

Indicator	
	Belasting door milieuverontreinigende stoffen
Meting	
	Milieuverontreinigende stoffen in het voedselweb van het Schelde-estuarium
Beleidscontext ⁽¹⁾	
EU Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG) Langetermijnvisie Schelde-estuarium	
Waarom deze meting?	
<p>De Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG) stelt dat tegen eind 2015 een goede toestand van de Europese grond- en oppervlaktewateren moet worden bereikt. Op die manier wil men het aquatisch leven en de menselijke gezondheid beschermen. In het kader van deze richtlijn zijn prioritaire milieuverontreinigende stoffen geselecteerd die worden gemonitord in de oppervlaktewateren en op basis waarvan de chemische toestand van die oppervlaktewaterlichamen wordt bepaald (zie ook indicator: kwaliteit van het oppervlaktewater). Veel van deze stoffen zijn vetoplosbaar en moeilijk te meten in water. Ze kunnen daarenboven in hoge concentraties opstapelen in de organismen of het voedselweb en zo negatieve effecten teweegbrengen. Een meting die de gehalten aan verontreinigende stoffen in de levende organismen weergeeft, vormt dan ook een goede aanvulling op de KRW-monitoring en kan in relatie tot bestaande milieu- en voedselnormen of referentiekaders een zicht geven op het al dan niet optreden van nadelige effecten op het aquatische leven en de menselijke gezondheid.</p>	
Streefcijfer(s)	
<p>Op dit moment bestaan er heel wat verschillende normen voor verontreinigende stoffen in levende organismen. In de Kaderrichtlijn Water werden milieukwaliteitsnormen vastgelegd voor kwik (en verbindingen), hexachloorbenzeen en hexachloorbutadien in het weefsel van prooidieren zoals vissen, schaal- en weekdieren. Er bestaan ook 'No Observed Effect Concentrations' voor specifieke stoffen in bepaalde organismen: de hoogste concentratie van een stof in het weefsel van een organisme waarbij nog geen (negatieve) effecten worden waargenomen. Voor bepaalde milieuverontreinigende stoffen in biota hebben de normen betrekking op de voedselveiligheid: dit zijn de zogenaamde consumptienormen (bv. cadmium, dioxines in visserijproducten). Vlaanderen heeft voor de milieuverontreinigende stoffen in paling (<i>Anquilla anquilla</i>), die worden opgevolgd in het palingpolluëntenmeetnet, referentiewaarden vastgelegd, en vier afwijkingsklassen t.o.v. die referentiewaarden bepaald (niet afwijkend, licht afwijkend, afwijkend en sterk afwijkend). De referentiewaarden worden beschouwd als de concentratie van een bepaalde stof in het weefsel van palingen bij een niet verontreinigd leefmilieu.</p>	
Parameters	
(i)	<p>Vlaanderen: Jaarlijkse gemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{kg}$ versgewicht) van de 7 standaard PCB's⁽²⁾, DDT's⁽³⁾, en de zware metalen⁽⁴⁾: cadmium, kwik en lood in paling afkomstig uit het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium.</p>

(ii)	<p>Nederland:</p> <p>Jaarlijkse gemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{kg}$ versgewicht) van de 7 standaard PCB's⁽²⁾, DDT's⁽³⁾, en de zware metalen⁽⁴⁾: cadmium, kwik en lood in mossel (<i>Mytilus edulis</i>) en bot (<i>Platichthys flesus</i>) afkomstig uit de Westerschelde.</p>	
Ruimtelijk bereik		
NL		VL
<p>De staalnamepunten van het Joint Assessment and Monitoring Program (JAMP) monitoringprogramma voor milieukritische stoffen in mossel en bot, die in het studiegebied van het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium gelegen zijn^(5, 7) (zie figuur 1 en 2)</p>		<p>De staalnamepunten van het palingpolluëntenmeetnet die in het studiegebied van het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium gelegen zijn^(5, 7) (zie figuur 1, 3 en 4)</p>
Temporeel bereik		
NL		VL
<p>Bot: 1979 - 2009</p> <p>Mossel: 1979 - 2008</p>		<p>1994 - 2008</p>
Databronnen NL		
<p>Dataverancier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rijkswaterstaat Waterdienst, Afdeling Monitoring & Laboratorium <p>Contactpersoon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Andrea Houben (andrea.houben@rws.nl), Programmaleider Chemische Monitoring <p>Toegankelijkheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data op te vragen bij aangegeven contactpersoon <p>Formaat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Excel 		
Databronnen VL		
<p>Dataverancier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) <p>Contactpersoon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Claude Belpaire (claudio.belpaire@inbo.be) <p>Toegankelijkheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data op te vragen bij aangegeven contactpersoon - Data vrij toegankelijk op het Vis Informatie Systeem, V.I.S. (http://visapp.milieuinfo.be/) <p>Formaat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - .txt file door VLIZ omgezet naar MS Excel 		

