




inbo

 Instituut voor
Natuur- en Bosonderzoek

MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2014

Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie,
diversiteit Habitats en diversiteit Soorten

*Gunther Van Ryckegem, Alexander Van Braeckel, Ruben Elsen,
Jeroen Speybroeck, Bart Vandevoorde, Wim Mertens, Jan Breine en
Erika Van den Bergh*

Auteurs:

Gunther Van Ryckegem, Alexander Van Braeckel, Ruben Elsen, Jeroen Speybroeck, Bart Vandevoorde, Wim Mertens, Jan Breine en Erika Van den Bergh.

Medewerkers (dataverzameling):

Nico De Regge, Jan Soors, Pieter Dhaluin, Thomas Terrie, Van Lierop Frederic, Kenny Hessel, Marlies Froidmont.
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

gunther.vanryckegem@inbo.be

Wijze van citeren:

Van Ryckegem G., Van Braeckel A., Elsen R., Speybroeck J., Vandevoorde B., Mertens W., Breine J., De Regge N., Soors J., Dhaluin P., Terrie T., Van Lierop, F., Hessel K., Froidmont, M. & Van den Bergh E. (2015). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2014. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2015.8990774. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Hoofdstuk:

Bijv.

Vandevoorde, B. (2015). Hogere planten. p. 10-18 In Van Ryckegem G. (red.). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2014. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2015.8990774. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2015/3241/204

INBO.R.2015.8990774

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Opmetingen hoogteprofiel oever Groot Buitenschoor (GBSd) (Alexander Van Braeckel).

Dit onderzoek gebeurde in opdracht van:

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Waterwegen en Zeekanaal NV afd. Zeeschelde en Departement Mobiliteit en Openbare Werken, afdeling Maritieme Toegang. Onderzoek in navolging van het Memorandum van Vlissingen (2002) tussen Vlaanderen en Nederland inzake het gezamenlijk opstarten van een langlopend monitoring- en onderzoeksprogramma ter ondersteuning van de grensoverschrijdende samenwerking bij beleid en beheer, met als thema's Natuurlijkheid, Veiligheid, Toegankelijkheid, Visserij en Recreatie en Toerisme. Vlaams Nederlandse Schelde Commissie (VNSC).



departement

**Mobiliteit en
Openbare Werken**



Waterwegen en Zeekanaal NV

weg van water

MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2014

Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage
Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit
Soorten.

**Van Ryckegem G. (red.), Van Braeckel A., Elsen R.,
Speybroeck J., Vandevoorde B., Mertens W., Breine J., De
Regge N., Soors J., Dhaluin P., Terrie T., Van Lierop, F.,
Hessel K., Froidmont M. & Van den Bergh E.**

Dankwoord/Voorwoord

Het INBO monitoringprogramma wordt uitgevoerd met de financiële steun van Waterwegen en Zeekanaal (W&Z) afdeling Zeeschelde, afdeling Maritime Toegang (aMT) en van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB). De monitoring zou niet mogelijk geweest zijn zonder de bemanning van de schepen SCALDIS I, Scheldewacht II, Veremans en de Parel. Waarvoor dank.

De Zoogdierdata werd ontleend met toestemming uit de databank van Waarnemingen.be (Natuurpunt VZW).

De superdeluxe dataverzameling en laboratoriumwerk werden grotendeels door Nico De Regge, Jan Soors, Thomas Terrie, Pieter Dhaluin, Kenny Hessel, Marlies Froidmont en Frederic Van Lierop uitgevoerd.

Samenvatting

De voorliggende datarapportage omvat een toelichting en eerste lijnsanalyse van de onderdelen van de geïntegreerde systeemmonitoring van het Schelde-estuarium – MONEOS – uitgevoerd door het INBO.

Op de schorgebieden wordt de diversiteit aan hogere planten opgevolgd door middel van vegetatieopnames. Kaderend binnen de systeemmonitoring wordt 3-jaarlijks een vegetatieopname gemaakt van de permanente kwadraten aangevuld met random stratified opnames. Een laatste keer dateert van 2013. De meeste data van deze veldcampagne werd aangeleverd en gerapporteerd in het datarapport van 2014. In dit datarapport wordt aanvullend de data gevalideerd van de natuurontwikkelingsprojecten Paddebeek en Heusden. De soortsuccessie na het inrichtingen van de natuurontwikkelingsprojecten wordt geïllustreerd op basis van de monitoringsresultaten.

De datarapportage 'Macrozoöbenthos' (bodemdieren) omvat de verwerkte gegevens van de campagne 2013. Er is een doorgaande afname waarneembaar in bodemdier biomassa en densiteit in de Durme, Dijle en Netes. De bodemdierdata voor de Zeeschelde is relatief stabiel tot licht stijgend in Zeeschelde II en III. De Zenne is nog steeds de zone in het estuarium met zowel de hoogste densiteit als biomassa aan bodemdieren. De intertidale zones zijn veruit de belangrijkste habitats. In het subtidaal is de densiteit en biomassa aan bodemdieren laag. In de Durme is er sinds 2011 een lagere densiteit en biomassa aan bodemdieren te vinden.

Hyperbenthos maakte ook in 2014 een aantoonbaar deel uit van het pelagisch voedselweb en dit tot ver stroomopwaarts. De monitoringsdata toont duidelijke seizoenspatronen met vaak relatief kortdurende hoge densiteiten en biomassa van garnalen en garnaalachtigen.

De datarapportage 'vis' bespreekt de monitoringsresultaten bekomen met de fuikbemonstering en de ankerkuilbemonstering in 2014. Beide technieken zijn aanvullend aangezien de fuikdata eerder de toestand beschrijven van de benthische vispopulaties en de ankerkuilvangst eerder de toestand beschrijven van de pelagische vispopulatie. Bijkomend worden ook de resultaten van het aanvullende vrijwilligersmeetnet gerapporteerd. In deze rapportage werd specifiek ingezoomd op de diversiteit, trends van sleutelsoorten, het voorkomen van exoten en de kraamkamerfunctie van het estuarium. De diversiteit aan vis is het hoogst in de mesohaliene zone. De biomassa en densiteit aan vis neemt echter toe in stroomopwaartse richting. Het hoogste aantal soorten werd in het voorjaar gevangen. Spiering blijft de meest abundante soort in de Zeeschelde. Alle levensstadia (larven, juvenielen en volwassen) worden gevangen wat er op wijst dat deze soort zich met succes voortplant in de Zeeschelde. Sinds het begin van de monitoring was 2014 het jaar met de hoogste aantallen en biomassa spiering. Adulte finten werden opnieuw gevangen, bovendien werden meermaals paaiactiviteiten waargenomen tussen Temse en Baasrode. Er was in 2014 echter geen rekruteringssucces gezien geen larven noch juveniele finten werden gevangen. Over de periode 2010-2014 lijkt er een afname te zijn in het aantal rekruterende soorten op de Rupel. Er is overal een relatief laag aandeel aan exotenbiomassa (maximaal tot 1.35%) en dit aandeel neemt toe af in stroomafwaartse richting.

De globale patronen in de maandelijkse vogelaantallen langs de Zeeschelde blijven in 2014 vergelijkbaar met die van de voorbije jaren. De wintermaxima laten zich tellen in de maand december en schommelen dan rond een totaal van 14 000 watervogels en meeuwen. Het internationaal belang van de Zeeschelde als overwinteringsgebied is beperkter geworden en momenteel haalt enkel de Krakeend de 1%-norm. In tegenstelling tot de verwachting is er geen grote toename in visetende vogelsoorten. In tegendeel, de fuut is sinds eind de jaren '90 sterk afgenomen in de mesohaliene zone. In de oligohaliene zone reageerde deze soort initieel met hogere aantallen sinds het abundant voorkomen van vis in deze zone. Na enkele jaren met hogere aantallen (2007-2009) nam het aantal futen af (integenstelling tot hoge biomassa aan vis). De negatieve tendens in de aantallen waterhoen en meerkoet in de meest stroomopwaartse delen van het estuarium zet zich door.

In 2014 werden alle grote brakwaterschorgebieden langs de Zeeschelde geïnventariseerd op broedvogels. De data van het projectgebied (IHD-Z) waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden werden samengevat. De trends van de soorten waarvoor de data representatief is voor het volledige projectgebied worden in grafiek getoond.

In 2013 werden 148 waarnemingen van Bruinvis op zowel de Schelde (tot in Gent) als de Rupel (tot aan het Zennegat) geregistreerd. In 2014 liet deze soort zich nog slechts 6 keer zien. Het betreft 5 exemplaren waarvan twee dode. Zowel in de eerste als de tweede jaarhelft werd een exemplaar ver stroomopwaarts (Wetteren en Wichelen) waargenomen. Van een echte terugkeer naar de Zeeschelde van deze soort lijkt voorlopig nog geen sprake. In 2014 breidde de Europese bever zijn areaal in de

Scheldevallei beperkt verder uit. Gebieden waar de soort verscheen in 2014 zijn het overstromingsgebied Kruikeke-Bazel-Rupelmonde, zeilvijver De Bocht (Willebroek) en Kleine vijver in Walem (Mechelen). In de regio Wetteren - Berlare (Kalkense Meersen, Berlare Broek) werden in 2014 nog geen bevers of sporen van aanwezigheid waargenomen. Er waren opvallend meer waarnemingen en een hoger aantal zichtwaarnemingen van deze soort in het estuarium. Ook de positieve trend in het aantal waargenomen zeehonden (gewone en grijze zeehond) zet zich door in 2014. Deze soorten worden vooral waargenomen in de Beneden-Zeeschelde.

De MONEOS-slik-schorprofielen worden jaarlijks opgemeten. De hoogteveranderingen langsheen de slikprofielen zijn vaak locatieafhankelijk. Sommige profielen zijn relatief stabiel, anderen sedimenteren. Wanneer erosie optreedt, is dat vaak in de lage slikzone en gaat dat gepaard met sedimentatie in de hogere slikzone. Slikken tussen de Rupelmonding en Dendermonde, waar sterke veranderingen zijn opgetreden (o.a. door zandwinning), herstellen zich (tot nu toe) maar tot op een lagere hoogteligging of het profiel vertoont eerder een opbolling omdat het herstel van het laag slik moeilijker verloopt dan dat van de hogere slikzones. Beide fenomenen zorgen voor een versteiling van de helling van het slik.

Bij elk benthosstaal wordt een sedimentstaal genomen en de granulometrie bepaald. De sedimentdata 2011 – 2013 worden besproken. Binnen de datareeks zijn er voor de Zeeschelde geen veranderingen merkbaar. In de zijrivieren lijkt er een tendens dat het intertidaal sediment zandiger wordt.

In 2014 werd een nieuwe vegetatiekaart gemaakt voor de Beneden-Zeeschelde. Deze kaart bevat gedetailleerde informatie over de schorvegetaties. Door de hiërarchische opbouw kan de data op 3 verscheidene niveaus geaggregeerd worden: habitat, formatie en vegetatietype. Per vegetatietype werden de dominante soorten en het bedekkingspercentage per soort bepaald.

Een nieuwe ecotopenkaart van de Zeeschelde is beschikbaar (versie 2013). De waargenomen evoluties (2010-2013) in de Beneden-Zeeschelde zijn een toename van het ondiep subtidaal en een toename van het intertidaal. Deze trend is veroorzaakt door een daling van het laagwater in de periode 2010-2013. De intertidale toename is deels ook toe te schrijven aan de realisatie van twee nieuwe natuurontwikkelingen (Polder van Lillo en Burchtse Weel). In de Beneden-Zeeschelde is er een tendens in toename van natuurlijk hard substraat. Deze harde veen of kleilenzen komen intertidaal dagzomen. Indien deze trend zich doorzet kan dit een indicator zijn voor toenemende dynamiek. De waargenomen evoluties (2010-2013) in de Boven-Zeeschelde zijn: een toename in diep subtidaal en een afname van natuurlijk zacht substraat (slik). Er is toename van schoroppervlakte. Deze toename is te wijten aan de inrichting van Bergenmeersen (GGG) en een natuurlijke uitbreiding van smalle schorren op breuksteenbestorting.

Tot slot wordt een overzicht gegeven van de uitgevoerde natuurontwikkelingsprojecten met toevoeging van een aantal specifieke kenmerken. Dit overzicht dient ter ondersteuning als verklarende variabele bij het waarnemen van systeemveranderingen. In totaal werd er sinds 2003 langsheen de Zeeschelde 143ha extra estuariene natuur gerealiseerd door natuurontwikkelingsprojecten.

Inhoudstafel

1	Inleiding.....	8
2	Hogere planten.....	10
2.1	Inleiding.....	10
2.2	Materiaal en methode	10
2.3	Exploratieve data-analyse.....	13
2.3.1	Algemeen	13
2.3.2	Successie in estuariene natuurontwikkelingsgebieden	14
2.4	Referenties	17
3	Macrozoöbenthos	19
3.1	Inleiding.....	19
3.2	Materiaal en methode	19
3.2.1	Strategie	19
3.2.2	Staalname	20
3.2.3	Verwerking	20
3.3	Exploratieve data-analyse.....	22
3.3.1	Densiteit en biomassa	22
3.3.2	Soortenrijkdom	25
3.4	Referenties	28
4	Hyperbenthos	29
4.1	Inleiding.....	29
4.2	Materiaal en methode	29
4.2.1	Strategie	29
4.2.2	Staalname	30
4.2.3	Verwerking	30
4.3	Exploratieve data-analyse.....	31
4.3.1	Totale densiteit	31
4.3.2	Soortensamenstelling.....	32
5	Vissen.....	41
5.1	Inleiding.....	41
5.2	Materiaal en methode	41
5.2.1	Ankerkuil.....	41
5.2.2	Fuikvisserij	42
5.3	Exploratieve data-analyse.....	43
5.3.1	Zeeschelde	43
5.3.1.1	Ankerkuil.....	43
5.3.1.2	Fuikvisserij regulier meetnet	51
5.3.1.3	Het vrijwilligersmeetnet	61
5.3.2	De getijde zijrivieren.....	67
5.3.2.1	De Rupel	68
5.3.2.2	De Zenne	72
5.3.2.3	De Dijle en Beneden Nete.....	75
5.4	Referenties	78
6	Watervogels	80
6.1	Inleiding.....	80
6.2	Materiaal en methode	80
6.3	Exploratieve data-analyse watervogelaantallen	82
6.4	Referenties	88

7	Broedvogels	89
7.1	Inleiding.....	89
7.2	Materiaal en methode	89
7.2.1	Studiegebied.....	89
7.2.2	Dataverzameling	90
7.3	Exploratieve data-analyse.....	91
7.4	Referenties	93
8	Zoogdieren	95
8.1	Inleiding.....	95
8.2	Materiaal en methode	95
8.3	Exploratieve data-analyse.....	96
8.3.1	Overzicht van de waarnemingen sinds 2010.	96
8.3.2	Overzicht waarnemingen 2014	96
9	Sedimentatie en erosie op punten en raaien.....	102
9.1	Inleiding.....	102
9.2	Materiaal en methode	102
9.3	Exploratieve data-analyse.....	104
9.3.1	Mesohaliene zone – KRW IV – deel	108
9.3.1.1	Groot Buitenschoor.....	108
9.3.1.1.1	Groot Buitenschoor (GBSa).....	108
9.3.1.1.2	Groot Buitenschoor(GBSb).....	109
9.3.1.1.3	Groot Buitenschoor(GBSd).....	109
9.3.1.2	Schor Ouden Doel / Paardeschoor.....	110
9.3.1.2.1	Schor Ouden Doel (ODa)	110
9.3.1.2.2	Paardeschoor (DO)	110
9.3.2	Zone met sterke saliniteitsgradiënt –KRWIV-deel	111
9.3.2.1	Galgenschoor	112
9.3.2.1.1	Galgenschoor b (GSb).....	112
9.3.2.1.2	Galgenschoor c (GSc; slik & schorrand).....	112
9.3.2.2	Lillo haven (LH).....	113
9.3.2.3	Lillo Potpolder (LP; slik- & schorrand)	113
9.3.2.4	Ketenisse	114
9.3.2.4.1	Ketenisse b (KPb).....	114
9.3.2.4.2	Ketenisse e (KPe)	114
9.3.2.5	Boerenschans (BOE)	115
9.3.2.6	Galgenweel (GW)	117
9.3.3	Oligohaliene zone – KRW III	118
9.3.3.1	Hobookse Polder (HO).....	118
9.3.3.2	Vliet (VL).....	119
9.3.3.3	Notelaer	119
9.3.3.3.1	Notelaer b (NOTb)	119
9.3.3.3.2	Notelaer c (NOTc).....	120
9.3.3.4	Kijkverdriet (KV)	120
9.3.3.5	Ballooi (BAL).....	121
9.3.3.6	Slik van het Buitenland/ Schor van Temsebrug (TB)	121
9.3.4	Zoete zone met lange verblijftijd – KRW II	122
9.3.4.1	Slik van Weert (WE)	122
9.3.4.2	Slik bij Branst (BR – slik voor het Schor van Branst)	123
9.3.4.3	Slik van Driegoten/ De Plaat (PD).....	123
9.3.4.4	Slik aan het Groot Schoor van Hamme (GSHb).....	124
9.3.4.5	Kramp (KRb)	124
9.3.4.6	Slik aan Grembergen-Vlassenbroek (GBa)	125
9.3.5	Zoete zone met korte verblijftijd – KRW I.....	126
9.3.5.1	Schor en slik van Zele (ZLa)	126

9.3.5.2	Slik en nieuw schor van Appels	127
9.3.5.2.1	APa.....	127
9.3.5.2.2	APc.....	128
9.3.5.3	Konkelschoor (KS).....	129
9.3.5.4	Plaat van Bergenmeersen / Taverniers (BM)	130
9.3.5.5	Paddebeek (PA).....	130
9.3.5.6	Heusden (HEUC-noordelijk).....	131
9.3.5.7	Heusden (HEUF-zuid)	131
9.3.6	Durme	133
9.3.6.1	Durmemonding (DM)	133
9.3.6.2	Durme – Bunt(DUB).....	134
9.3.6.3	Durme – klein broek(DU)	134
9.4	Referenties	137
10	Sedimentkenmerken (in functie van benthos).....	138
10.1	Inleiding.....	138
10.2	Materiaal en methode	139
10.3	Exploratieve data-analyse.....	139
10.4	Referenties	141
11	Systeemmonitoring vegetatiekartering	142
11.1	Inleiding.....	142
11.2	Materiaal en methode	142
11.2.1	Methodiek vegetatiekartering	142
11.2.2	Vegetatiekaart 2013 Beneden-Zeeschelde	145
11.3	Exploratieve data-analyse.....	146
11.4	Referenties	148
12	Geomorfologie – Fysiotopen - Ecotopen	149
12.1	Inleiding.....	149
12.2	Materiaal en methode	150
12.3	Ecotopen in de Zeeschelde	154
12.3.1	Ecotopen van de Beneden-Zeeschelde.....	154
12.3.2	Ecotopen van de Boven-Zeeschelde	156
12.3.3	Ecotopen in de saliniteitszones van de Beneden-Zeeschelde	158
12.3.4	Ecotopen in de saliniteitszones van de Boven-Zeeschelde	159
12.4	Fysiotopenevolutie 2010-2013 in de Zeeschelde.....	160
12.4.1	Fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde	160
12.4.2	Fysiotopen in de Boven-Zeeschelde	160
12.5	Kaarten	161
12.6	Referenties	162
13	Overzicht Estuariene Natuurontwikkelingsprojecten Zeeschelde	163
13.1	Inleiding.....	163
13.2	Overzicht van de Estuariene Natuurontwikkelingsprojecten Zeeschelde	165
13.2.1	Paardenschor	165
13.2.2	Lillo	166
13.2.3	Ketenisse	168
13.2.4	Dijkverlegging tussen Fort Filip en Noord-Kasteel	169
13.2.5	Burchtse weel	169
13.2.6	Lippenbroek.....	170
13.2.7	Paddebeek.....	170
13.2.8	Bergenmeersen	171
13.2.9	Heusden.....	172
13.3	Referenties	173

1 Inleiding

MONEOS (=MONitoring Effecten OntwikkelingsSchets 2010) (Meire & Maris, 2008) zorgt voor de aanlevering van de basisdata voor de evaluatierapporten over de effecten van de verruiming (aMT) en voor de evaluatie van het systeem (Holzhauer et al., 2010).

De voorliggende datarapportage omvat een toelichting en eerste lijnsanalyse van de onderdelen van de geïntegreerde systeemmonitoring van het Schelde-estuarium, kortweg MONEOS uitgevoerd door het INBO in 2013 (voor benthos) en 2014 (andere thema's).

De onderzoeksgroep AQWEST – Aquatische, Wetland en Estuariene Ecosysteemdiversiteit van het INBO staat reeds geruime tijd in voor de monitoring van diverse onderdelen die vallen onder de hoofdstukken Morfodynamiek, Diversiteit soorten en Diversiteit Habitats. De onderzoeksgroep Aquatisch beheer van het INBO staat in voor de vismonitoring. In deze reeds bestaande monitoringprogramma's werden vanaf 2008 enkele aanpassingen en aanvullingen doorgevoerd conform de voorstellen in het MONEOS rapport (Meire & Maris, 2008).

Het INBO levert data aan voor volgende thema's en indicatoren:

Thema Diversiteit Soorten & Ecologisch Functioneren

- Hogere planten
- Macrozoöbenthos
- Hyperbenthos
- Vissen
- Watervogels
- Broedvogels
- Zoogdieren

Thema Morfodynamiek:

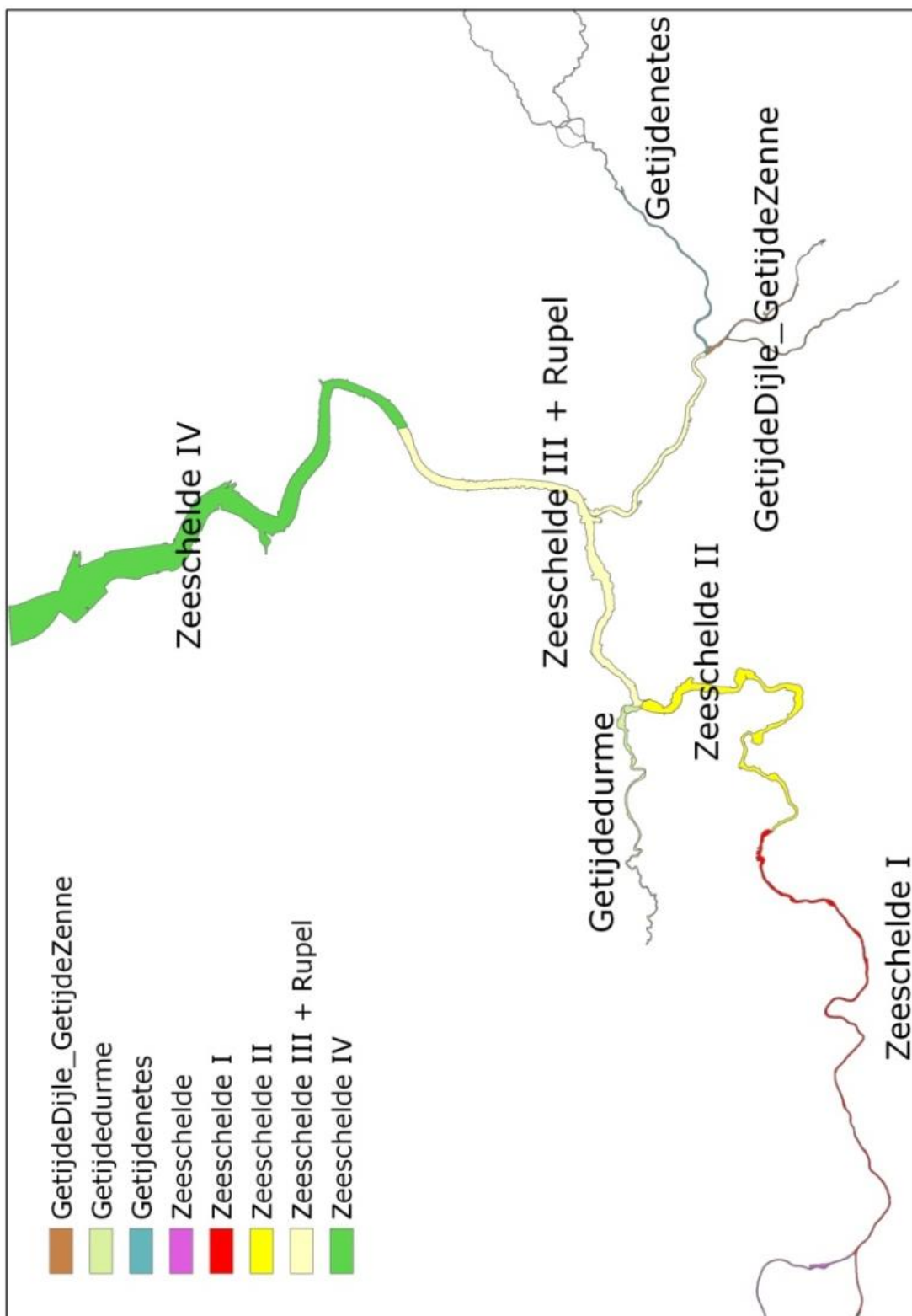
- Sedimentatie en erosie op punten en raaien
- Sedimentkenmerken (in functie van benthos)

Thema Diversiteit Habitats:

- Vegetatiekartering
- Geomorfologie, Fysiotopen, Ecotopen
- Overzicht Estuariene Natuurontwikkelingsprojecten (NOPs) Zeeschelde

De aangeleverde data omvat enkel gegevens van de Zeeschelde en zijrivieren. De datasets kunnen gebruikt worden tot op niveau 3 (terminologie Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium¹), dit niveau komt overeen met de waterlichamen van de Kaderrichtlijn water (KRW), dewelke grotendeels overeenkomen met de saliniteitszones Belgisch-Nederlandse grens – Kennedy tunnel, Kennedy tunnel – Durme + Rupel, Durme – Dendermonde, Dendermonde – Gent en Getijdedijle+ GetijdeZenne, Getijdenetes.

¹ Holzhauser et al. (2010). *Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium. Fase 2.* 268 pp.



Figuur 1-1. Overzicht van de Kaderrichtlijn water waterlichamen

2 Hogere planten

Fichenummer: S-DS-V-001 – Hogere planten

Bart Vandevoorde

2.1 Inleiding

Kaderend binnen de systeemmonitoring wordt de diversiteit aan hogere planten op de schorgebieden opgevolgd door middel van vegetatieopnames. Langs de Zeeschelde worden deze sinds 1995 in een set van permanente kwadraten (PQ) gemaakt. Deze vegetatieopnames worden ook gebruikt in de berekeningen om de Ecologische KwaliteitsCoëfficiënt (EKC) van de schorren voor de KRW te bepalen. In principe worden daartoe in elk KRW waterlichaam 5 vegetatieopnames gemaakt per formatie uit de gebiedsdekkende vegetatiekaart (zie hoofdstuk 11). Daar waar formaties ondervertegenwoordigd zijn in de PQ-set worden deze aangevuld met losse vegetatieopnames die stratified random gelokaliseerd worden. In de zijrivieren worden per KRW waterlichaam in elke aanwezige formatie² 5 random gelokaliseerde vegetatieopnames gemaakt. De methode beschreven in fiche S-DS-V-001 – Hogere planten is daarbij gevolgd.

Tot 2013 werd er 3-jaarlijks een vegetatieopname gemaakt van de permanente kwadraten langs de Zeeschelde (1995, 1997, 2001, 2004, 2007, 2010, 2013). Sindsdien wordt een 6-jaarlijkse meetfrequentie gehanteerd. De volgende opnamecyclus wordt dus gestart in 2019. De vegetatieopnames van 2010 zijn gerapporteerd in Van Ryckegem (2012), eerdere opnames zijn terug te vinden in INBO OG Ecosysteemdiversiteit (2011). De PQ opnames van 2013 werden reeds ter beschikking gesteld in (Van Ryckegem et al. (2014)). De nodige aanvullende losse vegetatieopnames voor de waterlichamen langs de Zeeschelde worden gepland voor de komende jaren. Het betreft vooral de biezten en pioniers die ondervertegenwoordigd zijn in de PQ-set. Langs de zijrivieren werden in 2012 in ieder waterlichaam 5 vegetatieopnames per formatie (biezen, pionier, rietland, ruigte, struweel en bos) gemaakt, stratified random gelokaliseerd. Alle losse vegetatieopnames zullen integraal gerapporteerd worden wanneer ook de set voor de Zeeschelde volledig is.

Kaderend in projectmonitoring zijn in de natuurontwikkelingsgebieden Heusden LO, Paddebeek, Ketenisse en Paardeschor sinds hun aanleg tot 2013 jaarlijks vegetatieopnames gemaakt in permanente kwadraten. De meetfrequentie wijzigde sinds 2013 in 3-jaarlijkse opnames. De proefvlakken zijn gelegen langs transecten loodrecht op de rivieras (fiche P-DS-V-001a). De vegetatieopnames van de permanente kwadraten in deze natuurontwikkelingsgebieden die gemaakt zijn tussen 2011 en 2013 zijn gerapporteerd in Van Ryckegem et al. (2014). Een uitzondering hierop zijn de vegetatieopnames van 2013 van Heusden LO en Paddebeek die in dit rapport ter beschikking worden gesteld.

2.2 Materiaal en methode

Vegetatieopnames zijn gemaakt volgens de principes van de Frans-Zwitserse school (Schaminée et al. 1995). Dit houdt in dat bij de keuze van een proefvlak de vegetatie homogeen moet zijn en dat ze een representatieve weergave moet zijn van de aanwezige vegetatie. Het proefvlak moet met andere woorden groot genoeg zijn om de floristische samenstelling van de vegetatie weer te geven (i.e. minimumareaal). De vegetatie wordt bovendien in zijn geheel beschouwd, dit wil zeggen dat alle plantensoorten, mossen en lichenen verdeeld over de verschillende lagen (boomlaag, struiklaag, kruidlaag, moslaag) in rekening worden genomen. De soorten moeten wel rechtstreeks in contact staan met de bodem; epifyten worden bijvoorbeeld niet meegeteld.

² Een formatie is een vegetatie-eenheid die wordt gekenmerkt door een bepaalde fysiognomie of uiterlijke verschijningsvorm, waarbij vaak een of meerdere groeivormen overheersen (Schaminée et al. 1995).

Bij het installeren van permanente kwadraten (PQ) wordt gekozen voor een homogene vegetatie. Na verloop van tijd kan het evenwel gebeuren dat het permanente kwadraat niet langer homogeen is. Een PQ oorspronkelijk gelegd in een homogene ruigte kan bijvoorbeeld ingegroeid geraken door een struweel, waardoor het voor de helft uit ruigte bestaat en de andere helft uit struweel. Of een permanent kwadraat geïnstalleerd in een pioniervegetatie kan door natuurlijke successie zijn geëvolueerd naar een rietland of ruigte. Een vegetatieopname gemaakt van een permanent kwadraat is dus niet steeds gemaakt van een homogene vegetatie.

In functie van het (initiële) vegetatietype varieert bovendien de oppervlakte van de vegetatieopnames zodanig dat de opname een representatieve weergave is (i.e. minimumareaal). In bossen en struwelen worden bijvoorbeeld grotere vegetatieopnames gemaakt dan in biesen- en pioniervegetaties.

De originele vegetatieopnames van de permanente kwadraten in de natuurontwikkelingsgebieden (Heusden LO, Paddebeek, Ketenisse, Paardeschor), gemaakt in 2013, zijn ingevoerd in INBOVEG, een nieuwe INBO-applicatie om vegetatieopnames te archiveren. Vervolgens zijn ze geëxporteerd naar het excel-bestand **VegetatieopnamesPQ2013b.xlsx**. Iedere vegetatieopname bestaat enerzijds uit kopgegevens en anderzijds uit soortgegevens. Kopgegevens omvatten vooral beschrijvende data zoals de auteur, datum, oppervlakte, etc. alsook de procentuele bedekkingen van de verschillende lagen of strata. De soortgegevens omvatten de aangetroffen hogere planten, terrestrische mossen, korstmossen en macro-algen. Per soort is vervolgens de laag gegeven waarin de soort voorkomt en de bedekking in percentages. Duiding bij de opbouw van het excel-bestand wordt gegeven in Tabel 2-1 en Tabel 2-2.

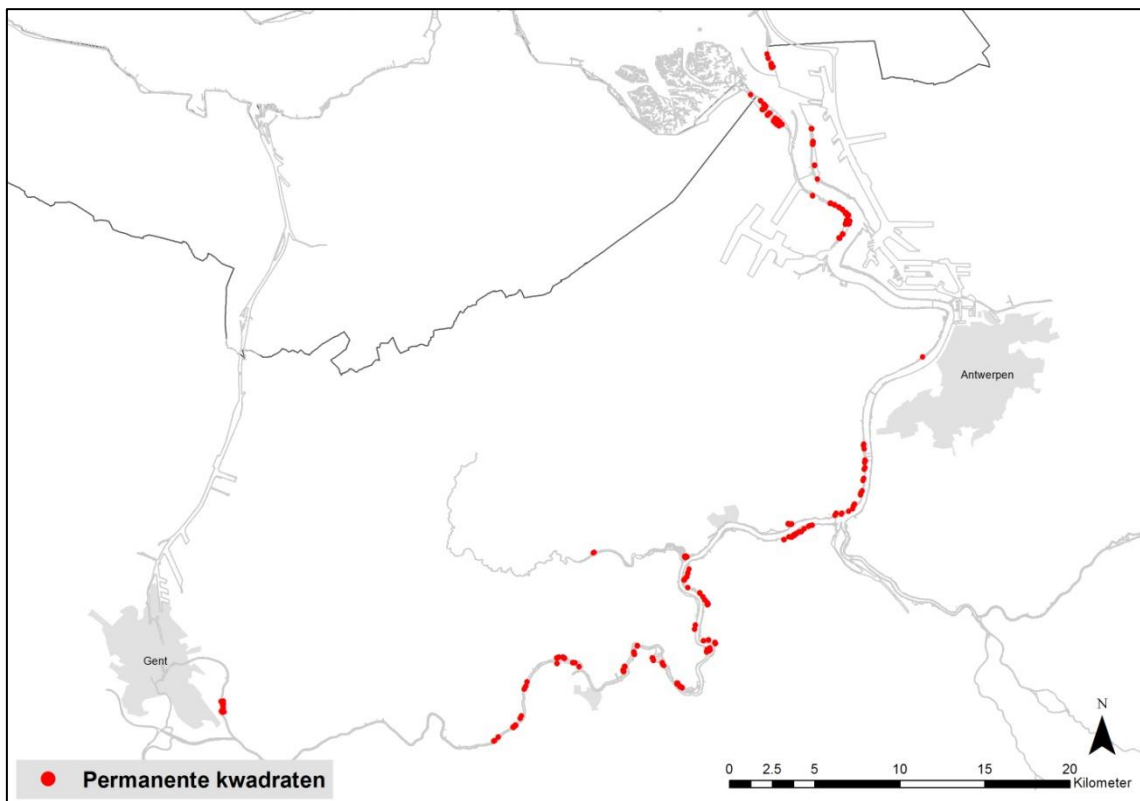
Tabel 2-1 Duiding bij de verschillende kopgegevens van de vegetatieopnames.

Kopgegevens	
Opnamenummer	Uniek nummer van de vegetatieopname in de INBO-databank INBOVEG
PQ-nummer	Elk permanent kwadraat heeft een uniek nummer, langs de Zeeschelde hebben die allemaal het prefix ZSCPQxxx, gevolgd door een cijfer
Auteur	Persoon die de vegetatieopname heeft gemaakt
Jaar	Het jaar waarin de opname is gemaakt
Lengte proefvlak (m)	Lengte van het proefvlak (PQ) in meter
Breedte proefvlak (m)	Breedte van het proefvlak (PQ) in meter
Opp. Proefvlak (m ²)	Oppervlakte van het proefvlak (PQ) in vierkante meter
Bedekking totaal (%)	Het percentage van het proefvlak dat bedekt wordt door de verschillende lagen (boom-, struik-, kruid-, mos-, algen- en strooisellaag) tesamen
Bedekking boomlaag (%)	Het percentage van het proefvlak dat bij verticale projectie bedekt wordt door de boomlaag
Bedekking struiklaag (%)	Het percentage van het proefvlak dat bij verticale projectie bedekt wordt door de struiklaag
Bedekking kruidlaag (%)	Het percentage van het proefvlak dat bij verticale projectie bedekt wordt door de kruidlaag
Bedekking moslaag (%)	Het percentage van het proefvlak dat bij verticale projectie bedekt wordt door de moslaag
Bedekking algenlaag (%)	Het percentage van het proefvlak dat bij verticale projectie bedekt wordt door de algenlaag

Bedekking strooisellaag (%)	Het percentage van het proefvlak dat bij verticale projectie bedekt wordt door de strooisellaag
Mossen geïdentificeerd (J/N)	Als alle terrestrische mossen en lichenen zijn gedetermineerd en gecontroleerd wordt dit aangegeven met een "J", indien ze nog niet allemaal zijn gedetermineerd of gecontroleerd wordt dit aangegeven met een "N"
Permanent Quadraat (J/N)	Indien de opname gemaakt is van een permanent kwadraat (PQ) is dit aangegeven met een "J", indien niet met een "N"
Schor	Gangbare naam van het schor waar de vegetatieopname is gemaakt
Origineel nummer	Uniek volgnummer per jaar van de vegetatieopname

Tabel 2-2 Duiding bij de soortgegevens van de vegetatieopnames.

Soortgegevens	
Taxon	Lijst van de aangetroffen taxa, nomenclatuur overeenkomstig Lambinon et al. (1998).
Laag	Vegetatielaag of stratum waarin het betreffende taxon is aangetroffen (BH = boomlaag, SH = struiklaag, KH = kruidlaag, MO = moslaag, AL = algenlaag)
Bedekking	Het percentage van het proefvlak dat het betreffende taxon bedekt bij verticale projectie ervan. Dit is een conversie van de oorspronkelijk gebruikte Londoschaal.



Figuur 2-1 Situering van de permanente kwadraten (PQ's) langs de Zeeschelde en Durme (system-en projectmonitoring).

2.3 Exploratieve data-analyse

2.3.1 Algemeen

Figuur 2-1 situeert de verschillende permanente kwadraten langs de Zeeschelde en Durme, terwijl in Tabel 2-3 per jaar het aantal vegetatieopnames is gegeven, verdeeld over de verschillende schorgebieden langs de Zeeschelde en Durme. In deze tabel zijn de schorren langs de Zeeschelde geordend van stroomopwaarts naar stroomafwaarts (zoet korte verblijftijd tot mesohalinen).

Tabel 2-3 Per schor is per jaar het aantal vegetatieopnames van permanente kwadraten gegeven. Voor elk schor is bovendien meegegeven in welke saliniteitszone het is gelegen. Deze zonder * zijn in voorgaande rapportages gepubliceerd.

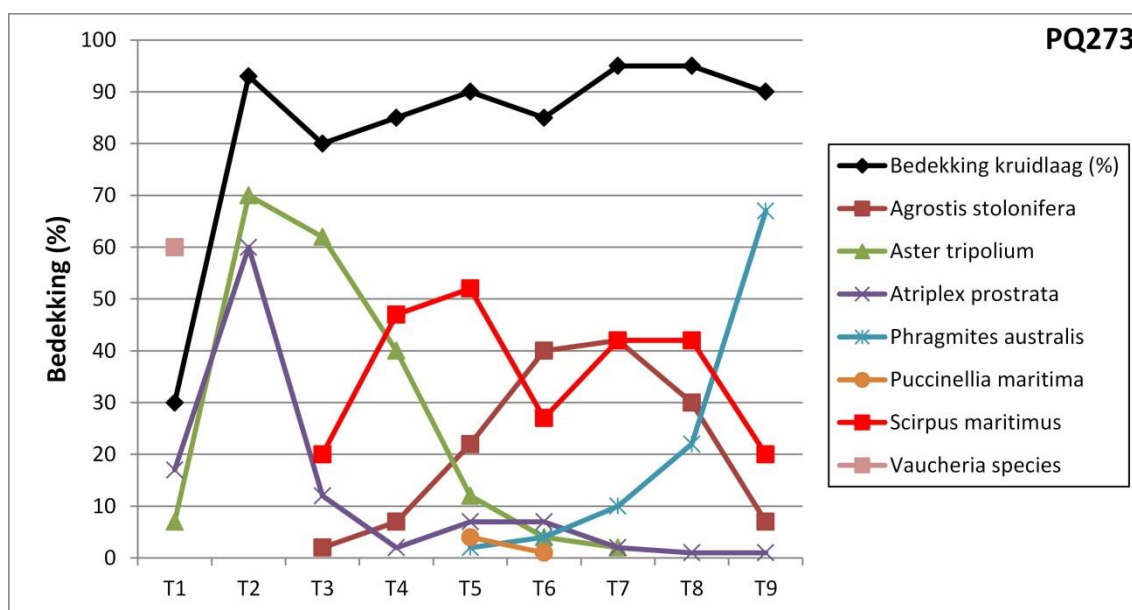
Schor	2011	2012	2013	Salzone
Heusden LO (NOP) (Schelde)	16	16	16*	Zoet korte verblijftijd
Konkelschoor (Schelde)			3	Zoet korte verblijftijd
Paddebeek (NOP) (Schelde)	13	13	13*	Zoet korte verblijftijd
Brede Schoren (Schelde)			4	Zoet korte verblijftijd
Scheldeschoor (Schelde)			1	Zoet korte verblijftijd
Appelschor (Schelde)			2	Zoet korte verblijftijd
Nieuw schor van Appels (Schelde)			2	Zoet korte verblijftijd
Schor van Zele (Schelde)			6	Zoet korte verblijftijd
Pottelbergschor (Schelde)			2	Zoet korte verblijftijd
Groot Schoor van Grembergen (Schelde)			4	Zoet lange verblijftijd
Schor van Vlassenbroek W (Schelde)			3	Zoet lange verblijftijd
Schor van Vlassenbroek O (Schelde)			7	Zoet lange verblijftijd
De Fles (Schelde)			3	Zoet lange verblijftijd
Groot Schoor van Hamme (Schelde)			6	Zoet lange verblijftijd
St-Amandsschoor (Schelde)			5	Zoet lange verblijftijd
Schor van Mariekerke (Schelde)			4	Zoet lange verblijftijd
Schor bij Gespoelde put (Schelde)			2	Zoet lange verblijftijd
Schor bij Branst (Schelde)			9	Zoet lange verblijftijd
t Stort bij Weert (Schelde)			5	Zoet lange verblijftijd
Schor aan Durmemonding (Schelde)			6	Oligohalien
Temsebrug (Schelde)			2	Oligohalien
Kijkverdriet (Schelde)			4	Oligohalien
Notelaar (Schelde)			15	Oligohalien
KBR schor ten Z van Kallebeek (Schelde)			10	Oligohalien
KBR schor tss Kallebeek en Barbierbeek (Schelde)			6	Oligohalien
KBR schor ten N van Barbierbeek (Schelde)			5	Oligohalien
Ketenissepolder Z (NOP) (Schelde)	20	20	20	Mesohalien
Ketenissepolder N (NOP) (Schelde)	18	18	18	Mesohalien
Fort Liefkenshoek (Schelde)			1	Mesohalien
Galgenschoor (Schelde)			9	Mesohalien
Schor van Ouden Doel Z (Schelde)			14	Mesohalien
Schor van Ouden Doel N (Schelde)			12	Mesohalien
Paardeschor (NOP) (Schelde)	14	14	14	Mesohalien
Groot Buitenschoor (Schelde)			12	Mesohalien
Bunt (Durme)			1	Zoet lange verblijftijd
Rietsnijderij (Durme)			1	Zoet lange verblijftijd
Totaal	81	81	247	

2.3.2 Successie in estuariene natuurontwikkelingsgebieden

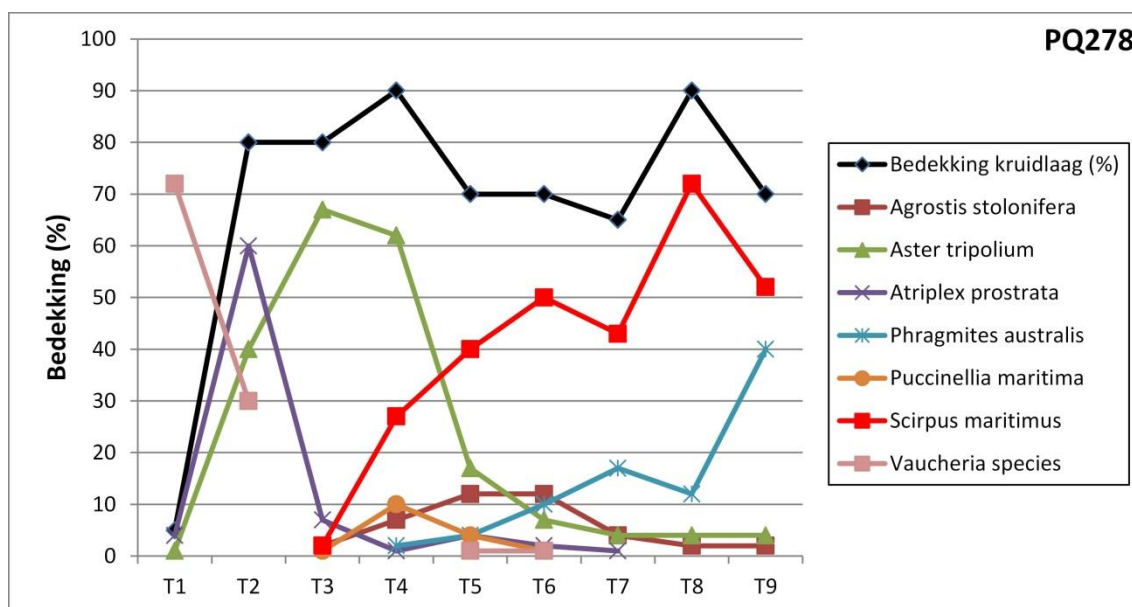
De opvolging van een netwerk aan permanente kwadraten (PQ) in de natuurontwikkelingsgebieden, gecombineerd met het herhaald opmaken van vegetatiekaarten, laat toe om de successiereksen (pathways) op te stellen (Bakker et al. 1996).

Als voorbeeld zijn de veranderingen in de bedekking van de belangrijkste plantensoorten gegeven in 2 permanente kwadraten op het Paardeschor (PQ273 en PQ278) (Figuur 2-2 en Figuur 2-3), gelegen in de mesohaliene zone van de Zeeschelde. Op basis van de veranderingen in deze proefvlakken kan een successiereeks (pathway) worden opgesteld. Tot nu toe kunnen 4 fases of successiestadia worden afgeleid. Het kale slik wordt gekoloniseerd door Nopjeswier (*Vaucheria*) (stadium 1) waarna Spijesmelde (*Atriplex prostrata*) en vooral Zeeaster (*Aster tripolium*) gaan domineren (stadium 2). Vrij snel

koloniseert Zeebies (*Scirpus maritimus*) de zeeastervegetatie en gaat overheersen (stadium 3). Ongeveer gelijktijdig vestigt Fioringras (*Agrostis stolonifera*) zich en codomineert samen met Zeebies. Eenmaal Riet (*Phragmites australis*) zich vestigt, wordt het eindstadium of de climaxvegetatie op brakwaterschorren bereikt (stadium 4) (Speybroeck et al. 2011). Verdere successiestadia zijn tot op heden niet geobserveerd in de proefvlakken en op brakwaterschorren in het algemeen.



Figuur 2-2 Veranderingen in de bedekking (%) van de karakteristieke plantensoorten in PQ273 (Paardeschor) in de mesohaliene zone.



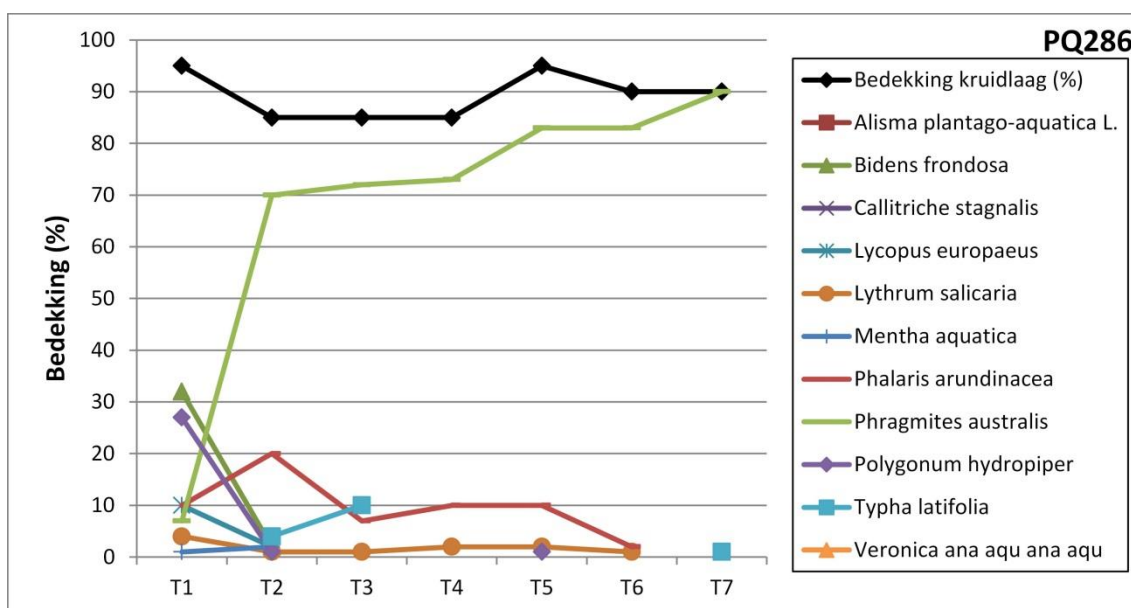
Figuur 2-3 Veranderingen in de bedekking (%) van de karakteristieke plantensoorten in PQ278 (Paardeschor) in de mesohaliene zone.

In het natuurontwikkelingsgebied Heusden LO, gelegen in de zoetwaterzone met korte verblijftijd, is eveneens een netwerk van permanente kwadraten uitgezet waarvan jaarlijks tot 2013 een vegetatieopname is gemaakt. Ter illustratie is het verloop in de bedekkingen van de karakteristieke plantensoorten gegeven in 2 permanente kwadraten in Heusden LO (PQ286 en PQ294) (Figuur 2-4 en Figuur 2-5). Op basis van de veranderingen in deze proefvlakken kan een successiereeks worden opgesteld.

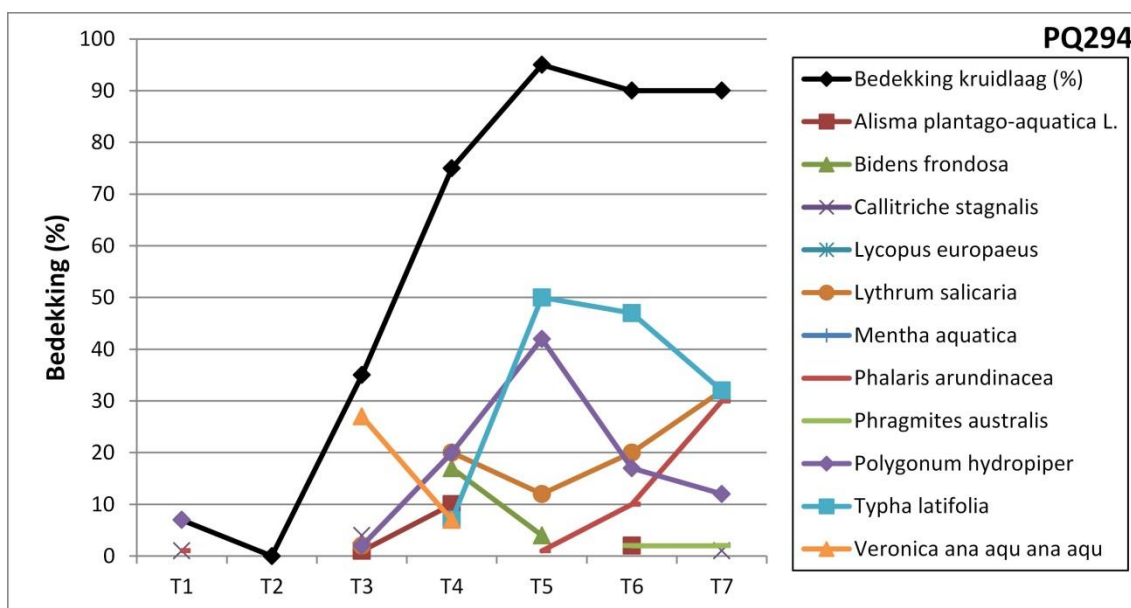
In PQ286 bestaat de pioniersvegetatie uit een combinatie van Zwart tandzaad (*Bidens frondosa*) en Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) (stadium 1). Maar reeds vanaf het eerste jaar na toelaten van getijdeninvloed (i.e. T1) vestigt Riet (*Phragmites australis*) zich in het proefvlak. Al snel domineert deze tot vorming van een dichte rietvegetatie (stadium 2) waarin weinig andere plantensoorten zich kunnen handhaven met uitzondering van Rietgras (*Phalaris arundinacea*) en Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*) (Figuur 2-4).

Pas na 3 jaar weten zich definitief hogere planten te vestigen in PQ294. Logisch omdat PQ294 zich initieel veel lager situeert in het getijvenster in vergelijking met bijvoorbeeld PQ286. PQ294 ligt in startjaar (T1) 47 cm onder gemiddeld hoogwater (GHW) terwijl PQ286 in T1 op slechts 23 cm onder gemiddeld hoogwater (GHW) ligt. Deze lage ligging resulteert in een ondiepe drainage, slappe waterverzadigde bodem, hoge sedimentatiesnelheid, etc. die de vestiging van hoger planten bemoeilijkt. Uiteindelijk ontwikkelt zich een laagbedekkende kruidlaag met Blauwe waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica* subsp. *anagallis-aquatica*) als aspectbepalende soort. Gevleugeld sterrenkroos (*Callitriche stagnalis*), Grote kattenstaart en Waterpeper zijn de begeleidende soorten. Deze laatste twee soorten breidden vervolgens sterk uit en domineerden het volgende jaar het PQ. Gelijktijdig groeide Grote lisdodde (*Typha latifolia*) via zijn wortelstokken het PQ in. Samen met Waterpeper is Grote lisdodde aspectbepalend in het volgend stadium. Op basis van de waarnemingen in het PQ blijkt het belang van Rietgras en Grote kattenstaart toe te nemen ten koste van Grote lisdodde en Waterpeper.

Omwille van de hoge initiële ligging in het getijvenster evolueerde de vegetatie in PQ286 snel naar een door Riet gedomineerde plantengemeenschap. Deze werd voorafgegaan door een pioniersvegetatie die evenwel snel verdween. Twee successiestadia kunnen dus worden herkend (pioniersvegetatie en rietvegetatie). PQ294 was oorspronkelijk lager gelegen. Een pioniervegetatie van Blauwe waterereprijs en vervolgens van Waterpeper en Grote lisdodde volgde om te evolueren naar een plantengemeenschap van Rietgras en Grote kattenstaart. Hoogstwaarschijnlijk is het volgend stadium in de successie een door Riet gedomineerde vegetatie.



Figuur 2-4 Veranderingen in de bedekking (%) van de karakteristieke plantensoorten in PQ286 (Heusden LO) in de zoete zone korte verblijftijd.



Figuur 2-5 Veranderingen in de bedekking (%) van de karakteristieke plantensoorten in PQ294 (Heusden LO) in de zoete zone korte verblijftijd.

2.4 Referenties

Bakker J.P., Olff H., Willems J.H., & Zobel M., (1996). Why do we need permanent plots in the study of long-term vegetation dynamics. *Journal of Vegetation Science* 7: 147-156.

INBO OG Ecosysteemdiversiteit, (2011). MONEOS – Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde tot 2009. Datarapportage ten behoeve van de VNCS voor het vastleggen van de

uitgangssituatie anno 2009. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2011.8, Brussel, 77 p.

Lambinon J., De Langhe J.E., Delvosalle L., & Duvigneaud J., (1998). Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten). 3e druk, Nationale Plantentuin van België, Meise, 1091 p.

Schaminée J.H.J., Stortelder A.H.F., & Westhoff V., (1995). De vegetatie van Nederland. Deel 1 Inleiding tot de plantensociologie: grondslagen, methoden en toepassingen. Opulus Press, Uppsala, Leiden, 296 p.

Speybroeck J., Van Ryckegem G., Vandevoorde B., & Van de Bergh E., (2011). Evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. 2de rapportage van de projectmonitoring periode 2006-2009. Rapport INBO.R.2011.21. 160pp. Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, Brussel.

Van Ryckegem G., (red.) (2012). MONEOS – Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde INBO 2011. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2012.20, Brussel, 70 p.

Van Ryckegem G., Van Braeckel A., Elsen R., Speybroeck J., Vandevoorde B., Mertens W., Breine J., De Regge N., Soors J., Dhaluin P., Terrie T., Van Lierop F., Hessel K., & Van den Bergh E., (2014). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2013. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (2646963). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

3 Macrozoöbenthos

Fichenummer: S-DS-V-002

Jeroen Speybroeck

3.1 Inleiding

Een beschrijving van de historische benthosgegevens (1999, 2002, 2005) is te vinden in Speybroeck et al. (2014).

Sinds 2008 wordt jaarlijks op basis van een random stratified design benthos bemonsterd (Van Ryckegem (red.) (2011), zie vorige editie Van Ryckegem et al. 2014).

Databeschrijving

De gegevens worden geleverd in een Excel-bestand (S_DS_V_002_benthos_data2013_rapportage2015.xlsx) met volgende werkbladen.

densiteit 2013 – densiteit per staalnamelocatie

biomassa 2013 – biomassa per stratum (zie verder)

Het betreft data van de ruimtelijke bemonsteringscampagne van 2013.

3.2 Materiaal en methode

3.2.1 Strategie

Sinds 2008 wordt een stratified random sampling design toegepast. Als hoogste hiërarchisch niveau binnen de stratificatie worden de 7 waterlichamen genomen, zoals deze voor monitoring en beoordeling in de context van de Kaderrichtlijn Water (KRW) worden onderscheiden. In enkele gevallen werd het echter zinvol geacht nog een verdere opdeling te maken. Per waterlichaam wordt vervolgens een opdeling gemaakt per fysiotoop, met uitzondering dat hoog slik en slik in het supralitoraal (potentiële pionierzone) samen genomen worden. Dit resulteert in een gelijkmatige spreiding van de staalnamelocaties. Jaarlijks worden nieuwe random vastgelegde staalnamelocaties gekozen.

In principe worden 5 locaties per fysiotoop bemonsterd. Dit aantal wordt aangepast in sommige gevallen in functie van de relatieve en absolute areaalgrootte van de fysiopen. Voor de Durme en de bovenlopen van Netes en Zenne is geen fysiopenkaart beschikbaar, waardoor een aantal staalnamepunten dient gekozen te worden los van een fysiotoop-gebaseerde stratificatie.

De fysiotoop fungeert als kleinste eenheid van informatie. De stalen van verschillende locaties binnen een zelfde fysiotoop moeten dan ook als replica's voor dat fysiotoop worden beschouwd.

Tabel 3-1: Aantal staalname locaties per fysiotoop en per waterlichaam(onderdeel) monitoringscampagne 2013

	hoog	mid	laag	ondiep	matig diep	diep	indet.	inter indet.	som
<i>Zeeschelde IV: GK</i>	9	10	11	10	10	9	n.a.	n.a.	59
<i>Zeeschelde III: KD</i>	3	6	5	4	5	5	n.a.	n.a.	28
<i>Zeeschelde II: DD</i>	4	5	5	3	3	2	n.a.	n.a.	22
<i>Zeeschelde I: DG</i>	5	5	5	3	5	5	n.a.	n.a.	28
<i>Rupel</i>	5	5	5	5	3	3	n.a.	n.a.	26
<i>Durme</i>	n.a.	n.a.	n.a.	5	5	n.a.	n.a.	10	20
<i>Nete</i>	5	4	5	4	5	n.a.	5	n.a.	28
<i>Dijle</i>	3	3	2	3	3	n.a.	n.a.	n.a.	14
<i>Zenne</i>	2	2	2	5		n.a.	5	n.a.	16
som	36	40	40	42	39	24	10	10	241

3.2.2 Staalname

Per staalname locatie worden jaarlijks 2 soorten stalen genomen.

basisstaal (BS): in het volledige estuarium

- intertidaal: 1 steekbuisstaal (diameter: 4,5cm) tot op een diepte van 15cm
- subtidaal: 1 steekbuisstaal uit een Reineck box-corer sample (diameter: 4,5cm) tot op een diepte van 15cm (in het staal)

sedimentstaal: tot 10cm diepte met sedimentcorer in het substraat (inter) of in het box-corer sample (sub)

((Elke drie jaar (2008, 2011, 2014, ...) wordt aanvullend een tweede benthosstaal genomen.

staal i.f.v. de identificatie van oligochaeten (OID): in het volledige estuarium

- intertidaal: 1 steekbuisstaal (diameter: 4,5cm) tot op een diepte van 15cm
- subtidaal: 1 steekbuisstaal uit een Reineck box-corer sample (diameter: 4,5cm) tot op een diepte van 15cm (in het staal)))

De faunastalen worden gefixeerd (formaldehyde 4%).

3.2.3 Verwerking

BS

- spoelen en zeven over 2 zeven met maaswijdtes 1mm **en 500µm => 2 zeeffracties**
- uitpikken van fauna
- determineren van alle individuen tot op tot op laagst mogelijke taxonomisch niveau + tellen (maar Oligochaeta als 1 taxon)
- biomassabepaling = verassing ('loss on ignition'):
 - o per soort **per stratum** (= individuen van dezelfde soort van verschillende stalen/locaties binnen hetzelfde fysiotoop samenvoegen en ook dieren uit beide fracties samenvoegen)
 - o Uitzondering: waterlichaam Zeeschelde IV (GK): fracties afzonderlijk
 - o drogen (12h bij 105°C) => drooggewicht (DW)
 - o verassen (2h bij 550°C) => asgewicht (AW)
 - o biomassa: AFDW = DW - AW

OID

- spoelen en zeven over 2 zeven met maaswijdtes 1mm en **500µm => 2 zeeffracties**
- uitpikken van fauna
- determineren van **25** individuen Oligochaeta per zeeffractie tot op laagst mogelijke taxonomisch niveau + tellen

- **geen biomassabepaling per soort**; totale oligochaetenbiomassa wordt bepaald in BS

! Dit staal dient dus enkel voor het determineren van oligochaeten!

Sedimentstaal

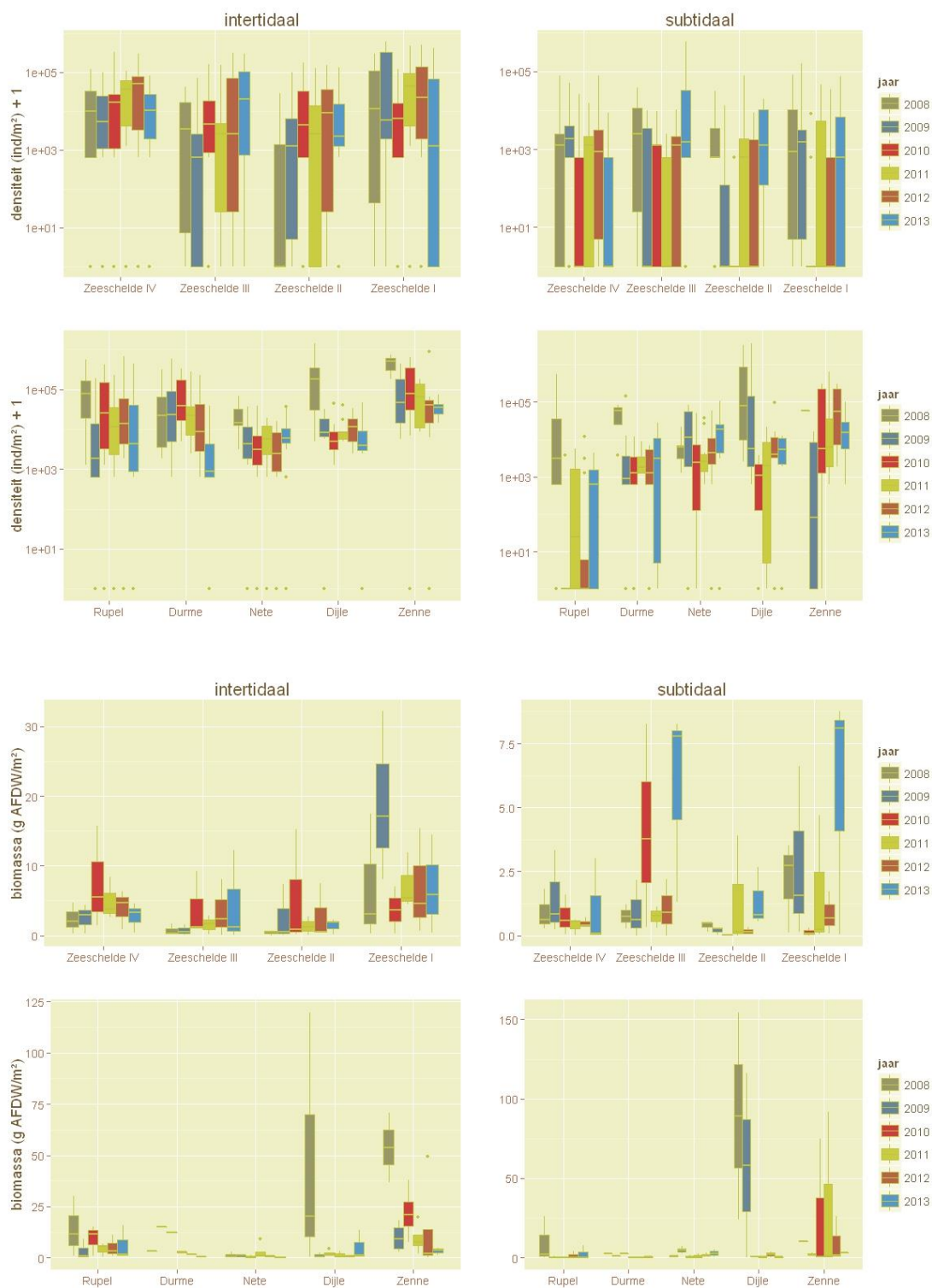
- granulometrie: eigenschappen van korrelgrootteverdeling bepalen aan de hand van laserdiffractie
- gehalte aan organisch materiaal: zoals biomassabepaling door verassing (zie hoger)

Deze data worden ook meegeleverd

(S_MD_V_004a_sediment_bij_benthos_data2011en2012_rapportage2014.xlsx) zie hoofdstuk 10.

3.3 Exploratieve data-analyse

3.3.1 Densiteit en biomassa



Figuur 3-1. Densiteit (boven) en biomassa (onder) per waterlichaam.

Wat zich leek in te zetten in 2012, lijkt bevestigd in Zeeschelde III en II in 2013 – densiteiten en (in iets minder duidelijke mate) biomassa zijn stabiel of nemen licht toe. Zeeschelde IV lijkt iets lagere waarden te vertonen dan in 2012, maar wijkt niet sterk af van de waarden zoals waargenomen sinds 2008. De schijnbare waargenomen op- (van 2008 tot 2010) en neergang (van 2010 tot 2013) laat geen scherpe wijzigingen zien. Dit patroon is mogelijk grotendeels te wijten aan de natuurlijke schommelingen die kunnen opduiken van jaar tot jaar ten gevolge van variabele succes in reproductie en rekrutering binnen de benthische fauna. De variatie in Zeeschelde I is wellicht nog steeds te wijten door het samen weergeven van stalen uit de Zeeschelde in enge zin versus een van jaar tot jaar variabel aantal locaties in het traject Gentbrugge-Melle (waar duidelijke hogere waarden worden gerealiseerd dan in de rest van het waterlichaam Zeeschelde I). Vanaf 2014 zal hieraan verholpen worden door dit deelgebied afzonderlijk te behandelen in de random keuze van staalnamelocaties en de verwerking.

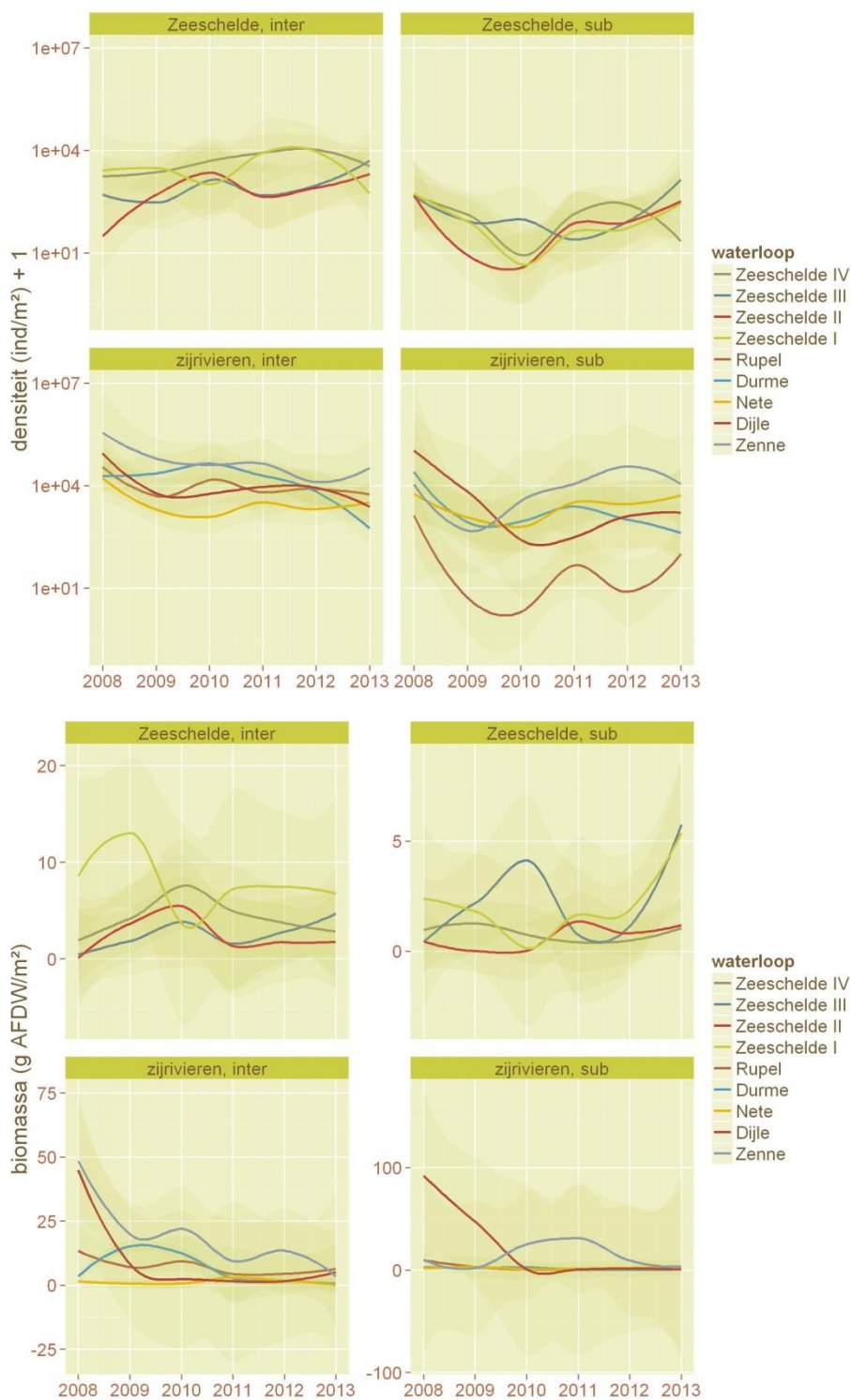
De in de Zeeschelde waargenomen zware terugval in de periode 2005-2007 lijkt zich in de zijrivieren ook af te spelen met enkele jaren vertraging. In de Dijle is er een duidelijke afname. Dit komt overeen met de sterke daling in vogelaantallen (zie watervogels 6.3, Figuur 6-4). De densiteiten in de Zenne zijn relatief minder afgenomen, dit weerspiegelt zich ook in de vogelaantallen die relatief hoog blijven in de Zenne sinds 2007.

