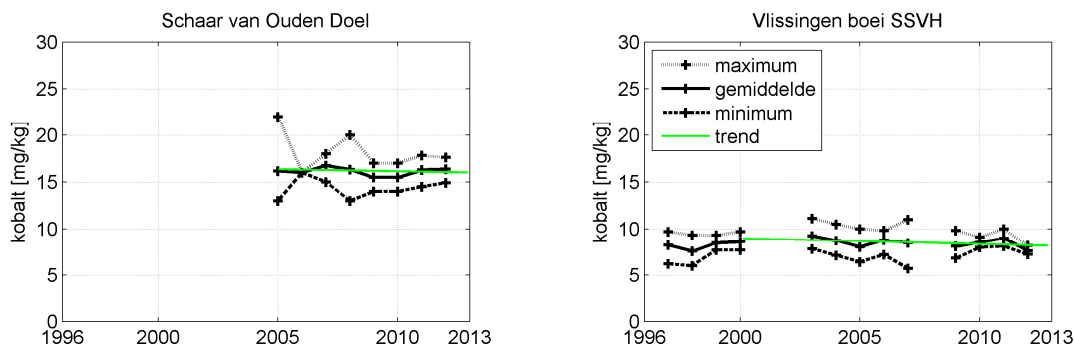
4.3.3 Jaargemiddeld chroom



Figuur 4.6 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het chroomgehalte (Cr) in zwevende stof

De concentraties chroom in zwevende stof nemen af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel zit sinds 2005 weinig verandering in de gemeten chroomgehalten. De situatie bij Vlissingen boei SSVH toont voor de periode 1996-2011 een stabiele situatie, maar voor het jaar 2012 liggen de waarden een stuk lager.

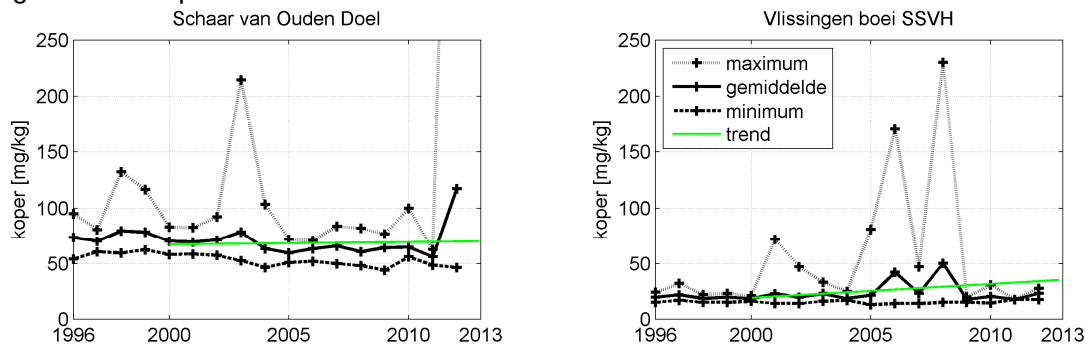
4.3.4 Jaargemiddeld kobalt



Figuur 4.7 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, maar de situatie lijkt weinig te veranderen.

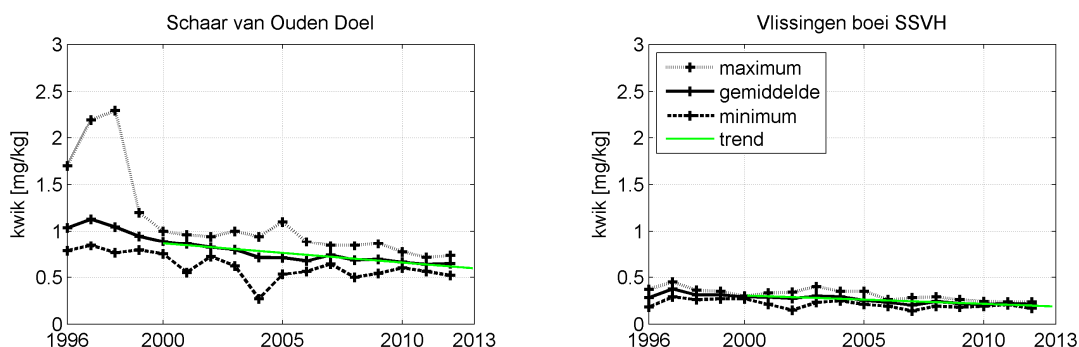
4.3.5 Jaargemiddeld koper



Figuur 4.8 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het kopergehalte (Cu) in zwevende stof

De concentraties koper in zwevende stof nemen sterk af in stroomafwaartse richting. Hoewel er in 2012 een erg hoge koperconcentratie is gemeten bij Schaar van Ouden Doel, lijkt het kopergehalte af te nemen. Bij Vlissingen boei SSVH wordt de stijgende trend erg beïnvloed door incidentele hogere meetwaarden, vooral in de periode 2005-2009.

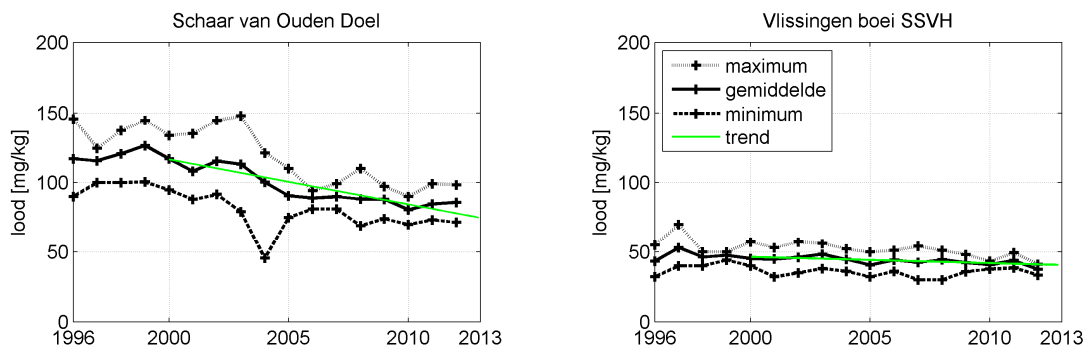
4.3.6 Jaargemiddeld kwik



Figuur 4.9 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.

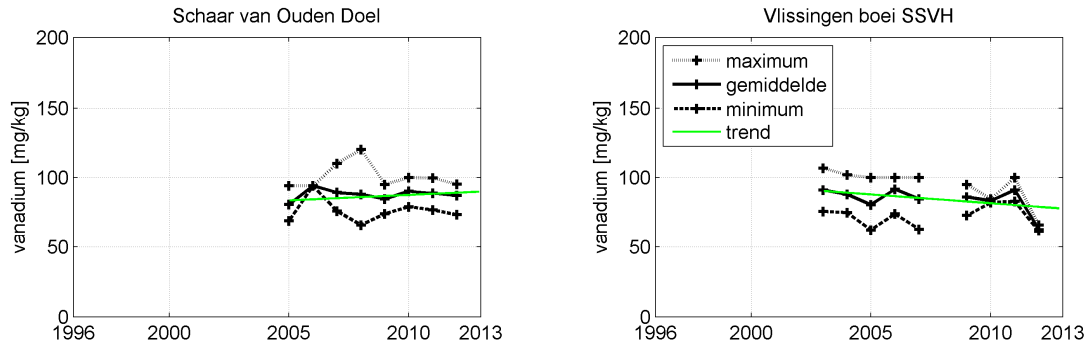
4.3.7 Jaargemiddeld lood



Figuur 4.10 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 is een dalende trend aanwezig, die de laatste twee jaar niet lijkt door te zetten. Bij Vlissingen boei SSVH zijn de gemeten waarden over de beschouwde periode ongeveer constant.

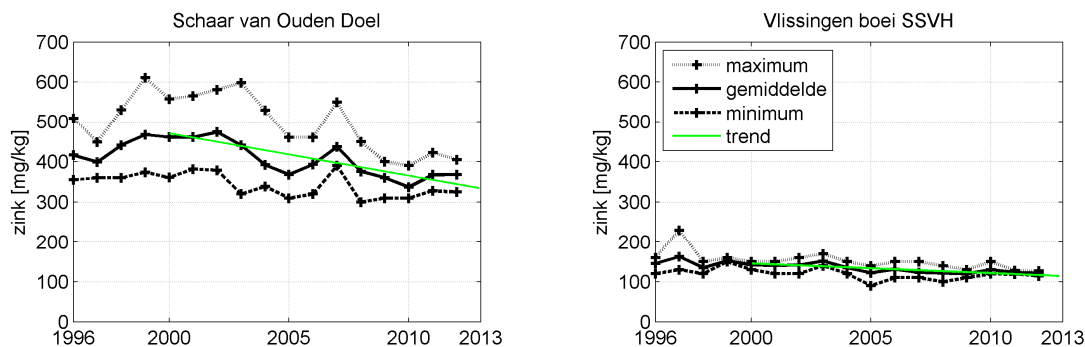
4.3.8 Jaargemiddeld vanadium



Figuur 4.11 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. Bij Vlissingen boei SSVH zijn de waarden voor 2012 een stuk lager dan voor 2011.

4.3.9 Jaargemiddeld zink



Figuur 4.12 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het zinkgehalte (Zn) in zwevende stof

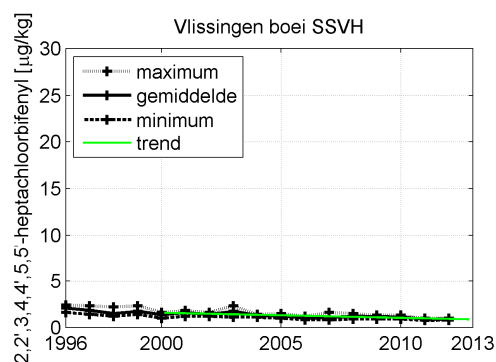
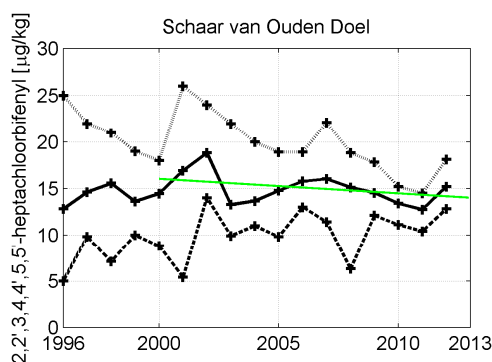
De concentraties zink in zwevende stof nemen sterk af in stroomafwaartse richting. Bij Schaar van Ouden Doel lijkt een dalende trend aanwezig, die de laatste twee jaar lijkt te stabiliseren.

4.4 Organische microverontreinigingen

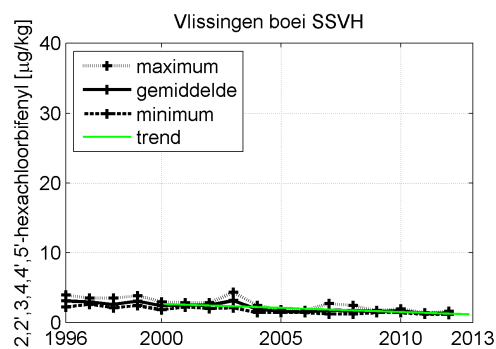
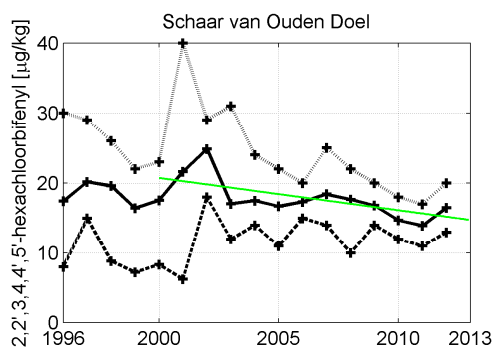
4.4.1 Polychloorbifenylen (PCB's)

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

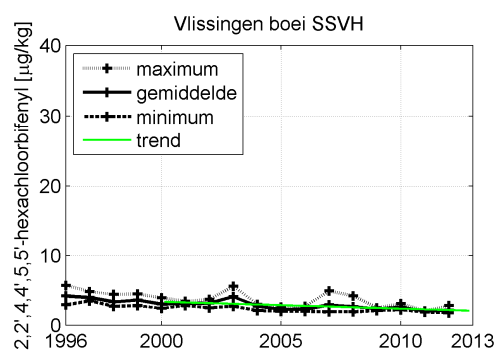
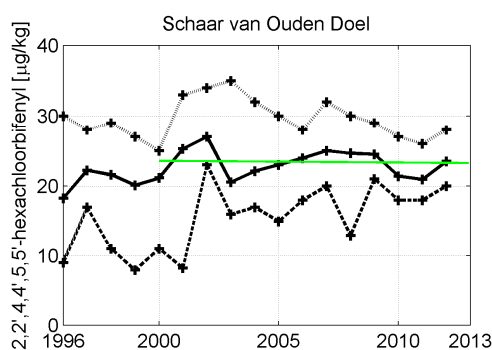
- 2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl (PCB180, Figuur 4.13)
- 2,2',3,4,4',5'-hexachloorbifenyyl (PCB138, Figuur 4.14)
- 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl (PCB153, Figuur 4.15)
- 2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl (PCB101, Figuur 4.16)
- 2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl (PCB52, Figuur 4.17)
- 2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl (PCB118, Figuur 4.18)
- 2,4,4'-trichloorbifenyyl (PCB28, Figuur 4.19)



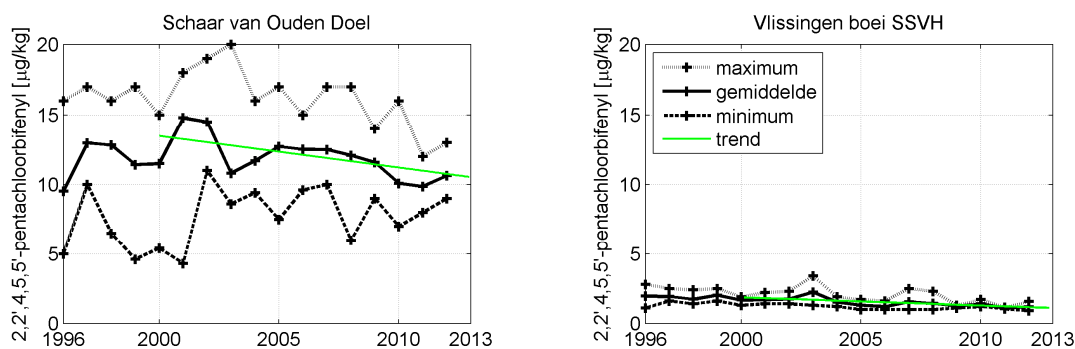
Figuur 4.13 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyl (PCB180) in zwevende stof



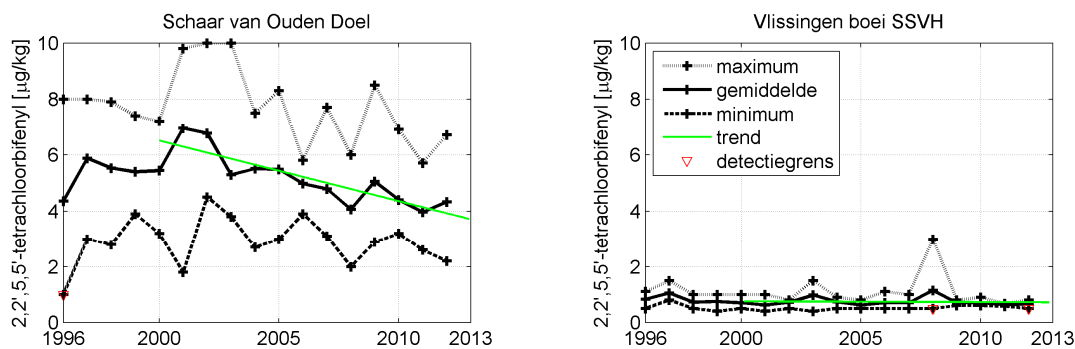
Figuur 4.14 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',3,4,4',5'-hexachloorbifenyl (PCB138) in zwevende stof



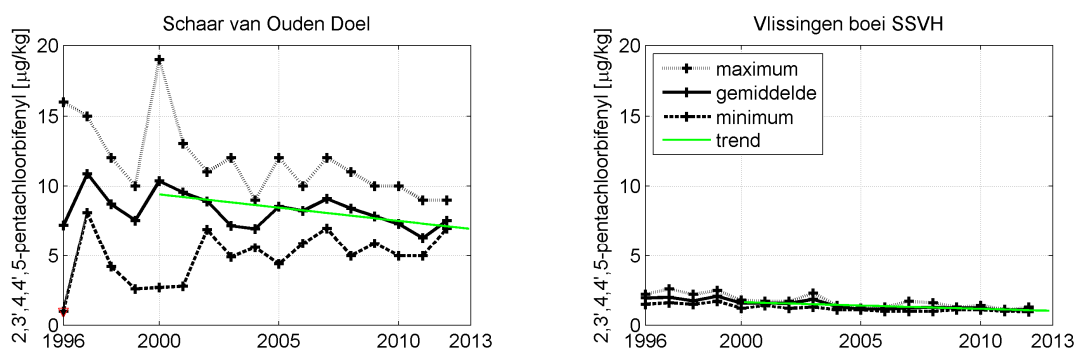
Figuur 4.15 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyl (PCB153) in zwevende stof



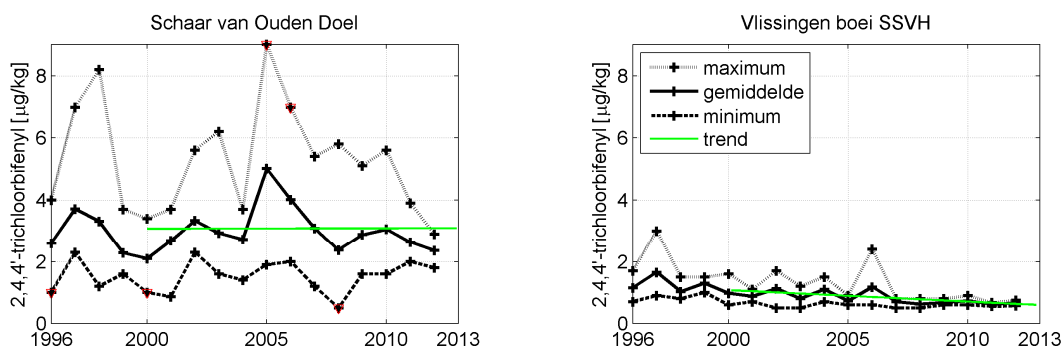
Figuur 4.16 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',4,4',5,5'-pentachloorbifenyyl (PCB101) in zwevende stof



Figuur 4.17 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl (PCB52) in zwevende stof



Figuur 4.18 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl (PCB118) in zwevende stof



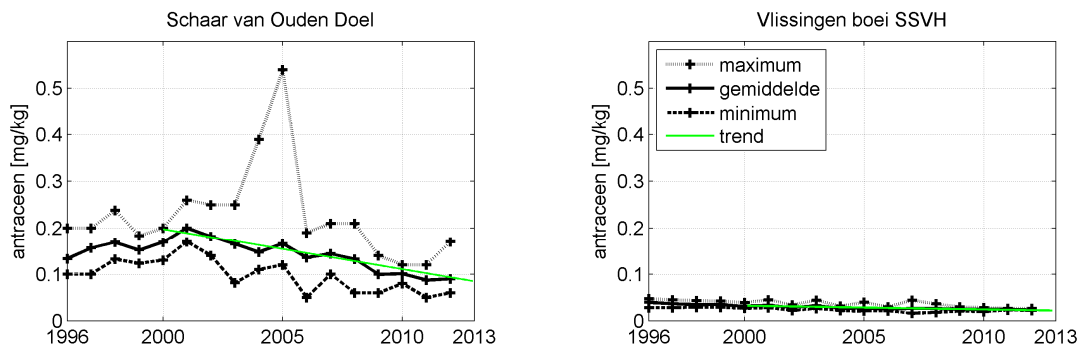
Figuur 4.19 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte 2,4,4'-trichlorobifenyl (PCB28) in zwevende stof

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. Bij PCB52 en PCB28 zijn waarden meegenomen die onder de detectiegrens liggen.

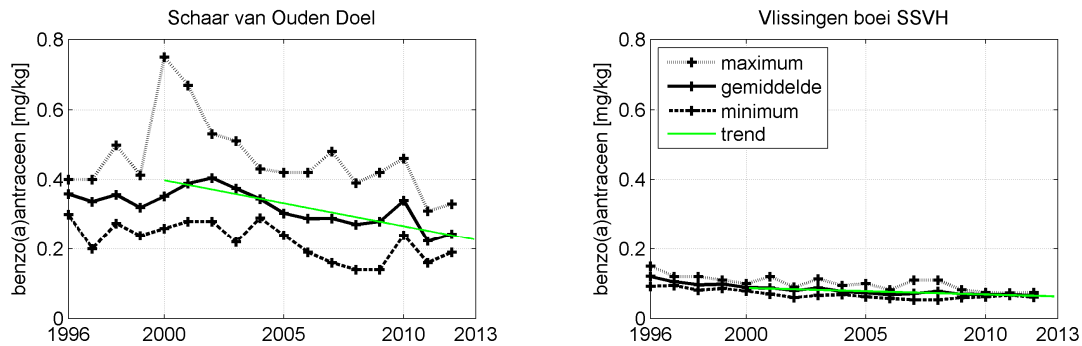
4.4.2 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

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

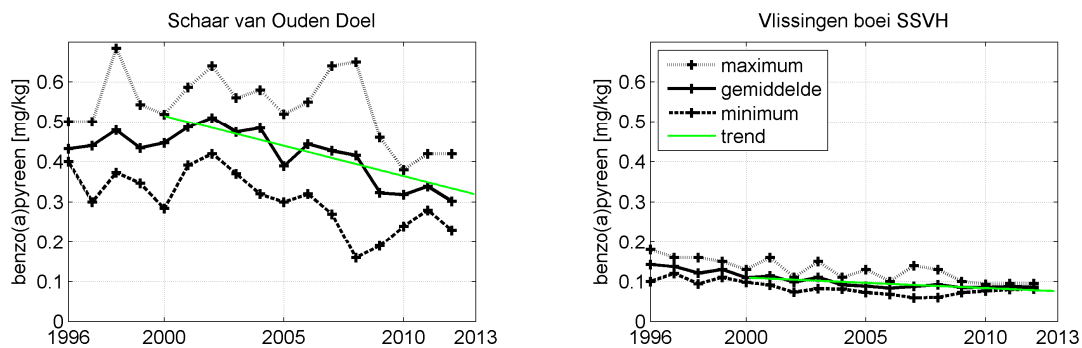
- antraceen (Figuur 4.20)
- benzo[a]antraceen (Figuur 4.21)
- benzo[a]pyreen (Figuur 4.22)
- benzo[g,h,i]peryleen (Figuur 4.23)
- benzo[k]fluorantheen (Figuur 4.24)
- chryseen (Figuur 4.25)
- fenantheen (Figuur 4.26)
- fluorantheen (Figuur 4.27)
- indeno[1,2,3-c,d]pyreen (Figuur 4.28)
- naftaleen (Figuur 4.29)



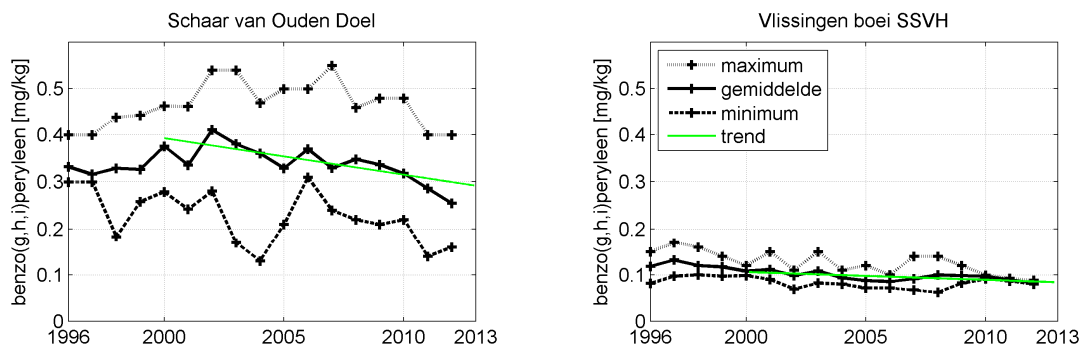
Figuur 4.20 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte antraceen in zwevende stof



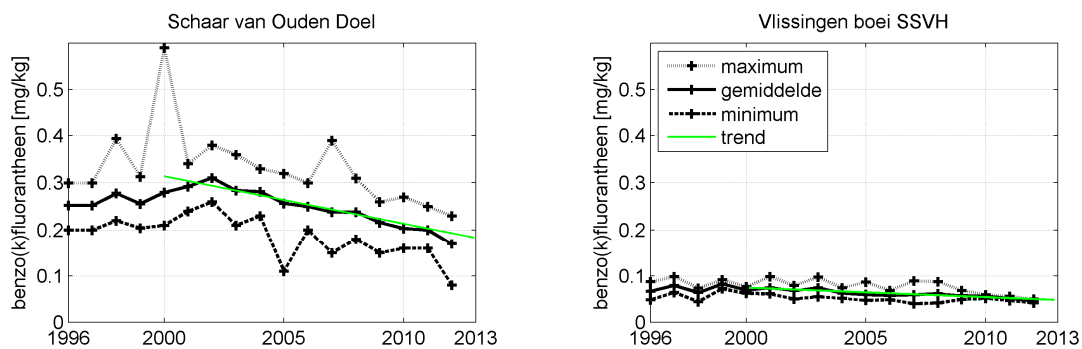
Figuur 4.21 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[a]antracene in zwevende stof