Methodologie NL en VL		
	Stappen	Producten
1	Identificeer alle staalnamepunten voor het palingpolluentenmeetnet en het JAMP die in het studiegebied van het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium gelegen zijn ⁽⁵⁾ .	Lijst van de staalnamepunten van het palingpolluentenmeetnet en het JAMP in het studiegebied ^(6, 7) .
2	Verzamel de gegevens van de milieuverontreinigende stoffen in biota (7 standaard PCB's ⁽²⁾ , DDT's ⁽³⁾ , en de zware metalen ⁽⁴⁾ : lood, cadmium en kwik) voor alle staalnamepunten die in het studiegebied, geïdentificeerd zijn in stap 1.	Jaarlijkse concentratie van milieuverontreinigende stoffen (7 standaard PCB's, DDT's, lood, cadmium en kwik) in paling afkomstig uit het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium. Jaarlijkse concentratie van milieuverontreinigende stoffen (7 standaard PCB's, DDT's, lood, cadmium en kwik) in bot en mossel afkomstig uit de Westerschelde.
3	Bereken, per jaar en per stof, de gemiddelde concentratie. Voor waarden die onder de bepalingsgrens of detectielimiet liggen, wordt de helft van deze bepalingsgrenswaarde genomen.	Jaarlijkse gemiddelde concentratie van milieuverontreinigende stoffen (7 standaard PCB's, DDT's, lood, cadmium en kwik) in paling van het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium. Jaarlijkse gemiddelde concentratie van milieuverontreinigende stoffen (7 standaard PCB's, DDT's, lood, cadmium en kwik) in bot en mossel van de Westerschelde.
Aggregatie - desaggregatie		
Er werd een gemiddelde concentratie van de verschillende milieuverontreinigende stoffen berekend voor alle meetpunten in het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium samen, om een beeld te krijgen van de algemene verontreinigingsgraad. Voor de concentraties van milieuverontreinigende stoffen in mosselen en bot van de Westerschelde wordt uitgegaan van verschillende staalnames op eenzelfde staalnamepunt (zie figuur 2).		
Betrouwbaarheid en vergelijkbaarheid van data en methodologie		
<p>Vlaanderen en Nederland hebben geen gezamenlijk, grensoverschrijdend monitoringprogramma voor milieuverontreinigende stoffen in biota van het Schelde-estuarium en de meetmethoden zijn vooralsnog niet op elkaar afgestemd. In het voorstel voor een geïntegreerde monitoring van het Schelde-estuarium (Meire & Maris, 2008) werd aangegeven dat paling en bot 2 soorten zijn die in het volledige estuarium voorkomen: 'Het verdient dan ook abosluit aanbeveling om zowel in Nederland als in Vlaanderen paling en bot te verzamelen. Voor beide soorten kan dan een potentiële gradiënt in vervuiling en een wijziging hiervan vastgesteld worden (bv. het meer stroomafwaarts verschuiven van de verontreiniging of een toe- of afname, al dan niet ten gevolgen van veranderde geomorfologische processen).'</p> <p>De gegevens over milieuverontreinigende stoffen in paling afkomstig uit het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium (en andere locaties in Vlaanderen) werden tot 2008 verzameld door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) in het palingpolluentenmeetnet. De methodologie is beschreven in Belpaire <i>et al.</i> (2008)⁽⁸⁾.</p> <p>Het jaarlijks aantal meetpunten dat, in het kader van het palingpolluentenmeetnet, werd bemonsterd in het studiegebied van het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium varieert</p>		

tussen 0 en 21 (zie figuur 4).