De lichte stijging in Zeeschelde III en II en de aanhoudende afname in de zijrivieren zorgen ervoor dat voor het eerst in lange tijd de hoogste lokale intertidale dichtheden niet per se in de zijrivieren dienen te worden gezocht. In het subtidaal gebied blijven Nete, Dijle en Zenne echter nog steeds de hoogste waarden vertonen. Inzake biomassa is echter ook dit patroon verstoord.



Figuur 3-2. Densiteit (boven) en biomassa (onder) per waterlichaam 2013.

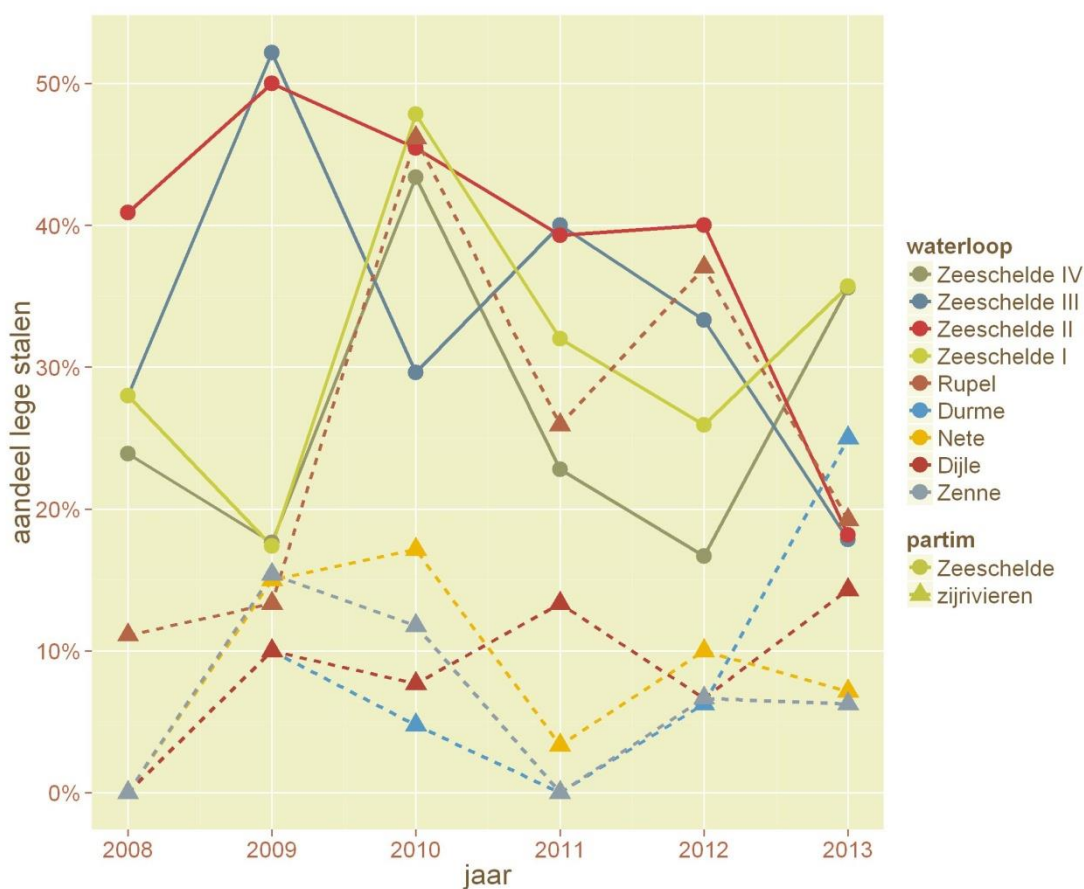
De onderstaande figuur geeft de trends op een meer summiere manier weer.



Figuur 3-3. Densiteit (boven) en biomassa (onder) per waterlichaam – samenvattende additieve patroonfit.

Het aandeel lege stalen (zie Figuur 3-4) onderschrijft de geschetste evoluties min of meer, met een samensprekende merkbare afname in Zeeschelde III en II (maar ook in de Rupel). In de Durme is sinds 2011 een opvallend lagere densiteit en biomassa aan bodemdieren te vinden. In 2013 laat zich dat onder meer aflezen in de vorm van een aandeel aan lege stalen dat 2x hoger ligt dan in de periode 2008-2012. Deze bodemdiertrend laat zich echter niet voelen in de trend van de watervogelaantallen dewelke sinds 2011 licht stijgend is voor de Durme.

Sinds 2011 wordt in de Durme intensief gebaggerd in het kader van het project "rivierherstelplan Durme" (<http://www.sigmaplan.be/nl/projectgebieden/durmevallei/baggerwerken>).



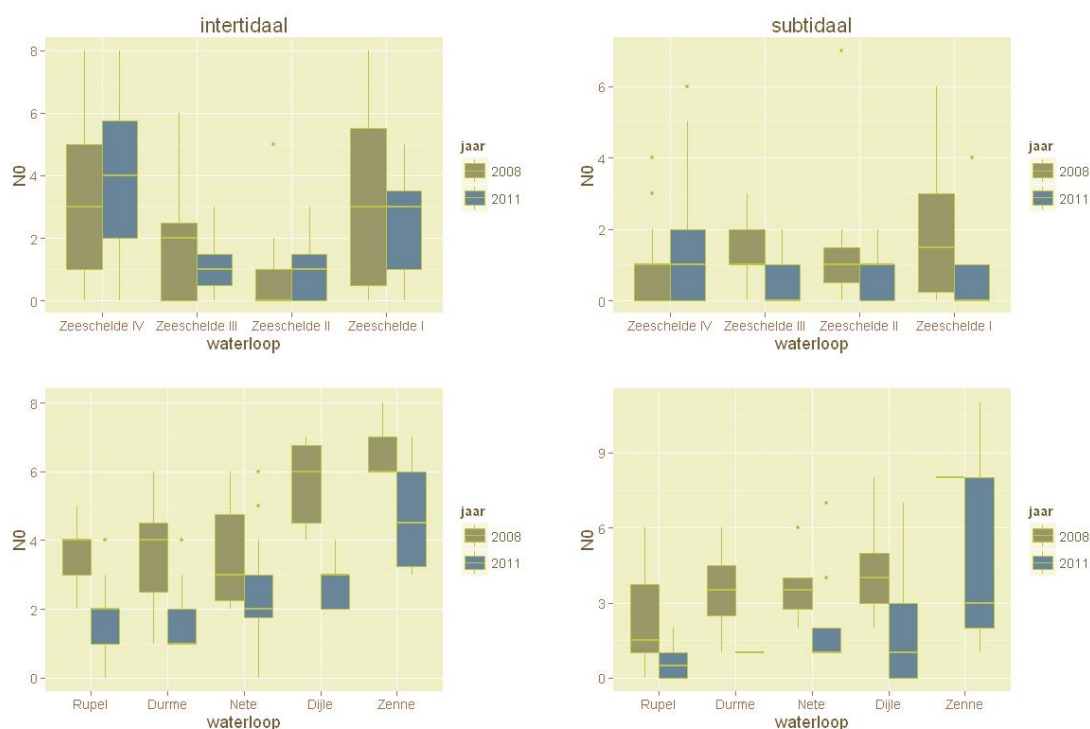
Figuur 3-4. Aandeel aan lege stalen per waterlichaam doorheen de tijd.

3.3.2 Soortenrijkdom

Als ruwe eerste blik (op de doorgaans lage tot zeer lage) diversiteit in het benthos van de Zeeschelde en haar getijd-gebonden zijrivieren nemen we het gemiddeld aantal soorten per staal in ogenschouw. Gezien de kleine eenheidsoppervlakte waarmee bemonsterd wordt, zijn dit (erg) lage waarden. Bovendien past in de strategie sinds 2008 slechts elke 3 jaar een volledige determinatie, incl. Oligochaeta. Omdat voorheen nog niks hierover werd gerapporteerd, werpen we hier een blik op de eerste 2 beschikbare rondes met

oligochaetendeterminaties – 2008 en 2011. De volgende determinatie van alle taxa zal worden uitgevoerd op de gegevens verzameld in het veld in het najaar van 2014.

Ondanks de lage waarden, lijkt hier toch op het eerste zicht mogelijk een breed geldende verandering waarneembaar – in tegenstelling tot in de Zeeschelde (waar geen duidelijke verschillen tussen de twee jaren waarneembaar lijken) lijkt een afname van de soortenrijkdom zichtbaar zowel in het inter- als in het subtidaal gebied van de zijrivieren. Dit lijkt te stroken met wat hoger voor densiteit en biomassa werd aangegeven – een (dynamisch) evenwicht of lichte toename voor de Zeeschelde en een afname voor de zijrivieren.



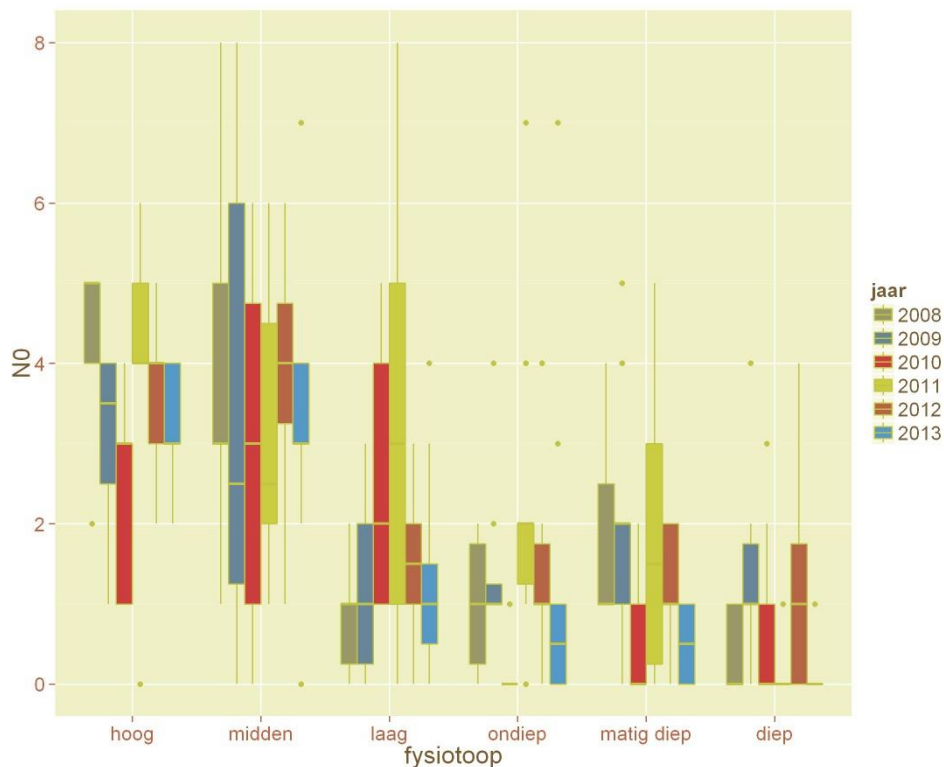
Figuur 3-5. Soortenrijkdom (aantal soorten per staal) voor jaren met totale determinaties (2008 en 2011).

Per staal worden maximaal 50 oligochaeten gedetermineerd. Bij lage densiteiten wordt dit aantal echter niet gehaald. In een vervolgens lager aantal dieren is de trefkans op additionele soorten uiteraard per definitie lager. In onderstaande tabel is te zien hoeveel stalen toelieten 50 dieren te determineren. Dit aantal ligt in een aantal zijrivieren duidelijk hoger in 2008, terwijl het in de Zeeschelde niet echt verandert. De afname in de overige zijrivieren wordt hierdoor niet meteen ontrafeld. Verdere analyse is nodig, o.m. door middel van onderzoeken van het gemiddelde verwachte aantal soorten per 100 individuen.

Tabel 3-2: Aantal stalen met meer dan 50 oligochaeten per waterlichaam (2013).

waterlichaam	SP08	SP11
Zeeschelde IV: GK	1	1
Zeeschelde III: KD	2	
Zeeschelde II: DD		1
Zeeschelde I: DG	4	2
Rupel	10	2
Durme	4	
Nete		1
Dijle	7	
Zenne	3	6

In Zeeschelde IV is het belang van Oligochaeta geringer, met slechts twee talrijk aangetroffen soorten. Daarom kunnen we voor dit deelgebied wel een jaarlijks plaatje afleiden. Hierbij werden dus alle niet-Oligochaeta-soorten wel tot op soort gedetermineerd. Op het eerste zicht laten zich geen duidelijke trends opmerken. Net zoals in densiteit en biomassa is hier mogelijk sprake van kleine jaarlijkse veranderingen die voornamelijk zijn toe te schrijven aan natuurlijke variatie in reproductief succes en rekrutering, maar verdere analyse is nodig.



Figuur 3-6. Soortenrijkdom (aantal soorten per staal) Zeeschelde IV (2008 tot en met en 2013).

3.4 Referenties

INBO OG Ecosysteemdiversiteit, (2011). MONEOS – Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde tot 2009. Datarapportage ten behoeve van de VNSC voor het vastleggen van de uitgangssituatie anno 2009. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2011.8, Brussel, 77 p.

Speybroeck J., De Regge N., Soors J., Terrie T., Van Ryckegem G., Van Braeckel A., Van den Bergh E. (2014). Monitoring van het macrobenthos van de Zeeschelde en haar getij-
onderhevige zijrivieren (1999-2010). Beschrijvend overzicht van historische gegevens (1999, 2002, 2005) en eerste cyclus van nieuwe strategie (2008, 2009, 2010). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (INBO.R.2014.1717661). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Van Ryckegem G. , Van Braeckel A., Elsen R., Speybroeck J., Vandevoorde B., Mertens W., Breine J., De Regge N., Soors J., Dhaluin P., Terrie T., Van Lierop F., Hessel K., & Van den Bergh E., (2014). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2013. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (2646963). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

4 Hyperbenthos

Fichenummer: FICHE S-DS-V-003 – Hyperbenthos

Jeroen Speybroeck

4.1 Inleiding

De in 2013 gestarte monitoringsprogramma rond hyper- en epibenthos in het Zeeschelde-estuarium werd in 2014 voortgezet. Aangezien de biomassagegevens voor 2014 nog niet beschikbaar zijn, zal deze variabele (in tegenstelling tot in het vorige rapport) hieronder niet besproken worden.

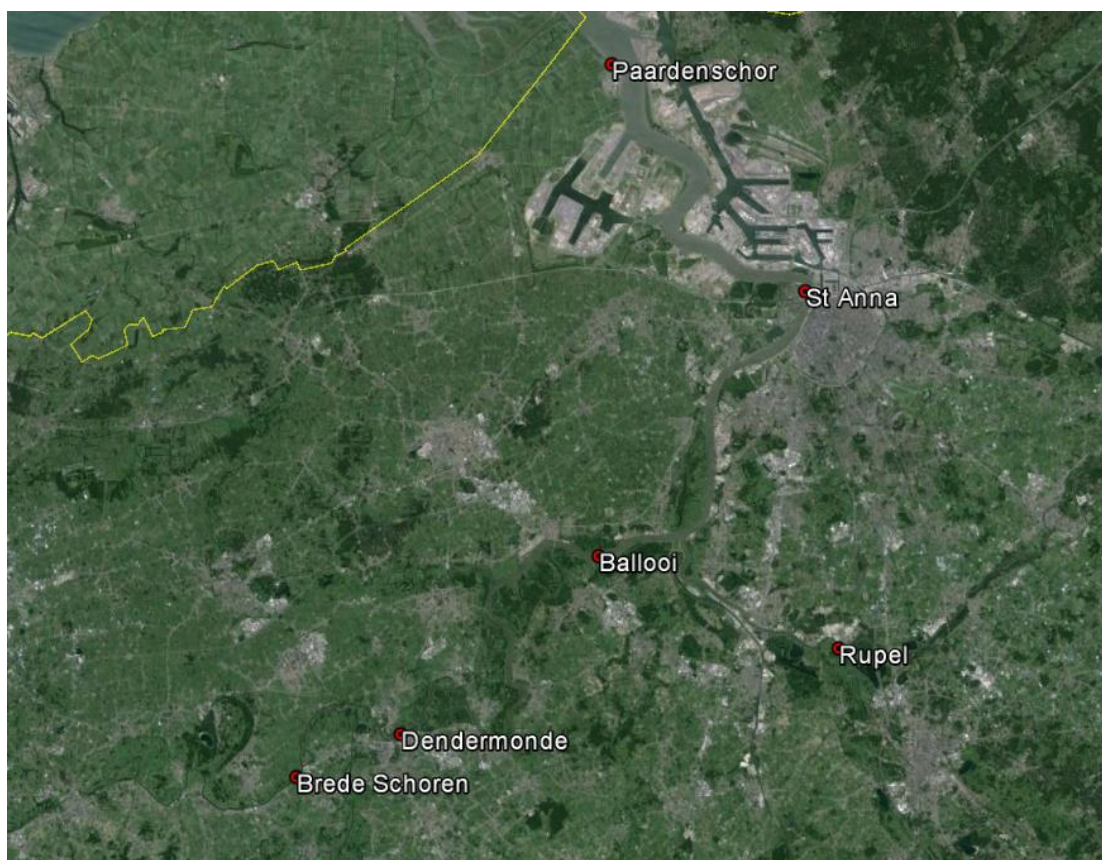
Databeschrijving

De gegevens worden geleverd in een Excel-bestand (S_DS_V_003_hyperbenthos_data2014_rapportage2015.xlsx).

4.2 Materiaal en methode

4.2.1 Strategie

Net zoals in 2013 werden in 2014 vijf locaties langsheen de Zeeschelde en één langs de Rupel maandelijks bemonsterd van juli tot oktober. Deze ruimtelijke en temporele spreiding betracht de variatie binnen de beoogde fauna te bestrijken.



Figuur 4-1. Situering staalnamelocaties hyperbenthos.

4.2.2 Staalname

De bemonstering gebeurt telkens rond het laagwatertijdstip in de dagen rond springtij. Twee personen slepen een net met cirkelvormige opening (diameter: 50cm) over een vast traject van 2x 100m (heen en terug). Het net heeft een maaswijdte van 1mm. Bijkomende metingen worden verricht met een multimeter ter bepaling van de saliniteit, het zuurstofgehalte en de watertemperatuur en de gemeten waarden worden genoteerd. Per bemonstering worden drie waterstalen verzameld om het gehalte aan zwevende stof en diens organische fractie achteraf te bepalen. Bovendien wordt een stroomsnelheidsmeter in het net opgehangen om het watervolume dat door het net is gegaan te kwantificeren. Na de sleep wordt de vangst gefixeerd in formaldehyde (4%).

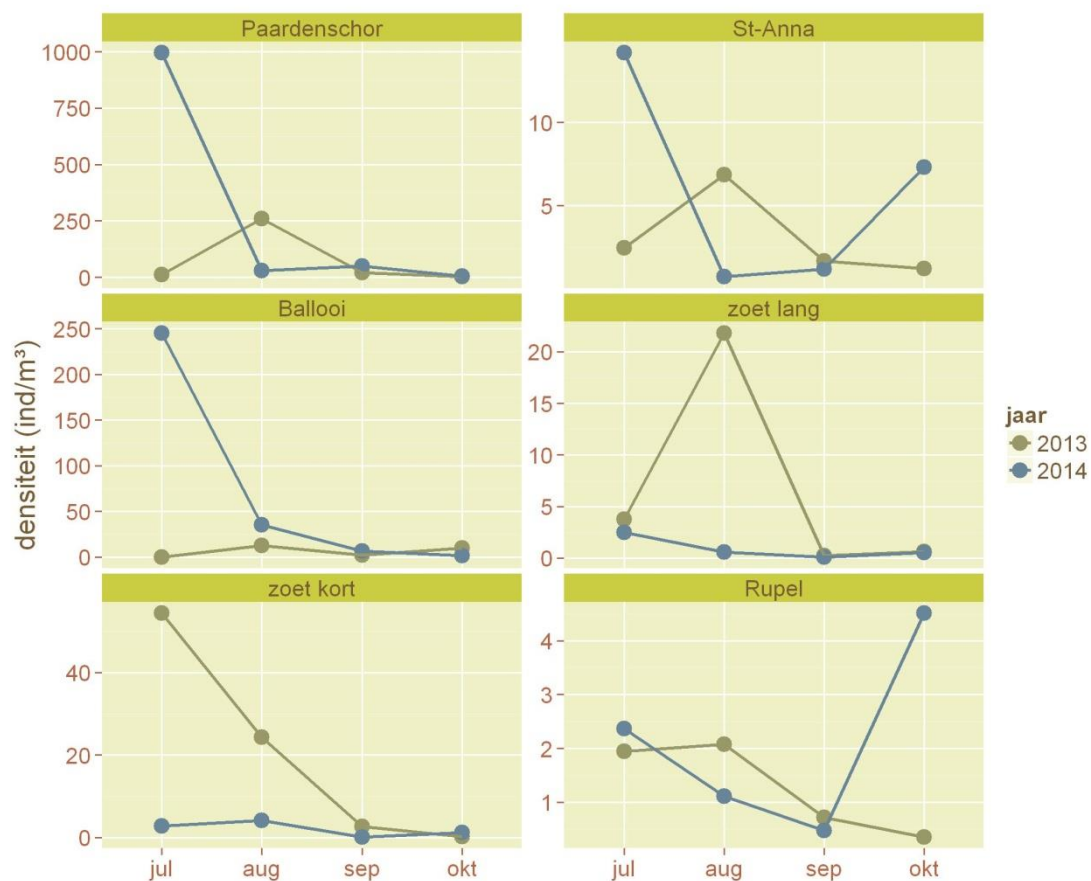
4.2.3 Verwerking

De stalen worden in het labo gespoeld over een 1mm-zeef en alle organismen worden uitgepikt, tot op soort gedetermineerd (tenzij dat niet mogelijk is, dan tot op maximale taxonomische resolutie) en per soort geteld. Als finale variabele voor analyse worden de getelde aantallen gestandaardiseerd naar aantal per m³ door te delen door het gemeten watervolume dat door het net is gegaan. Ter bepaling van de biomassa (asvrij drooggewicht) worden de dieren vervolgens per soort verzameld in een kroes, gedroogd, gewogen (ter bepaling van droog gewicht), verast en opnieuw gewogen (ter bepaling van het asgewicht) (zie procedure biomassabepaling macrobenthos hoofdstuk 2.1).

4.3 Exploratieve data-analyse

4.3.1 Totale densiteit

In Figuur 4-2 wordt de totale densiteit per vangst weergegeven voor de beschikbare jaargangen.

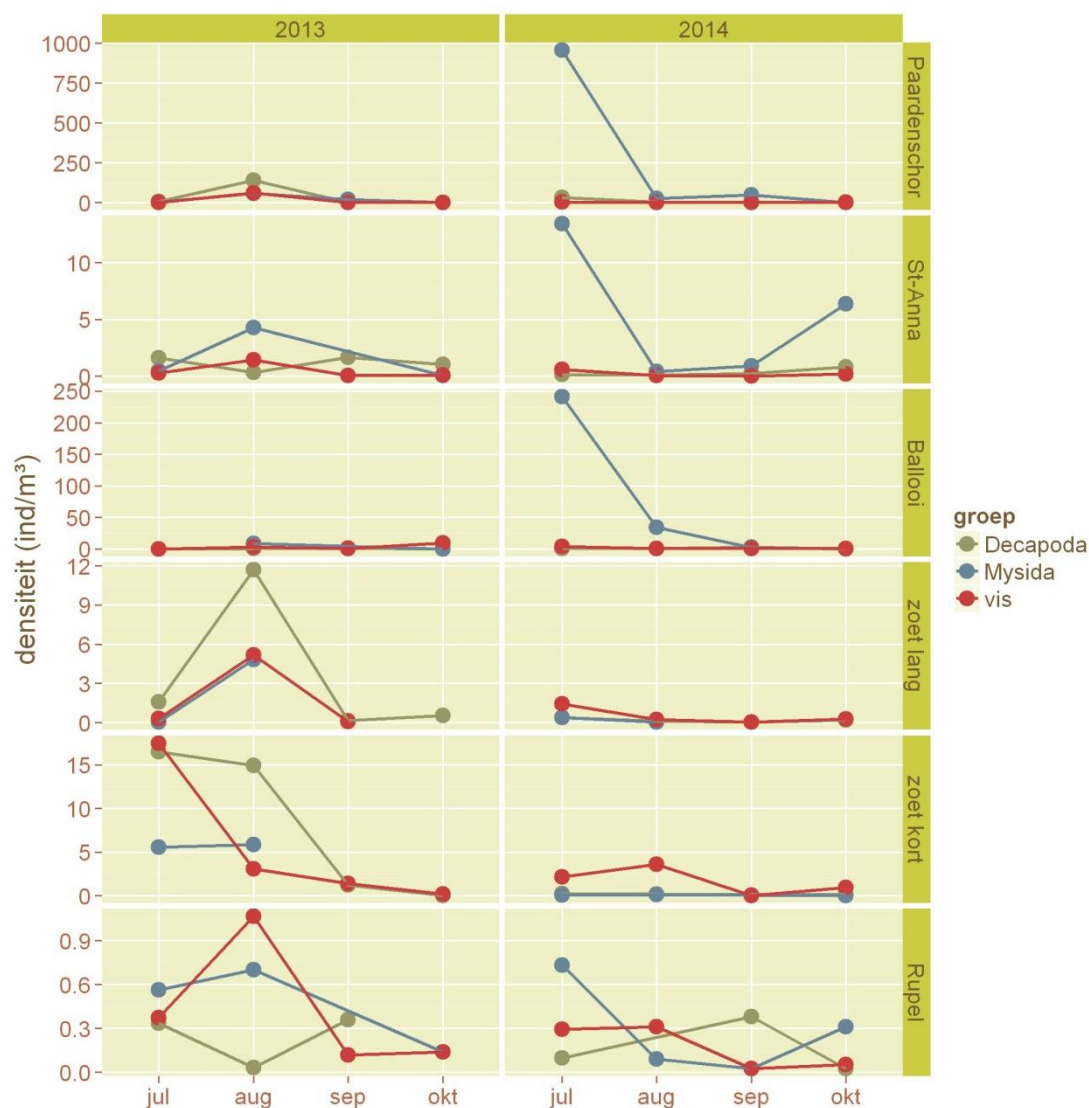


Figuur 4-2. Totale densiteit per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.

4.3.2 Soortensamenstelling

Van nagenoeg alle soorten die in de brakke zone worden aangetroffen (Paardenschor) kan worden aangenomen dat een (ongekend) deel van hun populaties zich ophoudt in de Westerschelde. Temporele variatie in onder meer saliniteit en temperatuur kunnen dus aanleiding geven tot aanzienlijke langsstroomse variatie.

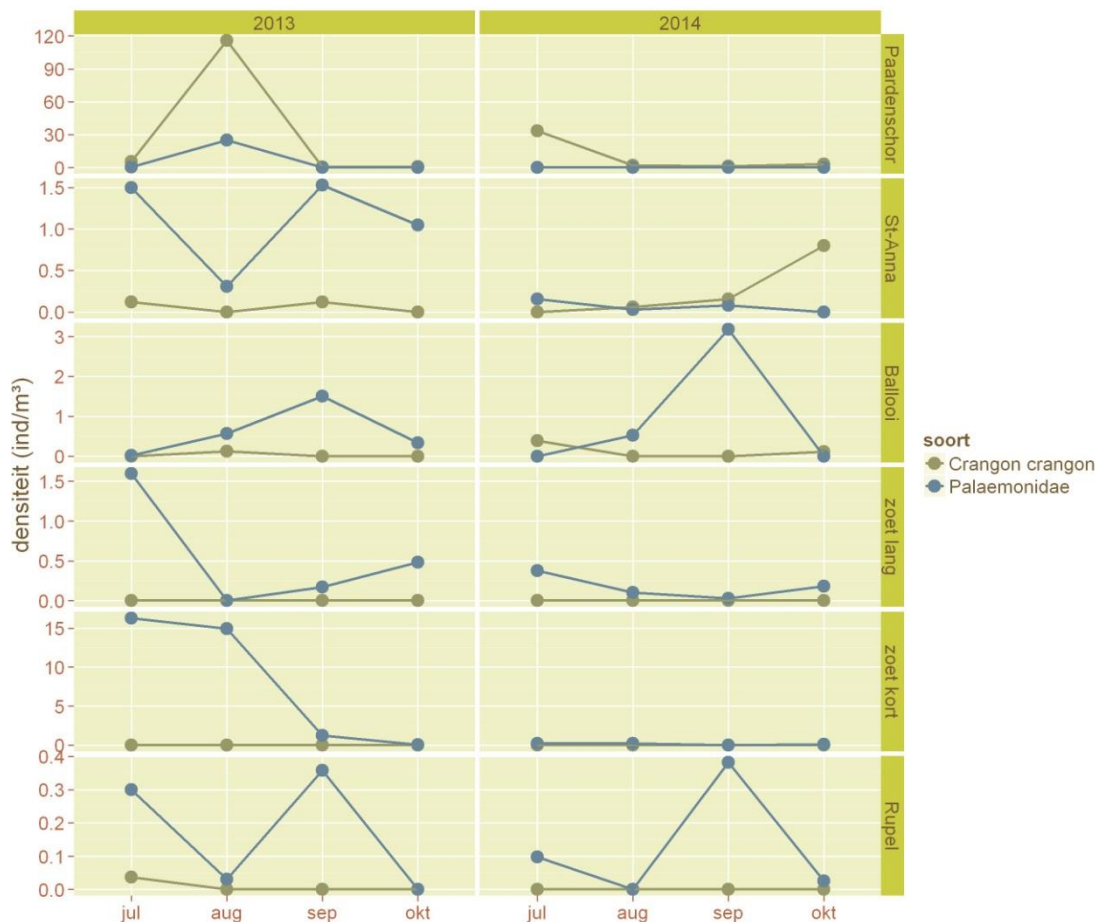
Alvorens de dominante soorten te bespreken, splitsen we de algemene densiteitspatronen in een tussenstap op in grotere taxonomische eenheden, waarbij we ons toespitsen op drie dominante groepen: Decapoda, Mysida en vis.



Figuur 4-3. Totale densiteit per taxonomische groep per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.

Hierbij wordt duidelijk dat in de drie meer stroomafwaarts gelegen locaties de piek van de maand juli gedomineerd wordt door aasgarnalen (Mysida). Het valt niet uit te sluiten dat deze piek zich ook voordeed in 2013 maar dat de julibemonstering toen te laat kwam, al werden de maxima van Mysida in dat jaar pas in augustus genoteerd. Opmerkelijk zijn verder de lagere aantallen aan Decapoda in 2014 (zie verder). Tenslotte werd vooral in de zoetere delen van het estuarium iets meer vis gevangen in 2013.

Decapoda (i.c. garnalen)

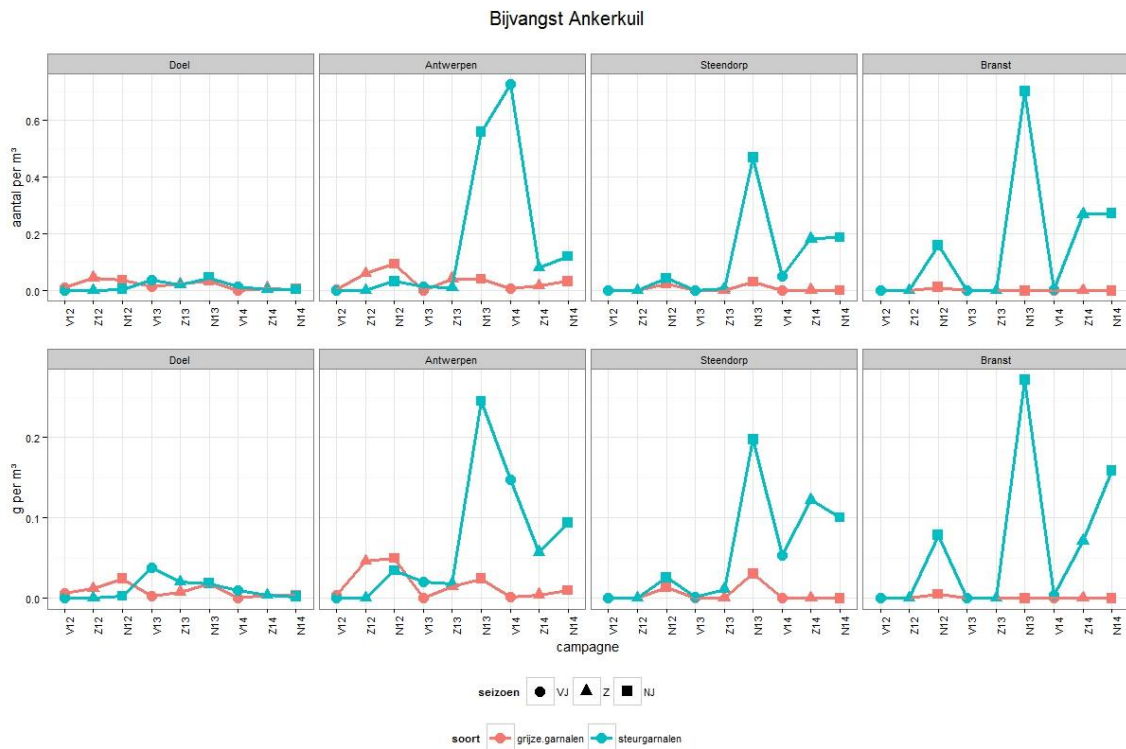


Figuur 4-4. Densiteit van de dominante Decapoda (i.c. garnalen) per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.

Grijze garnaal *Crangon crangon* blijft schaars tot afwezig in de zoetere delen van het estuarium. De ter hoogte van het Paardenschor in augustus 2013 waargenomen aantallen werden in 2014 nergens vastgesteld. Het grootste aantal werd in 2014 op dezelfde locatie aangetroffen, echter in juli. De aantallen ter hoogte van Sint-Anna en Ballooi zijn laag. In de zoete zone (zoet lang en zoet kort) ontbreekt de soort volledig. Waar de soort in 2013 nog eenmalig in de Rupel werd aangetroffen, ontbrak ze in 2014 ook op deze locatie volledig. De steurgarnalen (Palaemonidae) vertonen daarentegen iets meer affiniteit met de zoete zone. Hoewel de grootte van de vangsten over het algemeen lager ligt dan in 2013, zijn de evoluties van maand tot maand in beide jaren sterk gelijk lopend (al is dat door de lage waarden niet altijd evident uit de grafiek, bv. zoet kort). Bij lage aantallen is het interpreteren van schijnbare pieken echter steeds met gevaar voor overinterpretatie.

In wat volgt vermelden we hier ook een aantal verschillende bronnen van bijvangsten van Decapoda bij het visonderzoek.

Als bijvangst bij de **ankerkuilvangsten** (in tegenstelling tot de hyperbenthoscampagnes niet op de oever gesleept maar passief verzameld in de geul, zie hoofdstuk vis) worden ook (wellicht vooral grotere) garnalen verzameld. Hierbij kunnen Doel, Antwerpen, Steendorp en Branst min of meer dienen als vergelijkingspunten voor respectievelijk de hyperbenthoslocaties Paardenschor, Sint-Anna, Ballooi en zoet lang. Voorjaarsgegevens ontbreken weliswaar in de hyperbenthosgegevens.



Figuur 4-5. Densiteit (boven) en biomassa (onder) van de dominante Decapoda (i.c. garnalen) per ankerkuillocatie. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 12 = 2014; 13 = 2013; 14 = 2014.

Grijze garnaal dook in 2012 zelfs tot Branst op, maar werd nadien daar niet meer gezien (cf. afwezigheid zoekt lang hyperbenthosgegevens hierboven). Grijze garnaal neemt naar mate het seizoen vordert meer stroomopwaarts gelegen delen van het estuarium in. De piek van deze soort laat zich doorgaans in het najaar opmerken, al kunnen meer stroomafwaarts ook in de zomer al hogere waarden worden genoteerd. Dit is een logisch gevolg van het mariene karakter van deze soort. Wat steurgarnalen betreft, laten ook de ankerkuilgegevens (op een voorjaarspiek van jonge individuen in Antwerpen na) zien dat de dichtheden aan steurgarnalen in 2013 hoger lagen dan in 2014. De precieze timing van de bemonsteringen blijft naar alle waarschijnlijkheid echter een onderschatte variabele. Dit wordt hopelijk uitgeklaard door analyse van aanvullende hyperbenthosbemonsteringen uit 2014.

Een andere vismethode is het **reguliere fuikenmeetnet**. De Chinese wolhandkrab werd in alle locaties en in alle seizoenen gevangen. De hoogste aantallen worden meestal in de zomer gevangen. Het gaat, met uitzondering van de zomer 2011 vangsten, vooral om kleine exemplaren. In het najaar worden grotere exemplaren gevangen.

De grootste aantallen grijze garnaal vangen we stroomafwaarts (in elk seizoen in Zandvliet en in mindere mate in het najaar in Antwerpen en Steendorp).

De steurgarnalen worden in alle locaties aangetroffen. De hoogste aantallen vangen we in het najaar, de laagste in het voorjaar. Hun aantal neemt stroomopwaarts af al worden er gemiddeld minder steurgarnalen gevangen in Zandvliet dan in Antwerpen en Steendorp. Blijkbaar is de oligohaliene zone hun geprefereerde habitat.

Een derde en laatste visbijvangst bron van gegevens vinden we in de fuiken van het **vrijwilligersmeetnet**. In de mesohaliene zone en de Rupel is het aantal Chinese wolhandkrabben per fuikdag lager (telkens 9) dan in de meer stroomopwaarts gelegen locaties (oligohaliene: 15; zoet: 19). Hoewel in de Rupel de hoogste gemiddelden werden genoteerd in het najaar, werd elders regelmatig gemeld dat in het voorjaar de krabben

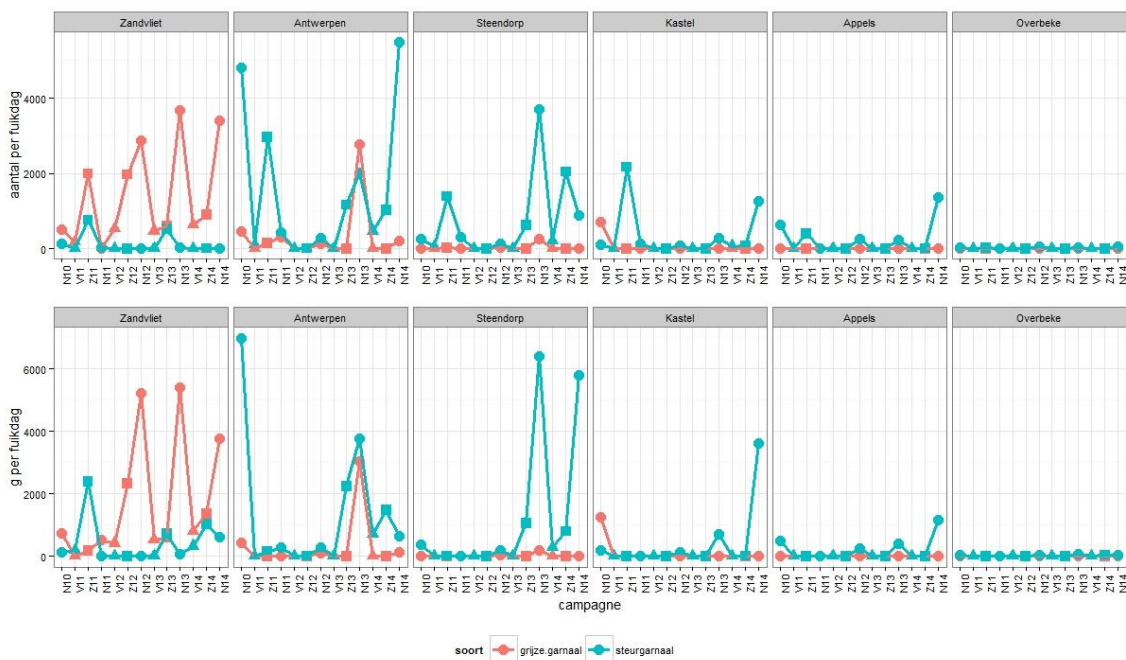
kleiner en talrijker zijn. In de oligohaliene zone vingen de vrijwilligers gemiddeld het meest wolhandkrabben in het voorjaar.

Strandkrabben worden tot in Antwerpen gevangen. Het hoogste aantal werd in Zandvliet (gemiddeld 45) gevangen en neemt af naar Antwerpen (2) toe. Het laagste aantal wordt in het voorjaar gevangen en naarmate het jaar vordert worden er meer strandkrabben gevangen met maxima in het najaar.

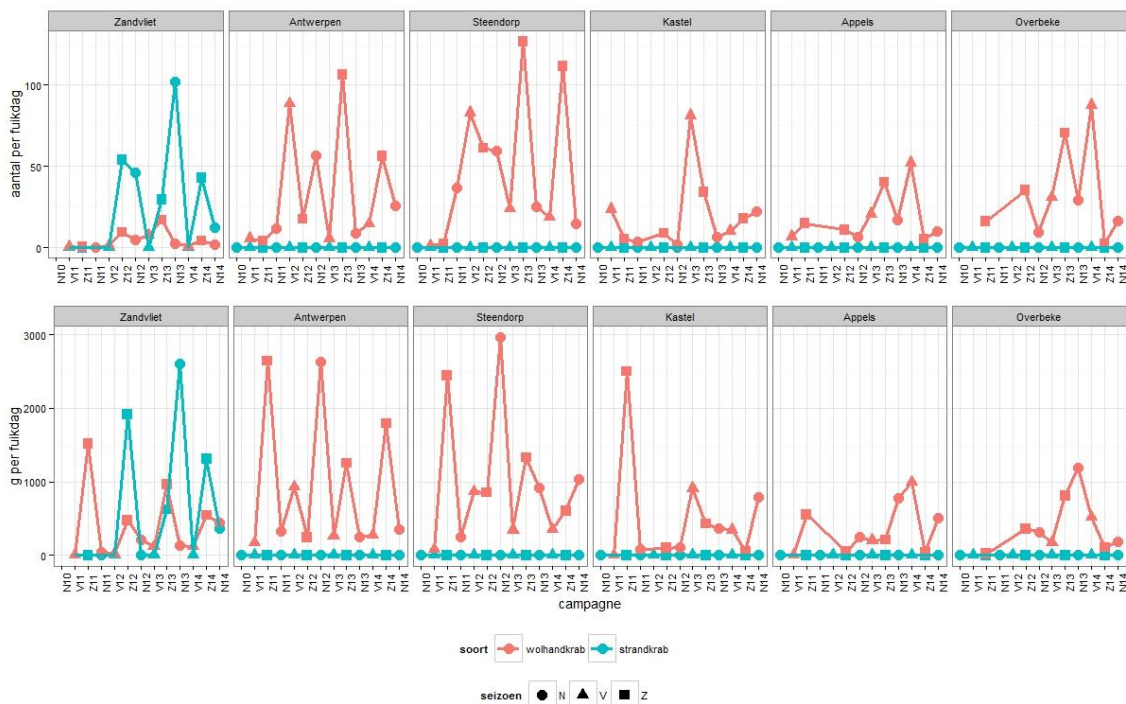
Grijze garnaal werd door de vrijwilligers tot in Weert gevangen.

Steurgarnalen dringen verder de Zeeschelde binnen dan de grijze garnalen. Ook in de Rupel werden ze regelmatig gevangen.

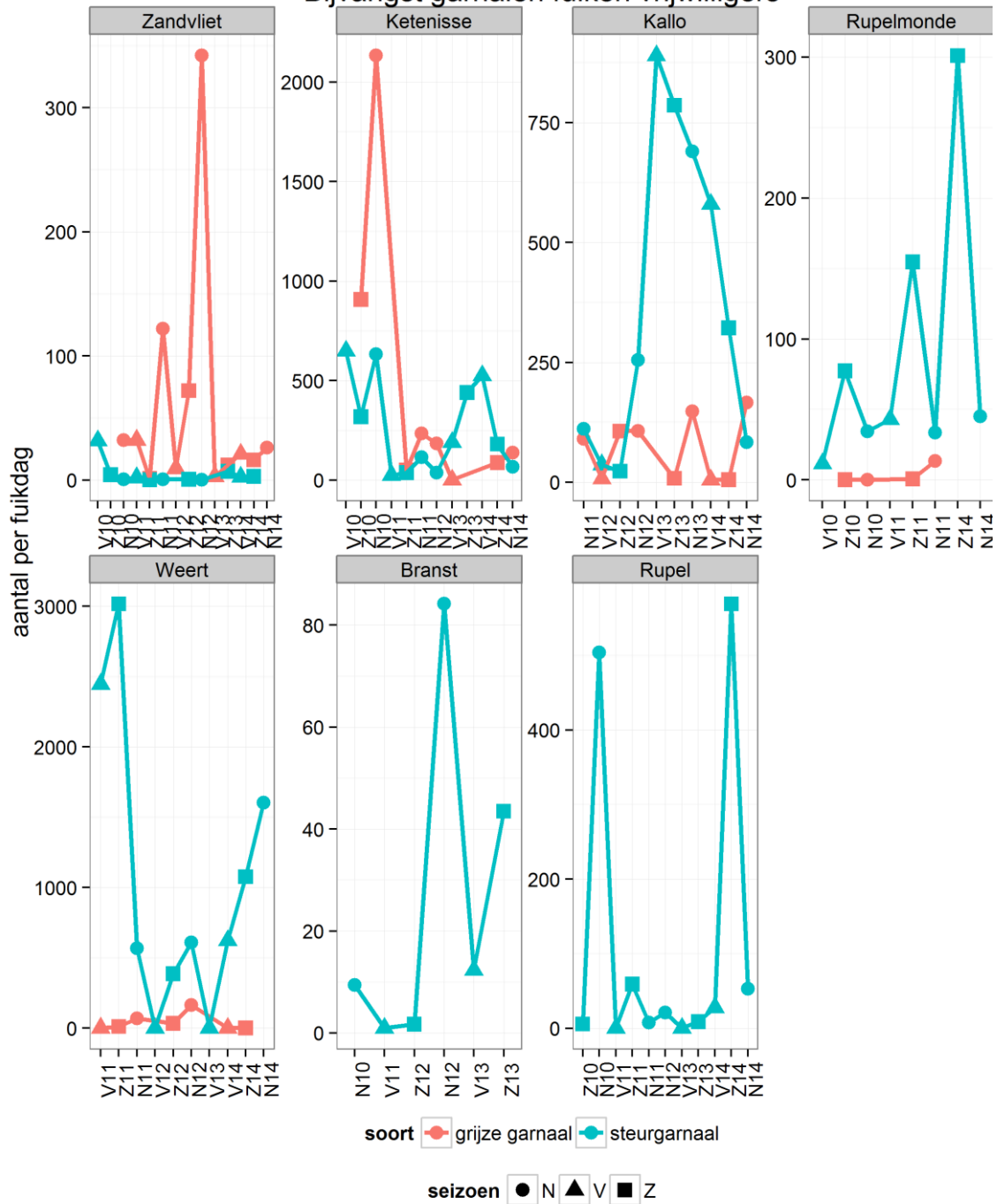
Bijvangst fuiken regulier meetnet INBO



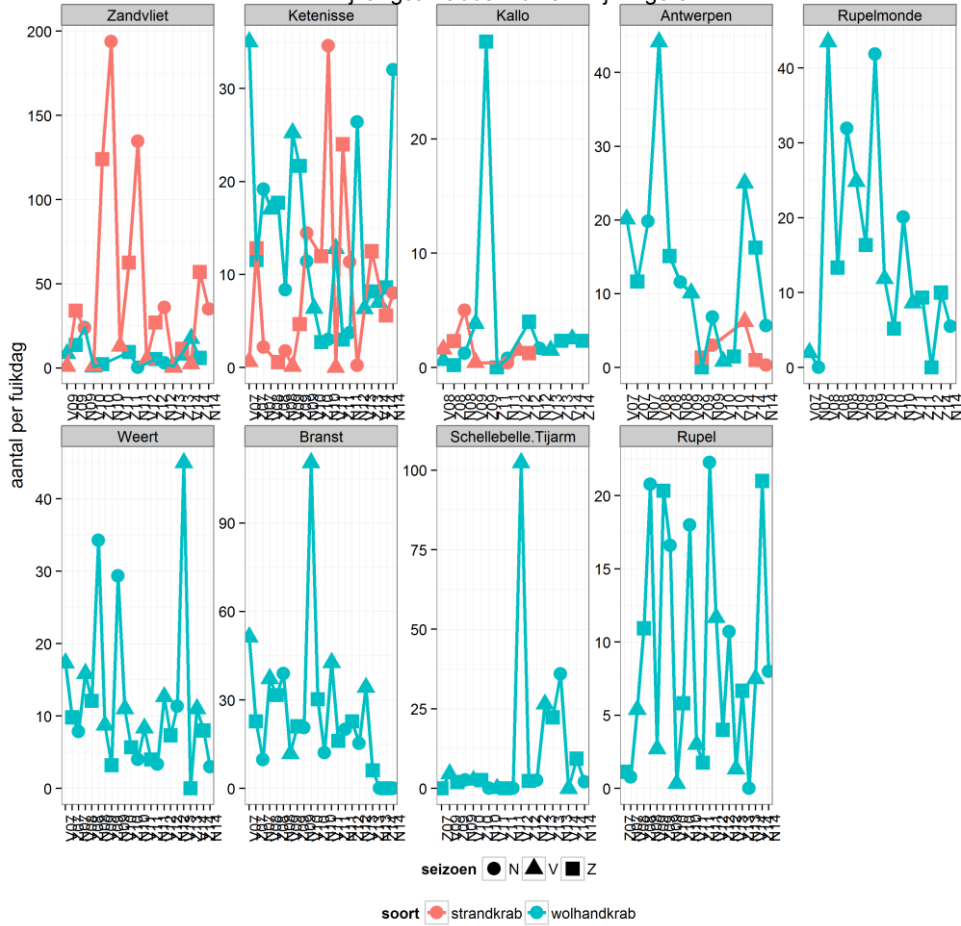
Bijvangst fuiken regulier meetnet INBO



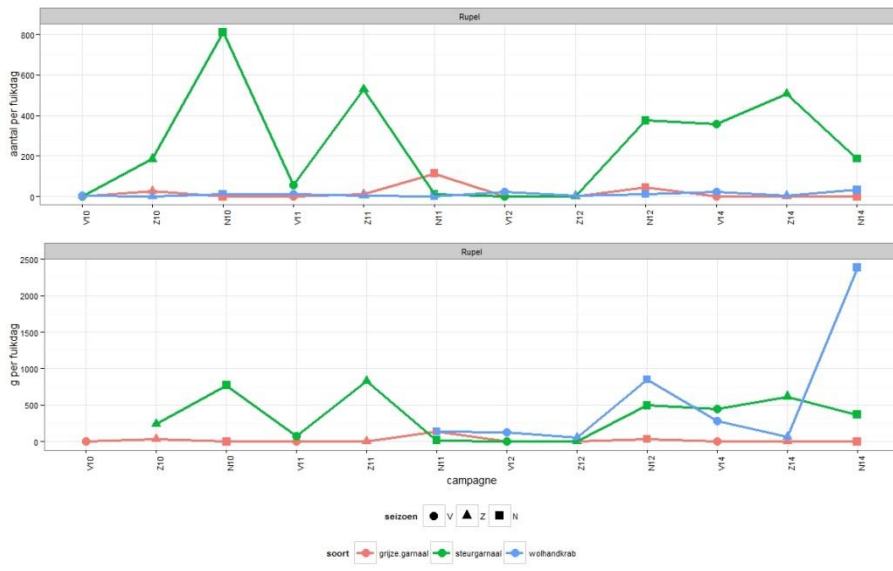
Bijvangst garnalen fuikers vrijwilligers



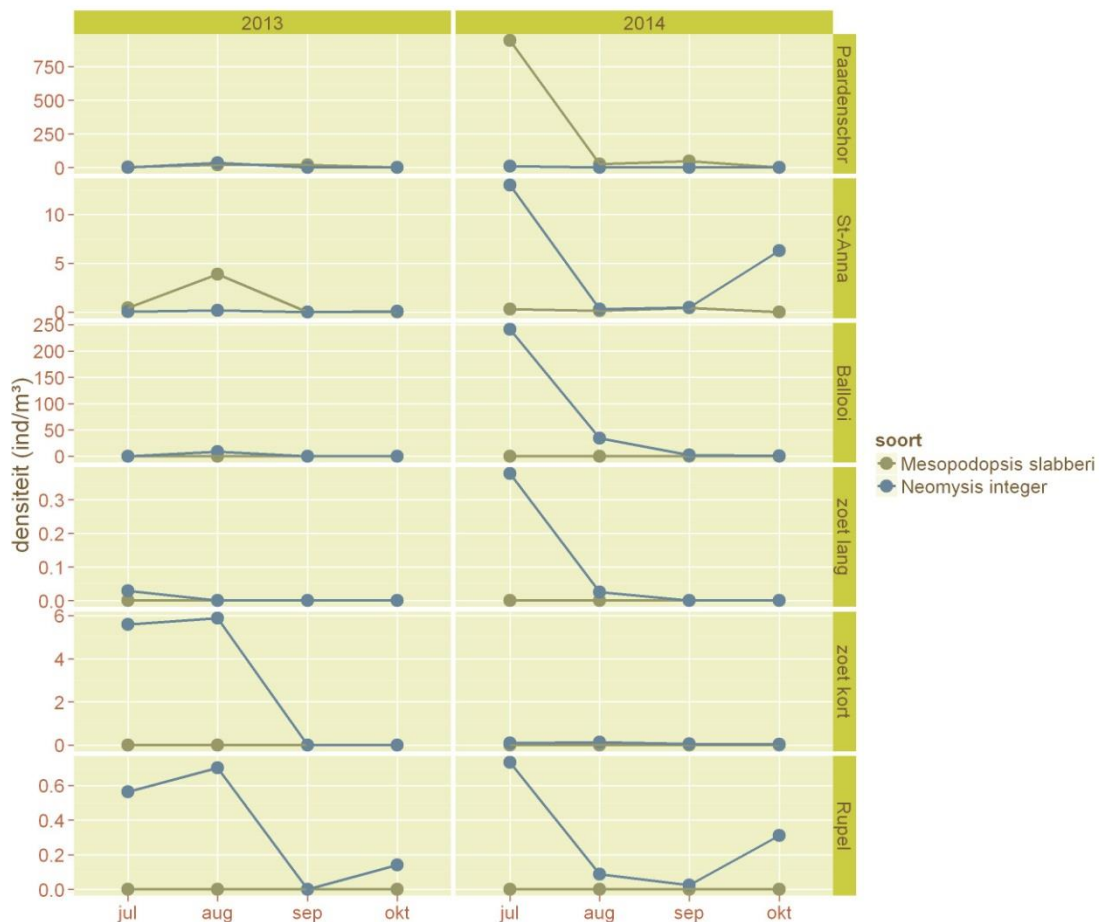
Bijvangst krabben fuiken vrijwilligers



Bijvangst Rupel fuiken regulier meetnet INBO



Mysida (aasgarnalen)

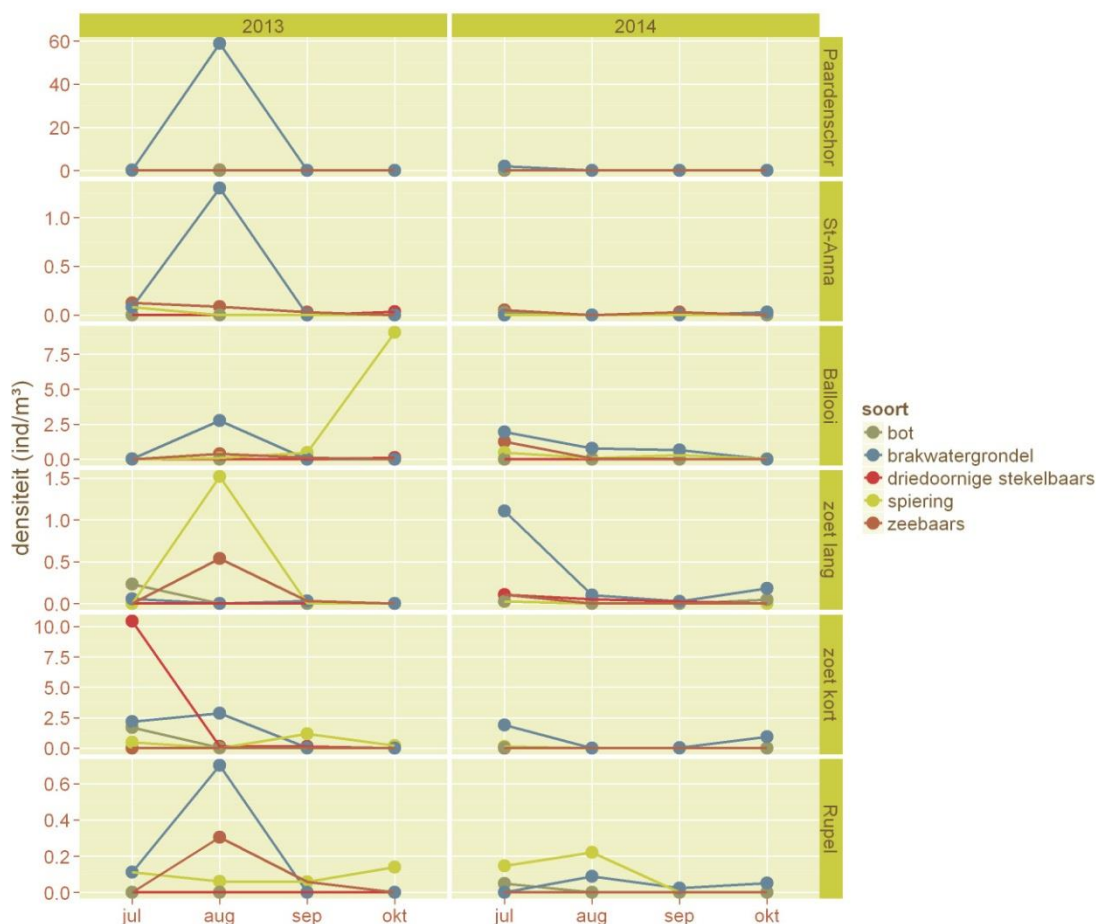


Figuur 4-6. Densiteit van de dominante Mysida (aasgarnalen) per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.

Mesopodopsis slabberi is beperkt tot het mesohalieu en liet in juli 2014 de grootste vangst aan aasgarnalen in de (nog jonge) monitoring optekenen. Ter hoogte van Sint-Anna is de soort reeds duidelijk veel schaarser, terwijl ze op de overige locaties (nog) nooit werd vastgesteld. *Neomysis integer* werd ook in 2014 op alle locaties aangetroffen. De soort dook in 2014 veelal het talrijkst op in juli, met de grootste vangst aan de Ballooi en nog vangsten met meer dan 10 ind/m³ ter hoogte van Sint-Anna en het Paardenschor. De vangsten van beide soorten waren in 2013 merkbaar lager. Mogelijk viel hun piek vóór de aanvang van de 2013 bemonsteringen. De vastgestelde relatieve maxima in augustus 2013 maken dit wellicht minder waarschijnlijk, al zijn meerdere pieken per jaar niet uitgesloten. Analyse van aanvullend verzamelde gegevens uit 2014 met een hogere temporele resolutie kunnen een antwoord bieden.

Vis

In de sleepvangsten duikt ook behoorlijk wat (veelal) jonge vis op.



Figuur 4-7. Densiteit van de dominante vissoorten per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.

Over het algemeen werd in 2014 minder juveniele vis gevangen dan in 2013. Een vrij omvangrijke vangst van brakwatergrondel in augustus 2013 aan het Paardenschor werd in 2014 nergens en voor geen enkele vissoort vastgesteld. Net zoals bij de aasgarnalen, lag de algemene piek in 2014 eerder in juli dan in augustus. Dit weerspiegelt mogelijk een predator-prooi link (waarbij de jonge vis zich voedt met aasgarnalen).

5 Vissen

Fichenummer: FICHE S-DS-V-004a – Vissen (KRW) & S-DS-V-004b - Vissen
(Vrijwilligersnetwerk)

Jan Breine

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de resultaten van viscampagnes uitgevoerd met ankerkuil en fuiken in 2014 in de Zeeschelde en getijde zijrivieren.

Sinds 2012 worden vier locaties in de Zeeschelde bemonsterd met de ankerkuil in het voorjaar, de zomer en het najaar. We bemonsteren een mesohalien station (Doel), twee locaties in de oligohaliene zone (Antwerpen (Kennedy) en Steendorp) en een locatie in de zoetwater zone (Branst). Voor extra informatie verwijzen we voor de ankerkuilvangsten naar Breine en Van Thuyne (2014a).

Sinds 2008 gebeuren de viscampagnes met schietfuiken op zes plaatsen in de Zeeschelde. In de Boven-Zeeschelde plaatsen we fuiken ter hoogte van Overbeke, Appels, Kastel, Steendorp. Voor de Beneden-Zeeschelde selecteerden we een meetpunt ter hoogte van Antwerpen (nabij de Kennedytunnel) en Zandvliet. Vanaf 2009 wordt er bemonsterd in het voorjaar, zomer en najaar. Voordien werd er niet gevestigd in de zomer. We verwijzen naar Breine en Van Thuyne (2015) voor een gedetailleerd verslag van de fuikvangsten op de Zeeschelde.

In de Durme werd er niet gevestigd in 2014.

Op de Rupel, Dijle, Zenne en Beneden-Nete werd er in 2013 niet gevestigd door het INBO. De viscampagnes werden wel in 2014 hervat. Vanaf 2010 wordt er op drie locaties in de Rupel gevestigd in het voorjaar, zomer en najaar. Vanaf 2007 wordt de getijgebonden Zenne in Leest bemonsterd. Pas vanaf 2010 vist het INBO ook in twee locaties van de getijgebonden Dijle en Beneden Nete. Voor een gedetailleerde bespreking van de resultaten voor 2013 verwijzen we naar Breine en Van Thuyne (2013a).

De fuikvangstgegevens van het INBO zijn beschikbaar in de VIS databank van het INBO (VIS.INBO.be) (Brosens et al., 2015). Vrijwilligersdata en ankerkuilgegevens worden momenteel nog afzonderlijk opgeslagen tot er een aanpassing kan gebeuren aan de databank. Alle data werd aangeleverd als xlsx-bestanden aan de Scheldemonitor.

5.2 Materiaal en methode

5.2.1 Ankerkuil

De ankerkuilen zijn geïnstalleerd op een platbodemschip, 'De Harder'; registratienummer BOU25 eigendom van het visserijbedrijf Bout-Van Dijke. De ankerkuil bestaat uit twee 8 meter brede stalen balken waarvan de onderste tot op de bodem en het bovenste net op of boven de waterlijn wordt neergelaten. Tussen deze balken staat het net gespannen dat hierdoor de totale waterkolom over een breedte van 8 meter en een hoogte van maximaal 15 meter beslaat. De hoekpunten van de balken zijn verbonden met het scheepsanker waaraan ook het vaartuig is afgemeerd. Het door de stroming passerende water opent het net en dat filtreert alle objecten in het uiteinde van het net dat een 20 mm maaswijdte heeft.

In de periode 2012-2014 werd telkens gevestigd in de tweede week van mei, de laatste week van juli en in september (wisselend eerste of laatste week).

Onder ideale omstandigheden kan tegelijkertijd met één net aan bakboord en één net stuurboord gevestigd worden. De periode van het getij waarin gevestigd kan worden valt,

naargelang de sterkte van de stroming, meestal van een uur na tot een uur voor de kentering van het getij. Om het risico van een misvangst te beperken en een goede filtratie van het net te bevorderen wordt het eerste net meestal na een uur leeggemaakt en het tweede net pas na twee uur zodat mogelijk twee vangsten per getijfase gemaakt kunnen worden. De verwerking van de vangst geschiedt na het aan boord halen van het net. De vangst wordt, eenmaal op het dek gestort, onmiddellijk uitgezocht op minder algemene soorten en op grote individuen. Deze worden apart bewaard. Van de zeer algemene soorten wordt een deelmonster genomen via het in de visserij gebruikelijke voortgezette halvering verdeelsysteem tot een hanteerbaar representatief volume. Vervolgens worden alle vissen op soort geïdentificeerd, geteld en gewogen en van elke vis de lengte in cm bepaald en geregistreerd. Na deze verwerking wordt het papieren databestand gedigitaliseerd. Tijdens de duur van het uitstaan van de ankerkuil wordt de passerende waterkolom gemeten met een stroommeter. Door de gemiddelde hoogte van de waterkolom, die met de duur van het getij verloopt, te vermenigvuldigen met de gepasseerde waterstroom kan het watervolume dat het net gepasseerd heeft worden berekend.

Aantallen en gewichten worden omgerekend naar aantallen en gewicht per m³ volume afgevisst.

5.2.2 Fuikvisserij

Per locatie worden twee dubbele schietfuiken (type 120/90) geplaatst. Elke schietfuike heeft twee 7.7 m lange fuien, waartussen een net van 11 meter gespannen is. Een fuike bestaat uit een reeks van hoepels waar een net rond bevestigd is. De grootste hoepel vooraan (diameter 90 cm), die open is, heeft onderaan een afgeplatte vorm van 120 cm zodat de hele fuike recht blijft staan. Aan het andere uiteinde (maaswijdte 8 mm) wordt de fuike geopend en leeg gemaakt. Het overlans net dat tussen de twee fuien gespannen is, is bovenaan voorzien van vlotter en van een loodlijn onderaan, zodat het goed opgespannen kan worden. Vissen die tegen het overlans net zwemmen, worden in één van de fuien geleid. Binnenin de fuien bevinden zich een aantal trechervormige netten waarvan het smalle uiteinde naar achter is bevestigd. Eenmaal de vissen een trechter gepasseerd zijn, kunnen ze niet meer terug. Bij iedere campagne (voorjaar (mrt-apr), zomer (juni-augustus) en najaar (sept-okt)) werden twee dubbele schietfuiken geplaatst op de laagwaterlijn. De fuien staan 48 uur op locatie en worden om de 24 uur leeggemaakt. De gevangen vissen worden ter plaatse geïdentificeerd, geteld en gemeten. Daarna worden de vissen teruggezet.

Het aantal individuen en biomassa gevangen met fuien wordt omgerekend naar aantallen en biomassa per fuikdag. Deze getransformeerde data worden ook gebruikt voor het berekenen van de visindex (zie F). De index geeft een geïntegreerde score op basis van metrieken die vervolgens vertaald worden in één index, variërend van "slecht" over "onvoldoende", "matig", "goed ecologisch potentieel" tot "maximaal ecologisch potentieel". Elke metriek staat voor een bepaalde functie van het ecosysteem voor de visgemeenschap. Voor elke metriek wordt een score bepaald in functie van een vastgelegde referentietoestand. De metrieken en grenswaarden verschillen naargelang de zone (Breine *et al.*, 2010).

De vismethode in de zijrivieren is analoog aan deze toegepast in de Zeeschelde. De vrijwilligers gebruiken één dubbele schietfuike die voor de duur van 24 uur op de laagwaterlijn staat. Er worden geen gewichten genoteerd.

5.3 Exploratieve data-analyse

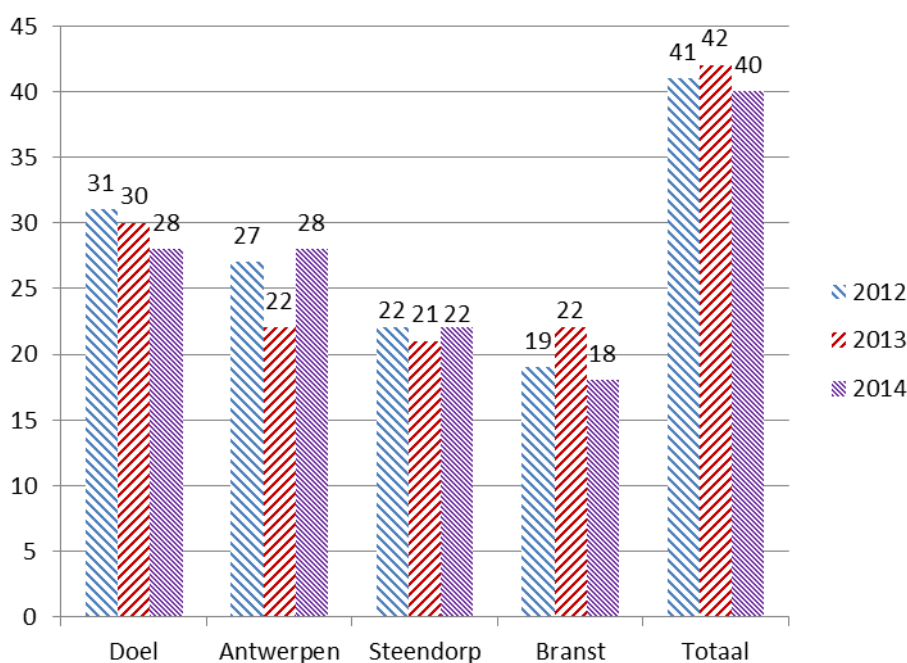
5.3.1 Zeeschelde

5.3.1.1 Ankerkuil

In 2011 werden Antwerpen en Steendorp driemaal bemonsterd met de ankerkuil. De resultaten van deze campagnes worden hier niet verwerkt omdat enerzijds het protocol nog niet gestandaardiseerd was en anderzijds omdat de volume berekening niet werd toegepast. Sinds 2012 worden vier locaties bemonsterd: Doel, Antwerpen, Steendorp en Branst. Er wordt gevist in het voorjaar, zomer en najaar telkens over een volledige getijfase (eb en vloed).

