



Vlaanderen
is wetenschap

MONEOS **Geïntegreerd datarapport INBO:** **Toestand Zeeschelde 2017**

**Monitoringoverzicht 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, Geert Spanoghe, Olja Bezdenjesnji, Dimitri Buerms, Joram De Beukelaer, Nico De Regge, Kenny Hessel, Charles Lefranc, Jan Soors, Thomas Terrie, Frederik Van Lierop & Erika Van den Bergh

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Gunther Van Ryckegem, Alexander Van Braeckel, Ruben Elsen, Jeroen Speybroeck, Bart Vandevoorde, Wim Mertens, Jan Breine, Geert Spanoghe, Olja Bezdenjesnji, Dimitri Buerms, Joram De Beukelaer, Nico De Regge, Kenny Hessel, Charles Lefranc, Jan Soors, Thomas Terrie, Frederik Van Lierop & Erika Van den Bergh
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
Havenlaan 88 bus 73,
1000 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., Spanoghe G., Bezdenjesnji O., Buerms D., De Beukelaer J., De Regge N., Hessel K., Lefranc C., Soors J., Terrie T., Van Lierop F. & Van den Bergh E. (2018). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2017: monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (74). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.15000892

Interne review - Van Ryckegem G. (redactie rapport)

D/2018/3241/219

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (74)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Foto cover:

Driehoeksmossel in de Zeeschelde terhoogte van Wichelen. Foto G. Van Ryckegem

Dit onderzoek werd uitgevoerd 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).



MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2017

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., Spanoghe G., Bezdenjesnji O., Buerms D., De Beukelaer J., De Regge N., Hessel K., Lefranc C., Soors J., Terrie T., Van Lierop, F. & Van den Bergh E.

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (74)

Dankwoord/Voorwoord

Het INBO monitoringsprogramma 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 zoogdierengegevens werden met toestemming ontleend uit de databank van Waarnemingen.be (Natuurpunt VZW).

De superdeluxe dataverzameling en laboratoriumwerk wat betreft watervogels, hyperbenthos en benthos werden uitgevoerd door Dimitri Buerms, Joram De Beukelaer, Nico De Regge, Kenny Hessel, Charles Lefranc, Jan Soors, Thomas Terrie en Frederic Van Lierop.

Ankerkuilvisserij is een zeer technische visserij. Er dient met vele factoren rekening gehouden worden zoals stroomsnelheid, wind, bootverkeer enz... Dankzij de professionele vaardigheid van Job en Sjaak Bout zijn de campagnes in 2017 zonder problemen verlopen. Jullie hebben dat goed gedaan: dank u wel.

Het visbestand in de Zeeschelde bemonsteren met schietfuike is zwaar en intensief werk. De stroming is sterk en verraderlijk en telkens moet er geploeterd worden in het slib om fuiknetten te plaatsen en op te halen. Maar dat weerhield onze enthousiaste arbeiders en technici niet om de campagnes met succes uit te voeren. Dank je wel Danny Bombaerts, Adinda De Bruyn, Jean-Pierre Croonen, Franky Dens, Marc Dewit, Marlies Froidmont, Linde Galle, Isabel Lambeens, Yves Maes, Jan Van Den Houtem en Joris Vernailen.

De zeer gedreven vrijwilligers zijn we opnieuw zeer erkentelijk voor het aanleveren van extra informatie over het visbestand in de Zeeschelde en Rupel. De vrijwilligers in 2017 waren (in stroomopwaartse richting): Gie De Beuckelaer, Ludo Declerck, Myriam De Proost, Georges Hofer, Walter Van Ginhoven, Hugo Van Beek, Hubert Dewilde, Mark Staut, Anna Schneider, Marc Deckers, Swa Branders, Marc Van den Neucker, Tom Van den Neucker, François Van den Broeck, Bart Bonte, Serge Loverie en Carl Van den Bogaert.

Samenvatting

In 2017 werden verscheidene nieuwe estuariene gebieden gerealiseerd in het kader van het geactualiseerde SIGMAplan. Het gecontroleerd gereduceerd getijdengebied (GGG) van Kruike, de aantakking van de Kruikeekse kreek en de ontpoldering van de Fasseitpolder waren een feit. In de benedenloop van de Getijdendijle, nabij de Zennemonding werd het GGG Zennegat gerealiseerd. Deze realisaties dragen in belangrijke mate bij tot een gunstige habitat oppervlaktebalans in het Schelde-estuarium.