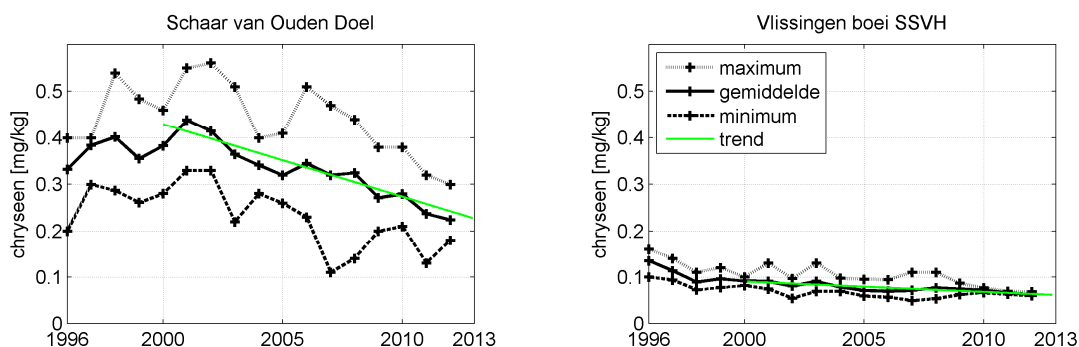
Figuur 4.22 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[a]pyreen in zwevende stof



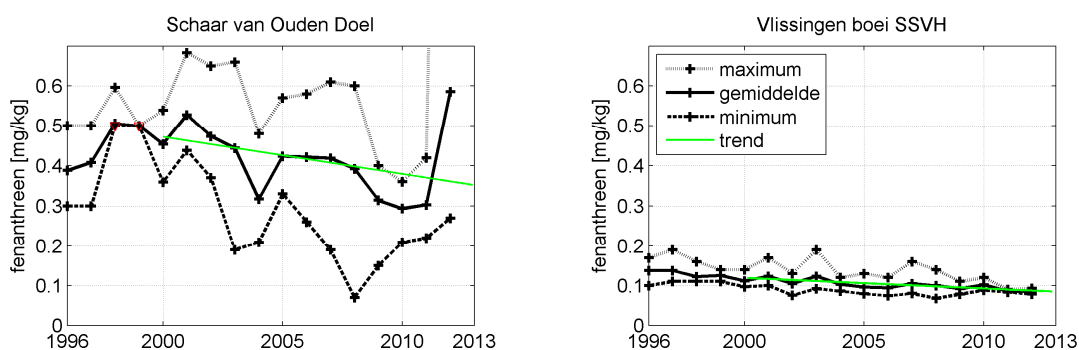
Figuur 4.23 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[g,h,i]peryleen in zwevende stof



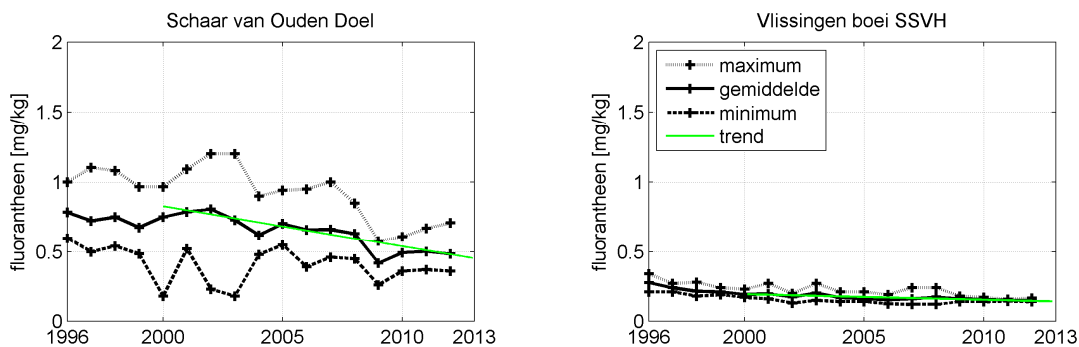
Figuur 4.24 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte benzo[k]fluorantheen in zwevende stof



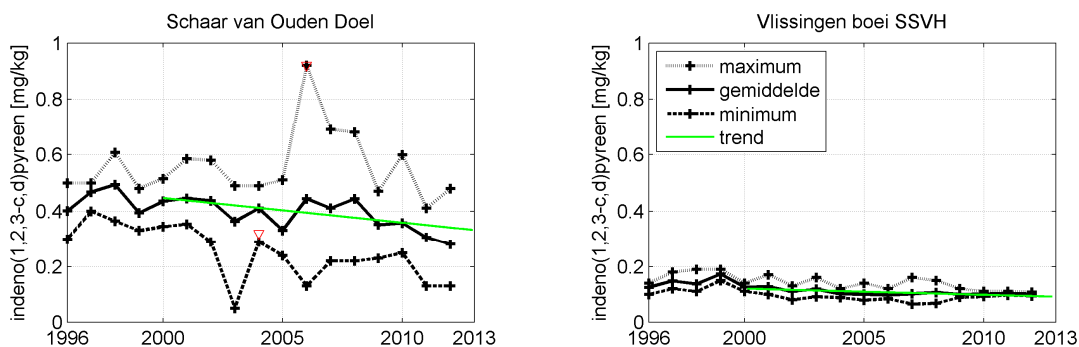
Figuur 4.25 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte chryseen in zwevende stof



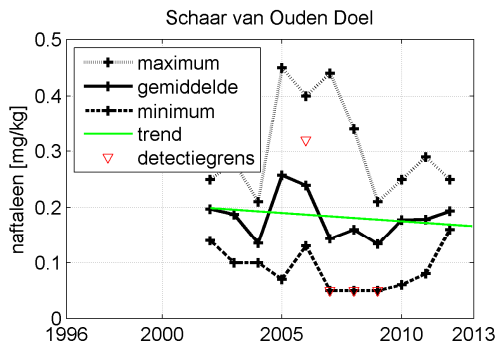
Figuur 4.26 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fenanthreen in zwevende stof



Figuur 4.27 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte fluorantheen in zwevende stof



Figuur 4.28 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte indeno[1,2,3-c,d]pyreen in zwevende stof



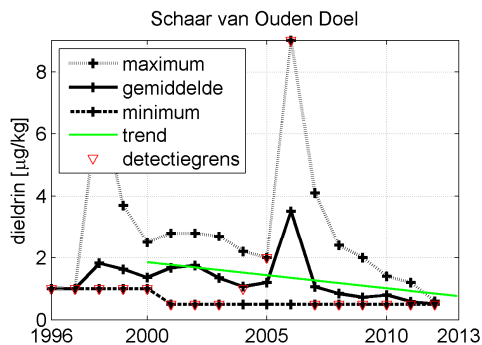
Figuur 4.29 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte naftaleen in zwevende stof

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 boei SSVH. In veel gevallen is een dalende trend zichtbaar, die het sterkst is bij Schaar van Ouden Doel. De meetreeksen bevatten enkele waarden die onder de detectiegrens vallen.

4.4.3 Overige stoffen

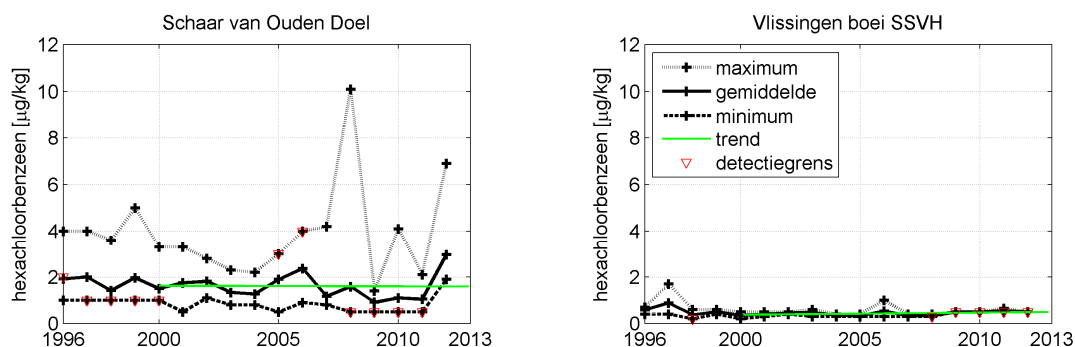
Hieronder presenteren we de gehalten in zwevende stof van:

- dieldrin (Figuur 4.30)
- hexachloorbenzeen (Figuur 4.31)
- tributyltin (Figuur 4.32)



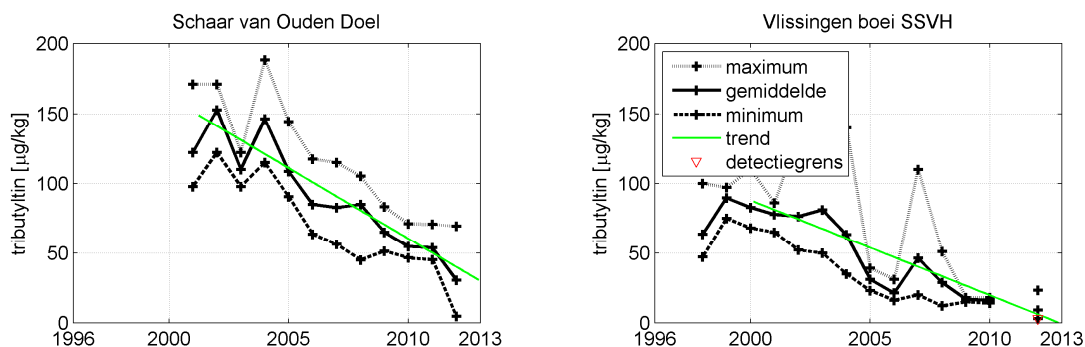
Figuur 4.30 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte dieldrin in zwevende stof

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. Toch is er een duidelijke dalende trend aanwezig.



Figuur 4.31 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte hexachloorbenzeen (HCB) in zwevende stof

Bij Schaar van Ouden Doel vertonen de waarden hexachloorbenzeen (HCB) een licht dalende trend over de periode 2000 - 2009, maar in 2012 zijn relatief hoge waarden gemeten. Ook wordt af en toe de detectiegrens bereikt. Bij Vlissingen boei SSVH 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 4.32 Jaargemiddelde, jaarminimum en jaarmaximum van het gehalte tributyltin (TBT) in zwevende stof

In 2012 worden de waarden van tributyltin (TBT) bij Schaar van Ouden Doel niet meer uitgedrukt in tin, de oude metingen (wel uitgedrukt in tin) zijn door te vermenigvuldigen met factor 2.444 omgerekend naar tributyltin. Bij Schaar van Ouden Doel dalen de gehalten tributyltin sterk. Bij Vlissingen boei SSVH ontbreken de meetwaarden van 2011, maar is een dalende trend aanwezig. In 2012 zijn de waarden bij Vlissingen boei SSVH lager dan bij Schaar van Ouden Doel. Bij Vlissingen boei SSVH wordt zelfs de detectiegrens bereikt.

5 Fysisch-chemische parameters in biota

De fysisch-chemische parameters in biota worden geanalyseerd aan de hand van botten ('*Platichthys flesus*') en mosselen ('*Mytilus edulis*'). Botten worden eens per jaar op een vaste locatie gevangen. In 2010 is de monitoring aangepast en worden mosselen één keer per jaar zowel uitgehangen als verzameld op twee respectievelijk drie verschillende locaties.

5.1 Informatie over de metingen

Figuur 5.1 toont de meetlocaties voor bot (geel) en mosselen. Bij mosselen wordt een onderscheid gemaakt tussen actieve monitoring (het uithangen van korven met mosselen voor een periode van zes weken), weergegeven in rood, en passieve monitoring, waarbij mosselen worden gezocht (blauw).



Figuur 5.1 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 (deelgebied)) 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 drie lengteklassen bemonsterd (20,0-24,9 cm, 25,0-29,9 cm en >30 cm)⁴. De eerstelijnsrapportage beperkt zich tot de middelste klasse: 25,0-29,9 cm. Uit deze klasse worden 20 mannelijke vissen genomen en gepoold tot 10 submonsters van twee vissen. Vijf submonsters worden gebruikt voor de analyse van metalen en vijf voor organische microverontreinigingen. Deze analyses worden, afhankelijk van de soort analyse, uitgevoerd in spierweefsel, leverweefsel of galvloeistof. In de rapportage wordt hier als volgt mee omgegaan:

- Metalen
 - Cadmium (lever)
 - Koper (lever)
 - Kwik (spierweefsel)

4. 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 van vòòr 2010 is wederom de middelste klasse genomen: 251-280 mm.

- Lood (lever)
 - Zink (lever)
- Polychloorbifenylen (PCB's)
 - Som van de gemeten waarden
 - TEQ waarde, som van de PCB's waarvan een TEF-waarde bekend is.
- Polybroomdifenylethers (PBDE's)
 - Som van de gemeten waarden, is gelijk aan de TEQ waarde omdat de TEF-waarde voor PBDE's 1 is.
- Organochloorbestrijdingsmiddelen
 - Hexachloorbenzeen (HCB)
- Hexachloorbutadieen (HxCIBtDen)

Metingen van 1-hydroxypyreen in gal zijn in 2009 voor het laatst gemeten en daarom niet meer opgenomen in deze rapportage.

Per meetlocatie van actieve monitoring (Vlissingen boei SSVH en Hansweert boei OHMG, zie rode markers in Figuur 5.1) zijn 2x 50 stuks levende en verwaterde mosselen nodig. Deze meting werd twee keer per jaar uitgevoerd. Tot 2006 in de maanden maart en november, daarna in januari en september/oktober. Sinds 2010 wordt nog maar één keer per jaar gemeten, in oktober. De passieve monitoring vond altijd al maar één keer per jaar plaats. Voor passieve monitoring worden mosselen gezocht op de Hooge Platen, bij Hoedekenskerke boei 4 en sinds 2011 ook bij Knuitershoek, zie blauwe markers in Figuur 5.1. De monsterneming vindt plaats in het najaar en per keer moeten minimaal vijf mosselen per locatie worden verzameld. Bij afwezigheid van mosselen kunnen ook kokkels (*Cerastoderma edule*) of Japanse Oesters (*Crassostrea gigas*) worden gebruikt. De volgende parameters worden gerapporteerd:

- Metalen (actieve en passieve monitoring)
 - Arseen
 - Cadmium
 - Chroom
 - Koper
 - Kwik
 - Lood
 - Nikkel
 - Zink
- Polychloorbifenylen (PCB's) (actieve monitoring)
 - Som van de gemeten waarden.
- Organochloorbestrijdingsmiddelen (actieve en passieve monitoring)
 - Hexachloorbenzeen (HCB)

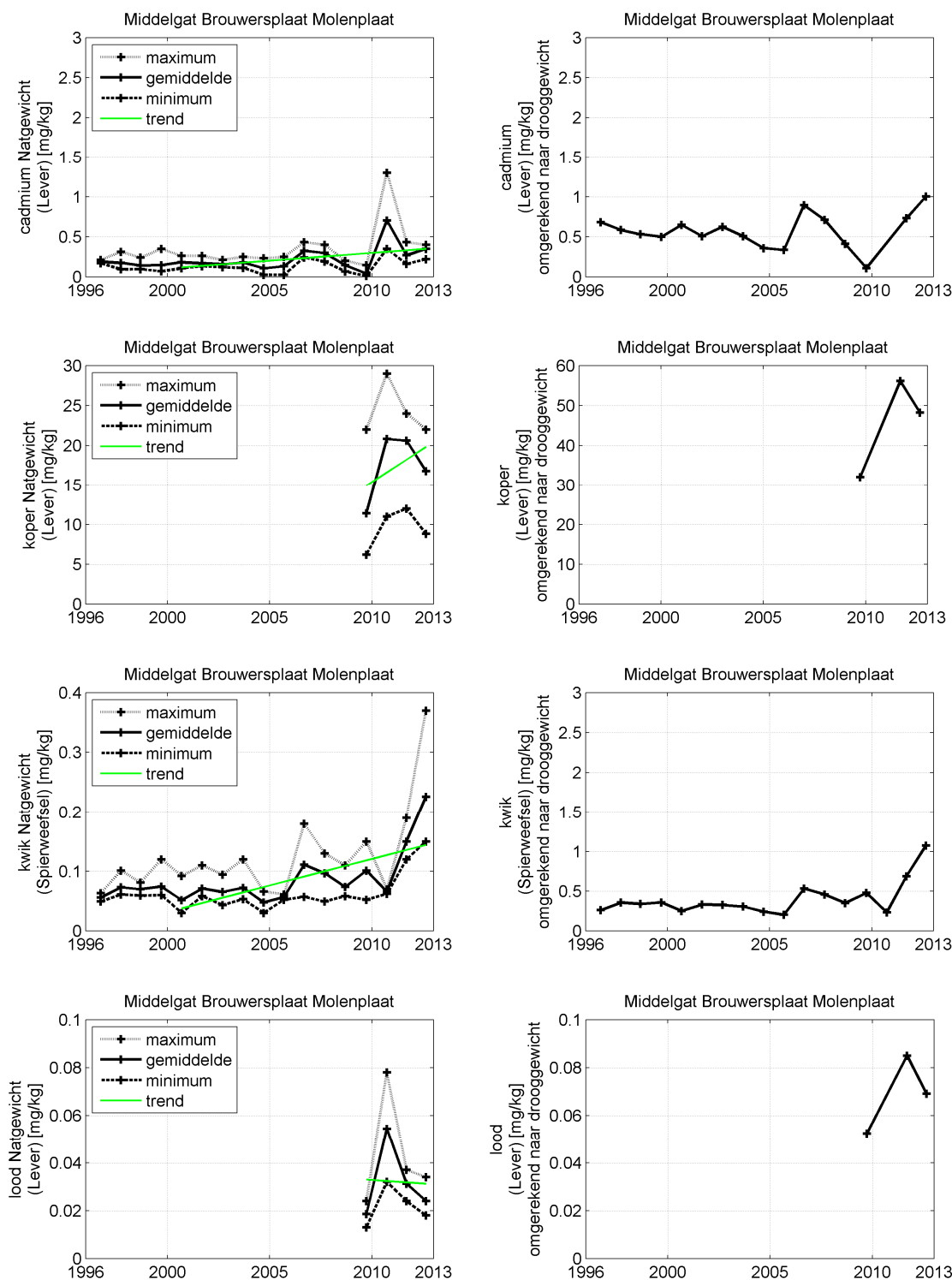
Van PAK's, PBDE's en organotinverbindingen zijn geen gegevens over 2012 geleverd. Bij de passieve monitoring is alleen PCB153 geleverd, deze is niet opgenomen in de rapportage. Oude metingen van PAK's en organotinverbindingen in mosselen zijn terug te vinden in de Eerstelijnsrapportage 2011.

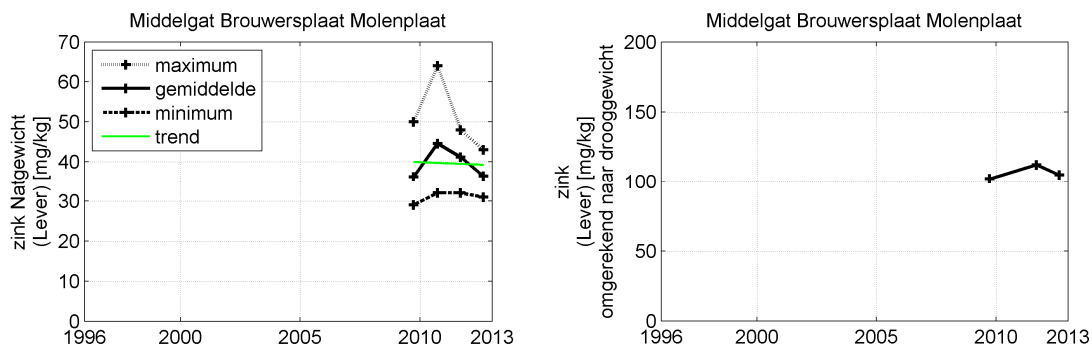
In principe worden de gemeten parameters weergegeven in hoeveelheid t.o.v. het drooggewicht. Indien de parameter in de data is aangeleverd in natgewicht (passieve monitoring) wordt deze weergegeven in natgewicht en omgerekend naar drooggewicht. Hierbij is eerst de betreffende parameter van alle monsters per meetmoment gemiddeld en

vervolgens omgerekend aan de hand van de gemiddelde hoeveelheid vocht in de monsters op datzelfde meetmoment.

5.2 Bot

5.2.1 Metalen





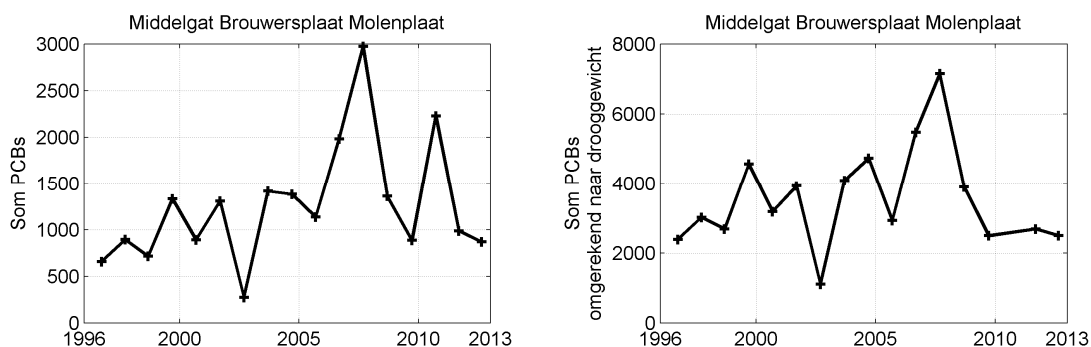
Figuur 5.2 Metalen in bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

De metalen in bot laten geen sterke trend zien, alleen de gehalten van kwik lijken de laatste jaren iets toe te nemen. Koper, lood en zink worden pas sinds 2009 bemeaten, waardoor er geen uitspraak over een trend kan worden gedaan. Voor 2011 is er geen waarde voor de hoeveelheid vocht in de lever bekend, waardoor er in dat jaar niet omgerekend kan worden naar drooggewicht.

5.2.2 Polychloorbifenylen (PCB's)

De polychloorbifenylen (PCB's) zijn gemeten in de lever van bot. Figuur 5.3 toont de sommatie van de PCB's die in de periode 1996-2012 zijn gemeten. Het betreft de volgende PCB's:

- 2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonachloorbifenylen (PCB206)
- 2,2',3,3',4,4',5,5'-octachloorbifenylen (PCB194)
- 2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenylen (PCB170)
- 2,2',3,3',4,4'-hexachloorbifenylen (PCB128)
- 2,2',3,4',5',6-hexachloorbifenylen (PCB149)
- 2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenylen (PCB187)
- 2,2',3,4',4',5,5'-heptachloorbifenylen (PCB180)
- 2,2',3,4',4',5-hexachloorbifenylen (PCB137)
- 2,2',3,4',4'-pentachloorbifenylen (PCB85)
- 2,2',3,4',5'-pentachloorbifenylen (PCB87)
- 2,2',3,4',5,5'-hexachloorbifenylen (PCB141)
- 2,2',3,5,5',6-hexachloorbifenylen (PCB151)
- 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenylen (PCB153)
- 2,2',4,4'-tetrachloorbifenylen (PCB47)
- 2,2',4,5'-tetrachloorbifenylen (PCB49)
- 2,2',4,5,5'-pentachloorbifenylen (PCB101)
- 2,2',5,5'-tetrachloorbifenylen (PCB52)
- 2,3',4,4',5-pentachloorbifenylen (PCB118)
- 2,3,3',4',6-pentachloorbifenylen (PCB110)
- 2,3,3',4'-tetrachloorbifenylen (PCB56)
- 2,3,3',4',4',5-hexachloorbifenylen (PCB156)
- 2,3,3',4',4'-pentachloorbifenylen (PCB105)
- 2,4',5-trichloorbifenylen (PCB31)
- 2,4,4'-trichloorbifenylen (PCB28)
- Som PCB138 en PCB163



Figuur 5.3 Som van de gemeten PCB-waarden in de lever van 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.