A. Diversiteit soorten:

Aantal soorten

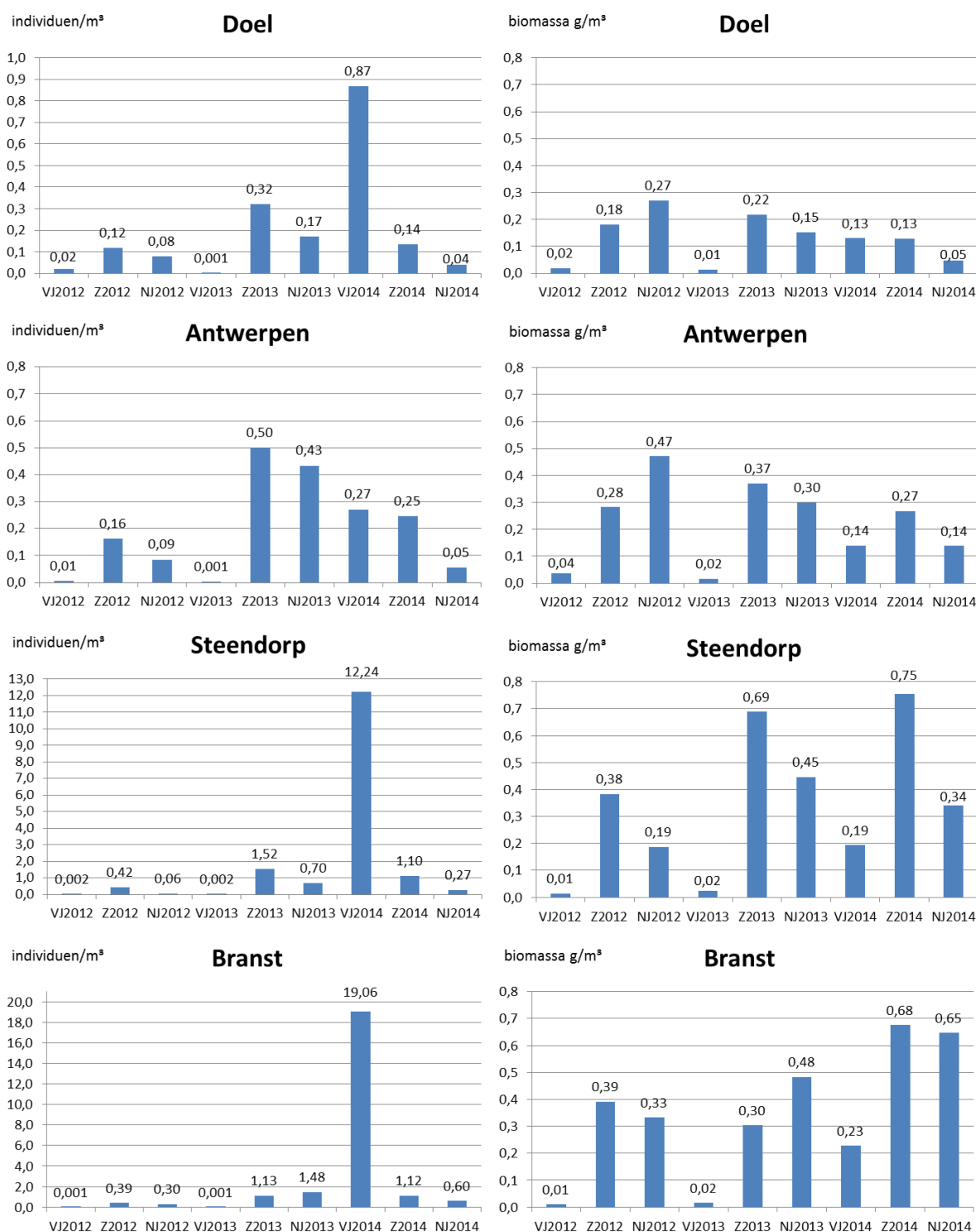


Figuur 5-1. Het aantal soorten gevangen met ankerkuil op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2014).

Het totaal aantal soorten over de jaren heen blijft redelijk stabiel. Het grootste aantal soorten wordt in de mesohaliene zone (Doel) gevangen. Verder stroomopwaarts daalt het aantal gevangen soorten. Er bestaat wel een jaar op jaar variatie door variatie in de systeemeigenschappen en door het mogelijk wisselend scoren van zeldzame soorten. In de zomer worden meestal het laagste aantal soorten gevangen. De visgemeenschap wordt in detail beschreven in vorige rapporten (Breine *et al.*, 2012, Breine en Van Thuyne 2013b, 2014).

B. Densiteit en biomassa soorten

Het aantal individuen per volume gevangen neemt toe van 2012 tot 2014. Dat heeft vooral te maken met de zeer hoge aantallen spiering die worden gevangen.



Figuur 5-2. Aantal individuen per m³ (links) en biomassa (g/m³, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen per locatie (2012-2014).

Het aantal individuen gevangen per m³ is laag in Doel en Antwerpen (0.2ind./m³ 2012-2014). Vooral in het voorjaar 2013 werd er opmerkelijk weinig vis gevangen in deze locaties. Gemiddeld vingen we in de periode 2012-2014 1.81 individuen in Steendorp en 2.68 in Branst. De gevangen biomassa neemt ook toe in stroomopwaartse richting. Dit impliceert dat

de draagkracht van het systeem (of voedselvoorziening voor de vis) ook moet toenemen per volume eenheid naarmate de vispopulaties zich stroomopwaarts ophoud.

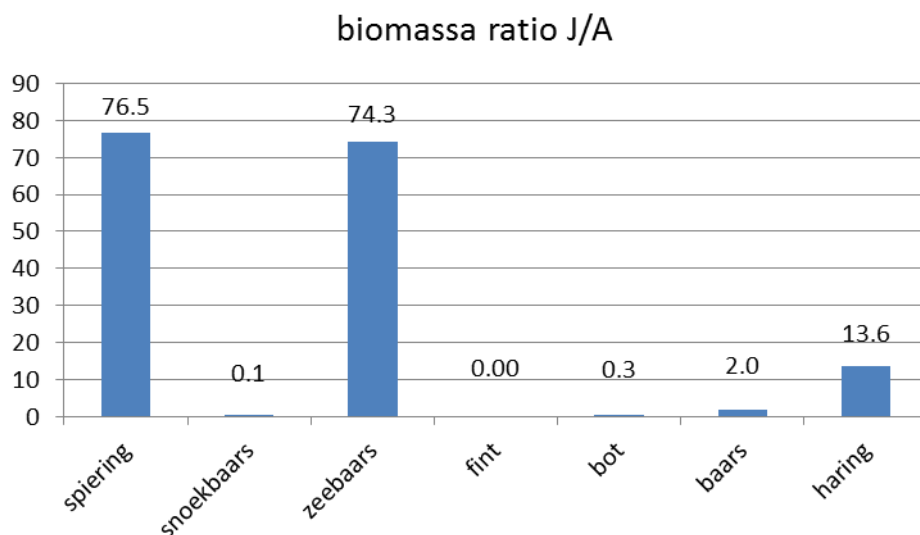
Opvallend zijn de hoge densiteiten in Steendorp en Branst (VJ2014) te wijten aan de spieringvangsten. Er werd nochtans telkens op een vergelijkbaar moment in het voorjaar gevist maar de watertemperatuur was in 2014 op deze locaties gemiddeld 15.8°C, wat merkkelijk lager was dan in 2012 (21.5°C) en 2013 (21.6°C).

De relatieve samenstelling van de visgemeenschap in 2014 is volledig gedomineerd door spiering, met uitzondering van de voorjaarsvangsten in Doel met een hoog aandeel aan haring,. Enkel in Branst hebben we in de zomer en het najaar ook nog een belangrijke bijdrage van brakwatergrondels (Breine en Van Thuyne, 2014).

De relatieve biomassa toont een gelijkaardig patroon. Spiering draagt het meeste bij tot de biomassa in alle locaties en seizoenen. Enkel in Doel (voor- en najaar) en Branst (zomer) dragen respectievelijk haring en brakwatergrondel substantieel bij tot de biomassa (Breine en Van Thuyne, 2014).

C. Kraamkamerfunctie

Het relatief aandeel van de biomassa aan juveniele vis ten opzichte van adulte vis werd berekend voor deze soorten waarvan er voldoende individuen zijn gevangen in 2014 in de Zeeschelde. Het betreft volgende soorten: baars, bot, fint, haring, spiering, snoekbaars en zeebaars. Voor zeebaars en snoekbaars werd onderscheid gemaakt tussen 0+ en éénjarige vis ten opzichte van grotere exemplaren. Er worden immers bijna geen volwassen individuen (>35cm) gevangen. Sommige soorten ontbreken omwille van de vangstselectiviteit. Tong, een veel voorkomende soort in de mesohaliene zone, wordt ondermaats gevangen met ankerkuil. Andere soorten, zoals brakwatergrondel en dikkopje, ontbreken in de analyse omdat ze niet individueel zijn gewogen. De gehanteerde lengte grenswaarden zijn bepaald op basis van literatuur en worden weergegeven in Breine en Van Thuyne (2014).

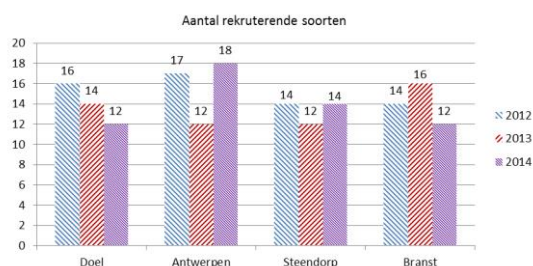


Figuur 5-3. Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Zeeschelde (ankerkuilcampagne 2014, gemiddelde 3 campagnes).

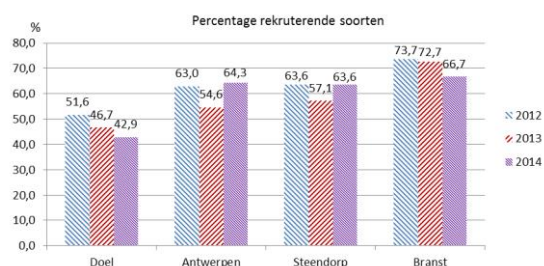
Hieruit blijkt dat het aandeel juveniele spiering veel hoger is dan dat van de adulte individuen. Dat geldt ook voor zeebaars waarvan zeer weinig adulte exemplaren worden gevangen in de Zeeschelde. Ook voor haring vangen we veel meer juveniele individuen dan volwassen exemplaren. Zeebaars en haring benutten het estuarium als opgroeigebied.

Volwassen individuen trekken terug naar zee. Van bot worden meer juvenielen gevangen dan grotere exemplaren maar hun bijdrage tot de biomassa is echter heel laag. Hetzelfde geldt voor baars. Voor fint werden in 2014 bijna geen juveniele individuen gevangen, wat de lage verhouding verklaart. 2014 was voor de fint dan ook geen succesvol reproductiejaar in de Zeeschelde.

Voor het bepalen van de rekrutering wordt per soort nagegaan of er verschillende jaarklassen aanwezig zijn van vissen die de Zeeschelde als paaihabitat gebruiken.



Figuur 5-4. Het aantal rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde (2012-2014).



Figuur 5-5. Het percentage rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde (2012-2014).

Het aantal rekruterende soorten is relatief vergelijkbaar tussen de verschillende locaties (Figuur 5-4). Tussen 2012 en 2014 lijkt er in Doel een afname te zijn in het aantal soorten dat rekruteert. Deze trend is niet waarneembaar in Antwerpen waar in 2014 een hoger aantal soorten rekruteert. De trend is ook niet te zien in de fuikdata. Deze observatie is een aandachtspunt voor de komende jaren.

Het relatief percentage wordt berekend op basis van het totaal aantal soorten inclusief deze die de Zeeschelde niet als paaihabitat gebruiken (Figuur 5-5). Het percentage rekruterende soorten neemt toe in stroomopwaartse richting. Dat is normaal want in Doel hebben we meer mariene soorten die niet rekruteren in het estuarium. Ze gebruiken de mesohaliene zone als opgroeigebied. Opmerkelijk is ook dat in Doel de rekrutering een dalende trend heeft. Ook in Antwerpen vinden we nog een aanzienlijk aantal dwaalgasten of niet-estuariene soorten. In de oligohaliene en zoetwaterzone domineren de zoetwatervissen en vinden we ook diadrome soorten zoals spiering en fint. Deze soorten rekruteren bijna allemaal wat het hogere rekruteringspercentage verklaart. Het rekruteringspercentage kunnen we bepalen op basis van de lengte frequentie diagrammen. De aanwezigheid van verschillende lengte klassen duidt op een geslaagde rekrutering (Breine et al., 2012; Breine & Van Thuyne, 2013b, 2014).

D. Exoten

In totaal vingen we over deze periode vijf exotische soorten: blauwbandgrondel, regenboogforel, gibel, snoekbaars en zwartbekgrondel. Hun aantal blijft relatief constant over de jaren heen met een maximum van vier nabij Steendorp. Zwartbekgrondel wordt vooral in Antwerpen en in mindere mate in Doel gevangen. Blauwbandgrondel wordt overal gevangen. Vooral in 2012 werden hogere aantallen blauwbandgrondel gevangen. Ook snoekbaars is een algemeen voorkomende soort die heel goed gedijt in de Zeeschelde. Gibel werd enkel in Branst gevangen en regenboogforel in Steendorp.

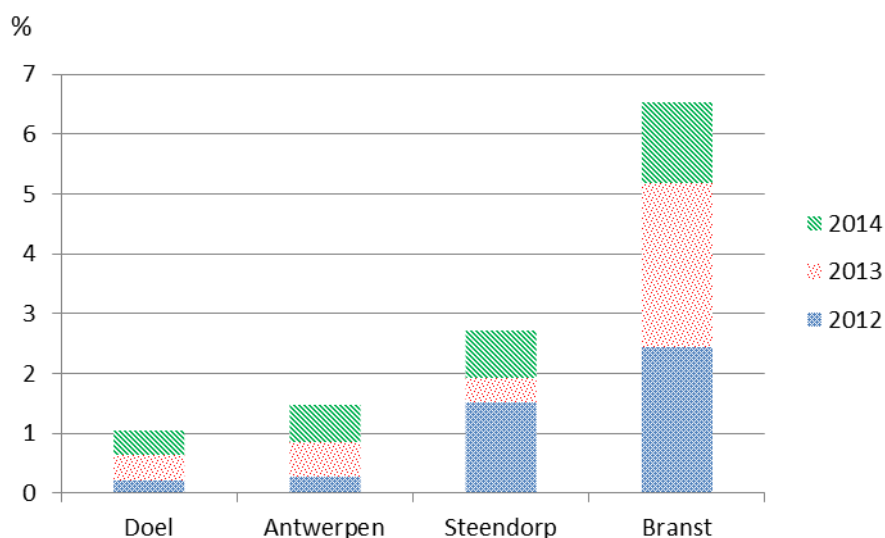
Tabel 5-1. Totaal aantal exotische individuen met ankerkuil gevangen op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2014).

	Doel	Antwerpen	Steendorp	Branst
2012	89	51	54	103
2013	36	216	165	104
2014	42	199	174	162

Tabel 5-2. Relatieve biomassa exotische individuen met ankerkuil gevangen op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2014).

Exoten (%)	Doel	Antwerpen	Steendorp	Branst
2012	0,21	0,27	1,52	2,44
2013	0,42	0,57	0,41	2,73
2014	0,42	0,63	0,79	1,35

De stapeldiagram (Figuur 5-6) toont duidelijk aan dat de relatieve bijdrage aan exoten (biomassa) stroomopwaarts toeneemt. In 2014 is het relatief aandeel ten opzichte van 2013 afgenomen in Branst maar wel toegenomen in Antwerpen en Steendorp. In Doel is het relatief aandeel gelijk gebleven.



Figuur 5-6. Relatieve biomassa exotische individuen (cumulatief) met ankerkuil gevangen op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2014)

E. Trends in sleutelsoorten

We beschouwen enkele sleutelsoorten in de Zeeschelde. Hun aantallen en biomassa worden weergegeven in onderstaande figuren voor de periode 2012-2014.

Diadrome sleutelsoorten zijn fint, spiering, bot en paling. Vooral de aanwezigheid van fint en bot zijn indicatoren van een goede zuurstofhuishouding. Bot en paling worden beter gevangen met de fuiken en deze sleutelsoorten worden besproken in paragraaf 5.3.1.2. Juveniele finten eten in het zoete water voornamelijk Crustacea, Mysidacea en Amphipoda (Gammariden). Eenmaal in het brakke gedeelte voeden ze zich op larven van sprot, spiering en grondels (dikkopje, brakwatergrondel). Als volwassen vis is sprot hun geliefde prooi.

Larven van spiering voeden zich met zoöplankton. De grotere individuen eten vissen zoals andere spiering en sprot.

Het aantal **finten** varieert sterk van jaar tot jaar. Ze worden meestal in het voorjaar gevangen. Het gaat dan om volwassen individuen wat tot uiting komt in de relatief belangrijke bijdrage aan biomassa. In de zomer van 2012 werd in Branst, gelegen in het paaigebied, veel juveniele fint gevangen. In 2014 werd geen juveniele fint gevangen. **Spiering** wordt over gans het bemonsterd gebied, op enkele uitzonderingen na, in hoge aantallen gevangen. Hun relatief aantal vormt soms 99% van de totale vangst. Ook hun relatieve bijdrage tot de biomassa is hoog en de biomassa over de tijd is in stijgende lijn. 2014 was een jaar met de hoogste aantallen spiering sinds de start van de ankerkuil monitoring.

Haring en zeebaars zijn marien seizoensale gasten. Deze soorten gebruiken het estuarium als opgroeigebied. Naargelang de zoutwig verder stroomopwaarts dringt komen deze soorten verder in het estuarium voor. Ansjovis is een mariene soorten die het estuarium als foerageergebied gebruiken. Ansjovis dringt minder ver door in het estuarium dan haring en zeebaars.

Vooraf in het voorjaar 2013, 2014 (Doel) en in 2013 (Antwerpen) werd haring goed gevangen. Opmerkelijk is dat in de zomer van 2013 haring in Steendorp en Branst werd gevangen. Haring werd ook in het najaar 2014 in zeer kleine aantallen gevangen op deze locaties. Droge periodes en de aanwezigheid van zoöplankton (juvenielen) en aasgarnalen (iets grotere haring) beïnvloeden de aanwezigheid van haring. Haring heeft meerdere manieren van foerageren wat zijn succes op het vinden van voedsel positief beïnvloedt. Zeebaars werd in alle locaties gevangen en hun aantallen variëren van jaar tot jaar in de verschillende locaties. Zeebaars heeft niet echt een voorkeur voor voedsel. Juvenielen eten kreeftjes en garnalen, vooral deze laatsten zijn talrijk aanwezig in de Zeeschelde. Bij grotere exemplaren neemt het aandeel vis in het dieet toe. Ansjovis wordt in kleine aantallen gevangen. Deze soort komt meer voor in de Westerschelde (Goudswaard en Breine, 2011). Ze voeden zich voornamelijk met dierlijk plankton zoals roeipootkreeftjes.

Rivierprik is, hoewel het geen vis is, toch een indicator soort die zeer gevoelig is voor vervuiling en lage zuurstofconcentraties. Rivierprik wordt tot nu toe slechts af en toe stroomopwaarts Doel gevangen in de Zeeschelde. Deze rondbeksoort wordt jaarlijks, vooral in het voorjaar, in lage aantallen gevangen. De lengte van de gevangen individuen, tussen 11.9 en 21.5cm, en de periode waarin ze werden gevangen (vooral in het voorjaar) laat vermoeden dat het vooral volwassen dieren zijn die richting zee trekken. Eenmaal werd in het najaar 2014 een groter individu, op weg naar de stroomopwaarts gelegen paaiplaats, gevangen (34cm).

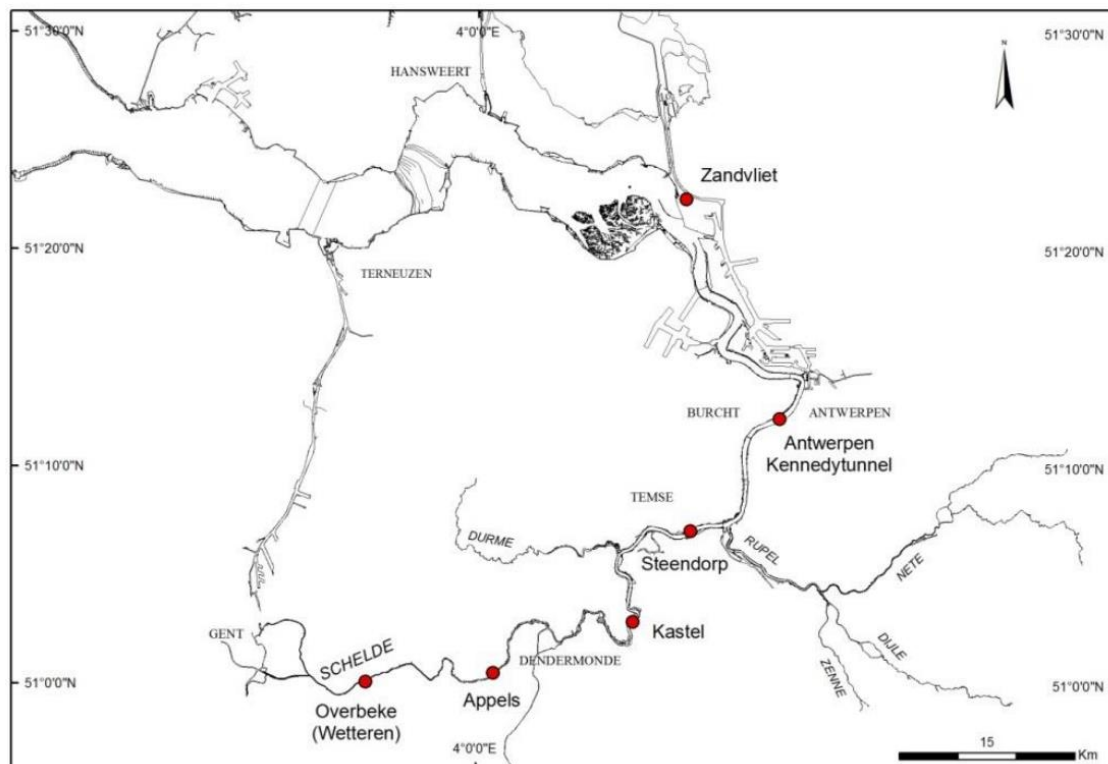


Figuur 5-7. Aantallen van rivierprik, spiering, ansjovis, fint, haring en zeebaars gevangen met ankerkuil in de Zeeschelde in de verschillende seizoenen voor de periode 2012-2014. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 12 = 2012; 13 = 2013; 14 = 2014.



Figuur 5-8. Biomassa van rivierprik, spiering, ansjovis, fint, haring en zeebaars gevangen met ankerkuil in de Zeeschelde in de verschillende seizoenen voor de periode 2012-2014. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 12 = 2012; 13 = 2013; 14 = 2014.

5.3.1.2 Fuikvisserij regulier meetnet



Figuur 5-9. Overzicht van de vislocaties in de Zeeschelde in het regulier fuikenmeetnet.

Tabel 5-3. Coördinaten stations en vangstinspanning per station uitgedrukt in het totaal aantal fuikdagen.

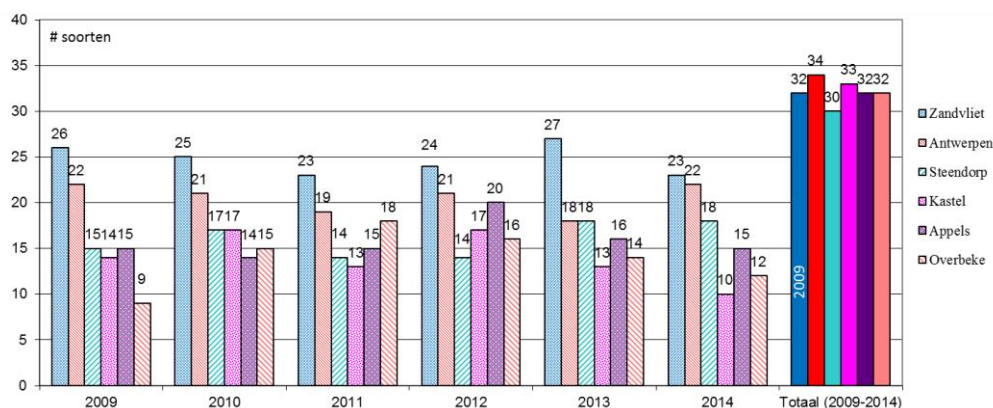
Station (saliniteitzone)	Lambert-coördinaten (X;Y)	Vangstinspanning (fuikdagen)
Overbeke (zoet)	114 823 ; 188 235	10
Appels (zoet)	128 997 ; 193 213	10
Kastel (zoet)	137 450 ; 193 480	10
Steendorp (oligohalien)	142 520 ; 201 050	11,5
Antwerpen (Kennedytunnel) (oligohalien)	150 050 ; 210 800	12
Zandvliet (mesohalien)	142 200 ; 229 380	12

We beschouwen de data voor de periode 2009-2014 omdat vanaf dan een gestandaardiseerde vismethode wordt toegepast. De fuikvangsten starten al vanaf het najaar 1995 en voorjaar 1996 (Maes et al., 1996). Twee jaar later werd de visgemeenschap van de Zeeschelde opnieuw bemonsterd tussen maart en oktober 1998 (Peeters et al., 1999) gevolgd door verschillende campagnes tijdens de periode april-november 2001 (Ercken et al., 2002). Vanaf 2002 werd er op vier locaties gevist (Zandvliet, Antwerpen, Steendorp en kastel) in het voor- en najaar. Deze frequentie werd tot in 2007 aangehouden waarna extra locaties bijkwamen in 2008 (Appels en Overbeke) en in 2009 werden alle locaties ook in de zomer bemonsterd (Breine et al., 2010b).

A. Diversiteit soorten:

Aantal soorten

In 2014 werden er, net zoals in 2013, in het regulier meetnet 32 soorten gevangen in de Zeeschelde (Breine en Van Thuyne, 2015). Vanaf 2009 schommelt het aantal soorten rond de 30 (Figuur). Net als bij de ankerkuilvangsten wordt het grootste aantal soorten in de mesohaliene zone (Zandvliet) gevangen. Verder stroomopwaarts daalt het aantal soorten.



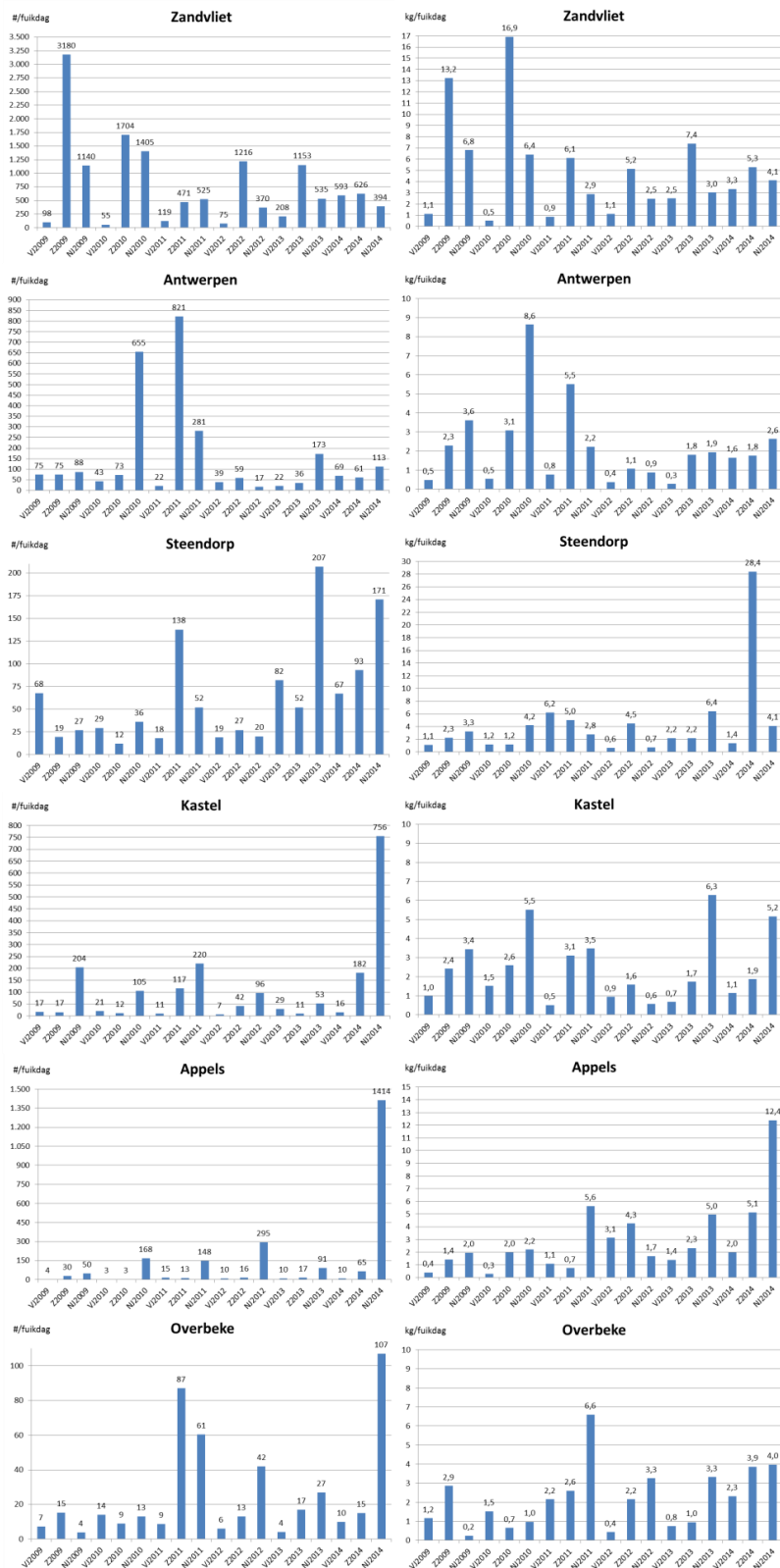
Figuur 5-10. Aantal soorten gevangen met schietfuiken per jaar in de verschillende locaties en jaartotalen in de Zeeschelde (2009-2014).

B. Densiteit en biomassa soorten

Bij fuikvangsten berekenen we de densiteit op basis van het aantal individuen en biomassa per fuikdag. We combineren de gegevens per locatie.

Voor de periode 2009-2014 werd gemiddeld het hoogst aantal individuen gevangen in Zandvliet. In de zomer van 2009 werd in Zandvliet heel veel tong gevangen. Vervolgens vingen we het meest individuen in Antwerpen. De piek in de zomer van 2011 is vooral te wijten aan de hoge aantallen brakwatergrondel en snoekbaars. Het laagste gemiddelde aantal individuen werd in Overbeke gevangen, maar ook in Steendorp is het aantal laag. In Steendorp werden ook zuurstofconcentraties gemeten die onder de 5mg/l norm liggen. In het najaar 2014 werden hoge aantallen genoteerd in Appels te wijten aan spieringvangsten.

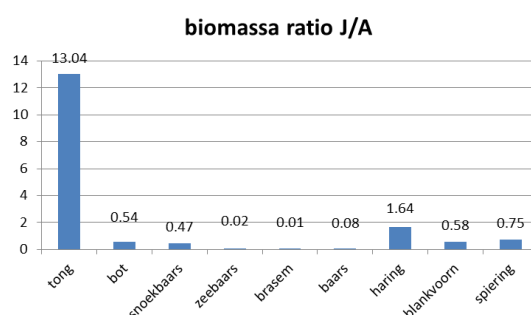
Met de ankerkuil kregen we een ander beeld wat betreft de densiteit. Volgens de fuikvangsten hebben we een hogere densiteit in de mesohaliene zone die stroomopwaarts afneemt. De biomassa gegevens tonen een gelijkaardig beeld. Zandvliet heeft voor de periode 2009-2014 de hoogste gemiddelde biomassa. De pieken in de zomer van 2009 en 2010 zijn te wijten aan de hoge tongvangsten. Steendorp heeft een hoge gemiddelde biomassa ten gevolge van de grote brasems gevangen in de zomer van 2014.



Figuur 5-11. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (kg/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen per locatie op de Zeeschelde (2009-2014).

C. Kraamkamerfunctie

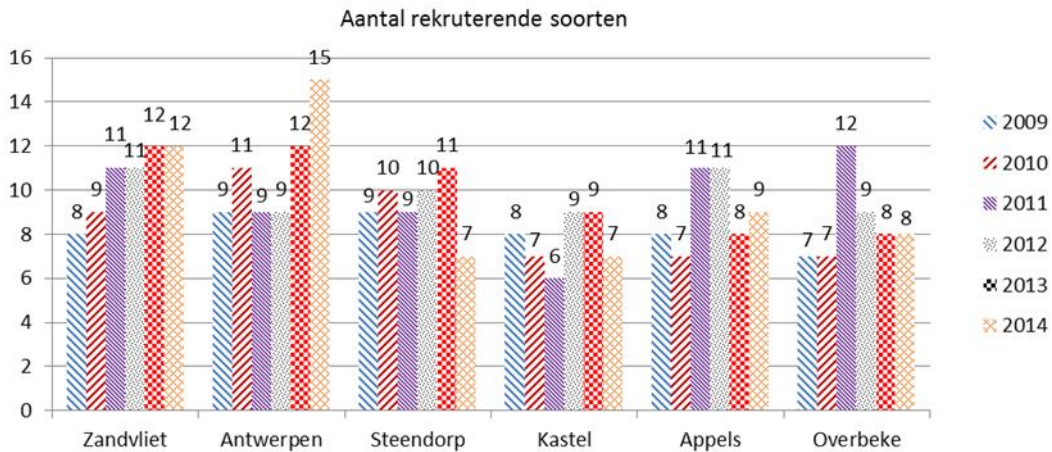
Het relatief aandeel van de biomassa aan juveniele vis ten opzichte van volwassen vis werd berekend voor deze soorten waarvan er voldoende individuen zijn gevangen in 2014 in de Zeeschelde. Voor zeebaars werd het onderscheid gemaakt zoals bij de ankerkuilvangsten (0+ en éénjarige versus oudere individuen) voor de overige soorten werd gekeken naar juveniele vis ten opzichte van mature vis. De resultaten van fuikvangsten kunnen verschillen met deze van de ankerkuil omdat er op meer locaties wordt gevist en ook omdat de habitatkenmerken verschillend zijn (slik versus vaargeul). Voor snoekbaars werden daarom andere grenswaarden genomen nl. juveniel-adulte en niet zoals bij de ankerkuil (éénjarige-oudere vis). De beschouwde soorten zijn: spiering, snoekbaars, brasem, tong, bot, baars, haring en blankvoorn.



Figuur 5-12. Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Zeeschelde (fuikvangsten 2014)

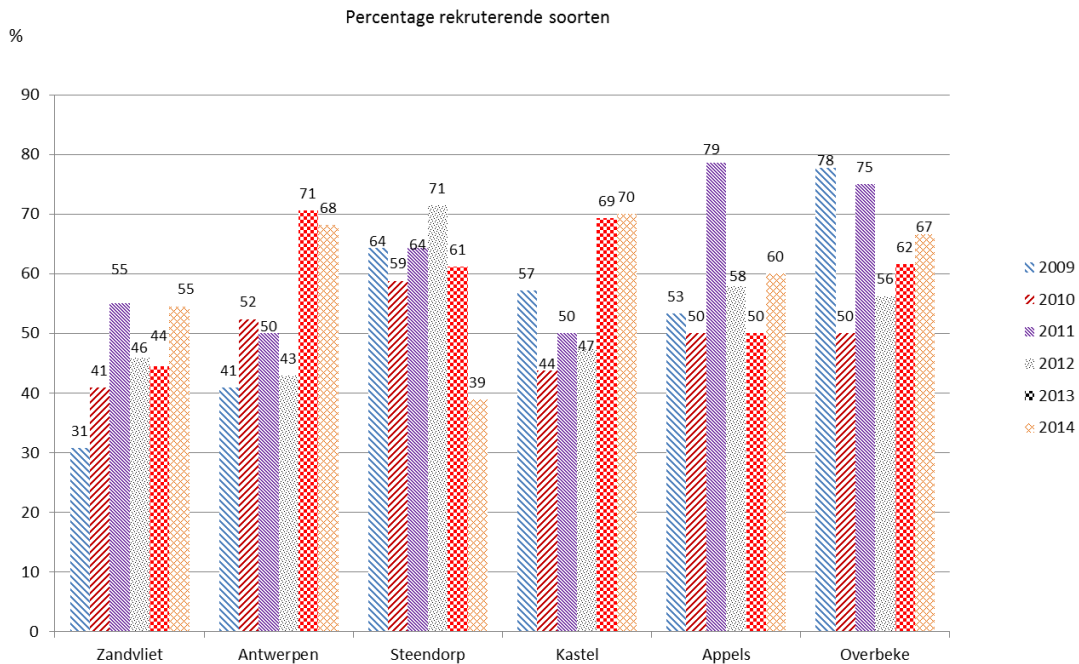
Deze resultaten zijn sterk verschillend dan deze van de ankerkuil. Voor tong, bot en snoekbaars is het aandeel juveniele biomassa hoger met de fuikvangsten. Deze vistechiek is het meest geschikt voor deze vissoorten. Bot en tong zijn bentische vissoorten. Voor de andere gemeenschappelijke soorten; zeebaars, baars, haring, en spiering, is het aandeel juveniele biomassa hoger bij de ankerkuilvangsten. Hoewel hoofdzakelijk juveniele tong wordt gevangen is hun bijdrage van de biomassa lager dan deze van de adulte tong. Dat geldt ook voor blankvoorn. Voor beide technieken (schietfuisen en ankerkuil) kunnen we besluiten dat hoewel er meer juveniele individuen dan adulten worden gevangen hun totale relatieve bijdrage aan de biomassa lager is dan deze van de volwassen individuen.

Voor het bepalen van de rekrutering wordt per soort nagegaan of er verschillende jaarklassen aanwezig zijn van vissen die de Zeeschelde als paaihabitat gebruiken.



Figuur 5-13. Het aantal rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde (2009-2014).

Het relatief percentage wordt berekend op basis van het totaal aantal soorten inclusief deze die de Zeeschelde niet als paaihabitat gebruiken. Voorbeelden zijn paling, bot, zeebaars, haring enz.



Figuur 5-14. Het percentage rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde (2008-2014).

Net als bij de ankerkuil zien we het laagste rekruteringspercentage in de mesohaliene zone (Zandvliet). Er is wel geen dalende trend zoals waargenomen met de ankerkuilvangsten. De lagere percentages in de mesohaliene zone zijn te wijten aan een groter aantal soorten (vb. mariene dwaalgasten) die de Zeeschelde niet als paaihabitat gebruiken. In Antwerpen zien we de laatste jaren een stijging van de rekruteringspercentage. De zoetwatersoorten (driedoornige stekelbaars, blankvoorn, brasem enz.) rekrutereren goed alsook de estuariene soorten zoals brakwatergrondel en dikkopje. Maar ook de exotische zwartbekgrondel rekruteert de laatste jaren in Antwerpen. In Steendorp daalt het percentage rekruteringspercentage na de piek in 2012. Dat

komt vooral omdat van bepaalde soorten slechts één of twee exemplaren werden gevangen. In de zoetwaterzone zien we in 2013 en 2014 een stijging in Kastel. Een van de redenen is dat hier geen of bijna geen mariene soorten worden gevangen en dat spiering en fint talrijk de Zeeschelde bevolken. In Appels was 2011 een topjaar wat rekrutering betreft. In Overbeke hebben we twee pieken (2009 en 2011) en na een dipje in 2012 neemt de rekrutering weerom toe.

D. Exoten

In de periode 2009-2014 werden vijf exoten gevangen: snoekbaars, giebel, blauwbandgrondel, zonnebaars en zwartbekgrondel.

Snoekbaars en giebel werden op alle locaties gevangen in de periode 2009-2014. Blauwbandgrondel werd niet in Zandvliet gevangen. Zwartbekgrondel werd vooral in Zandvliet gevangen, iets minder in Antwerpen, eenmalig in Steendorp en nooit verder stroomopwaarts. Zonnebaars werd enkel in de zoet getijde zone gevangen (vanaf Kastel stroomopwaarts).

Tabel 5-4. Relatief aantal exotische individuen (%) met schietfuisen gevangen op zes locaties in de Zeeschelde (2009-2014)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Zandvliet	0,83	0,24	0,34	0,71	3,81	3,56
Antwerpen	20,19	4,16	15,65	3,80	11,26	1,74
Steendorp	4,85	5,51	28,40	2,65	2,05	1,10
Kastel	3,36	2,72	1,58	2,42	2,14	0,50
Appels	20,78	1,08	5,85	1,80	3,18	0,27
Overbeke	8,33	6,93	21,84	5,36	5,26	2,46

Alle hoge waarden (>10%) zijn veroorzaakt door de relatief hoge aantallen snoekbaars.

Tabel 5-5. Relatieve biomassa exotische individuen (%) met schietfuisen gevangen op zes locaties in de Zeeschelde (2009-2014)

	<i>Zandvliet</i>	<i>Antwerpen</i>	<i>Kastel</i>	<i>Steendorp</i>	<i>Uitbergen</i>	<i>Overbeke</i>
2009	2.1	9.7	13.1	10.8	12.4	7.8
2010	0.8	5.5	8.9	14.7	6.2	8.4
2011	1.2	13.6	2.7	2.1	22.9	12.6
2012	3.6	23.4	16.7	34.0	29.6	7.9
2013	8.3	19.0	4.6	4.0	8.0	0.5
2014	7.8	5.6	1.3	6.8	5.3	4.4

Net als bij de relatieve aantallen zijn het de snoekbaarsvangsten die het relatief percentage biomassa de hoogte injagen. In Zandvliet nam het aantal gevangen zwartbekgrondels toe ten opzichte van vorige campagnes.

De laagste relatieve bijdrage aan exoten wordt in de mesohaliene zone gevangen (Zandvliet). Dat is in overeenstemming met de ankerkuilvangsten. In alle locaties wordt een hoger aantal exoten gevangen dan met de ankerkuil. In 2012 was de totale relatieve biomassa exoten het grootst van alle campagnes, daarna daalde het biomassa aandeel tot een minimum in 2014.

E. Trends in sleutelsoorten

Van de diadrome vissoorten wordt bot en paling het best gevangen met fuiken. **Fint** wordt in lage aantallen gevangen met de schietfuiken; de relatieve aantallen zijn lager dan deze van de ankerkuil. In het voorjaar 2012 en 2013 werd fint gevangen in Zandvliet en in het voorjaar 2014 in Antwerpen. Het gaat om een klein aantal grote exemplaren wat de relatief belangrijke bijdrage aan de biomassa verklaart (Figuur 5-15 & Figuur 5-16). In de zomer 2009 (Zandvliet) 2013 (Antwerpen, Kastel) werden juveniele individuen gevangen. Ook in het najaar werd juveniele fint gevangen: 2010 (Kastel) en 2012 (Appels, Kastel).

De aanwezigheid van bot en paling toont aan dat het estuarium gebruikt wordt als opgroeigebied. Bot heeft een gevarieerd dieet dat bestaat uit op de bodem levende wormen, kleine kreeftjes, jonge schelpdieren, krabben en garnalen. De oudere dieren eten naast de vermelde bodemorganismen ook jonge vis. Paling is een alleseter die hoofdzakelijk bodemorganismen eet. Tong voedt zich in de Zeeschelde voornamelijk met grijze garnalen die in de mesohaliene zone goed vertegenwoordigd zijn.

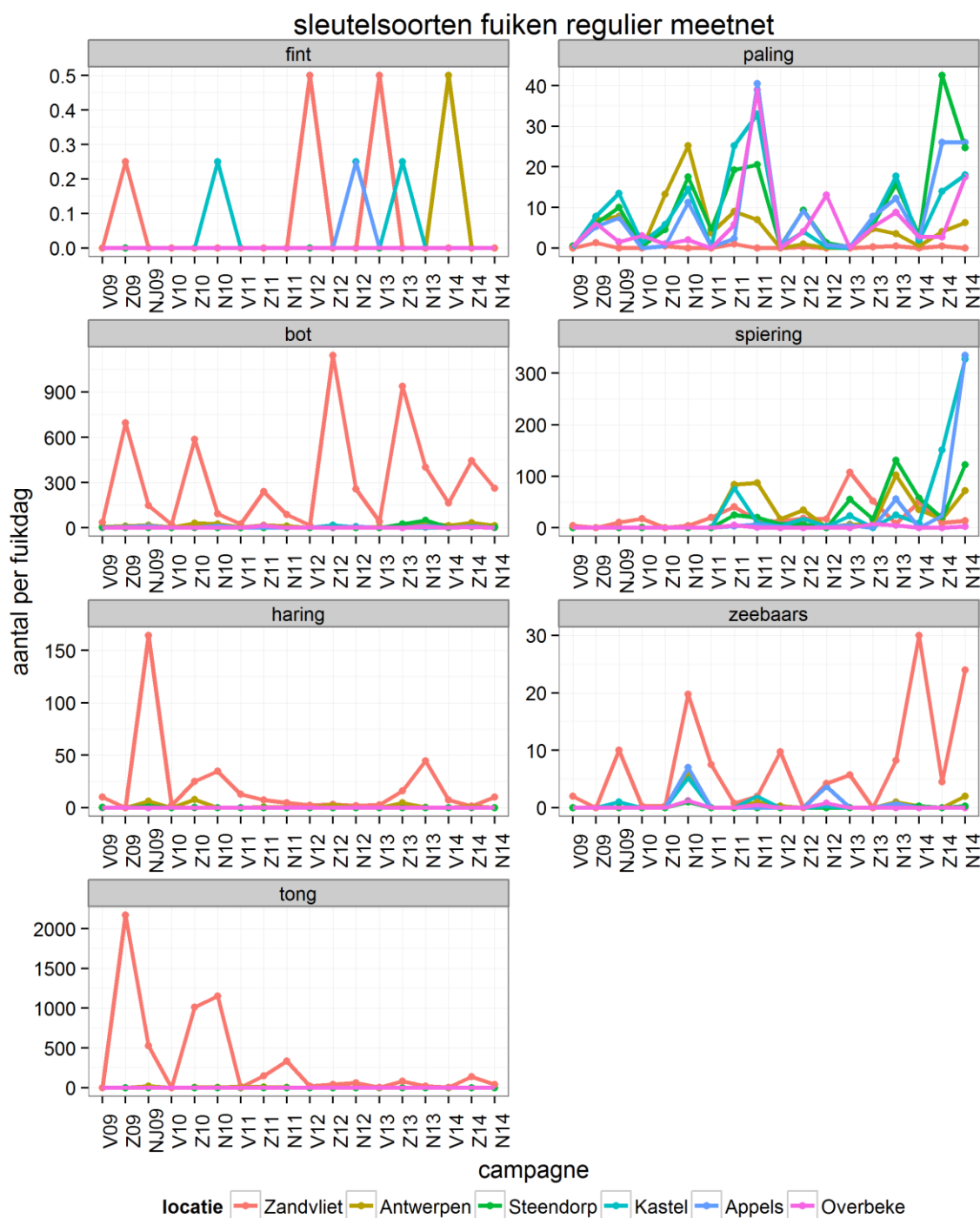
In vergelijking met ankerkuil worden meer **botten** gevangen met schietfuiken. In Zandvliet worden de grootste aantallen en biomassa bot genoteerd. In Antwerpen vermindert hun aandeel in zowel aantal als biomassa (uitgezonderd in het najaar 2012). Verder stroomopwaarts wordt, met uitzondering van enkele campagnes, nog minder bot gevangen en dan hoofdzakelijk kleine opgroeiende exemplaren (lage biomassa). Algemeen worden in het voorjaar het laagste aantal individuen gevangen. Het gaat voornamelijk om kleine individuen. In de zomer neemt het aantal gevangen individuen toe en is de gemiddelde lengte, en dus ook de biomassa, iets toegenomen. In het najaar daalt het aantal maar neemt de biomassa toe (grotere exemplaren).

In Zandvliet wordt weinig tot geen **paling** gevangen. Paling is vanaf het verbeteren van de waterkwaliteit in 2007 verder bovenstrooms gezwommen (Guelinckx *et al.*, 2007). Gezien de grootte van de individuen is de bijdrage tot de biomassa hoog. In het oligohalien en zoet lijkt er een positieve trend in de aantallen en biomassa van paling te zien. Algemeen vangen we minder paling in het voorjaar.

De relatieve aantallen en biomassa **spieringen** bepaald met schietfuikevangsten liggen lager dan deze van de ankerkuil, maar de aantallen zijn nog hoog. Er is wel een duidelijker seizoenaal patroon vast te stellen met de schietfuike resultaten. In het voorjaar is de relatieve biomassa het grootst. Vooral vanaf 2012 zien we een sterke stijging van aantallen. In de zomer 2009 en 2010 werd bijna geen spiering gevangen. Pas vanaf 2011 wordt er veel spiering gevangen in de zomer. Het gaat vooral om kleine individuen (<10-12 cm, kleine biomassa). Vanaf het najaar 2011 zien we een stijging in het aandeel spieringen. Deze najaarsvangsten bevatten vooral kleinere (opgroeiende) exemplaren.

Van de mariene sleutelsoorten zoals haring, tong en zeebaars wordt tong veruit het best gevangen met de fuiken. De habitat van **tong** gaat niet verder dan Antwerpen. Uitzonderlijk werd in Steendorp een exemplaar gevangen. Hun aandeel van de totaalvangst in Zandvliet is aanzienlijk. Toch valt een dalende trend op. Algemeen worden ze minder gevangen in het voorjaar (uitgezonderd in 2011 in Antwerpen). In de periode 2009-2011 werden ze in de zomer en najaar in grote aantallen gevangen in Zandvliet, daarna verminderden de aantallen.

De patronen voor **haring** en **zeebaars** zijn vergelijkbaar met de ankerkuil resultaten. Het leeuwendeel wordt in de mesohaliene zone gevangen (Zandvliet). Het gaat om juveniele exemplaren die weinig bijdragen tot de biomassa. Zeebaars wordt bijna uitsluitend in het voor- en najaar gevangen. Haring meer in het najaar.



Figuur 5-15. Aantallen van fint, bot, zeebaars, driehoornige stekelbaars, paling, spiering, tong en snoekbaars gevangen per fuikdag in de Zeeschelde (regulier meetnet) in de verschillende seizoenen voor de periode 2009-2014. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 09 tot 14 = 2009 tot 2014.



Figuur 5-16. Gewicht van fint, bot, zeebaars, driedoornige stekelbaars, paling, spiering, tong en snoekbaars gevangen per fuikdag in de Zeeschelde (regulier meetnet) in de verschillende seizoenen voor de periode 2009-2014. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 09 tot 14 = 2009 tot 2014.

F. Visindex:

De index wordt berekend voor de verschillende locaties op basis van de zone specifieke estuariene index voor biotische integriteit (Breine *et al.*, 2010a). De Index wordt per saliniteitszone berekend met de jaargegevens. Op basis van de ecologische kwaliteits ratio (EQR) wordt een appreciatie gegeven.

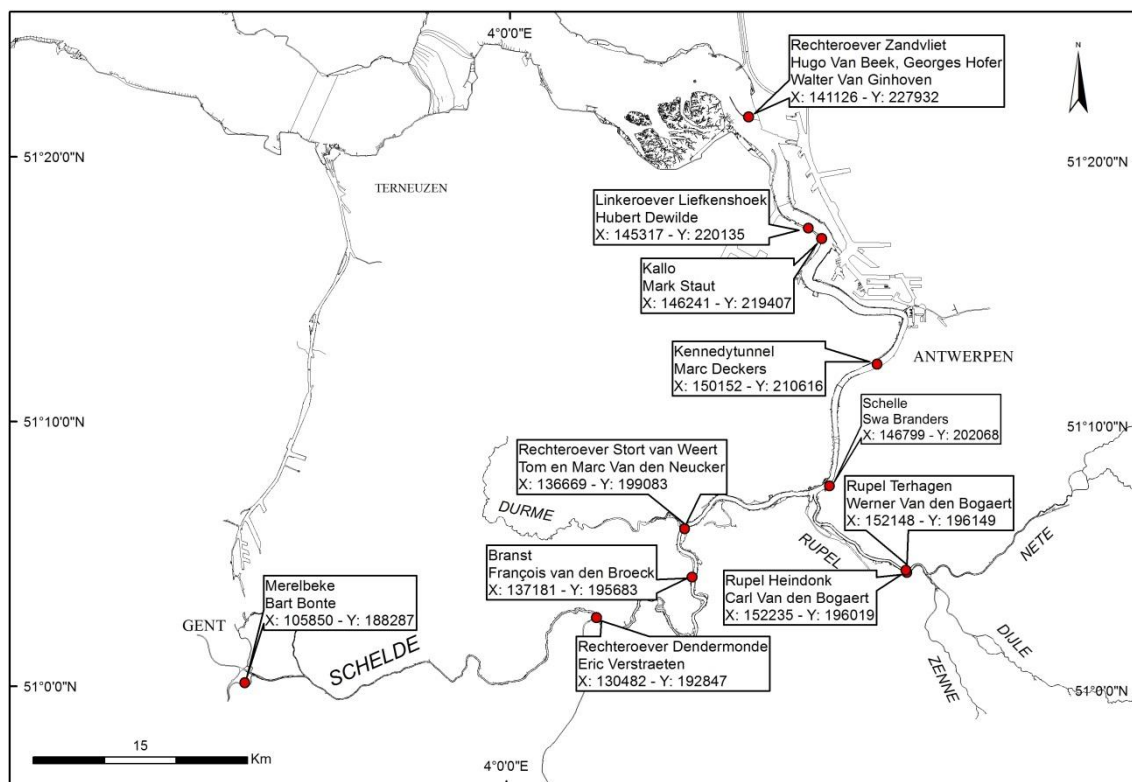
Tabel 5-6. De EQR waarde en beoordeling per jaar (1995-2014) per zone in de Zeeschelde berekend met de zone specifieke index (Breine *et al.*, 2010a).

Zoetwater zone		Oligohaliene zone		Mesohaliene zone	
jaar	EQR appreciatie	jaar	EQR appreciatie	jaar	EQR appreciatie
		1995	0.38 ontoereikend	1995	0.54 matig
1997	0.37 ontoereikend	1997	0.23 slecht	1997	0.42 ontoereikend
1998	0.23 slecht	1998	0.50 matig	1998	0.58 matig
				1999	0.67 matig
2001	0.30 ontoereikend	2001	0.19 slecht	2001	0.58 matig
2002	0.58 matig	2002	0.19 slecht	2002	0.29 ontoereikend
2003	0.21 slecht	2003	0.21 slecht	2003	0.63 matig
2004	0.33 ontoereikend	2004	0.33 ontoereikend		
2005	0.54 matig	2005	0.58 matig	2005	0.23 slecht
2006	0.42 ontoereikend	2006	0.25 ontoereikend	2006	0.33 ontoereikend
2007	0.63 matig	2007	0.71 matig	2007	0.50 matig
2008	0.38 ontoereikend	2008	0.42 ontoereikend	2008	0.50 matig
2009	0.17 slecht	2009	0.38 ontoereikend	2009	0.46 ontoereikend
2010	0.66 matig	2010	0.33 ontoereikend	2010	0.66 matig
2011	0.70 matig	2011	0.41 ontoereikend	2011	0.54 matig
2012	0.75 GEP	2012	0.25 ontoereikend	2012	0.45 ontoereikend
2013	0.75 GEP	2013	0.37 ontoereikend	2013	0.45 ontoereikend
2014	0.75 GEP	2014	0.41 ontoereikend	2014	0.50 matig

In 2014 blijft de zoetwater zone in de status van "goed ecologisch potentieel" ("GEP"). Sinds 2008 blijft de oligohaliene zone "ontoereikend" scoren. De EQR is wel toegenomen ten opzichte van 2012. Zoals in vorige rapportages al opgemerkt, is dit de zone met de slechtste (weliswaar verbeterde) waterkwaliteit. Natuurlijk heeft ook de habitatstructuur een invloed op de visgemeenschap. De mesohaliene zone haalt in 2014 'matig' als ecologische status.

5.3.1.3 Het vrijwilligersmeetnet

Het vrijwilligersmeetnet startte in 2007. Het meetnet is dynamisch gezien er vrijwilligers bijkomen en wegvallen en er ook op zeer verschillende tijdstippen wordt gevist. In 2014 werd er op 10 locaties gevist door vrijwilligers (Figuur 5-17). Alle saliniteitzones inclusief de Rupel werden in 2014 regelmatig met een dubbele schietfuk bemonsterd. De resultaten van het meetnet worden uitvoerig toegelicht in Breine en Van Thuyne (2015).



Figuur 5-17. Locaties van het vrijwilligersmeetnet op de Zeeschelde en Rupel (2014)

Er zijn enkel gegevens beschikbaar van aantallen vissen als bijvangst. De gegevens kunnen niet gebruikt worden voor de index berekening daar het protocol niet adequaat is. Ze worden gebruikt om biodiversiteit data te vervolledigen alsook als "early warning" daar de vrijwilligers meermaals per seizoen monitoren.

A. Diversiteit soorten:

Aantal soorten

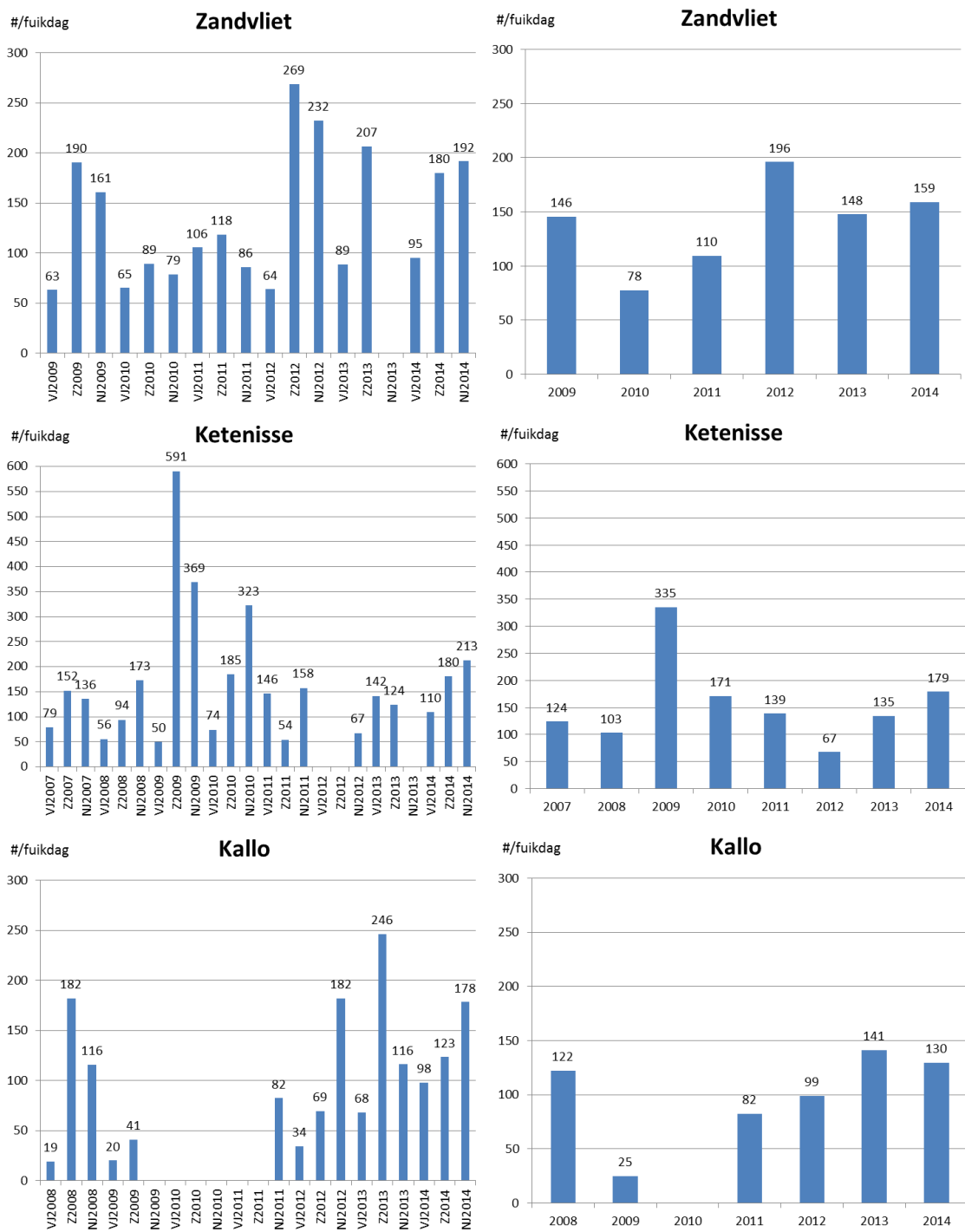
De gegevens moeten dus met de nodige voorzichtigheid behandeld worden gezien de grote verschillen in vangstinspanning (Tabel 5-7). Daarenboven ontbreken naargelang de locatie data van een of meerdere seizoenen.

Tabel 5-7. Vangstinspanning (aantal fuikdagen) per locatie in het vrijwilligersmeetnet (2007-2014)

Jaar	Zandvliet	Ketenisse	Kallo	Antwerpen	Rupelmonde	Weert	Branst	Tijarm	Rupel
2007		98		244	3	21	66		32
2008		82	27	209	50	22	69	7	43
2009	7	46	9	45	63	12	35	29	24
2010	9	69		8	57	8	98	18	20
2011	17	77	5		33	9	27		11
2012	11	20	9			9	37	8	16
2013	6	32	7			2	19	5	6
2014	7	11	10	10	3	8	12	6	4

Voor het overzicht van het aantal soorten per jaar werden alle beschikbare gegevens gebruikt. De gegevens van de twee locaties op de Rupel enerzijds en deze van de tijarm en te Schellebelle anderzijds worden samen genomen. De data van Rupelmonde en Schelle worden ook samen genomen. Er werd niet in alle jaren en of seizoenen gevist door de vrijwilligers.

Net zoals bij het regulier meetnet berekenen we de densiteit op basis van het aantal individuen per fuikdag. We combineren de gegevens per locatie. Biomassa gegevens worden niet verzameld in het vrijwilligersnetwerk.

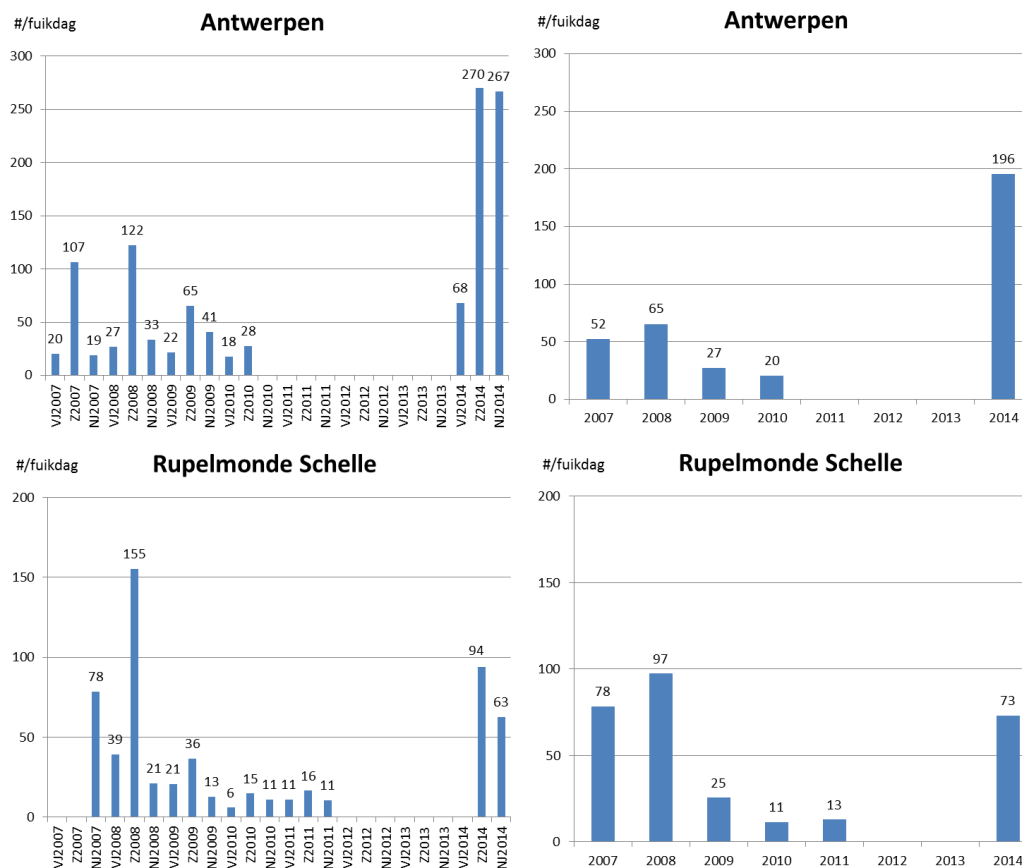


Figuur 5-18. Aantal individuen per fuikdag per seizoen (links) en per jaar (rechts) gevangen in de verschillende locaties van het vrijwilligersmeetnet in de mesohaliene zone (2009-2007, 2008-2014)

Gemiddeld worden de hoogste aantallen gevangen in Ketenisse (vooral bot, tong, dikkopje en spiering) gevolgd door Zandvliet (bot, tong en zeebaars) en Kallo (bot, brakwatergrondel en spiering). In de drie locaties worden telkens de laagste aantallen gevangen in het voorjaar. In Zandvliet wordt in de zomer gemiddeld het hoogste aantal vissen gevangen, in de overige locaties is dat in het najaar. De piek in Zandvliet (Z2012) is te wijten aan bot. Dat geldt ook voor de piek in Ketenisse (zomer 2009). In Kallo (zomer 2013) hebben we een

piek ten gevolge van de hoge aantallen spiering, bot en haring. Er is een jaar op jaar variatie en een duidelijke trend is niet zichtbaar.

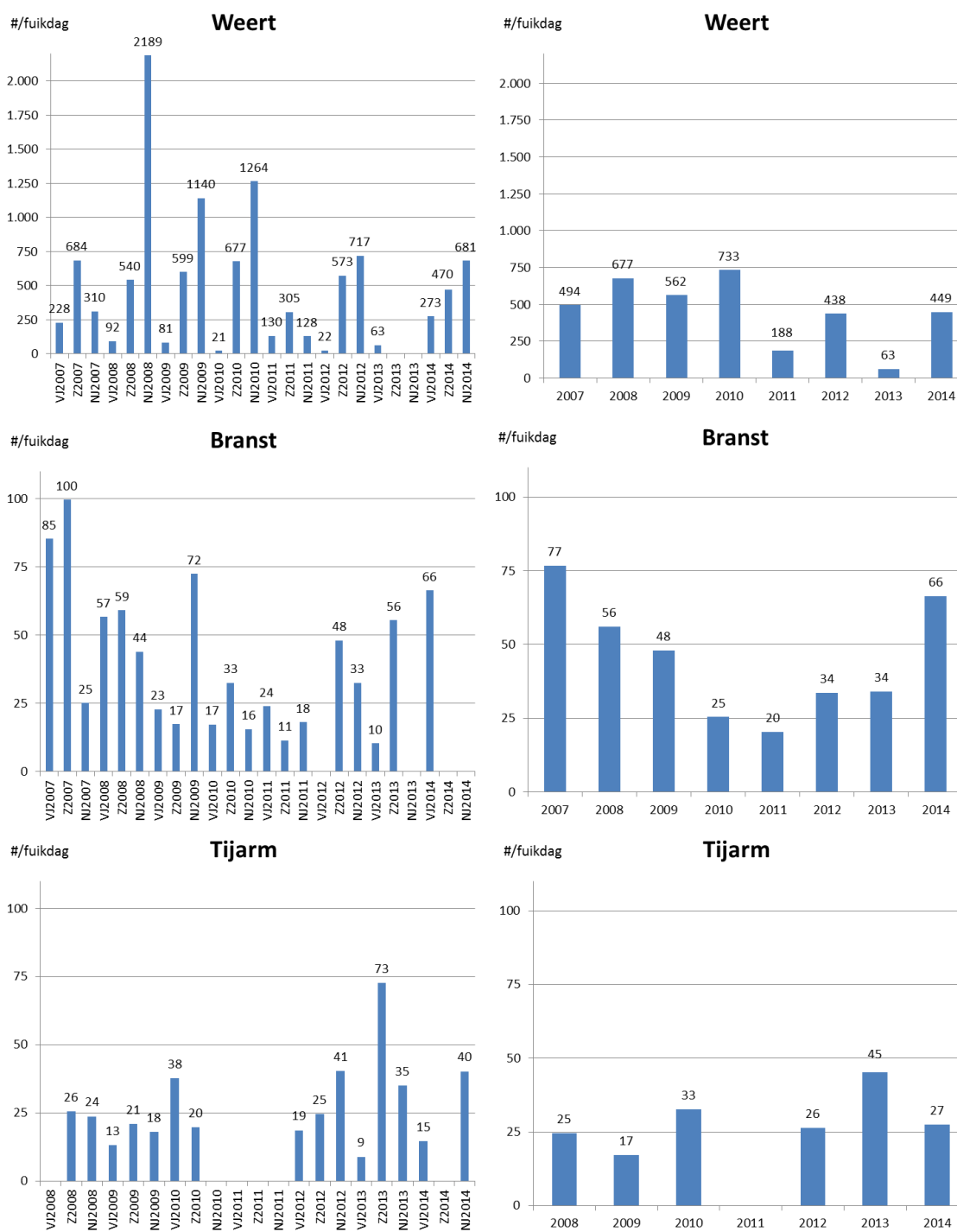
In de oligohaliene zone liggen drie vangst locaties: Antwerpen, Schelle en Rupelmonde.



Figuur 5-19. Aantal individuen per fuikdag per seizoen (links) en per jaar (rechts) gevangen in de verschillende locaties van het vrijwilligersmeetnet in de oligohaliene zone (2007-2014)

In beide locaties hebben we een periode waarin niet werd gevist. Na deze periode is het aantal vissen gevangen per fuikdag merkbaar gestegen ten opzichte van deze gevangen in 2009-2011 (Rupelmonde Schelle) of daarvoor (Antwerpen). In Antwerpen werd in 2014 veel spiering (zomer) en brakwatergrondel (najaar) gevangen. Algemeen wordt in Antwerpen het meest spiering gevangen gevolgd door haring, bot en brakwatergrondel. In Rupelmonde werd in de zomer van 2008 opvallend veel bot gevangen. Hier werd het meest bot gevangen in de periode 2007-2014, gevolgd door paling en dunlipharder. De hoogste aantallen worden in beide locaties gemiddeld in de zomer gevangen.

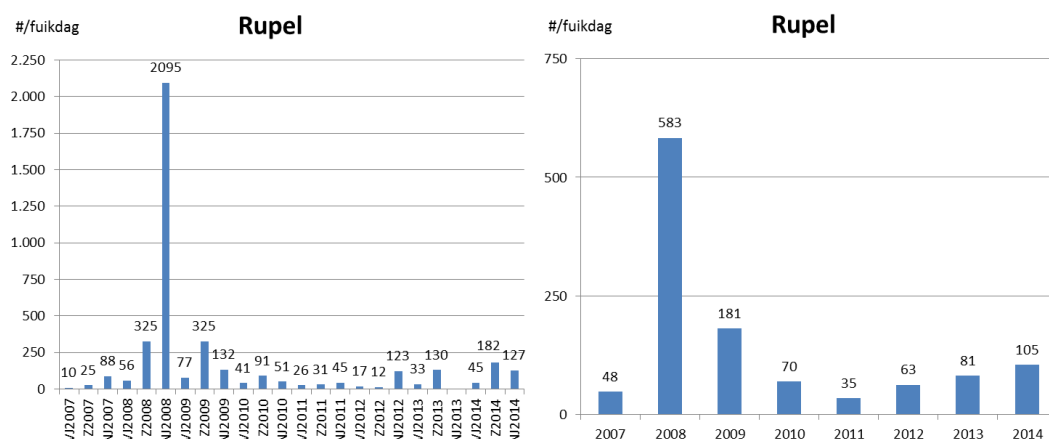
In de zoetwaterzone hebben we drie locaties: Weert, Branst en de Tijarm. Weert steekt kop en schouder boven de andere locaties wat betreft het aantal vis gevangen per fuikdag. De hoogste aantallen worden in het najaar gevangen. In de overige locaties is dat in de zomer. In de zoetwaterzone is er duidelijk een dalende trend in aantallen naargelang de locatie verder van de monding is verwijderd.



Figuur 5-20. Aantal individuen per fuikdag per seizoen (links) en per jaar (rechts) gevangen in de verschillende locaties van het vrijwilligersmeetnet in de oligohaliene zone (2007-2008-2014)

In Weert werd in de periode 2007-2014 vooral veel brakwatergrondel gevangen gevolgd door spiering, bot en snoekbaars. In Branst werd in dezelfde periode vooral bot, spiering en blankvoorn gevangen. In de Tijarm werd vooral blankvoorn en snoekbaars gevangen (2008-2014).

In de Rupel hebben we twee locaties die recht ten opzichte van elkaar liggen. We beschouwen de gegevens als zijnde afkomstig van één locatie.