In de Beneden-Zeeschelde nam het zachte laag slik sinds 2012 sterk af. Tot 2014 sedimenteerde een deel op naar middelhoog slik maar sinds 2014 gaat het vooral verloren aan het ondiep water. Het areaal zacht middelhoog slik neemt sinds 2014 af. Dit wijst op een uitruiming van de vaargeul met steiler wordende oevers als gevolg.

Ook in de Boven-zeeschelde zien we gelijkaardige morfologische processen. Een opvallende toename van diep subtidaal areaal ten koste van het matig diep subtidaal ecotoop vooral in de zone tussen Temse en de Durmemonding. De laatste 3 jaar blijft deze omzetting doorgaan maar in mindere mate. Dit wijst op een uitruiming van de vaargeul met steiler wordende oevers als gevolg. Er is een verlies van middelhoog en hoog slikareaal zichtbaar in de Boven-Zeeschelde dat in de totale oppervlakte balans gecompenseerd worden door de nieuwe ontpolderingen en GGG's. Het laag slik met zacht substraat nam toe, vooral in de laatste 3 jaar. Dit enerzijds door erosie van het middelhoog slik en een beperkte laterale uitbreiding in sommige binnenbochtlocaties doordat zandwinning hier is weggefallen.

De ecotopen van de getij-aantakking van de Ringvaart en tijarm Zwijnaarde worden in deze rapportage voor het eerst gerapporteerd. De definitieve vegetatiekaart van de Boven-Zeeschelde, Rupel en Durme is gevalideerd en opgeleverd.

Op basis van de eerste dataverkenning toont de sedimentdata verzameld bij de 283 benthosstalen in 2016 een patroon dat afwijkt van de voorgaande jaartendenzen: het slibrijker worden van de intertidale gebieden in de Boven-Zeeschelde lijkt zich niet door te zetten, ook het slibrijker worden van de zijrivieren zet zich niet door in 2016. In 2016 werden geen opvallende sedimenttendenzen waargenomen.

In 2016 overschrijdt de intertidale systeembiomassa de 30 ton. Het herstel van de biomassa van de Durme alsook toenemende waarden in Zeeschelde IV zijn hiervoor verantwoordelijk. In het subtidaal werd door een toevalstreffer ook de hardsubstraatsoort driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) bemonsterd wat resulteerde in een grote biomassa outlier in Zeeschelde I. De Durme kent opnieuw de hoogste densiteiten aan bodemdieren intertidaal, terwijl subtidaal de grootste biomassa te vinden is in de Nete. De soortenrijkdom in Zeeschelde IV bleef onveranderd laag.

In 2017 waren de garnalen (Decapoda) over het algemeen iets talrijker als in de voorgaande jaren. Eenzelfde patroon geldt enigszins voor vis. Grijs garnalen *Crangon crangon* werden gevangen op alle meso- en oligohaliene locaties. Opmerkelijk zijn de hoge aantallen in de Rupel. Ook werden de grootste aantallen *Neomysis integer* (eerder een brakwatersoort)

totnogtoe waargenomen in de zoete stations. Deze waarnemingen wijzen op een verdere zoutindringing in het estuarium in 2017.

De vismonitoring met de ankerkuil toonde een vergelijkbare diversiteit aan in de Zeeschelde tegenover de voorgaande jaren (45 vissoorten). In alle campagnes wordt het hoogste aantal soorten gevangen in de mesohaliene zone. Op alle locaties stelden we rekrutering vast. In totaal vingen we met de ankerkuil in de periode 2012-2017 zeven niet-inheemse vissoorten: blauwbandgrondel, regenboogforel, gibel, snoekbaars, zonnebaars, zwartbekgrondel en de reuzenkapiteinvis. Het relatief aantal exoten vertoont een stijgende trend.

Spiering blijft ook in 2017 de meest abundante soort in de Zeeschelde maar het aandeel van spiering in de totaalvangsten op de verschillende locaties is wel het laagst sinds het begin van de ankerkuilcampagnes.