Voor de Westerschelde worden mossel en bot als indicatorsoorten voor monitoring van milieuverontreinigende stoffen in biota gebruikt. Gehalten aan verontreinigende stoffen in mosselen en bot afkomstig uit de Westerschelde worden verzameld door het Wageningen Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies (IMARES) in opdracht van Rijkswaterstaat in het kader van het Joint Assessment and Monitoring Program (JAMP) van de OSPAR commissie. De methoden worden besproken in Hoek-van Nieuwenhuizen, M. (2009a en b)⁽⁹⁾. Nederland heeft ook een monitoringprogramma dat milieuverontreinigende stoffen in paling nagaat, maar dit is enkel voor de zoete wateren en dus niet voor de Westerschelde.

Voor de milieuverontreinigende stoffen in bot en mosselen van de Westerschelde wordt PCB 138 vanaf 1996 samen gerapporteerd met PCB 163 (dat geen deel uitmaakt van de 7 standaard PCB's). In de huidige methode worden beide stoffen niet gescheiden. Over de verhouding tussen de gehalten aan beide stoffen in bot en mossel is niets bekend. De waarden voor PCB 138 die worden gepresenteerd in de meting zijn dus een overschatting.

De meeste milieuverontreinigende stoffen in bot uit de Westerschelde worden gemeten in de lever. Gehalten in de lever liggen gemiddeld een factor 10 hoger dan in het gehele organisme (Roex E. & Van den Heuvel-Greve, M., 2010)⁽¹⁰⁾. Ook voor toetsing aan de normen zijn vaak gehalten vereist zoals deze zich voordoen in het gehele organisme. Omwille van deze redenen werd vooral gefocust op de data over milieuverontreinigende stoffen in mossel uit de Westerschelde.

Uitwerking van de meting: verbetering en toekomst

Er is nood aan een bindend raamwerk met betrekking tot normen voor milieuverontreinigende stoffen in organismen (zie hoger). De bestaande normen zijn vaak op een vrij verschillende manier onderbouwd en slechts voor bepaalde stoffen beschikbaar (Belpaire, C., pers. med.). In het Joint Assessment and Monitoring Programme (JAMP) (zie figuur 2) monitoringprogramma en het palingpolluëntenmeetnet zijn gegevens beschikbaar voor heel wat meer stoffen dan in deze meting worden getoond. Er werd daarom gekozen voor een pragmatische benadering op basis van de huidige beschikbare normen.

Actualisatie- inspanning

De data over milieuverontreinigende stoffen in mosselen en bot van de Westerschelde kunnen jaarlijks opgevraagd worden bij Rijkswaterstaat. Het Vlaamse palingpolluëntenmeetnet wordt sinds 2009 niet meer verder opgevolgd.

Opmerkingen

(1)

Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG)

http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

Directie Zeeland; Administratie Waterwegen en Zeewezen (2001). Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Directie Zeeland/Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Departement Leefmilieu en Infrastructuur. Administratie Waterwegen en Zeewezen: Middelburg, The Netherlands. 86 pp. + toelichting 98 pp., [details](#)

(2)

Polychloorbifenylen of PCB's werden vroeger gebruikt als isolator in elektrische circuits of als toevoegmiddel bij verven en lakken. PCB's kunnen een negatieve invloed hebben op de hormonenbalans in dieren en op hun immuunsysteem en voortplanting. Zeven congenere of varianten worden gebruikt als 'indicator' of 'standaard' PCB's: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180. In 1991 verbodt de Europese Unie een verdere commercialisering van deze stoffen en hun voortgezet gebruik.

(3)

De organochloorpesticiden of -bestrijdingsmiddelen: p,p'-DDE, p,p'-DDD en p,p'-DDT of TDE (kortweg 'som DDT's') kenden hun toepassing voornamelijk in de landbouw. Sinds 1976 is elk gebruik van DDT's verboden. De lange halfwaardetijd van DDT en sommige van zijn metabolieten zorgt ervoor dat deze stoffen nog lang in het milieu waargenomen kunnen worden. Mogelijke effecten doen zich voor ter hoogte van het centrale zenuwstelsel van dieren en insecten met hyperactiviteit, verlamming of de dood tot gevolg. Ook de productie van eieren door vogels en de hormonenbalans van de meeste organismen kan erdoor beïnvloedt worden.