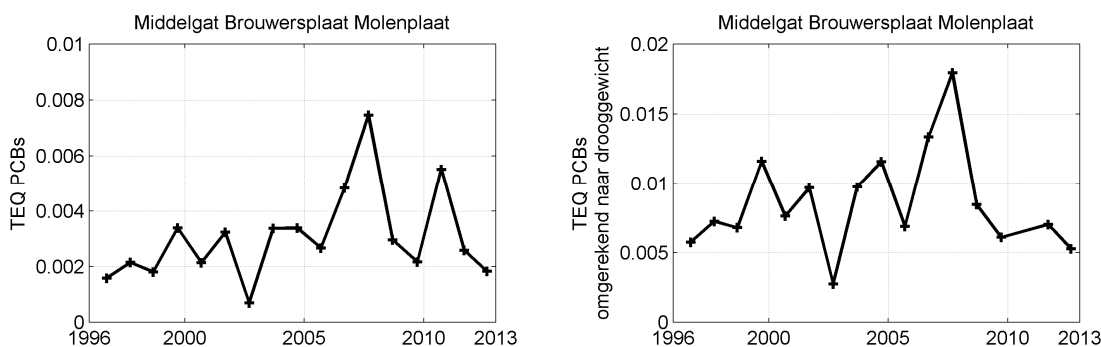
De metingen van deze parameters kunnen ook geanalyseerd worden aan de hand van de Toxische Equivalent (TEQ). Hiervoor is voor een aantal PCB's een Toxic Equivalent Factor (TEF) opgesteld. De TEF is een waarde die de toxiciteit van dioxines en dioxineachtige stoffen aangeeft vergeleken met de meest toxische 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. Voor niet alle PCB's is een TEF waarde bekend, waardoor bij de TEQ voor PCB's alle de volgende drie PCB's zijn meegenomen:

- 2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl (PCB118) TEF = 0.00003
- 2,3,3',4,4',5-hexachloorbifenyyl (PCB156) TEF = 0.00003
- 2,3,3',4,4'-pentachloorbifenyyl (PCB105) TEF = 0.00003

Figuur 5.4 toont de TEQ voor bovenstaande PCB's. Sinds 2008 lijkt de TEQ licht af te nemen.



Figuur 5.4 Toxic Equivalent van PCB's in bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

De TEF waarde voor PBDE's is altijd 1, waardoor de TEQ van PBDE's de sommatie van de gemeten concentraties is, zie 5.2.3. Tabel 5.1 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

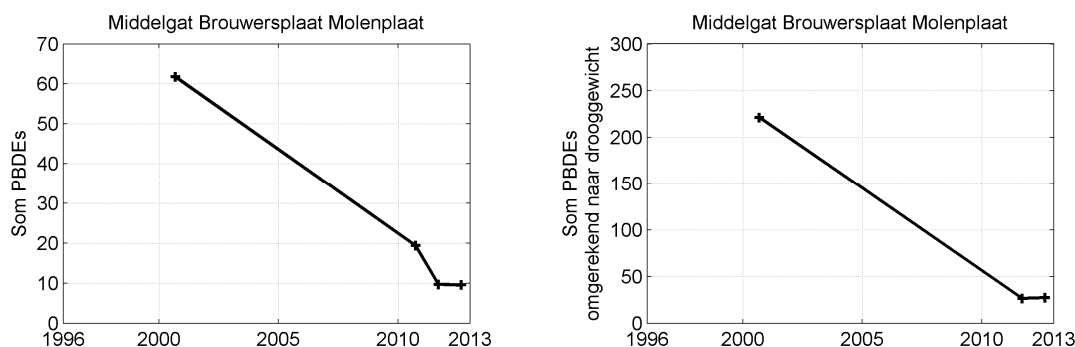
Bold values indicate a change in TEF value.

Tabel 5.1 TEF waardes (Van den Berg, 2006)

5.2.3 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. De volgende PBDE's zijn gesommeerd in Figuur 5.5:

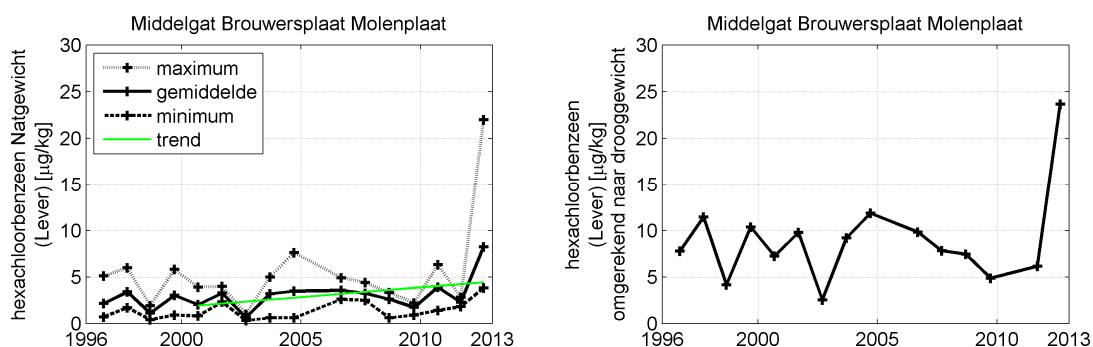
- 2,2',4,4',5,5'-hexabroomdifenylether (PBDE153)
- 2,2',4,4',5-pentabroomdifenylether (PBDE99)
- 2,2',4,4',6-pentabroomdifenylether (PBDE100)
- 2,2',4,4'-tetrabroomdifenylether (PBDE47)



Figuur 5.5 PBDE's in bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

Omdat er maar enkele datapunten zijn, kan er geen uitspraak worden gedaan over de hoeveelheden PBDE's in bot. De waarden van 2012 en 2013 zijn vergelijkbaar.

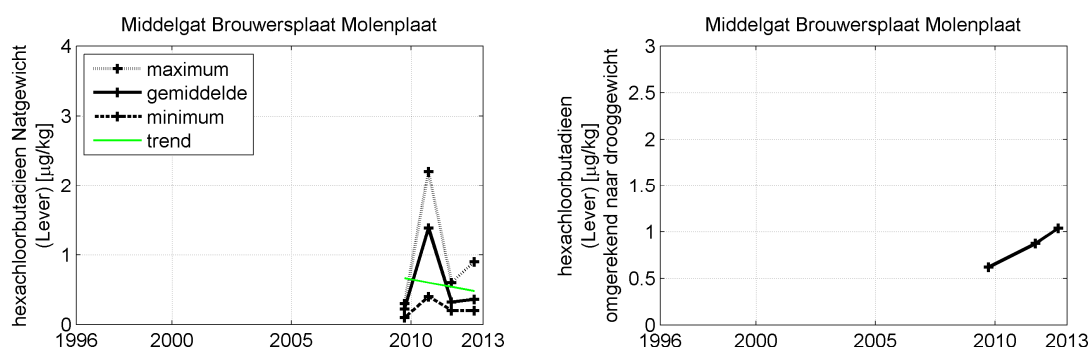
5.2.4 Organochloorbestrijdingsmiddelen



Figuur 5.6 Hexachlorobenzene in bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

De gemiddelde hoeveelheden hexachlorobenzene (HCB) in natgewicht variëren rond de 2 µg/kg. In 2012 is een erg hoge waarde gemeten, waardoor de lineaire trendlijn een toename laat zien. De gemiddelde waarden in drooggewicht variëren tussen de 2 en 12 µg/kg. Voor 2011 is er geen waarde voor de hoeveelheid vocht in de lever bekend, waardoor er in dat jaar niet omgerekend kan worden naar drooggewicht.

5.2.5 Hexachloorbutadien (HxCIbtDen)



Figuur 5.7 Hexachloorbutadien in Bot op locatie Middelgat, Brouwersplaat, Molenplaat in de Westerschelde

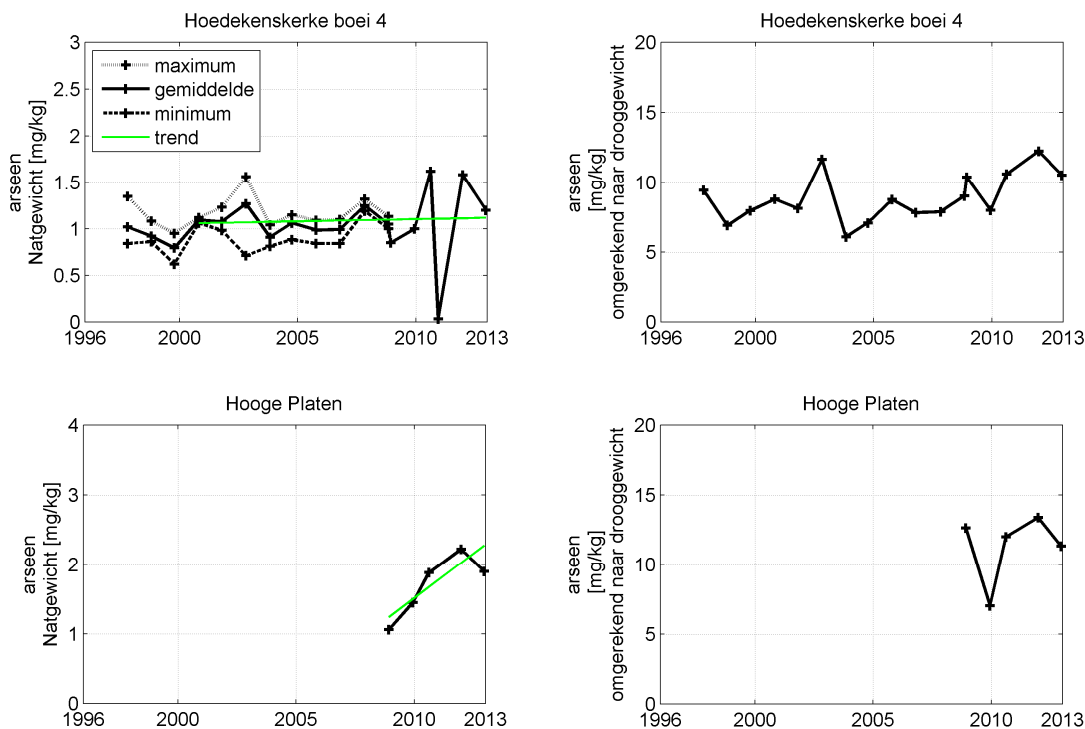
Hexachloorbutadieen wordt pas sinds 2009 gemeten, waardoor het lastig is iets te zeggen over een trend. Toch lijkt er een toename te zitten in de hoeveelheid hexachloorbutadieen in bot. De waarde van het percentage droge stof in de lever in 2011 ontbreekt, waardoor de rechtergrafiek maar uit drie datapunten bestaat.

5.3 Mossel

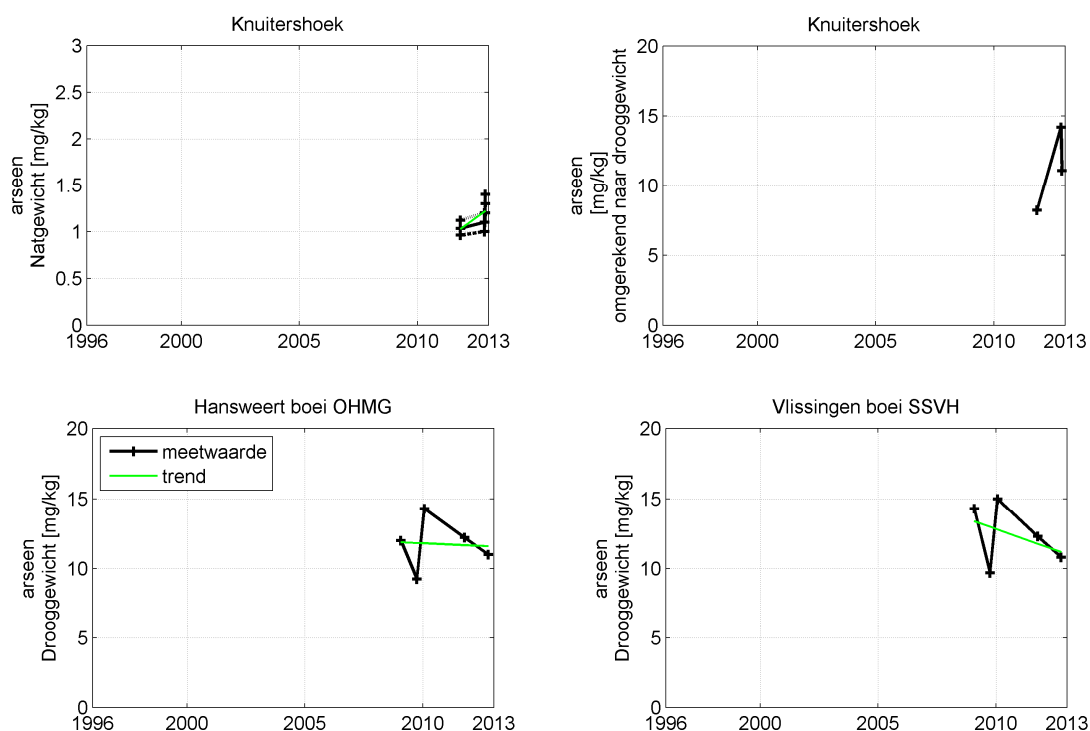
Voor de analyse van verontreinigingen in mossel is bij de actieve monitoring (uithangen op locaties Hansweert boei OHMG en Vlissingen boei SSVH) steeds een gehalte in drooggewicht gegeven. Bij de passieve monitoring (Hoedekenskerke boei 4, Hooge Platen, Knuitershoek) wordt het gehalte in natgewicht gegeven en is dit vervolgens omgerekend naar een gehalte in drooggewicht⁵. Bij Hoedekenskerke boei 4 is sinds 2010 alleen nog een gemiddelde waarde van de monsters opgenomen in de dataset, gezien het ontbreken van minimale en maximale waarden sinds 2010. Van de Hooge Platen zijn minder gegevens beschikbaar dan van de andere stations. Locatie Knuitershoek is pas sinds 2011 opgenomen in de monitoring.

Let op dat het hier geen jaargemiddelde meetwaarden betreft, maar een gemiddelde per meetmoment (zie ook meetdichtheidsmatrices in bijlage B). Merk op dat de y-assen van de figuren van de verschillende stations verschillen.

5.3.1 Metalen

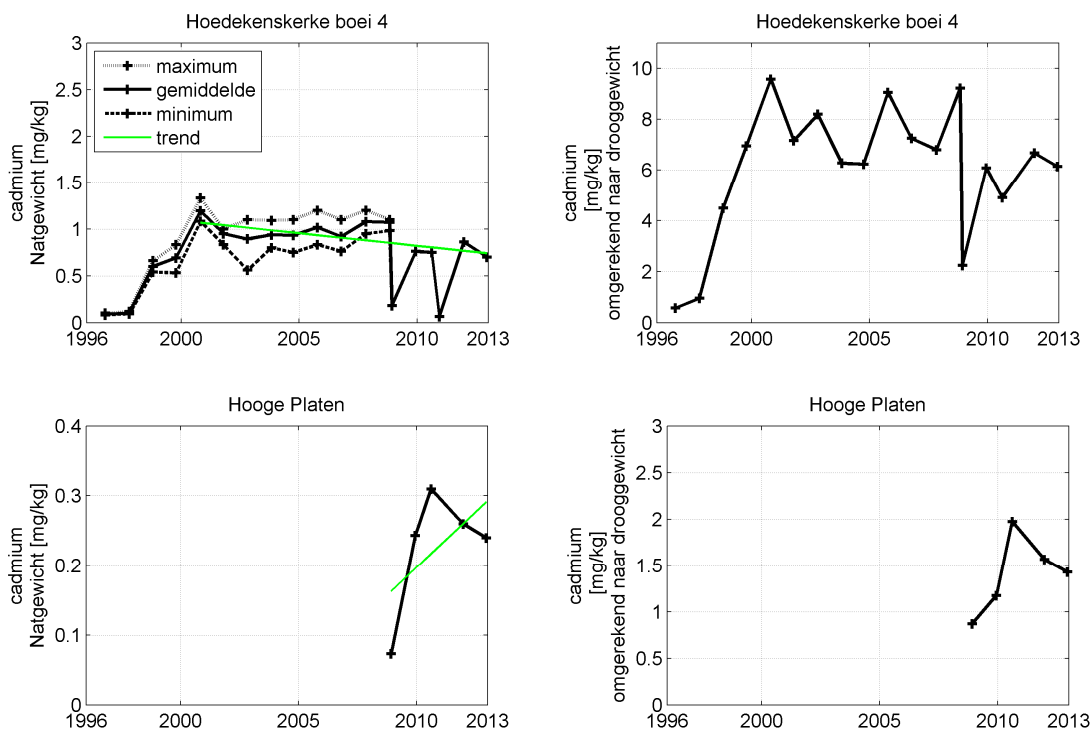


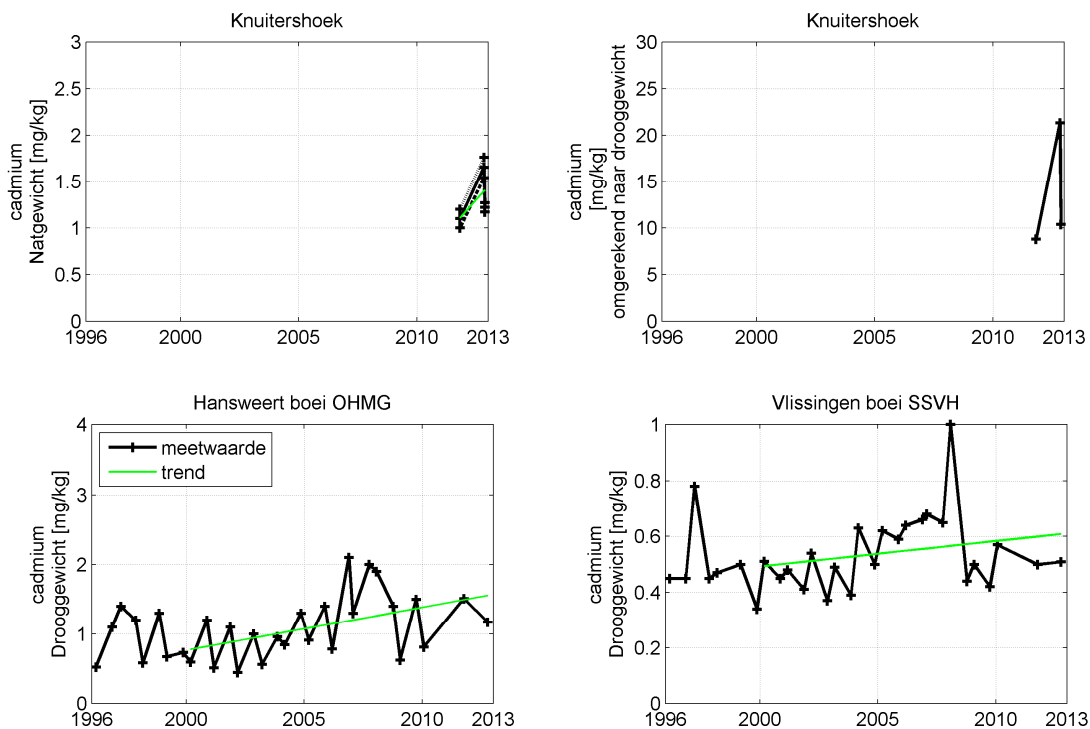
⁵ Bij Knuitershoek zijn de metingen van oktober 2012 uitgevoerd in de Japanse Oester, bij afwezigheid van mosselen. Hierdoor is de omrekenfactor van natgewicht naar drooggewicht voor oktober 2012 ook anders (~12 i.p.v. ~8).



Figuur 5.8 Gehalte van arseen in drooggewicht, natgewicht en omgerekend naar drooggewicht in mossel.

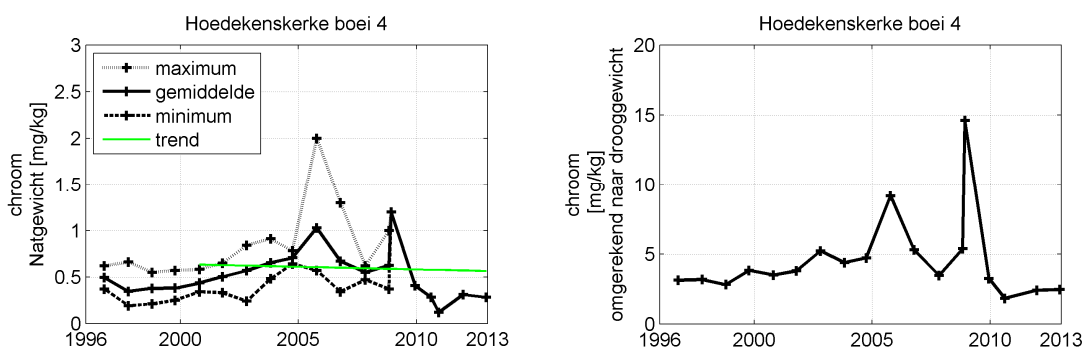
De gehalten arseen in drooggewicht schommelen gedurende de meetperiode rond de 10 mg/kg.

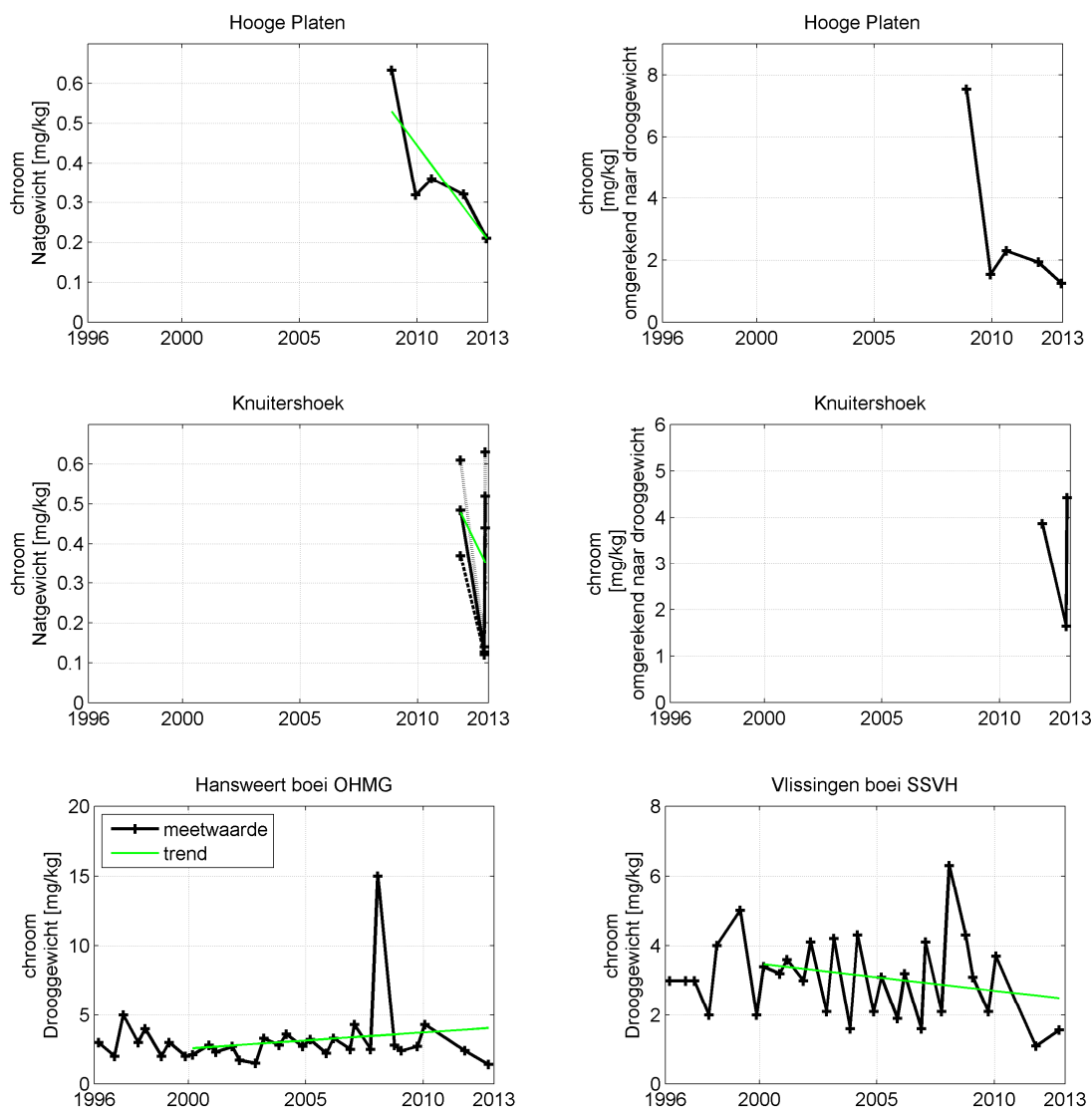




Figuur 5.9 Gehalte van cadmium in drooggewicht, natgewicht en omgerekend naar drooggewicht in mossel.