Figuur 5-21. Aantal individuen per fuikdag per seizoen (links) en per jaar (rechts) gevangen door vrijwilligers in de Rupel (2007-2014)

Na een dieptepunt in 2011 is er een stijgende trend de laatste jaren. De hoogste aantallen worden gemiddeld in het najaar gevangen. In de periode 2007-2014 werd in de Rupel vooral brakwatergrondel gevangen gevolgd door bot, paling en blankvoorn. In het najaar 2008 werden uitzonderlijk veel brakwatergrondels gevangen.

B. Exoten

In de periode 2007-2014 werden volgende exoten gevangen: blauwbandgrondel, giebel, snoekbaars, zonnebaars en zwartbekgrondel. De relatieve bijdrage van snoekbaars is hoog. Dat is ook zo voor de ankerkuil en in het regulier meetnet.

Tabel 5-8. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen door de vrijwilligers in de Zeeschelde en Rupel (2007-2014)

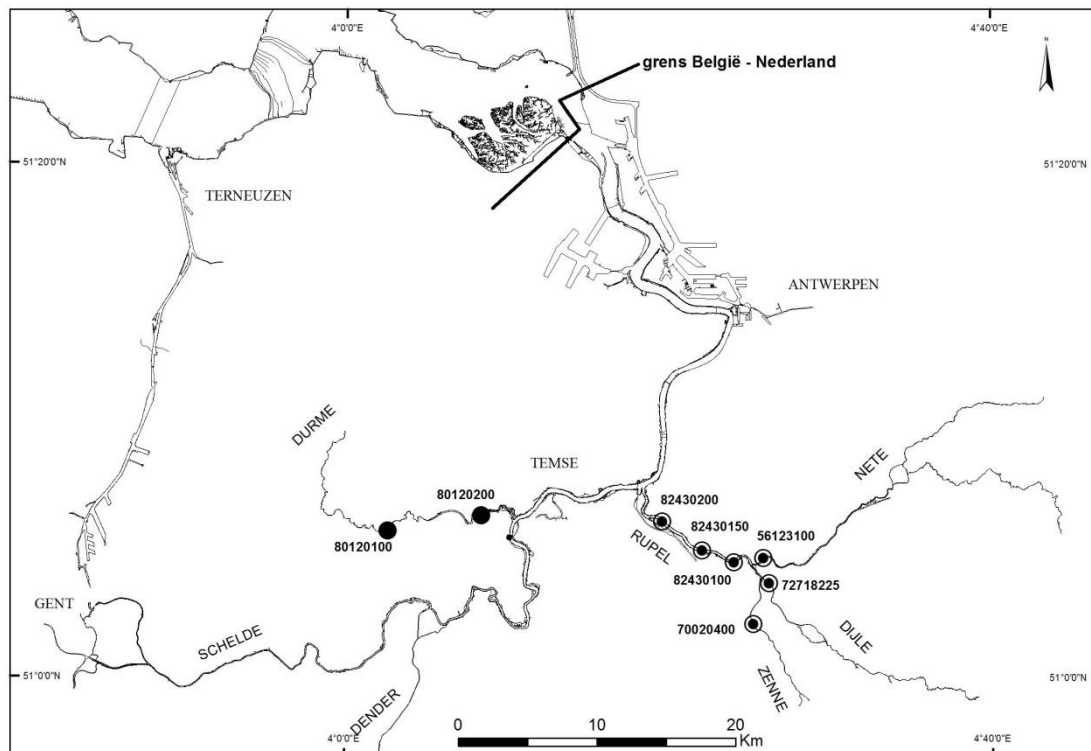
	Zandvliet	Ketenisse	Kallo	Antwerpen	Rupelmonde	Weert	Branst	Tijarm	Rupel
2007		12,0		11,6	0,4	4,1	14,9		6,8
2008		8,9	13,7	13,0	9,7	14,7	19,2	14,8	2,1
2009	0,5	3,6	2,3	9,0	12,0	4,3	17,8	6,4	2,1
2010	2,1	4,3		2,5	12,7	0,8	19,5	2,4	3,4
2011	6,8	4,1	3,6		16,1	4,1	13,6		7,1
2012	1,8	5,2	1,2			3,1	7,8	18,5	1,1
2013	1,8	7,3	4,4			0,0	6,3	21,8	6,2

Net als bij het regulier meetnet wordt snoekbaars het meest gevangen.

De hoogste relatieve aantallen exoten werden in Branst gevangen. De laagste aantallen werden in Zandvliet gevangen. Als we de gemiddelden berekenen per zone dan heeft de mesohaliene zone, net als bij het regulier meetnet, het laagste relatief aantal exoten (4.8%) gevolgd door de oligohaliene zone (8.8%) en de zoetwater zone (9.8%). De exoten in de Rupel maken gemiddeld 4% uit van het totaal aantal gevangen individuen.

5.3.2 De getijde zijrivieren

In 2014 werd er door het INBO met fuiken gevist op de Rupel, Zenne, Dijle en Beneden Nete (Figuur 5-22). De resultaten van deze viscampagnes worden hieronder besproken. De Rupel wordt ook door vrijwilligers bemonsterd op twee locaties (Figuur 5-17; zie 5.3.1.3). Op de Durme werd niet gevist in 2014.



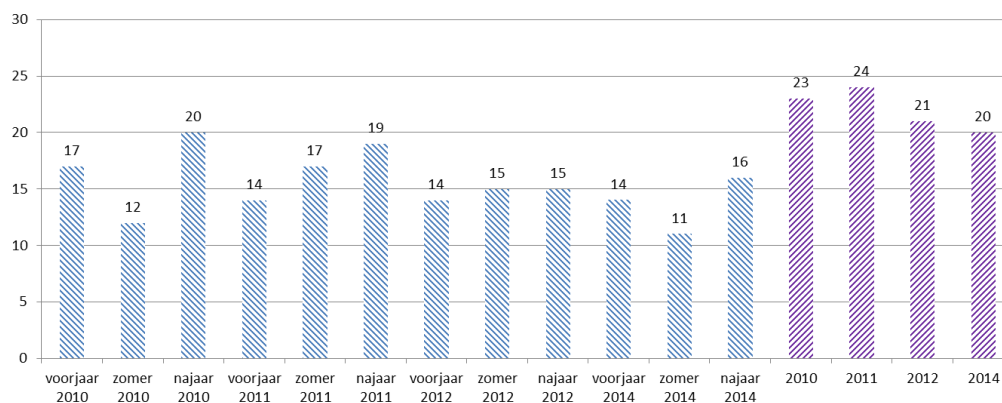
Figuur 5-22. Locaties van het regulier meetnet op de zijrivieren (2014). Op de Durme werd niet gevist in 2014.

5.3.2.1 De Rupel

In 2013 werd niet gevist.

A. Diversiteit soorten

Aantal soorten

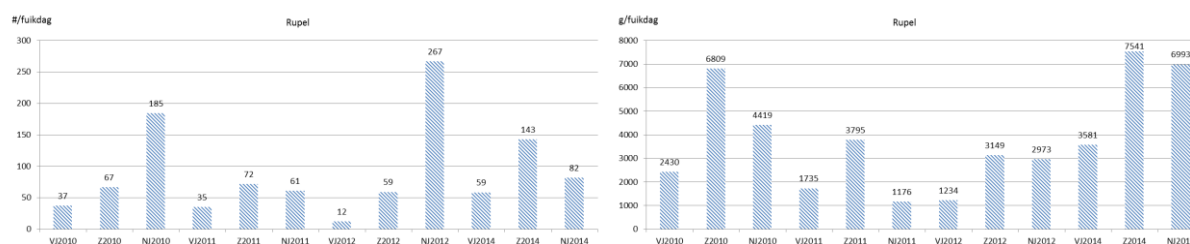


Figuur 5-23. Het aantal soorten gevangen per seizoen en per jaar met dubbele schietfuiken in de Rupel (2010-2014)

In de Rupel werden tussen 2010 en 2014 vooral brakwatergrondels gevangen, gevolgd door spiering, paling, bot en blankvoorn. Negen soorten werden slechts één maal gevangen in deze periode: alver, bruine Amerikaanse dwergmeerval, rivierprik, vetje, zeelt, fint, gevlekte grondel, kleine zeenaald en zandspieling. Het aantal soorten is sinds 2010 redelijk stabiel in de Rupel.

B. Densiteit en biomassa soorten

We berekenen de densiteit op basis van het aantal individuen en biomassa per fuikdag. De resultaten van de drie locaties van het regulier meetnet zijn samengenomen.

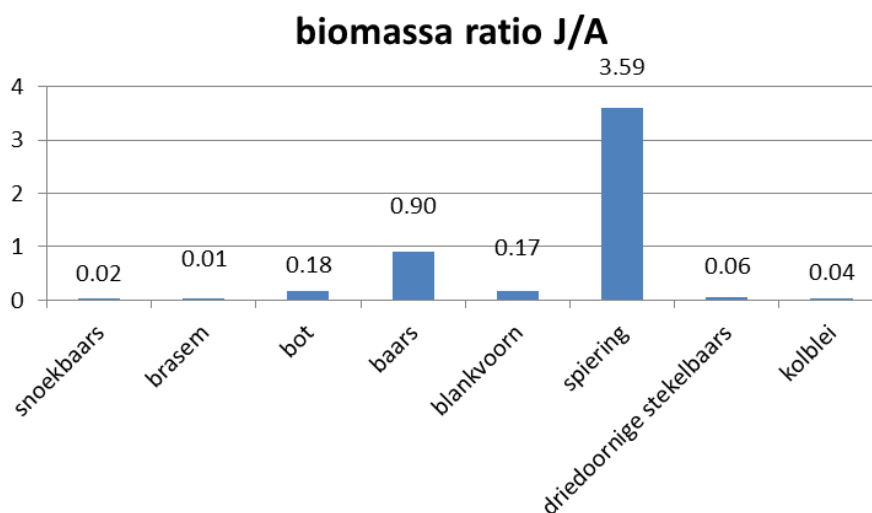


Figuur 5-24. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (g/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen op de Rupel (2010-2014)

Gemiddeld worden de hoogste aantallen gevangen in het najaar. De pieken in 2010 en 2012 zijn het gevolg van brakwatergrondel die toen massaal werd gevangen. Ondanks het feit dat gemiddeld het hoogst aantal individuen per fuikdag in het najaar wordt gevangen is de biomassa per fuikdag het hoogst in de zomer. In het najaar brengen de talrijke brakwatergrondels niet zoveel bij aan de biomassa. De belangrijkste bijdrage in de zomer komt van de paling, karper, brasem, snoekbaars en de Europese meerval. Ook in het najaar dragen paling en snoekbaars veel bij tot de biomassa maar ook spiering, zeebaars en bot.

C. Kraamkamerfunctie

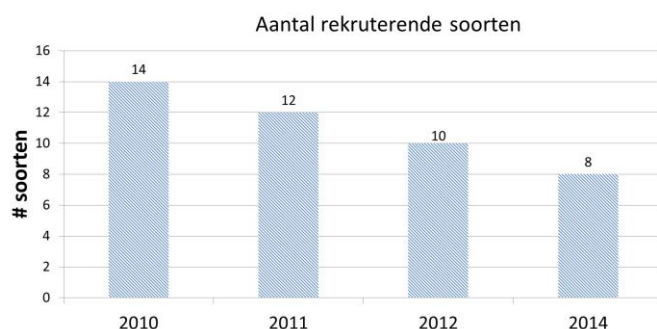
Het relatief aandeel van de biomassa aan juveniele vis ten opzichte van volwassen vis werd berekend voor deze soorten waarvan er voldoende individuen zijn gevangen in 2014 in de Rupel. We gebruiken dezelfde grenswaarden als deze van het regulier meetnet Zeeschelde.



Figuur 5-25. Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Rupel (fuikevangsten 2014)

De verhouding juveniel-adult voor snoekbaars in de Rupel is veel lager dan in de Zeeschelde. Er worden hoofdzakelijk volwassen snoekbaarzen gevangen in de Rupel. Voor brasem hebben we een gelijkaardige verhouding als in de Zeeschelde; net als voor de kolblei en driedoornige stekelbaars worden vooral volwassen exemplaren gevangen. De lage verhouding voor bot is te wijten aan het feit dat ondanks het totaal aantal gevangen bot slechts 15% volwassen zijn, deze 73% van het botgewicht uitmaken. In de Rupel komen verhoudingsgewijs meer grotere botten voor dan in de Zeeschelde. Het omgekeerde wordt geobserveerd voor spiering. De juveniele populatie is er veel grotere dan de adulte spiering populatie.

Voor het bepalen van de rekrutering wordt, net zoals bij de Zeeschelde data, per soort nagegaan of er verschillende jaarklassen aanwezig zijn van vissen die de Rupel als paaihabitat gebruiken.



Figuur 5-26. Het aantal rekruterende soorten in de Rupel (2010-2014)

Een dalende trend in het aantal soorten dat de Rupel als kraamkamer gebruikt is over de periode 2010-2014 duidelijk. Zoetwatersoorten zoals brasem, baars, blankvoorn rekruteren in de Rupel alsook de diadrome spiering.

D. Exoten

In de periode 2010-2014 werden vijf exoten gevangen: blauwbandgrondel, bruine Amerikaanse dwergmeerval, giebel, snoekbaars en zonnebaars.

Snoekbaars is de meest voorkomende exoot in de Rupel, gevolgd door blauwbandgrondel.

Tabel 5-9. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Rupel (2010-2014)

	2010	2011	2012	2014
Voorjaar	1,47	2,85	6,29	1,71
Zomer	8,96	3,73	5,33	10,28
Najaar	0,96	5,84	0,31	2,23
Totaal	1,88	4,40	1,40	4,79

Tabel 5-10. Relatieve biomassa exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Rupel (2010-2014)

	2010	2011	2012	2014
Voorjaar	2,63	6,17	19,71	2,95
Zomer	6,33	1,40	15,43	5,10
Najaar	4,24	18,33	11,87	11,13
Totaal	5,00	5,60	14,71	7,00

De hoogste bijdrage tot de exoten biomassa is afkomstig van snoekbaars gevolgd door giebel.

E. Trends in sleutelsoorten

Net als in de Zeeschelde zijn de diadrome sleutelsoorten fint, spiering, bot en paling. We geven voor de periode 2010-2014 het verloop van de relatieve aantallen (blauwe balkjes) en biomassa (rode lijn) per soort.

Twee individuen van **fint** werden gevangen in de Rupel in het voorjaar 2014. Het relatieve aantal is dus laag (0.3%) alsook de relatieve bijdrage tot de biomassa (1.8%). Het gaat om volwassen individuen (35.6-36.1cm).

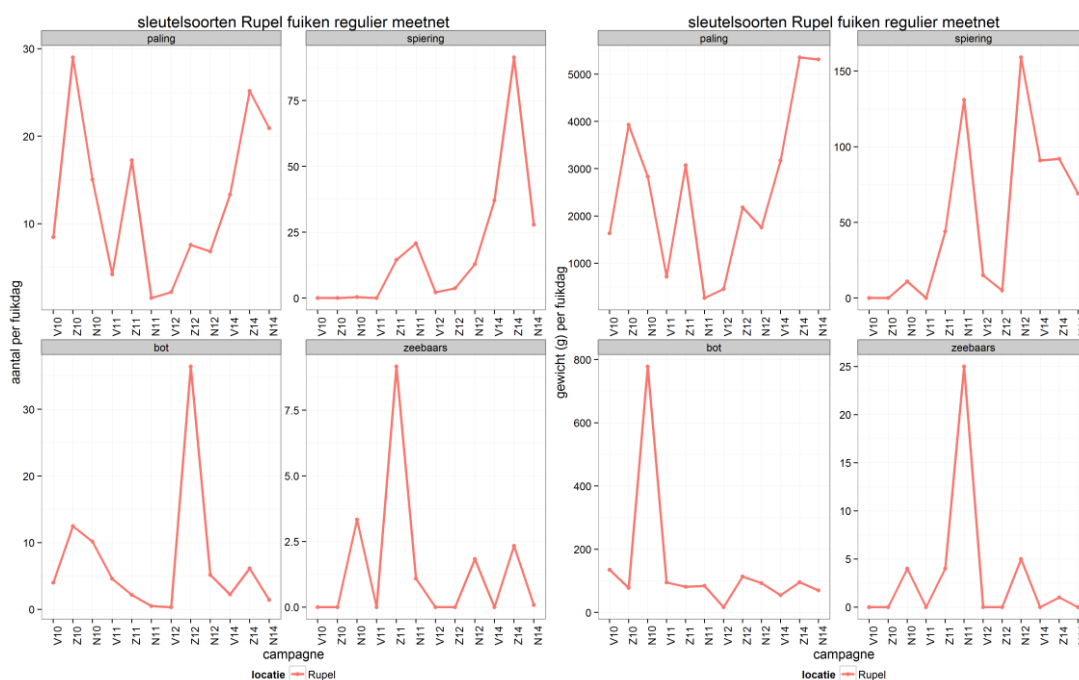
Spiering wordt jaarlijks bijna in elk seizoen gevangen. Zowel in het voorjaar, zomer als in het najaar is het relatief aantal spiering ongeveer 1/5 van de vangst. De relatieve biomassa

is 1-5% van de vangst. In de zomer is de biomassa het laagst en worden meer juveniele exemplaren gevangen. In het najaar zijn de exemplaren iets groter en stijgt de gemiddelde effectieve en relatieve biomassa.

Bot vertoont een gelijkaardig seizoenaal patroon als spiering. De uitschieter in het najaar van 2010 maskeert dit seizoenale patroon in xxx. In het voorjaar zijn de meeste individuen kleiner dan 15 cm, wat de lagere biomassa verklaart. In de zomer stijgt het aantal botten maar blijft de biomassa laag omdat 91% van de botten kleine individuen zijn (<15cm). In het najaar worden grotere exemplaren gevangen dan in de andere seizoenen.

Paling wordt goed gevangen in de Rupel. Het is de dominante vissoort.

Af en toe worden mariene soorten zoals haring en zeebaars gevangen. Beide soorten zijn te beschouwen als dwaalgasten in de Rupel (niet getoond).



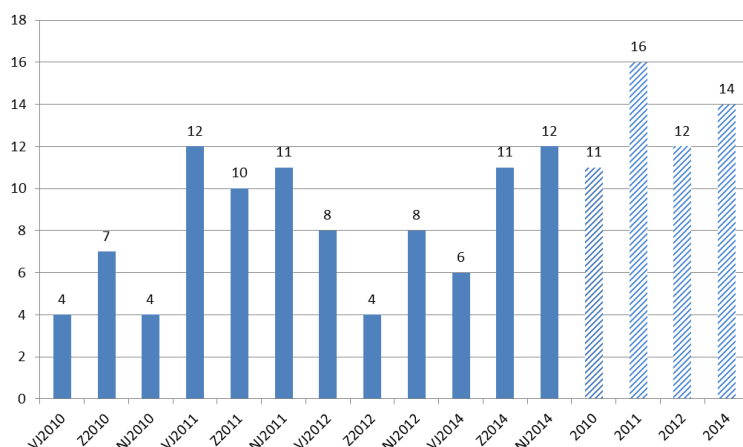
Figuur 5-27. Aantallen en gewicht van paling, spiering, bot en zeebaars gevangen per fuikdag in de Rupel (regulier meetnet) in de verschillende seizoenen voor de periode 2010-2014 (geen vangst in 2013). Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar.

5.3.2.2 De Zenne

De eerste viscampagne in de Zenne werd in 2007 uitgevoerd (Breine et al., 2011). De vangstinspanning in de Zenne varieerde sterk in de periode 2007-2010 (Breine en Van Thuyne, 2012a). In 2010 werd er maandelijks gevist tot in mei en daarna tweemaandelijks. Voor de bespreking van de resultaten beschouwen we enkel de vangsten uitgevoerd in het voorjaar, zomer en najaar vanaf 2010.

A. Diversiteit soorten

Aantal soorten

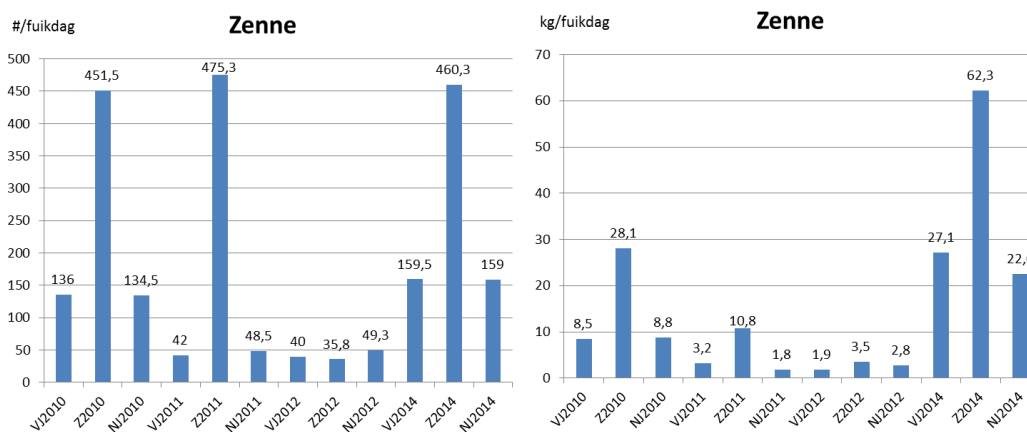


Figuur 5-28. Het aantal soorten gevangen per seizoen met dubbele schietfuiken in de Zenne (2010-2014)

In de periode 2010-2014 werden er 21 soorten gevangen in de Zenne (Leest). In 2007 werd één paling gevangen in dezelfde locatie. In 2008 en 2009 waren er twee soorten hoewel het aantal palingen sterk was toegenomen. De toestand in de Zenne is vanaf 2010 voor vissen dus merkbaar verbeterd. In de beschouwde periode werden vooral paling, bot, spiering en blankvoorn gevangen.

B. Densiteit en biomassa soorten

We berekenen de densiteit op basis van het aantal individuen en biomassa per fuikdag (Figuur 5-29).



Figuur 5-29. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (kg/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen op de Zenne (2010-2014)

Gemiddeld worden de hoogste aantallen gevangen in de zomer. De piek in de zomer van 2010 en 2014 is veroorzaakt door paling, die van 2011 door de hoge aantallen bot. Paling draagt het meeste bij tot de biomassa (60-98%). Voor de periode 2010-2014 is paling de meest gevangen vis die ook het meeste bijdraagt aan de biomassa. Daarna volgt bot in aantal en biomassa. Blankvoorn is minder gevangen dan spiering maar draagt meer bij tot de biomassa. Giebel en Europese meerval zijn zelden gevangen maar hun bijdrage tot de biomassa is belangrijk. De biomassa per fuikdag is door de hoge paling biomassa hoger dan in de andere rivieren.

C. Kraamkamerfunctie

Het relatief aandeel van de biomassa aan juveniele vis ten opzichte van volwassen vis werd berekend voor deze soorten waarvan er voldoende individuen zijn gevangen in 2014 in de Zenne. Het betreft enkel spiering en bot. We gebruiken dezelfde grenswaarden als deze van het regulier meetnet Zeeschelde.

Tabel: Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Zenne (fuikvangsten 2014)

	biomassa ratio
spiering	10,73
bot	0,02

In de Zenne werd er vooral juveniele spiering gevangen (<13cm). Een derde van de gevangen botten is volwassen (>15cm) en hun bijdrage tot de biomassa is veel groter dan die van de juveniele exemplaren. Spiering en bot worden in alle drie de seizoenen gevangen in de Zenne. Dat kan een aanduiding dat ze de Zenne als opgroeigebied gebruiken. Het is niet duidelijk of spiering effectief paait in de Zenne. Larfjes (<1cm) zijn er nog nooit gevangen. Naast deze soorten zijn er naast talrijke brakwatergrondels (najaar) ook juveniele zeebaars (zomer), baars (zomer, najaar) en blankvoorn (najaar) gevangen. Van deze soorten werden geen volwassen individuen gevangen.

Momenteel hebben we nog geen data die reden geven om aan te nemen dat bepaalde soorten rekruteren in de Zenne.

D. Exoten

In de periode 2010-2014 werden drie exoten gevangen: blauwbandgrondel, gibel en snoekbaars.

Deze exoten worden in lage aantallen gevangen.

Tabel 5-11. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Zenne (2010-2014)

	blauwbandgrondel	gibel	snoekbaars
VJ2010	0,4	0	0
Z2010	0	0,3	0
NJ2010	0	0	0
VJ2011	2,4	1,8	0,6
Z2011	0	0	0,1
NJ2011	0	0	0,5
VJ2012	0	0	0
Z2012	0	0	0
NJ2012	0	0	0
VJ2014	0	0	0
Z2014	0,1	0	0,1
NJ2014	0,2	0	0,2

Tabel 5-12. Relatieve biomassa exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Zenne (2010-2014)

	blauwbandgrondel	gibel	snoekbaars
VJ2010	0,01	0	0
Z2010	0	0,03	0
NJ2010	0	0	0
VJ2011	0,03	6,6	0,04
Z2011	0	0	0,01
NJ2011	0	0	2,04
VJ2012	0	0	0
Z2012	0	0	0
NJ2012	0	0	0
VJ2014	0	0	0
Z2014	0,0005	0	0,01
NJ2014	0,002	0	0,04

De relatieve biomassa exoten is ook heel laag.

E. Trends in sleutelsoorten

Diadrome soorten die in de Zenne aangetroffen worden zijn spiering, bot en paling. We beperken ons tot een korte bespreking per soort.

Spiering komt van de Rupel de Zenne opgezwommen vanaf de zomer 2011. De relatieve aantallen zijn lager dan in de Rupel. Een piek is waarneembaar in de zomer van 2014 (juvenile individuen met kleine biomassa). Meestal worden de hoogste aantallen in het najaar gevangen. Het feit dat spiering aangetroffen wordt in de Zenne is opmerkelijk gezien deze soort hoge eisen stelt aan de waterkwaliteit.

Bot werd sinds 2010 bij iedere campagne gevangen in de Zenne. In het najaar worden grotere individuen gevangen wat de bijdrage aan biomassa ook reflecteert. In 2014 is er algemeen minder bot gevangen dan in vorige jaren. Larven van bot worden niet gevangen in de Zenne. Larven stellen hogere eisen aan de waterkwaliteit dan de volwassen bot. Normaal gezien worden de hoogste aantallen bot in het najaar gevangen. Daarom zijn de hoge aantallen in de zomer van 2011 uitzonderlijk.

Paling stelt minder eisen wat betreft de waterkwaliteit dan spiering of bot. Ze worden gans het jaar rond gevangen in relatief hoge aantallen.

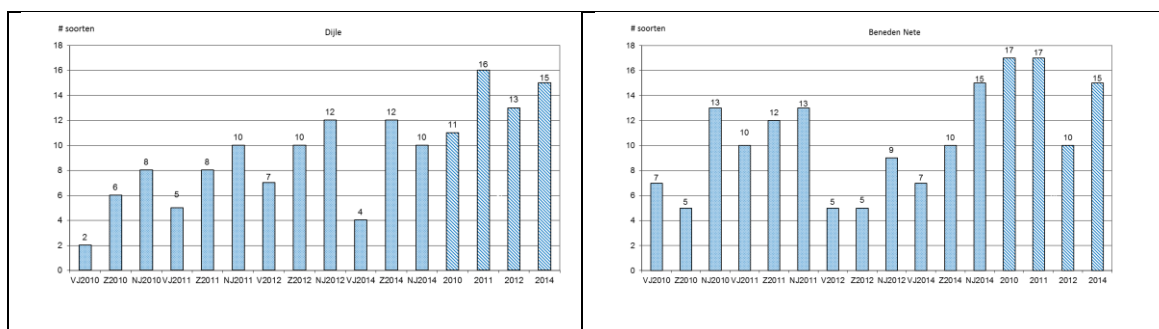
5.3.2.3 De Dijle en Beneden Nete

Beide zijrivers werden voor het eerst bemonsterd in 2010 (Breine en Van Thuyne, 2012b).

A. Diversiteit soorten

Aantal soorten

De Dijle en Beneden Nete werden telkens driemaal bemonsterd in 2010, 2011, 2012 en 2014. In elke rivier werd één locatie bemonsterd in het voorjaar, zomer en najaar met twee dubbele schietfuisen gedurende twee opeenvolgende dagen.



Figuur 5-30. Het aantal soorten gevangen per seizoen met dubbele schietfuisen in de Dijle en Beneden Nete (2010-2014)

In totaal werden er 20 soorten gevangen in de Dijle tussen 2010 en 2014. In 2010 werden het laagste aantal soorten gevangen in de Dijle. De meeste soorten werden gemiddeld gevangen in het najaar. Sommige soorten werden slechts eenmaal gevangen: tiendoornige stekelbaars, bittervoorn, pos en rivierprik. Met uitzondering van het voorjaar 2010 werden paling en bot in elk seizoen terug gevangen terwijl blankvoorn enkel in de zomer van 2010 ontbrak.

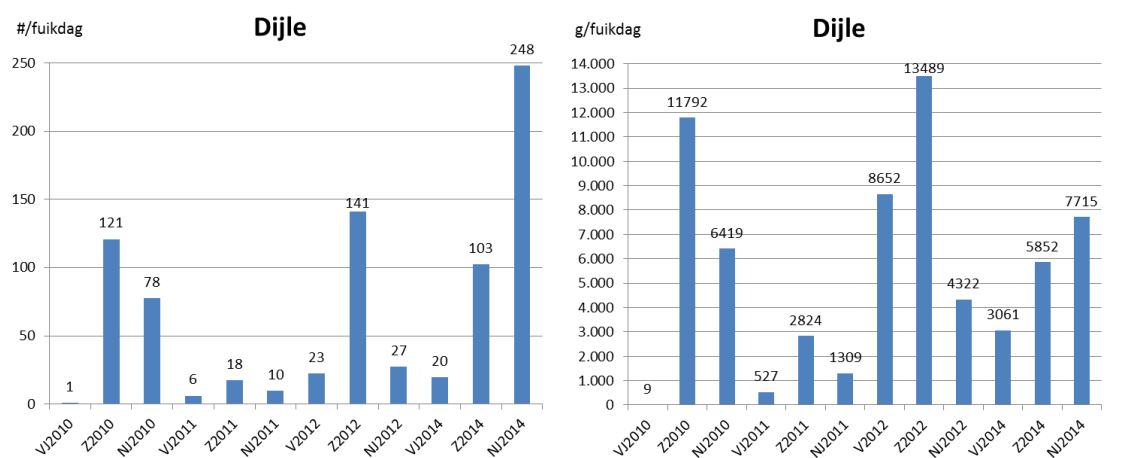
In de Beneden Nete werden het hoogste aantal soorten gevangen in 2010 en 2011. In de periode 2010-2014 werden er 23 soorten gevangen. We vingen, net als in de Dijle, gemiddeld het hoogste aantal soorten in het najaar. In de Beneden Nete werden volgende soorten slechts eenmaal gevangen: bittervoorn, blauwbandgrondel, giebel, karper, rietvoorn,

rivierprik en serpeling. Paling werd behalve in de zomer van 2010 altijd gevangen tijdens de campagnes.

A. Densiteit en biomassa soorten

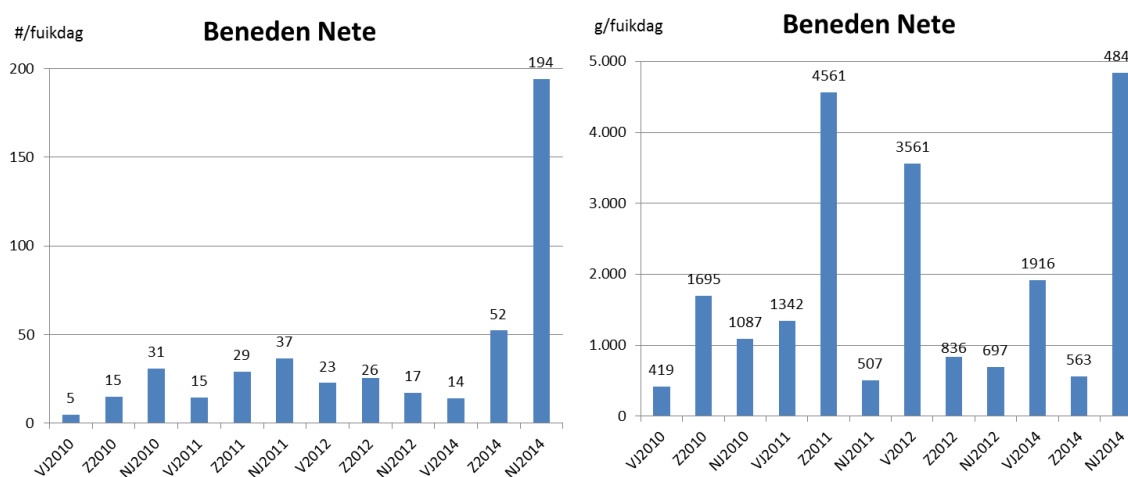
We berekenen de densiteit op basis van het aantal individuen en biomassa per fuikdag.

In de Dijle vingen we gemiddeld de laagste aantallen in het voorjaar. In de zomer vingen we gemiddeld iets meer individuen dan in het najaar. Ondanks de hoge aantallen in het najaar 2014 is de biomassa lager dan men zou verwachten omdat vooral veel brakwatergrondels toen zijn gevangen. De hoge gewichten in de zomer van 2012 zijn afkomstig van paling.



Figuur 5-31. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (g/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen op de Dijle (2010-2014)

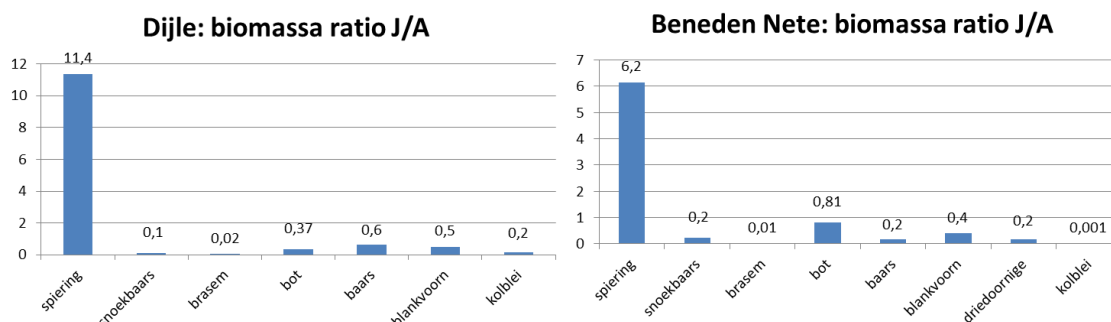
In de Beneden Nete mogen dan wel meer soorten worden gevangen dan in de Dijle, het aantal individuen en biomassa per fuikdag is er lager. Toch merken we net als bij de Dijle een hoog aantal individuen in het najaar 2014 (vooral brakwatergrondel).



Figuur 5-32. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (g/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen op de Beneden Nete (2010-2014)

B. Kraamkamerfunctie

Het relatief aandeel van de biomassa aan juveniele vis ten opzichte van volwassen vis werd berekend voor deze soorten waarvan er voldoende individuen zijn gevangen in 2014. We gebruiken dezelfde grenswaarden als deze van het regulier meetnet Zeeschelde.



Figuur 5-33. Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Dijle en Beneden Nete (fuikevangsten 2014)

In beide rivieren hebben we een gelijkaardige verhouding voor spiering; het aantal juveniele individuen is veel hoger dan het aantal volwassen individuen. We kunnen dus wel stellen dat spiering het volledige estuarium bevolkt en dit zowel met juveniele als volwassen individuen.

Voor de overige soorten is ondanks de lage ratio het aantal juveniele individuen hoger dan de volwassenen. Het gewichtsverschil juveniel versus volwassen is zo groot dat we een lage biomassa ratio krijgen. In de Beneden Nete werd rekrutering van driedoornige stekelbaars vastgesteld. In de Dijle was deze rekrutering afwezig.

Zeebaars werd enkel als juveniel gevangen in zowel de Dijle als de Beneden Nete.

C. Exoten

In de periode 2010-2014 werden twee soorten exoten gevangen op de Dijle: giebel en snoekbaars. Op de Beneden Nete werd naast deze twee exoten ook nog blauwbandgrondel gevangen.

Tabel 5-13. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Dijle en Beneden Nete (2010-2014)

	Dijle				Beneden Nete			
	2010	2011	2012	2014	2010	2011	2012	2014
Voorjaar	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Zomer	0,4	4,3	0,0	2,7	0,8	2,6	0,0	3,8
Najaar	1,6	7,7	0,0	0,0	3,4	9,5	0,0	0,4
Totaal	0,9	4,5	0,0	0,7	1,5	5,9	0,0	1,1

De relatieve aantallen exoten zijn laag. Hoge relatieve biomassa is het gevolg van snoekbaars.

Tabel 5-14. Relatieve biomassa exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Dijle en Beneden Nete (2010-2014)

	Dijle				Beneden Nete			
	2010	2011	2012	2014	2010	2011	2012	2014
Voorjaar	0,0	0,0	35,9	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0
Zomer	0,1	3,4	0,0	2,9	1,0	0,1	0,0	13,1
Najaar	1,8	35,9	0,0	0,0	2,3	0,9	0,0	4,0
Totaal	0,7	12,1	0,0	1,0	3,8	0,6	0,0	3,7

D. Trends in sleutelsoorten

Van de diadrome sleutelsoorten komen zowel in de Dijle als in de beneden Nete paling, bot en spiering voor. Rivierprik, een diadrome rondbek, werd eenmaal gevangen in het najaar 2011 in de Beneden Nete.

Spiering werd voor het eerst gevangen in het najaar 2011 in de Dijle, maar was al in de zomer van dat jaar in de Beneden Nete gevangen. In het voorjaar is de vangst minder dan in de zomer. In het najaar worden de grootste aantallen spiering gevangen. In de Dijle is in het najaar het gemiddeld relatief aantal individuen 17% en 20% in de Beneden Nete. De Biomassa volgt een zelfde patroon. In het najaar 2011 werd in de Beneden Nete een lage totale biomassa gevangen, daarom dat de relatieve biomassa van spiering deze campagne zo hoog is.

In de Dijle wordt er relatief meer bot gevangen dan in de Beneden Nete. In beide locaties stijgt de gemiddelde relatieve vangstaantallen met het verloop van het jaar. In de Dijle worden ook meer grotere botten gevangen. Vanaf de zomer 2012 lijkt het dat het relatief aandeel van bot in de visgemeenschap in de Beneden Nete afneemt, terwijl het relatief constant blijft in de Dijle.

Paling wordt in beide rivieren goed gevangen in het voorjaar en in de zomer. De gemiddelde relatieve aantallen zijn bijna gelijk in het voorjaar (46-48%) en zomer (53-52%). In het najaar is de gemiddelde palingvangst lager (8-13%). Paling werd vanaf de start van de campagnes maar een keer niet gevangen (voorjaar 2010).

Mariene sleutelsoorten

Haring is tot nu toe nog niet zo ver stroomopwaarts gedrongen. Zeebaars echter is een regelmatige mariene dwaalgast in de zomer en najaar. In het najaar 2010 werd die in beide rivieren voor het eerst gevangen. Daarna nog eens in de zomer 2012 en 2014 en in de Beneden Nete ook nog in het najaar 2014. De relatieve aantallen in de Dijle zijn gemiddeld veel lager dan deze in de Beneden Nete.

5.4 Referenties

Breine, J., Quataert, P., Stevens, M., Ollevier, F., Volckaert, F.A.M. Van den Bergh, E. & J. Maes (2010a). A zone-specific fish-based biotic index as a management tool for the Zeeschelde estuary (Belgium). *Marine Pollution Bulletin*, 60: 1099-1112.

Breine, J., Stevens, M., Van Thuyne G. & C. Belpaire (2010b). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2008-2009. INBO.R. 2010.13. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010, 40pp.

Breine, J. & G. Van Thuyne (2012a). Visbestandopnames in de getijgebonden Zenne. Viscampagne 2011. INBO.R.2012, 19 pp.

- Breine, J. & G. Van Thuyne (2012b). Visbestandopnames in de getijgebonden Dijle en Beneden Nete: Viscampagnes 2010- 2011. INBO.R. 2012.32. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (INBO.R. 2012.32), 25 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2013a). Opvolging van het visbestand in enkele getijgebonden zijrivieren van het Zeeschelde-estuarium: Viscampagnes 2012. INBO.R.2013.38. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (INBO.R.2013.38). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 66pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2013b). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2013. INBO.R.2013.1020474. 38pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2014). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2014. INBO.R. 2014.6193190. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (INBO.R. 2014.6193190). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 38pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2015). Opvolging van het visbestand in de Zeeschelde: Viscampagnes 2014. INBO.R.2015.6977363. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R. 2015.6977363). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 65pp.
- Breine, J., Van Thuyne G. & C. Belpaire (2011). Visbestandopnames in de Zenne stroomafwaarts Brussel 2007-2010. INBO.R.2011.10, 19pp.
- Breine, J., Van Thuyne, G. & L. De Bruyn (2012). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2012. INBO.R. 2012.38. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (INBO.R.2012.38), 54 pp.
- Brosens D, Breine J, Van Thuyne G, Belpaire C, Desmet P, Verreycken H (2015) VIS – A database on the distribution of fishes in inland and estuarine waters in Flanders, Belgium. ZooKeys 475: 119–145. doi: 10.3897/zookeys.475.8556
- Ercken, D., Maes, J. & F. Ollevier (2002). Opvolging van het visbestand in de Zeeschelde. Studierapport in opdracht van VIBNA.
- Goudswaard, P.C. & J. Breine (2011). Kuilen en schieten in het Schelde-estuarium. Vergelijkend vissen op de Zeeschelde in België en Westerschelde in Nederland. Rapport C139/11, IMARES & INBO. 35 pp.
- Guelinckx, J., Cuveliers, E., Stevens, M., Ollevier, F., Breine, J. & C. Belpaire (2008). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2007. Studierapport in opdracht van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2008.39, 47 pp.
- Maes, J., Taillieux, A. & F. Ollevier (1996). Evaluatie van het visbestand in de Beneden-Zeeschelde en Boven-Zeeschelde aan de hand van fuiken. Studierapport in opdracht van VIBNA, 52 pp.
- Peeters, B., Maes, J. & F. Ollevier (1999). Opvolging van het visbestand in de Zeeschelde aan de hand van fuiken. Studierapport in opdracht van VIBNA, 30 pp.

6 Watervogels

Fichenummer: FICHE S-DS-V-007a – Maandelijkse vogeltellingen

Fichenummer: FICHE S-DS-V-007b – Vogeltellingen zijrivieren

Gunther Van Ryckegem

6.1 Inleiding

De eerste lijnsrapportage beschrijft de aangeleverde data van de Zeeschelde en de zijrivieren met een focus op de verzamelde tot winter 2014 (einde maart 2015). De data werd gefilterd uit de Watervogeldatabank van het INBO.

Beide fiches werden in één Access dataset aangeleverd (volledige databank): "MONEOS_Watervogeldata_INBOtotmei2015" in de tabel "DataMONEOSWatervogels-Zeeschelde_zijrivieren_totwinter2014"

De evaluatie heeft volgende informatie nodig: aantallen vogels per soort per maand per segment op niveau 2 (= som van de waterlichamen) en 3 (waterlichaam/saliniteitszone) (Maris et al., 2014).

Geleverde data bevat volgende informatievelden: Naam, Datum, Maand, Jaar, Winterjaar, Seizoen, KRWzone, Soort en Aantal.

Naam: het naamveld omvat de riviernaam (Zeeschelde, Durme, Rupel, Zenne, Dijle)

Winterjaar: dit veld deelt de datums in volgens winterseizoen (oktober jaar X tot mrt jaar X+1). Bijvoorbeeld de selectie winter 2012 omvat de data van oktober 2011 tot maart 2012.

Seizoen: maakt het mogelijk de zomer en winter data afzonderlijk te selecteren

KRWzone: indeling volgens Figuur 1-1.

Aantal: de aantallen omvatten de som van de getelde vogels per soort, per maand, per rivier en zone.

6.2 Materiaal en methode

Sinds oktober 1991 tellen medewerkers van het INBO maandelijks het aantal watervogels langs de Zeeschelde vanaf de Belgisch-Nederlandse grens tot Gent (de trajecten op Nederlands grondgebied werden niet opgenomen). De aangeleverde data loopt van januari 1992 tot maart 2013. Oorspronkelijk werd enkel de winter (oktober – maart) geteld, vanaf 1993 wordt ook de zomer meegeteld. Vanaf de winter van 1995/1996 wordt ook een deel van de Rupel meegeteld (Rupelmonding – sas van Wintam). De tellingen gebeuren vanaf een boot en bij laag tij. Omdat het niet haalbaar is om het volledige onderzoeksgebied grondig te tellen tijdens de periode van laag tij, worden de telling gespreid over drie dagen. De dagen worden steeds gegroepeerd in het midden van de maand. Alle watervogelsoorten worden geteld sinds het begin van de tellingen, de meeuwen worden geteld sinds oktober 1999. De tellingen voor de zijrivieren (behalve deeltje Rupelmonding tot Wintam) worden geteld vanop de rivieroever door vrijwilligers.

Ruimtelijke en temporele afbakening data

Boottellingen

De data omvatten de Zeeschelde geteld vanaf de boot. Inclusief het traject Melle-Gentbrugge dat geteld wordt vanaf de dijk (in databank als traject Gent-Destelbergen tot aan ringvaart) en het gedeelte van de Rupel dat met de boot wordt geteld. Om de data voor het Waterlichaam ZSIII+Rupel compleet te maken werd de dataset aangevuld met tellingen voor de Rupel behorende tot het betreffende waterlichaam geteld vanaf de dijk. De landtellingen gaan enkel door in de winter . Hierdoor zal de evaluatie van volledige Zeeschelde III + Rupel niet op jaarrond data kunnen gebeuren.

Zijrivieren

De geselecteerde teltrajecten (Watervogeldatabank, INBO) zijn weergegeven in Tabel 6-1. Voor de getijdennetes zijn geen afzonderlijke riviertellingen beschikbaar; voor de getijdendijle is een zeer beperkte dataset beschikbaar (1996, 1999 en verder vanaf 2008).

Tabel 6-1. Geselecteerde teltrajecten opgenomen in de exploratieve data-analyse en in de data-aanlevering

Bovenloop	Beschikbaar vanaf datum	Code	Gebiedsnaam
Dijle	1979/11	3120201	BONHEIDEN+MUIZEN DIJLE (BENEDEN RIJMENAM)
Dijle	1981/12	3121408	MECHELEN OUDE DIJLE + DIJLE
Dijle	1996/3	3121003	Dijle Netemonding – Mechelen
Durme	1990/11	2080605	Durmemonding - Mira-brug Tielrode
Durme	1994/10 tot 2012/10	2091301	Oude Durme + Durme HAMME ¹
Durme	2012/10	2091305	Durme-brug Waasmunster tot Mira-brug Tielrode
Rupel	1995/10	4140205	Rupelmonding tot Wintam-sas
Rupel	1984/11	4140206	Wintam-sas tot brug Boom
Rupel	1992/10	3121303	brug Boom - monding Dijle/Nete
Zenne	1979/11	3120101	ZEMST(brug Brusselse Steenweg) - HOMBEEK (Eglegemvijver)
Zenne	1999/12	3121412	Zennegat - Hombeekbrug MECHELEN

¹ Opgelet dit teltraject omvat data van zowel de getijgebonden Durme als van de afgesnede 'oude' Durme-arm. Sinds oktober 2012 wordt de getijgebonden Durme afzonderlijk geteld.

6.3 Exploratieve data-analyse watervogelaantallen

De globale patronen in de maandelijkse vogelaantallen langsheen de Zeeschelde blijven in 2014 vergelijkbaar met de voorbije jaren (Figuur 6-1). De wintermaxima laten zich tellen in de maanden december-januari en schommelen dan rond een totaal van 14 000 watervogels en meeuwen. De laagste aantallen worden geteld in maart. De vogelaantallen zijn relatief stabiel tot zwak afnemend sinds 2007 na een periode met sterke afname in vogelaantallen tussen 2002 en 2006.

Na een zeer zachte 2013 winter was de winter 2014 klimatologisch gezien eerder normaal. Er werden geen lange vorstperiodes genoteerd waardoor er geen opvallende winterinflux van vogels naar de Zeeschelde optrad. Er viel echter veel neerslag, gespreid over heel wat neerslagdagen <http://www.meteo.be/meteo/view/nl/18293903-Winter+2015.html>.

De proportionele verdeling van de watervogels in de verschillende waterlichamen (zie Figuur 1-1) toont een geleidelijke toename in het belang van de zijrivieren en de Zeeschelde stroomopwaarts de Durmemonding ten opzichte van het stroomafwaartse deel van de Zeeschelde (Figuur 6-2).

Per deelgebied (Figuur 6-3):

In **Zeeschelde I** (Gentbrugge – Dendermonde) is er geen duidelijke trend (stabiel). De aantallen in de winter 2012 waren een uitschieter. De aantallen in de winter 2014 waren iets hoger dan vorige winter.

In **Zeeschelde II** (Dendermonde – Durmemonding) is na de sterk dalende trend een relatief stabiel aantal watervogels aanwezig in het systeem (Figuur 6-3). De hoogste aantallen per teltraject situeren zich momenteel in deze zone.

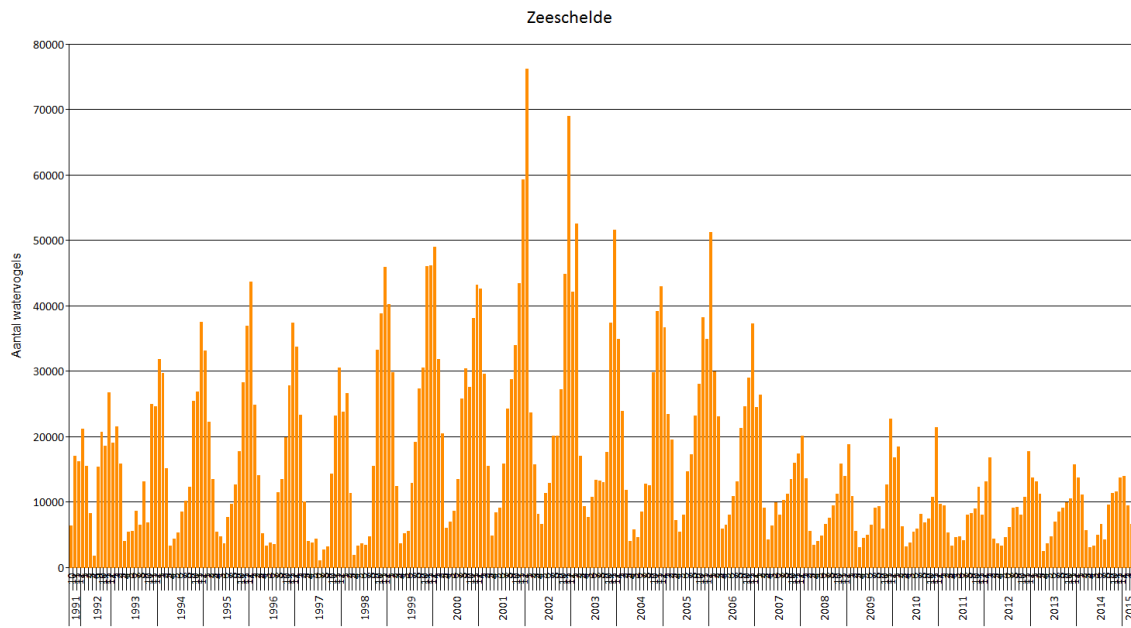
Zeeschelde III (Durmemonding- Antwerpen)+ **Rupel** kende proportioneel de grootste afname in watervogelaantallen. Deze afname lijkt afgevlakt.

In **Zeeschelde IV** (Antwerpen – Grens) vertonen de winteraantallen tussen 1999-2007 een dalende trend. Sinds 2008 lijken de aantallen zich te stabiliseren rond de 25 000 à 30 000 getelde wintervogels. In deze zone is de voornaamste terugval te wijten aan een sterke afname in de aantallen Smient en Wintertaling (zie Van Ryckegem, 2013).

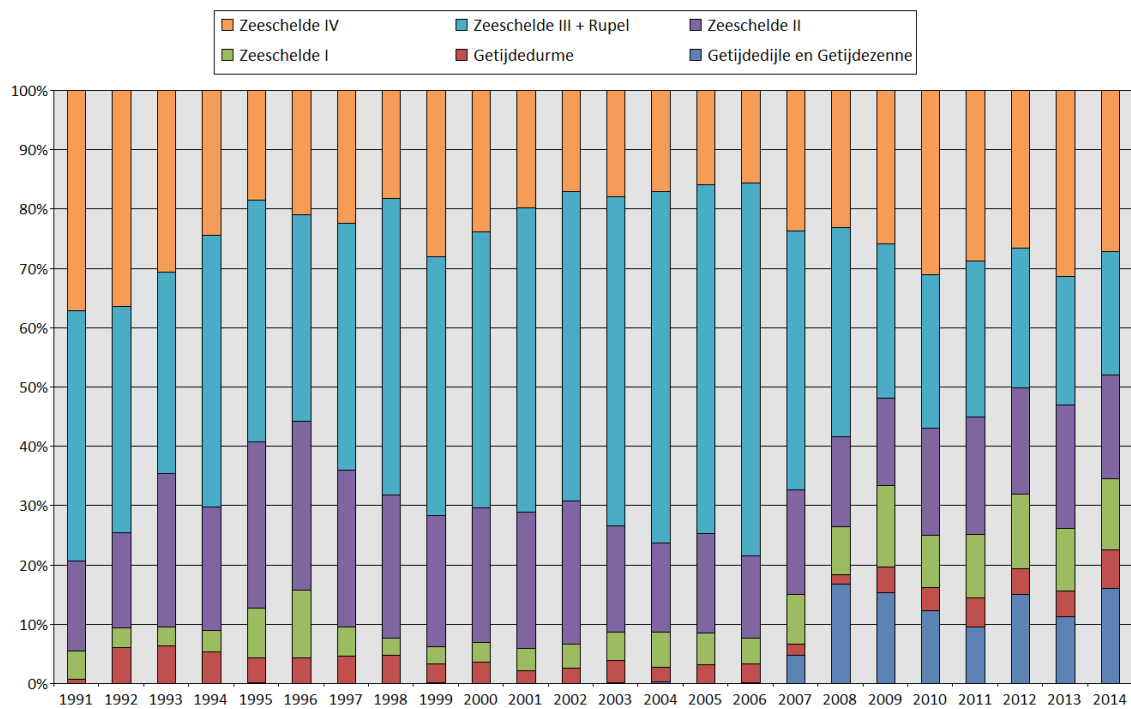
De **Zenne** was tot 2007 nagenoeg 'vogeldood' maar herbergt sindsdien hoge aantallen overwinteraars (Figuur 6-2, Figuur 6-3, Figuur 6-4, Figuur 6-5). De hoogste aantallen werden geteld in de winter 2007-2008 maar van een grote terugval zoals op de Rupel en Dijle is nog geen sprake. In de winter van 2014 waren er terug opnieuw hogere vogelaantallen in vergelijking met winter 2013.

Na een periode van hogere aantallen tot 2005 en een dip in vogelaantallen rond winter 2007-2008 werden sindsdien terug hogere aantallen geteld in de **Durme** (Figuur 6-3). De winter 2014 was relatief succesvol met terug hogere aantallen Krakeend en Wintertaling.

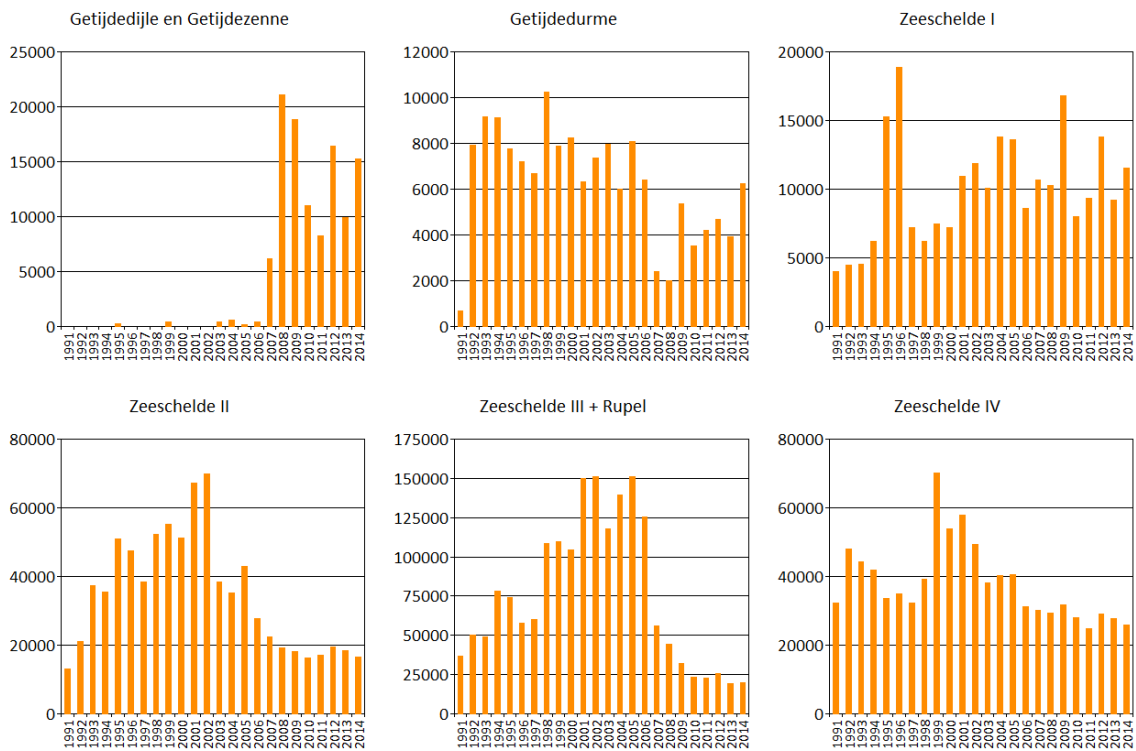
Op de **Dijle** was de piek van vogelaantallen van korte duur (Figuur 6-4). Terwijl in de periode 2007-2009 gemiddeld nog meer dan 1200 watervogels werden geteld is het aantal de laatste vier jaar gemiddeld ongeveer 200 per winter en minder dan een tiental watervogels per wintermaand.



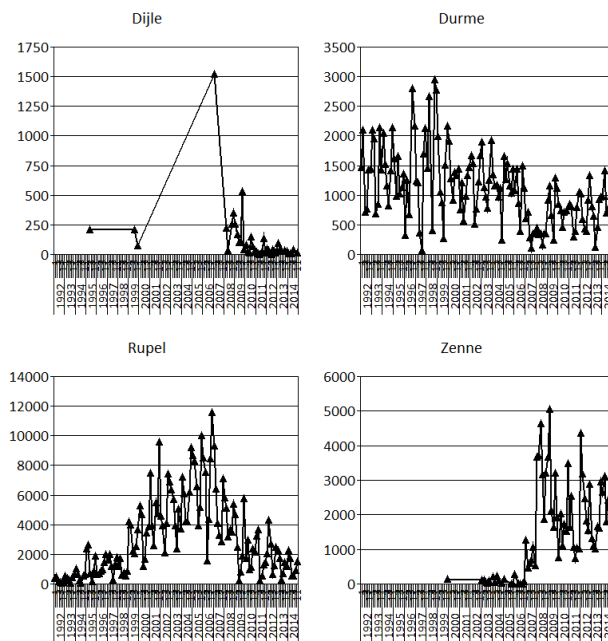
Figuur 6-1. De maandelijkse totalen van de watervogels langs de Zeeschelde sinds de winter van 1991 tot maart 2015 (exclusief zijrivieren).



Figuur 6-2. De verhouding van de totale aantallen watervogels in de waterlichamen (winter 1991-2014) (winterdata okt – mrt).

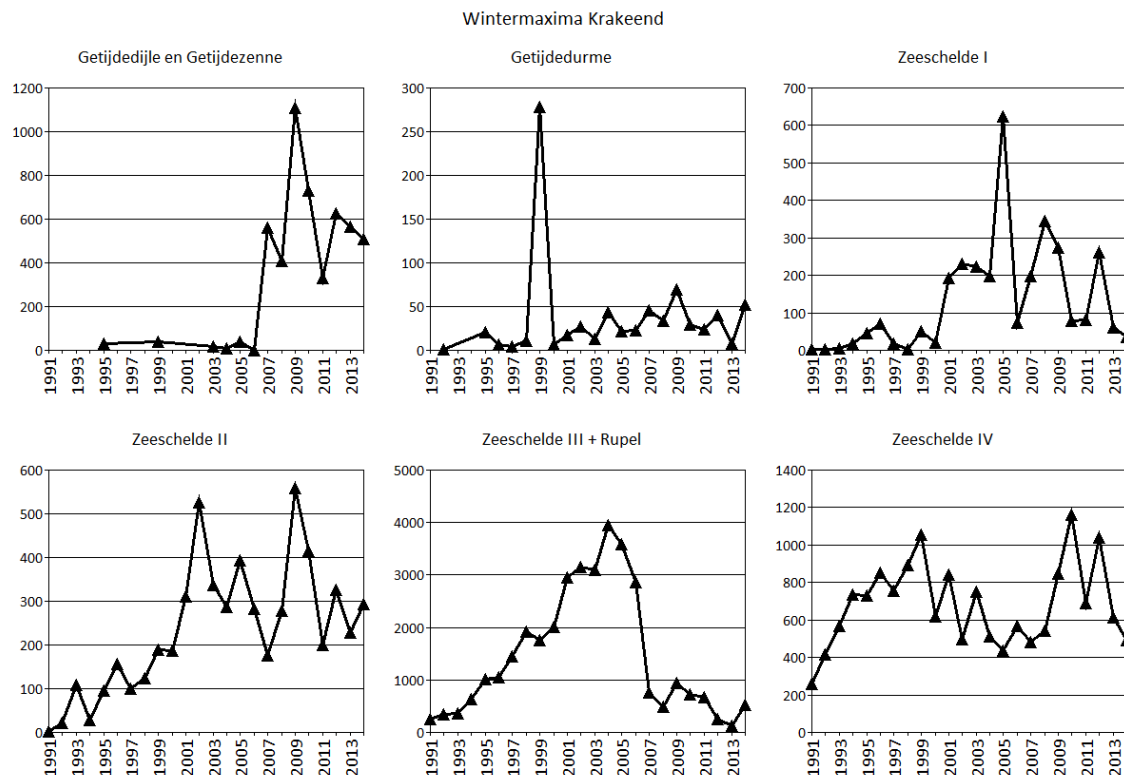


Figuur 6-3. De wintervogelaantallen in de verschillende KRW-zones (som per winter 1991 – 2013).



Figuur 6-4. De maandelijks getelde wintervogels per zijrivier.

Het internationaal belang van de Zeeschelde als overwinteringsgebied is beperkter geworden en momenteel haalt enkel de Krakeend de 1%-norm (Van Ryckegem, 2013). De veranderingen in de deelgebieden zijn beperkte schommelingen. De 1% norm werd in geen van de deelgebieden overschreden (Figuur 6-5). In het vogelrichtlijngebied (Schelde van Durmemonding tot Gent) verbleef minder dan 1% van de Noord-West Europese populatie in de Zeeschelde tijdens de winter 2014.



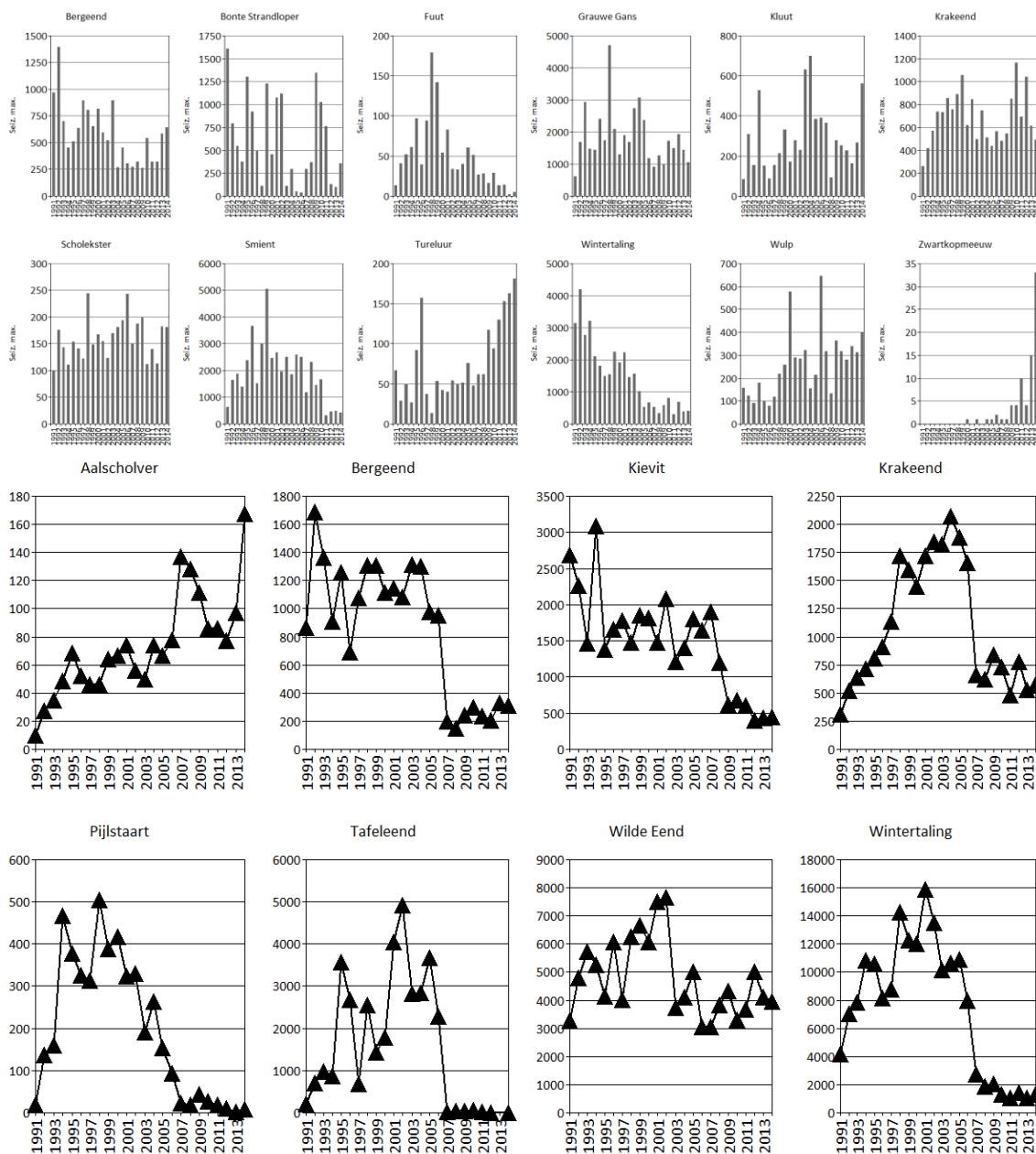
Figuur 6-5. Wintermaxima van de Kraakeend in de verschillende waterlichamen. De 1% norm voor de periode 2006-2012 is 600 exemplaren (Wetlands international, 2012).

De gemiddelde aantallen bekeken voor een aantal courante vogelsoorten tonen geen grote uitschieters in de winter 2014 (Figuur 6-6). Na de algemene terugval sinds 2005-2007 blijven de gemiddelde winteraantallen relatief stabiel. De meest opvallende toename was er bij de aalscholver, waar grotere aantallen werden geteld in Zeeschelde I en II.

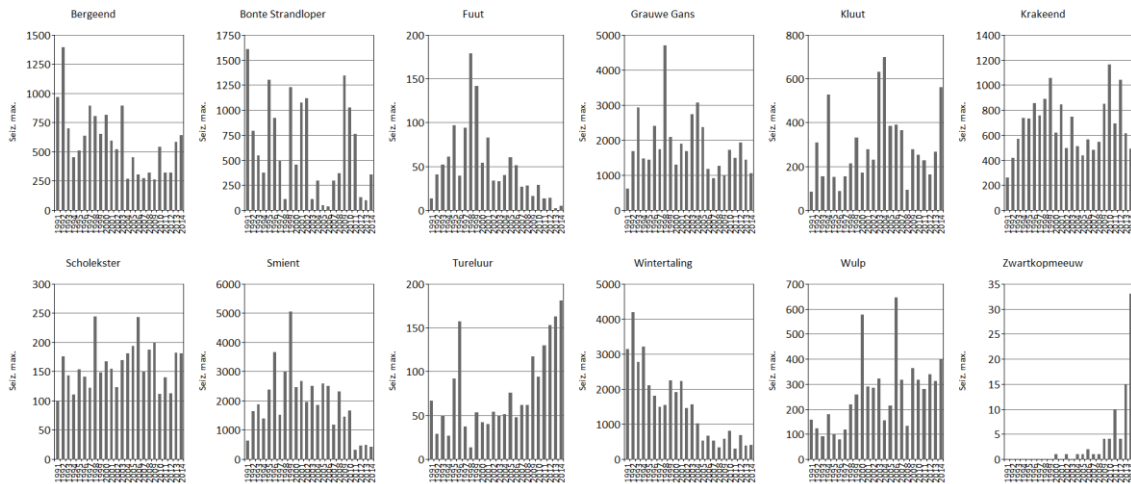
De seizoensmaxima voor een selectie van courante soorten per waterlichaam worden getoond in Figuur 6-7 tot Figuur 6-10. In Zeeschelde IV is er een doorgaande trend in de afname van fuut, wintertaling en smient. Er lijkt een positieve tendens zichtbaar voor de wulp en een opvallende toename in seizoensmaxima voor de tureluur en zwartkopmeeuw.

In Zeeschelde III + Rupel nam het (maximaal) aantal futen na een spectaculaire toename in het visbestand ook toe. Maar de initiële aantrekkingskracht voor deze soort bleek van korte duur. De aantallen zijn momenteel niet hoger dan in de periode waar vis veel schaarser was.

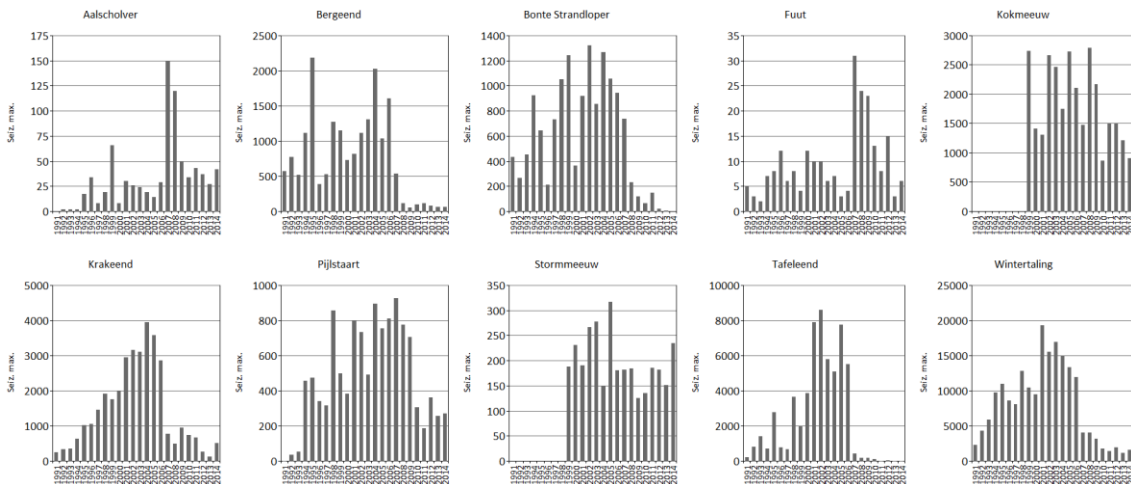
In Zeeschelde I en II lijkt er nog steeds een afname te zijn in de seizoensmaxima van wintertaling. De opvallend neerwaartse trend van meerkoet en waterhoen is ook zeer opvallend in deze zones.