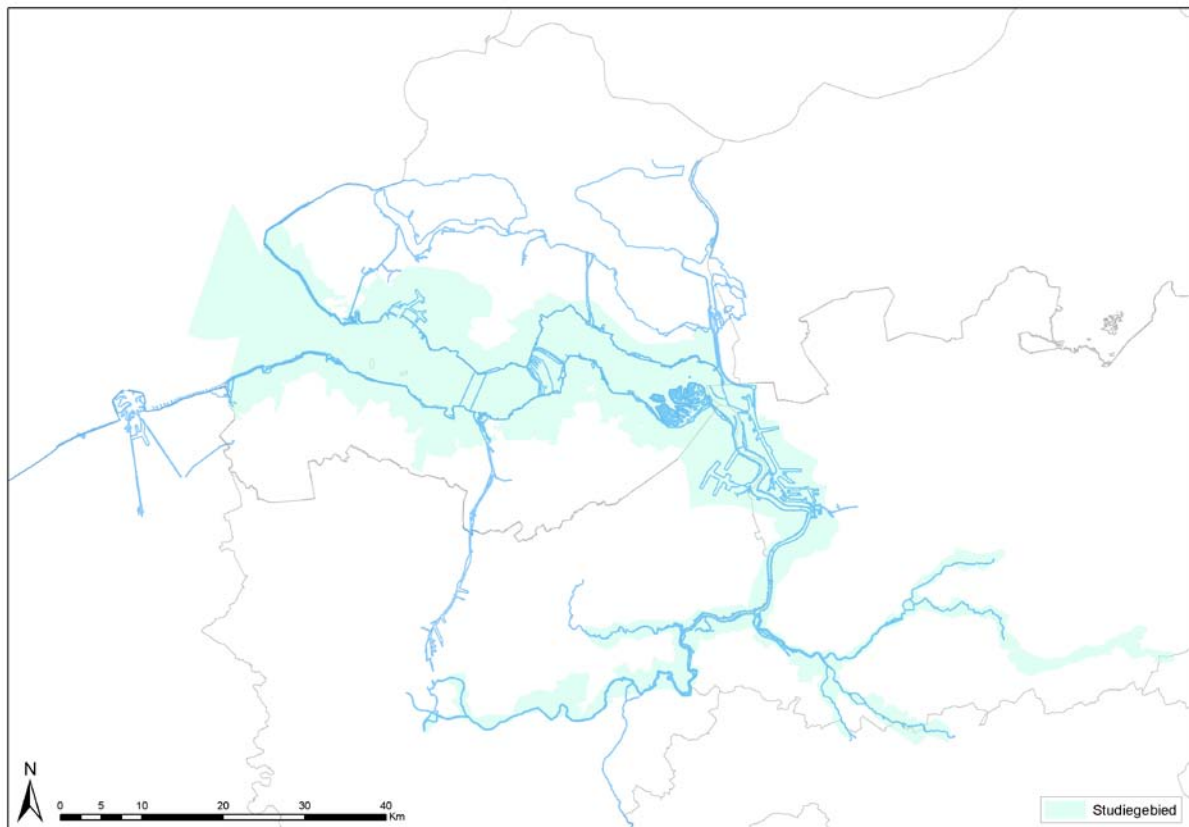
(4)

De meeste zware metalen zijn van nature aanwezig in het milieu in wisselende gehalten maar kunnen door menselijke activiteiten (industrie, transport, landbouw, ...) versterkt in het milieu voorkomen.

(5)