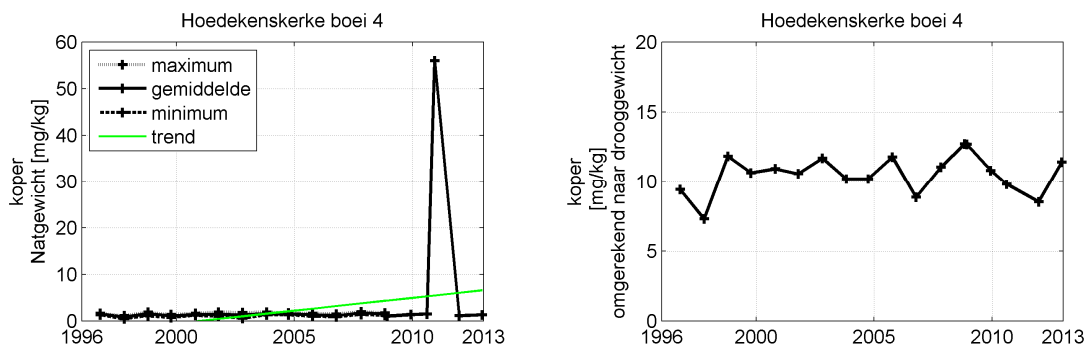
Bij cadmium zit een groot verschil in de waarden in drooggewicht tussen de actieve en passieve monitoring, want bij Hoedekenskerke boei 4 en Knuitershoek worden hogere waarden gemeten. Bij actieve monitoring hangen korven met mosselen in het water, terwijl bij passieve monitoring mosselen in contact staan met de bodem. Accumulatie van cadmium in de bodem kan op deze manier ook tot hogere cadmiumgehalten in mosselen leiden. Verder is er grote variatie tussen de verschillende metingen te zien.

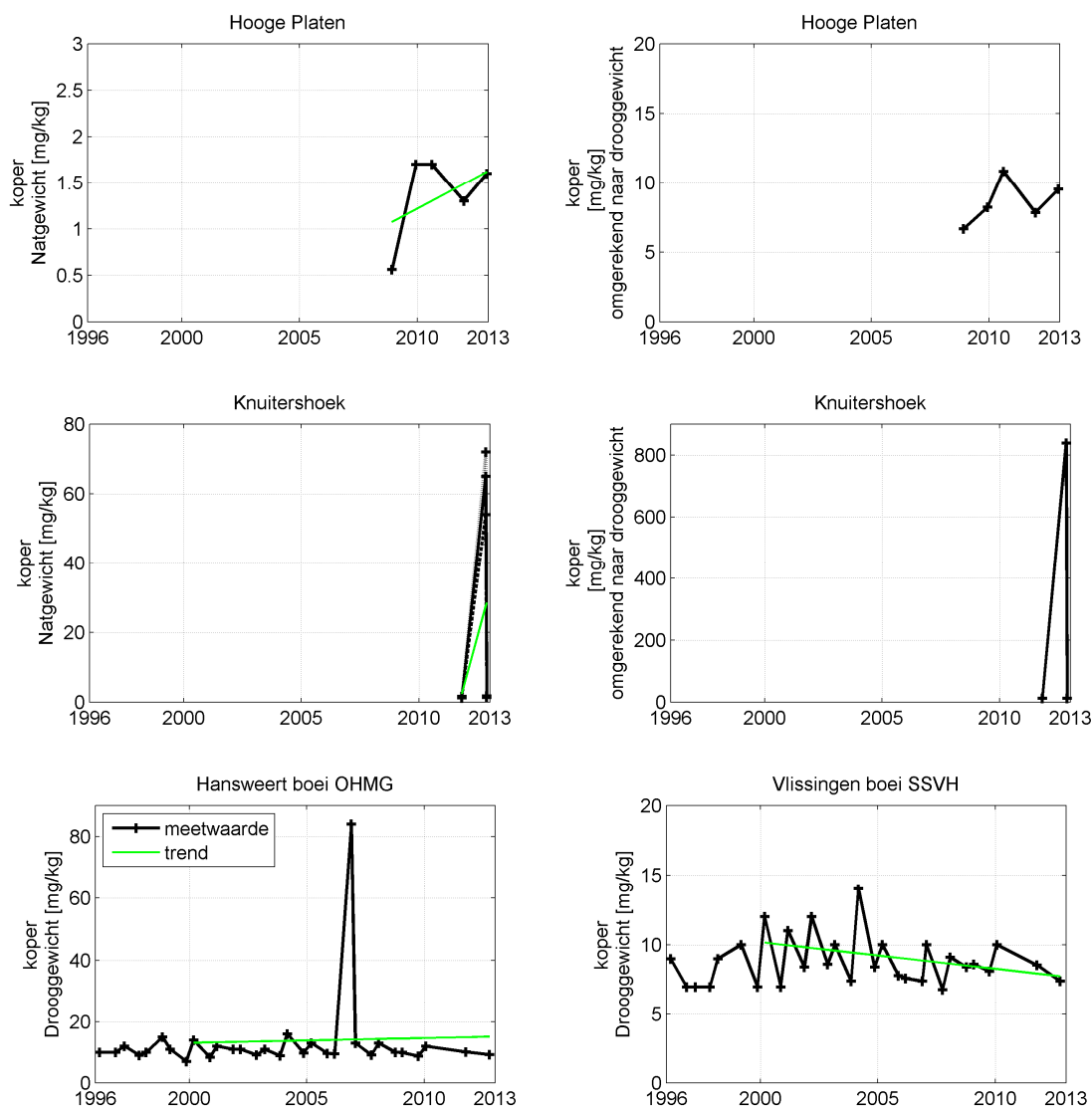




Figuur 5.10 Gehalte van chroom in drooggewicht, natgewicht en omgerekend naar drooggewicht in mossel.

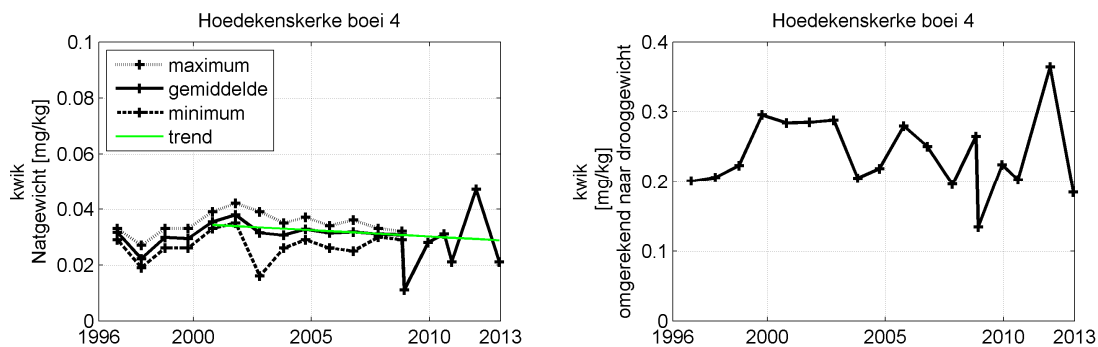
De gehalten van chroom in mosselen in drooggewicht variëren tussen en 2 en 5 mg/kg. Er zijn geen duidelijke trends waar te nemen.

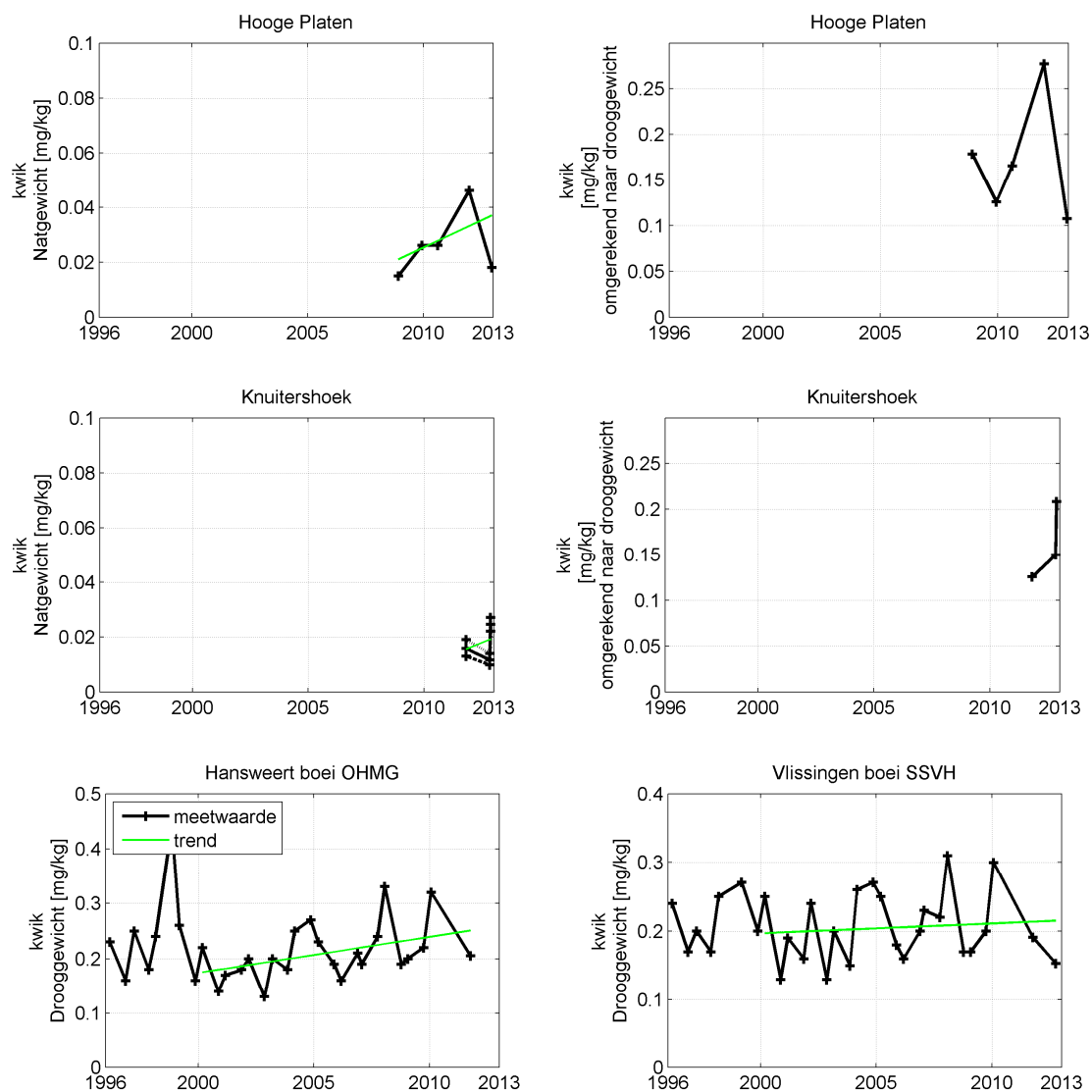




Figuur 5.11 Gehalte van koper in drooggewicht, natgewicht en omgerekend naar drooggewicht in mossel.

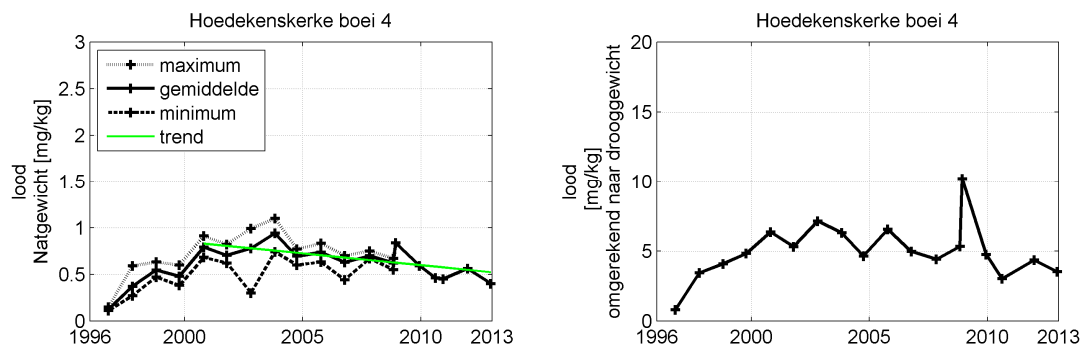
Het gehalte koper in drooggewicht in mossel varieert rond de 10 mg/kg. Bij Knuitershoek en Hoedekenskerke boei 4 zit een uitschieter in de data, waardoor de lineaire trend vertekent.

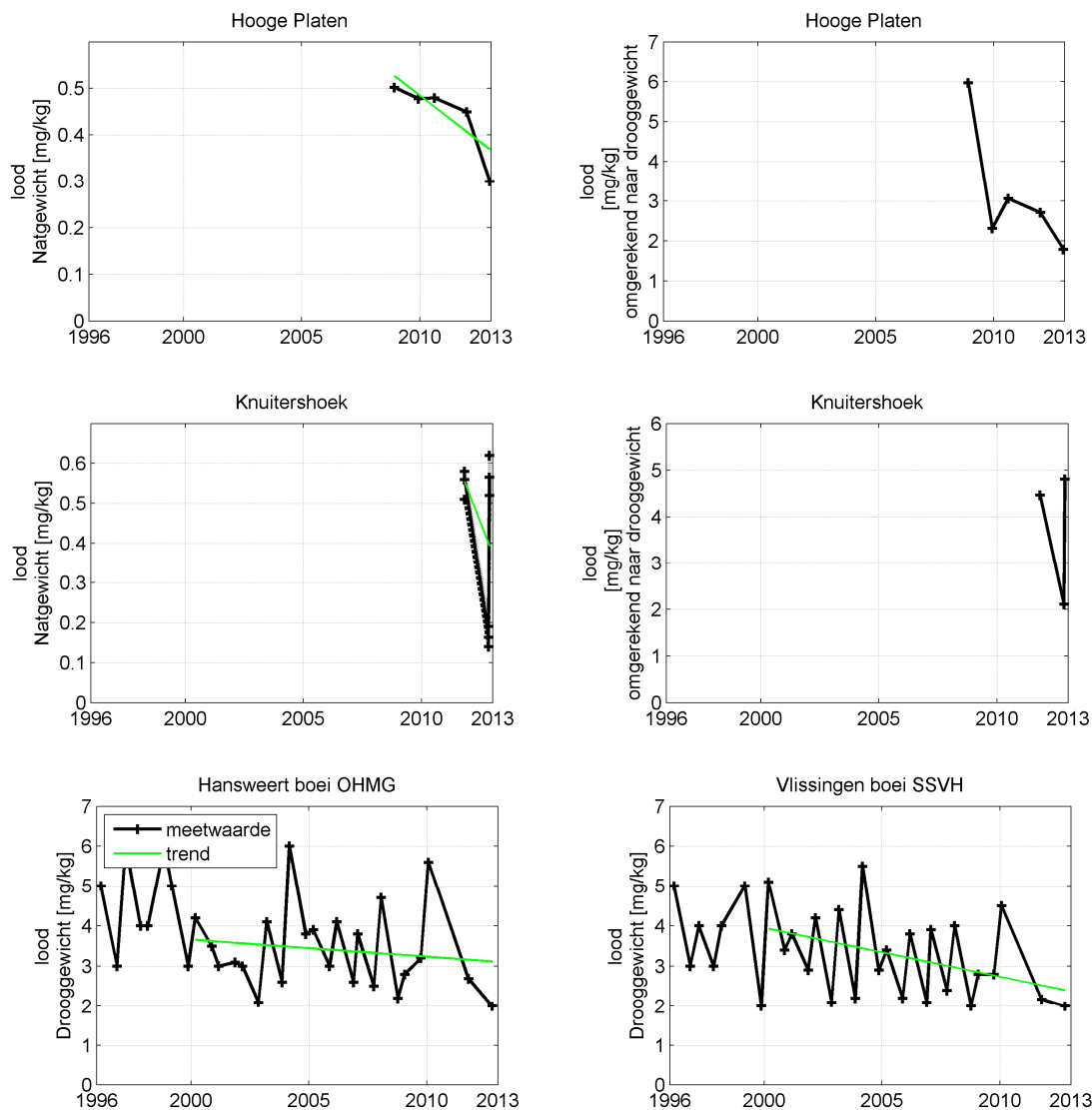




Figuur 5.12 Gehalte van kwik in drooggewicht, natgewicht en omgerekend naar drooggewicht in mossel.

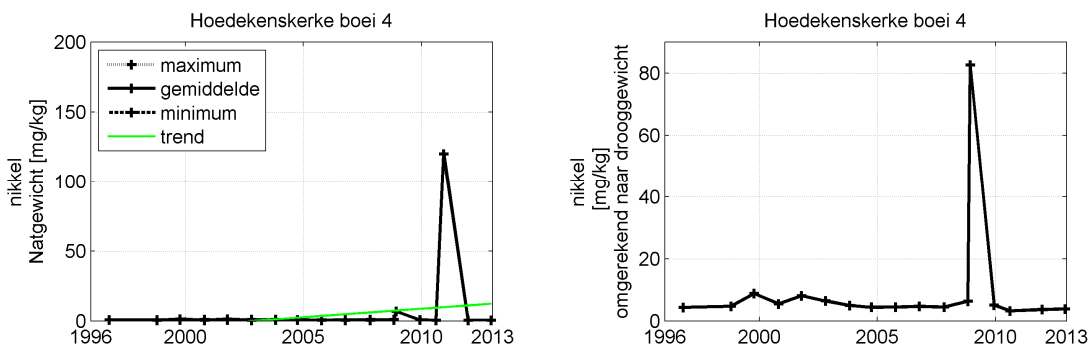
Gemiddeld zit er 0,2 mg/kg kwik in het drooggewicht van mosselen in de Westerschelde. Er zijn geen duidelijke trends te herkennen.

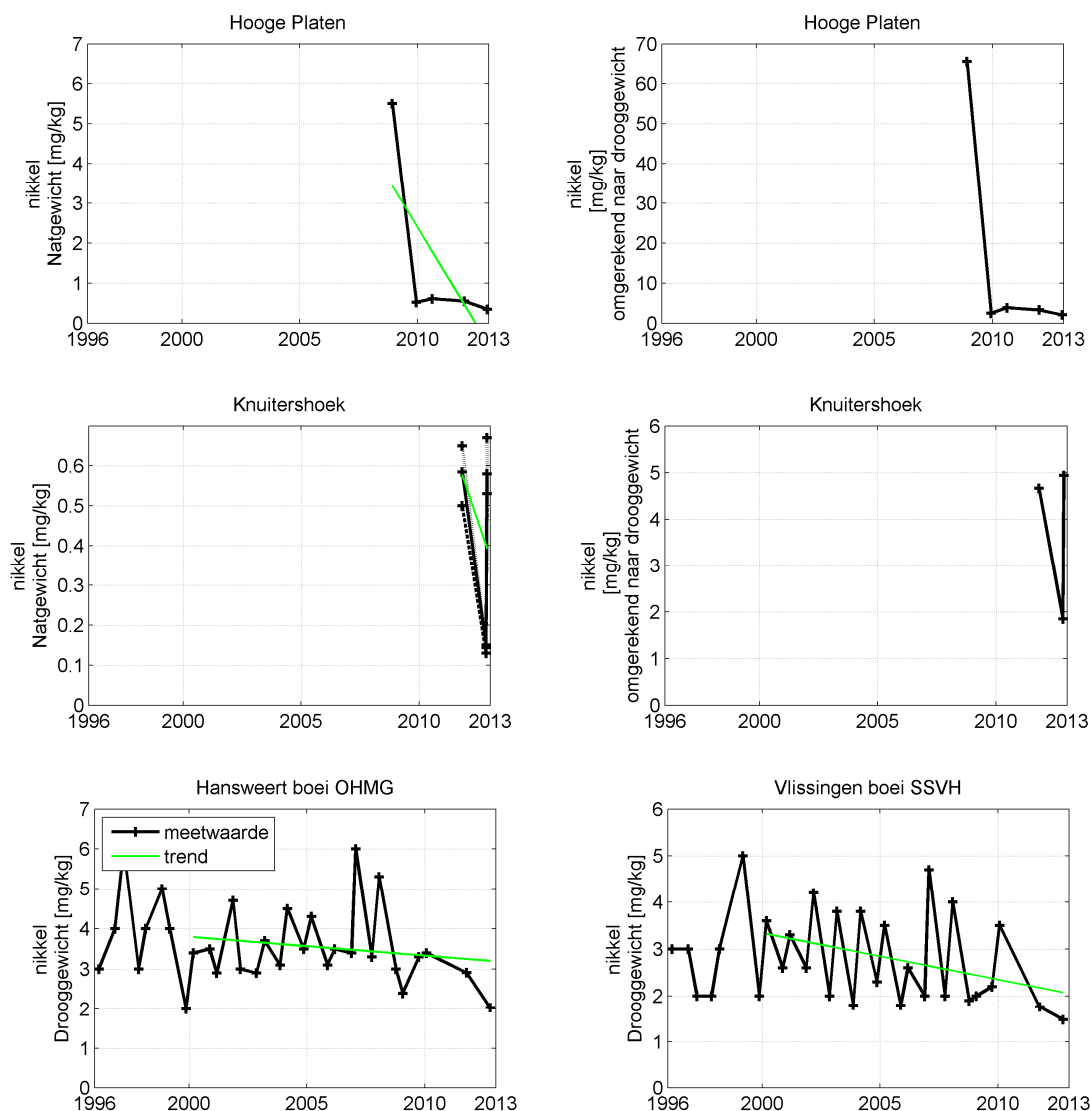




Figuur 5.13 Gehalte van lood in drooggewicht, natgewicht en omgerekend naar drooggewicht in mossel.

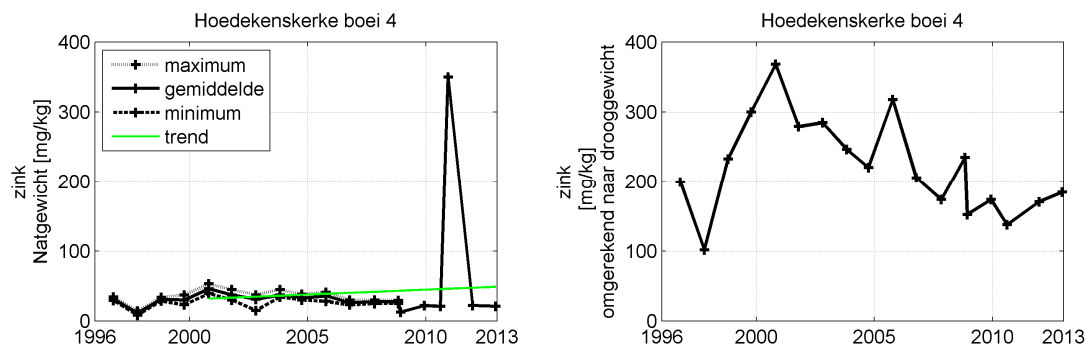
Er zit zo'n 4 tot 5 mg/kg lood in het drooggewicht van mosselen in de Westerschelde. Er lijkt een licht dalende trend in deze waarden te zitten.

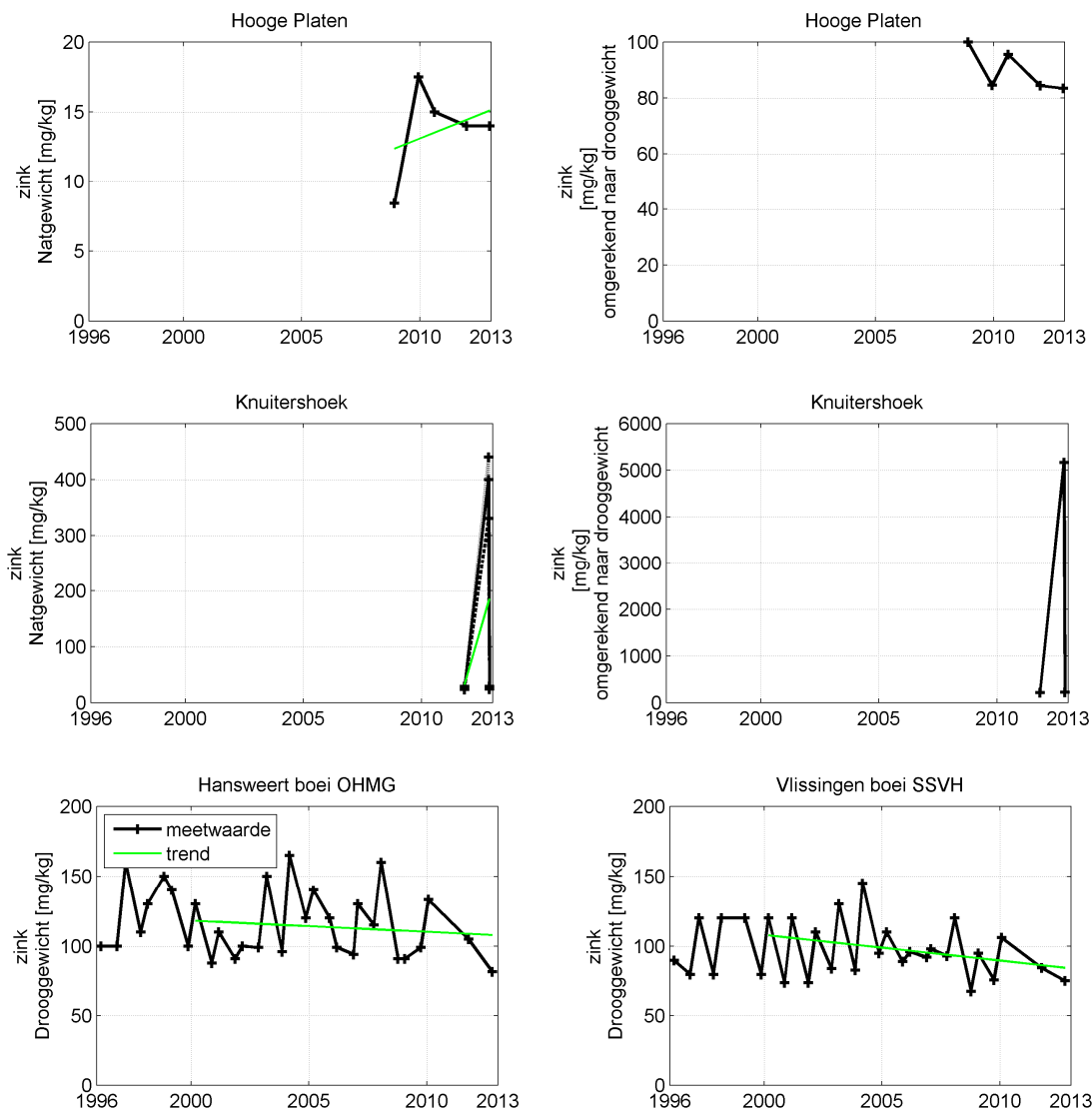




Figuur 5.14 Gehalte van nikkel in drooggewicht, natgewicht en omgerekend naar drooggewicht in mossel.