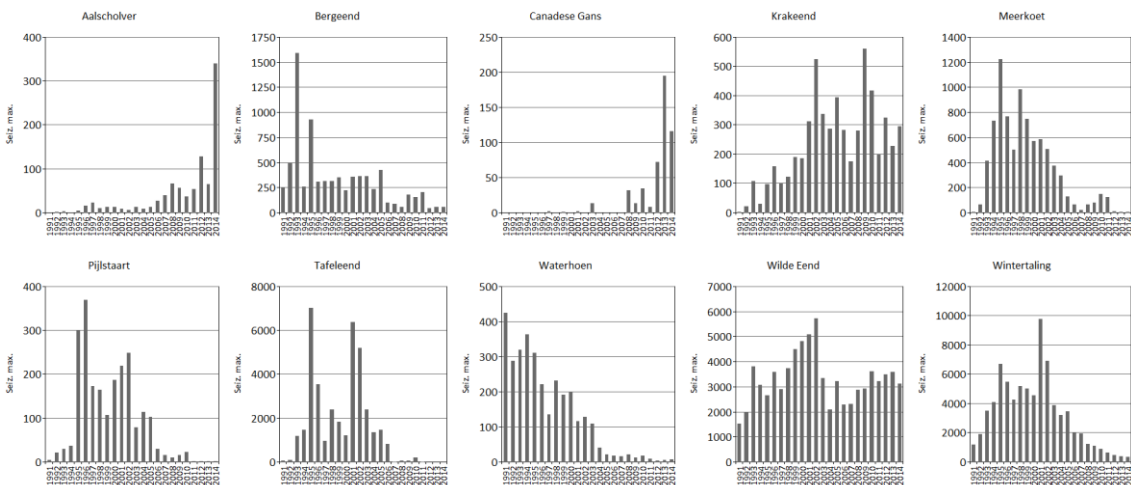
Figuur 6-6. Gemiddeld aantal per winter voor enkele soorten in de Zeeschelde.



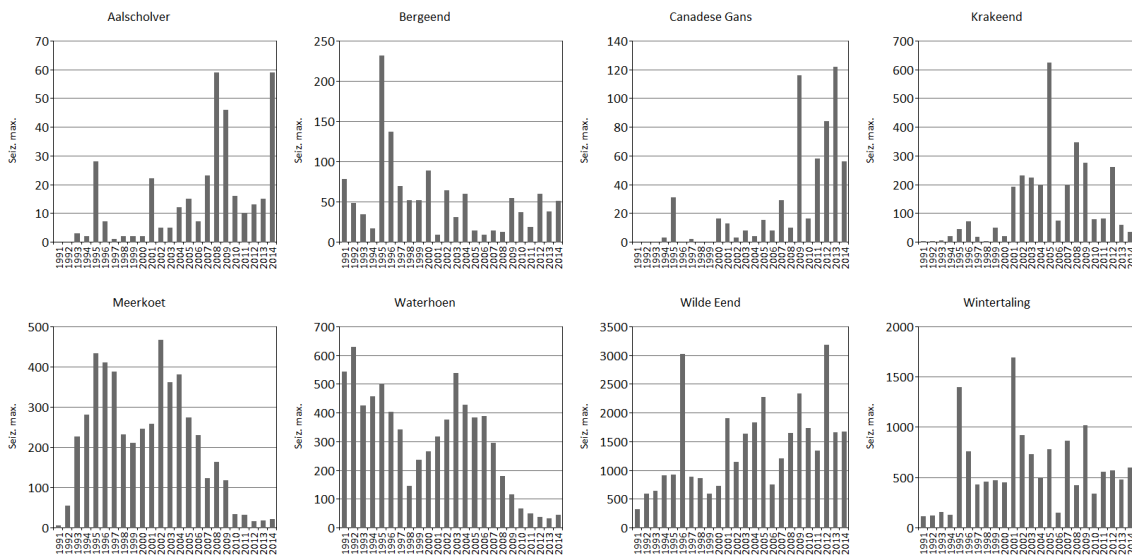
Figuur 6-7. Wintermaxima in Zeeschelde IV van 12 courante soorten in deze regio.



Figuur 6-8. Wintermaxima in Zeeschelde III + Rupel van 10 courante soorten in deze regio.



Figuur 6-9. Wintermaxima in Zeeschelde II van 10 courante soorten in deze regio.



Figuur 6-10. Wintermaxima in Zeeschelde I van 8 courante soorten in deze regio.

6.4 Referenties

Wetlands International, 2012. *Waterbird Population Estimates – Fifth Edition*. Wetland International, Wageningen, The Netherlands. <http://www.wetlands.org/>

Maris et al. (2014). Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium Update

7 Broedvogels

Fichenummer: Fiche S-DS-V-006 – Broedvogels (aangepaste versie 11/04/2013)

Wim Mertens

7.1 Inleiding

Fiche S-DS-V-006 werd aangevuld in het kader van afstemming PG monitoring en databeheer (als bijlage meegeleverd met data).

7.2 Materiaal en methode

7.2.1 Studiegebied

Het IHD-gebied (zoals beschreven in (Adriaensen et al. 2005)) omvat

- het Noordelijk gebied (Doelpolder-noord, Doelpolder-midden, Prosperpolder en Schor Ouden Doel, Paardeschor),
- het Galgenschoor,
- Ketenisse
- Blokkersdijk en
- Rest IHD-gebied.

Rest IHD-gebied is de NOP-zoneplus, het studiegebied van de Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium (Adriaensen et al. 2005). Dit gebied omvat de vallei van de Zeeschelde en haar getijgebonden zijrivieren, inclusief de vallei van de Grote Nete tot in Zammel en van de Kleine Nete tot in Grobbendonk en alle buitendijkse gebieden.

Galgenschoor, Ketenisse en Noordelijk gebied worden apart behandeld omdat hiervoor aparte doelstellingen zijn gedefinieerd (Adriaensen et al. 2005).

Het Groot Buitenschoor, overstromingsgebied Kruikebeke – Bazel – Rupelmonde, Potpolder Lillo, Molsbroek, Overige gebieden vzw Durme (reservaten Durmemeersen, Scheldebroecken (excl. Paardeweide en reservaatzone Donkmeer), Kalkense Meersen en Wijmeers (KM en WM), Paardeweide, Bergenmeersen, Aubroek en Sint Onolphspolder en Schellebelle (omgeving station) zitten vervat in Rest IHD-gebied. Toch worden de gegevens van deze gebieden ook apart weergegeven omdat van deze gebieden (voor één of meerdere soorten) goede tijdsreeksen beschikbaar zijn.

Rest AN-LO is het vogelrichtlijngebied op de linkeroever van de Schelde, inclusief de compensatiegebieden (Achtergrondnota Natuur) en exclusief het Noordelijk gebied en Ketenisse. Deze data zijn in principe niet nodig voor de evaluatie of de beschrijving van de T0 aangezien de IHD-Z geen betrekking hebben op dit gebied (er worden aparte doelstellingen voor dit gebied geformuleerd in de Achtergrondnota Natuur). Ze kunnen wel bijkomende informatie geven over de feitelijke populatiegrootte van sommige soorten.

Fort St- Marie en het gebied tussen de Vlakte van Zwiendrecht en Blokkersdijk is mee opgenomen in Rest IHD-gebied.

AN_RO_Inclusief Kuifeend omvat het vogelrichtlijngebied de Kuifeend en de omliggende gebieden (Plas Hoge Maey, de Verlegde Schijns, het Oud Schijn, de Grote Kreek en Stadsgracht), de Meeuwenbroedplaats en het Opstalvalleigebied. Ook deze aantallen zijn niet strikt noodzakelijk voor de evaluatie omdat de Achtergrondnota Natuur voor dit gebied aparta instandhoudingsdoelstellingen vast legt.

De overige gebieden in de haven op de rechteroever van de Schelde zijn opgenomen in Rest IHD-gebied (Fort St Filip, Potpolder Lillo ...).

7.2.2 Dataverzameling

De aantallen zijn gecompileerd uit de volgende werken:

Anselin et al. (1998); Vermeersch et al. (2004); Vermeersch et al. (2006); Vermeersch & Anselin (2009); Anselin (2010); Spanoghe et al. (2003); Gyselings et al. (2004); Spanoghe et al. (2006); Gyselings et al. (2007); Spanoghe et al. (2008); Gyselings et al. (2009); Spanoghe et al. (2010); (Gyselings et al., 2010); Gyselings et al. (2013); Weyn et al. (2013); Daniëls et al. (2013).

Daarnaast werd gebruik gemaakt van de Broedvogeldatabank van het INBO (<http://broedvogels.inbo.be>) en de Broedvogelatlasdatabank en -kaartlagen van het INBO. Voor de periode 2010-2012 werden deze gegevens aangevuld met gegevens uit Waarnemingen.be, de website voor natuurinformatie van Natuurpunt en Stichting Natuurinformatie, ter beschikking gesteld door Natuurpunt Studie vzw.

De data vóór 2000 zijn afkomstig uit BBV-verslagen 1995-1996 en 1994-2005 (Anselin et al. 1998) en (Vermeersch et al. 2006) en de Broedvogeldatabank.

De gegevens van de periode 2000-2002 zijn afkomstig van de Broedvogelatlas (Vermeersch et al. 2004) en de digitale voorbereidende bestanden. Voor enkele zeldzame soorten zijn per jaar de aantallen gekend. Voor algemenere soorten slaan de aantallen op de hele periode 2000-2002. In de tabel werden ze ingevuld bij 2001.

De gegevens van de periode 2003-2005 zijn afkomstig uit het BBV-verslag 1994-2005 (Vermeersch et al. 2006) en de Broedvogeldatabank.

De gegevens van de periode 2006-2007 zijn afkomstig uit het BBV-verslag 2006-2007 (Vermeersch and Anselin 2009) en de Broedvogeldatabank.

De gegevens voor de periode 2008-2009 zijn afkomstig uit (Anselin 2010) en de Broedvogeldatabank.

Voor de deelgebieden Noordelijk gebied, Ketenisse, Rest AN-LO zijn de aantallen vanaf 2003 afgeleid uit de monitoringsrapporten van het Linkerscheldeoevergebied (Spanoghe et al., 2003, 2006, 2008, 2010 en Gyselings et al. 2004, 2007, 2009) en recentere monitoringsgegevens van het INBO-project "Monitoring en evaluatie van het Linkerscheldeoevergebied (LO)".

De aantallen voor Blokkersdijk voor de periode 2000-2007 zijn afkomstig van de website van Natuurpunt-WAL (<http://www.natuurpuntwal.be/uploads/pdf/Broedvogels%20BD%202001-2013.pdf>).

Voor Kuifeend en omgeving zijn de gegevens vanaf 2009 en voor sommige soorten vanaf 2004 afkomstig uit het monitoringsrapport RO (Gyselings et al. 2014) en recentere monitoringsgegevens van het EVINBO-project "Monitoring en evaluatie van het Rechterscheldeoevergebied (RO)".

Voor het overstromingsgebied Kruikeke – Bazel – Rupelmonde zijn de gegevens afkomstig van de jaarverslagen van de Beheercommissie Kruikeke-Bazel-Rupelmonde (Anoniem, 2014) en recentere monitoringsgegevens van het INBO-project "Opvolgen en adviseren beheercommissie Kruikeke-Bazel-Rupelmonde (KBR)".

Gegevens van Molsbroek en de overige gebieden van de vzw Durme zijn afkomstig van de Vogelwerkgroep Durmevallei.

Gegevens van Kalkense Meersen, Wijmeers, Paardeweide en Bergenmeersen na 2008 werden verzameld in het kader van het INBO/ANB-project "Wetenschappelijke opvolging van de natuurontwikkeling in de gebieden van het geactualiseerde Sigmoplan".

Gegevens over het aantal gruttoterritoria Kalkense Meersen en omgeving in de periode 2001-2009 zijn afkomstig uit Schepers (2010). Gegevens over het aantal gruttoterritoria in Aubroek, Sint Onolphspolder en Schellebelle (omgeving station) na 2010 zijn afkomstig van de projectverslagen Weidevogelbescherming in het Regionaal Landschap Schelde-Durme (2013 en 2014).

De gegevens van het Groot Buitenschoor zijn ongepubliceerde gegevens.

Nullen werden enkel ingevuld als:

- er een intensieve monitoring werd uitgevoerd en geen territoria of broedgevallen zijn vastgesteld in een bepaald gebied
- er voor een bepaald jaar voor een gebied aantallen in de databank zaten voor andere soorten
- het op basis van de gekende Vlaamse populaties uiterst onwaarschijnlijk is dat een bepaalde soort zou hebben gebroed.

In andere gevallen, waar geen zekerheid bestaat over aan- of afwezigheid, werd niets ingevuld.

De aantallen voor de gebieden Groot Buitenschoor, overstromingsgebied Kruikeke – Bazel – Rupelmonde, Potpolder Lillo, Molsbroek, Overige gebieden vzw Durme (reservaten Durmemeersen, Scheldebreeken (excl. Paardeweide en reservaatzone Donkmeer), Kalkense Meersen en Wijmeers (KM en WM), Paardeweide, Bergenmeersen, Aubroek en Sint Onolphspolder en Schellebelle (omgeving station) worden in aparte werkbladen gegeven maar zitten vervat in de totalen van de categorie Rest_IHD-gebied (indien aanwezig).

In het werkblad Rest_IHD-gebied worden enkel aantallen gegeven indien verwacht mag worden dat ze een redelijke inschatting zijn van het totaal aantal territoria in het gebied.

7.3 Exploratieve data-analyse

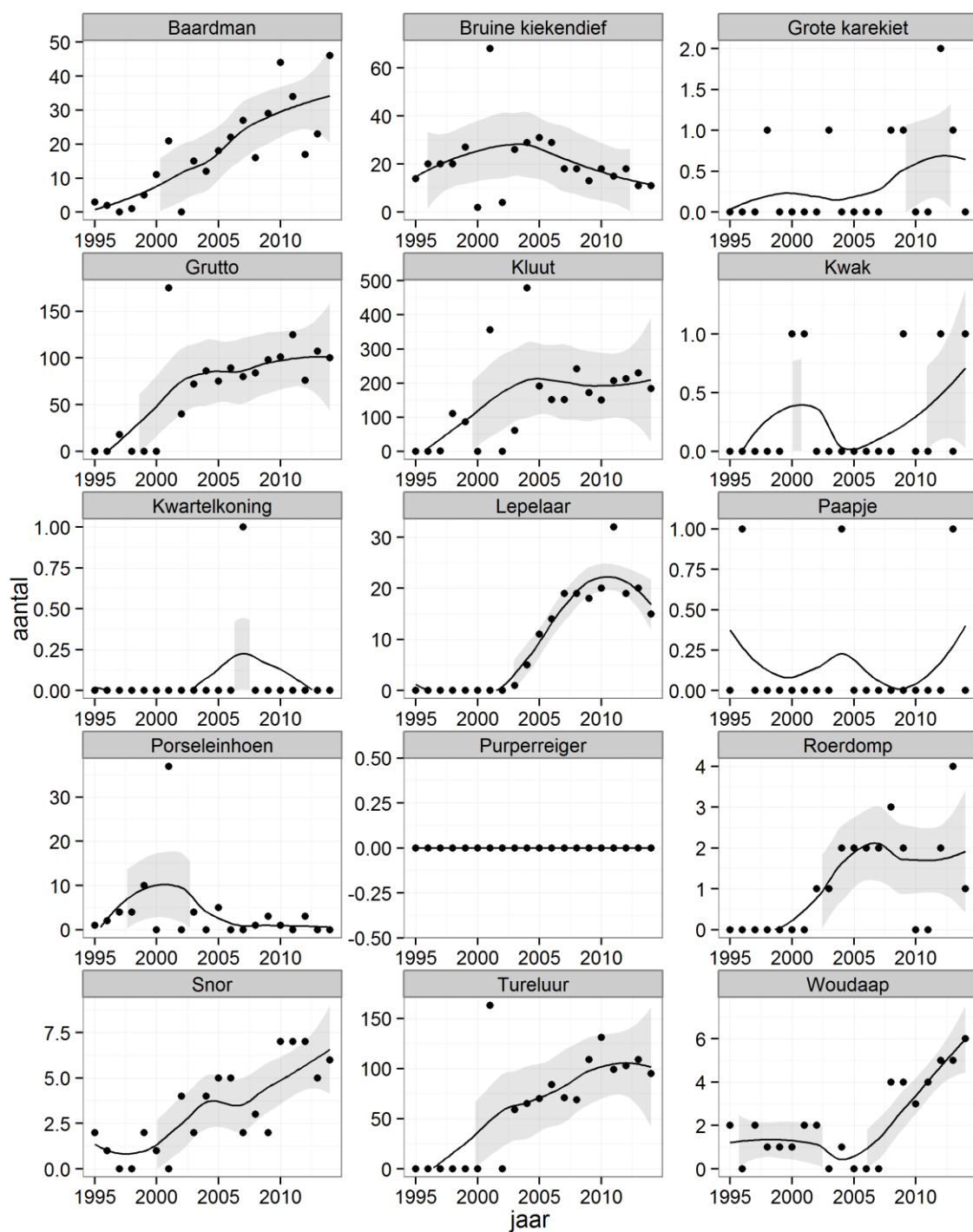
Voor sommige soorten werden redelijk volledige tijdsreeksen verkregen voor alle deelgebieden (Figuur 7-1). Dit zijn voornamelijk de zeldzame, goed te inventariseren soorten van het Bijzondere Broedvogelproject (baardman, bruine kiekendief, grote karekiet, lepelaar, porseleinhoen, roerdomp, woudaap, snor) of soorten die niet of amper broeden in Vlaanderen (purperreiger, kwak, kwartelkoning, paapje).

Voor kluut en tureluur kan aangenomen worden dat de gegeven aantallen voor Rest IHD-gebied na de atlasperiode tamelijk nauwkeurig zijn omdat deze soorten amper of slechts in (zeer) lage aantallen tot broeden buiten de recent aangelegd en frequent gemonitorde natuurgebieden van het Sigmoplan. Ook de voor grutto opgegeven aantallen in Rest IHD-gebied zijn betrouwbaar omdat telkens de volledige populatie in en rond de Kalkense Meersen geteld werd. Elders in Rest_IHD-gebied komt/kwam de soort niet of slechts in zeer lage aantallen tot broeden.

Voor een aantal soorten is de tijdsreeks voor Rest IHD-gebied en Galgeschoor beperkt tot de atlasperiode 2000-2002. Dit zijn minder zeldzame soorten die niet opgenomen zijn in het Bijzondere Broedvogelproject (blauwborst, dodaars, rietzanger, scholekster, slobend). Voor deze soorten is een evaluatie enkel op projectniveau mogelijk.

Voor zomertaling worden minimum aantallen gegeven. Voor de periode 2007-2012 zijn deze vnl. gebaseerd op de broedvogeldatabank, sinds 2013 aangevuld met monitoringgegevens

van het project "Wetenschappelijke opvolging van de natuurontwikkeling in de gebieden van het geactualiseerde Sigmaplan".



Figuur 7-1. Evolutes in de broedvogelaantallen voor een selectie van soorten waarvoor de data-inzameling representatief is binnen IHD-gebied. Loess-smoother weergegeven.

7.4 Referenties

Adriaensen F., Van Damme S., Van den Bergh E., Van Hove D., Brys R., Cox T., Jacobs S., Konings P., Maes J., Maris T. et al. (2005). Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium. Antwerpen: Antwerpen U. 05-R82. 249 p.

Anoniem (2014). Jaarverslag 2013. Beheercommissie Natuur Kruikeke – Bazel –Rupelmonde, Gent.

Anselin A. (2010). Enkele resultaten van het project Bijzondere Broedvogels voor 2008 en 2009. Vogelnieuws : ornithologische nieuwsbrief van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 14(Brussel).

Anselin A., Devos K., Kuijken E. (1998). Kolonievogels en zeldzame broedvogels in vlaanderen in 1995 en 1996 = colonial and rare breeding birds in flanders (belgium) in 1995 and 1996.

Daniëls F., Deduytsche B., Dillen A., Maes T., Maris T., Nachtergale L., Nollet S., Spanoghe G., Vanden Abeele L., Van den Bergh E. et al. (2013). Jaarverslag 2012 Beheercommissie Kruikeke-Bazel-Rupelmonde. Gent: Beheercommissie Kruikeke-Bazel-Rupelmonde.

Gyselings R., Spanoghe G., Hessel K., Mertens W., Vandevoorde B., Van den Bergh E. (2009). Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het zesde jaar : bijlage 9.8 bij het zesde jaarverslag van de Beheercommissie Natuur Linkerscheldeoever. Brussel. 2009.3.

Gyselings R., Spanoghe G., Van den Bergh E. (2004). Monitoring van het linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het vlaams parlement van 20 februari 2002: resultaten van het tweede jaar. Brussel. 2004.19.

Gyselings R., Spanoghe G., Van den Bergh E. (2007). Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het vierde jaar : bijlage 9.10 van het vierde jaarverslag van de Beheerscommissie natuurcompensaties Linkerscheldeoevergebied. Brussel. 2007.2.

Gyselings R., Spanoghe G., Van den Bergh E., Verbelen D., Benoy B., Vogels B., Willems W. (2011). Monitoring natuur havengebied en omgeving Antwerpen Rechteroever. Brussel. 2010.15.

Gyselings R., Spanoghe G., Van den Bergh E., Verbelen D., Benoy L., Vogels B., Lefevre A. (2013). Monitoring natuur havengebied en omgeving Antwerpen Rechteroever, resultaten van het monitoringsjaar 2012. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Mertens W., Hessel K., Spanoghe G., Van Lierop F. (in prep.). T0-rapportage van de monitoring van de 2010-gebieden van het geactualiseerde Sigmaphan. Broedvogels. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Gyselings R., Spanoghe G., Van den Bergh E., Verbelen D., Benoy L., Lefevre, A., Willems W. (2014). Monitoring natuur havengebied en omgeving Antwerpen Rechteroever – Resultaten 2013. Brussel. 2014.6392398.

Schepers R. (2010). De Grutto (*Limosa limosa*) in de Kalkense Meersen. Historiek, broedsucces en toekomstperspectieven. Gent: Universiteit Gent. 63 p.

Spanoghe G., Gyselings R., Van den Bergh E. (2003). Monitoring van het linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het vlaams parlement van 20 februari 2002: resultaten van het eerste jaar. Brussel. 2003.15.

- Spanoghe G., Gyselings R., Van den Bergh E. (2006). Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het vlaams parlement van 20 februari 2002: resultaten van het derde jaar. Brussel. 2006.1.
- Spanoghe G., Gyselings R., Van den Bergh E. (2008). Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het vijfde jaar : bijlage 9.10 bij het vijfde jaarverslag van de Beheercommissie Natuurcompensatie Linkerscheldeoevergebied. Brussel. 2008.14.
- Spanoghe G., Gyselings R., Vandevoorde B., Van den Bergh E., Hessel K., Mertens W. (2010). Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het zevende jaar : bijlage 9.8 bij het zevende jaarverslag van de Beheercommissie Natuur Linkerscheldeoever. Brussel. 2010.8.
- Vermeersch G., Anselin A. (2009). Broedvogels in Vlaanderen in 2006-2007. Recente status en trends van Bijzondere Broedvogels en soorten van de Vlaamse Rode Lijst en/of Bijlage I van de Europese Vogelrichtlijn. Brussels, Belgium. 2009(3).
- Vermeersch G., Anselin A., Devos K. (2006). Bijzondere broedvogels in Vlaanderen in de periode 1994-2005 : populatietrends en recente status van zeldzame, kolonievormende en exotische broedvogels in Vlaanderen. Brussels, Belgium. 2006(2). 1-64 p.
- Vermeersch G., Anselin A., Devos K., Herremans M., Stevens J., Gabriëls J., Van Der Krieken B. (2004). Atlas van de Vlaamse broedvogels : 2000-2002.
- Weyn K., Gyselings R., Spanoghe G. (2013). Jaarverslag 2012 Beheercommissie Natuur Linkerscheldeoever. Kallo: Beheercommissie Natuur Linkerscheldeoever.

8 Zoogdieren

Fichenummer: S-DS-V-008 – Zoogdieren

Wim Mertens

8.1 Inleiding

Er bestaat geen systematische monitoring van de drie vermelde zoogdiersoorten (gewone zeehond, Europese bever en otter) in Vlaanderen of in het Schelde-estuarium. Voor de datalevering baseren we ons op data afkomstig van Waarnemingen.be, de website voor natuurinformatie van Natuurpunt en Stichting Natuurinformatie, ter beschikking gesteld door Natuurpunt Studie vzw.

Otter werd in 2012 voor het eerst sinds lang waargenomen in Vlaanderen, ondermeer in de Rupelvallei. In 2014 werd de soort opnieuw waargenomen.

Jaarlijks zwemmen zeehonden in kleine aantallen de Zeeschelde op en verblijven er min of meer lange tijd. De soort plant zich niet voort in het Belgisch deel van het Schelde-estuarium.

De bever heeft zich na 2007 gevestigd in de valleien van de Schelde- en haar zijrivieren. Tot 2010 was de enige gekende locatie waar de soort zich gevestigd had Dendermonde. Sindsdien duiken er steeds meer waarnemingslocaties op. Voortplanting is ondertussen met zekerheid vastgesteld op meerdere locaties.

Om dat de voorbije jaren ook grijze zeehond en bruinvis min of meer regelmatig werden waargenomen werden ook de waarnemingen van deze soorten opgenomen in de rapportage.

8.2 Materiaal en methode

Otter: waarnemingen op www.waarnemingen.be sinds 2010

Bruinvis: waarnemingen op www.waarnemingen.be sinds 2010

Gewone zeehond: waarnemingen op www.waarnemingen.be sinds 2010

Grijze zeehond: waarnemingen op www.waarnemingen.be sinds 2010

Bever:

- de kaarten op de website www.waarnemingen.be werden geraadpleegd voor de jaren 2007, 2008, 2009, 2010 en 2011.
- waarnemingen op www.waarnemingen.be sinds 2010

De gegevens mogen enkel gebruikt worden voor de geïntegreerde systeemmonitoring van het Schelde-estuarium – MONEOS. Deze gegevens mogen niet worden overgenomen zonder toestemming van de eigenaar (Natuurpunt Studie vzw).

8.3 Exploratieve data-analyse

8.3.1 Overzicht van de waarnemingen sinds 2010.

Tabel 8-1: Aantal waarnemingen per jaar in de vallei van de Zeeschelde en haar bijrivieren. Bij bever wordt tussen haakjes aangegeven hoeveel waarnemingen effectief zichtwaarnemingen van een dier betreffen (de rest zijn waarnemingen van sporen of niet nader gedefinieerde waarnemingen)

	Bruinvis	Europese bever	Gewone zeehond	Grijze zeehond	Otter	Zeehond spec.
2010	2	12 (1)	8			3
2011	1	32 (1)	24	1		1
2012		32 (9)	23	2	3	1
2013	148	100 (6)	20	7		5
2014	6	212 (17)	32	11		5

Tabel 8-2: Totaal aantal waargenomen exemplaren per jaar in de vallei van de Zeeschelde en haar bijrivieren*. Bij de bever zijn enkel zichtwaarnemingen opgenomen (geen sporen of niet nader gedefinieerde waarnemingen)

	Bruinvis	Europese bever	Gewone zeehond	Grijze zeehond	Otter	Zeehond spec.
2010	2	1	8			3
2011	1	3	25	1		1
2012		21	24	2	3	1
2013	299	34	20	7		5
2014	6	139	32	11		5

*deze som houdt rekening met waarnemingen waar meerdere exemplaren werden geteld.

Opgelet : het totaal aantal waargenomen dieren betreft vaak dubbele waarnemingen (zelfde dieren op andere locatie bv. bruinvis of zelfde dieren op andere datum bv. bij bever). De werkelijke populaties zijn kleiner maar worden niet als dusdanig geïnventariseerd.

8.3.2 Overzicht waarnemingen 2014

Otter:

Er werden geen waarnemingen van otter in 2014 ingevoerd op waarnemingen.be. Na enkele vermoedelijke waarnemingen in oktober werden door middel van cameravallen in het najaar en begin winter van 2014 in het overstromingsgebied Kruikeke – Bazel – Rupelmonde drie exemplaren waargenomen, één adult en twee jonge exemplaren ([Gouwy et al., 2015](#))

Gewone zeehond

Het aantal waarnemingen en waargenomen exemplaren van gewone zeehond lag in 2014 hoger dan de voorbije vier jaar. In januari, februari en juli werden geen waarnemingen van deze soort ingevoerd, in de overige maanden werden meerdere waarnemingen ingevoerd. De gewone zeehond werd in 2014 uitsluitend stroomafwaarts de Rupelmonding waargenomen.

Tabel 8-3: Waarnemingen gewone zeehond in 2014

naam_nl	datum	aantal	x	y	gebiedsnaam	gemeentenaam	deelgemeentenaam	provincie
Gewone zeehond	1/03/2014	1	141.170	228.432	Zandvliet - Groot Buitenschoor	ANTWERPEN	SHELDE	Antwerpen
Gewone zeehond	1/03/2014	1	141.170	228.432	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	2/03/2014	1	141.110	229.072	Zandvliet - Groot Buitenschoor	ANTWERPEN	SHELDE	Antwerpen
Gewone zeehond	2/03/2014	1	141.110	229.072	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	9/03/2014	1	141.821	219.220	Kieldrecht - Havenvlakte (HAVL)	BEVEREN	KIELDRECHT	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	9/03/2014	1	141.821	219.216	Kieldrecht - Havenvlakte (HAVL)	BEVEREN	KIELDRECHT	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	9/03/2014	1	141.821	219.220	Kieldrecht - Havenvlakte (HAVL)	Beveren	Kieldrecht	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	9/03/2014	1	141.821	219.216	Kieldrecht - Havenvlakte (HAVL)	Beveren	Kieldrecht	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	12/03/2014	1	145.148	220.233	Ketenisschor (KESC)	BEVEREN	KALLO	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	12/03/2014	1	145.148	220.233	Kallo - Ketenisschor (KESC)	Beveren	Kallo	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	13/04/2014	1	142.309	225.161		BEVEREN	DOEL	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	13/04/2014	1	142.311	224.940	Doel - Schor Oude Doel (SCOD)	BEVEREN	DOEL	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	13/04/2014	1	142.309	225.161		Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	13/04/2014	1	142.311	224.940	Doel - Schor Oude Doel (SCOD)	Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	5/05/2014	1	142.108	225.555		Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	7/05/2014	1	141.575	226.039		Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	7/05/2014	1	141.867	225.674		Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	7/05/2014	1	141.922	225.686		Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	17/05/2014	1	141.328	229.018	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	20/05/2014	1	147.179	204.514		Kruikeke	Bazel	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	29/05/2014	1	141.249	228.031	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	15/06/2014	1	141.029	228.437	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	21/06/2014	1	141.453	227.740	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	13/08/2014	1	147.197	203.629	Hemiksem - Schelde	Hemiksem	Hemiksem	Antwerpen
Gewone zeehond	13/08/2014	1	147.187	203.538	Hemiksem - Schelde	Hemiksem	Hemiksem	Antwerpen
Gewone zeehond	25/08/2014	1	145.850	219.730	Kallo - Ketenisschor (KESC)	Beveren	Kallo	Oost-Vlaanderen
Gewone zeehond	27/08/2014	1	141.405	228.144	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	24/10/2014	1	141.688	227.300	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	31/10/2014	1	148.008	209.527		Antwerpen	Hoboken	Antwerpen
Gewone zeehond	2/11/2014	1	141.207	229.016	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	22/11/2014	1	141.183	227.958	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Gewone zeehond	14/12/2014	1	142.730	220.504	Kieldrecht - Havenvlakte (HAVL)	Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen

Grijze zeehond

Het aantal waarnemingen van de grijze zeehond steeg verder tot 11 in 2014. Het betreft waarschijnlijk zes exemplaren, één exemplaar in maart in Hoboken, één eind april in Doel, twee in mei (Berendrechts en Kallo), één in juni ter hoogte van Hingene en tenslotte één in november op de Rupel in Schelle.

Tabel 8-4: Waarnemingen van grijze zeehond in 2013

naam_nl	datum	invoerdatum	aantal	x	y	gebiedsnaam	gemeentenaam	deelgemeentenaam	provincie
Grijze zeehond	13/03/14	13/03/14	1	147.204	206.257		ANTWERPEN	HOBOKEN	Antwerpen
Grijze zeehond	13/03/2014	13/03/2014	1	147.204	206.257		Antwerpen	Hoboken	Antwerpen
Grijze zeehond	30/04/14	30/04/14	1	142.370	224.922	Doel - Schor Oude Doel	BEVEREN	DOEL	Oost-Vlaanderen
Grijze zeehond	30/04/2014	30/04/2014	1	142.370	224.922	Doel - Schor Oude Doel	Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen
Grijze zeehond	30/04/2014	1/05/2014	1	142.389	224.999	Doel - Schor Oude Doel	Beveren	Doel	Oost-Vlaanderen
Grijze zeehond	10/05/2014	10/05/2014	1	141.376	228.366	Zandvliet - Groot Buiten	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-	Antwerpen
Grijze zeehond	24/05/2014	24/05/2014	1	145.344	217.649		Beveren	Kallo	Oost-Vlaanderen
Grijze zeehond	24/05/2014	26/05/2014	1	145.500	217.718		Beveren	Kallo	Oost-Vlaanderen
Grijze zeehond	14/06/2014	15/06/2014	1	144.437	201.467	Hingene - Nattenhaasd	Bornem	Hingene	Antwerpen
Grijze zeehond	2/11/2014	2/11/2014	1	145.959	199.463	Rupel - Oude sluis Wint	Niel	Niel	Antwerpen
Grijze zeehond	2/11/2014	2/11/2014	1	145.802	201.300	Rupel - Oude sluis Wint	Schelle	Schelle	Antwerpen
Grijze zeehond	2/11/2014	2/11/2014	1	145.802	201.300	Rupel - Oude sluis Wint	Schelle	Schelle	Antwerpen

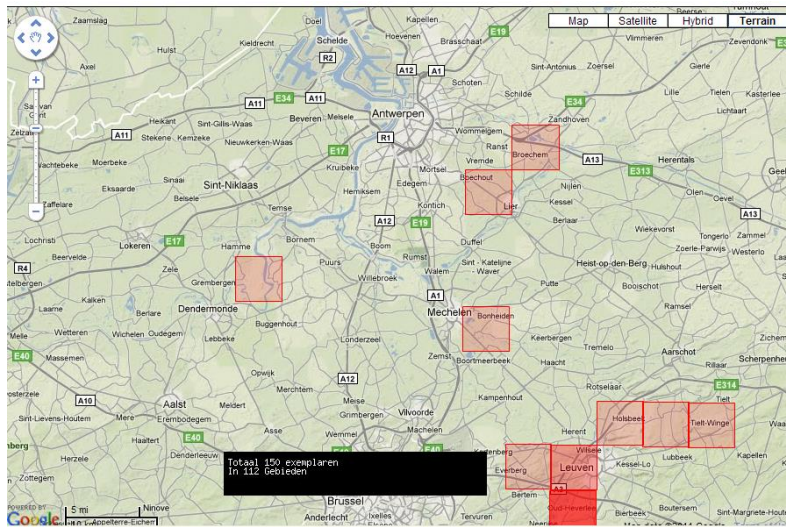
Bruinvis

Na de invasie in 2013 werden in 2014 slechts 6 waarnemingen van bruinvis gemeld in het estuarium. Het betreft 5 exemplaren waarvan twee dode. Zowel in de eerste als de tweede jaarhelft werd een exemplaar ver stroomopwaarts (Wetteren en Wichelen) waargenomen.

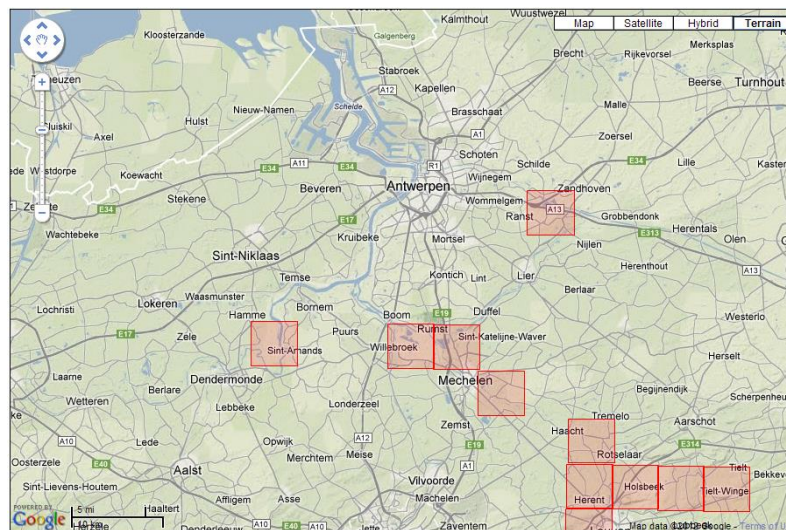
naam_nl	datum	aantal	gedrag	x	y	gebiedsnaam	gemeentenaam	deelgemeentenaam	provincie
Bruinvis	6/01/2014	1	vondst (dood)	137.144	197.270	Weert - Branst	Bornem	Bornem	Antwerpen
Bruinvis	14/04/2014	1	vondst (dood)	144.005	224.185	Lillo - Galgenschoor	ANTWERPEN	ALBERTDOK	Antwerpen
Bruinvis	14/04/2014	1	vondst (dood)	144.005	224.185	Antwerpen - Lillo - Galgenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo	Antwerpen
Bruinvis	12/05/2014	1	zwemmend	115.530	188.724	Wetteren - Centrum en omgeving	Wetteren	Wetteren	Oost-Vlaanderen
Bruinvis	31/08/2014	1	ter plaatse	143.344	217.040	Beveren/Kieldrecht - Waaslandkanaal (WLKD)	Beveren	Kallo	Oost-Vlaanderen
Bruinvis	28/10/2014	1	foeragerend	122.439	188.617	Wichelen - Centrum en omgeving	Wichelen	Wichelen	Oost-Vlaanderen

Bever

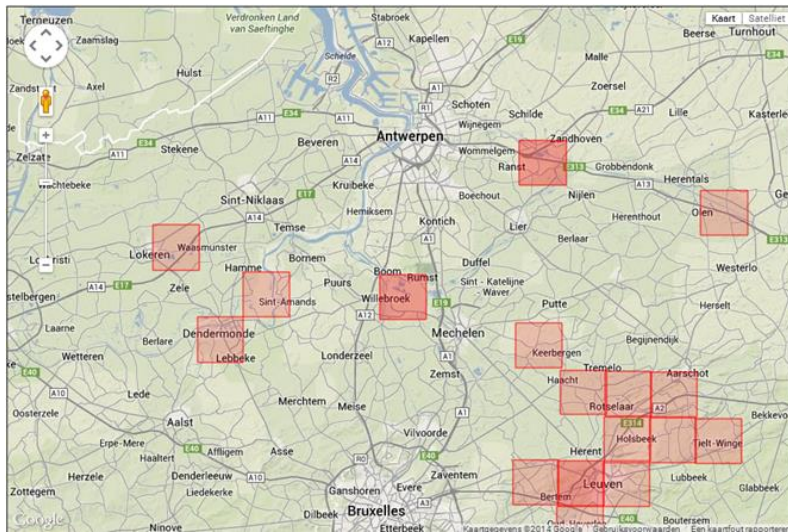
In 2014 breidde de bever zijn areaal in de Scheldevallei verder uit. Er werden in totaal meer dan 200 waarnemingen ingevoerd, voornamelijk van sporen, maar ook het aantal waargenomen exemplaren nam duidelijk toe. Gebieden waar de soort verscheen in 2014 zijn overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde, zeilvijver De Bocht (Willebroek) en Kleine vijver in Walem (Mechelen). In de regio Wetteren - Berlare (Kalkense Meersen, Berlare Broek) werden in 2014 geen bevers of sporen waargenomen.



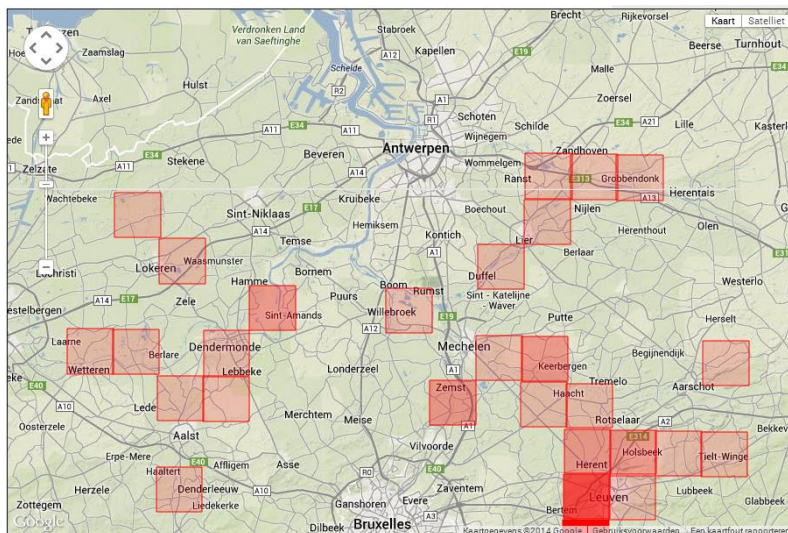
Figuur 8-1. Waarnemingen van Europese bever in 2010.



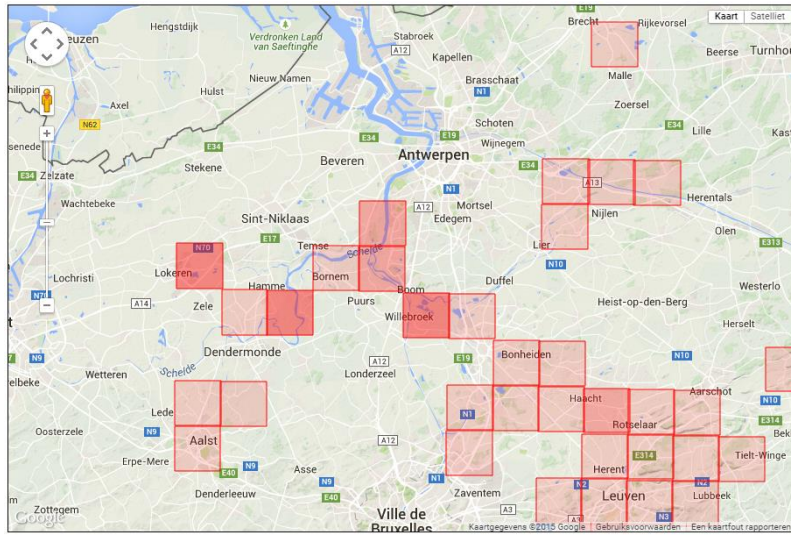
Figuur 8-2. Waarnemingen van Europese bever in 2011.



Figuur 8-3. Waarnemingen van Europese bever in 2012.



Figuur 8-4. Waarnemingen van Europese bever in 2013.



Figuur 8-5. Waarnemingen van Europese bever in 2014.

9 Sedimentatie en erosie op punten en raaien

Fiche nummer: S-MD-V002 Topo-bathymetrie - Sedimentatie en erosie op punten en raaien

Ruben Elsen & Alexander Van Braeckel

9.1 Inleiding

- Binnen de MONEOS-monitoring worden langs raaien de hoogteligging van het schor en slik jaarlijks ingemeten om hoogteveranderingen met een hoge verticale resolutie in beeld te brengen. Slik- en schorraaien voor de Beneden-Zeeschelde werden in 2008 ingemeten om een vergelijking met raaien van Desmedt uit 1967 te kunnen maken (Piesschaert et al. 2008). Aangezien deze niet gericht waren op systeemmonitoring zijn in 2010 bijkomende MONEOS-raaien in de Beneden-Zeeschelde gekozen. De eerste metingen van de slik-en schorraaien in de Boven-Zeeschelde gebeurden in 2009 en in de zijrivieren in 2010. Naast de jaarlijks opgemeten MONEOS-raaien zijn in het verleden ook verschillende slik- en schorraaien gelopen in het kader van diverse onderzoeksprojecten op gebiedsniveau.

Onderscheid in 3 klassen van raaien afhankelijk van de prioriteit van opmeten:

- *MONEOS*: minimaal de slik en schorrand worden jaarlijks ingemeten; deze raaien zijn leidend voor de veldwerkcampagne;
- *Aanvullend*: bij deze klasse van raaien wordt getracht om een minimale frequentie met een zekere regelmaat aan te houden; ze vertonen ontwikkelingen die aanvullende informatie geven over het (deel)gebied die niet altijd door de MONEOSraaien gecovert zijn;
- *Optioneel*: raaien waar in het verleden metingen zijn gebeurd, maar die enkel gemeten worden om de velddagen optimaal in te vullen of er specifieke vraag naar is.
- Verschillen in meetfrequentie tussen de habitats: slik en schor naast schorrand
 - Slikken en schorrand worden jaarlijks ingemeten
 - Hogere schorplateaus worden 3 jaarlijks ingemeten;
- Zijrivieren zoals Nete, Dijle en Zenne worden 3-jaarlijks ingemeten

9.2 Materiaal en methode

Alle slik- en schorraaien werden tot begin 2012 ingemeten met een RTK_GPS_Trimble 5800_GPS. Vanaf eind 2012 is een RTK_GPS_Trimble R8 gebruikt waarbij zowel GPS en GLONASS satelliet signalen ontvangen kunnen worden. De ingestelde maximale foutmarge voor een meting te kunnen uitvoeren is 2 cm op de z-waarde maar ligt gemiddeld rond de 1 cm. De meetcampagnes gebeuren steeds tijdens een springtijperiode. De meting van een raai gebeurt steeds rond het plaatselijk laag water. 's Morgens wordt gestart in het stroomafwaartse deel van de Zeeschelde, daarna wordt met het opkomend tij stroomopwaarts telkens een raai opzocht bij opnieuw het plaatselijk laag water.

De MONEOS-raaien zijn gesitueerd op locaties met overwegend zacht substraat of natuurtechnische oeververdediging. Dit komt meestal overeen met vrij brede slikken voor het Scheldetraject waarin het gelegen is. De raaien geven dus geen 'gemiddelde evolutie' van de slikken en hun hellingen weer voor het betrokken Schelde-traject of waterlichaam, maar de evolutie van de slikken met zachte substraatzones wat vaak neerkomt op grotere slik- (en schor-) gebieden. In de zoete zone is lokaal tevens rekening gehouden met optimale gps ontvangst (niet onder bos en struweel) en is daarom soms afgeweken van de initieel geplande rechte lijn.

Bij de meetcampagne wordt een eerdere meetreeks in de RTK Trimble-gps ingelezen. In het veld wordt vervolgens naar elk gemeten punt van het raai teruggaan. Zodoende kan op een efficiënte manier de raaien opnieuw ingemeten worden met een minimale horizontale afwijking (maximaal 20 cm).

Tijdens de meetcampagne wordt een veldwerkprotocol ingevuld met beschrijvingen van de schorrand en de verschillende slikzones. Deze uitgebreidere beschrijvingen worden gepubliceerd in 2^e lijnsrapportages zoals Van Braeckel et al. (2014). Van de schorrand wordt het vegetatietype omschreven, type klif (ondergraven, recht, getrapt,...). Op het slik en schorrand wordt ook het type oeververdediging genoteerd (breuksteen verspreid in verband, breuksteengordel, wiepen en wijmen,...). Bij de slikken wordt in elke verschillende slikzone het substraattypen onderscheiden als hard of zacht substraat. Bij hard substraat onderscheiden we veen- of kleibank. Bij zacht substraat wordt de sedimentsamenstelling ingeschat: zand, slibrijk zand, zandig slib of slib. Bij zandig substraat is tevens het ribbelpatroon genoteerd: macro-, meso- en microribbel met afmetingen groter/kleiner dan 1m of 0.2m alsook al dan niet aanwezige microklifjes.

Elke MONEOS-raai is opgebouwd uit:

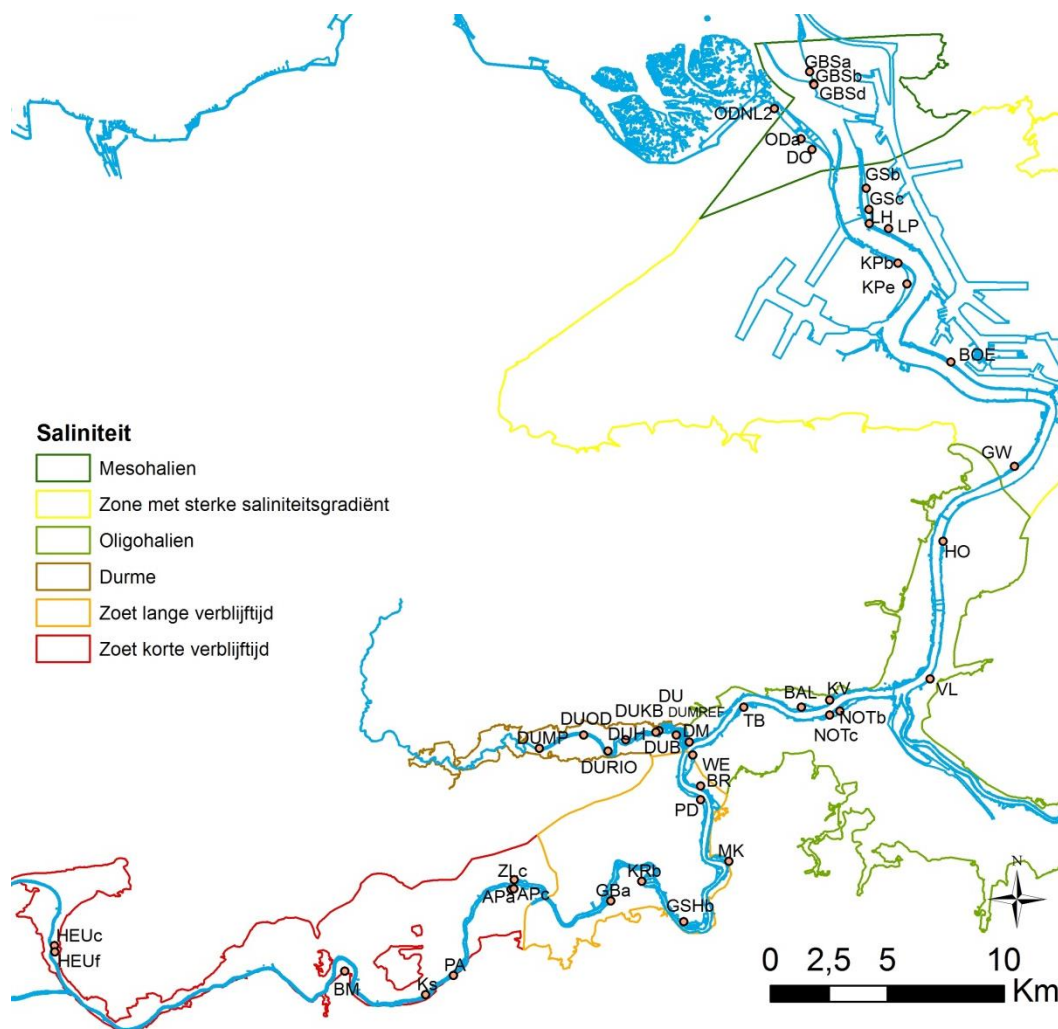
- 'permanent' referentiepunt op de dijk gemarkeerd door een ijzeren pin om het beginpunt van de raai in het veld vast te leggen;
- schorrandbeschrijving, en indien van toepassing een opmeting van de schorklif;
- slikbeschrijving door opdeling in geomorfologische te onderscheiden slikzones;
- Foto's op vaste locaties: dijk, schorrand en hoog slik, laag slik.

De ingemeten data van de raaien worden vervolgens overgezet van de RTK Trimble-gps naar GIS-bestanden, en verder verwerkt. De punten van elke profiel worden in GIS 'gesnapt' naar hun originele, rechte raailijn met de INBO-GIS-tool. Vervolgens wordt de afstand tussen de punten onderling bepaald. Door de hoogtes uit te zetten tov de afstand tot de dijk, wordt in R een grafiek per raai gegenereerd met de metingen van de verschillende meetdata.

Voor meer informatie omtrent de methode van opmetingen en de beschrijvingen van de veldprotocollen word verwezen naar Van Braeckel et al. (2014).

9.3 Exploratieve data-analyse

Langsheen de Zeeschelde en zijrivieren zijn in de campagne van 2014 (winter 2014-2015) 26 MONEOS-, 12 aanvullende- en 4 optionele raaien ingemeten. In Tabel 9-1 is een overzicht te zien met het aantal gevalideerde RTK-GPS-metpunten per raai voor elk campagne jaar (c2008 - c2014).



Figuur 9-1: Overzicht van de ingemeten slik-en-schorraaien

Tabel 9-1: Ingemeten MONEOS raaien langs de Zeeschelde (aantal meetpunten per raai)

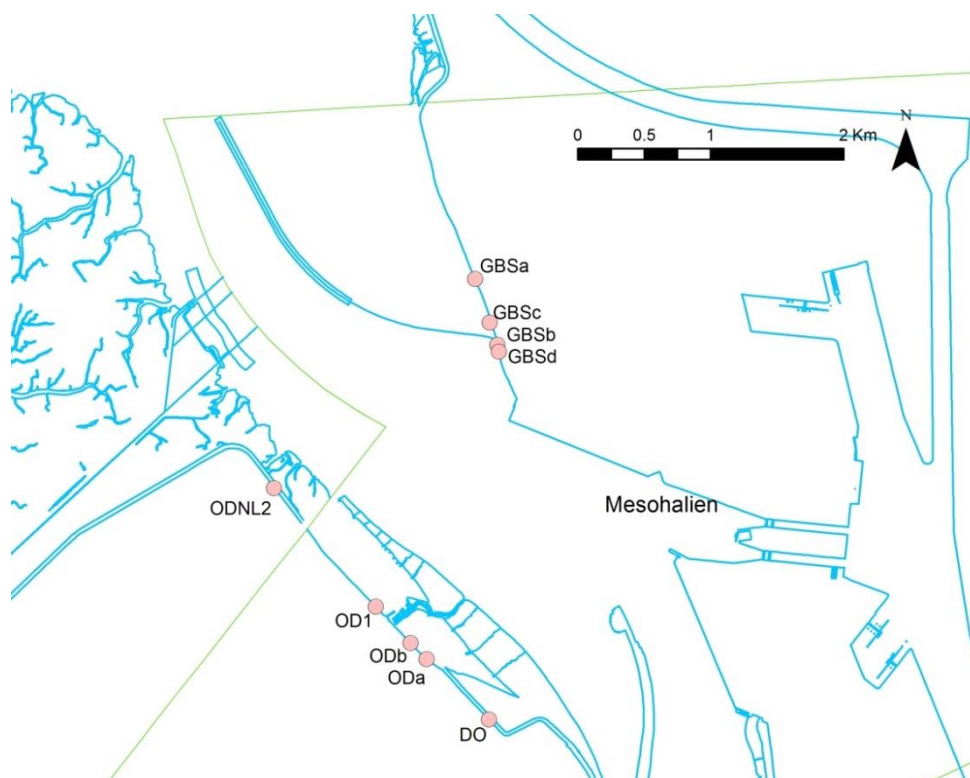
Saliniteitszone	Raai code	Campagne	slik & schorrand	schor	NOP	<08		c08		c09		c10		C11		C12		C13		C14		Slikhelling C14 In %	
						SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC		
Mesohalien	GBSa	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks								77	13	72	13	83	13	83	14	91	6*	0.74	
	GBSb	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks								49	8	42	11	49	9	63	15	59	7*	1.02	
	GBSc	Aanvullend	2-jaarlijks	2-jaarlijks				56	11			103	23										
	GBSd	Aanvullend	optioneel	optioneel				48	5			94	10	49	7			70		72	3*	1.30	
	GBSe	Aanvullend	optioneel	optioneel												84	4						
	ODa	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks								33		35		50	59	62	63	70	7*	1.40	
	DO	MONEOS/NOP	jaarlijks	jaarlijks	<i>jaarlijks</i>					48	2	81	7	87	11	98	11	85	24	77	32	1.50	
	ODb	Optioneel	-	optioneel				1	54			1	54	1	55								
	ODNL2	Optioneel	optioneel	optioneel						16	118					18	47			22	53	2.8	
	OD1	Optioneel	optioneel	optioneel						21	123					14	53	32	3*				
zone met grote saliniteitsgradiënt	BU2	Optioneel	optioneel	optioneel													4	6					
	GSa	Optioneel	optioneel	optioneel						17	4	21	4			28	4						
	GSb	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						36	25	98	31	31	23	78	25	49	4*	52	32	2.57	
	GSc	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks						37	28	72	9	37	5	40	5	54	6	56	10	2.65	
	GSd	Aanvullend	3-jaarlijks	3-jaarlijks				18	41					20	34	28	32	34	4*				
	LH	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks				20	10			18	13			18	14	29	3*	24	5*	5.78	
	LP	Aanvullend/NOP	jaarlijks	jaarlijks	<i>jaarlijks</i>			30	8					45	1	73	5	70	8	63	5	4.09	
	KPe	MONEOS/NOP	jaarlijks	jaarlijks	<i>jaarlijks</i>					59	31	32	16	38	14	34	13	53	14	52	18	3.28	
	KPb	Aanvullend/NOP	jaarlijks	jaarlijks	<i>jaarlijks</i>					41	3			25	2	36	3	48	5	26	4	7.42	

Saliniteitszone	Raai code	Campagne	slik & schorrand	schor	NOP	<08		c08		c09		c10		C11		C12		C13		C14		Slikhelling C14 In %	
						SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC		SL
	BOE	Aanvullend	jaarlijks	jaarlijks								39	11	24	8	25	8	30	10	40	6	4.26	
	BO	Optioneel	optioneel	optioneel				13	7									24	14				
	GW	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks				24	11			23	10	24	10	18	10	32	13	32	5*	5.98	
Oligohalien <i>Burcht-Wintam</i>	HO	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks				8	2			13	2	17	2	12	3	24	4	20	9	6.93	
	VL	Aanvullend	jaarlijks	jaarlijks				12	3					12		16	3	23	6	27	4	7.76	
Oligohalien <i>Wintam-Durmemonding</i>	NOTb	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						14	29	16	28	16	27	16	27	22	33	17	10*	7.34	
	NOTc	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks						18	1			31	1	31	10	41	6	34	8	5.92	
	KV	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks					8	12	9	13	6	12	7	12	17	2*	17	7		7.87	
	BAL	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks							27	9	19	9	28	9	29	9	32	8	34	11	2.76
	TB	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks							19	7	16	1	14	2	21	7	30	7	34	6	4.9
Zoet lange verblijftijd	WE	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						13	36	16	27	16	20	16	28	18	28	21	9*	4.77	
	BR	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						14	11	14	12	11	5	17	13	22	7	21	8	8.67	
	PD	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						11	4*	13	2*			20	5*	23	3*	29	1*	5.17	
	MK	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						8	23	8	20			12	18	20	19	18		4.97	
Zoet lange verblijftijd <i>Baasrode-Dendermonde</i>	GSHb	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						7	19	8	19	8	17	12	25	15	5	15	7	17.76	
	KRb	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks						9	9			17	10	10	7	15	9	13	10	16.47	
	GBa	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						8	5	7	3	6		13		14	4	15	3	17.34	
Zoet korte verblijftijd	Zla	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks						4	19	5	19	4	20	6	17	12	1*	11	3*	15.84	
	APa	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks						6	6	6	5	7	6	9	4	10	3	15	6	9.76	
	APc	Aanvullend	jaarlijks	jaarlijks						11	6					13	6	19	7	23	3*	8.5	
	APd	Optioneel	optioneel	optioneel							6	5				9	6	10	6	13	3*	4.54	

Saliniteitszone	Raai code	Campagne	slik & schorrand	schor	NOP	<08		c08		c09		c10		C11		C12		C13		C14		Slikhelling C14 In %
						SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	
	BS	Aanvullend	3-jaarlijks	3-jaarlijks						8	26	9	22			10	26					
	PA	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks						10	20	3	8	3	6	3	8	9	11	12	7	19.44
	KS	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks						7	10	3	9	5	10	4	10	7	8	9	12	11.84
	BM	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks	<i>jaarlijks</i>					11	1	11	1	11	1	7	35**	15	35**	11	8	7.86
	HEUa	Aanvullend	optioneel	3-jaarlijks					22		38								30			
	HEUc	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks	<i>jaarlijks</i>				21		58	1	21	1	25	1	24	2	28	2	24	59.69
	HEUf	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks	<i>jaarlijks</i>					6	24	7	15	3	19	3	18	3	32	4	38	1.67
Durme	DM	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks						6	44			5	3*	13	47	16	50	17	12*	12.24
	DU	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks								24	3			22	4	28	4	22	11	15.2
	DUB	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks										7	46	11	48	12	4*	15	4*	14.03
Rupel	RH	MONEOS	3-jaarlijks	3-jaarlijks								14	12	10	11	10	11	15	3*			
	RN	MONEOS	3-jaarlijks	3-jaarlijks								17	11	10	13	9	12	17	4*			
Zijrivieren	NE	MONEOS	3-jaarlijks	3-jaarlijks								9	4	5	5	7	4					
	DL	MONEOS	3-jaarlijks	3-jaarlijks								11	2			8	2					
	ZN	MONEOS	3-jaarlijks	3-jaarlijks								11	1	8	1	8	3					

* Enkel schorrand ingemeten;** GGG inbegrepen

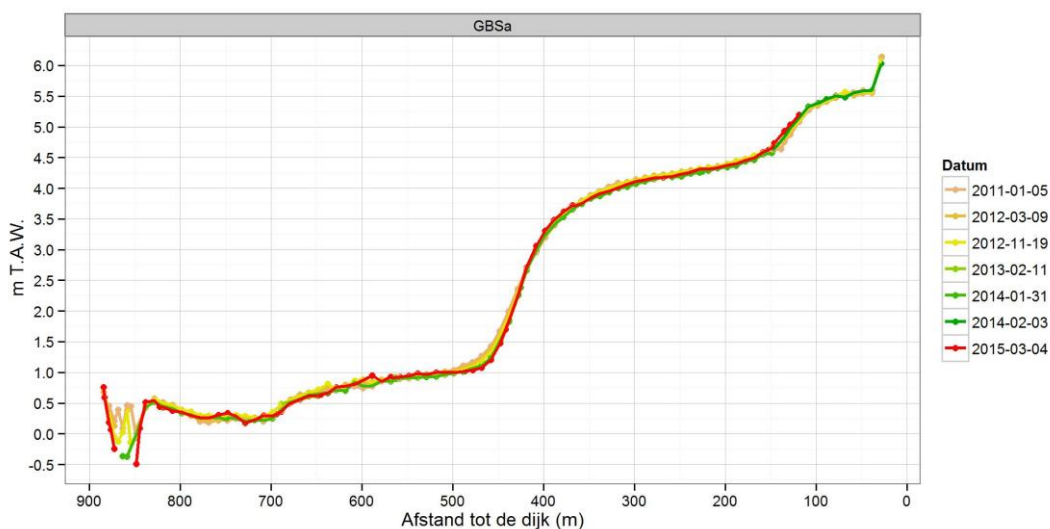
9.3.1 Mesohaliene zone – KRW IV – deel



9.3.1.1 Groot Buitenschoor

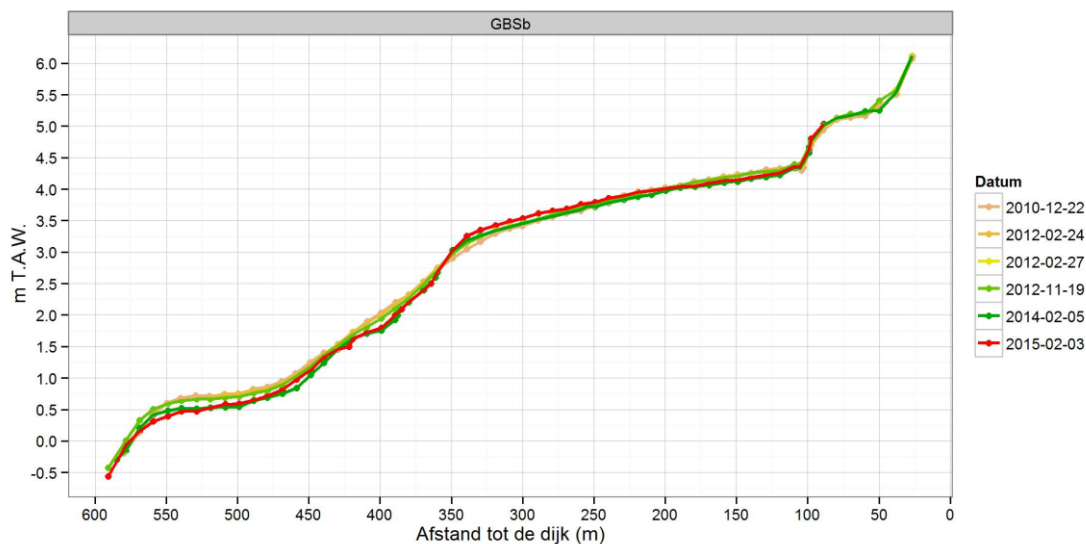
9.3.1.1.1 Groot Buitenschoor (GBSa)

- **Karakteristiek:** Schor-slikgrens: 152.35m; middelhoog-laag slik: ~580m;
- **Slikevolutie:** Tussen 2011 en 2015 vrij stabiel, lichte erosie op het laag slik. De geul aan het einde van het profiel verbreed en verdiept. In het voorbije jaar, bleef het slik overwegend stabiel met plaatselijke sedimentatie, verdere uitholling van laag slik-middelhoog slik overgang (t.h.v. 500m).



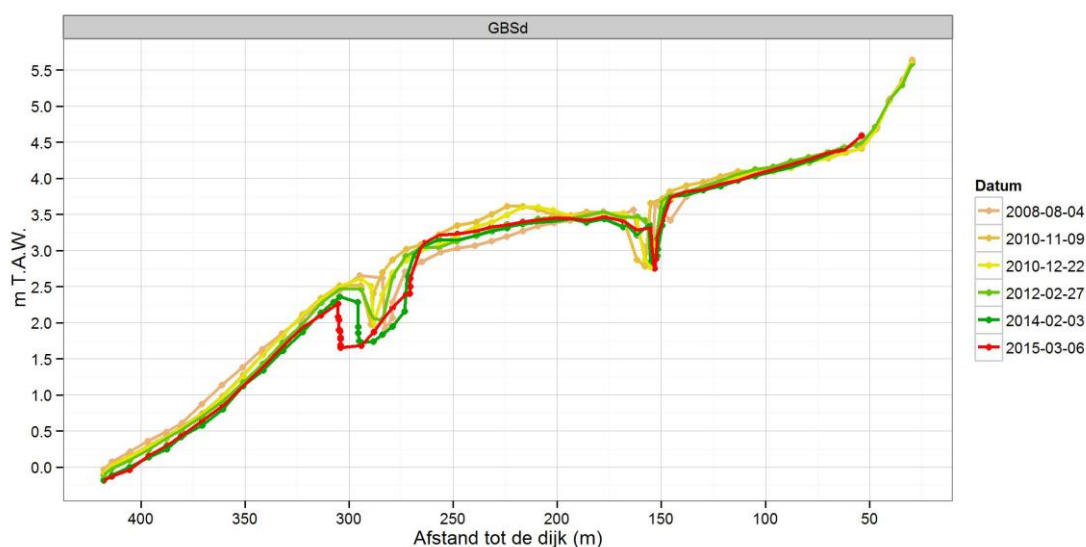
9.3.1.1.2 Groot Buitenschoor(GBSb)

- Karakteristiek: Schor-slikgrens: 109.9m; middelhoog-laag slikgrens: ~480m;
- Slikevolutie: Tussen 2011 en 2015 vrij stabiel, erosie op het hoog en laag slik. Ophoging centraal op het middelhoog slik van ~200m tot ~350m neemt voorbij jaar ook verder toe.



9.3.1.1.3 Groot Buitenschoor(GBSd)

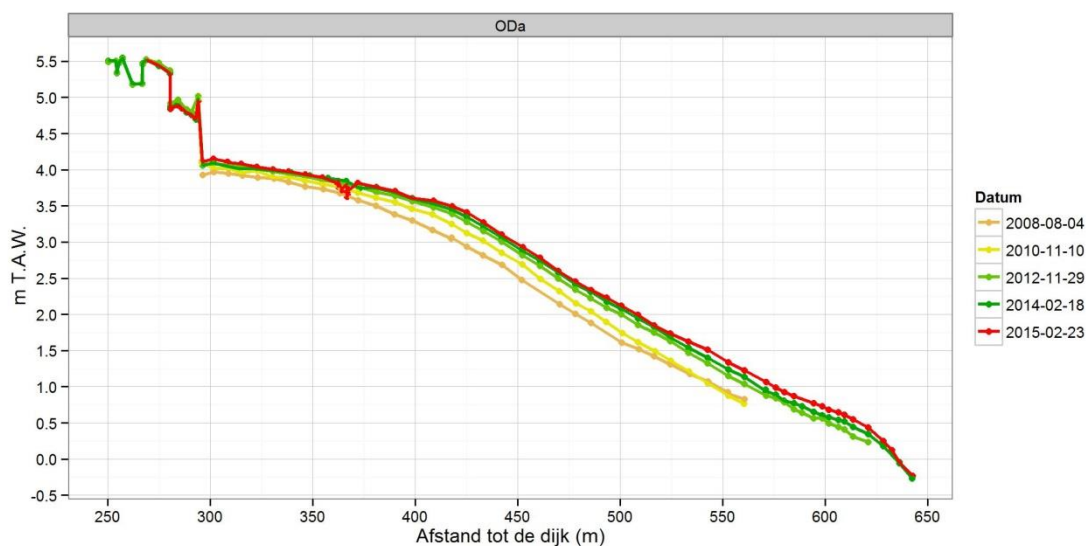
- Karakteristiek: Schor-slikgrens: 65.1m; middelhoog-laag slikgrens: 361m;
- Slikevolutie: Sedimentatie op hoog slik (tot 150m) is gestopt. Het middelhoog slik sedimenteerde tussen 08-2008 en 12-2010, nadien trad erosie op. Beide krekken vertonen een uitschuring met sterke erosie aan de westelijke zijde van laagste kreek, aan de andere kreekoever treedt vanaf 2014 sedimentatie van slib op. Op het laag slik treedt (>304.6m) systematisch erosie op maar stabiliseerde zich enigszins na 2014.