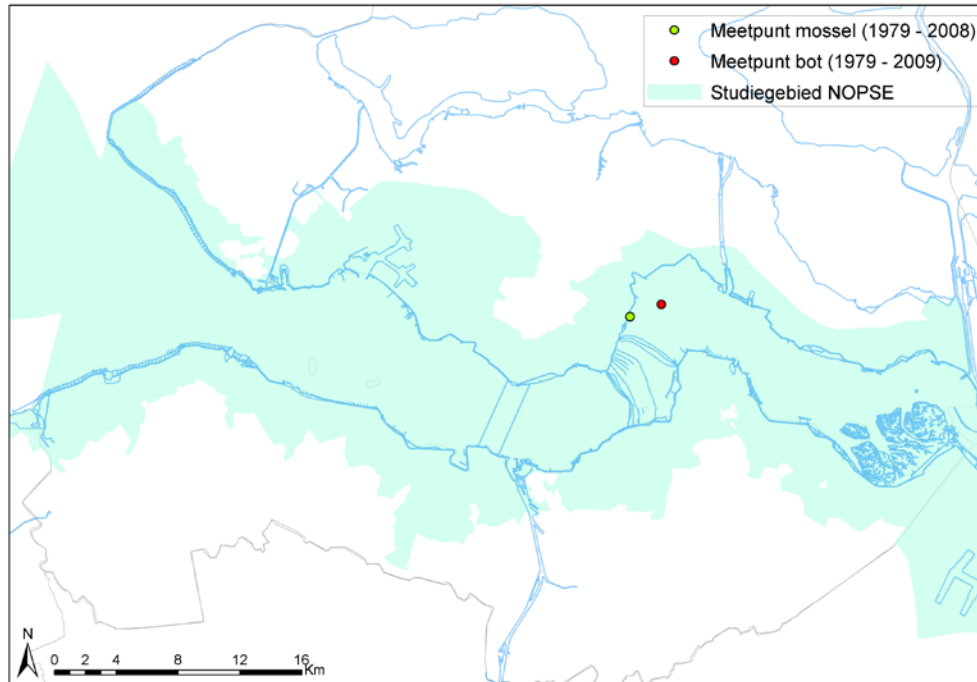
Van den Bergh, E.; Van Damme, S.; Graveland, J.; de Jong, D.J.; Baten, I.; Meire, P. (2003). Studierapport natuurontwikkelingsmaatregelen ten behoeve van de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium; Op basis van een ecosysteemanalyse en verkenning van mogelijke maatregelen om het streefbeeld Natuurlijkheid van de Lange Termijn Visie te bereiken. Werkdocument RIKZ, 2003.825x. [S.n.]. 99 + annexes pp., [details](#)

Couderé, K.; Vincke, J.; Nachtergaele, L.; Van den Bergh, E.; Dauwe, W.; Bulckaen, D.; Gauderis, J. (2005). Geactualiseerd Sigmaplan voor veiligheid en natuurlijkheid in het bekken van de Zeeschelde: synthesenota. Waterwegen & Zeekanaal NV: Antwerpen, Belgium. II, 74 pp., [details](#)



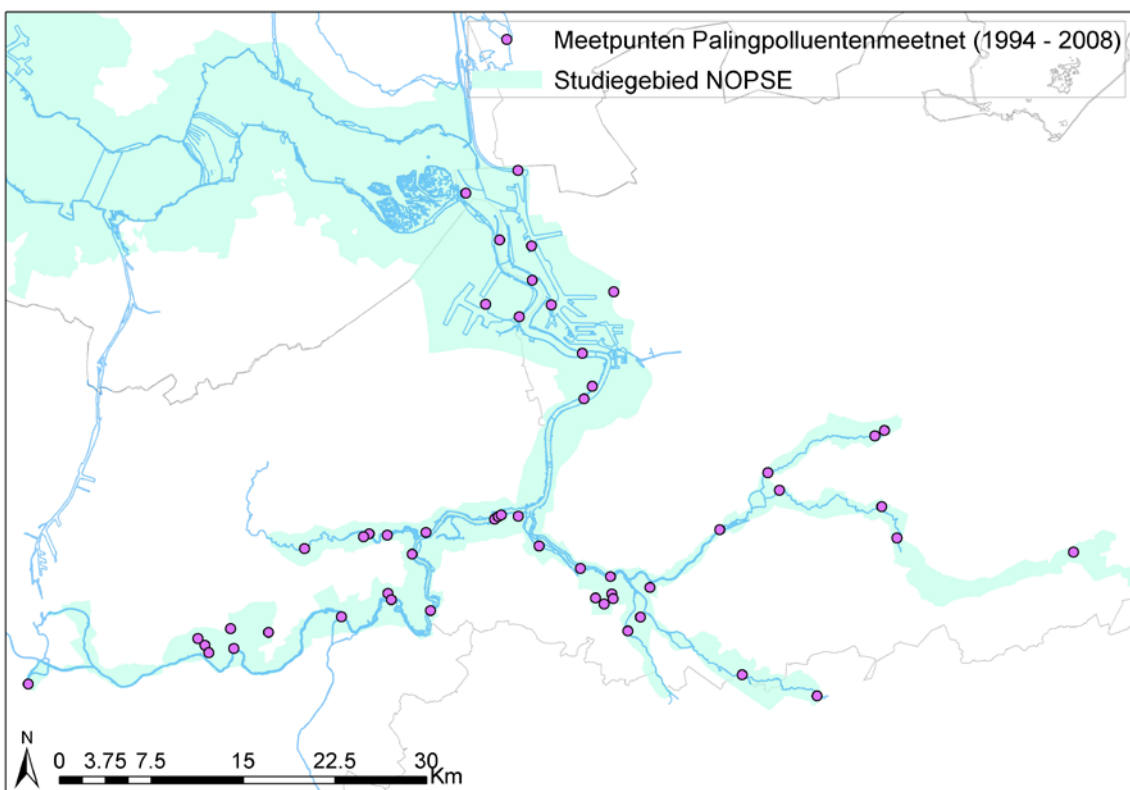
Figuur 1: Kaart van het studiegebied van het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium (uitgebreid in het kader van de opvangfunctie voor water)