Bij de passieve monitoring zitten enkele uitschieters in de metingen van nikkel, die de trendlijnen vertekenen. De actieve monitoring laat zien dat er ca. 4 mg/kg nikkel in het drooggewicht van mosselen zit, en deze hoeveelheid lijkt in de tijd langzaam minder te worden.





Figuur 5.15 Gehalte van nikkel in drooggewicht, natgewicht en omgerekend naar drooggewicht in mossel.

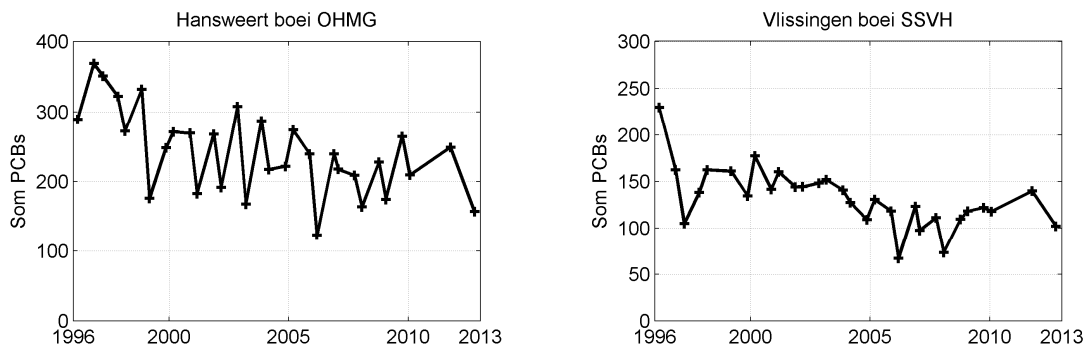
De gehalten zink variëren zowel over de locaties als over de tijd. Er is geen duidelijke toename of afname te zien. Bij Hoedekenskerke boei 4 en Knuitershoek zitten uitschieters in de dataset, waardoor de trendlijnen vertekenen.

5.3.2 Polychloorbifenylen (PCB's)

De volgende polychloorbifenylen zijn regelmatig gemeten bij de actieve monitoring en worden gesommeerd weergegeven:

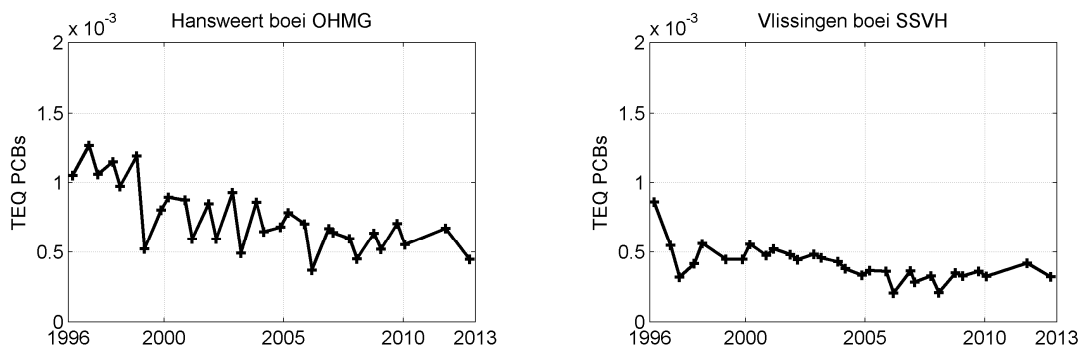
- 2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenylen (PCB170)
- 2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenylen (PCB187)
- 2,2',3,4',4',5'-hexachloorbifenylen (PCB138)
- 2,2',3,4',4',5,5'-heptachloorbifenylen (PCB180)
- 2,2',3,5'-tetrachloorbifenylen (PCB44)
- 2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenylen (PCB153)
- 2,2',4,5,5'-pentachloorbifenylen (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)



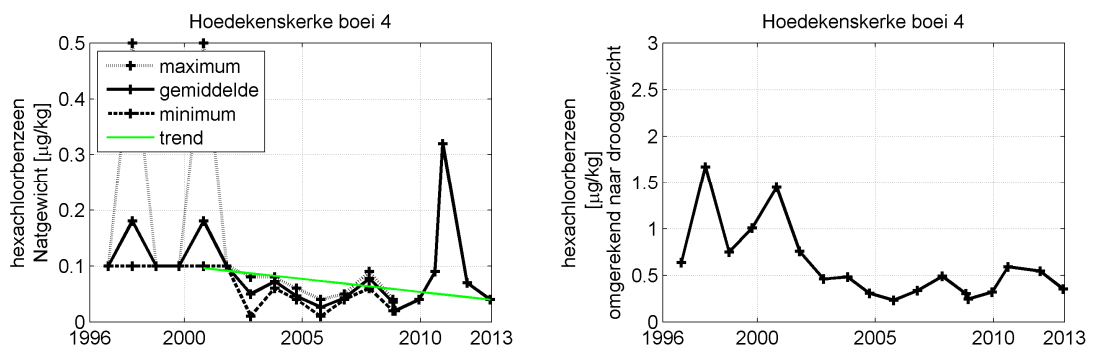
Figuur 5.16 Som van de PCB's in mossel (actieve monitoring) in de Westerschelde

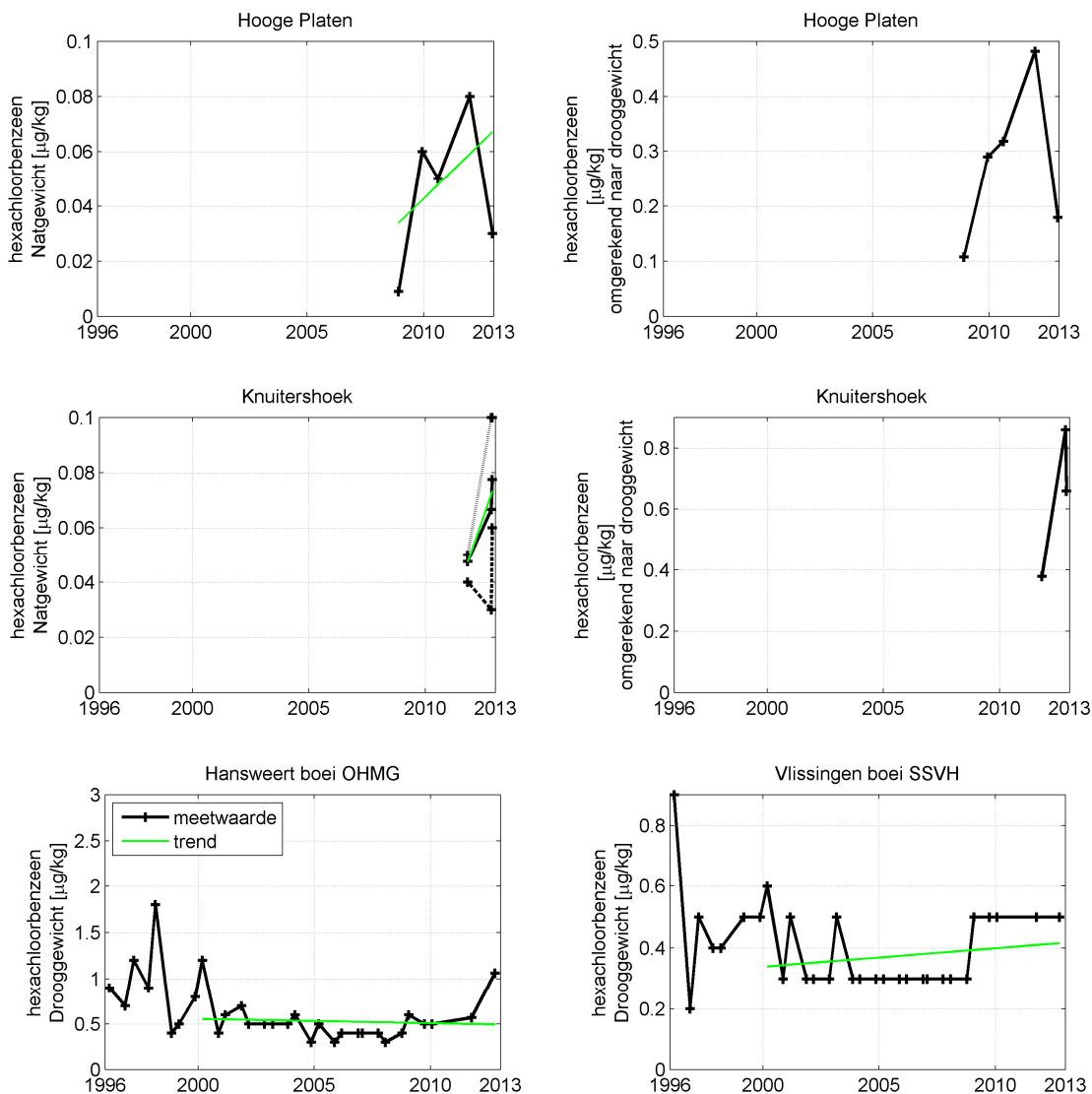
De hoeveelheden PCB's nemen bij Hansweert boei OHMG en Vlissingen boei SSVH af in de tijd. Daarnaast zijn de waarden bij het meer bovenstroomse station Hansweert boei OHMG groter dan bij Vlissingen boei SSVH. Voor de PCB's waarvan een TEF waarde (PCB105 en PCB118) beschikbaar is, is ook weer het Toxic Equivalent (TEQ) berekend. De waarden hiervan zijn weergegeven in Figuur 5.17. De afname van PCB's is ook terug te zien in de afname van de TEQ. Bij Hansweert is de TEQ waarde ook weer hoger dan bij Vlissingen.



Figuur 5.17 TEQ van de PCB's in mossel (actieve monitoring) in de Westerschelde

5.3.3 Organochloorbestrijdingsmiddelen



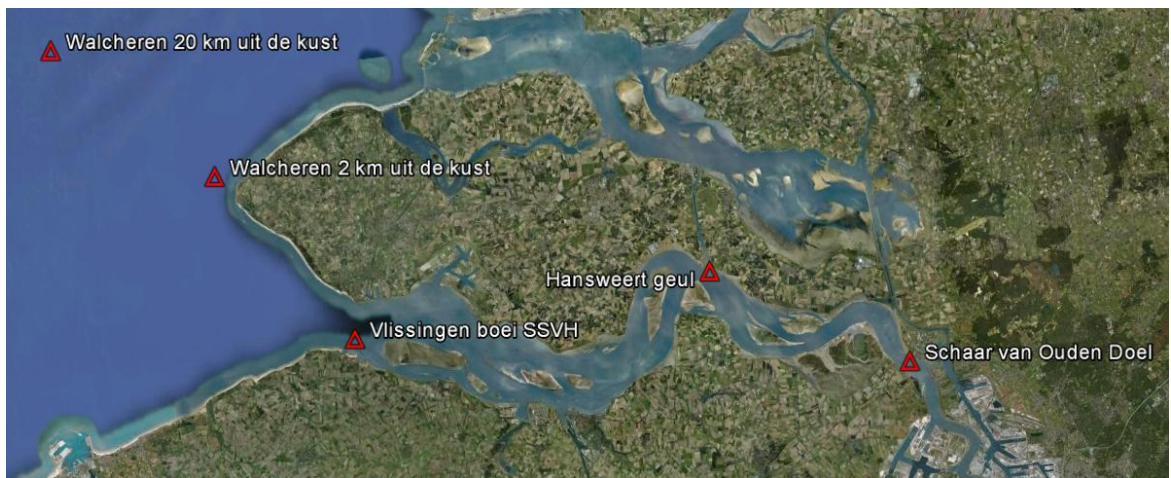


Figuur 5.18 Hexachloorbenzeen in Mossel in de Westerschelde

Voor hexachloorbenzeen (HCB) zien we bij Hansweert boei OHMG en Hoedekenskerke boei 4 en in mindere mate bij Vlissingen boei SSVH een daling van de hoeveelheden tot ca. 2005, daarna zien we een lichte stijging. Bij Vlissingen boei SSVH en Hoedekenskerke boei 4 lijken de metingen beïnvloed te zijn door de detectiegrens van de meetapparatuur. De Hooge Platen worden pas sinds 2009 bemeten en tonen een spectaculaire stijging, die in 2012 is afgebroken. De ordegrrootte van de waarden is voor de meeste stations vergelijkbaar, alleen Hansweert boei OHMG toont voor 2012 een hogere waarde. 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.

6 Fytoplankton

Voor fytoplankton is een indeling gemaakt per trofiegraad en per groep⁶. Fytoplankton is gemeten op 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 6.1. Voor deze datarapportage waren de gegevens voor 2012 nog niet beschikbaar, vandaar dat de gegevens over de periode 1996-2011 zijn opgenomen.



Figuur 6.1 Ligging van de meetstations voor fytoplankton

6.1 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, *autotroof* of *heterotroof*, voor de hand liggend. 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. Niet alle groepen zijn van hetzelfde taxonomische niveau, maar deze indeling is in eerste instantie wel de meest pragmatische.

⁶ Indeling opgesteld door Bert Wetsteijn.

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 bijlage C) '*Myrionecta rubra*' geplaatst onder Heterotroof - 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 6.1 Groep indeling fytoplankton

In bijlage C 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 2011 zijn er enkele nieuwe soorten waargenomen, waardoor de lijst dit jaar is geüpdatet ten opzichte van de Eerstelijnsrapportage 2011.

In de figuren worden per station eerst op elke linker pagina 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 linkeras 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 linker pagina. 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).

6.2 Trendbreuk fytoplankton zout gegevens

Bij de interpretatie van de MWTL biomonitoringsgegevens fytoplankton zout dient rekening te worden gehouden met een trendbreuk. Deze trendbreuk wordt veroorzaakt doordat vanaf het monsterjaar 2000 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.

6.3 Resultaten

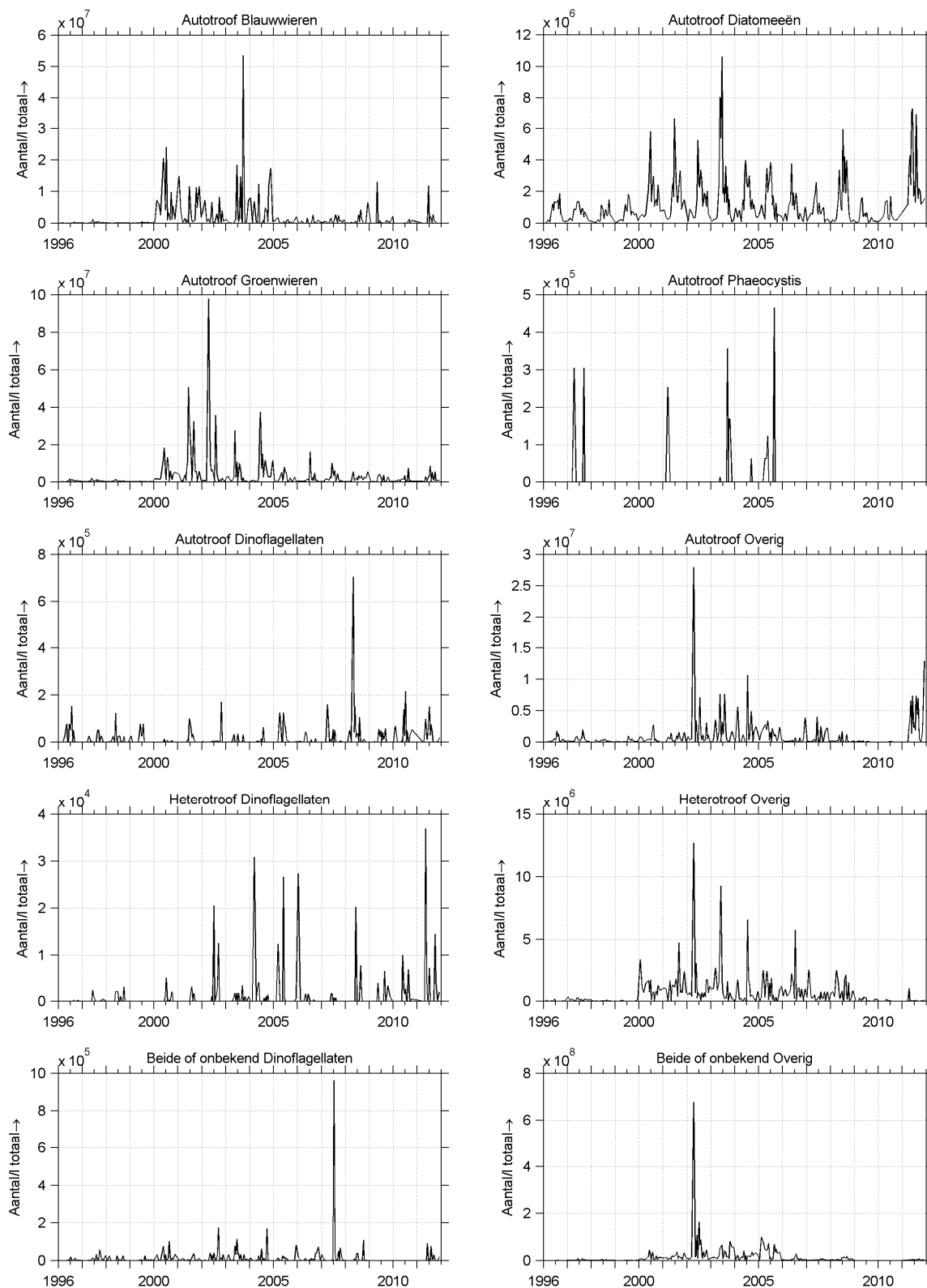
Bij Schaar van Ouden Doel zien we bij de blauwwieren en groenwieren met name hoge aantallen in de periode 2000-2005 (zie Figuur 6.2). Ook bij de diatomeeën treden in die periode grote aantallen op, maar in 2008 en 2011. De aantallen zijn het grootst in de zomer, zo laat het kleine verschil tussen het zomertotaal en het jaartotaal zien (zie Figuur 6.3). In Figuur 6.2 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 vooral in de zomer voor en laten in het voorjaar van 2008 een grote piek zien. De overige autotrofen zijn de laatste jaren steeds minder waargenomen. In 2011 zijn er juist weer meer overige autotrofe soorten 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, maar in 2011 zijn er weer grotere aantallen waargenomen. 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, en zijn na korte afwezigheid in 2011 weer 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 6.4. Ook aantallen groenwieren zijn fors lager bij Hansweert geul. De aantallen groenwieren nemen af sinds 2008. De groenwieren komen vooral in de zomer voor, de blauwwieren door het jaar heen, zie Figuur 6.5. Diatomeeën komen bij Hansweert geul juist weer meer voor dan bij Schaar van Ouden Doel. We zien hier sinds 2001 een afname optreden. In 2011 waren er relatief veel diatomeeën, ze lijken elke drie jaar in wat grotere aantallen aanwezig. 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 toename van autotrofe dinoflagellaten bij Hansweert geul zet zich niet voort in 2011, toen zijn juist weer hele lage waarden gemeten. 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 en zijn sinds 2002 wel meer gaan voorkomen bij Hansweert geul. In 2011 zijn er zeer veel overige autotrofe soorten waargenomen. 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 in 2011 voor het eerst sinds twee jaar weer waargenomen, net als bij Schaar van Ouden Doel. Daarvoor werden variërende aantallen gemeten, met de hoogste waarden in het voorjaar. De overige heterotrofen zijn vooral 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 dinoflagellaten met beide of onbekende trofiegraad zijn in 2011 weer waargenomen.

N.B. Voor 2011 zijn alle metingen bij Hansweert uitgevoerd in de zomerperiode (1 maart t/m 30 september), en komt het jaartotaal overeen met het zomertotaal. De maand maart valt wel in het eerste kwartaal.

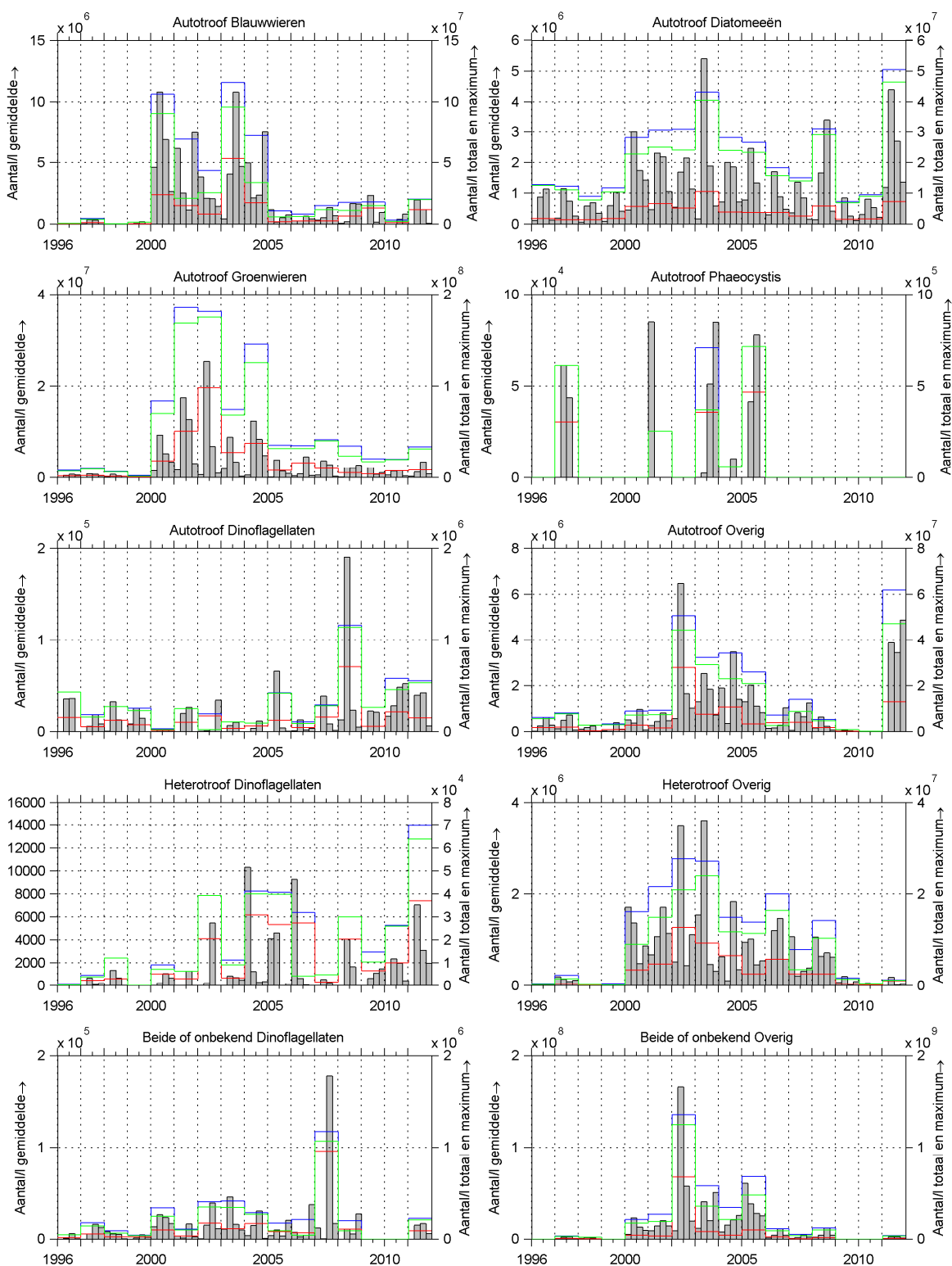
Een beschrijving van de metingen bij Vlissingen boei SSVH, Walcheren 2 km uit de kust en Walcheren 20 km uit de kust staat op pagina 158.