9.3.1.2 Schor Ouden Doel / Paardeschoor

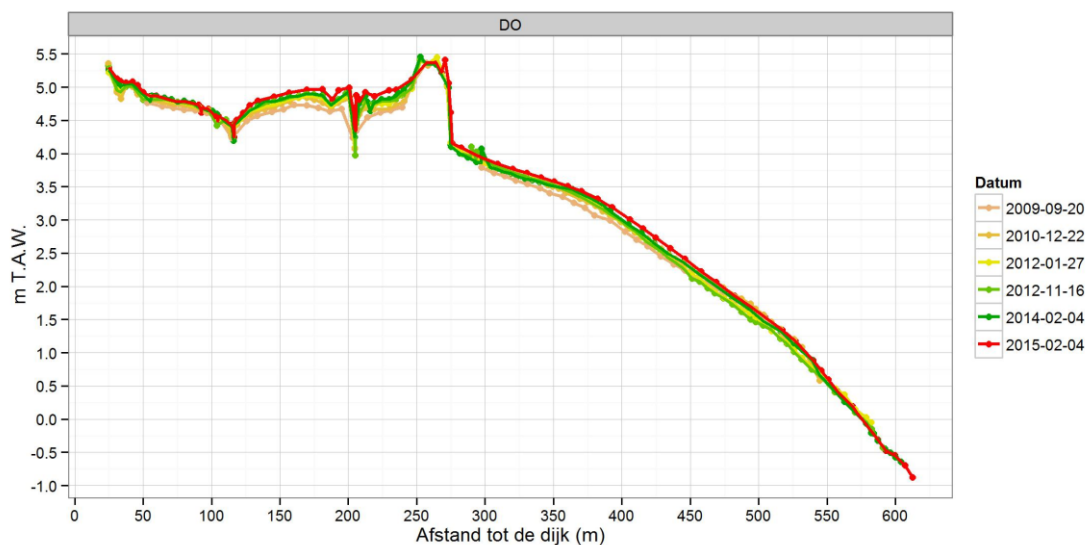
9.3.1.2.1 Schor Ouden Doel (ODa)

- **Karakteristiek:** Schor-slikgrens: 280.4m; breuksteenzone: 292.9m- 295.9m
- **Slikevolutie:** Vanaf 2008 treedt systematische sedimentatie op over het gehele slikprofiel. De sedimentatiesnelheid vermindert wel in het middelhoog en laag slik. Het hoog slik blijft stabiel tot licht erosief. Ter hoogte van 365m ontstaat sinds 2014 een zijkreek van de grote kreek van het Ouden Doel haventje.

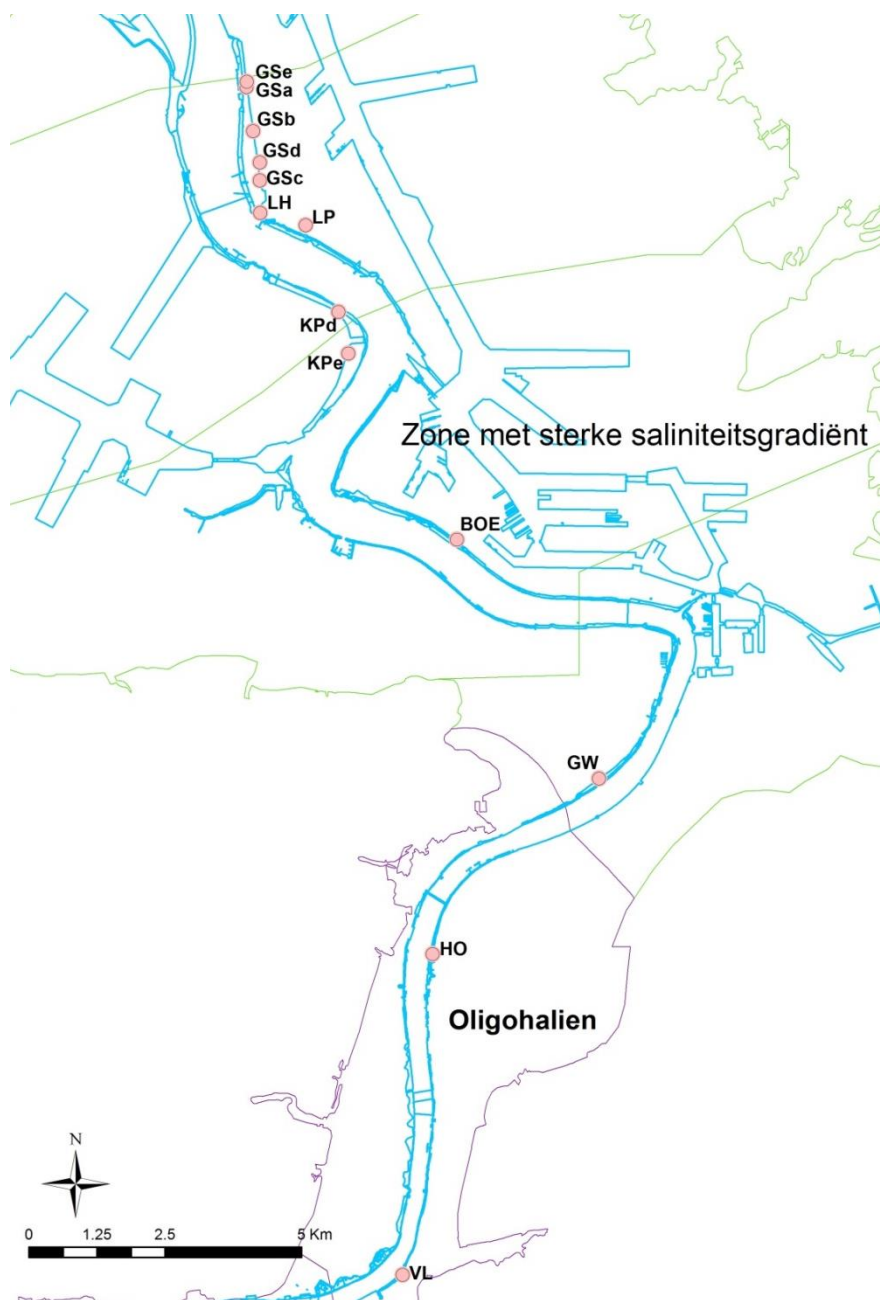


9.3.1.2.2 Paardeschoor (DO)

- **Karakteristiek:** Nieuw Ontwikkelings Project (NOP): 0-58.5m schorrand, slik 53-238.5m, oude schor-slikgrens (oud slik): 274.9m; breuksteen tussen 273.3-276m.
- **Slikevolutie:** NOP: slik sedimenteert in beperkte mate; 'oud' slik: middelhoog slik sedimenteert na november 2012 tussen 275m en 450m. Lager gelegen middelhoog en laag slik stabiel tot zwak eroderend.



9.3.2 Zone met sterke saliniteitsgradiënt –KRWIV-deel

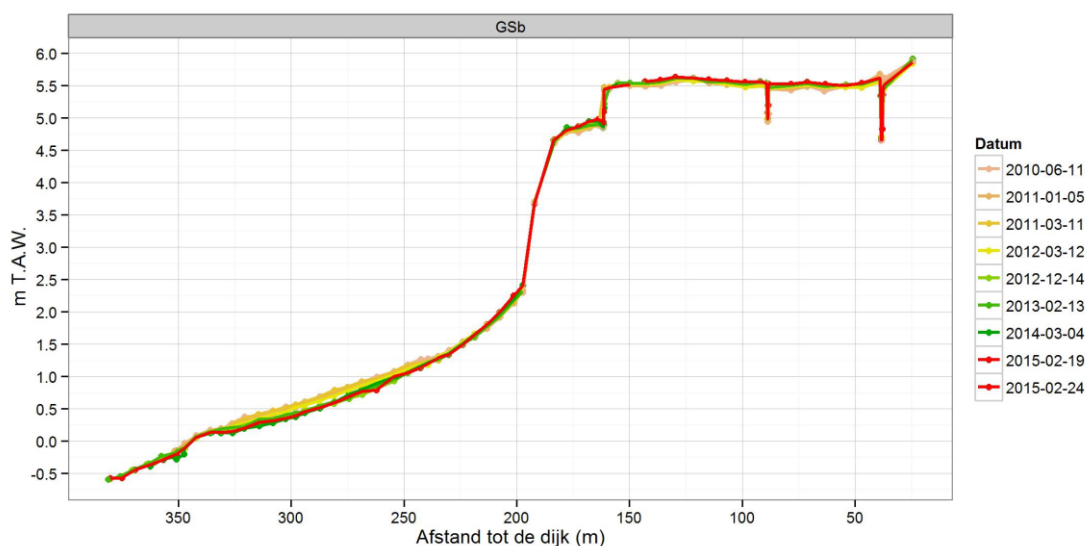


9.3.2.1 Galgenschoor

9.3.2.1.1 Galgenschoor b (GSb)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 161.29m; breuksteenzone: 183.6m tot 197.6m; middelhoog-laag slikgrens: 261.1m;

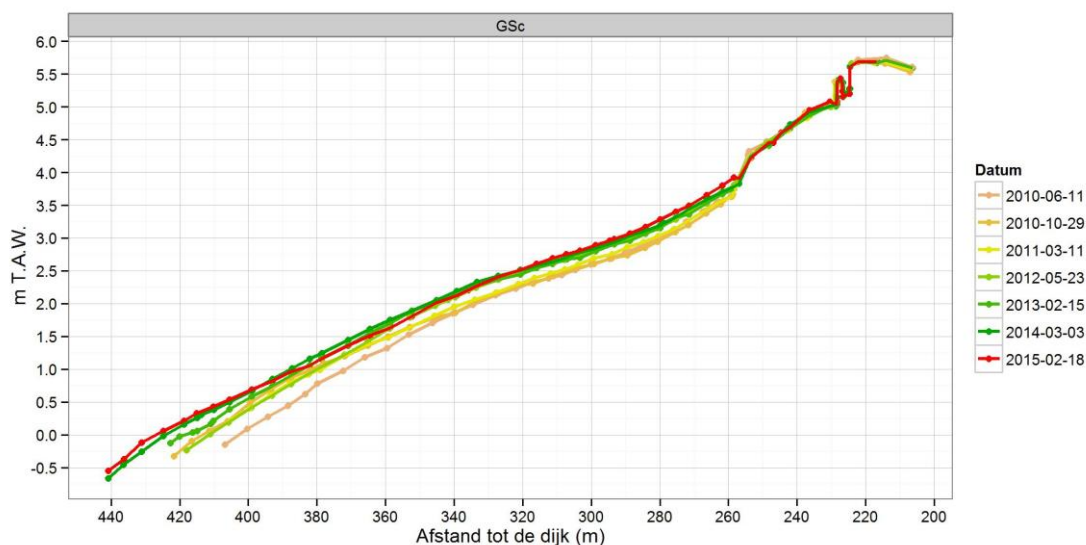
Slikevolutie: Tussen 2010 en 2015 beperkte sedimentatie op het hoog slik. Het middelhoog en laag slik erodeert overwegend tussen 2011 en 2013 vanaf afstand 234m tot aan de laagwaterlijn. Nadien verminderde erosiesnelheid maar blijvend lichte erosie vanaf 254m.



9.3.2.1.2 Galgenschoor c (GSb; slik & schorrand)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 228.3m; breuksteenzone tussen 253.5m en 257m;

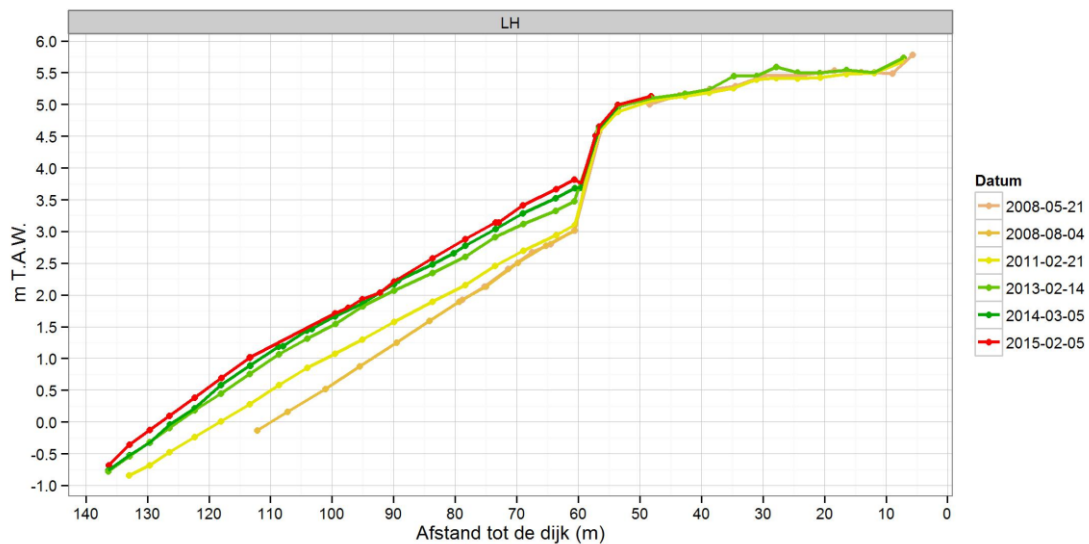
Slikevolutie: Vanaf 2010 beperkte erosie op het hoog slik tot aan breuksteen maar blijft stabiel tot beperkte sedimentatie na 2012; systematische sedimentatie op het middelhoog slik vanaf maart 2011 en in grotere mate op het laag slik vanaf juni 2010 tot aan de laagwaterlijn. Na maart 2014 is er een trendbreuk en treedt erosie op tussen 330m en 393m of de 1-2 meter T.A.W. hoogteligging.



9.3.2.2 Lillo haven (LH)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 57.9m; breuksteenzone van 56.8m tot 59.5m;

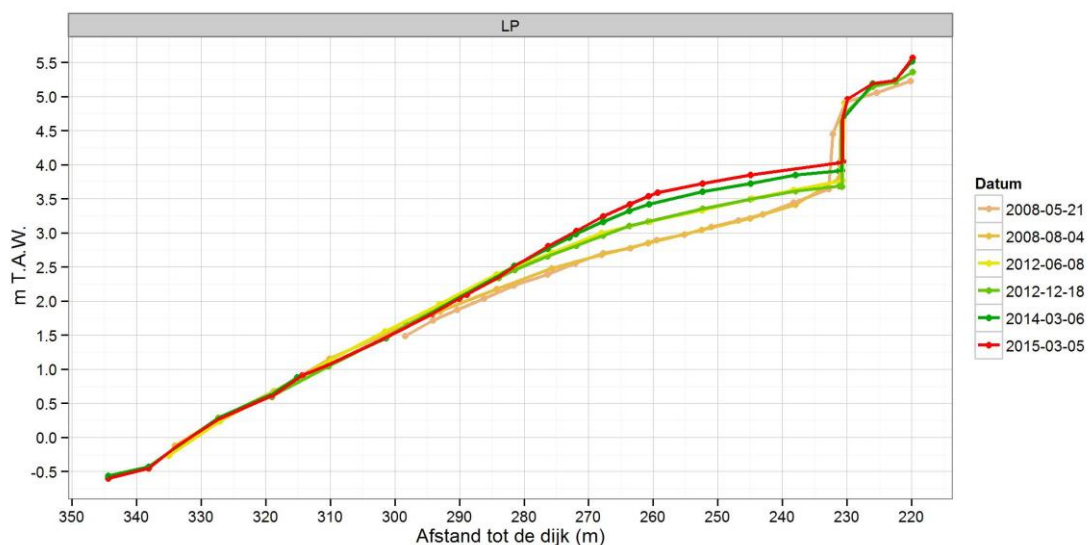
Slikevolutie: Tussen 2008 en 2013 kende het slik onder de breuksteen een systematische en sterke sedimentatie die sinds 2013 verminderd. Tussen de 1.5 en 2.5m T.A.W. hoogtezone is er zelfs een stabilisatie.



9.3.2.3 Lillo Potpolder (LP; slik- & schorrand)

Karakteristiek: Slik gelegen voor het NOP; Schor-slikgrens: 230.6m (overgang naar breudeiland); vanaf 314.3m tot 344m kent het slik in 2015 een natuurlijke harde substraatlaag;

Slikevolutie: Tussen 2008 en 2015 kende het middelhoog en hoog slik tot ~275m een sterke sedimentatie. Lager kent de raai erosie waarbij een hard substraatzone meer naar de oppervlakte komt. Tot 314.3m blijft de hard substraatzone wel bedekt onder een laag slib.

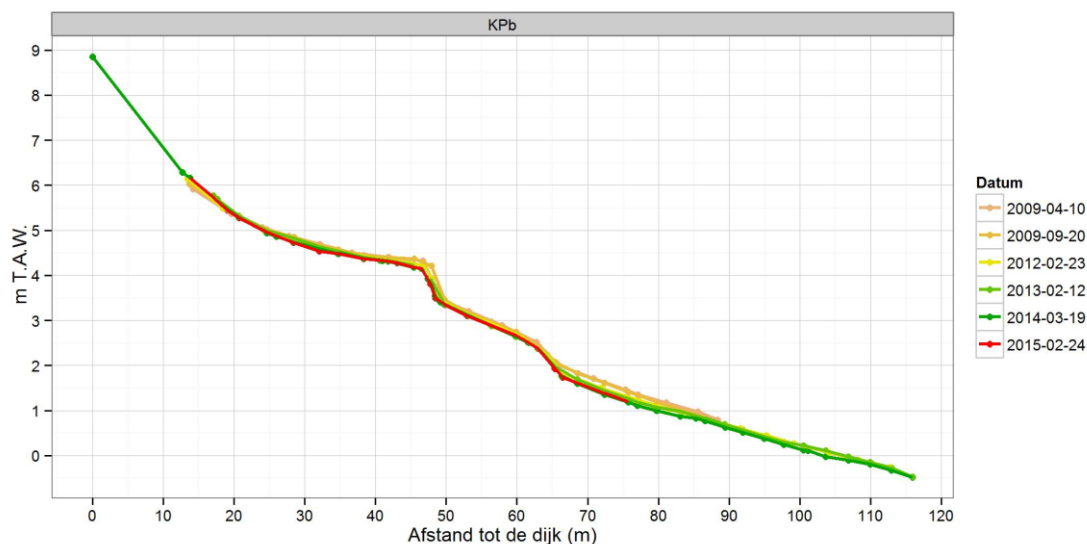


9.3.2.4 Ketenisse

9.3.2.4.1 Ketenisse b (KPb)

Karakteristiek: NOPgebied: 0-57m, schor-slikgrens: 19.12m; breuksteenzone van 61.56m tot 66.47m;

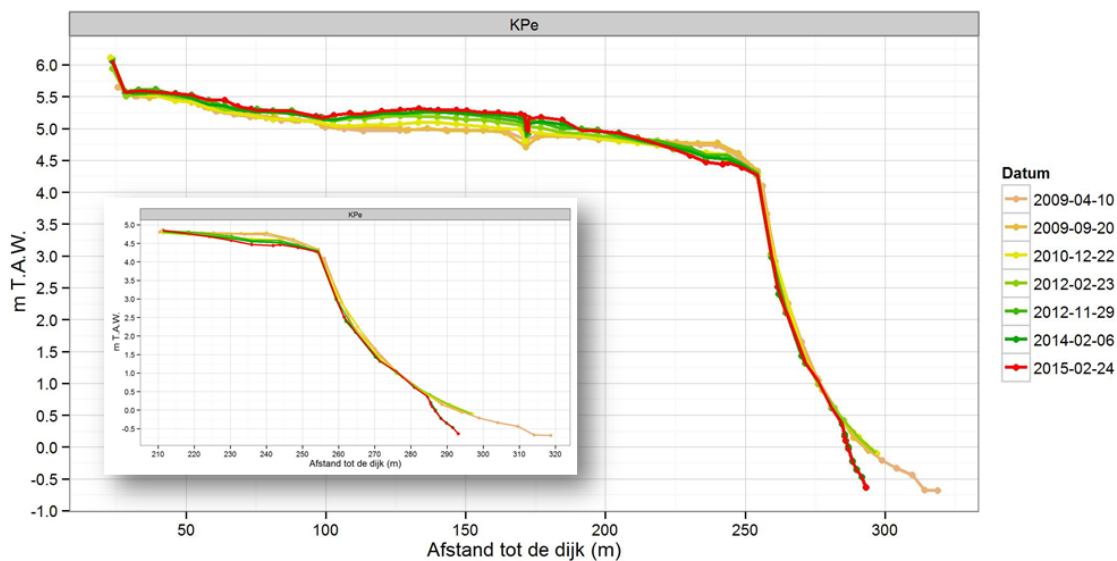
Slikevolutie: Het slik vertoont een systematische erosie, met meer erosie onder de breuksteenzone (rond de 48m). Beneden de breuksteen blijft het redelijk stabiel na 2014 in tegenstelling tot boven de breuksteenzone.



9.3.2.4.2 Ketenisse e (KPe)

Karakteristiek: NOP-gebied: Schor-slikgrens: 109.1m, breuksteenzone van 254.3- 261.5m;

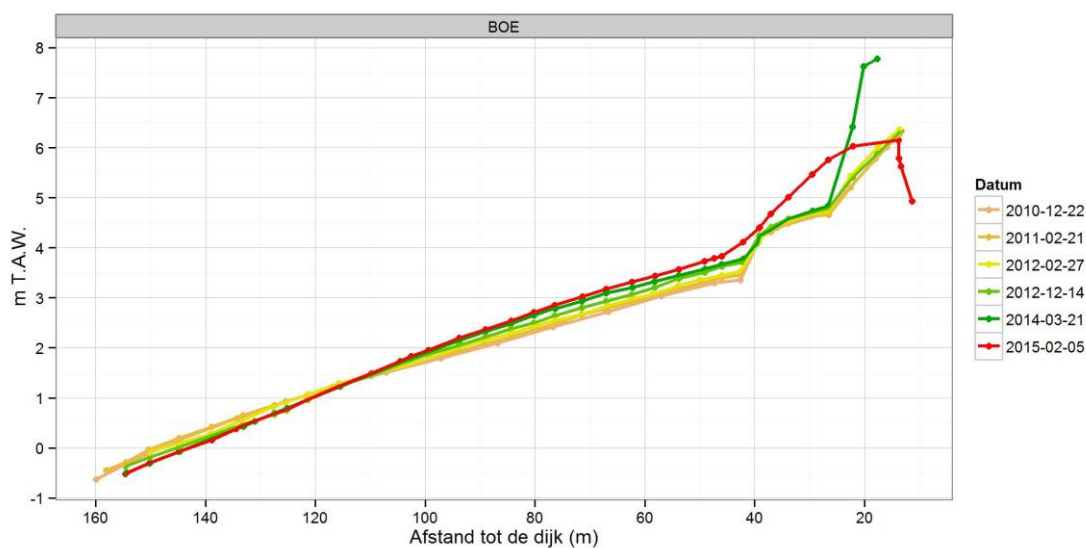
Slikevolutie: NOP-gebied :in het ontpolderingsgebied overwegend sedimentatie met uitzondering zone vanaf 225m tot breuksteenzone (rond 250m). na november 2012 blijft het vrij stabiel. Het 'oud' slik (>250m) vertoont wisselend lichte erosie en sedimentatie op het middelhoog slik. Tussen november 2012 en februari 2015 treedt sterke erosie op vanaf 285 meter tot aan de laagwaterlijn.



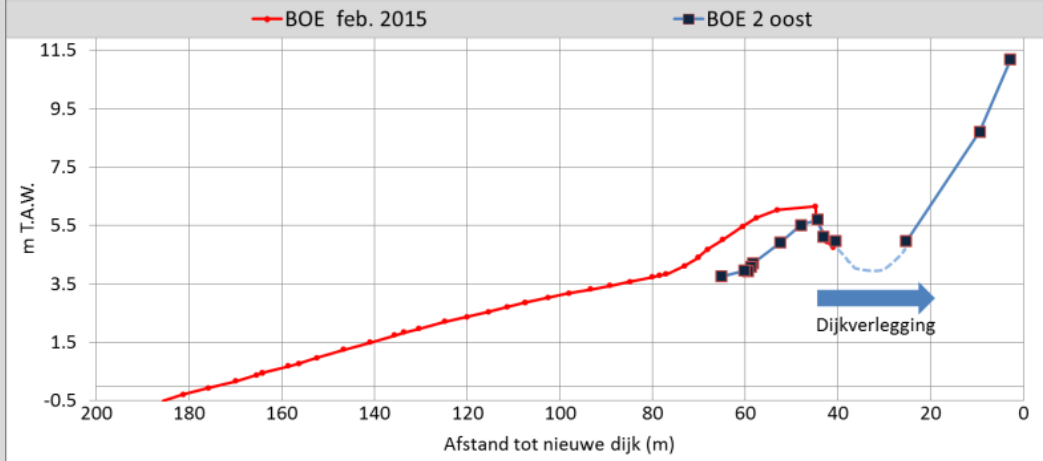
9.3.2.5 Boerenschans (BOE)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 39.1m; middelhoog-laagslik grens: 121m

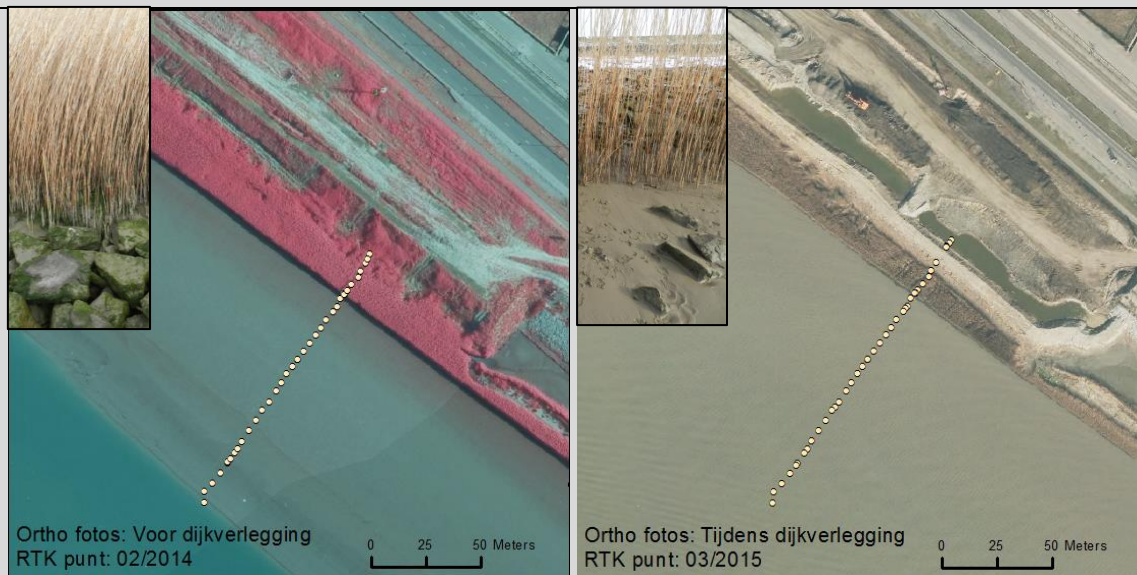
Slikevolutie: Het laag slik (vanaf 115.6m) erodeerde tot 2014 en bleef het laatste jaar stabiel. Het middelhoog en hoog slik sedimenteren systematische met uitzondering van de zone rond 1.5m T.A.W. In 2015 is een dijkverlegging van ongeveer 25m gerealiseerd (Figuur 9-2: Dijkverlegging Boerenschans). Ter hoogte van de oude schorrand bleef wel een restant van de werfweg liggen met een hoogte tot 6m TAW. Dit restant is op vroegere schorhoogte (4.75m T.A.W.) ongeveer 28 meter breed ter hoogte van de MONEOS-raai terwijl het meer oostelijk (BOE2) smaller is namelijk 7.3 meter.



INTERMEZZO Dijkverlegging Boerenschans



Figuur 9-2: Dijkverlegging Boerenschans

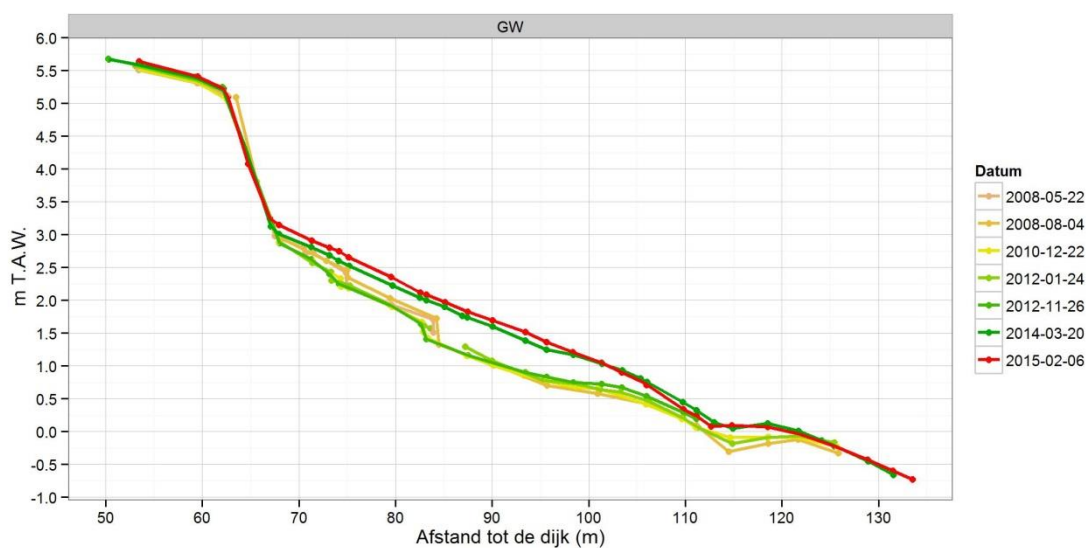


Figuur 9-3: Situatie schorrand BOE 2014 - 2015

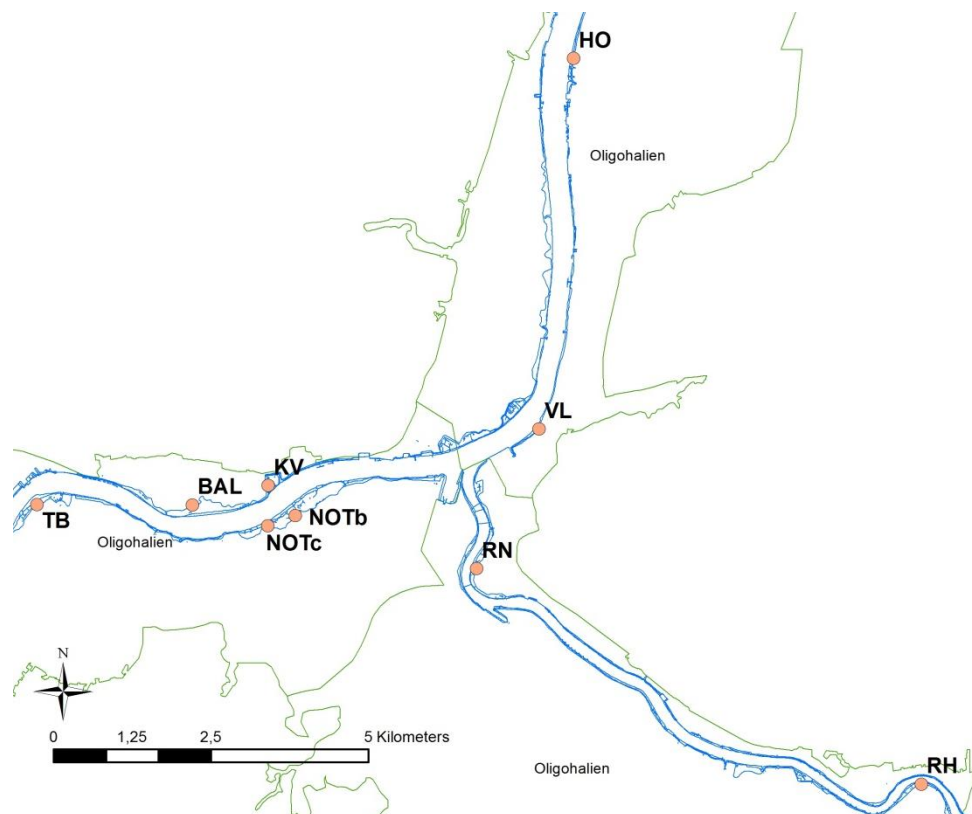
9.3.2.6 Galgenweel (GW)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 64.8m; breuksteenzone van 64.8m tot 68m; middelhoog-laag slikgrens: 92.5m

Slikevolutie: Tot eind 2012 trad hier steeds erosie op van het middelhoog slik tot op 84.5m; lager op het slik trad (tot ~110m) vooral sedimentatie op. Tussen november 2012 en maart 2014 heeft een sterke sedimentatie opgetreden over het volledige slik. Deze sedimentatie met voornamelijk zandig materiaal zorgde voor een afvlakking van het slikprofiel. Het voorbije jaar blijft de sedimentatie beperkt op het hoog slik en is een beperkte erosie te zien tussen 102 en 112m of 0-1m T.A.W..



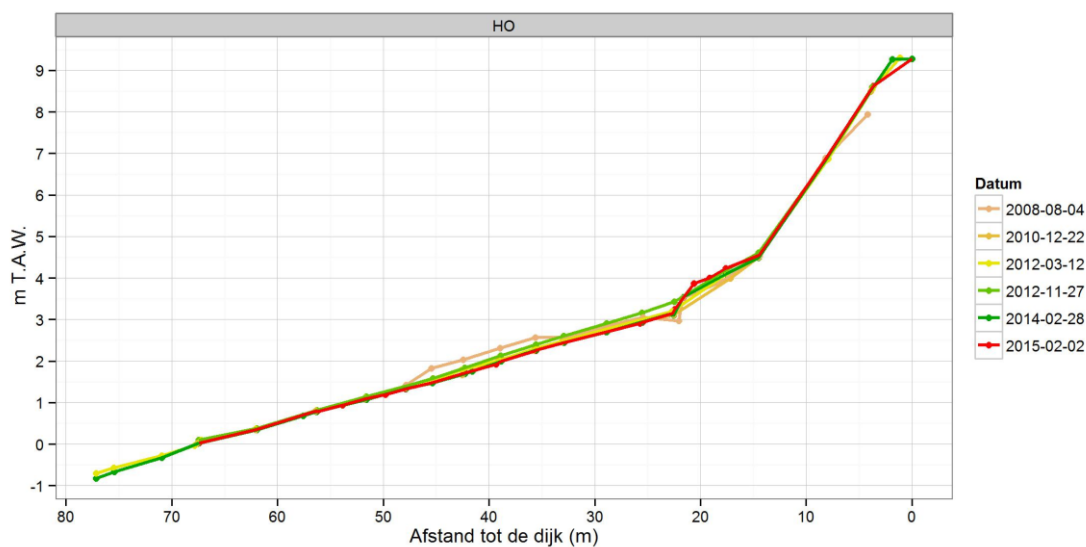
9.3.3 Oligohaliene zone – KRW III



9.3.3.1 Hobookse Polder (HO)

Karakteristiek: schor-slikgrens: 22.6m, beperkte schorsedimentatie; breuksteenzone met riet van 21.6m tot 22.5m; middelhoog-laag slikgrens: 51m

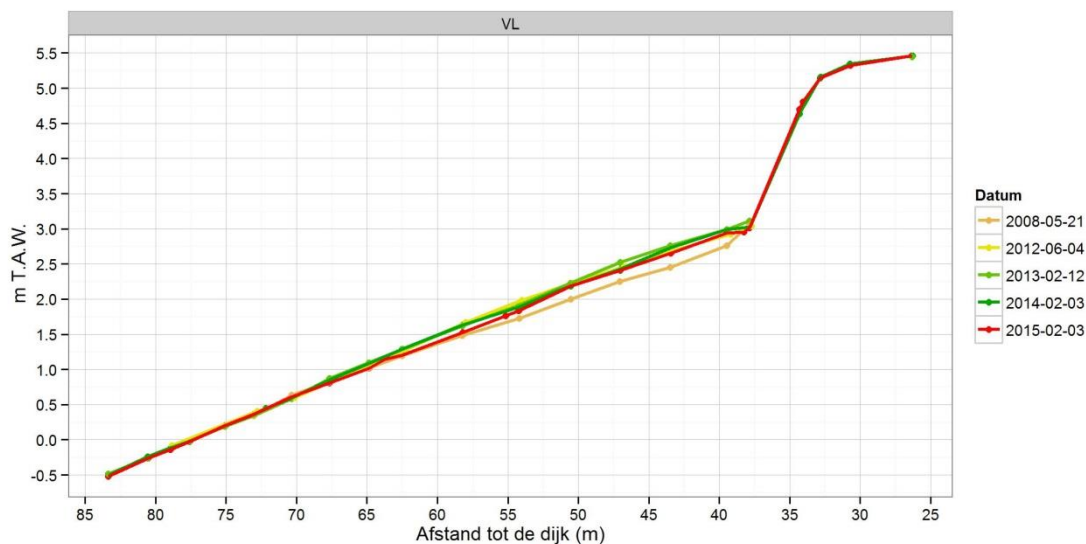
Slikevolutie: Tussen 2008 en november 2012 vervlakt het slik; beperkte sedimentatie van het middelhoog slik tussen 22- 33m; de lokale ophoging van 2008 erodeerde. Het laag slik bleef nagenoeg stabiel. Na 2012 erodeert het hoog en middelhoog slik, nabij de laagwaterlijn is het beperkter. Schorklif is na 2014 meer uitgesproken.



9.3.3.2 Vliet (VL)

Karakteristiek: Schorgrens: 34.1m, breuksteenzone van 32.8m tot 37.8m; middelhoog-laag slikgrens: 50m

Slikevolutie: Tussen 2008 en 2013 sedimenteerde het middelhoge slik; nadien beperkte erosie tot 67.7m; het laag slik bleef stabiel.

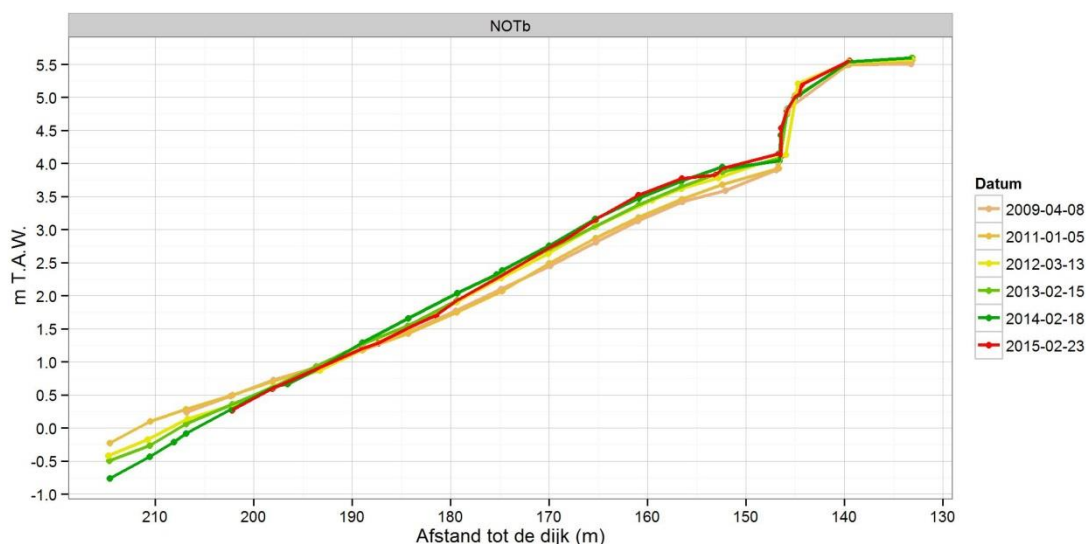


9.3.3.3 Notelaer

9.3.3.3.1 Notelaer b (NOTb)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 153.1m; middelhoog-laag slikgrens: 188m;

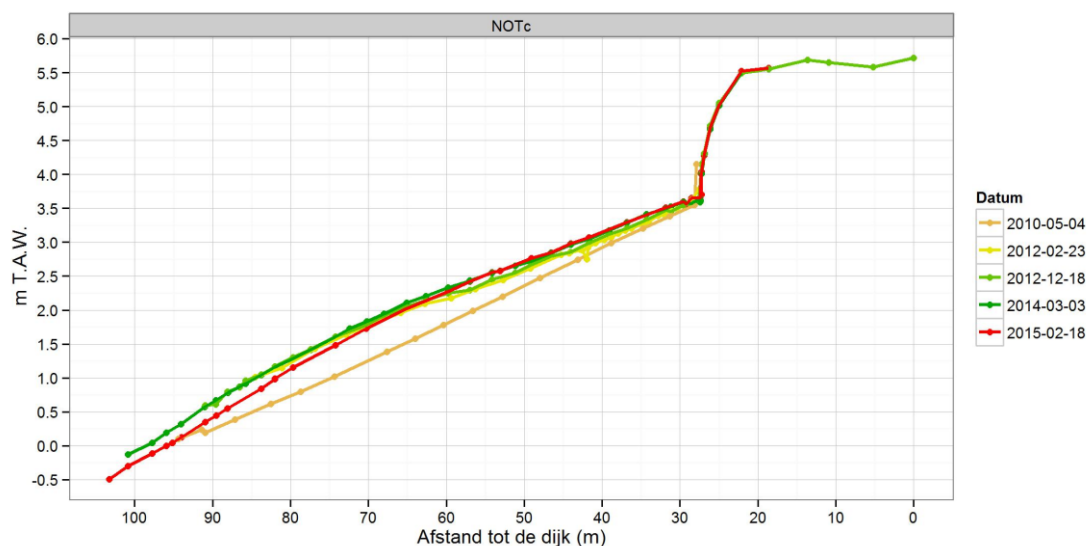
Slikevolutie: Tussen januari 2011 en februari 2014 opbolling van het slik met sedimentatie van het middelhoog en hoog slik en erosie van het laag slik. In 2014 beperkte erosie tussen 165 en 188m; lager stabiel.



9.3.3.3.2 Notelaer c (NOTc)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 27.5m; middelhoog-laag slikgrens: 72m;

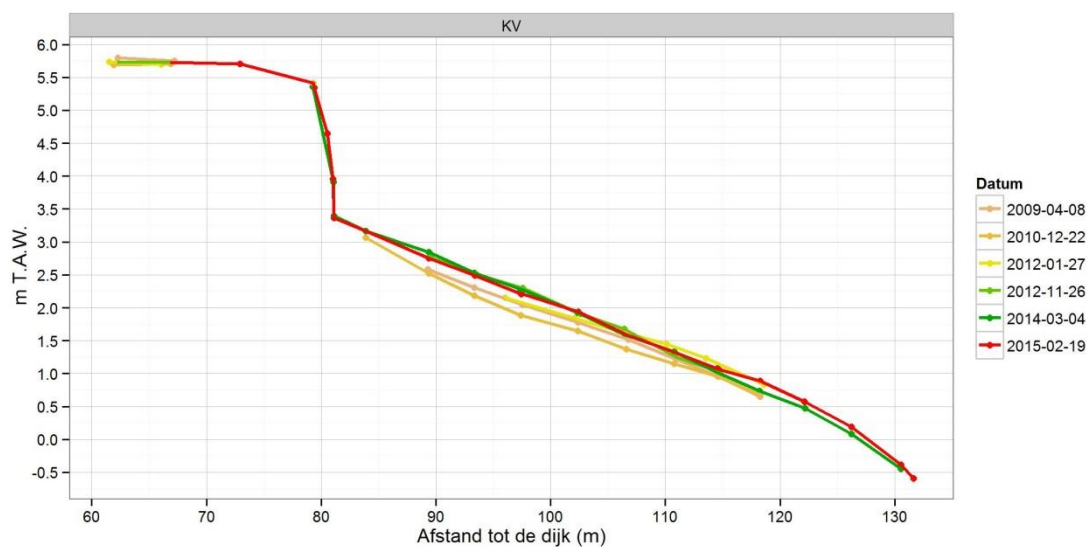
Slikevolutie: Sterke sedimentatie tussen 2010 en 2012, daarna minder sterk. Na maart 2014 stabiel tot 60m; verder toenemende erosie tot aan de laagwaterlijn.



9.3.3.4 Kijkverdriet (KV)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 81m; middelhoog-laag slikgrens: 110m

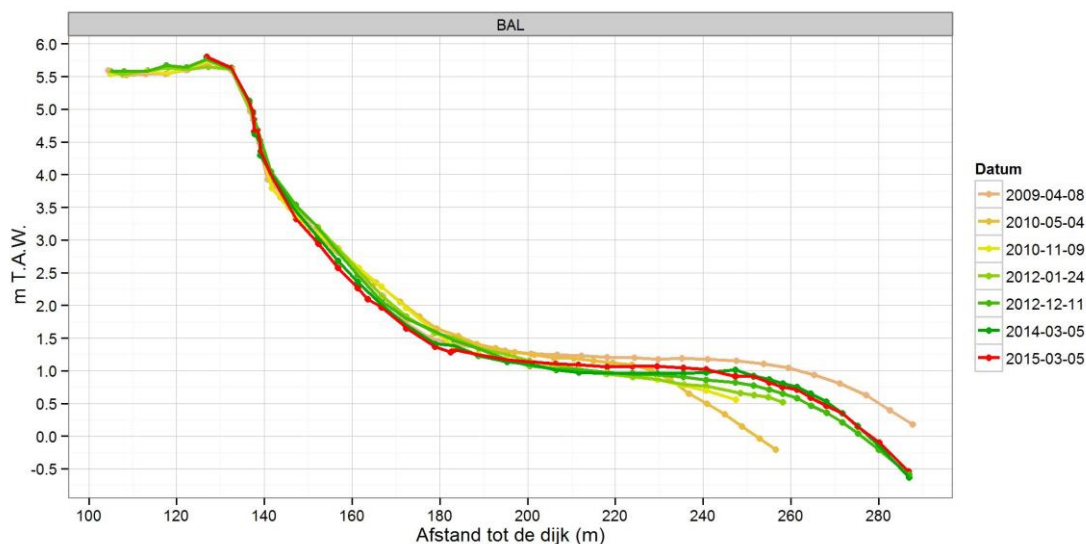
Slikevolutie: Tussen april 2009 en december 2010 erosie; in de periode 2011-2012 trad vooral sedimentatie op in het middelhoog slik terwijl het laag slik afwisselend sedimenteerde en erodeerde. Stabiel tussen november 2012 en maart 2014. Na maart 2014 beperkte sedimentatie op het laag slik en erosie op het middelhoog slik.



9.3.3.5 Ballooi (BAL)

Karakteristiek: opgehoogd terrein-schorgrens: 101m; schor-slikgrens: 147.2m, middelhoog-laag slikgrens: 203.5m;

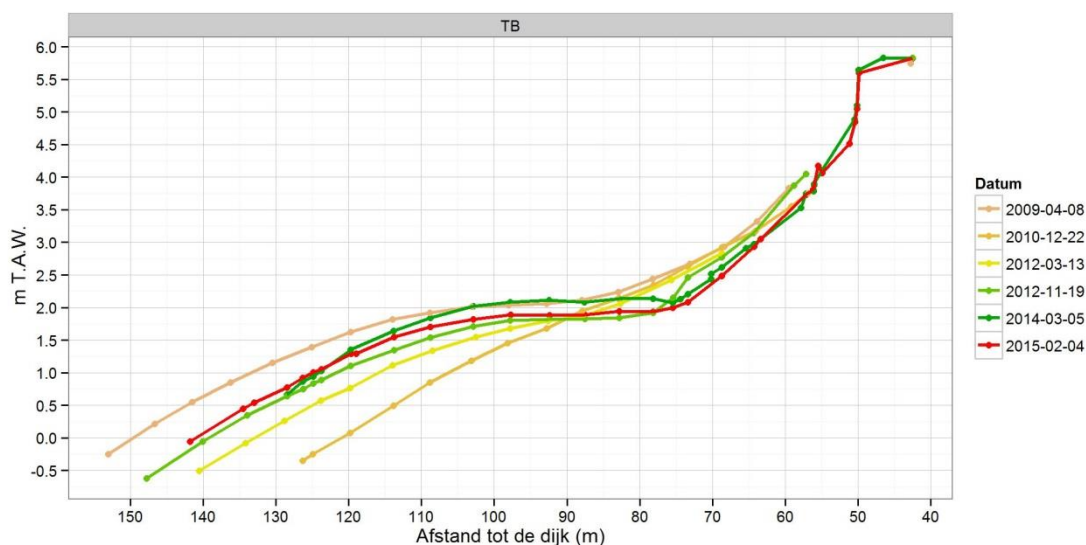
Slikevolutie: Na zandwinning (januari 2010) ligt het laag slik (vanaf 223m) een stuk lager zoals te zien tussen april 2009 en mei 2010, daarna sedimenteert het opnieuw tot een lager niveau dan in 2009. Na maart 2014 treedt sedimentatie op tussen 200-240m van het laag slik; alsook beperkte erosie van het middelhoog slik.



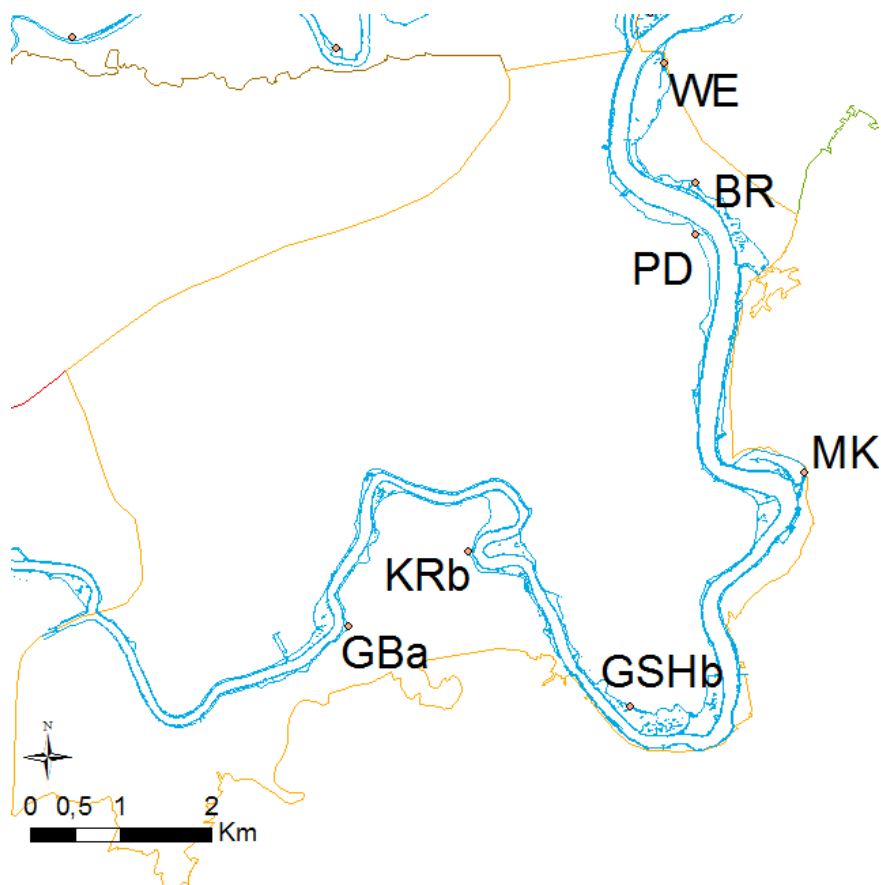
9.3.3.6 Slik van het Buitenland/ Schor van Temsebrug (TB)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 55.5m, middelhoog-laag slikgrens: 108m

Slikevolutie: Tussen april 2009 en december 2010 is een sterke verlaging te zien van het slik door zandwinning in oktober 2009. Daarna erodeerde het bovenste deel van het middelhoog slik tot een afstand van 90m, terwijl het middelhoog en laag slik opnieuw sedimenteerde. In het jaar 2013 trad erosie op van het hoog en middelhoog slik tot op 78m en sedimenteerde de plaat opnieuw tot op 128m. In 2014 erodeert de plaat sterk (tot maximaal 22cm) zowel het middelhoog als het eerste deel van laag slik.



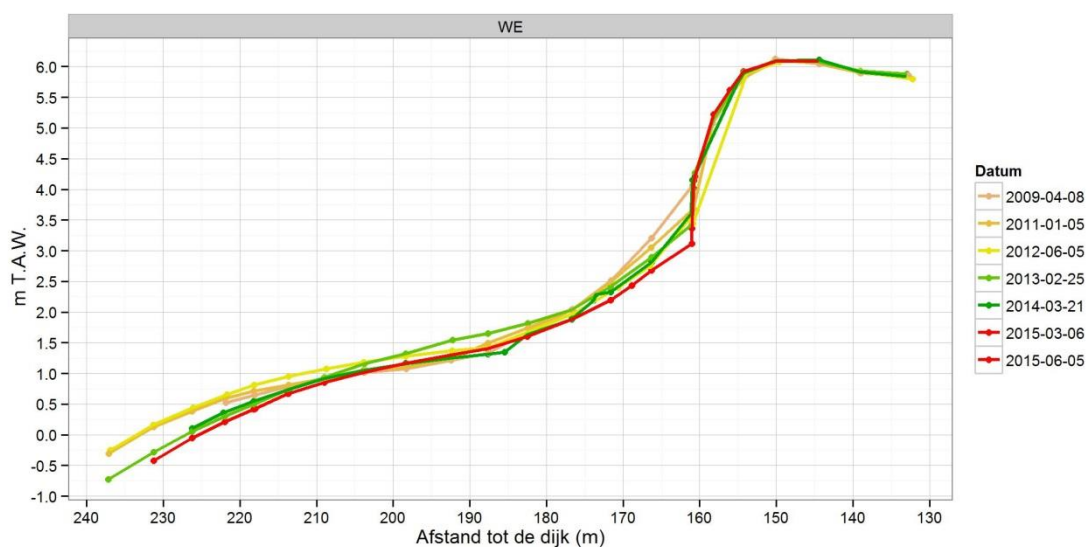
9.3.4 Zoete zone met lange verblijftijd – KRW II



9.3.4.1 Slik van Weert (WE)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 161m; middelhoog-laag slikgrens: 195m

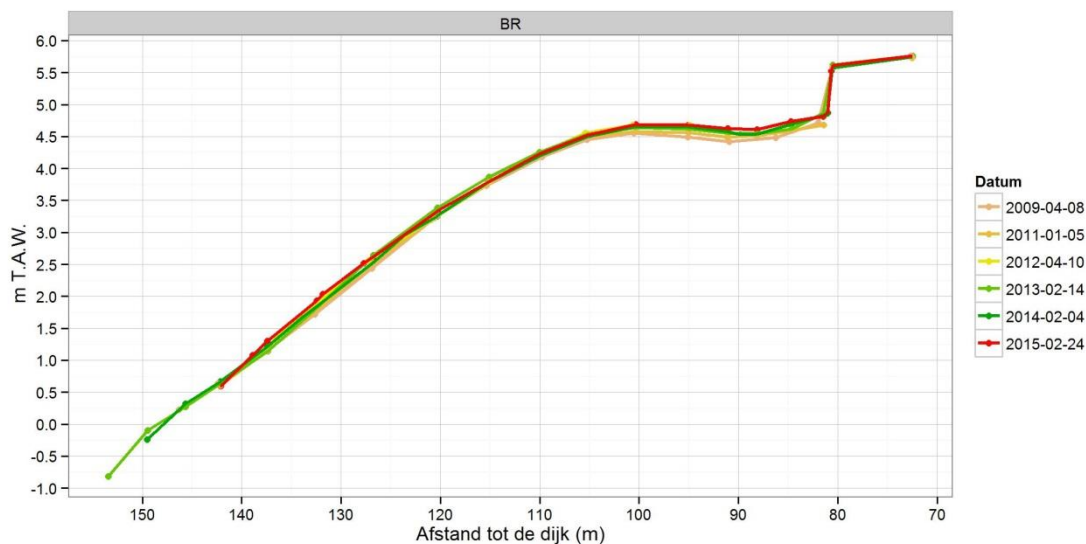
Slikevolutie: Tussen januari 2011 en juni 2012 sedimenteerde het middelhoog- en laag slik tot op 212m; daarna verandert het profiel met sedimentatie van de hogere zones en erosie van de lagere zone met als omslagpunt op ~212m. Gedurende 2013 erodeerde de hogere zone tot het niveau van 2011 en bleven de lagere zones stabiel. Na maart 2014 beperkt erosie op het hoog en laag slik.



9.3.4.2 Slik bij Branst (BR – slik voor het Schor van Branst)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 91.1m;

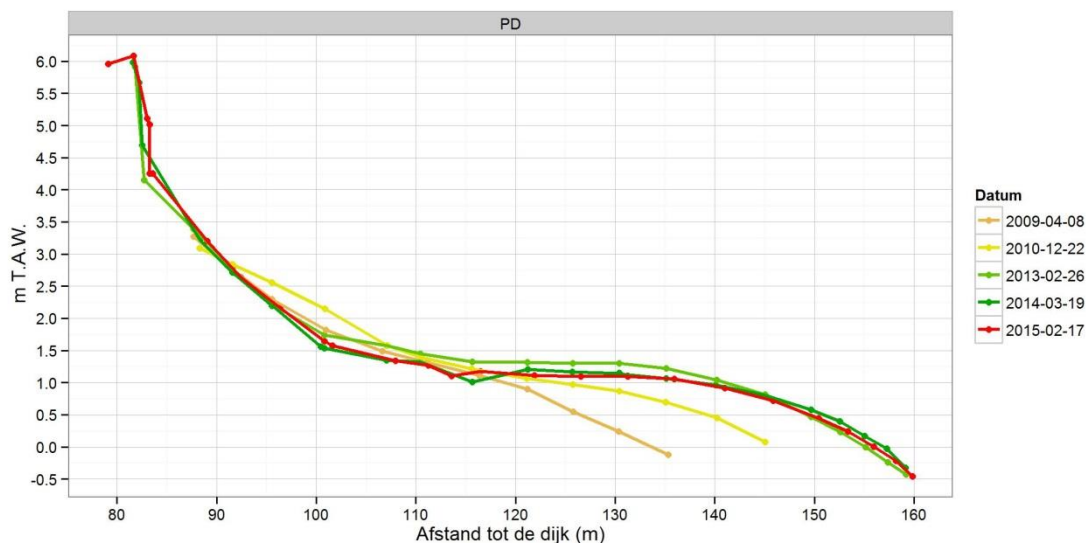
Slikevolutie: Sinds 2009 en 2013 kent het slik een beperkte sedimentatie vooral in de hoge slikzone. Tussen februari 2013 en 2014 trad beperkte erosie op tussen ~105- en ~132m. Na 2014 beperkte sedimentatie op het hoog slik verder bleef het slik stabiel.



9.3.4.3 Slik van Driegoten/ De Plaat (PD)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 80.1m; middelhoog-laag slikgrens: 105m;

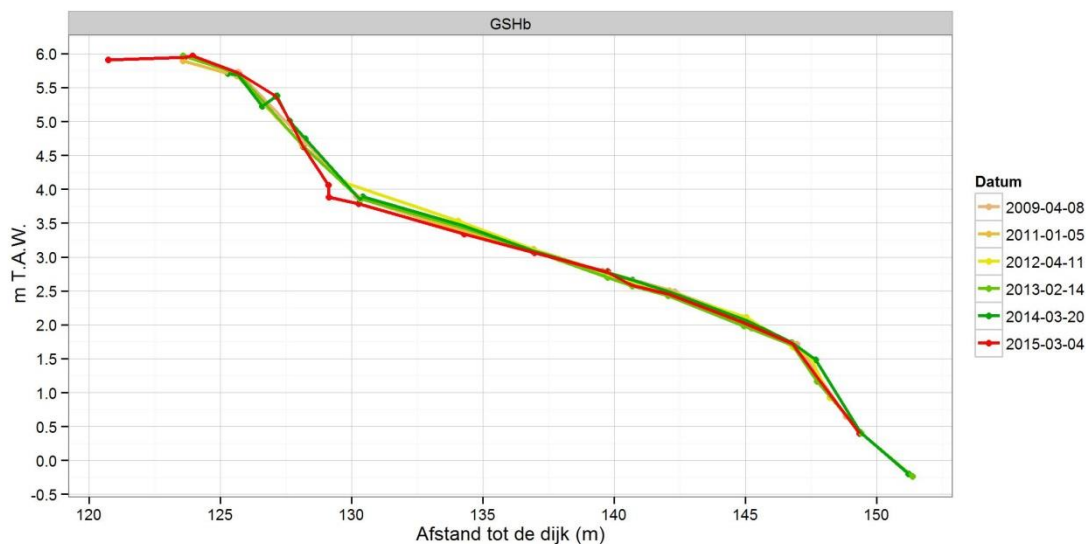
Slikevolutie: Het laag slik vertoont na zandwinning in januari 2009 een sterke sedimentatie tot februari 2013; nadien erosie tussen 100m en 145m. Het middelhoog slik vertoont een afwisseling van eerst sedimentati (april 2009 tot december 2010) met nadien erosie die zich verder doorzet tot maart 2014. Na maart 2014 beperkt erosie.



9.3.4.4 Slik aan het Groot Schoor van Hamme (GSHb)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 127.8m; oude zomerdijk ~100m; perkoenpalenrij met wiepen op 142m en 147m; breuksteenzone: 146.7 tot laag waterlijn.

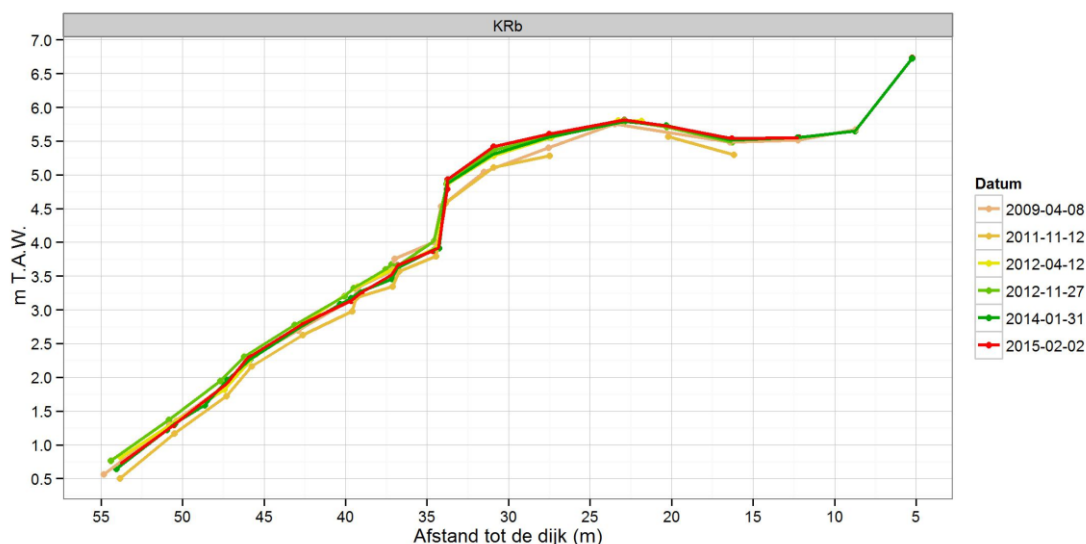
Slikevolutie: Dit profiel blijft in de periode 2009 - 2013 vrij stabiel. Na 2013 treedt enkel beperkte sedimentatie tussen de wiepenrijen, na maart 2014 plaatselijk beperkte erosie.



9.3.4.5 Kramp (KRb)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 34.3m; perkoenpalenrij met wiepen op ~37m en ~39m;

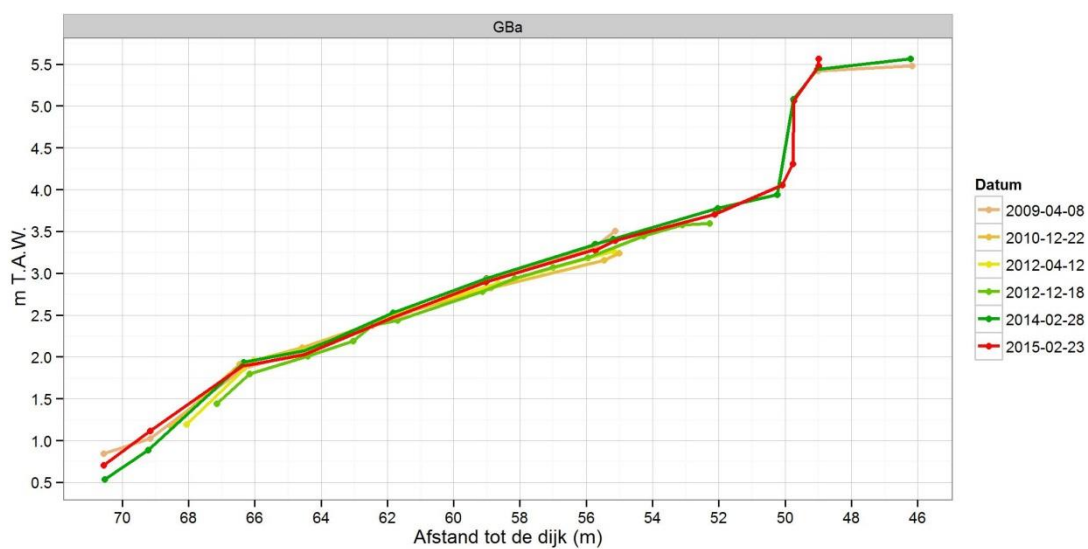
Slikevolutie: Tussen april 2009 en november 2011 trad erosie op van het slik; nadien overwegend sedimentatie en vanaf november 2012 opnieuw erosie. In 2014 bleef het slik stabiel.



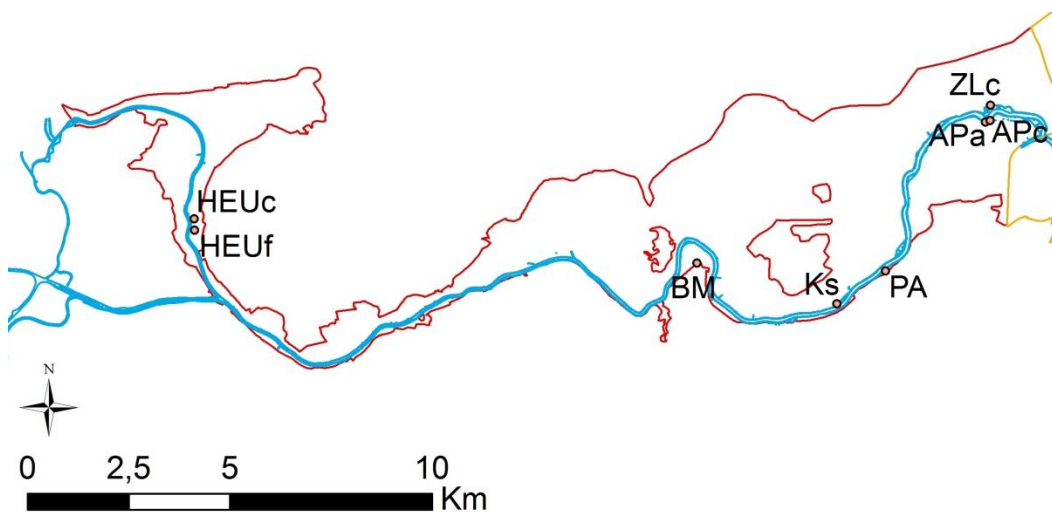
9.3.4.6 Slik aan Grembergen-Vlassenbroek (GBa)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 49.7m; perkoen-palenrij met wiepen op ~59m, ~63m en ~66m; breuksteenzone vanaf 66.3m tot aan laagwaterlijn.

Slikevolutie: Sedimentatie en erosie na april 2012 van het natuurtechnisch slik wisselen zich af. Het laag slik voorbij de breuksteenzone erodeerde tot 2014 om daarna weer te sedimenteren.



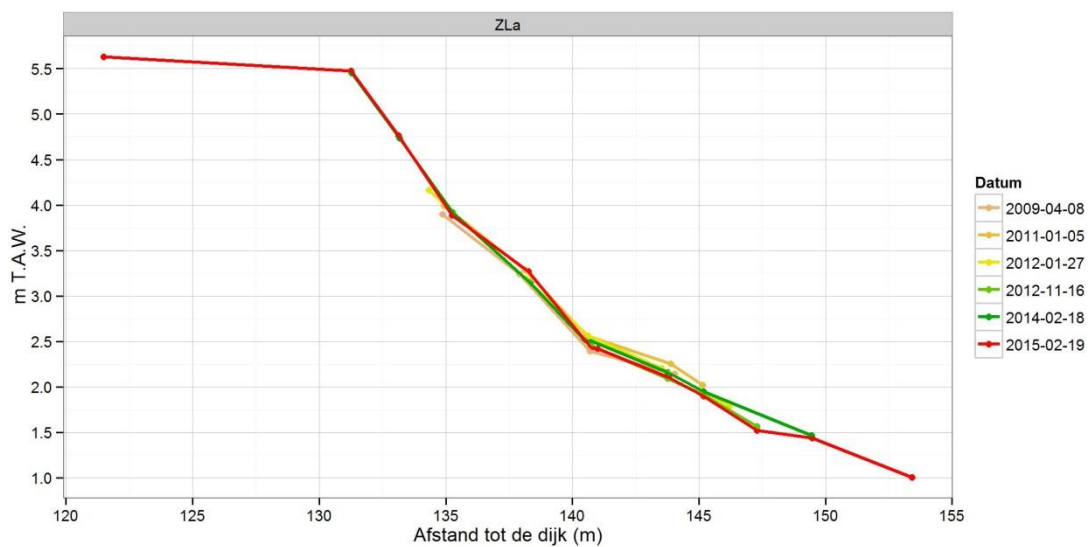
9.3.5 Zoete zone met korte verblijftijd – KRW I



9.3.5.1 Schor en slik van Zele (ZLa)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: voor 133.1m;

Slikevolutie: Tussen de periode 2009 en februari 2014 bleef het slik stabiel met een laag slik dat afwisselend erosie en sedimentatie vertoont.

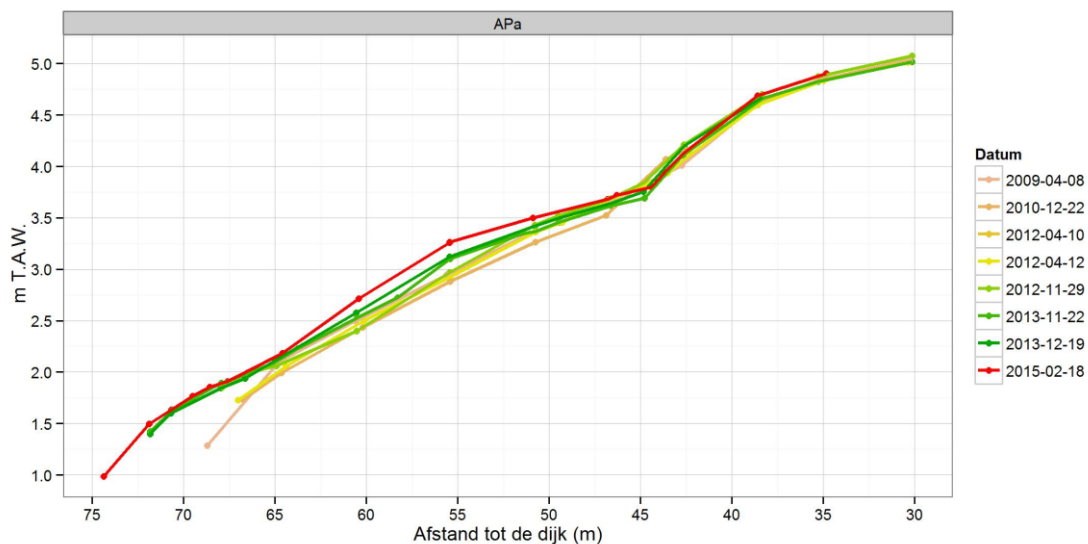


9.3.5.2 Slik en nieuw schor van Appels

9.3.5.2.1 APa

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 46.3m; schorboomgrens ~30m

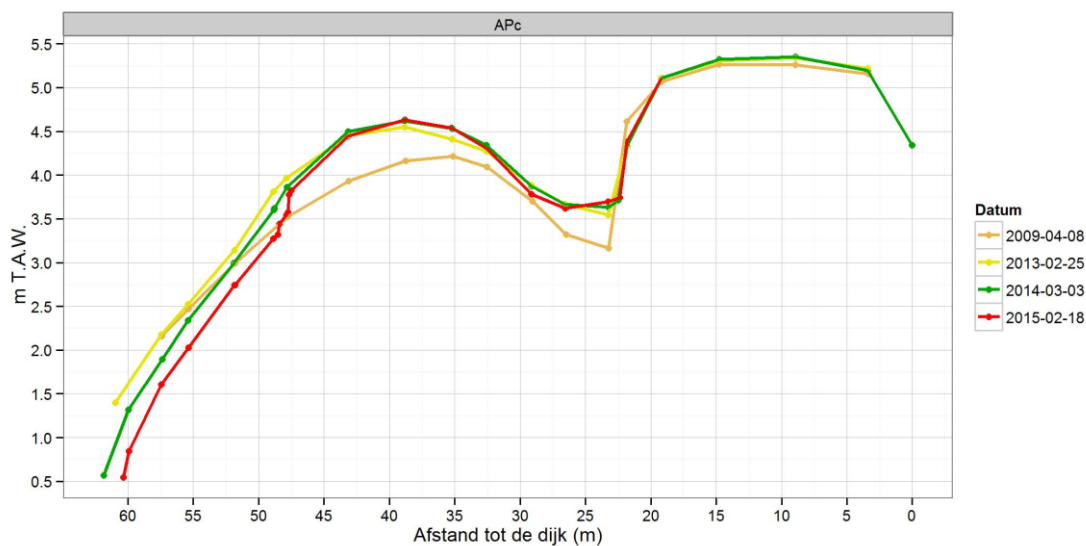
Slikevolutie: Het hoog slik vertoont afwisselend erosie en sedimentatie. Het middelhoog slik tussen ~45- en 64m vertoont een sterke sedimentatie vanaf eind 2012 en bolt op. Ook het laag slik is t.o.v. 2009 sterk opgesedimenteerd. Algemeen wordt het slikprofiel minder steil.