(6)

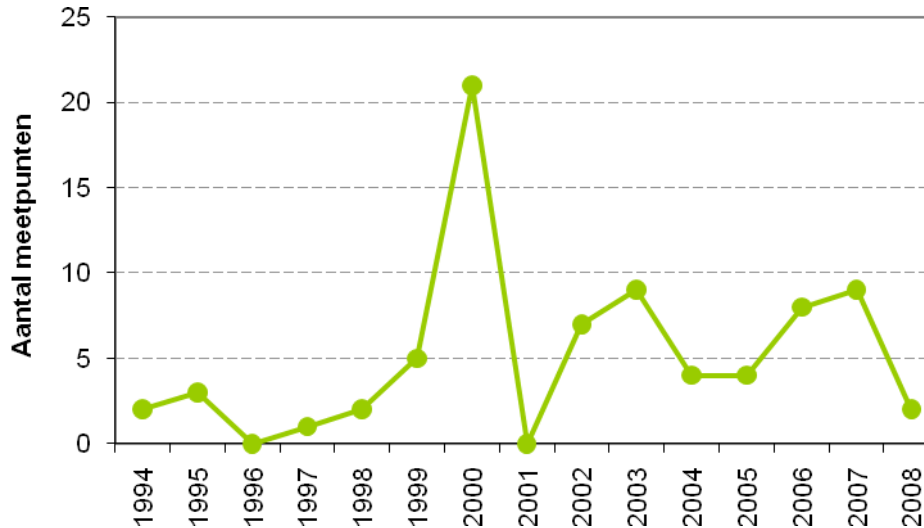


Figuur 2: Meetpunten van het JAMP (Joint Assessment and Monitoring Program) monitoringprogramma van de OSPAR commissie in het studiegebied van het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium (uitgebreid in het kader van de opvangfunctie voor water, zie opmerking 5). Situatie: 1979 - 2008 (mossel), 1979 - 2009 (bot).

(7)



Figuur 3: Meetpunten van het Vlaamse palingpolluentenneetnet in het studiegebied van het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium (uitgebreid in het kader van de opvangfunctie voor water, zie opmerking 5). Situatie 1994 - 2006. Het jaarlijks aantal meetpunten dat werd bemonsterd wordt weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Jaarlijks aantal meetpunten dat, in het kader van het palingpolluentenmeetnet, werd bemonsterd in het studiegebied van het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium (uitgebreid in het kader van de opvangfunctie voor water, zie opmerking 5).

(8)

Belpaire, C. (2008). Verontreiniging in paling: een oorzaak van zijn achteruitgang?. [Pollution in eel: a cause of their decline?]. *INBO*, M.2008.2. PhD Thesis. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Groenendaal, Belgium. ISBN 978-90-8649-184-1. 459, III annexes pp., [details](#)

(9)

Hoek- van Nieuwenhuizen, M. (2009a). Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2008 monitoringsprogramma van milieukritische stoffen in mosselen. Wageningen IMARES. 21 pp., [details](#)

Hoek- van Nieuwenhuizen, M.; Van barneveld, E. (2009b). Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2008 monitoringsprogramma van bot (*Platichthys flesus* L.). Biologische gegevens van bot en milieukritische stoffen in bot. Wageningen IMARES. 54 pp., [details](#)

(10)

Roex, E.; Van den Heuvel- Greve, M. (2010). Monitoring van bioaccumulerende, prioritaire KRW stoffen; in water of in biota. Deltares[S.I.]. 52 pp., [details](#)