Schaar van Ouden Doel



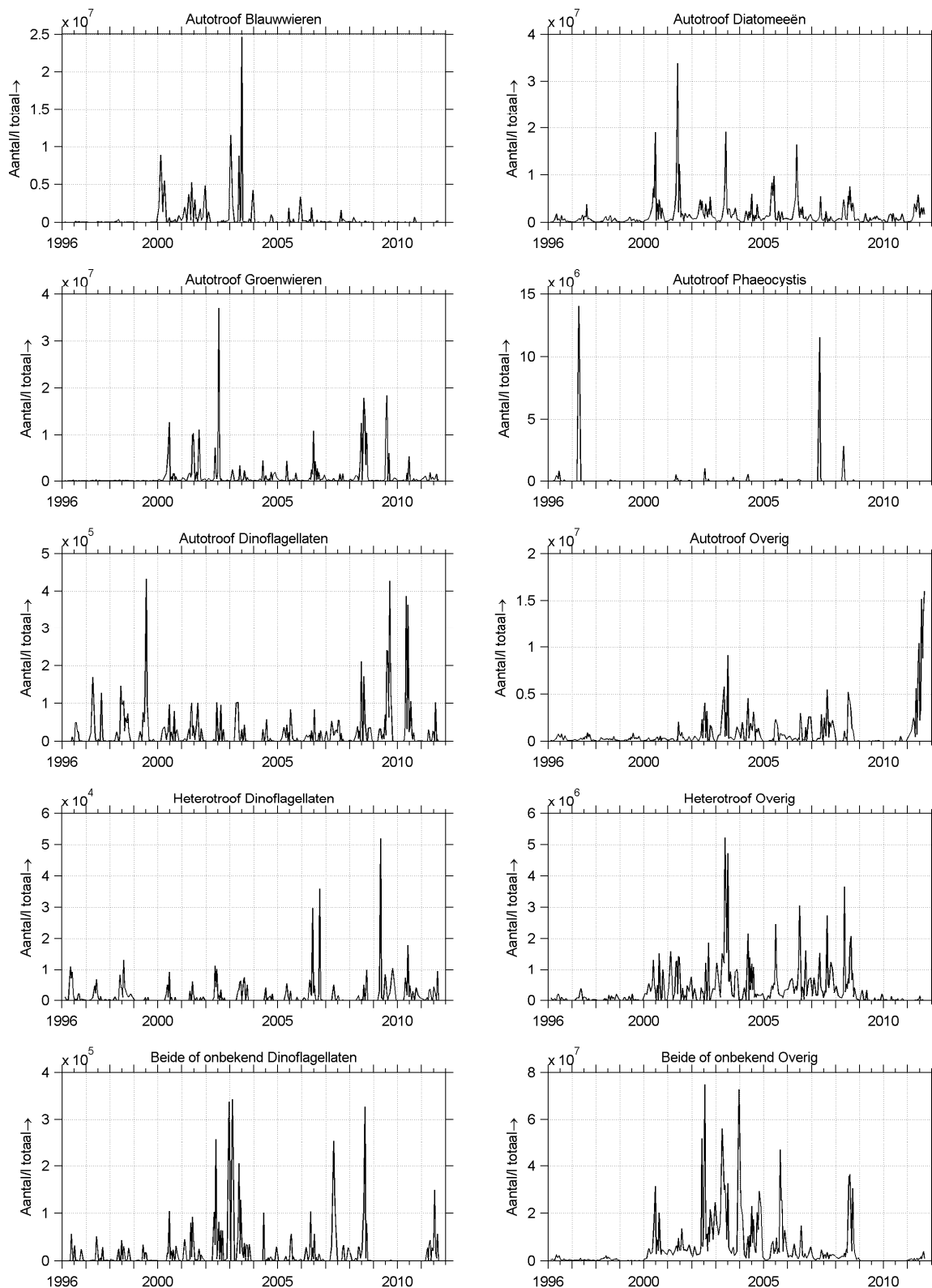
Figuur 6.2 Fytoplankton gesommeerd per groep bij Schaar van Ouden Doel

Schaar van Ouden Doel



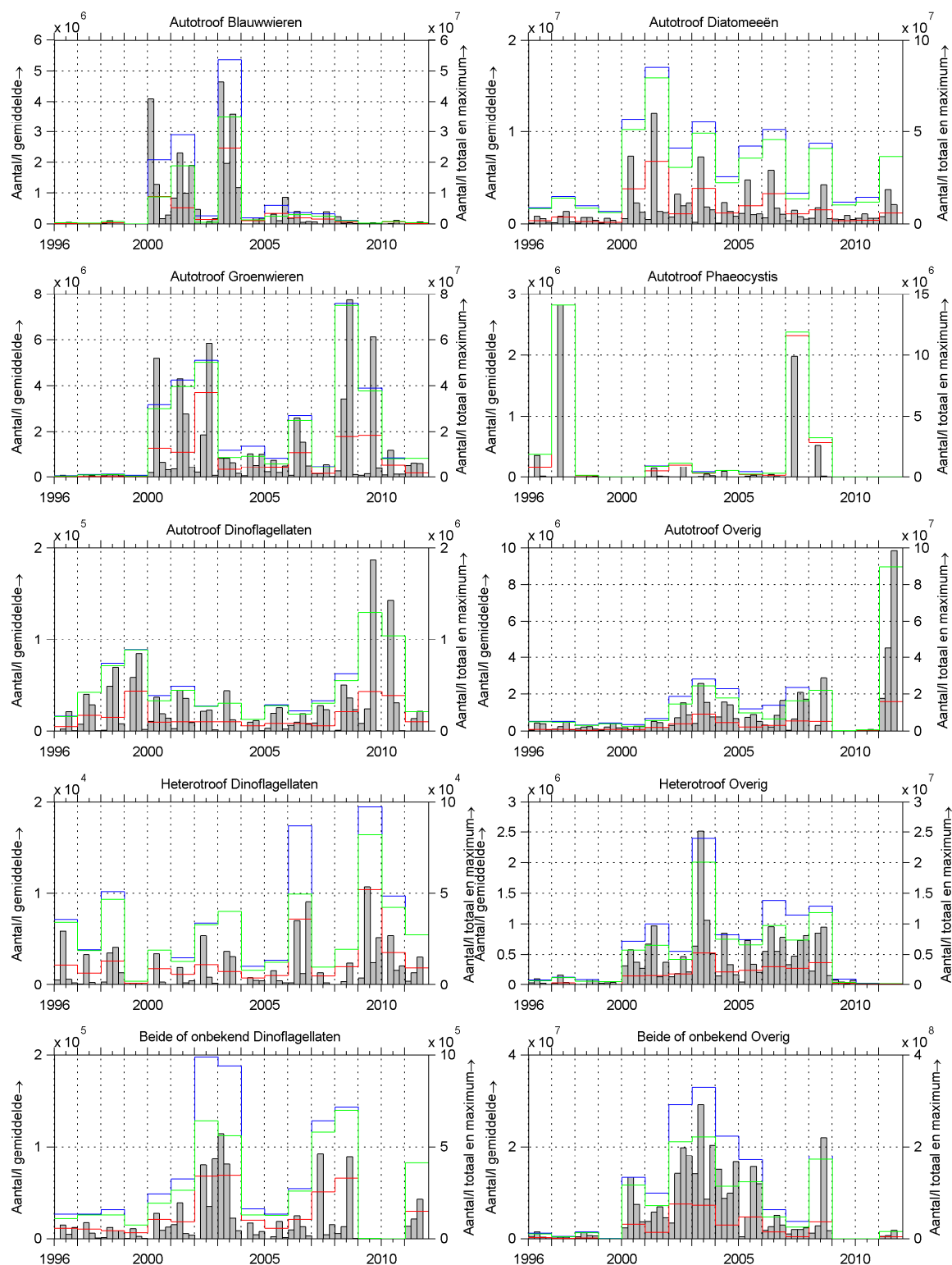
Figuur 6.3 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij Schaar van Ouden Doel

Hansweert geul



Figuur 6.4 Fytoplankton gesommeerd per groep bij Hansweert geul

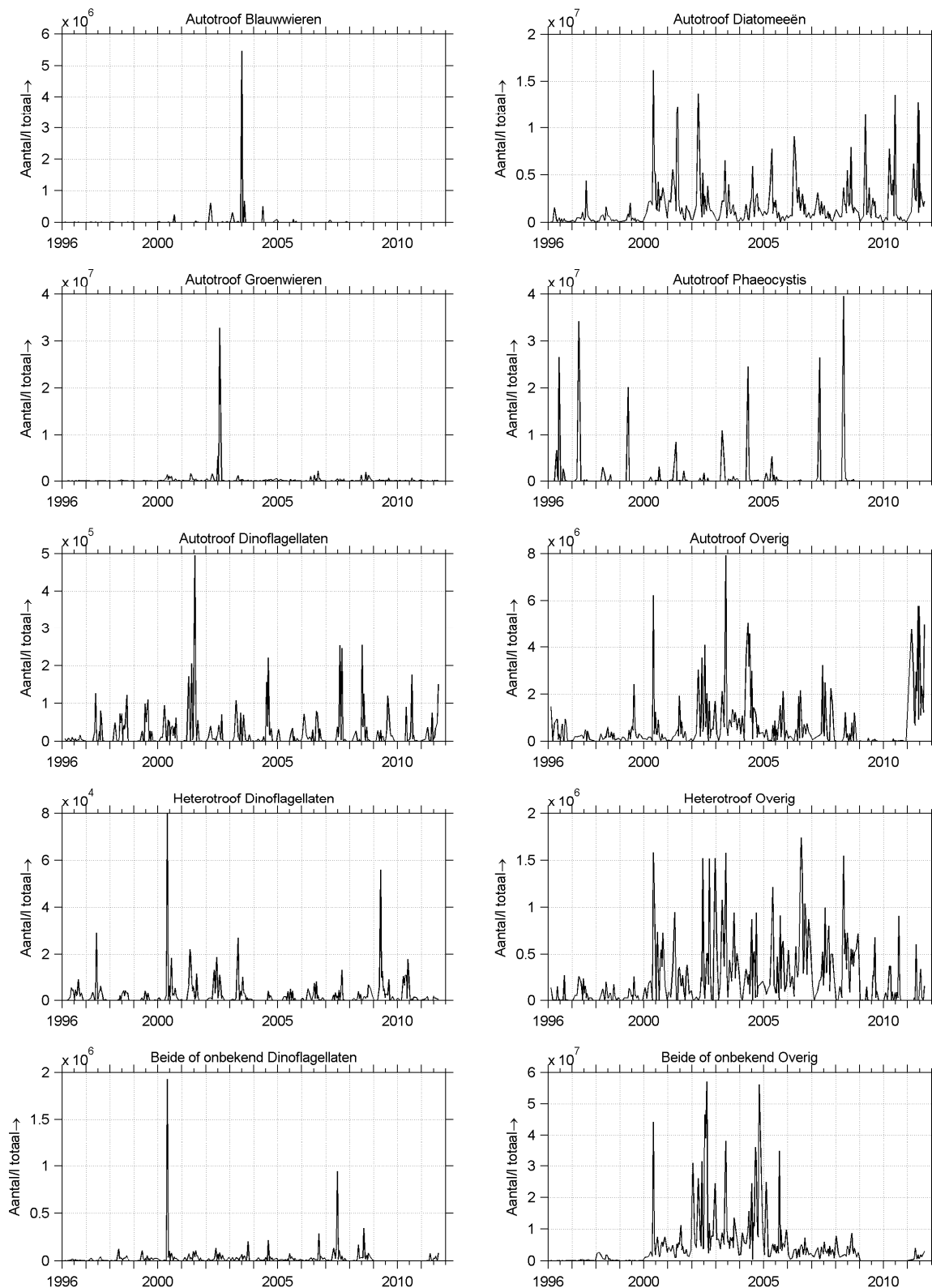
Hansweert geul



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

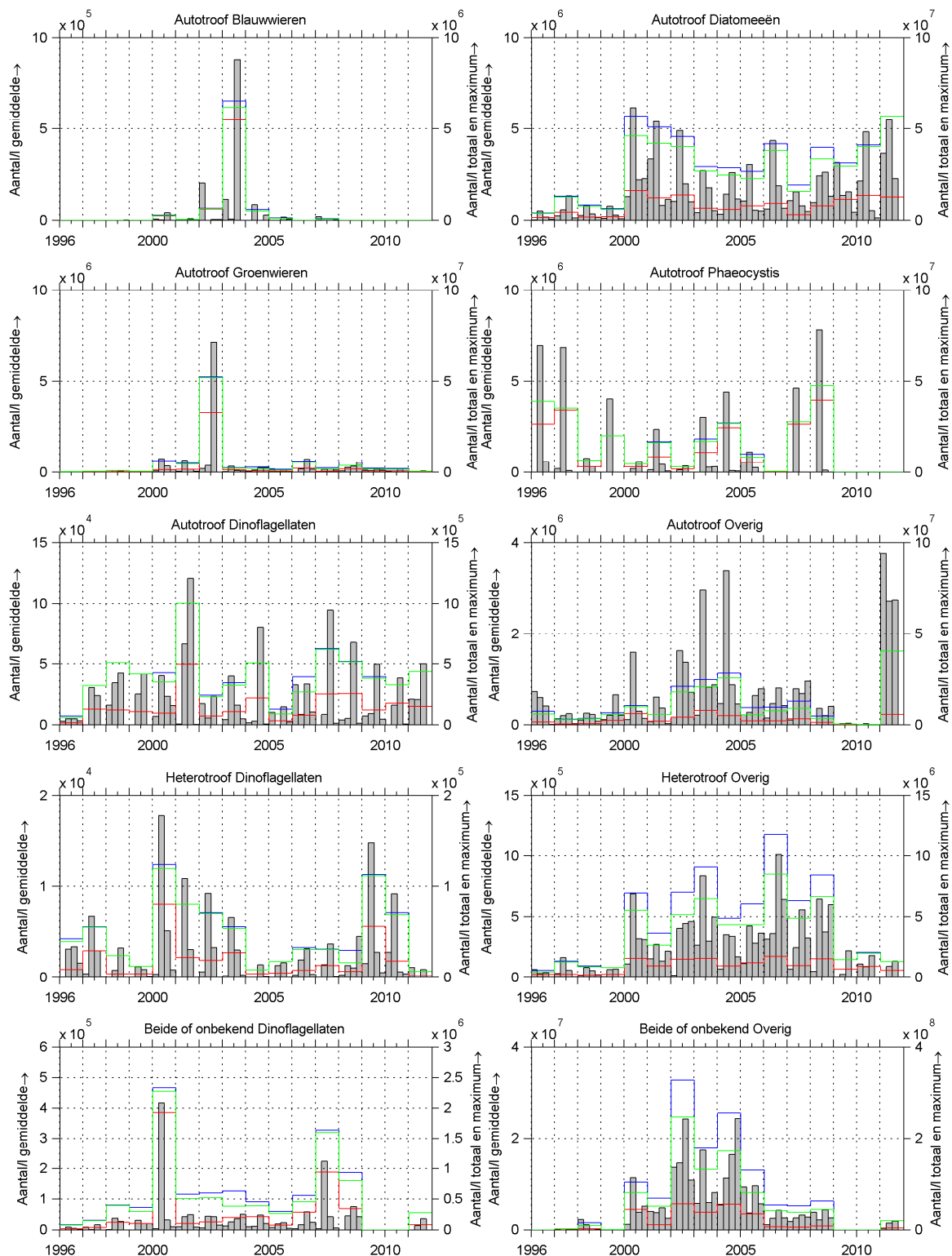
Figuur 6.5 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij Hansweert geul

Vlissingen boei SSVH



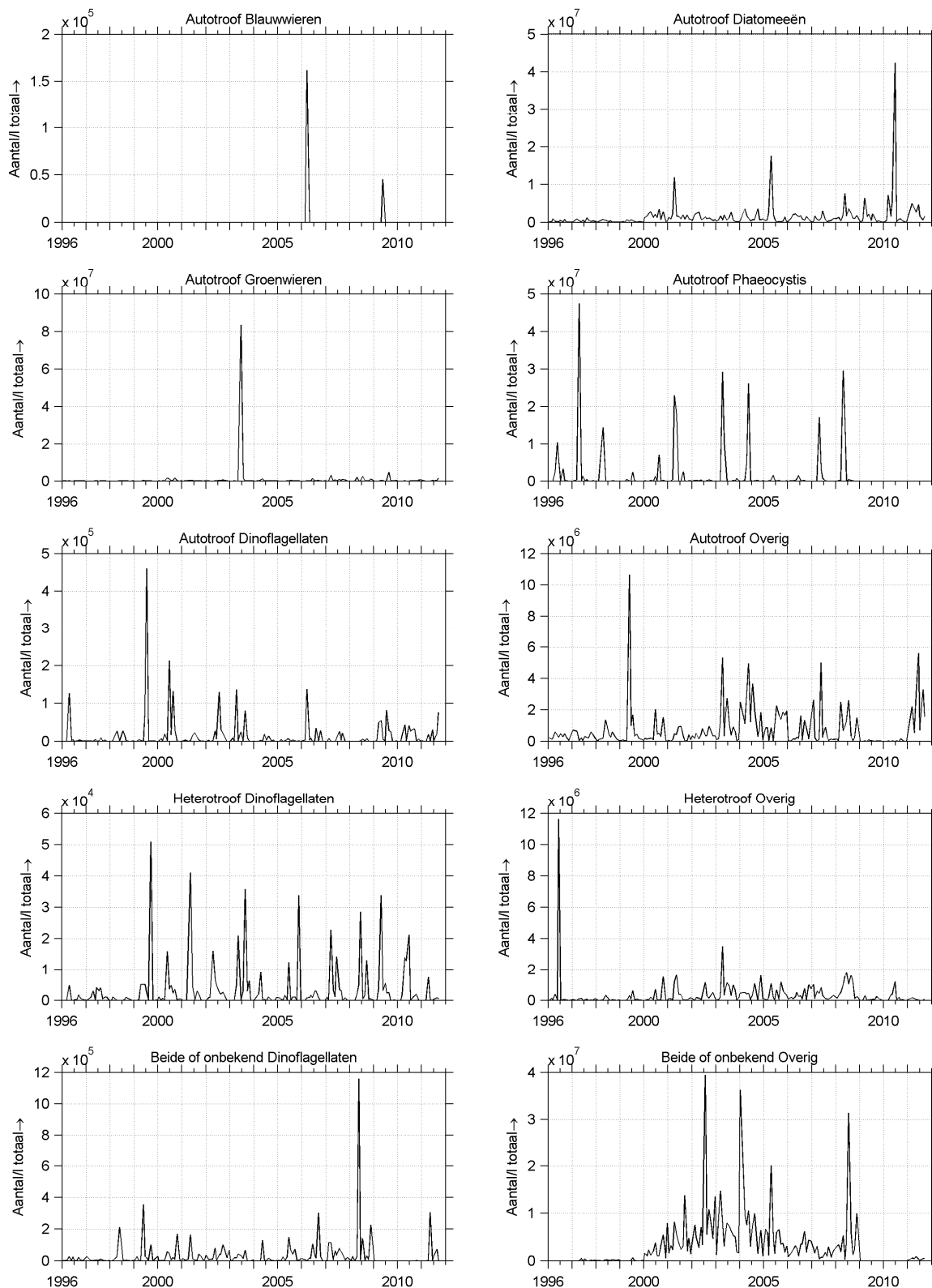
Figuur 6.6 Fytoplankton gesommeerd per groep bij Vlissingen boei SSVH

Vlissingen boei SSVH



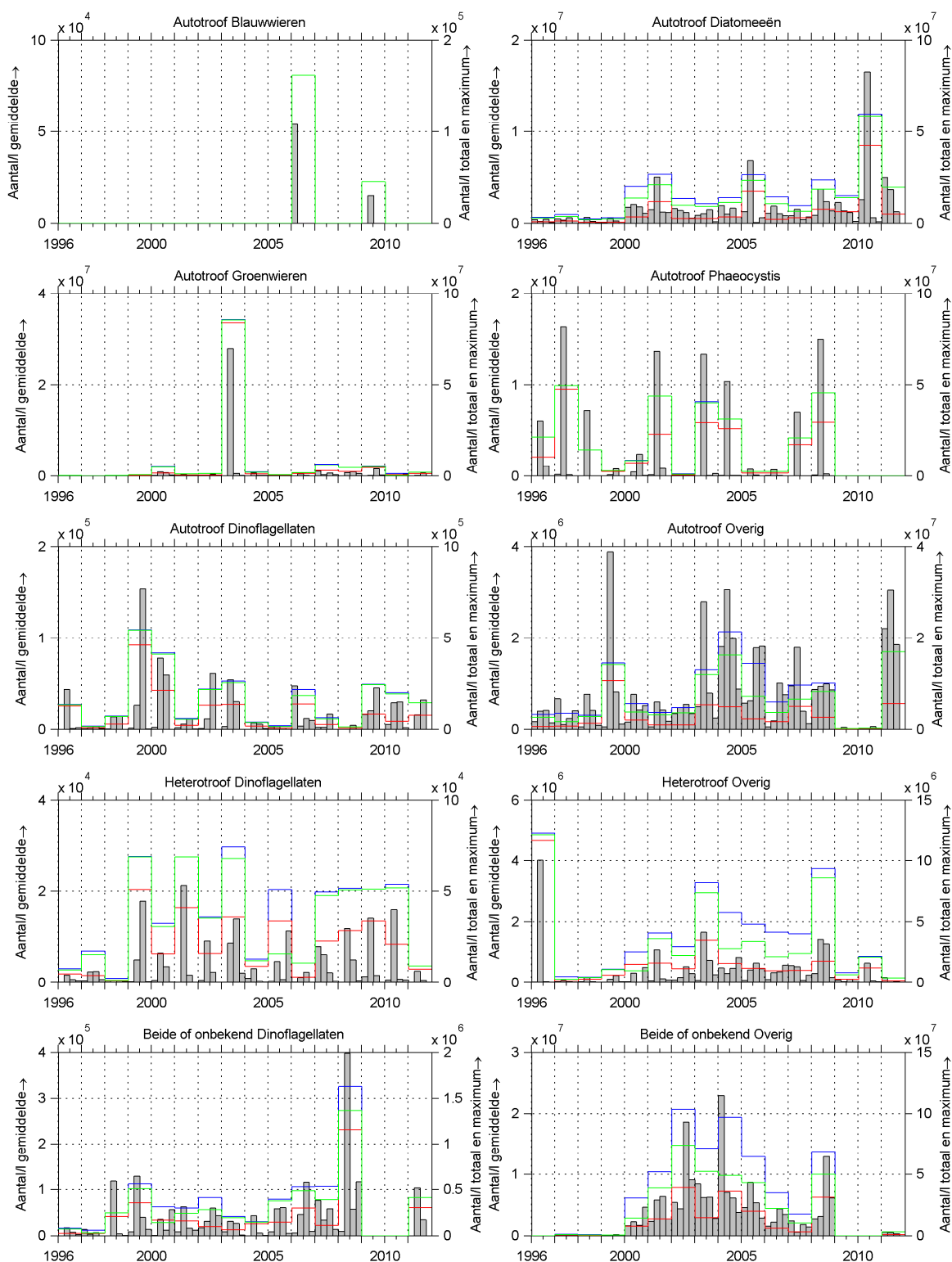
Figuur 6.7 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij Vlissingen boei SSVH