9.3.5.2.2 APc

Karakteristiek: nulpunt ligt nabij schorgrens/vloedgeultje, schor-slikgrens: 22.4m;

Slikevolutie: Schor sedimenteert en vormt sterke klif. Het hoogstlik boven 3.5mTAW sedimenteerde sterk tussen 2009 en 2013 maar stabiliseert na 2013. De lagere delen vertonen een sterke erosie met de vorming van een uitgesproken erosie slik (Figuur 9-4: Evolutie erosie slikklif ter hoogte van het nieuw schor van Appels).

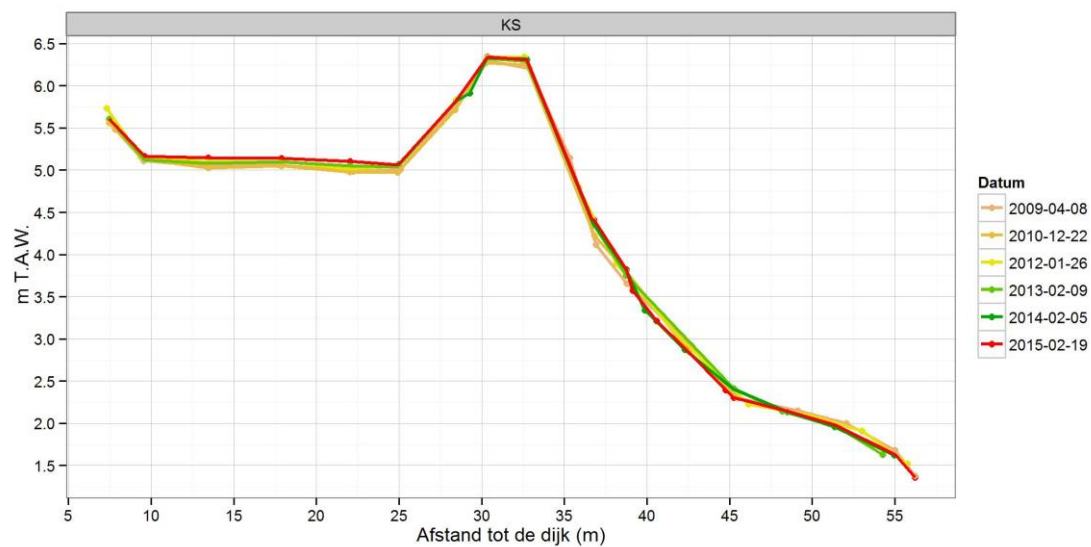


Figuur 9-4: Evolutie erosie slikklif ter hoogte van het nieuw schor van Appels

9.3.5.3 Konkelschoor (KS)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 40.8m; voormalige zomerdijk: tussen 25m en 35m; breuksteenzone tussen 39.8m en 45.2m;

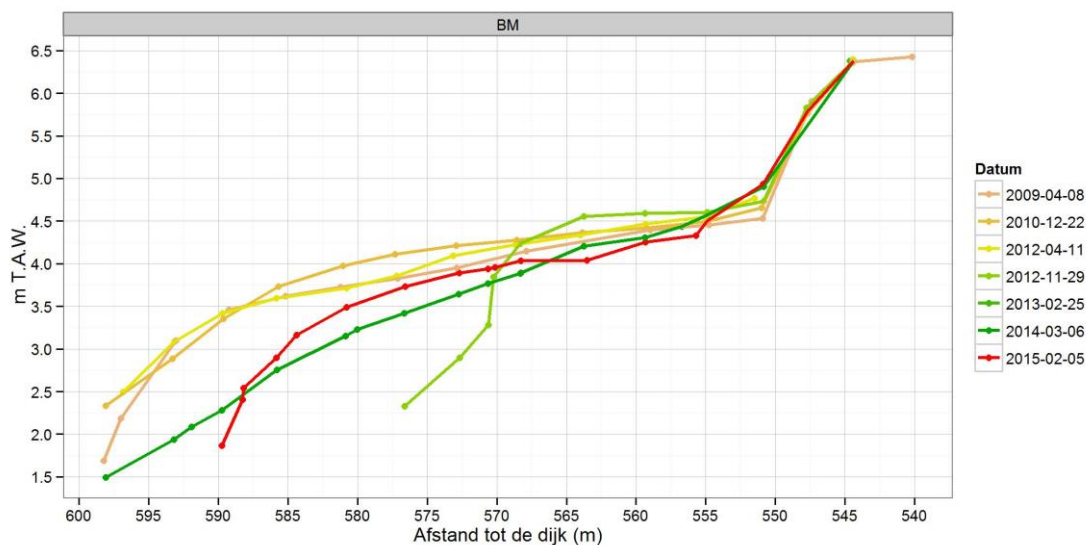
Slikevolutie: Tussen 2009 en 2015 beperkte sedimentatie boven de breuksteenzone; na januari 2012 erodeerde het laag slik onder de breuksteenzone.



9.3.5.4 Plaat van Bergenmeersen / Taverniers (BM)

Karakteristiek: schor-slikgrens: 555.7m; tussen 0 en 544m ligt het nieuw Gecontroleerd Gereduceerd Getij gebied (GGG) van Bergenmeersen; in februari 2013 werd dit mee opgemeten als T0.

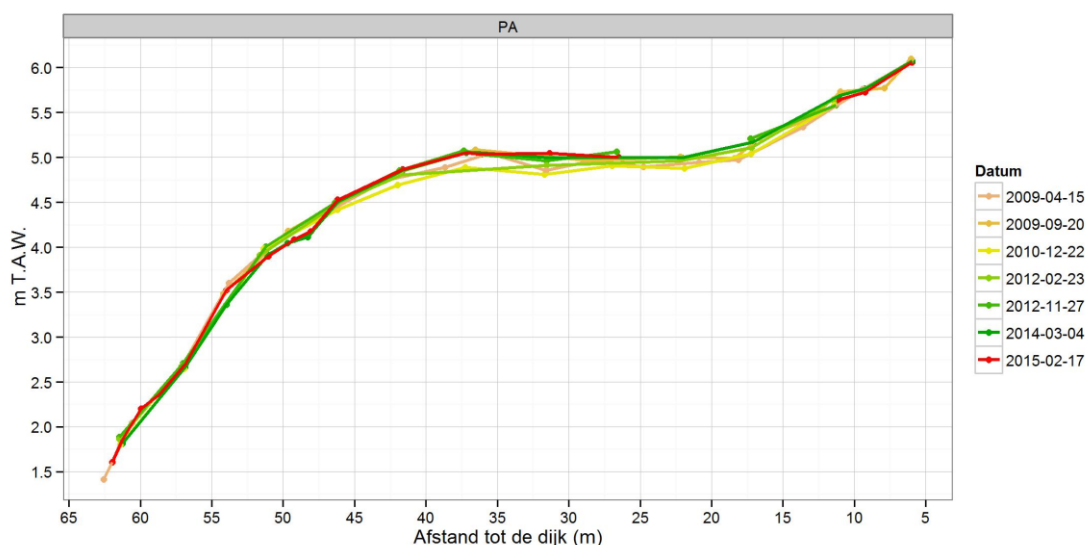
Slikevolutie: Tussen 2009 en april 2012 traden lichte veranderingen op met eerst sedimentatie en nadien erosie. Door zandwinning in augustus 2012 werd het middelhoog slik gereduceerd met 23 meter. Tussen november 2012 en maart 2014 trad opnieuw sterke laterale sedimentatie van het slik op tot tegen de laagwaterlijn, de hoogte van het slik blijft echter achterwege in vergelijking met het hoogtepriofiel voor april 2012. Opbolling gebeurde na maart 2014. Tot 567m erodeerde het profiel; verder sedimenteerde het; op 588m verscheen een slikklif waarna het laag slik sterk erodeerde tot aan de laagwaterlijn.



9.3.5.5 Paddebeek (PA)

Karakteristiek: NOPgebied-slikgrens: 49.2m; vanaf 49.7m oud slik met breuksteen;

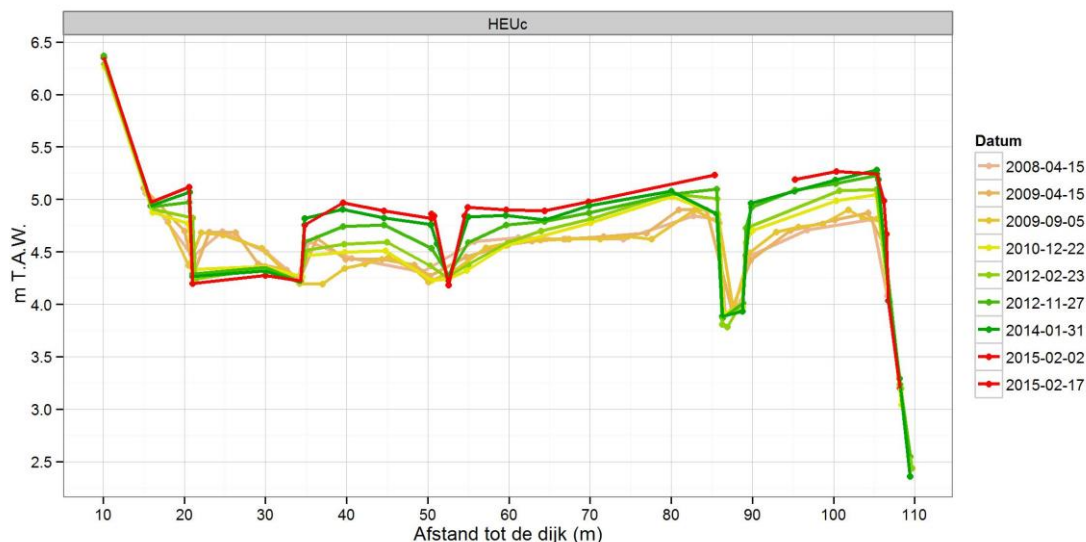
Slikevolutie: Het NOPgebied sedimenteert maar recent minder sterk; het slik blijft stabiel.



9.3.5.6 Heusden (HEUc-noordelijk)

Karakteristiek: NOPgebied -slikgrens: 106.5m;

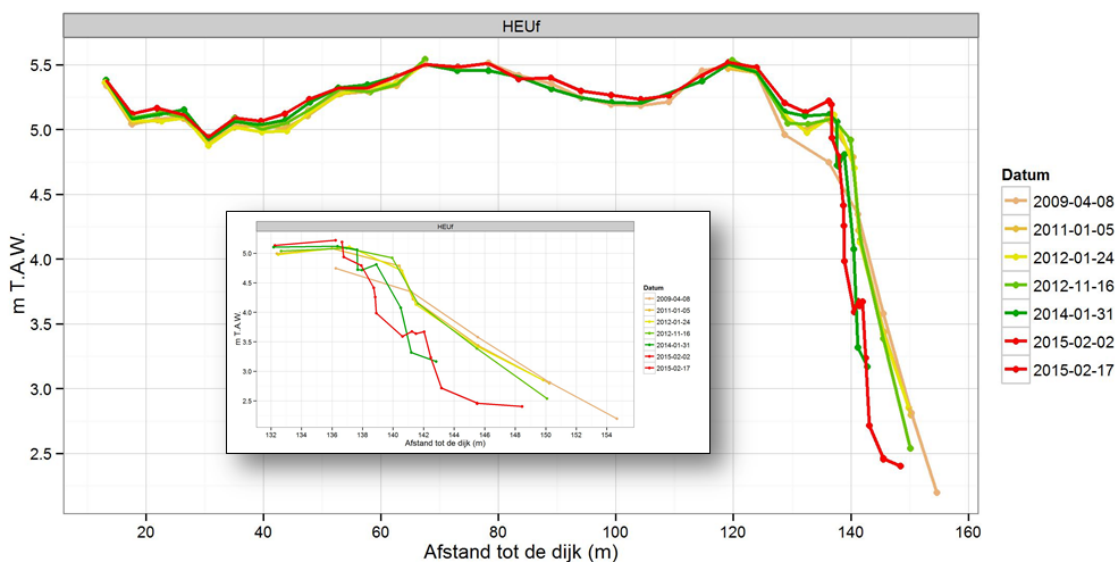
Slikevolutie: Het NOPgebied blijft sedimenteren; krekken worden meer uitgesproken. Tussen 20-35m treedt tussen september 2009 en december 2010 een sterke daling op ten gevolge van een kreekverlegging; terwijl de zone tussen 35m - 52m sterk sedimenteerde.



9.3.5.7 Heusden (HEUf-zuid)

Karakteristiek: NOPgebied-slikgrens/oude dijkvoet rond 120m, slik-schorgrens: 136.6m;

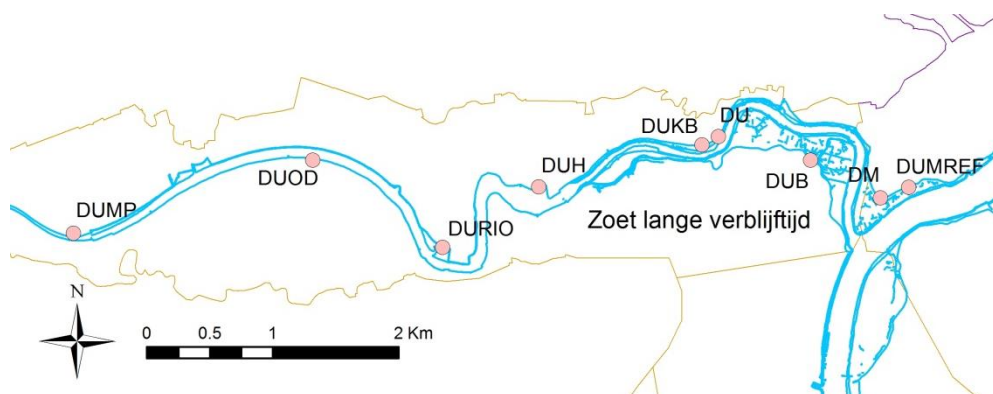
Slikevolutie: Sedimentatie in het NOP gebied gebeurt maar vermindert. Het voorliggend slik is na de baggerwerken in de hoofdgeul (najaar 2014), is het slik sterk verlaagd. Dit ging gepaard met een afbrokkeling van de schorrand en terugtrekken van de schorrand met circa 6.9 meter sinds 2012 (Figuur 9-5: Terugtrekking schorrand HEUf).





Figuur 9-5: Terugtrekking schorrand HEUF

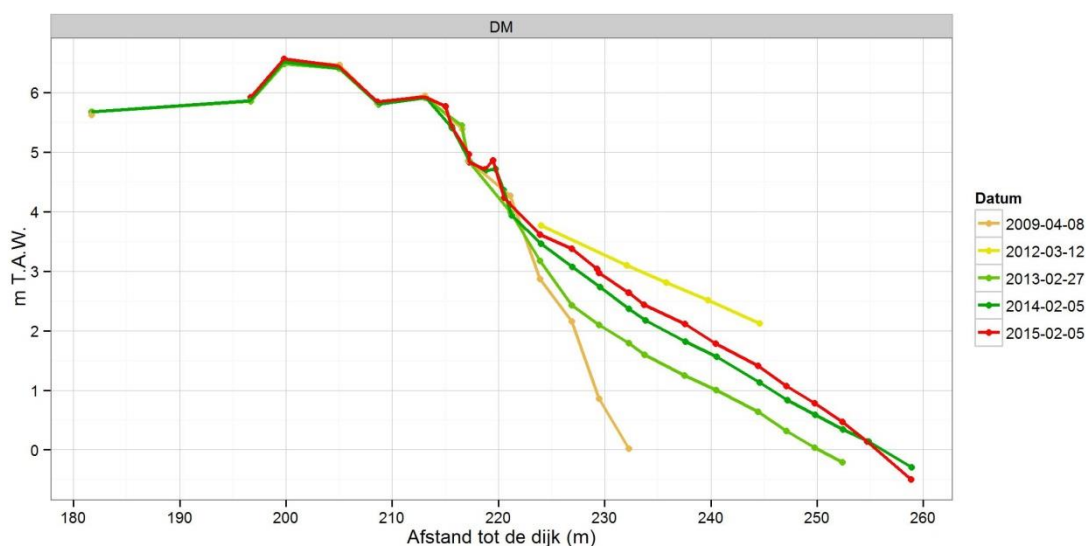
9.3.6 Durme



9.3.6.1 Durmemonding (DM)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 222.5m;

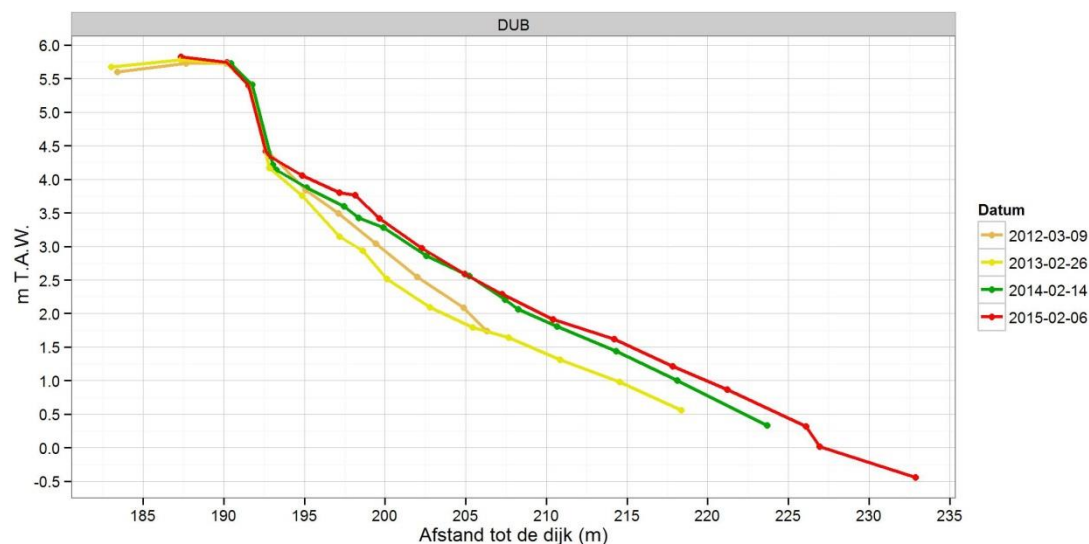
Slikevolutie: Tussen 2009 en 2012 sedimenteerde het slik sterk, na baggerwerken op de Durme verlaagde het profiel in februari 2013. Nadien treedt opnieuw sedimentatie op van het slik tot laag water. De kreken in het schor vertonen sedimentatie.



9.3.6.2 Durme – Bunt(DUB)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 192.6m;

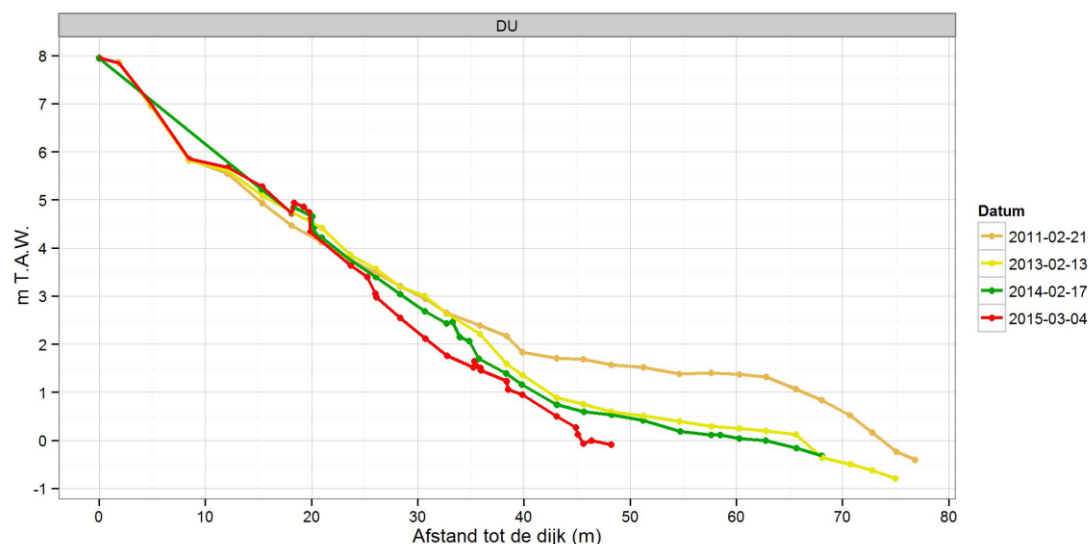
Slikevolutie: Tussen 2012 en 2013 trad een verlaging op, nadien sedimenteerde het slik geleidelijk tot het huidig niveau.



9.3.6.3 Durme – klein broek(DU)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 21m;

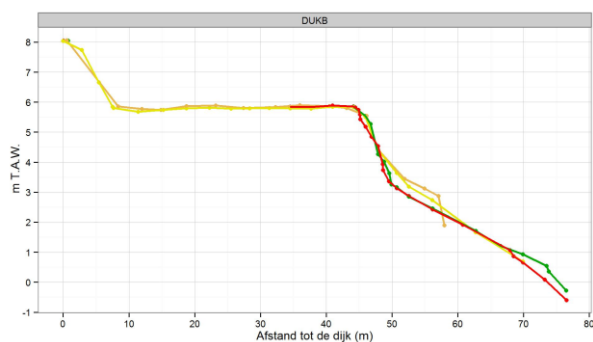
Slikevolutie: Tussen 2011 en 2015 verlaagde het middelhoog en laag slik sterk ten gevolge van zandwinning vanaf juli 2012. Nabij 65m vertoont het laag slik in februari 2013 een duidelijke erosieklijf, gedurende 2014 verlaagde het slik verder.



INTERMEZZO RIVIERHERSTEL DURME

In kader van het herstelprogramma van de Durme worden baggerwerken uitgevoerd in de Durme. Sedert 2011 worden meer stroomopwaarts extra meetraaien opgevolgd. Recent werden baggerwerken uitgevoerd. Dit zorgde voor een sterke versteiling van het slik en eroderen van de schoroevers. De volgende raaien geven plaatselijk de hoogte veranderingen weer tussen campagne 2011 en 2014. Onderstaande tabel geeft het aantal ingemeten punten weer op het slik (SL) en schor (SC) per campagnejaar (c2011-2014).

Saliniteitszone	Raai code	C11		C12		C13		C14	
		SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC
	DUKB			9	27	12	4	10	14
	DUH	9	21	13	25	19	4	12	10
	DUMP	8	9	7	11	12	4	5	18
	DUOD	7	5	6	12	7	5	4	14
	DURIO			18	46	17	3	13	



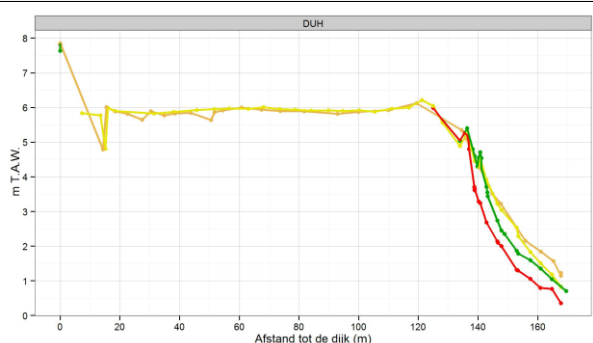
Karakteristiek:

Schor-slikgrens: 49.5m

Slikevolutie: Tussen december 2012 en april 2013 verbreedde het slik. Het hoger gelegen deel vervlakte. Na 2013 erodeerde het slik aan de schorrand. Tussen februari 2014 en maart 2015 bleef het slik stabiel. Beperkte erosie van de schorklif en aan de laagwaterlijn.

Hellingevolucie:

Jaar	2012	2013	2014	2015
Helling %	-	15,42	15,50	14,46



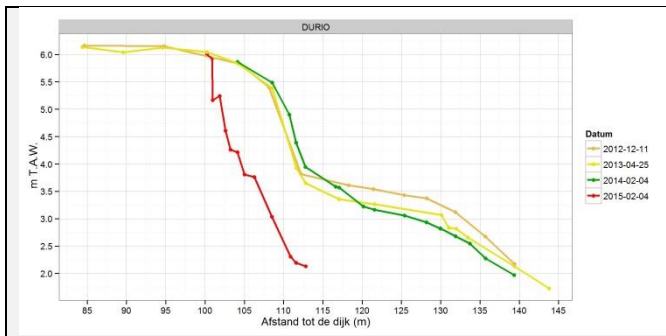
Karakteristiek:

Schor-slikgrens: 138.9m

Slikevolucie: Tussen maart 2012 en februari 2013 wisselende erosie en sedimentatie op het slik. Na februari 2013 systematische erosie van het slik en de schorklif tot op huidig niveau.

Hellingevolucie:

Jaar	2012	2013	2014	2015
Helling %	12,41	14,16	12,69	10,65

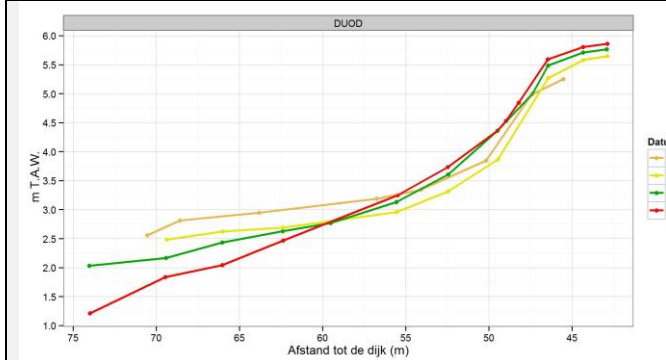


Karakteristiek:
Schor-slikgrens: 138.9m

Slikevolutie: Tussen december 2012 en februari 2014 erodeerde het slik en sedimenteerde de schorrand. Na februari 2014 erodeerde het slik en de schorrand zeer sterk.

Hellingevolutie:

Jaar	2012	2013	2014	2015
Helling %	6,06	6,83	8,72	30,75

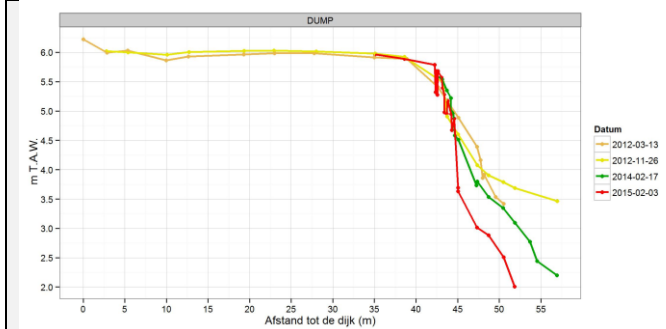


Karakteristiek:
Schor-slikgrens: 49m

Slikevolutie: Gedurende de meetcampagnes sedimenteerde de raai tot op 60m; lager gelegen erodeerde het systematisch.

Hellingevolutie:

Jaar	2012	2013	2014	2015
Helling %	10,51	6,94	7,29	12,85



Karakteristiek:
Schor-slikgrens: 46.1m

Slikevolutie: Tussen maart 2012 en november 2012 verbreedde het slik. Het hoger gelegen deel erodeerde. Na november 2012 verlaagde het slik systematische tot het huidig niveau. Tussen 2014 en 2015 erodeerde de schorklif en brokkelde deze af.

Hellingevolutie:

Jaar	03/2012	11/2012	2014	2015
Helling %	25,28	10,90	22,16	24,78

9.4 Referenties

De Smedt, P. 1969. Geomorfologie van slikken en schorren langsheen het Schelde-estuarium op Belgisch grondgebied. Acta Geographica Lovaniensia 7: 49-63.

Piesschaert, F.; Dillen, J.; Van Braeckel, A.; Van den Bergh, E. (2008). Inventarisatie en historische analyse van Zeescheldehabitats: Vervolgstudie: resultaten van het eerste jaar. Interne rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2008.29. INBO: Brussel. 124 pp.

Van Braeckel A., Elsen R. en Van den Bergh E. (2014). MONEOS – Geomorfologie. Hoogteraaian van slik en schor in de Zeeschelde. Evolutie tot begin 2013. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (1860252). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

10 Sedimentkenmerken (in functie van benthos)

Fichenummer: S-MD-V004a – Sedimentkenmerken (in functie van benthos)

Jeroen Speybroeck & Gunther Van Ryckegem

Datafile: S_MD_V_004a_sediment_bij_benthos_data2011en2012_rapportage2014.xlsx

10.1 Inleiding

Op elke locatie waar monsters voor het macrozoöbenthos worden genomen, wordt een begeleidend sedimentstaal genomen. Tot 2010 werd de analyseprocedure uitgevoerd op het INBO volgens een eigen protocol. In het kader van MONEOS werd tussen de analyserende laboratoria afgesproken om het protocol te standaardiseren naar een MONEOS protocol.

Om de veranderingen in protocol te maken en impact van methodiek te bestuderen werd binnen de projectgroep Monitoring en Databeheer afgesproken een ringonderzoek te houden (Spronk & Bakker, 2012). In het ringonderzoek wordt getest hoe de huidige LDIF-methodes (eigen methodes) t.o.v. elkaar presteren. Verder is een protocol afgesproken voor LDIF-metingen, waarin rekening wordt gehouden met de gevoeligheid van de deeltjes voor mechanische veranderingen vanaf de monsternamen t/m de meting. De metingen volgens het protocol worden ook weer onderling vergeleken. Uitgangspunt is dat gegevens van verschillende leveranciers (oude en nieuwe gegevens) uiteindelijk omgerekend zouden moeten kunnen worden tot één dataset (of beter nog direct vergelijkbaar zijn).

Het belang het gevolgde protocol in de uitgevoerde metingen met LDIF methodes bleek van groot belang in het vergelijkbaar interpreteren van de korrelgroottes tussen laboratoria en in een tijdreeks (Spronk & Bakker, 2012). Bijkomend bleek ook de wijze van voorbehandeling van groot belang. Hierbij werd natte analyse van vers staal vergeleken met het vriesdrogen van sedimentstalen (de Schutter et al., 2011) en werd het effect van invriezen bekeken op de deeltjesgrootte (Spronk & Bakker, 2012). Invriezen of vers nat analyseren had weinig effect op de resultaten (Spronk & Bakker, 2012). Het verschil tussen vers nat analyseren en vriesdroogstalen bleek echter aanzienlijk. Vers natte stalen hadden een fijnere korrelverdeling dan de gevriesdroogde stalen. Het drogen van de stalen doet de deeltjes aan elkaar klitten. Opvallend was dat de ultrasone dispersie nauwelijks een effect had op de bepaling van korrelverdeling voor de natte stalen; in tegenstelling tot het verwacht opbreken van de gevriesdroogde stalen. Er is dus een sterk effect van de ultrasone behandeling op gevriesdroogde stalen.

Met deze opmerking in gedachte is het belangrijk te beseffen dat de eerder aangeleverde sedimentdata (1999 tot 2010) bepaald is volgens het INBO-protocol op een ander laserdiffractietoestel. Hierdoor moet de datareeks omgerekend worden volgens een te bepalen relatie. Het niet doorrekenen van deze regressie vergelijking lijkt tot foutieve trendinterpretaties in de tijdreeks te kunnen leiden.

Eind 2010 bleek de Malvern-mastersizer op het INBO definitief stuk. Hierdoor werd noodgedwongen uitgeweken naar een externe analyse mogelijkheid. De stalen van 2011 en 2012 werden uitgevoerd op het Waterbouwkundig laboratorium Borgerhout volgens het MONEOS-protocol met behulp van Malvern *Mastersizer 2000*. Vanaf 2013 worden de INBO sedimentstalen bepaald op een nieuw INBO toestel (type Coulter).

10.2 Materiaal en methode

MEETPROTOCOL:

Gemeten wordt in demiwater zonder toevoeging van peptisator.

De monsters worden gezeefd door een zeef met 1mm-gaas. Bij elk monster wordt gecontroleerd wat er op de zeef achterblijft. Minerale delen horen bij het monster.

Instellingen:

Brekingsindex water	1,33
Brekingsindex deeltjes	1,52
rekenmodel	MIE
Absorptie	0.1

Meettijd monster	15 seconde
Meettijd achtergrond	15 seconde
Meting:	Sweeps/snaps 15.000
Achtergrond:	Sweeps/snaps 15.000
Per analyse	3 metingen – rapportage gemiddelde waarde
Delay time	5 sec
Ultrasoon	50%, (Malvern Hydro 2000G d.i. 0,07Watt/ml bij 40kHz) X (Beckman: instellen in verhouding met Malvern)
Pompsnelheid	2000 rpm (Malvern – Hydro 2000G)
Roersnelheid	750 rpm (Malvern – Hydro 2000G (let op luchtinslag)

Meting:

Ultrasoon aan bij toevoegen monster, ultrasoon aanlaten tijdens meting.

Obscuratie 5-15% (Waarden >15% verwerpen, richtwaarde 8%)

180 seconden ultrasonereren,
meting 1, 5 seconde delay time
meting 2, 5 seconde delay time
meting 3

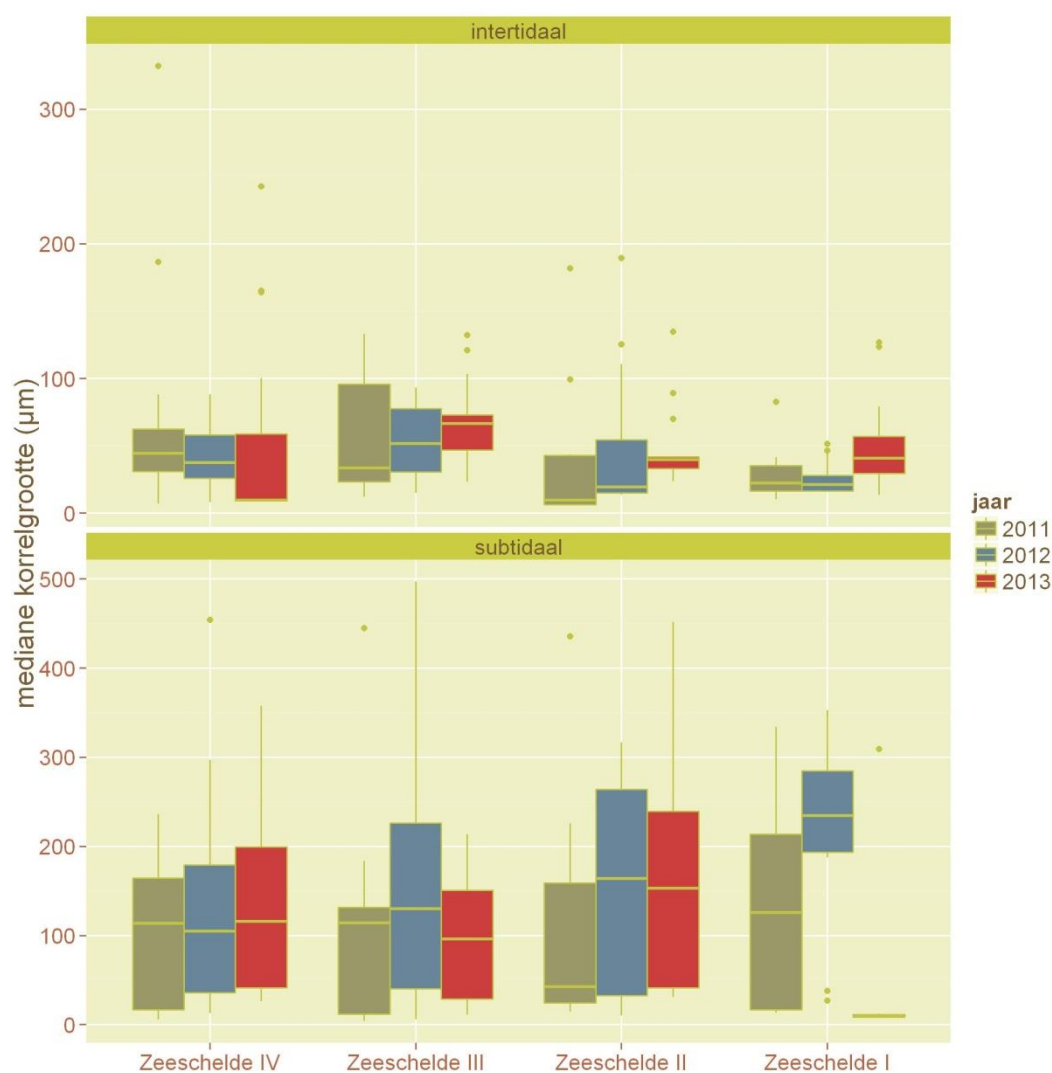
De onderlinge vergelijkbaarheid van de laboratoria neemt door toepassen van het protocol met circa 10% substantieel toe. Bij 25% F<63 µm totaalmonster bedraagt de spreiding tussen de laboratoria onderling dan circa 10%. De gemiddelde spreiding binnen één laboratorium bedraagt ongeveer 3%.

Aanbevolen wordt om het protocol voor alle metingen in het kader van MONEOS en MWTL (NL-monitoring waterstaatkundige toestand van het land) toe te passen als er totaalmonsters dienen te worden geanalyseerd.

De INBO-eigen methode verschilde van het Moneosprotocol in ultrasone behandeling: 10% (zwak) en slechts 60" ultrasonereren. Het dient opgemerkt dat INBO voor eigen stalen nooit vriesdroogt maar invriest en nat analyseert.

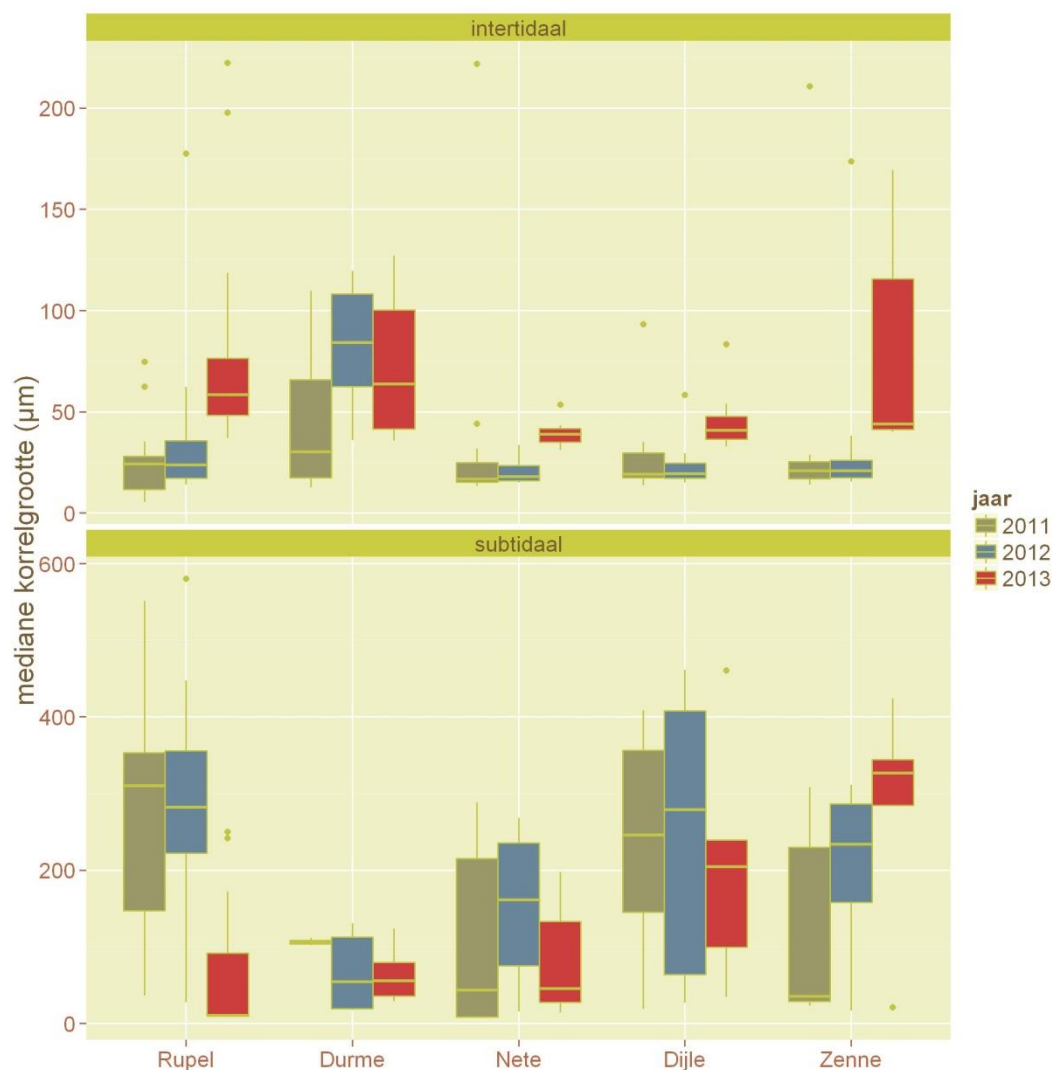
10.3 Exploratieve data-analyse

In vergelijking met de periode vóór 2011, zijn de gegevens van 2011 en 2012 bepaald volgens MONEOS protocol en uitgevoerd op het Waterbouwkundig Laboratorium te Borgerhout op een toestel van het merk Malvern. In 2013 werd hetzelfde protocol toegepast, weliswaar op INBO Geraardsbergen en met een toestel van het merk Coulter. Deze 3 periodes (vóór 2011, 2011-2012 en 2013) zijn dus zonder te bepalen correctie niet rechtstreeks vergelijkbaar. Om foute interpretatie te vermijden geven we hier dan ook slechts de mediane korrelgrootte weer van de recentste jaren (MONEOS-protocol maar 2013 op ander toestel).



Figuur 10-1. Mediane korrelgrootte (D_{50}) per tidale zone en waterlichaam – Zeeschelde.

Onder voorbehoud van de impact van het andere analysetoestel dat werd gebruikt in 2013, lijkt er relatief weinig te veranderen in de periode 2011-2013 in de Zeeschelde. Het sediment van de intertidale gebieden in de zijrivieren wordt mogelijk echter iets grover, terwijl aldaar in het subtidaal gebied de variatie groot is en potentiële veranderingen variëren tussen de verschillende waterlichamen.



Figuur 10-2. Mediane korrelgrootte (D_{50}) per tidale zone en waterlichaam – zijrivieren.

10.4 Referenties

de Schutter, J., Van Meel K., Bastiaenssen, E., De Bruyn, L. & Mostaert, F. (2011). Effect ultrasonische dispersie bij bepaling van de deeltjesgrootteverdeling met laserdiffractie. Afstemming meetinstellingen labo's binnen MONEOS-meetprogramma. Versie 791_12. WL Technische Nota's. Waterbouwkundig Laboratorium Antwerpen, België.

Spronk, G. & Bakker, I. (2012). Afstemming deeltjesgroottebepaling tbv MONEOS. VNSC – werkgroep O&M – projectgroep Monitoring en Databeheer. Dd. 2012-11-01.

11 Systeemmonitoring vegetatiekartering

Fichenummer: S-DH-V-003 – Vegetatiekartering

Bart Vandevoorde

11.1 Inleiding

De laatste vegetatiekaart gemaakt van het Zeeschelde-estuarium dateert van 2011. Toen is met behulp van remote sensing-technieken op basis van hyperspectraal beelden een vegetatiekaart gemaakt van de Beneden-Zeeschelde (monding Rupel tot Belgisch-Nederlandse grens). Deze vegetatiekaart is aangemaakt door Eurosense (Eurosense Belfotop nv. 2012) en is ter beschikking gesteld in Van Ryckegem (2013).

De Moneos-planning voorziet de aanmaak van een nieuwe vegetatiekaart van het volledig Belgisch deel van het Schelde-estuarium (Zeeschelde, Durme, Rupel, Dijle, Grote Nete, Kleine Nete, Zenne) in 2013. In de zomer van 2013 zijn hiervoor falsecolour infrared-beelden (FCIR) gemaakt van het volledige projectgebied. Het maken van de vegetatiekaart is voorzien voor 2014 en 2015 waarna in 2016 de nieuwe en volledige vegetatiekaart van het Schelde-estuarium beschikbaar zal zijn.

In afwachting hiervan is het voorbije jaar prioriteit gegeven aan de Beneden-Zeeschelde tussen de monding van de Rupel en de Belgisch-Nederlandse grens. Van dit deel wordt in deze rapportage een tijdelijke maar zo goed als volledige versie van de vegetatiekaart ter beschikking gesteld.

11.2 Materiaal en methode

11.2.1 Methodiek vegetatiekartering

Voor het opmaken van de vegetatiekaart van 2013 van het Schelde-estuarium is bijna dezelfde methodiek gehanteerd als voor de vegetatiekaart van 2003 (Vandevoorde et al. in prep.) waardoor deze kaarten een-op-een vergelijkbaar zijn.

Op basis van de orthofoto's (FCIR) worden fotografische eenheden afgebakend die in het veld zijn gecontroleerd of ze uit een homogene vegetatie-eenheid bestonden. Indien dit niet het geval was, is deze fotografische eenheid opgesplitst in verschillende homogene vegetatie-eenheden. De grenzen van de eenheden zijn aldus gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd (herinterpretatie).

Vervolgens zijn de homogene vegetatie-eenheden benoemd volgens een hiërarchisch systeem van toenemende hoogte en structuurcomplexiteit.

Het hoogste niveau omvat de verschillende habitatten water, slik en schor. Deze indeling is gebaseerd op de hoogteligging die deze habitatten innemen in het getijvenster. Water komt overeen met de subtidale zone die permanent overspoeld is. Slikken zijn per definitie deze delen van het intergetijdengebied die overspoelen bij hoogwater en droogvallen bij laagwater en niet begroeid zijn met hogere planten. Schorren nemen de hogere delen van het intergetijdengebied in die enkel overspoelen tijdens hoogwater bij springtij en begroeid zijn met hogere planten. Antropogene structuren zijn als vierde habitat onderscheiden en omvatten alle door de mens gecreëerde structuren die aanwezig zijn in het estuarium zoals breuksteenbestortingen, bruggen, steigers, sluisen, slipways, enz. In tegenstelling tot de vorige habitatten zijn deze niet gebonden aan de hoogteligging binnen het getijvenster.

De indeling op het tweede niveau is gebaseerd op structuurcomplexiteit. Deze indeling is vooral van toepassing op de schorren, waar de nadruk op ligt binnen deze kartering. Zo is

het habitat water niet verder ingedeeld, en ook het habitat slik is slechts in beperkt detail gekarteerd. Voor een accurate en volledige afbakening van de habitats water, slik en antropogene structuren verwijzen we naar Van Braeckel & Elsen (2015)(hoofdstuk 12).

De schorren zijn met een hoge detailgraad gekarteerd. De legende-eenheden waarmee de homogene vegetatie-eenheden op de schorren zijn benoemd, verschillen van elkaar in verticale vegetatiestructuur. Eenheden die op basis van structuurverschillen worden onderscheiden, noemen we formaties. Waarbij een formatie per definitie een vegetatie-eenheid is die wordt gekenmerkt door een bepaalde fysiognomie of uiterlijke verschijningsvorm, waarbij vaak een of meerdere groeivormen overheersen (Schaminée et al., 1995).

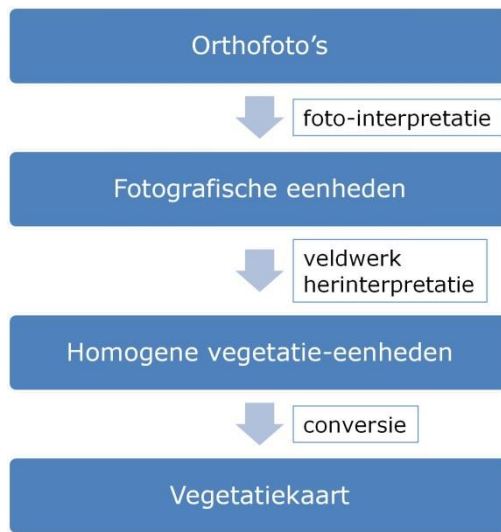
De formaties die op de schorren worden onderscheiden, zijn biezenvegetaties, pioniervegetaties, (zilte) graslanden, rietlanden, ruigtes, struwelen en bossen (2^e hiërarchisch niveau). Deze indeling van biezenvegetaties tot bossen impliceert een toenemende verticale structuurcomplexiteit. Als een individuele boom of struik een opvallende positie innam binnen een andere vegetatie-eenheid is deze apart onderscheiden. Bij de vegetatiekartering is enkel de bovenste vegetatielaag in kaart gebracht, gaande van boomlaag over struiklaag tot kruidlaag. Indien een boomlaag aanwezig is, is de onderliggende struiklaag en kruidlaag niet in rekening gebracht. Idem voor wat de kruidlaag onder de struiklaag betreft.

Evenwel niet gekenmerkt door vegetatiestructuur zijn binnen de schorren ook pakketten aangespoeld strooisel of veek onderscheiden. Ook kale, open bodems met een schaarse en lage begroeiing die niet periodiek bij ieder hoogwater overspoelen en vervolgens droogvallen, zijn eveneens apart gekarteerd.

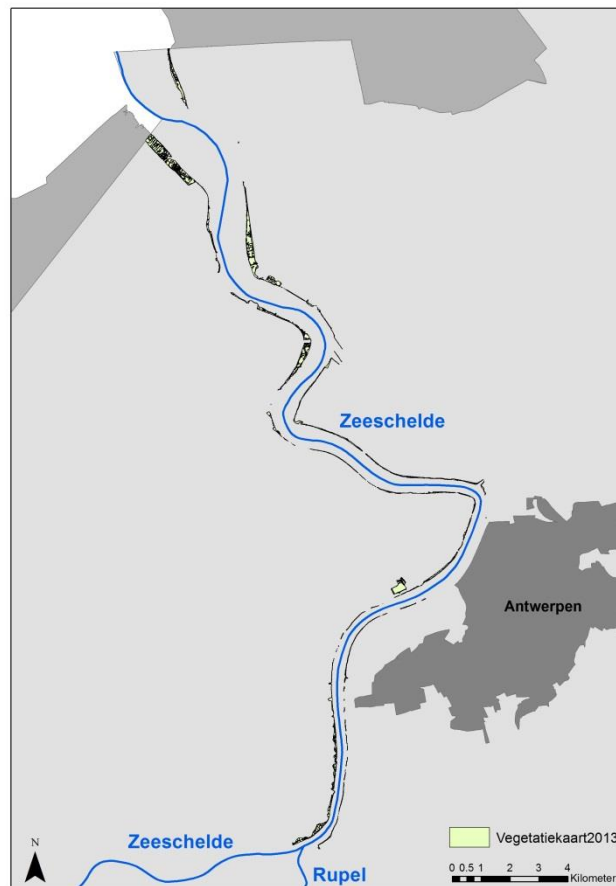
Nadat een formatie is toegekend aan een homogene vegetatie-eenheid zijn de aspectbepalende soorten genoteerd met hun bedekkingsklasse. Alle plantensoorten die 10 of meer procent bedekken (verticale projectie) zijn weerhouden. De volgende bedekkingsklassen zijn gebruikt: 10%, 30%, 50%, 70%, 90% en 100%. Het hanteren van deze bedekkingsklassen is het enige verschil met de vegetatiekaart van 2003 toen met dominantieniveaus werd gewerkt (Vandevoorde et al. in prep.).

Op basis van de formatie en de soortensamenstelling is met behulp van een conversietabel deze kaart van homogene vegetatie-eenheden omgezet in een vegetatiekaart waarop de verschillende vegetatietypes zijn weergegeven (3^e hiërarchisch niveau) (Vandevoorde et al. in prep.).

Op basis van digitale terreinmodellen, getijgegevens en de samenstelling van de vegetatie is een uitsnede van de vegetatiekaart gemaakt overeenkomstig de ecotopenkaart van Van Braeckel & Elsen (2015) zodat de kaart enkel getijdenbeïnvloede of estuariene delen bevat.



Figuur 11-1 Flowchart met de verschillende fases voor de opmaak van de vegetatiekaart van de Beneden-Zeeschelde.



Figuur 11-2 Overzicht van de vegetatiekaart van 2013 van de Beneden-Zeeschelde.

11.2.2 Vegetatiekaart 2013 Beneden-Zeeschelde

De vegetatiekaart van de Beneden-Zeeschelde is aangeleverd als een shapefile **Vegetatiekaart2013_BEZ_tmp.shp** met een Lambert 72-projectie. De vegetatiekaart van dit deel van de Zeeschelde is zo goed als volledig maar toch is het een tijdelijke versie (vandaar suffix tmp in naamgeving). De definitieve versie van de vegetatiekaart van dit deel en van de rest van het Schelde-estuarium zal in 2016 beschikbaar zijn.

Tussen deze versie en de definitieve versie kunnen nog een paar wijzigingen optreden. In deze kaart zijn 82 polygoon bijvoorbeeld nog niet benoemd. Dit zal wel het geval zijn in de definitieve versie. Ook kunnen de grenzen tussen de polygoon nog licht wijzigen. Hoogstwaarschijnlijk zal dit evenwel niet leiden tot grote oppervlakteverschillen van de verschillende vegetatietypes.

Ook willen we nogmaals benadrukken dat voor een accurate afbakening van de habitats water, slik en antropogene structuren Van Braeckel & Elsen (2015) dient gevolgd te worden.

In Tabel 11-1 wordt een overzicht gegeven van de verschillende velden (fields) van de attributentabel. Voor iedere polygoon is het habitat gegeven (1^e hiërarchisch niveau). Met uitzondering van 82 polygoon is voor elke polygoon de formatie gegeven. Duiding bij de verschillende formaties is gegeven in Tabel 11-2. Indien relevant is ook voor elke polygoon de dominante plantensoort gegeven (Soort 1) en de bedekkingsklasse ervan (Bedekking). Op basis van formaties en aspectbepalende soorten is een vertaling naar vegetatietypes gemaakt wat voor de relevante polygoon is gegeven (Vegtype). Van iedere polygoon is ook de oppervlakte gegeven in vierkante meter.

Tabel 11-1 Overzicht van de kolommen opgenomen in de attributentabel van de shapefile Vegetatiekaart2013_BEZ_tmp.shp (volgorde kan verschillen).

Habitat	1 = water, 2 = slik, 3 = schor, 4 = antropogeen (1 ^e hiërarchisch niveau)
Formatie	De aanwezige formatie (bos, struweel, ruigte, rietland, biezten, pioniers, grasland, individuele boom/struik) (2 ^e hiërarchisch niveau) (duiding in Tabel 11-2)
Soort1	Wetenschappelijk naam van de dominante of aspectbepalende plantensoort
Vegtype	Vegetatietype (3 ^e hiërarchisch niveau)
Bedekking	Bedekkingsklasse van de dominante plantensoort (cf. Soort1)
Area	Oppervlakte van de polygoon in m ²

Tabel 11-2 Duiding bij de verschillende onderscheiden formaties.

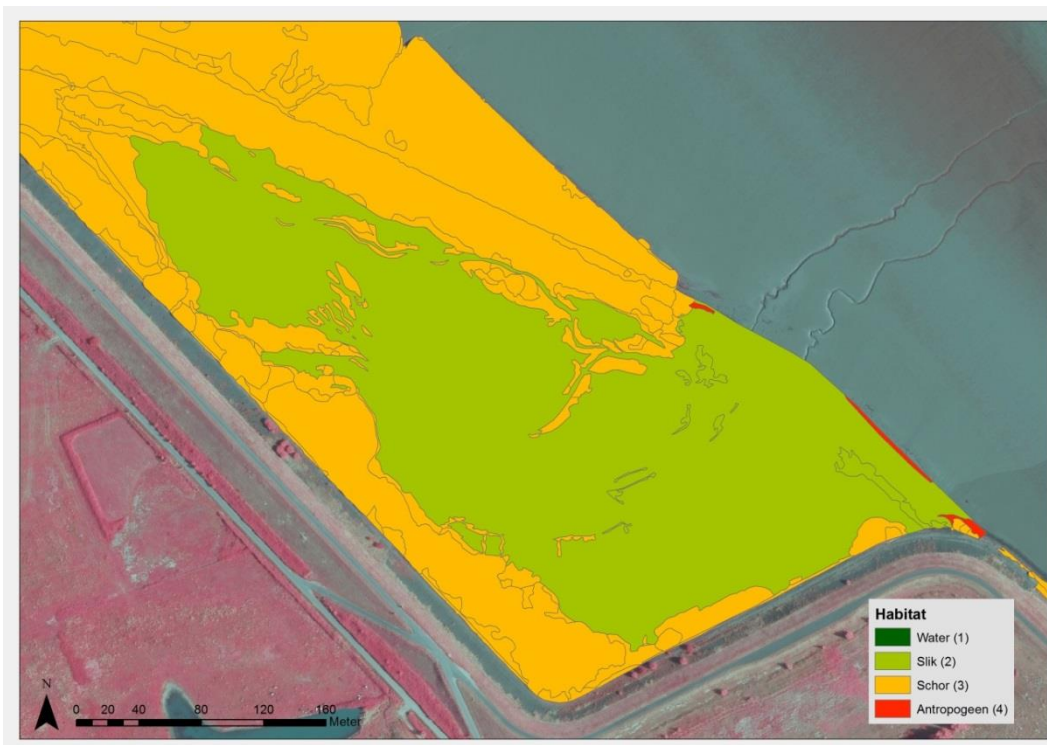
Biezten	vrij open tot gesloten vegetatie die gemiddeld 0.8 tot 1.3 m hoog is, met biezten (<i>Scirpus</i> spp.) als aspectbepalende soorten
Pioniers	open tot gesloten vegetatie die sterk kan variëren in hoogte en samengesteld is uit helofyten, therofyten, enz. die allen in staat zijn om kale slikken en bodems te koloniseren
(Zilt)grasland	vrij lage vegetatie die door grasachtigen wordt gedomineerd
Rietland	hoog opgaande en dichte vegetatie met uitgesproken dominantie van Riet (<i>Phragmites australis</i>)
Ruigte	hoog opgaande en dichte vegetatie van kruidachtige plantensoorten,

	zowel helofyten, therofyten, enz.
Struweel	hoge en gesloten vegetatie gedomineerd door houtachtige soorten die meestal lager zijn dan 10 m en vaak sterk lateraal uitgroeien
Bos	hoge en gesloten vegetatie gedomineerd door houtachtige soorten die meestal hoger zijn dan 10 m en vaak sterk verticaal uitgroeien
Individuele boom/struik	individuele boom of struik een opvallende positie innemend binnen een andere vegetatie-eenheid
<i>Strooisel/veek</i>	<i>pakketten aangespoeld strooisel of veek</i>
<i>Open bodem</i>	<i>kale, open bodems met een schaarse en lage begroeiing die niet periodiek bij ieder hoogwater overspoelen</i>

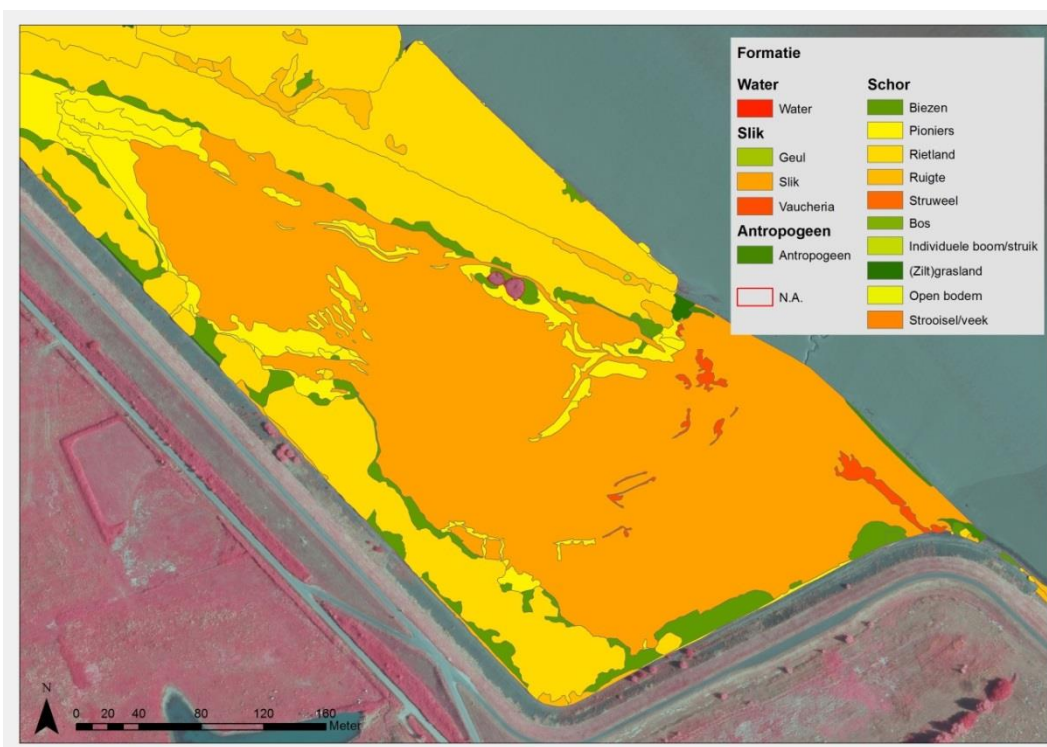
11.3 Exploratieve data-analyse

Ter illustratie zijn een aantal figuren gegeven die de verschillende hiërarchische niveaus weergeven ter hoogte van het estuariene natuurontwikkelingsproject Paardenschor nabij Doel in de mesohaliene zone van het Schelde-estuarium. In Figuur 11-3 zijn de verschillende habitats weergegeven binnen de gekarteerde zone. In Figuur 11-4 zijn de verschillende formaties weergegeven en in Figuur 11-5 de spreiding van de verschillende vegetatietypes. Op het slik en langs de buitenrand van het schor, grenzend aan het kale slik hebben zich Zeeastervegetaties en brakke Zeebiesvegetaties ontwikkeld.

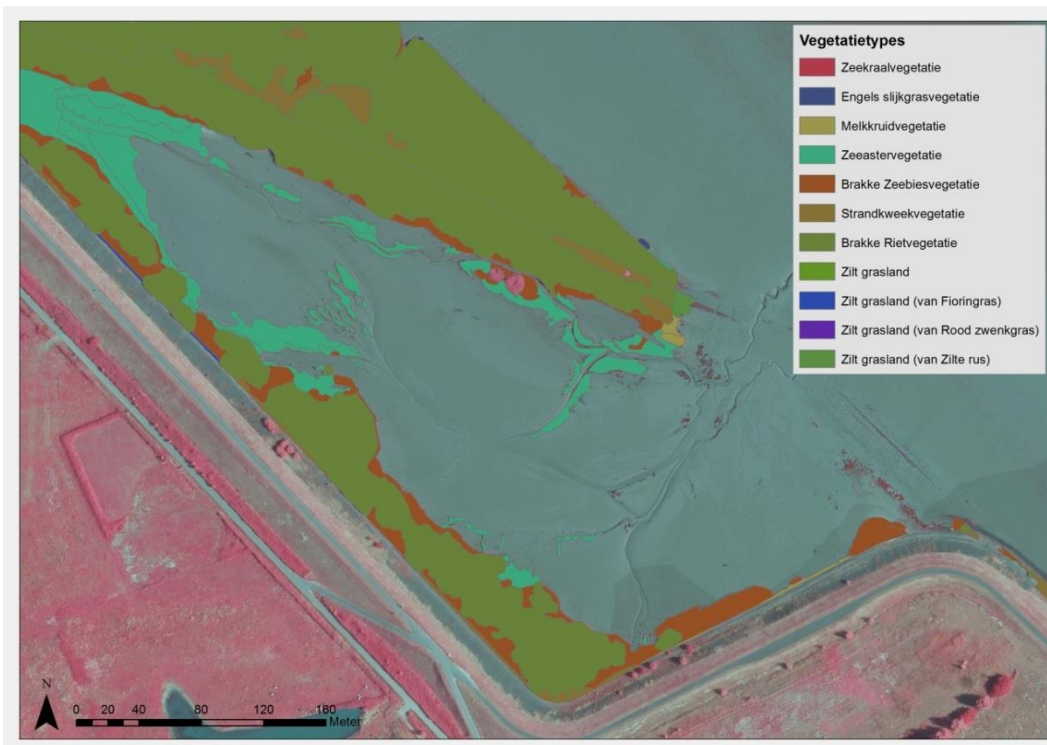
Op het Paardenschor bestaat het grootste deel van het schor evenwel uit brakke Rietvegetaties. Ook het deel van het Schor van Ouden Doel (noordelijke wig op de figuren) bestaat hoofdzakelijk uit brakke Rietvegetaties waartussen verspreid Strandkweekvegetaties voorkomen. Op de overgang van het schor naar het slik bevindt zich op het Schor van Ouden Doel een kleine Engels slijkgrasvegetatie (Figuur 11-5).



Figuur 11-3 Ter illustratie zijn de verschillende habitats ter hoogte van het Paardenschor weergegeven (1^e hiërarchisch niveau).



Figuur 11-4 Ter illustratie de verspreiding van de verschillende formaties op het Paardenschor (2^e hiërarchisch niveau) in de legende gegroepeerd per habitat.



Figuur 11-5 Ter illustratie een detail van de vegetatiekaart van 2013 ter hoogte van het Paardenschor waarop de verschillende vegetatietypes zijn weergegeven (3^e hiërarchisch niveau) (enkel de relevante vegetatietypes zijn opgenomen in de legende).

11.4 Referenties

Eurosense Belfotop nv., (2012). Hyperspectraalmetingen en kartering van slikken en schorren van de Zeeschelde afwaarts Wintam in het kader van de geïntegreerde monitoring van het Schelde-estuarium (MONEOS-programma). Eindrapport 01/10/2012. In opdracht van W&Z Afdeling Zeeschelde.

Schaminée J.H.J., Stortelder A.H.F., & Westhoff V., (1995). De vegetatie van Nederland. Deel 1 Inleiding tot de plantensociologie: grondslagen, methoden en toepassingen. Opulus Press, Uppsala, Leiden, 296 p.

Van Braeckel A., & Elsen R., (2015). Geomorfologie - Fysiotopen – Ecotopen. p. 153-166 In Van Ryckegem G. (red.) et al. MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2014. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2015.8990774. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Vandevoorde B., Van Braeckel A., Mertens W., Piesschaert F., & Van den Bergh E., (in prep.). Schorvegetatiekartering in het Schelde-estuarium. Case Zeeschelde, Durme en Rupel anno 2003. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2013.15, Brussel.

Vandevoorde B., Van Lierop F., Elsen R., Dhaluin P., Terrie T., Van Braeckel A., Van Ryckegem G., & Van den Bergh E. (in prep.). Schorvegetatiekartering van het Zeeschelde-estuarium anno 2013. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Van Ryckegem G., (red.) (2013). MONEOS – Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde INBO 2012. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2013.26, Brussel.

12 Geomorfologie – Fysiotopen - Ecotopen

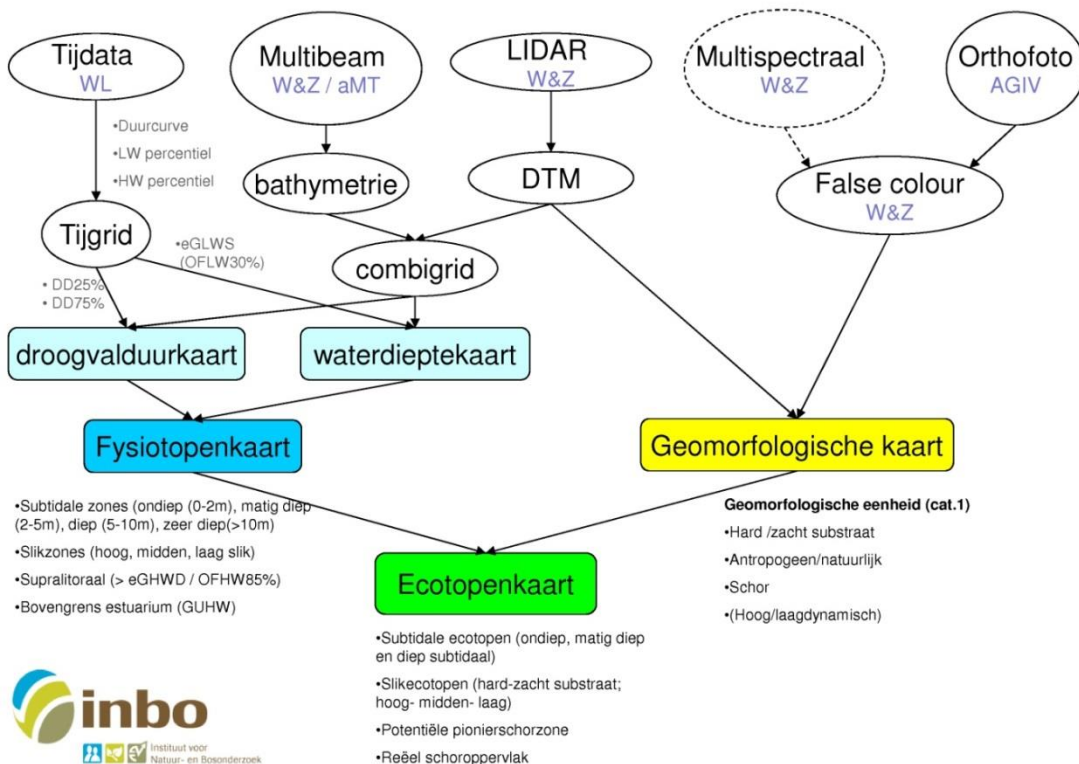
Fichenummer: FICHE S-DH-V-001 – Geomorfologie; FICHE S-DH-V-002 – Fysiotopenkaart; FICHE S-DH-V-004 – Ecotopen

Alexander Van Braeckel & Ruben Elsen

12.1 Inleiding

Om de evolutie van de diversiteit van habitats op te volgen vormt de ecotopenkaart en haar basiskaarten, de fysiotopenkaart en een geomorfologische kaart (Figuur 12-1) het belangrijkste instrument. Binnen het MONEOS-kader worden de Zeeschelde (Beneden-Zeeschelde (BEZ) & Boven-Zeeschelde (BOZ)), Rupel en Durme om de 3 jaar gemonitord op basis van ecotopenkaarten. Hiervoor worden 3-jaarlijks zowel multibeam data, LIDAR data verzameld alsook False colourbeelden gemaakt in het zomerhalfjaar.