Walcheren 2 km uit de kust



Figuur 6.8 Fytoplankton gesommeerd per groep bij Walcheren 2 km uit de kust

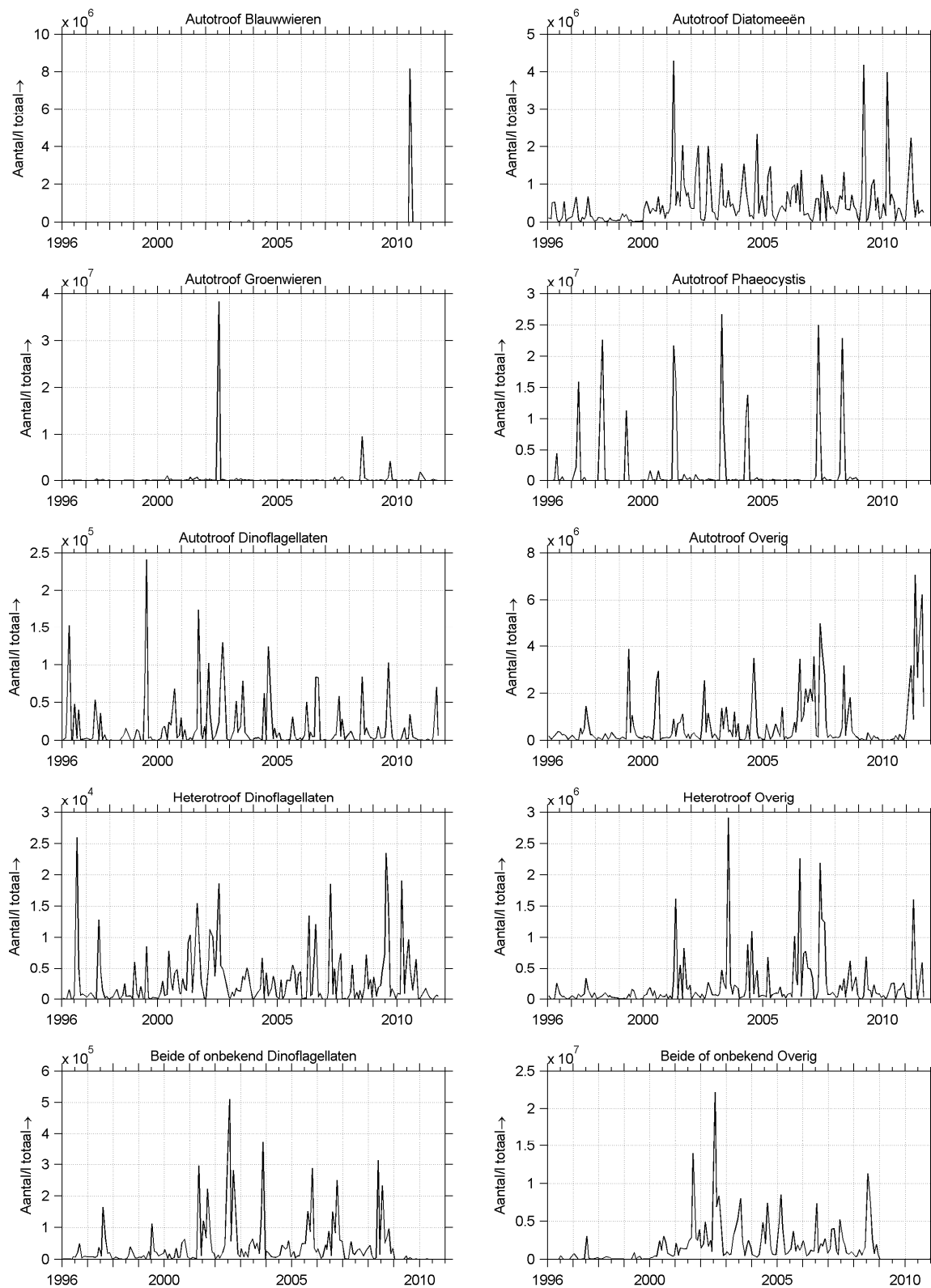
Walcheren 2 km uit de kust



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

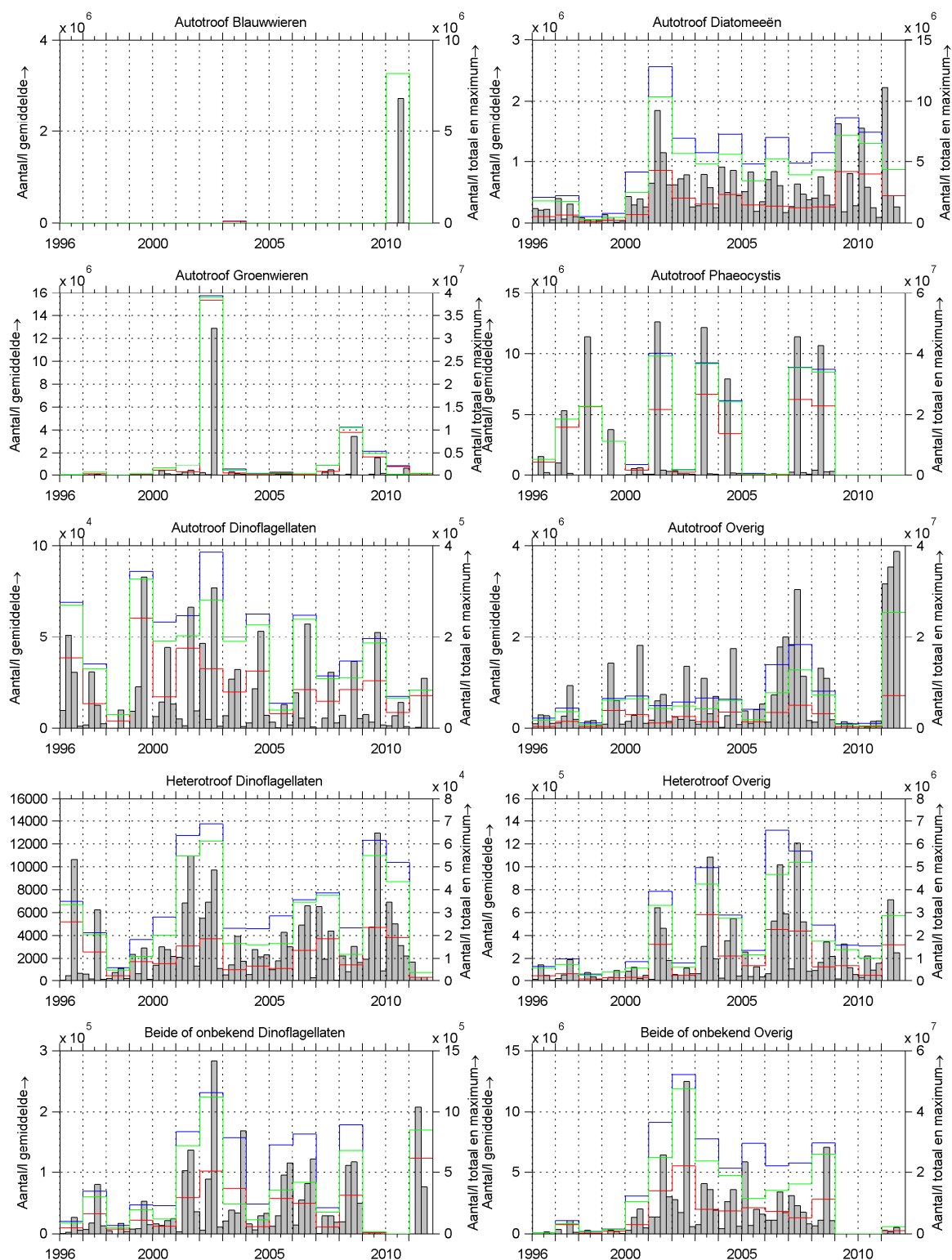
Figuur 6.9 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij Walcheren 2 km uit de kust

Walcheren 20 km uit de kust



Figuur 6.10 Fytoplankton gesommeerd per groep bij Walcheren 20 km uit de kust

Walcheren 20 km uit de kust



Figuur 6.11 Kwartaalgemiddelde, jaarmaximum, jaartotaal en zomertotaal per groep bij Walcheren 20 km uit de kust

Bij Vlissingen boei SSVH vormen blauwwieren en groenwieren maar een hele kleine groep, zie Figuur 6.6. In 2003 respectievelijk 2002 is een piek waarneembaar, beide in het derde kwartaal (juli-september). De blauwwieren en groenwieren komen bij Vlissingen boei SSVH in veel mindere mate voor dan bij Schaar van Ouden Doel en Hansweert geul. De diatomeeën variëren van jaar tot jaar en binnen het jaar, met de hoogste waarden in het voorjaar en de zomerperiode, zie Figuur 6.7. Sinds 2007 lijken de aantallen wat toe te nemen. De trendbreuk sinds 2000 is duidelijk zichtbaar. Phaeocystis kwam hier meer voor dan bij Hansweert geul en Schaar van Ouden Doel, en in het tweede kwartaal traden grote pieken op. Sinds 2009 is Phaeocystis niet meer waargenomen bij Vlissingen boei SSVH. De laatste jaren zien we bij de autotrofe dinoflagellaten pieken in het derde kwartaal, weliswaar afnemend in hoogte. Bij de heterotrofe dinoflagellaten is de trendbreuk in 2000 weer duidelijk te zien, en zijn in 2009 en 2010 hoge aantallen waargenomen. 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. In 2011 zijn ze weer waargenomen, na een periode van afwezigheid in 2009 en 2010. De groep overig met autotrofe trofiegraad is in 2011 in grote aantallen voorgekomen. Ook de groep met beide of onbekende trofiegraad toont een toename in 2011. Bij de overige heterotrofen zet het beeld van 2009 en 2010 zich voort in 2011. Er is bij deze groepen geen duidelijke seizoensvariatie te zien.

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 6.8. Blauwwieren en groenwieren vertonen in enkele jaren een hoge waarde, altijd in de zomerperiode, zie Figuur 6.9. De diatomeeën tonen in het voorjaar van 2010 een hoge waarde, voor de rest fluctueren de waarden. Phaeocystis kwam hier meer voor dan bij Hansweert geul en Schaar van Ouden Doel, maar sinds 2009 niet meer. In de meeste jaren zagen we in het voorjaar grote aantallen. De autotrofe dinoflagellaten zijn sinds 2009 in min of meer gelijke aantallen aanwezig in de zomerperiode. Heterotrofe dinoflagellaten tonen een piek in het voorjaar, die sinds 2006 elk jaar een stukje hoger wordt. In 2011 zijn echter zeer weinig heterotrofe dinoflagellaten waargenomen. 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 en 2011 hoge waarden en in 2009 en 2010 lage waarden. De groep 'heterotroof Overig' vertoont geen trends en is weinig aanwezig in 2011. 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, en in 2011 zijn ze in hele kleine aantallen waargenomen.

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 6.10 en Figuur 6.11. De groenwieren waren in 2002 en 2008 goed vertegenwoordigd, maar zijn in 2010 goeddeels verdwenen. 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 de laatste jaren in het eerste kwartaal steeds hoge waarden. Phaeocystis is sinds 2009 al niet meer waargenomen. De autotrofe dinoflagellaten zijn steeds in het derde kwartaal sterk aanwezig, maar nemen in aantallen de laatste jaren af. De overige autotrofen zijn in 2011 in grote getalen opgedoken. De heterotrofe dinoflagellaten nemen af sinds 2009. De overige heterotrofen zijn in 2011 weer iets meer waargenomen dan in de periode 2008-2010 en ook de groepen met beide of onbekende trofiegraad zijn in 2011 weer vertegenwoordigd.

7 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 Reevaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-Like Compounds. *Toxicol. Sci.* 93, p. 223-241.

Bogaart-Scholte M.W.M., M.H. van der Weijden, A. Naber, L.P.M.J. Wetsteijn, M. Roos (2011), MWTL MEETPLAN 2012 Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands. Rijkswaterstaat Waterdienst.

Brongers, I. (2011), Bepaling Fysisch Chemische veldparameters, werkdokument, versie 1 december 2011, RWSV 913.00.W015.

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

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

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

Peperzak, L., (2010), An objective procedure to remove observer-bias from phytoplankton time-series, *Journal of Sea Research* 63, p. 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., Latuhihin, M.J., Ieno, E.N., Baretta-Bekker, J.G., Smith, G.M. and Walker, N. (2009), Additive Mixed Modelling Applied on Phytoplankton Time Series Data. In: Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N., Saveliev, A.A. and Smith, G.M. (2008), *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*, Springer, p. 421-446.

A Overzicht verwerkte data

De data is geleverd door VLIZ, behalve organisch koolstof en de nutriënten, welke voor de periode 1996-2010 uit DONAR zijn gehaald.

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 TH1/3	
		Spectrale golfperiode Tm02	Gemeten waarden
		Golfrichting	

A.2 Fysisch-chemisch

A.2.1 Oppervlaktewater (compartiment 10)

Fiche	Parameter		Weergave
S-FC-N-002	Saliniteit	Saliniteit (PSU)	Jaargemiddeld, min, max
S-FC-N-004	Temperatuur	Watertemperatuur (°C)	Zomer- wintergemiddeld maandgemiddeld
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
		Feofytine-a (µg/l)	Jaargemiddeld, min, max
S-FC-N-028	Lichtklimaat	Doorzicht (dm)	Jaargemiddeld, min, max
		Extinctiecoëfficiënt (/m)	
S-FC-N-019	Zwevende stof	Zwevende stof (mg/l)	Gemeten waarden Jaargemiddeld, min, max
S-FC-N-013	Nutriënten	Ammonium (mg/l uitgedrukt in N na filtratie)	
		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)	Jaargemiddeld, min, max
		Opgelost organisch koolstof (mg/l)	
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

A.2.2 Zwevend stof (compartiment 50)

Fiche	Parameter		Weergave	
S-FC-N-015	Korrelgrootte-fractie (in drooggewicht)	< 63 µm		Jaargemiddelde, min, max
		< 2 µm		
	Metalen (selectie) (in drooggewicht)	Arseen (mg/kg)	As	
		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 microverontreini- gingen (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)	Ant
	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	
	indeno(1,2,3-c,d)pyreen (mg/kg)		IP	
	naftaleen (mg/kg)		Naft	
	Overige stoffen	hexachloorbenzeen (µg/kg)		HCBz
		dieldrin (µg/kg)		
		tributyltin (µg/kg)		TBT

A.2.3 Bodem (compartiment 40)

Zie Eerstelijnsrapportage 2010.

A.2.4 Biota (compartiment 60)

Fiche	Bot	Parameter			Gemiddelde, min, max
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',5,5',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-hexachloorbifenyl	PCB151	
			2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyl	PCB153	
			2,2',4,4'-tetrachloorbifenyl	PCB47	
			2,2',4,5'-tetrachloorbifenyl	PCB49	
			2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyl	PCB101	
			2,2',5,5'-tetrachloorbifenyl	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	
			Som PCB138 en PCB163		
		PBDE's (lever) Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	2,2',4,4',5,5'-hexabroomdifenylether	PBDE153	Gesommeerd
			2,2',4,4',5-pentabroomdifenylether	PBDE99	
			2,2',4,4',6-pentabroomdifenylether	PBDE100	
			2,2',4,4'-tetrabroomdifenylether	PBDE47	
			2,4,4'-tribroomdifenylether	PBDE28	
		HCB (lever) Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	Hexachloorbenzeen		Gemiddelde, min, max per meetmoment
		HxCltDen (lever) Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	Hexachloorbutadien		Gemiddelde, min, max per meetmoment
S-FC-N-027	Mossel	Metalen (selectie) Drooggewicht Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	arseen (mg/kg)	As	Gemiddelde per meetmoment
			cadmium (mg/kg)	Cd	
			chroom (mg/kg)	Cr	
			koper (mg/kg)	Cu	
			kwik (mg/kg)	Hg	
			lood (mg/kg)	Pb	
			nikkel (mg/kg)	Ni	
			zink (mg/kg)	Zn	
		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'-hexachloorbifenyyl	PCB138	
			2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl	PCB180	
			2,2',3,5'-tetrachloorbifenyyl	PCB44	
			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	
		Organochloorbestrijdingsmiddelen Drooggewicht Natgewicht en omgerekend naar drooggewicht	hexachloorbenzeen		Gemiddelde per meetmoment

A.3 Fytoplankton

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

B Meetdichtheidmatrices

In de meetdichtheidsmatrices is per jaar het aantal metingen weergegeven.

B.1 Oppervlaktewater

'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	
Biochemisch zuurstofverbruik met allythio ureum in mg/l in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	13	13	12	13	13	13	13	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	Vlissingen boei SSVH
Chemisch zuurstofverbruik in mg/l in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	3	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	13	Vlissingen boei SSVH
Doorzicht in dm in Oppervlaktewater																	
18	18	17	18	18	27	19	19	17	16	19	15	19	18	18	19	18	Hansweert geul
25	25	26	26	26	26	25	27	26	25	26	26	26	26	26	25	25	Schaar van Ouden Doel
13	16	17	12	8	16	12	16	15	18	24	24	25	12	12	13	12	Terneuzen boei 20
16	15	10	16	18	23	27	25	26	30	29	29	26	16	19	18	18	Vlissingen boei SSVH
Extinctiecoefficient in /m in Oppervlaktewater																	
0	0	0	9	14	16	14	18	14	15	17	14	15	17	14	18	15	Hansweert geul
11	20	21	20	20	23	23	27	25	23	25	25	19	23	24	17	21	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	5	6	14	13	14	17	22	13	12	11	11	12	9	Terneuzen boei 20
0	1	0	5	10	12	13	11	13	0	0	12	17	14	14	15	11	Vlissingen boei SSVH
Feofytine a in ug/l in Oppervlaktewater																	
18	17	18	18	30	30	19	19	19	19	19	20	19	18	19	19	19	Hansweert geul
4	5	7	8	20	15	17	17	17	19	26	25	27	12	13	13	13	Terneuzen boei 20
21	21	22	22	31	32	32	32	31	31	31	32	29	17	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
23	25	19	15	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	11	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	11	12	9	12	11	12	12	11	11	12	11	10	12	Walcheren 20 km uit de kust
Opgelost organisch koolstof in mg/l Na filtratie in Oppervlaktewater																	
18	16	18	18	24	25	19	19	19	18	19	19	19	19	19	19	19	Hansweert geul
23	26	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
6	4	4	4	18	16	17	17	17	19	26	13	13	13	13	13	13	Terneuzen boei 20
18	16	18	18	19	18	20	19	19	28	30	19	28	19	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	12	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	12	10	12	Walcheren 20 km uit de kust

Particulair organisch koolstof in mg/l Particulair gebonden in Oppervlaktewater																
18	18	18	18	24	26	19	19	19	19	19	18	19	19	19	19	Hansweert geul
18	17	16	16	18	15	17	16	16	19	25	12	13	13	13	13	Terneuzen boei 20
28	30	29	30	19	18	20	20	19	29	30	18	28	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	12	11	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	10	Walcheren 20 km uit de kust
Percentage zuurstof in % in Oppervlaktewater																
17	18	18	18	22	27	19	18	18	18	18	19	19	17	19	13	Hansweert geul
0	36	26	38	26	26	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
14	16	18	6	18	15	17	15	16	19	25	26	25	13	13	13	Terneuzen boei 20
20	18	18	18	21	26	31	31	30	28	29	33	29	19	19	18	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	12	10	Walcheren 2 km uit de kust
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	12	9	Walcheren 20 km uit de kust
Saliniteit in DIMSLS in Oppervlaktewater																
17	18	18	18	18	28	19	19	19	15	10	19	19	19	19	19	Hansweert geul
0	9	0	12	0	0	0	0	0	0	13	13	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
14	16	18	6	8	16	17	17	17	19	25	13	13	13	13	13	Terneuzen boei 20
18	18	18	18	18	18	19	19	19	27	30	19	28	21	21	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	10	11	12	12	11	11	11	12	16	14	12	12	12	10	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	11	11	12	12	10	12	12	12	9	Walcheren 20 km uit de kust
Temperatuur in oC in Oppervlaktewater																
18	18	18	18	24	28	19	19	19	18	19	19	19	19	19	19	Hansweert geul
25	36	26	38	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
15	16	18	6	19	16	17	17	17	19	25	26	25	13	13	13	Terneuzen boei 20
25	22	18	18	25	28	32	32	32	29	32	33	29	19	21	19	Vlissingen boei SSVH
23	17	10	11	12	12	11	11	11	12	18	14	12	12	12	10	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	11	11	12	12	10	12	12	12	9	Walcheren 20 km uit de kust
Zwevende stof in mg/l in Oppervlaktewater																
18	18	18	18	31	30	19	19	19	20	19	20	19	19	19	19	Hansweert geul
25	25	26	26	26	26	26	27	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
18	19	16	16	27	26	25	25	25	27	34	34	33	13	13	13	Terneuzen boei 20
30	30	30	30	38	42	38	40	40	39	40	40	37	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
23	27	20	15	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	12	11	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	12	12	11	12	12	11	12	12	12	10	Walcheren 20 km uit de kust
ammonium in mg/l Uitgedrukt in Stikstof / Na filtratie in Oppervlaktewater																
18	18	18	18	24	26	19	19	19	19	19	19	19	18	19	19	Hansweert geul
25	26	26	26	26	26	26	27	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	17	13	17	17	17	19	26	13	13	13	13	13	Terneuzen boei 20
18	18	18	17	18	17	20	20	17	29	30	19	28	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	11	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	10	Walcheren 20 km uit de kust

boor in ug/l Na filtratie in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
boor in ug/l in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
0	0	0	0	0	0	0	4	6	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	10	12	Walcheren 2 km uit de kust
chlorofyl-a in ug/l in Oppervlaktewater																	
18	17	18	18	30	30	19	19	19	19	19	19	19	18	19	19	19	Hansweert geul
24	26	23	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	5	7	8	20	15	17	17	17	19	26	13	13	12	13	13	13	Terneuzen boei 20
21	21	22	22	20	22	20	19	19	29	29	19	27	17	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	11	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	11	12	9	12	11	12	12	11	11	12	11	10	12	Walcheren 20 km uit de kust
chrom in ug/l Na filtratie in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
23	18	22	26	12	26	25	26	26	26	26	25	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	12	Terneuzen boei 20
4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
chrom in ug/l in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
23	19	22	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	10	12	Walcheren 2 km uit de kust
koper in ug/l Na filtratie in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	1	13	13	Hansweert geul
22	23	24	26	26	26	25	26	26	26	26	25	25	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
4	4	4	4	12	12	13	13	7	13	13	13	13	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	12	12	2	11	12	Walcheren 2 km uit de kust

koper in ug/l in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
21	23	23	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	10	12	Walcheren 2 km uit de kust
nitraat in mg/l Uitgedrukt in Stikstof / Na filtratie in Oppervlaktewater																	
18	18	17	15	24	26	19	19	19	19	19	19	19	18	19	19	18	Hansweert geul
0	0	0	0	0	0	0	0	26	25	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	17	13	17	17	17	19	26	13	13	13	13	13	12	Terneuzen boei 20
18	18	18	15	18	17	20	20	19	29	30	19	28	19	19	19	18	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	10	12	Walcheren 20 km uit de kust
nitriet in mg/l Uitgedrukt in Stikstof / Na filtratie in Oppervlaktewater																	
18	18	17	18	24	26	19	19	19	19	19	19	19	18	19	19	18	Hansweert geul
25	25	26	26	26	26	26	27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	17	13	17	17	17	19	26	13	13	13	13	13	12	Terneuzen boei 20
18	18	18	17	18	17	20	20	19	29	30	19	28	19	19	19	18	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	10	12	Walcheren 20 km uit de kust
orthofosfaat in mg/l Uitgedrukt in Fosfor / Na filtratie in Oppervlaktewater																	
18	18	18	18	24	26	18	19	19	19	19	19	19	18	19	19	18	Hansweert geul
25	25	26	26	26	26	24	27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	17	13	17	17	17	19	24	13	13	13	13	13	12	Terneuzen boei 20
18	18	18	17	18	17	20	20	19	29	30	19	28	19	19	19	18	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	10	12	Walcheren 20 km uit de kust
silicaat in mg/l Uitgedrukt in Silicium / Na filtratie in Oppervlaktewater																	
18	18	17	18	24	25	19	19	19	19	19	19	19	18	19	19	18	Hansweert geul
25	26	26	26	26	26	26	27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	17	12	17	17	17	19	26	13	13	13	13	13	12	Terneuzen boei 20
18	18	18	17	24	25	29	30	19	29	30	19	28	19	19	19	18	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	10	12	Walcheren 20 km uit de kust
stikstof in mg/l Na filtratie in Oppervlaktewater																	
18	18	18	18	24	26	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	Hansweert geul
0	4	4	4	17	13	17	17	17	19	26	12	12	13	13	13	13	Terneuzen boei 20
18	18	18	18	19	17	20	20	19	29	30	19	27	19	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	10	12	11	12	12	11	11	12	12	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	10	12	11	12	11	11	11	12	12	10	12	Walcheren 20 km uit de kust

stikstof in mg/l Particulair gebonden in Oppervlaktewater																
18	18	18	18	24	26	18	19	19	19	19	18	19	19	19	19	Hansweert geul
0	5	4	4	18	12	17	16	16	19	25	12	13	13	13	13	Terneuzen boei 20
18	18	18	18	20	17	20	20	19	29	30	18	28	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	12	11	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	10	Walcheren 20 km uit de kust
stikstof in mg/l in Oppervlaktewater																
0	18	18	18	24	26	19	19	19	19	19	18	19	19	19	19	Hansweert geul
0	0	2	4	17	12	17	16	16	19	25	12	12	13	13	13	Terneuzen boei 20
0	18	18	18	20	17	20	20	18	29	30	18	27	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
0	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	11	12	12	11	Walcheren 2 km uit de kust
0	11	9	11	12	12	11	12	11	12	11	11	10	12	12	10	Walcheren 20 km uit de kust
totaal fosfaat in mg/l Na filtratie in Oppervlaktewater																
18	18	18	18	24	26	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	Hansweert geul
0	4	4	4	17	13	17	17	17	19	26	12	12	13	13	13	Terneuzen boei 20
18	18	18	18	19	17	20	19	19	29	30	19	27	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	10	11	11	11	12	11	11	12	12	11	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	10	11	11	11	11	11	11	12	12	10	Walcheren 20 km uit de kust
totaal fosfaat in mg/l Particulair gebonden in Oppervlaktewater																
17	18	18	16	22	26	19	19	16	19	19	19	19	19	19	19	Hansweert geul
0	3	4	4	18	13	17	17	15	19	26	13	13	13	13	13	Terneuzen boei 20
17	18	18	16	19	17	20	20	16	29	30	19	28	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	12	11	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	12	10	Walcheren 20 km uit de kust
totaal fosfaat in mg/l in Oppervlaktewater																
0	18	18	16	22	26	19	18	16	19	19	19	19	19	19	19	Hansweert geul
25	26	26	26	26	26	26	27	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	2	4	17	13	17	17	15	19	26	12	12	13	13	13	Terneuzen boei 20
0	18	18	16	19	17	20	19	16	29	30	19	27	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
0	11	9	11	12	12	11	11	11	11	12	11	11	12	12	11	Walcheren 2 km uit de kust
0	11	9	11	12	12	11	11	11	11	11	11	11	12	12	10	Walcheren 20 km uit de kust
uranium in ug/l Na filtratie in Oppervlaktewater																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	Hansweert geul
0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	11	Walcheren 2 km uit de kust

uranium in ug/l in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
0	0	0	0	0	0	0	4	6	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	10	12	Walcheren 2 km uit de kust
vanadium in ug/l Na filtratie in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
vanadium in ug/l in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	10	12	Walcheren 2 km uit de kust
zink in ug/l Na filtratie in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	1	13	13	Hansweert geul
22	25	25	26	26	26	25	26	26	26	26	26	25	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
4	4	3	3	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
4	4	3	3	13	13	13	13	7	13	13	13	13	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	12	12	2	11	12	Walcheren 2 km uit de kust
zink in ug/l in Oppervlaktewater																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Hansweert geul
22	26	25	24	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Terneuzen boei 20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	13	13	Vlissingen boei SSVH
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	10	12	Walcheren 2 km uit de kust
zuurstof in mg/l in Oppervlaktewater																	
17	18	18	18	22	28	19	18	18	18	18	19	18	19	19	19	19	Hansweert geul
25	36	26	38	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	Schaar van Ouden Doel
14	16	18	6	18	15	17	15	16	19	25	26	25	13	13	13	13	Terneuzen boei 20
20	18	18	18	21	27	32	31	30	28	29	33	29	19	19	19	19	Vlissingen boei SSVH
23	17	10	11	11	12	11	11	11	12	17	15	12	11	12	10	12	Walcheren 2 km uit de kust
12	11	9	11	11	12	11	11	11	12	12	10	12	12	12	9	12	Walcheren 20 km uit de kust

B.2 Zwevend stof

2,2',3,4,4',5'-hexachloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	27	29	26	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	26	29	27	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	27	29	27	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	27	29	27	26	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	27	29	27	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	27	29	27	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
2,4,4'-trichloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	27	29	27	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
Percentage korrelgroottefractie tot 2 um in % Drooggewicht in Zwevende stof																	
0	0	26	26	26	26	26	27	25	26	25	27	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	3	13	13	13	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
Percentage korrelgroottefractie tot 63 um in % Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	25	26	25	26	25	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	13	13	13	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
antraceen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
24	25	26	26	26	26	26	27	27	28	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
arseen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	26	0	0	0	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
benzo(a)antraceen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
24	25	26	26	26	26	26	27	27	28	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
benzo(a)pyreen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	25	26	26	26	26	26	27	27	29	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH

benzo(g,h,i)peryleen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	25	26	26	26	26	26	27	27	29	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
benzo(k)fluorantheen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	25	26	26	26	26	26	27	27	29	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
cadmium in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	25	26	25	26	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
chroom in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	25	26	25	26	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
chryseen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	25	26	26	26	26	26	27	27	29	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
dieldrin in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	25	26	26	26	26	27	27	29	27	27	26	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
fenanthreen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	25	26	26	26	26	26	27	27	29	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
fluorantheen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	25	26	26	26	26	26	27	27	29	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
hexachloorbenzeen in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
24	26	26	26	26	26	26	27	27	29	27	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
indeno(1,2,3-c,d)pyreen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	25	26	26	26	26	26	27	27	29	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	5	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
kobalt in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	1	26	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
0	4	4	4	4	0	0	13	13	13	13	13	0	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
koper in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	26	26	26	26	26	26	27	25	26	25	26	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
kwik in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
25	25	26	26	26	26	26	27	25	26	25	26	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
lood in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
24	26	26	26	26	26	26	27	25	26	25	26	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH

naftaleen in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
0	0	0	0	0	0	26	27	27	28	28	27	27	14	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
tributyltin in ug/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	Schaar van Ouden Doel
0	0	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	0	8	Vlissingen boei SSVH
tributyltin in ug/kg Uitgedrukt in Tin / Drooggewicht in Zwevende stof																	
0	0	0	0	0	5	4	4	6	13	13	13	13	13	13	13	0	Schaar van Ouden Doel
vanadium in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	1	20	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
0	0	0	0	0	0	0	13	13	13	13	13	0	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH
zink in mg/kg Drooggewicht in Zwevende stof																	
24	26	26	26	26	26	26	27	25	26	25	26	26	13	13	13	13	Schaar van Ouden Doel
4	4	4	4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	Vlissingen boei SSVH

B.3 Biota

B.3.1 Bot

	09- 1996	09- 1997	09- 1998	09- 1999	09- 2000	09- 2001	09- 2002	09- 2003	09- 2004	09- 2005	09- 2006	09- 2007	09- 2008	09- 2009	09- 2010	09- 2011	08- 2012
1-hydroxypyreen					18	20	17	20			15	12		6			
2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonachloorbifenyl	5	5	1	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,3',4,4',5,5'-octachloorbifenyl	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,3',4,4',5,6-hexachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,4',5',6-hexachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,4',5'-pentachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	0
2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,4,4',5',6-heptabroomdifenyylether																5	5
2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,4,4',5-hexachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,4,4',6-pentabroomdifenyylether																5	5
2,2',3,4,4'-pentachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,4,5'-pentachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,4,5,5'-hexachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',3,5,5',6-hexachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',4,4',5,5'-hexabroomdifenyylether					1										5	5	5
2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',4,4',5-pentabroomdifenyylether					1										5	5	5
2,2',4,4',6-pentabroomdifenyylether					1										5	5	5
2,2',4,4'-tetrabroomdifenyylether					1										5	5	5
2,2',4,4'-tetrachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',4,5'-tetrachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,2',5,5'-tetrachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,3',4,4',5-pentachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,3',4,4'-tetrabroomdifenyylether					1											5	5
2,3,3',4',6-pentachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,3,3',4'-tetrachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,3,3',4,4',5-hexachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,3,3',4,4'-pentachloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,4',5-trichloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2,4,4'-tribroomdifenyylether					1											5	5
2,4,4'-trichloorbifenyl	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Percentage droge stof (Lever)															10		10
Percentage droge stof (Spierweefsel)															15	5	5
Som PCB138 en PCB163	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Vocht (Lever)	7	9	9	9	10	10	8	6	9	9	9	10	7	9	0	0	0
Vocht (Spierweefsel)	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0
cadmium	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
hexachloorbenzeen	5	5	4	5	5	5	4	5	5	0	5	4	5	5	5	5	5
hexachloorbutadieen															5	5	5
koper															5	5	5
kwik	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
lood															5	5	5
zink															5	5	5

B.3.2 Mossel actieve monitoring

[illegible]

	1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		'10	'11	'12	
	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	1	10	1	10	1	9	1	10	10	
2,3,3',4,4'-pentachloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Hansw eert boei OHMG
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Vlissingen boei SSVH
2,4,5-trichloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Hansw eert boei OHMG
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Vlissingen boei SSVH
2,4,4'-trichloorbifenyyl in ug/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Hansw eert boei OHMG
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Vlissingen boei SSVH
arsen in mg/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Hansw eert boei OHMG
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Vlissingen boei SSVH
cadmium in mg/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Hansw eert boei OHMG
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Vlissingen boei SSVH
chrom in mg/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Hansw eert boei OHMG
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Vlissingen boei SSVH
dibutyltin in ug/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	Hansw eert boei OHMG
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	Vlissingen boei SSVH
difenyyltin in ug/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	Hansw eert boei OHMG
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	Vlissingen boei SSVH
hexachloorbenzeen in ug/kg Drooggewicht in Organisme (biota)																																
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Hansw eert boei OHMG
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Vlissingen boei SSVH

B-13

B.3.3 Mossel passieve monitoring

	10-1996	10-1997	10-1998	10-1999	10-2000	10-2001	10-2002	10-2003	09-2004	10-2005	10-2006	11-2007	10-2008	12-2008	12-2009	08-2010	12-2010	10-2011	12-2011	10-2012	11-2012	12-2012	
2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyI in ug/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	2	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	4	0	Knuitershoek
Percentage droge stof in % Natgew icht in Organisme (biota)																							
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4	0	Knuitershoek
Vocht in g/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hooge Platen
	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hoedekenskerke boei 4
arseen in mg/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	0	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4	0	Knuitershoek
cadmium in mg/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4	0	Knuitershoek
chrom in mg/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4	0	Knuitershoek

	10-1996	10-1997	10-1998	10-1999	10-2000	10-2001	10-2002	10-2003	09-2004	10-2005	10-2006	11-2007	10-2008	12-2008	12-2009	08-2010	12-2010	10-2011	12-2011	10-2012	11-2012	12-2012	
hexachloorbenzeen in ug/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4	0	Knuitershoek
koper in mg/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4	0	Knuitershoek
kw ik in mg/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4		Knuitershoek
lood in mg/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4	0	Knuitershoek
nikkel in mg/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	0	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4		Knuitershoek
zink in mg/kg Natgew icht in Organisme (biota)																							
	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	1	1	1	0	2	0	0	1	Hoedekenskerke boei 4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	Hooge Platen
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	4	0	Knuitershoek

C Indeling fytoplankton

RWS	RWS	IAWM code		WoRMS		
Scientific Name	speciesCode	BTX	AphiaID	Scientific Name	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 tamarense</i>	ALEXTAMA	5252801040	109714	<i>Alexandrium tamarense</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Amphidinium</i>	AMDISPEC	5252101000	109473	<i>Amphidinium</i>	Beide of 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>Bacillaria paxillifer</i>	BALAPAXI	5232601010	558243	<i>Bacillaria paxillifera</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	BAASDELI	5231501030	164108	<i>Bacteriastrium delicatulum</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 brockmannii</i>	BROCBROC	5232114010	149137	<i>Brockmanniella 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>	CELURADI	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 anastomosans</i>	CTCEANAS	5231502020	149292	<i>Chaetoceros 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 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. forceps</i>	CTCELOfo	5231502301	549193	<i>Chaetoceros lorenzianus var. forceps</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	CTCEPSCU	5232102540	178229	<i>Chaetoceros 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. 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 ^A
<i>Chroococcales</i>	CHROOCOC	5611000000	146543	<i>Chroococcales</i>	Autotroof	Blauwwieren

<i>Chrysochromulina</i>	CHSOSPEC	5211503000	115090	<i>Chrysochromulina</i>	Autotroof	Overig
<i>Chrysochromulina</i> 2629	CHSOSPXX	5211503001			Autotroof	Overig
<i>Chrysococcus</i>	CHCSSPEC	5211201000	248110	<i>Chrysococcus</i>	Autotroof	Overig
<i>Chrysomonadales</i>	CHRYOMO	5211000000			Autotroof	Overig
<i>Chrysomonadales</i> sp. 1	CHRYSOMA	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
<i>Cochlodinium</i>	COCHSPEC	5252106000	109474	<i>Cochlodinium</i>	Beide of 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> var. <i>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> var. <i>pavillardii</i>	CSDIPEpa	5231101172	179616	<i>Coscinodiscus perforatus</i> var. <i>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
<i>Cryptomonadaceae</i>	CRMONAAE	6621100000	17644	<i>Cryptomonadaceae</i>	Beide of onbekend	Overig
<i>Cryptomonadales</i>	CRYPTOMO	6621000000	17640	<i>Cryptomonadales</i>	Beide of 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>	DELPSURI	5232116040	149180	<i>Delphineis surirella</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Detonula</i>	DETOSPEC	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>	DIOCSPUL	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
<i>Dinophyceae</i>	DINOPHYC	5250000000	146203	<i>Dinoflagellata</i>	Beide of 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>	DILOORBI	5252711010	110139	<i>Diplopsalopsis orbicularis</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Dissodinium pseudolunula</i>	DINIPSLU	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 ^B
<i>Euglenaceae</i>	EUNAENAE	6611200000	21001	<i>Euglenaceae</i>	Autotroof	Groenwieren ^B
<i>Euglenophyceae</i>	EUGLENOP	6610000000	582177	<i>Euglenoidea</i>	Autotroof	Groenwieren ^B
<i>Eunotogramma dubium</i>	EUTODUBI	5231701010	345464	<i>Eunotogramma dubium</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Eutreptiaceae</i>	EUTREPAE	6611100000	17655	<i>Eutreptiaceae</i>	Autotroof	Groenwieren ^B
<i>Eutreptiella</i>	EUELSPEC	6611103000	17657	<i>Eutreptiella</i>	Autotroof	Groenwieren ^B
<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 var. 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
<i>Gloeodinales</i>	GLOEODIN	5254000000	146250	<i>Gloeodinales</i>	Beide of onbekend	Dinoflagellaten ^C
<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
<i>Gymnodiniaceae</i>	GYMNODAE	5252100000	109410	<i>Gymnodiniaceae</i>	Beide of onbekend	Dinoflagellaten
<i>Gymnodinium</i>	GYDISPEC	5252102000	109475	<i>Gymnodinium</i>	Beide of onbekend	Dinoflagellaten
<i>Gymnodinium heterostriatum</i>	GYDIHETE	5252102070	232778	<i>Gymnodinium 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
<i>Gyrodinium</i>	GYROSPEC	5252103000	109476	<i>Gyrodinium</i>	Beide of 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>Haslea</i>	HASLSPEC	5232421700	149210	<i>Haslea</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Haslea sp 5640</i>	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 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 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>Kofooidinium velleioides</i>	KOFOVELL	5252302010	109920	<i>Kofooidinium velleioides</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>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>Mesoporus perforatus</i>	MEPOPERF	5251103010	232516	<i>Mesoporus perforatus</i>	Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Micracanthodinium</i>	MICASPEC	5253001000	109510	<i>Micracanthodinium</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Micracanthodinium</i> <i>setiferum</i>	MICASETI	5253001010	109993	<i>Micracanthodinium</i> <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</i> <i>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</i> <i>contortum</i>	MORACONT	5115308020	160591	<i>Monoraphidium contortum</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Monoraphidium griffithii</i>	MORAGRIF	5115308040	248134	<i>Monoraphidium griffithii</i>	Autotroof	Groenwieren
<i>Monoraphidium</i> <i>komarkovae</i>	MORAKOMA	5115308070	163100	<i>Monoraphidium</i> <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 ^D
<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 longissima</i>	NITZLONG	5232604610	149150	<i>Nitzschia longissima</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Nitzschia reversa</i>	NITZREVE	5232414610	248139	<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <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>	ODONAURI	5231603010	149050	<i>Odontella aurita</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Odontella aurita</i> var. <i>minima</i>	ODONAUmi	5231603012	345492	<i>Odontella aurita</i> var. <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>trigona</i>	ODONRHtr	5231603072	163292	<i>Odontella rhombus</i> f. <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
<i>Ondetermineerbare alg</i>	ALGINDET	9999930000			Beide of onbekend	Overig ^E
<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>Paralia marina</i>	PARAMARI	5231114010	149055	<i>Paralia marina</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Paralia sulcata</i>	PALISULC	5231106130	149055	<i>Paralia sulcata</i>	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
<i>Peridiniaceae</i>	PERIDIAE	5252700000	109433	<i>Peridiniaceae</i>	Beide of onbekend	Dinoflagellaten
<i>Peridiniaceae sp 5</i>	PERIDIAF	525270000F	109433	<i>Peridiniaceae</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Peridiniales</i>	PERIDINI	5252000000	591151	<i>Peridiniida</i>	Beide of onbekend	Dinoflagellaten
<i>Phacus</i>	PHCUSPEC	6611206000	163339	<i>Phacus</i>	Autotroof	Groenwieren ^B
<i>Phaeocystis</i>	PHCYSPEC	5214102000	115088	<i>Phaeocystis</i>	Autotroof	<i>Phaeocystis</i>
<i>Plagiogrammopsis vanheurckii</i>	PLMOVANH	5232114040	149057	<i>Plagiogrammopsis 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>Proto-peridinium</i>	PRPESPEC	5252713000	109553	<i>Proto-peridinium</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Proto-peridinium achromaticum</i>	PRPEACHR	5252703010	110205	<i>Proto-peridinium achromaticum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Proto-peridinium bipes</i>	PRPEBIPE	5252713010	110208	<i>Proto-peridinium bipes</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Proto-peridinium brevipes</i>	PRPEBREV	5252713020	110210	<i>Proto-peridinium brevipes</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Proto-peridinium cerasus</i>	PRPECERA	5252713030	162749	<i>Proto-peridinium cerasus</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Proto-peridinium claudicans</i>	PRPECLAU	5252703280	163862	<i>Proto-peridinium claudicans</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Proto-peridinium conicoides</i>	PRPECOCO	5252703290	110212	<i>Proto-peridinium conicoides</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Proto-peridinium conicum</i>	PRPECOCU	5252713040	110213	<i>Proto-peridinium conicum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Proto-peridinium curvipes</i>	PRPECURV	5252703300	163934	<i>Proto-peridinium curvipes</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten

<i>Protoperidinium denticulatum</i>	PRPEDENT	5252703310	110216	<i>Protoperidinium denticulatum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium depressum</i>	PRPEDEPR	5252713060	110217	<i>Protoperidinium depressum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium divergens</i>	PRPEDIVE	5252713080	110219	<i>Protoperidinium divergens</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium excentricum</i>	PRPEEXCE	5252703320	110220	<i>Protoperidinium excentricum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium granii</i>	PRPEGRAN	5252713100	110223	<i>Protoperidinium granii</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium leonis</i>	PRPELEON	5252703330	110229	<i>Protoperidinium leonis</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium mariebouriae</i>	PRPEMARI	5252713110	110231	<i>Protoperidinium mariebouriae</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium minutum</i>	PRPEMINU	5252703530	110233	<i>Protoperidinium minutum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium mite</i>	PRPEMITE	5252703340	110234	<i>Protoperidinium mite</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium oblongum</i>	PRPEOBLO	5252703350	110238	<i>Protoperidinium oblongum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium oblongum var. latidorsale</i>	PROTOBLO	5252703351	233231	<i>Protoperidinium latidorsale</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium obtusum</i>	PRPEOBTU	5252713120	110239	<i>Protoperidinium obtusum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium ovatum</i>	PRPEOVAT	5252713140	110241	<i>Protoperidinium ovatum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium pallidum</i>	PRPEPALL	5252703360	110244	<i>Protoperidinium pallidum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium parthenopes</i>	PRPEPART	5252703420	233050	<i>Protoperidinium parthenopes</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	PRPEPELL	5252703370	110245	<i>Protoperidinium pellucidum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	PRPEPENT	5252703390	110247	<i>Protoperidinium pentagonum</i>	Heterotroof	Dinoflagellaten
<i>Protoperidinium punctulatum</i>	PRPEPUNC	5252703400	110248	<i>Protoperidinium 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 complex</i>	PSNIAMCO	5232606061	478556	<i>Pseudo-nitzschia americana</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	PSNIDELI	5232606010	149153	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima cf</i>	PSNIDECF	5232606980	149153	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia fraudulenta</i>	PSNIFRAU	5232606020	246606	<i>Pseudo-nitzschia fraudulenta</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia granii</i>	PSNIGRAN	5232606040	375883	<i>Pseudo-nitzschia granii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i>	PSNIPSDE	5232606030	156548	<i>Pseudo-nitzschia 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 subpacific</i>	PSNISUBP	5232606090	418222	<i>Pseudo-nitzschia subpacific</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Pseudo-nitzschia turgidula</i>	PSNITURG	5232606050	246609	<i>Pseudo-nitzschia turgidula</i>	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 f. semispina</i>	RZSOHEse	5231406071	149071	<i>Rhizosolenia hebetata f. semispina</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia indica</i>	RZSOINDI	5231406150	345513	<i>Proboscia indica</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia pungens</i>	RZSOPUNG	5231406160	547544	<i>Rhizosolenia setigera f. pungens</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia robusta</i>	RZSOROBU	5231406110	149311	<i>Rhizosolenia robusta</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Rhizosolenia setigera</i>	RZSOSSETI	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 pseudonociluca</i>	SPATPSNO	5252303010	109923	<i>Spatulodinium pseudonociluca</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>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</i>				<i>Thalassionema</i>		
<i>frauenfeldii</i>	THNEFRAU	5232121020	176352	<i>frauenfeldii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassionema</i>				<i>Thalassionema</i>		
<i>nitzschoides</i>	THNENITZ	5232121010	149093	<i>nitzschoides</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-lineata</i>	THSIANTE	5231102020	148914	<i>Thalassiosira anguste-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</i>				<i>Thalassiosira</i>		
<i>nodulolineata</i>	THSINODU	5231112310	148929	<i>nodulolineata</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira</i>				<i>Thalassiosira</i>		
<i>nordenskioldii</i>	THSINORD	5231112080	148931	<i>nordenskioldii</i>	Autotroof	Diatomeeën
<i>Thalassiosira rotula</i>	THSIROTU	5231112100	148942	<i>Thalassiosira rotula</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 ^B
<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
<i>Alexandrium ostenfeldii</i>	ALEXOSTE	5253401050			Autotroof	Dinoflagellaten
<i>Amphora</i> [2]	AMHR	99999X0061			Autotroof	Diatomeeën
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	ASTEGLAC	99999X0063			Autotroof	Diatomeeën
<i>Asteroplanus kariana</i>	ASOPKARI	99999X0064			Autotroof	Diatomeeën
<i>Biddulphia alternans</i>	BIDDALTE	99999X0066			Autotroof	Diatomeeën
<i>Biota</i>	BIOT	99999X0067			Beide of onbekend	Overig
<i>Brockmanniella</i>	BROC	99999X0068			Autotroof	Diatomeeën
<i>Ceratium horridum</i> [1]	CETIHORI	99999X0069			Autotroof	Dinoflagellaten

Ceratoneis	CERA	99999X0070		Autotroof	Diatomeeën
Ceratoneis gracilis	CERAGRAC	99999X0071		Autotroof	Diatomeeën
Choanoflagellida	CHGE	99999X0073		Heterotroof	Overig
Chromobiota	CHBI	99999X0074		Autotroof	Overig
Coscinodiscophyceae	COOP	99999X0076		Autotroof	Diatomeeën
Cyclotella [1]	CYCO	99999X0077		Autotroof	Diatomeeën
Dactyliosolen fragilissimus	DAENFRAG	99999X0078		Autotroof	Diatomeeën
Eukaryota	EUKA	99999X0080		Beide of onbekend	Overig
Guinardia delicatula	GUINDELI	99999X0084		Autotroof	Diatomeeën
Guinardia striata	GUINSTRI	99999X0085		Autotroof	Diatomeeën
Heterocapsa niei	HECANIEI	99999X0087		Autotroof	Dinoflagellaten
Khakista	KHAK	99999X0089		Autotroof	Diatomeeën
Kolkwitiellaceae	KOKW	99999X0091		Heterotroof	Dinoflagellaten
Kryptoperidinium foliaceum	KRYPFOLI	99999X0092		Autotroof	Dinoflagellaten
Meuniera membranacea	MEUNMEMB	99999X0094		Autotroof	Diatomeeën
Micromonas pusilla	MIMOPUSI	99999X0095		Autotroof	Overig
Navicula [2]	NAUL	99999X0096		Autotroof	Diatomeeën
Paulinella ovalis	PAINOVAL	99999X0100		Heterotroof	Overig
Plagiotropis	PLTR	99999X0102		Autotroof	Diatomeeën
Pseudopodosira westii	PSOPWEST	99999X0107		Autotroof	Diatomeeën
Pterosperma parallelum	PTERPARA	5141203040		Autotroof	Groenwieren
Rhizosolenia imbricata	RZSOIMBR	5231406080		Autotroof	Diatomeeën
Scenedesmaceae [1]	SCES	99999X0110		Autotroof	Groenwieren
Tryblionella coarctata	TRYBCOAR	99999X0114		Autotroof	Diatomeeën
Halosphaeraceae	HALOSPAE	5141200000		Autotroof	Groenwieren
Thalassiosira sp 1	THSISSPA	5231112001	<i>Thalassiosira</i>	Autotroof	Diatomeeën
Auliscus sculptus	AULISCUL	5231303010		Autotroof	Diatomeeën
Chaetoceros coronatus	CTCECORO	5231502110		Autotroof	Diatomeeën
Mediopyxis helysia	MEDIHEL	5231614010		Autotroof	Diatomeeën
Striatella unipunctata	STRIUNIP	5232117020		Autotroof	Diatomeeën
Parlibellus delognei	PARBDELO	5232433010		Autotroof	Diatomeeën
Nitzschia fruticosa	NITZFRUT	5232604380		Autotroof	Diatomeeën
Pseudo-nitzschia sp 269014	PSNISPEA	5232606060	<i>Pseudo-nitzschia</i>	Autotroof	Diatomeeën
Pseudo-nitzschia turgidula cf	PSNITUCF	5232606100		Autotroof	Diatomeeën
Heterocapsa rotundata cf	HECAROCF	5252104990		Autotroof	Dinoflagellaten
Protoperidinium oblongum cf	PRPEOBCF	5252703990		Heterotroof	Dinoflagellaten
Oxytoxum mediterraneum	OXYMEDI	5252803010		Heterotroof	Dinoflagellaten

- A Zie opmerking in memo over plaatsing Chromophyta onder Overig
- B Zie opmerking in memo over plaatsing Euglenophyceae onder de Groenwieren
- C Kan geen informatie over trofie vinden
- D In Geannoteerde soortenlijst 1990-2008 als autotroof opgenomen; zie opmerking in memo
- E De grootteklasse < 3 µm is steeds veruit dominant; zie verklaring in Geannoteerde soortenlijst 1990 – 2008