Binnen het MONEOS-kader wordt voor de Beneden-Zeeschelde ook jaarlijks multibeam en LIDAR-data verzameld om de morfologische en hoogte-ontwikkelingen hier nauwgezetter op te volgen. Op basis van deze data kunnen fysiotopenkaarten gemaakt worden. Binnen de slikken vormen de fysiotopen de belangrijkste onderverdeling tot nu toe om het ecologische belang voor benthos in te schatten en te vergelijken (Zie Speybroeck in Hoofdstuk 3.2). Het schor werd in de ecotopenkaart van 2012 bepaald aan de hand van false color beelden genomen in juli 2013. Aangezien voor 2012 enkel vroege voorjaarsbeelden van orthofoto's beschikbaar waren, was er een grotere onzekerheid omtrent de schoroppervlaktebepalingen.

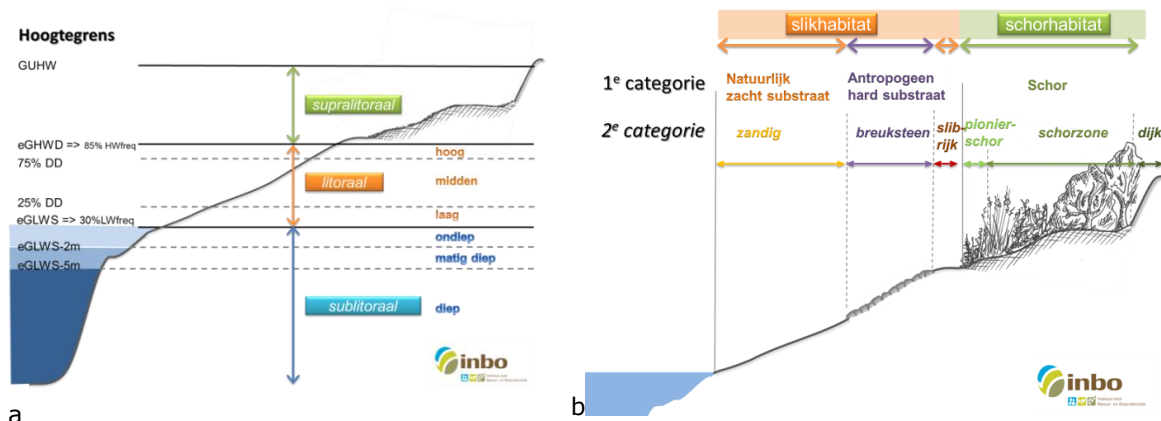


Figuur 12-1. Overzicht van de datastromen bij de opmaak van een ecotopenkaart met aanduiding van karteringseenheden en klassegrenzen

12.2 Materiaal en methode

Bij de aanmaak van de kaarten is uitgegaan van het ecotopenstelsel dat werd beschreven in Van Braeckel et al. (2012) alsook in vorige MONEOS rapportages.

Een ecotopenkaart van de Zeeschelde worden opgebouwd op basis van 2 basisinformatielagen: een fysiotopenkaart en een geomorfologische kaart (Figuur 12-2). In de eerste stap wordt de fysiotopenkaart gemaakt om deze nadien te combineren met de geomorfologiekaart.



Figuur 12-2. Schematische weergave van afleiden van a) fysiotopen & b) geomorfologische kaarten

De *fysiotopenkaart* is een kaart van de abiotische eenheden. De kaart van 1m op 1m, is gebaseerd op enerzijds een hoogtemodel/DTM, dat afgeleid is uit LIDARdata, en anderzijds een dieptegrid, dat afgeleid is uit multibeamdata. Daarnaast zijn tijmetingen van tijposten binnen een periode van 4 jaar gebruikt en geïnterpoleerd. Door de verschillende doorsnedes te maken voor elke waterhoogte (tijparameter) met het hoogtemodel (Figuur 12-2) worden de fysiotopen verkregen.

De gebruikte fysiotoopgrenzen of waterhoogtes opgemeten ter hoogte van de tijposten zijn:

- *Laagwaterlijn of grens tussen slik en water*: 4-jarlijks voortschrijdend gemiddelde van het 30 percentiel van alle laagwaters in elk van de 4 beschouwde jaren (LW 30). De 4-jarlijkse periode omvat het jaar van kartering en 3 jaar ervoor. Meetdata is gebruikt van 11 tijposten op de Zeeschelde. Allen worden intens opgevolgd door het Waterbouwkundig Laboratorium te Borgerhout;
- *De grens tussen slik en het supra-litoraal*: . 4-jarlijks voortschrijdend gemiddelde van het 85 percentiel van alle hoogwaters in elk van de 4 beschouwde jaren (HW 85). De 4-jarlijkse periode omvat het jaar van kartering en 3 jaar ervoor. Dezelfde tijposten van LW30 zijn gebruikt;
- Grens van de slikzones
 - Grens laag en middelhoog slik: 25^{ste} percentiel van de droogvalduur (DD 25). Dit komt overeen met de hoogte waaronder zones in minder dan 25% van de gevallen in de 4 jarige periode droog stonden;

- Grens middelhoog en hoog slik: 75^{ste} percentiel van de droogvalduur (DD 75)
Dit komt overeen met de hoogte waarboven zones in meer dan 75% van de gevallen in de 4 jarige periode droog stonden.

De waardes worden voor de Zeeschelde afgeleid uit metingen van de tijposten Liefkenshoek, Antwerpen, Temse, Dendermonde, Wetteren en, Melle waarvoor continue meetreeksen beschikbaar zijn bij het WL-Borgerhout. De 4-jaarlijkse periode is voor deze meetdata nog gebaseerd op de periode van vijf tot twee jaar voor het jaar van de kartering, m.a.w. voor de fysiotopen en ecotopen 2012 zijn de gevalideerde continue meetdata van jaar 2007-2010 gebruikt. Vanaf dit jaar zijn de data voor droogvalduurpercentages recenter digitaal beschikbaar gekomen en kan overgestapt worden op dezelfde aanpak zoals de fysiotoopvariabelen LW30 en HW85. Voor de fysiotopen en ecotopenkaart van 2013 is gebruik gemaakt van de 4jaar continue meetdata van de periode 2010-2013. In de MONEOS ecotopenrapportering (Van Braeckel et al. in voorbereiding) zal de voorgaande ecotopenkaarten herberekend worden op basis van de recent vrijgekomen data.

- Het watergebied of subtidale gebied wordt ingedeeld op basis van waterdiepte onder de LW30. De gehanteerde grenzen vormen 2 en 5meter waterdiepte.

Om een gebiedsdekkend beeld te verkrijgen langsheen de volledige rivieras van de Schelde, worden de meetvariabelen ter hoogte van de tijposten geïnterpoleerd dmv een GAM-spline regressiemodel (R-software). Hierdoor kunnen waterhoogtes met een bepaald droogvalduurpercentage of hoog/laagwater percentiel aan elk punt in de Schelde berekend worden. In Tabel 12-1 worden de grenzen voor de afbakening in fysiotopen weergegeven.

Tabel 12-1. Abiotische grenzen gebruikt voor de fysiotopenindeling en basis voor de ecotopenindeling

Saliniteit/verblijftijd	Fysiotopen	Abiotische grenzen
Mesohalien	Diep subtidaal	>5m onder eGLWS (=30% laagwaterfrequentie)
Sterke saliniteitsgradiënt	Matig diep subtidaal	2-5m onder eGLWS (LW30)
Oligohalien	Ondiep subtidaal	0-2m onder eGLWS (LW30)
Zoete zone met lange verblijftijd	Laag slik	eGLWS – 25%Droogvalduur
Zoete zone met korte verblijftijd	Middelhoog slik	25- 75%Droogvalduur
	Hoog slik	75%Droogvalduur – eGHWD (=85% hoogwater frequentie)
	Supralitoraal	>eGHWD (HW85)– GHHW

INTERMEZZO Scheldetraject Melle-Gentbrugge

Voor de bepaling van de fysiotopgrenzen in het traject melle gentbrugge zijn bovenstaande waarden voor 2010-2013 gebruikt voor Melle vermeerderd met het verval uit de periode 1991-2000 voor de periode met sterke sedimentatie voor Gentbrugge. De grens supralitoraal-hoog slik ligt voor Melle op 4.62m TAW (HW 85) en kent een verval van 0.2m, grens hoog-middelhoog slik ligt op 4.39m TAW en een verval van 0.15m, grens middelhoog-laag slik 2.79m TAW en een verval van 1m en laagwaterlijn 1.98m TAW en een verval van 1.05m. In 2006 blijkt door metingen van het Waterbouwkundig Laboratorium dat het verval van het gemiddeld hoog water 25cm bedraagt. Dit ligt in dezelfde grootteorde als het verkregen verval voor HW85. Deze aannames lijken na bijkomende controles van de fysiotopenkaart vrij realistisch, aangezien in 2013 de vaargeul ook al deels was verdiept door zandwinning.

In de geomorfologische kaart worden harde en zachte substraat gebieden gekarteerd. Volgende harde substraattypes worden gekarteerd: hard natuurlijk substraat zoals veen- en kleibanken, hard antropogeen substraat zoals breuksteen, schanskorven of verhard. Daarnaast wordt tevens het schor (gebied met schorvegetatie), getijdeplassen of dijkvegetaties gekarteerd. De geomorfologische kartering van 2013 is een polygoonkaart in GIS gedigitaliseerd op basis van false-colourbeelden gevlogen bij laagwater in opdracht van Waterwegen en Zeekanaal- afdeling Zeeschelde. Dit is in tegenstelling tot de geomorfkaart 2012 die gedigitaliseerd is op orthofoto-interpretatie van true colour-beelden afkomstig van AGIV die niet binnen de MONEOS campagnes zijn gemaakt waardoor ze niet altijd bij laag water zijn gevlogen.

Door de fysiotopenkaart en de geomorfologische kaart te combineren verkrijgen we de ecotopenkaart.

Volgende categorieën worden onderscheiden:

Fysiotop	Geomorftype	Ecotoop
1^e eenheid		
diep subtidaal	Onbepaald	Diep subtidaal
matig diep subtidaal	Onbepaald	Matig diep subtidaal
ondiep subtidaal	Onbepaald	Ondiep subtidaal
laag slik	Zacht substraat	Laag slik zacht substraat
	Hard natuurlijk	Laag slik hard natuurlijk
	Hard antropogeen	Laag slik hard antropogeen
middelhoog slik	Zacht substraat	Middelhoog slik zacht substraat
	Hard natuurlijk	Middelhoog slik hard natuurlijk
	Hard antropogeen	Middelhoog slik hard antropogeen
hoog slik	Zacht substraat	Hoog slik zacht substraat
	Hard natuurlijk	Hoog slik hard natuurlijk
	Hard antropogeen	Hoog slik hard antropogeen

Fysiotoop	Geomorfotype	Ecotoop
	1^e eenheid	
supralitoraal	Zacht substraat	Potentielle pionierzone
	Hard antropogeen	Supralitoraal hard antropogeen
	Schor	Schor
	Hoog supralitoraal	Hoog supralitoraal
	Getijdeplas	getijdeplas

Ter verduidelijking in de hogere zone met name het supralitoraal fysiotoop, onderscheiden we 5 zones:

- Potentiële pionierzone betreft een onbegroeide zone boven gemiddeld hoog water bij doodtij (eGHWD-OFHW85). In deze zone zou schoruitbreiding potentieel mogelijk zijn op basis van de hoogteligging maar zijn de hydrodynamische omstandigheden en/of waterverzadiging niet geschikt;
- Schor: de zone begroeid met vegetatie kenmerkend voor estuariene of fluviatiele omstandigheden;
- Getijdeplas: grote waterplas binnen schorzone
- Supralitoraal hard antropogeen: zones boven(eGHWD) en bedekt met door de mens aangelegd hard substraat waar vegetatieontwikkeling nog mogelijk is en dus een beperkte ecologische waarde;
- Hoog supralitoraal: zone tussen functionele schorren en 4 maal overspoeling. In de Zeeschelde komt dit neer op een hoogte tussen 6,8-7m TAW. Het betreft hogere zones die weinig overstromen en waarin geen typische estuariene schorvegetatie terug te vinden is (dijkrand, opgehoogde delen,...). De gebieden liggen wel nog binnen het bereik van hoge hoogwaters, vnl. bij hogere bovenafvoeren en stormtijden.

Daarnaast bestaat ook nog het ecotoop antropogeen voor verharde zone zonder enige ecologische waarde (geen algen noch plantengroei).

12.3 Ecotopen in de Zeeschelde

12.3.1 Ecotopen van de Beneden-Zeeschelde

In Tabel 12-3 zijn de ecotooppoppervlaktes terug te vinden tussen 2010, 2012 en 2013*. Zoals in de methodebespreking vermeldt, is voor de ecotopenkaart 2013 voor de slikzones de 4 meest recente jaren gebruikt namelijk 2010-2013, terwijl voor de kaart van 2012 de droogvalduurpercentages slechts van de jaren 2007-2010 beschikbaar waren.

Tabel 12-2. Oppervlaktes van ecotopen in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010 en 2013

Ecotoop		2010		2012		2013*	
		Ha	%	Ha	%	ha	%
subtidaal	diep subtidaal	1964,6	58,6	1967,1	58,4	1962,9	57,8
	matig diep subtidaal	396,0	11,8	395,8	11,8	389,8	11,5
	ondiep subtidaal	242,3	7,2	250,8	7,4	248,5	7,3
zacht substraat	laag slik zacht substraat	146,8	4,4	150,4	4,5	143,0	4,2
	middelhoog slik zacht substraat	210,7	6,3	194,1	5,8	215,4	6,3
	hoog slik zacht substraat	35,5	1,1	47,4	1,4	53,6	1,6
natuurlijk hard substraat	laag slik hard natuurlijk	14,0	0,4	14,7	0,4	20,9	0,6
	middelhoog slik hard natuurlijk	3,5	0,1	2,6	0,1	1,8	0,1
	hoog slik hard natuurlijk	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0
antropogeen hard substraat	laag slik hard antropogeen	15,5	0,5	19,9	0,6	20,6	0,6
	middelhoog slik hard antropogeen	48,8	1,5	46,8	1,4	47,9	1,4
	hoog slik hard antropogeen	10,8	0,3	10,9	0,3	9,2	0,3
supralitoraal	supralitoraal hard antropogeen	13,5	0,4	14,2	0,4	17,0	0,5
	potentiële pionierzone	22,9	0,7	18,9	0,6	17,0	0,5
	schor	215,5	6,5	223,3	6,6	226,9	6,7
	getijdenplas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	hoog supralitoraal**	9,1	0,3	9,8	0,3	18,1	0,5
	antropogeen	0,9	0,0	0,8	0,0	1,0	0,0
TOTAAL**		3350,4		3367,6		3393,7	

* ten gevolge van het gebruik van de meest recente droogvalduurpercentielen voor 2013 zijn verschillen tussen 2012 en 2013 in laag – middelhoog en hoog slikoppervlaktes deels hieraan te wijten en niet enkel een gevolg van sedimentatie

** ten gevolge van betere false colourbeelden (en DTM's) in 2013 kon de hoog supralitoraal zone en de buitengrens van het estuarien gebied beter en gedetailleerder afgebakend worden.

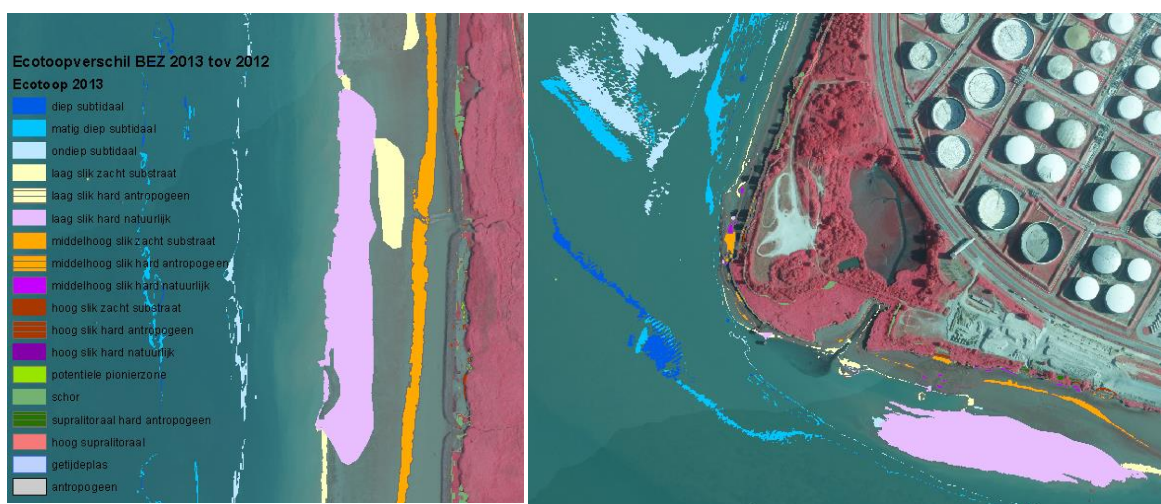
Tabel 12-3. Ecotoopevolutie in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010 en 2013

Hoogtezone	Ecotoop	2013-2010		2013-2012	
		ha	%	ha	%
subtidaal	diep subtidaal	-1,7	-0,8	-4,2	-0,6
	matig diep subtidaal	-6,3	-0,3	-6,1	-0,3
	ondiep subtidaal	+6,2	+0,1	-2,3	-0,1
	totaal subtidaal	-1,8		-12,6	
intertidaal	laag slik* zacht substraat	-3,8	-0,2	-7,4	-0,3
	Middelhoog* slik zacht substraat	+4,7	0,0	+21,3	+0,5
	hoog slik* zacht substraat	+18,1	+0,5	+6,2	+0,2
	totaal slik zacht substraat	+19,0		+20,1	
	natuurlijk hard substraat	+5,4	+0,2	+5,5	+0,2
supralitoraal	potentiële pionierzone	-5,9	-0,2	-1,9	-0,1
	schor	+11,4	+0,2	+3,6	+0,1
	getijdenplas	0	0	0	0
	hoog supralitoraal	+9,0	+0,2	+8,3	+0,2
	antropogeen hard substraat	+2,6	+0,1	+0,1	+0,1
	antropogeen	+3,6	+0,1	+3,0	+0,1
TOTAAL		62,3		46,2	

In het subtidaal van de Beneden-Zeeschelde is er na 2010 ondiep subtidaal bijgekomen. Dit is gedeeltelijk een gevolg van de daling van het laagwater (LW30) met ongeveer een decimeter tussen 2010 en 2011 tussen Prosperpolder en Sint-Amands waardoor grotere delen platen ondiep waren. Tussen 2013 en 2012 is de toename van ondiep subtidaal omgeslagen tot een verlies van 2,3 ha. Het verlies aan matig diep en diep is nagenoeg volledig opgetreden tussen 2013 en 2012.

In het intertidaal is de stijging van het slikoppervlak met meer dan 20ha te wijten aan enerzijds het verlies van subtidaal gebied en anderzijds ontpolderingen (Burchtse Weel en de ontpoldering van Lillo). De sterke toename van middelhoog slik is deels te wijten aan effectieve ophoging van de slikken en deels te wijten aan een daling van het 25 droogvalduurpercentage dat sterk beïnvloed wordt door de laagwaterdaling tussen 2011 en 2010. Aangezien het 25 percentiel voor de ecotopenkaart 2012 gebaseerd is 2007-2010 ten gevolge van latere beschikbaarheid, zijn de berekeningen van laag en middelhoog slik voor dat jaar een onderschatting.

Verder is een toename te zien van natuurlijk hard substraat tussen 2010-2013 en 2012-2013. Vaak vormen het zones waar periodiek oppervlakkig sediment op neerslaat en snel weer kan in suspensie treden. Wanneer natuurlijk hard substraat blijft toenemen kan dit wijzen op toegenomen hydrodynamiek op die locaties.



Figuur 12-3. Zones met dagzomende harde lagen in de Beneden-Zeeschelde die periode met sediment kunnen bedekt zijn waardoor ze afwisselend als zacht of hard substraat kunnen worden gecatalogeerd.

12.3.2 Ecotopen van de Boven-Zeeschelde

In Tabel 12-4 zijn de ecotooppoppervlaktes weergegeven voor 2010 en 2013. De evolutie tussen de jaren is terug te vinden in Tabel 12-5.

Tabel 12-4 Oppervlaktes van ecotopen in de Boven-Zeeschelde in 2010 en 2013

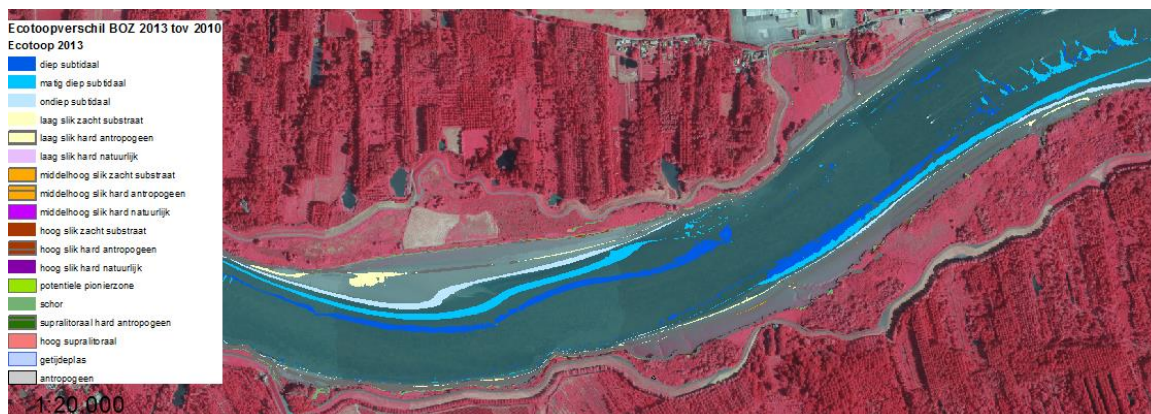
	Ecotoop	2010		2013	
		ha	%	ha	%
Subtidaal	diep subtidaal	274,73	20,7	286,71	21,0
	matig diep subtidaal	332,41	25,0	322,12	23,5
	ondiep subtidaal	126,22	9,5	130,3	9,5
zacht substraat	laag slik zacht substraat	57,18	4,3	53,35	3,9
	middelhoog slik zacht substraat	72,49	5,5	68,63	5,0
	hoog slik zacht substraat	9,52	0,7	4,66	0,3
natuurlijk hard substraat	laag slik hard natuurlijk	0,29	0,0	1,64	0,1
	middelhoog slik hard natuurlijk	0,51	0,0	1,33	0,1
	hoog slik hard natuurlijk	0,00	0,0	0,06	0,0
antropogeen hard substraat	laag slik hard antropogeen	25,80	1,9	28,15	2,1
	middelhoog slik hard antropogeen	41,27	3,1	38,69	2,8
	hoog slik hard antropogeen	4,78	0,4	2,75	0,2
Supralitoraal	supralitoraal hard antropogeen	12,37	0,9	2,68	0,2
	potentiele pionierzone	4,15	0,3	3,39	0,2
	Schor	357,70	26,9	399,82	29,2
	Getijdenplas	1,85	0,1	1,15	0,1
	hoog supralitoraal	5,46	0,4	19,59	1,4
	Antropogeen	0,92	0,1	2,99	0,2
	TOTAAL	1327,65		1368,01	

Tabel 12-5. Ecotoopevolutie in de Boven-Zeeschelde tussen 2010 en 2013

Hoogtezone	Ecotoop	2013-2010	
		ha	%
Subtidaal	diep subtidaal	+12,0	+0,3
	matig diep subtidaal	-10,3	-1,5
	ondiep subtidaal	+4,1	0,0
	<i>totaal subtidaal</i>	+5,8	
Intertidaal	laag slik* zacht substraat	-3,8	-0,4
	middelhoog slik* zacht substraat	-3,9	-0,4
	hoog slik* zacht substraat	-4,9	-0,4
	<i>totaal slik zacht substraat</i>	-12,6	
supralitoraal	natuurlijk hard substraat	+2,2	+0,2
	potentiële pionierzone	-0,8	-0,1
	schor	+42,1	+2,3
	getijdenplas	-0,7	-0,1
	hoog supralitoraal	+14,1	+1,0
	antropogeen hard substraat	-12,0	-1,1
	antropogeen	+2,1	+0,1
TOTAAL		+40,4	

De veranderingen tussen 2013 en 2010 worden weergegeven in Tabel 12-5. Het diep subtidaal is toegenomen met 12ha ten nadele van matig diep subtidaal. De grootste veranderingen vonden plaats tussen Rupelmonding en de Durmemonding (~ +15 ha diep subtidaal). Ondiep subtidaal is ook toegenomen ten koste van slik in de zone rond de Ballooi en Notelaer (Figuur 12-4) en het traject Melle - Gentbrugge. De omgekeerde beweging is te vinden aan de bocht van Temse waar ondiep subtidaal overgaat naar laag slik. Hierbij speelt de daling van het laagwater tussen 2010 en 2011 een rol.

Daarnaast is er een sterke afname van het slikoppervlak met zacht substraat met 12,6 ha ten voordele van subtidaal zoals in Figuur 12-4 en aan schor.



Figuur 12-4. Ecotopen uit 2013 die verschillen van deze in 2010 in de oligohaliene zone ter hoogte van Ballooi en Notelaer

Ook in de Boven-Zeeschelde is het oppervlak natuurlijk hard substraat in het intertidaal toegenomen maar dit is grotendeels te verklaren door de betere gebiedskennis en false

colour beelden tov de ecotopenkaart 2010 (enkel true color orthofoto's beschikbaar en niet altijd bij laag water). Vaak betreft de natuurlijke harde substraatzones in de Boven-Schelde harde kleibanken als restanten van het oude schor.

Hogerop in het supralitoraal gebied nam de oppervlakte potentiële pionierzone in beperkte mate af maar nam het schorareaal met 42,1 ha toe. Een groot deel is toe te wijzen aan Bergenmeersen (opp. 40,67ha) waar 31,8 ha nieuw ontwikkelend schor is bijgekomen. De overige 10ha schoruitbreiding is grotendeels effectieve schoraangroei waarvan 54% op antropogene oevers (breuksteen).

12.3.3 Ecotopen in de saliniteitszones van de Beneden-Zeeschelde

In Tabel 12-6 zijn de oppervlaktes terug te vinden van de ecotopenkaart 2013 per saliniteitszone van de Beneden Zeeschelde.

Tabel 12-6. Oppervlaktes van ecotopen in elke saliniteitszone van de Beneden-Zeeschelde in 2013

Ecotoop 2013	mesohalien		sterke saliniteitsgradiënt		Oligohalien	
	KRWIV		KRWIII B-W			
	ha	%	ha	%	ha	%
diep subtidaal	527,4	50,6	1145,1	61,5	290,4	59,3
matig diep subtidaal	139,74	13,4	195,12	10,5	54,9	11,2
ondiep subtidaal	100,29	9,6	121,6	6,5	26,6	5,4
laag slik zacht substraat	58,22	5,6	69,11	3,7	15,7	3,2
middelhoog slik zacht substraat	93,6	9,0	98,32	5,3	23,4	4,8
hoog slik zacht substraat	30,75	2,9	21,52	1,2	1,3	0,3
laag slik hard natuurlijk	0,96	0,1	19,72	1,1	0,2	0,0
middelhoog slik hard natuurlijk	0,06	0,0	1,71	0,1	0,0	0,0
hoog slik hard natuurlijk	0	0,0	0,08	0,0	0,1	0,0
laag slik hard antropogeen	3,26	0,3	7,91	0,4	9,4	1,9
middelhoog slik hard antropogeen	4,28	0,4	29,27	1,6	14,3	2,9
hoog slik hard antropogeen	1,27	0,1	6,6	0,4	1,4	0,3
supralitoraal hard antropogeen	1,12	0,1	11,1	0,6	4,8	1,0
potentiële pionierzone	5,99	0,6	10,37	0,6	0,7	0,1
schor	71,49	6,9	112,82	6,1	42,6	8,7
hoog supralitoraal	4,42	0,4	10,25	0,6	3,4	0,7
antropogeen	0	0,0	0,49	0,0	0,5	0,1
TOTAAL	1042,85		1861,1		489,8	

12.3.4 Ecotopen in de saliniteitszones van de Boven-Zeeschelde

In Tabel 12-7 zijn de oppervlaktes voor de ecotopen per saliniteitszone van de Boven-Zeeschelde terug te vinden van 2010 en 2013.

Tabel 12-7 Oppervlaktes van ecotopen per saliniteitszone van de Boven-Zeeschelde in 2013

Ecotoop 2013	Oligohalien		Zoete zone met lange verblijftijd		Zoete zone met korte verblijftijd	
	KRWIII W-D		KRWII		KRWI	
	ha	%	ha	%	ha	%
diep subtidaal	178,1	40,6	96,77	17,7	11,84	3,1
matig diep subtidaal	65,2	14,9	133,17	24,3	123,75	32,5
ondiep subtidaal	35,56	8,1	43,53	7,9	51,21	13,4
laag slik zacht substraat	25,31	5,8	18,57	3,4	9,47	2,5
middelhoog slik zacht substraat	36,22	8,3	20,33	3,7	12,08	3,2
hoog slik zacht substraat	0,95	0,2	0,99	0,2	2,72	0,7
laag slik hard natuurlijk	0	0	1,16	0,2	0,48	0,1
middelhoog slik hard natuurlijk	0,03	0	1,24	0,2	0,06	0
hoog slik hard natuurlijk	0	0	0,06	0	0	0
laag slik hard antropogeen	3,29	0,7	9,87	1,8	14,99	3,9
middelhoog slik hard antropogeen	9,62	2,2	15,82	2,9	13,25	3,5
hoog slik hard antropogeen	0,72	0,2	1,07	0,2	0,96	0,3
supralitoraal hard antropogeen	0,53	0,1	0,69	0,1	1,46	0,4
potentiele pionierzone	0,02	0	0,24	0	3,13	0,8
schor	79,69	18,2	198,12	36,1	122,01	32
getijdenplas	0,04	0	0,6	0,1	0,51	0,1
hoog supralitoraal antropogeen	2,24	0,5	5,73	1	11,62	3
antropogeen	1,19	0,3	0,31	0,1	1,49	0,4
TOTAAL	438,71		548,27		381,03	

12.4 Fysiotopenevolucie 2010-2013 in de Zeeschelde

12.4.1 Fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde

In Tabel 12-8 zijn de oppervlaktes en evoluties terug te vinden van de fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010, 2011, 2012 en 2013 en hun middellange (2010-2013) en korte evolutie (2012-2013).

Tabel 12-8. Evolutie van de fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010, 2011, 2012 en 2013*

Fysiotooop	Beneden-Zeeschelde							
	2010	2011	2012	2013*	2013*-2010		2013*-2012	
	Ha				ha	%	ha	%
diep subtidaal	1964,63	1940,2	1967,07	1962,87	+1,8	+0,8	-4,2	+0,6
matig diep subtidaal	396,02	413,4	395,92	389,75	+6,3	+0,3	-6,2	+0,3
ondiep subtidaal	242,3	244,2	250,69	248,46	-6,2	-0,1	-2,2	+0,1
<i>totaal subtidaal</i>	<i>2602,95</i>	<i>2597,8</i>	<i>2613,68</i>	<i>2601,08</i>	<i>+1,9</i>		<i>-12,6</i>	
laag slik*	176,37	202,7	184,95	184,51	-8,1	-0,2	-0,4	+0,1
middelhoog slik*	263,03	253,4	246,67	265,03	-2,0	0,0	+18,4	-0,5
hoog slik*	46,4	68,9	77,36	63,06	-16,7	-0,5	-14,3	+0,4
<i>totaal slik</i>	<i>485,8</i>	<i>525</i>	<i>508,98</i>	<i>512,6</i>	<i>-26,8</i>		<i>+3,7</i>	
supralitoraal	263,53	251,3	244,49	280,06	-16,5		+35,6	
totaal	3352,3	3374,1	3367,14	3393,74				

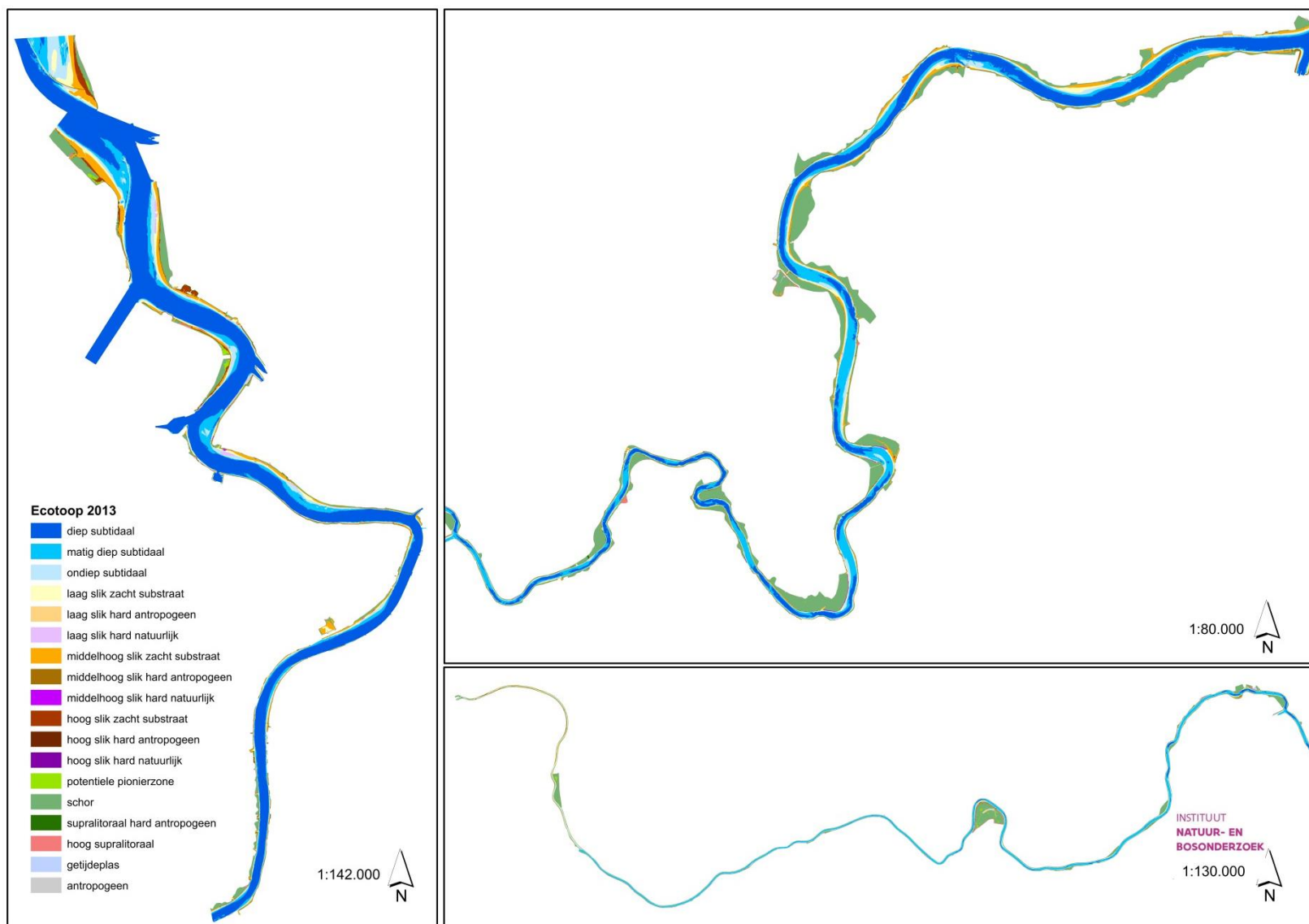
12.4.2 Fysiotopen in de Boven-Zeeschelde

In Tabel 12-9 zijn de oppervlaktes en evoluties terug te vinden van de fysiotopen in de Boven-Zeeschelde tussen 2010 en 2013 en hun evolutie.

Tabel 12-9. Evolutie van de fysiotopen in de Boven-Zeeschelde tussen 2010 en 2013*

Fysiotooop	Boven-Zeeschelde			
	2010 ha	2013 ha	2013-2010 ha %	
diep subtidaal	274,73	286,71	+11,98	-0,2
matig diep subtidaal	332,41	322,12	-10,29	1,6
ondiep subtidaal	126,22	130,3	+4,08	0,0
<i>totaal subtidaal</i>	<i>733,36</i>	<i>739,13</i>	<i>+5,77</i>	
laag slik*	83,27	83,14	-0,13	0,2
middelhoog slik*	114,27	108,65	-5,62	0,7
hoog slik*	14,3	7,47	-6,83	0,5
<i>totaal slik</i>	<i>211,84</i>	<i>199,26</i>	<i>-12,58</i>	
supralitoraal	378,31	429,62	+51,31	-2,8
totaal	1323,51	1368,01	44,5	

12.5 Kaarten



12.6 Referenties

Van Braeckel, A. & Elsen, R. (2014). Geomorfologie – Fysiotopen - Ecotopen. p. 124-137 *In* Van Ryckegem G. (red.). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2013. Monitoringsoverzicht en 1^{ste} lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2014.2646963. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Van Braeckel, A. (2013). Geomorfologie – Fysiotopen – Ecotopen p.89-102.*In* Van Ryckegem, G. (red.). MONEOS – Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde INBO 2012. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. INBO.R.2013.26. Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, Brussel.

Van Braeckel, A.; Coen, L.; Peeters P.; Plancke Y.; Mikkelsen J. en Van den Bergh, E. (2012). Historische evolutie van Zeescheldehabitats. Kwantitatieve en kwalitatieve analyse van invloedsfactoren. INBO.R.2012.59. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

13 Overzicht Estuariene Natuurontwikkelingsprojecten Zeeschelde

Gunther Van Ryckegem

13.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt op vraag van de projectgroep Monitoring en Databeheer een overzicht gegeven van de natuurontwikkelingsprojecten in de Zeeschelde die reeds uitgevoerd zijn met weergave van de voornaamste karakteristieken van het gebied. Onderstaande informatie is beschikbaar gemaakt via het online portaal <http://www.abpmer.net/omreg/>. Deze website omvat een databank met uitgevoerde estuariene natuurontwikkelingsprojecten.

Voor details naar de uitvoering en evoluties in de ontpolderingen wordt verwezen naar Van de Neucker et al. 2005 en Speybroeck et al., 2009). De evoluties in GGG's worden opgevolgd door Universiteit Antwerpen. In totaal werd er sinds 2003 bijna 143ha aan estuariene natuurontwikkelingsprojecten gerealiseerd (Tabel 13-1).



Figuur 13-1. Overzichtskaart van de uitgevoerde natuurontwikkelingsprojecten.

Tabel 13-1. Overzicht van de uitgevoerde estuariene natuurontwikkelingsprojecten langsheen de Zeeschelde.

SALINITEITSZONE	GEBIED	GETIJ	OPPERVLAKTE ESTUARIEN (HA)	REALISATION DATE
Zeeschelde IV	Paardenschor	volledig	12	apr/04
Zeeschelde IV	Lillo	volledig	9.23	sep/12
Zeeschelde IV	Ketenisse	volledig	35.5	jan/03
Zeeschelde IV	Dijkverlegging tss Fort Filip en Noord-Kasteel	volledig	2.4 (mei/15)	in uitvoering
Zeeschelde III	Burchtse weel	volledig	18	jan/11
Zeeschelde III	KBR - GGG Bazel Noord	gereduceerd	*	april/15
Zeeschelde II	Lippenbroek	gereduceerd	10.33	mrt/06
Zeeschelde I	Paddebeek	volledig	1.6	apr/03
Zeeschelde I	Bergenmeersen	gereduceerd	40.67	apr/13
Zeeschelde I	Heusden	volledig	13	nov/06

*oppervlakte nog te bepalen op basis van getijdemonitoring in GGG's.

13.2 Overzicht van de Estuariene Natuurontwikkelingsprojecten Zeeschelde

13.2.1 Paardenschor

Paardenschor – Scheldt-estuary (Beneden-Zeeschelde) Belgium 51°20'1.83"N
4°15'18.01"O



Figuur 13-2. Overzicht Paardenschor en weergave van sedimentatie-erosie plots and vegetatie plots opgemeten sinds 2004.

Primary key factors	
Distance to sea (km)	57,3
Salinity (‰)	7.3
Tidal amplitude (GLLW-GHHW in m)	6,62
Realisation date	April 2004
Surface (ha)	12
Breach size (m)	190
Relative breach size (m/ha)	15,8
Initial elevation (mTAW)	5,04
slope (%)	0,3
Sediment characterization – median grain (μm)	320,5
Draining (m/ha) at realisation	0
Secondary key factors	
Tidal exchange (%)	100
Relative inundation frequency (%)	62
Max. distance in scheme to the breach (m)	249

Gemiddelde sedimentatiesnelheid 3.4cm/year

13.2.2 Lillo

Lillo (Beneden-Zeeschelde) Belgium 51°18'7.91"N 4°17'46.76"O

See <http://www.lillo-potpolder.be/wp/>

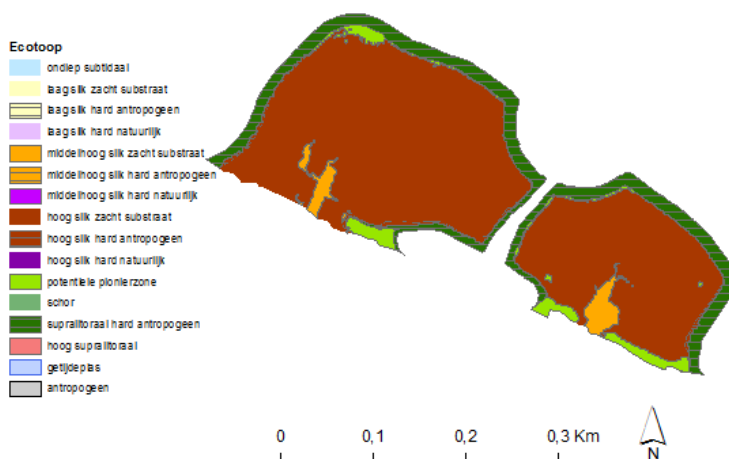
Ontpoldering met twee compartimenten en een centraal schiereiland als broedeiland.

compartiment A : gedeeltelijke dijkverwijdering (approx. hoog waterniveau) en kreekaanzet.

compartiment B: dijkverwijdering tot op maaiveld niveau met kreekaanzet.

Primary key factors	
Distance to sea (km)	61
Salinity (‰)	6.3
Tidal amplitude (GLLW-GHHW in m)	6,7
Realisation date	Sept 2012
Surface (ha)	9.23
Breach size (m)	25 (A) + 160 (B)
Relative breach size (m/ha)	8 (A), 30 (B)
Initial elevation (mTAW)	4.4-4.5
slope (%)	0.3
Sediment characterization – median grain (µm)	No data available
Draining (m/ha) at realisation	0
Secondary key factors	
Tidal exchange (%)	100
Relative inundation frequency (%)	±80%
Max. distance in scheme breac (m)	200

Ecotopen 2013:



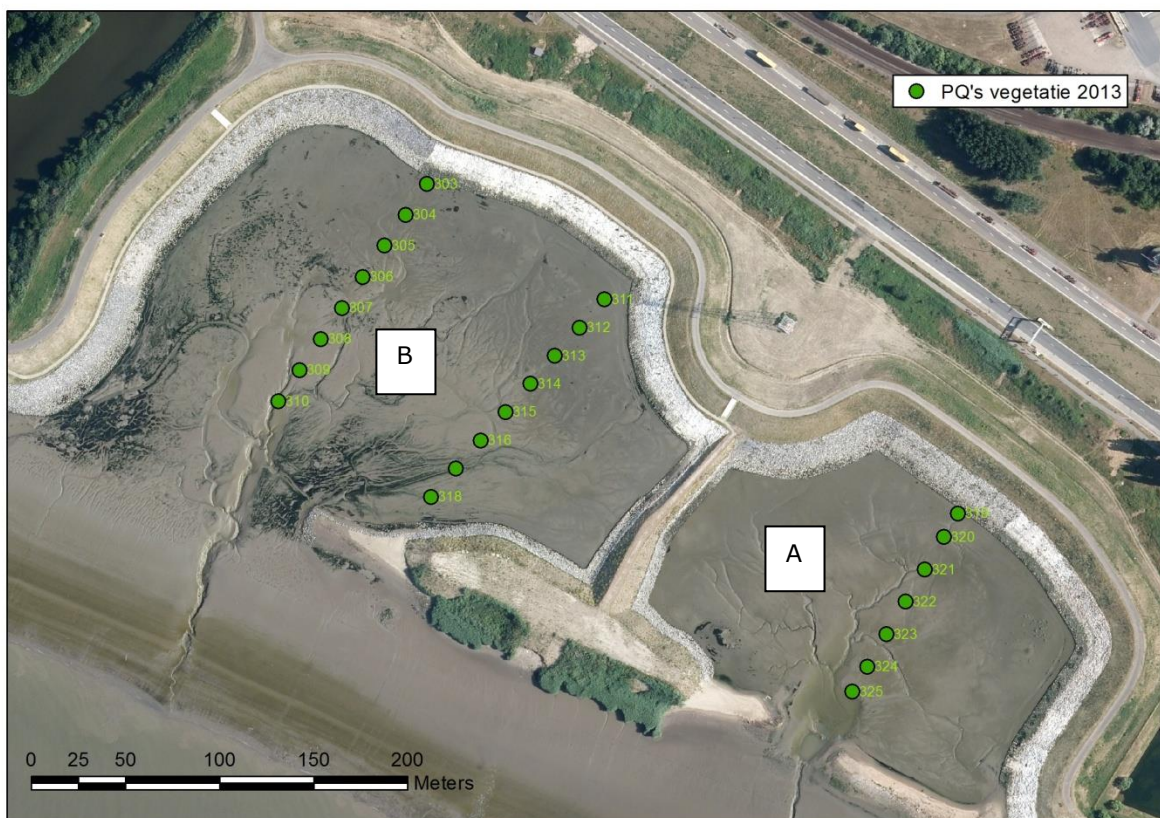


Figure 13-1. Situatie en monitoring plots vegetatie.



Figure 13-2. 'Fixed point' fotografie – compartiment A boven, compartiment B onder 16/07/2013 (Walter Van Ginhoven)

Gemiddelde sedimentatiesnelheid is nog niet bepaald.

13.2.3 Ketenisse

Ketenisseschor– Scheldt-estuary (Beneden-Zeeschelde) Belgium **51°17'0.04"N**
4°18'45.79"O



Figuur 13-3. Situatie Ketenisse 2009. Weergave van sedimentatie-erosie en vegetatie plots

Primary key factors	
Distance to sea (km)	65
Salinity (‰)	3.6
Tidal amplitude (GLLW-GHHW in m)	6,74
Realisation date	January 2003
Surface (ha)	35.5
Breach size (m)	complete
Relative breach size (m/ha)	
Initial elevation (mTAW)	5.14
slope (%)	5-0,3
Sediment characterization – median grain (µm)	36-186
Draining (m/ha) at realisation	0
Secondary key factors	
Tidal exchange (%)	100
Relative inundation frequency (%)	99-70
Max. distance in scheme to the breach (m)	54-234

Gemiddelde sedimentatiesnelheid : verschil tussen de zones sectie 'ABC' erodeert approx. 5cm/jaar; secties 'DE' sedimenteren 5-10cm/jaar.

13.2.4 Dijkverlegging tussen Fort Filip en Noord-Kasteel

Antwerpen (Beneden Zeeschelde) 51°15'7.31"N 4°20'5.30"O

Over een lengte van ruim 6km wordt de dijk verhoogd en over variabele afstand (max circa 25m) naar achter verschoven. In mei 2015 zijn de werken gedeeltelijk voltooid (zone nabij Fort Filip nog in afronding – site Fort Filip zelf moet nog aangepakt worden). Zie 9.3.2.5 voor een profielschets van de uitvoering. De huidige netto natuurwinst is beperkt tot circa 2,4 ha. Hiervan is 1,5 ha natuurlijk habitat en 0.9ha breuksteenbestorting. ZIE ECOTOPEN bespreking

Primary key factors	
Distance to sea (km)	82-89
Salinity (‰)	2.6
Tidal amplitude (GLLW-GHHW in m)	6,7
Realisation date	
Surface (ha)	2,4ha
Breach size (m)	complete
Relative breach size (m/ha)	
Initial elevation (mTAW)	Dyke
slope (%)	NA
Sediment characterization – median grain (µm)	NA
Draining (m/ha) at realisation	0
Secondary key factors	
Tidal exchange (%)	100
Relative inundation frequency (%)	
Max. distance in scheme to the breach (m)	

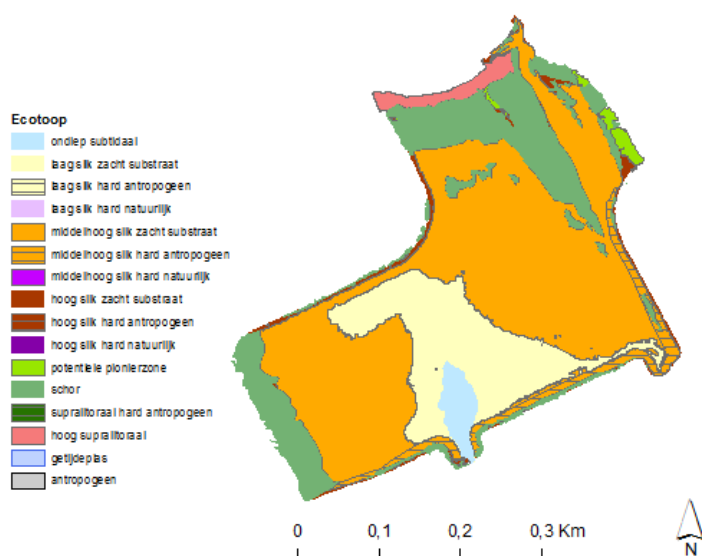
13.2.5 Burchtse weel

Burcht (Beneden Zeeschelde) 51°12'23.75"N 4°21'31.11"O

Zie Maris et al. (2013) eerste monitoringsresultaten.

Gerealiseerd als aantakking sinds januari 2011, +/- 18ha groot.

Ecotopen 2013:



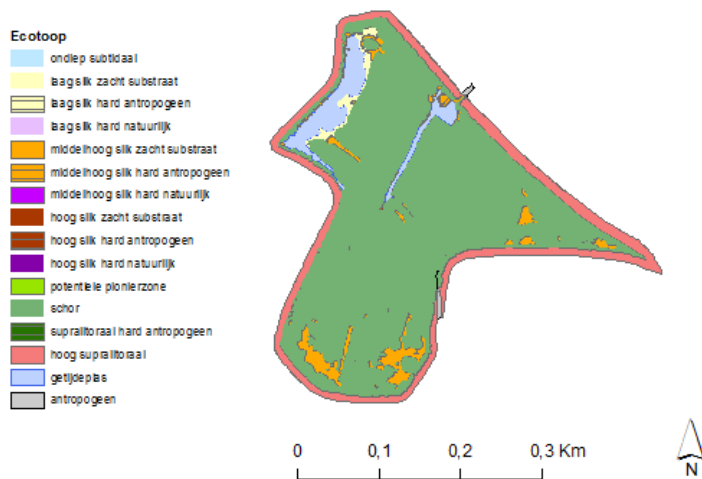
13.2.6 Lippenbroek

Hamme (Boven Zeeschelde) Belgium 51° 5'8.04"N 4°10'20.03"O

Gecontroleerd overstromingsgebied en Gereduceerd getijdegebied (GOG-GGG).

Gerealiseerd sinds maart 2006, 8.6 ha groot. Primaire sleutelfactoren beschikbaar in monitoringsrapporten UA (contact T. Maris; Maris et al., 2007; Maris et al., 2013).

Ecotopen 2013:



13.2.7 Paddebeek

Paddebeek (Boven Zeeschelde) Belgium 51° 0'53.18"N 4° 2'0.54"O



Figuur 13-4. Situation scheme anno 2009

Primary key factors	
Distance to sea (km)	130
Salinity (‰)	0.14
Tidal amplitude (GLLW-GHHW in m)	4.16
Realisation date	April 2003
Surface (ha)	1.6
Breach size (m)	complete
Relative breach size (m/ha)	
Initial elevation (mTAW)	4.78
slope (%)	0,5
Sediment characterization – median grain (µm)	50.5
Draining (m/ha) at realisation	0
Secondary key factors	
Tidal exchange (%)	100
Relative inundation frequency (%)	88
Max. distance in scheme to the breach (m)	40.5

sedimentatiesnelheid : 2cm/jaar.

13.2.8 Bergenmeersen

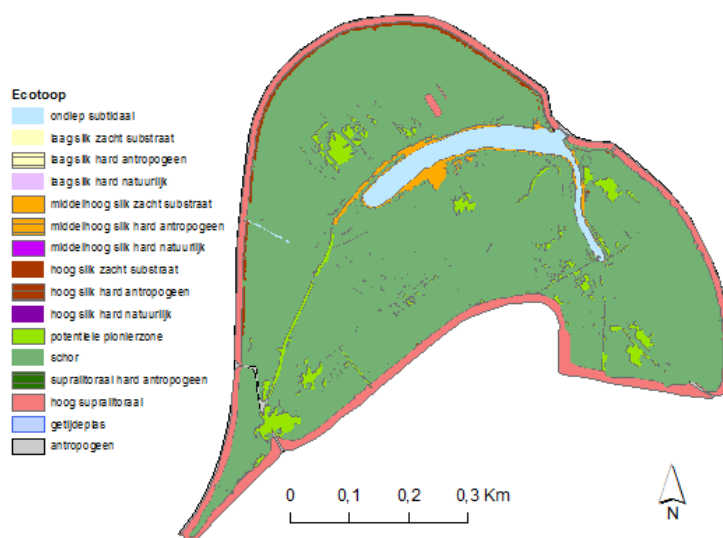
Wichelen (Boven-Zeeschelde) Belgium 51° 1'8.83"N 3°58'10.01"O

Gecontroleerd overstromingsgebied en Gereduceerd getijdegebied (GOG-GGG).

Meer informatie in De Beukelaer-Dossche & Decleyre (Ed.) (2013).

Gerealiseerd sinds april 2013, 40 ha groot.

Ecotopen 2013:



Gecontroleerd gebrest en (gedeeltelijke) dijkverwijdering (dijkteen behoud). De dijk werd afgegraven tot maaiveld niveau en 3 oude sluizen werden verwijderd waardoor 3 diepere bressen ontstonden.

Sedimentatie < 2 cm/jaar.

13.3 Referenties

De Beukelaer-Dossche, M.; Decleyre, D. (Ed.) (2013). Bergenmeersen: construction of a Flood Control Area with Controlled Reduced Tide as part of the Sigma Plan. Waterways and Sea Canal (W&SC)/Agency for Nature and Forest (ANB): Antwerp/Brussels. ISBN 9789040303432. 136 pp. <http://www.vliz.be/imisdocs/publications/250657.pdf>

Maris T., Cox T., Temmerman S., De Vleeschouwer P., Van Damme S., De Mulder T., Van den Bergh E. and Meire P., 2007. Tuning the tide: creating ecological conditions for tidal marsh development in a controlled inundation area. *Hydrobiologia* 588, 31-43.

Maris, T. Oosterlee L. & Meire P. (Red.), 2013. Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmapijan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2012. ECOBE 013-R173 Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

Van den Neucker, T. et al. (2007). Evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. INBO.R.2007.54. <http://www.inbo.be/files/bibliotheek/75/175375.pdf>

Speybroeck, J., Van Ryckegem, G., Vandevoorde, B. & Van de Bergh, E. (2011). Evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. 2de rapportage van de projectmonitoring periode 2006-2009. Rapport INBO.R.2011.21. 160pp. Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, Brussel. <http://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/evaluatie-van-natuurontwikkelingsprojecten-in-het-schelde-estuarium-2de-rapportage-van-de-projectmonitoring-periode-2006-2009>

Lijst van figuren

Figuur 1-1. Overzicht van de Kaderrichtlijn water waterlichamen	9
Figuur 2-1 Situering van de permanente kwadraten (PQ's) langs de Zeeschelde en Durme (systeem-en projectmonitoring).	13
Figuur 2-2 Veranderingen in de bedekking (%) van de karakteristieke plantensoorten in PQ273 (Paardeschor) in de mesohaliene zone.	15
Figuur 2-3 Veranderingen in de bedekking (%) van de karakteristieke plantensoorten in PQ278 (Paardeschor) in de mesohaliene zone.	15
Figuur 2-4 Veranderingen in de bedekking (%) van de karakteristieke plantensoorten in PQ286 (Heusden LO) in de zoete zone korte verblijftijd.	17
Figuur 2-5 Veranderingen in de bedekking (%) van de karakteristieke plantensoorten in PQ294 (Heusden LO) in de zoete zone korte verblijftijd.	17
Figuur 3-1. Densiteit (boven) en biomassa (onder) per waterlichaam.	22
Figuur 3-2. Densiteit (boven) en biomassa (onder) per waterlichaam 2013.	23
Figuur 3-3. Densiteit (boven) en biomassa (onder) per waterlichaam – samenvattende additieve patroonfit.	24
Figuur 3-4. Aandeel aan lege stalen per waterlichaam doorheen de tijd.	25
Figuur 3-5. Soortenrijkdom (aantal soorten per staal) voor jaren met totale determinaties (2008 en 2011).	26
Figuur 3-6. Soortenrijkdom (aantal soorten per staal) Zeeschelde IV (2008 tot en met en 2013).	27
Figuur 4-1. Situering staalnamelocaties hyperbenthos.	29
Figuur 4-2. Totale densiteit per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.	31
Figuur 4-3. Totale densiteit per taxonomische groep per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.	32
Figuur 4-4. Densiteit van de dominante Decapoda (i.c. garnalen) per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.	33
Figuur 4-5. Densiteit (boven) en biomassa (onder) van de dominante Decapoda (i.c. garnalen) per ankerkuillocatie. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 12 = 2014; 13 = 2013; 14 = 2014.	34
Figuur 4-6. Densiteit van de dominante Mysida (aasgarnalen) per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.	39
Figuur 4-7. Densiteit van de dominante vissoorten per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek.	40
Figuur 5-1. Het aantal soorten gevangen met ankerkuil op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2014).	43
Figuur 5-2. Aantal individuen per m ³ (links) en biomassa (g/m ³ , rechts) gevangen in de verschillende seizoenen per locatie (2012-2014).	44
Figuur 5-3. Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Zeeschelde (ankerkuilcampagne 2014, gemiddelde 3 campagnes).	45
Figuur 5-4. Het aantal rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde (2012-2014).	46
Figuur 5-5. Het percentage rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde (2012-2014).	46

Figuur 5-6. Relatieve biomassa exotische individuen (cumulatief) met ankerkuil gevangen op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2014).....	47
Figuur 5-7. Aantallen van rivierprik, spiering, ansjovis, fint, haring en zeebaars gevangen met ankerkuil in de Zeeschelde in de verschillende seizoenen voor de periode 2012-2014. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 12 = 2014; 13 = 2013; 14 = 2014.....	49
Figuur 5-8. Biomassa van rivierprik, spiering, ansjovis, fint, haring en zeebaars gevangen met ankerkuil in de Zeeschelde in de verschillende seizoenen voor de periode 2012-2014. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 12 = 2014; 13 = 2013; 14 = 2014.....	50
Figuur 5-9. Overzicht van de vislocaties in de Zeeschelde in het regulier fuikenmeetnet.	51
Figuur 5-10. Aantal soorten gevangen met schietfuiken per jaar in de verschillende locaties en jaartotalen in de Zeeschelde (2009-2014).....	52
Figuur 5-11. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (kg/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen per locatie op de Zeeschelde (2009-2014).....	53
Figuur 5-12. Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Zeeschelde (fuikvangsten 2014).....	54
Figuur 5-13. Het aantal rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde (2009-2014).....	55
Figuur 5-14. Het percentage rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde (2008-2014)..	55
Figuur 5-15. Aantallen van fint, bot, zeebaars, driedoornige stekelbaars, paling, spiering, tong en snoekbaars gevangen per fuikdag in de Zeeschelde (regulier meetnet) in de verschillende seizoenen voor de periode 2009-2014. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 09 tot 14 = 2009 tot 2014.	58
Figuur 5-16. Gewicht van fint, bot, zeebaars, driedoornige stekelbaars, paling, spiering, tong en snoekbaars gevangen per fuikdag in de Zeeschelde (regulier meetnet) in de verschillende seizoenen voor de periode 2009-2014. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; 09 tot 14 = 2009 tot 2014.	59
Figuur 5-17. Locaties van het vrijwilligersmeetnet op de Zeeschelde en Rupel (2014)	61
Figuur 5-18. Aantal individuen per fuikdag per seizoen (links) en per jaar (rechts) gevangen in de verschillende locaties van het vrijwilligersmeetnet in de mesohaliene zone (2009 2007 2008-2014).....	63
Figuur 5-19. Aantal individuen per fuikdag per seizoen (links) en per jaar (rechts) gevangen in de verschillende locaties van het vrijwilligersmeetnet in de oligohaliene zone (2007-2014).....	64
Figuur 5-20. Aantal individuen per fuikdag per seizoen (links) en per jaar (rechts) gevangen in de verschillende locaties van het vrijwilligersmeetnet in de oligohaliene zone (2007 2008-2014).....	65
Figuur 5-21. Aantal individuen per fuikdag per seizoen (links) en per jaar (rechts) gevangen door vrijwilligers in de Rupel (2007-2014)	66
Figuur 5-22. Locaties van het regulier meetnet op de zijrivieren (2014). Op de Durme werd niet gevist in 2014.....	67
Figuur 5-23. Het aantal soorten gevangen per seizoen en per jaar met dubbele schietfuiken in de Rupel (2010-2014)	68
Figuur 5-24. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (g/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen op de Rupel (2010-2014)	68
Figuur 5-25. Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Rupel (fuikvangsten 2014).....	69

Figuur 5-26. Het aantal rekruterende soorten in de Rupel (2010-2014)	70
Figuur 5-27. Aantallen en gewicht van paling, spiering, bot en zeebaars gevangen per fuikdag in de Rupel (regulier meetnet) in de verschillende seizoenen voor de periode 2010-2014 (geen vangst in 2013). Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar.....	71
Figuur 5-28. Het aantal soorten gevangen per seizoen met dubbele schietfuike in de Zenne (2010-2014).....	72
Figuur 5-29. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (kg/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen op de Zenne (2010-2014).....	73
Figuur 5-30. Het aantal soorten gevangen per seizoen met dubbele schietfuike in de Dijle en Beneden Nete (2010-2014).....	75
Figuur 5-31. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (g/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen op de Dijle (2010-2014).....	76
Figuur 5-32. Aantal individuen per fuikdag (links) en biomassa (g/fuikdag, rechts) gevangen in de verschillende seizoenen op de Beneden Nete (2010-2014).....	76
Figuur 5-33. Verhouding biomassa juveniele vis ten opzichte van adulte specimen in de Dijle en Beneden Nete (fuikvangsten 2014)	77
Figuur 6-1. De maandelijkse totalen van de watervogels langs de Zeeschelde sinds de winter van 1991 tot maart 2015 (exclusief zijrivieren).	83
Figuur 6-2. De verhouding van de totale aantallen watervogels in de waterlichamen (winter 1991-2014) (winterdata okt – mrt).....	83
Figuur 6-3. De wintervogelaantallen in de verschillende KRW-zones (som per winter 1991 – 2013).	84
Figuur 6-4. De maandelijks getelde wintervogels per zijrivier.	84
Figuur 6-5. Wintermaxima van de Krakeend in de verschillende waterlichamen. De 1% norm voor de periode 2006-2012 is 600 exemplaren (Wetlands international, 2012).....	85
Figuur 6-6. Gemiddeld aantal per winter voor enkele soorten in de Zeeschelde.....	86
Figuur 6-7. Wintermaxima in Zeeschelde IV van 12 courante soorten in deze regio.	87
Figuur 6-8. Wintermaxima in Zeeschelde III + Rupel van 10 courante soorten in deze regio. ..	87
Figuur 6-9. Wintermaxima in Zeeschelde II van 10 courante soorten in deze regio.....	87
Figuur 6-10. Wintermaxima in Zeeschelde I van 8 courante soorten in deze regio.....	88
Figuur 7-1. Evoluties in de broedvogelaantallen voor een selectie van soorten waarvoor de data-inzameling representatief is binnen IHD-gebied. Loess-smoother weergegeven.	92
Figuur 8-1. Waarnemingen van Europese bever in 2010.	99
Figuur 8-2. Waarnemingen van Europese bever in 2011.	99
Figuur 8-3. Waarnemingen van Europese bever in 2012.	100
Figuur 8-4. Waarnemingen van Europese bever in 2013.	100
Figuur 8-5. Waarnemingen van Europese bever in 2014.	101
Figuur 9-1: Overzicht van de ingemeten slik-en-schorraaien	104
Figuur 9-2: Dijkverlegging Boerenschans	116
Figuur 9-3: Situatie schorrand BOE 2014 - 2015.....	116
Figuur 9-4: Evolutie erosie slikklijf ter hoogte van het nieuw schor van Appels	128
Figuur 9-5: Terugtrekking schorrand HEUF	132

Figuur 10-1. Mediane korrelgrootte (D_{50}) per tidale zone en waterlichaam – Zeeschelde.	140
Figuur 10-2. Mediane korrelgrootte (D_{50}) per tidale zone en waterlichaam – zijrivieren.	141
Figuur 11-1 Flowchart met de verschillende fases voor de opmaak van de vegetatiekaart van de Beneden-Zeeschelde.	144
Figuur 11-2 Overzicht van de vegetatiekaart van 2013 van de Beneden-Zeeschelde.....	144
Figuur 11-3 Ter illustratie zijn de verschillende habitats ter hoogte van het Paardenschor weergegeven (1 ^e hiërarchisch niveau).....	147
Figuur 11-4 Ter illustratie de verspreiding van de verschillende formaties op het Paardenschor (2 ^e hiërarchisch niveau) in de legende gegroepeerd per habitat. ...	147
Figuur 11-5 Ter illustratie een detail van de vegetatiekaart van 2013 ter hoogte van het Paardenschor waarop de verschillende vegetatietypes zijn weergegeven (3 ^e hiërarchisch niveau) (enkel de relevante vegetatietypes zijn opgenomen in de legende).....	148
Figuur 12-1. Overzicht van de datastromen bij de opmaak van een ecotopenkaart met aanduiding van karteringseenheden en klassegrenzen	149
Figuur 12-2. Schematische weergave van afleiden van a) fysiotope & b) geomorfologische kaarten	150
Figuur 12-3. Zones met dagzomende harde lagen in de Beneden-Zeeschelde die periode met sediment kunnen bedekt zijn waardoor ze afwisselend als zacht of hard substraat kunnen worden gecatalogeerd.	156
Figuur 12-4. Ecotopen uit 2013 die verschillen van deze in 2010 in de oligohaliene zone ter hoogte van Ballooi en Notelaer.....	157
Figuur 13-1. Overzichtskaart van de uitgevoerde natuurontwikkelingsprojecten.....	163
Figuur 13-2. Overzicht Paardenschor en weergave van sedimentatie-erosie plots and vegetatie plots opgemeten sinds 2004.	165
Figuur 13-3. Situatie Ketenisse 2009. Weergave van sedimentatie-erosie en vegetatie plots .	168
Figuur 13-4. Situation scheme anno 2009	171
Figuur 13-5. Situatie anno 2009. Sedimentatie-erosie en vegetatie plots	172

Lijst van tabellen

Tabel 2-1 Duiding bij de verschillende kopgegevens van de vegetatieopnames.	11
Tabel 2-2 Duiding bij de soortgegevens van de vegetatieopnames.	12
Tabel 2-3 Per schor is per jaar het aantal vegetatieopnames van permanente kwadraten gegeven. Voor elk schor is bovendien meegegeven in welke saliniteitszone het is gelegen. Deze zonder * zijn in voorgaande rapportages gepubliceerd.	14
Tabel 3-1: Aantal staalnamelocaties per fysiotoop en per waterlichaam(onderdeel) monitoringscampagne 2013.....	20
Tabel 3-2: Aantal stalen met meer dan 50 oligochaeten per waterlichaam (2013).	27
Tabel 5-1. Totaal aantal exotische individuen met ankerkuil gevangen op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2014).	47
Tabel 5-2. Relatieve biomassa exotische individuen met ankerkuil gevangen op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2014).	47

Tabel 5-3. Coördinaten stations en vangstinspanning per station uitgedrukt in het totaal aantal fuikdagen.	51
Tabel 5-4. Relatief aantal exotische individuen (%) met schietfuiken gevangen op zes locaties in de Zeeschelde (2009-2014).....	56
Tabel 5-5. Relatieve biomassa exotische individuen (%) met schietfuiken gevangen op zes locaties in de Zeeschelde (2009-2014).....	56
Tabel 5-6. De EQR waarde en beoordeling per jaar (1995-2014) per zone in de Zeeschelde berekend met de zone specifieke index (Breine <i>et al.</i> , 2010a).....	60
Tabel 5-7. Vangstinspanning (aantal fuikdagen) per locatie in het vrijwilligersmeetnet (2007-2014)	62
Tabel 5-8. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen door de vrijwilligers in de Zeeschelde en Rupel (2007-2014)	66
Tabel 5-9. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Rupel (2010-2014)	70
Tabel 5-10. Relatieve biomassa exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Rupel (2010-2014).....	70
Tabel 5-11. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Zenne (2010-2014).....	74
Tabel 5-12. Relatieve biomassa exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Zenne (2010-2014).....	74
Tabel 5-13. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Dijle en Beneden Nete (2010-2014)	77
Tabel 5-14. Relatieve biomassa exotische individuen met schietfuiken gevangen in de Dijle en Beneden Nete (2010-2014)	78
Tabel 6-1. Geselecteerde teltrajecten opgenomen in de exploratieve data-analyse en in de data-aanlevering	81
Tabel 8-1: Aantal waarnemingen per jaar in de vallei van de Zeeschelde en haar bijrivieren. Bij bever wordt tussen haakjes aangegeven hoeveel waarnemingen effectief zichtwaarnemingen van een dier betreffen (de rest zijn waarnemingen van sporen of niet nader gedefinieerde waarnemingen).....	96
Tabel 8-2: Totaal aantal waargenomen exemplaren per jaar in de vallei van de Zeeschelde en haar bijrivieren*. Bij de bever zijn enkel zichtwaarnemingen opgenomen (geen sporen of niet nader gedefinieerde waarnemingen).....	96
Tabel 8-3: Waarnemingen gewone zeehond in 2014.....	97
Tabel 8-4: Waarnemingen van grijze zeehond in 2013.....	98
Tabel 9-1: Ingemeten MONEOS raaien langs de Zeeschelde (aantal meetpunten per raai)	105
Tabel 11-1 Overzicht van de kolommen opgenomen in de attributentabel van de shapefile Vegetatiekaart2013_BEZ_tmp.shp (volgorde kan verschillen).	145
Tabel 11-2 Duiding bij de verschillende onderscheiden formaties.	145
Tabel 12-1. Abiotische grenzen gebruikt voor de fysiotopenindeling en basis voor de ecotopenindeling	151
Tabel 12-2. Oppervlaktes van ecotopen in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010 en 2013.....	154
Tabel 12-3. Ecotoopevolutie in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010 en 2013.....	155
Tabel 12-4 Oppervlaktes van ecotopen in de Boven-Zeeschelde in 2010 en 2013.....	156
Tabel 12-5. Ecotoopevolutie in de Boven-Zeeschelde tussen 2010 en 2013	157

Tabel 12-6. Oppervlaktes van ecotopen in elke saliniteitszone van de Beneden-Zeeschelde in2013	158
Tabel 12-7 Oppervlaktes van ecotopen per saliniteitszone van de Boven-Zeeschelde in 2013	159
Tabel 12-8. Evolutie van de fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010, 2011, 2012 en 2013*.....	160
Tabel 12-9. Evolutie van de fysiotopen in de Boven-Zeeschelde tussen 2010 en 2013*.....	160
Tabel 13-1. Overzicht van de uitgevoerde estuariene natuurontwikkelingsprojecten langsheen de Zeeschelde.....	164