In 2017 vingen we opnieuw adulte finten. Ook vingen we in de zomer en het najaar juveniele finten wat erop wijst dat er rekrutering heeft plaatsgevonden.

Op basis van de reguliere fuikvangsten kan de Ecologische KwaliteitsRatio berekend worden. In 2017 scoort in de zoetwaterzone hoger dan in 2016. De oligohaliene zone blijft 'ontoereikend' en de zoetwaterzone en de mesohaliene zone scoren opnieuw 'matig'.

In 2017 werd er op 10 locaties gevist door vrijwilligers. In 2017 vingen de vrijwilligers in de Zeeschelde 46 soorten en 14 in de Rupel.

Niettegenstaande de gunstige ontwikkeling van het bodemleven, de garnalen en het visbestand vertonen de vogelaantallen op de Zeeschelde een doorgaande dalende trend.

Naarmate meer Sigmagebieden ingericht worden neemt hun belang toe voor broedvogels. Voor de meeste onderzochte soorten is er dan ook een gunstige evolutie zichtbaar en leveren de gebieden een aanzienlijke bijdrage tot het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling van het gehele Schelde-estuarium. De trends voor bruine kiekendief en tureluur zijn echter doorgaand dalend. Ook de grote karekiet heeft nog geen vaste voet in de Sigmagebieden.

De detail hoogtemetingen op raaien langsheen de Zeeschelde illustreren en onderbouwen de waargenomen ontwikkelingen in de ecotopenkaarten. De algemene erosie van het laag slik in Beneden-Zeeschelde, de opbolling van het middelhoog slik en recent de erosie op verscheidende locaties (uitruiming geul). De hoogteprofielen tonen op verscheidene locaties de morfologische respons op b.v. baggerwerken in de Durme, Bergenmeersen, traject ringvaart – Heusdenbrug. Op deze locaties vindt doorgaans eerst een erosie van de schorrand plaats gevolgd door versnelde sedimentatie van het slik. De eerste opmetingen van de Wijmeers ontpolderingen worden gepresenteerd.

Inhoudstafel

1	Inleiding	12
2	Overzicht Estuariene Natuurontwikkelingsprojecten	15
2.1	Inleiding	15
2.2	Estuariene natuurontwikkeling Schelde-estuarium	16
2.3	Referenties.....	16
3	Geomorfologie – Fysiotopen - Ecotopen	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Materiaal en methode	18
3.3	Ecotopen in de Zeeschelde	22
3.3.1	Ecotopen van de Beneden-Zeeschelde	22
3.3.2	Ecotopen van de Boven-Zeeschelde.....	26
3.3.3	Ecotopen van de Durme en Rupel	29
3.3.4	Ecotopen van de Ringvaart en tijarm Zwijnaarde	31
3.3.5	Ecotopen volgens saliniteitszone en KRW-zones	32
3.4	Fysiotopenevolutie 2010-2016 in de Zeeschelde	33
3.4.1	Fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde.....	33
3.4.2	Fysiotopen in de Boven-Zeeschelde	34
3.4.3	Fysiotopen van de Rupel en Durme.....	35
3.5	Kaartmateriaal	36
3.5.1	Ecotopenkaart 2016 Beneden Zeeschelde	36
3.5.2	Ecotopenkaart 2016 Boven- Zeeschelde	37
3.5.3	Ecotopenkaart 2016 Rupel en Durme	38
3.5.4	Ecotopenkaart 2016 Ringvaart en Zwijnaarde	39
3.6	Algemene conclusie	39
3.7	Referenties.....	40
4	Vegetatiekaart.....	41
4.1	Inleiding	41
4.2	Materiaal en methode	42
4.2.1	Methodiek vegetatiekartering.....	42
4.2.2	Vegetatiekaart 2013 Boven-Zeeschelde, Durme en Rupel.....	43
4.3	Exploratieve data-analyse.....	46
4.4	Referenties.....	46
5	Hogere planten.....	48
5.1	Inleiding	48
6	Sedimentkenmerken (in functie van benthos)	49
6.1	Inleiding	49
6.2	Materiaal en methode	49
6.3	Exploratieve data-analyse.....	49
6.4	Algemene conclusie	63

6.5	Referenties.....	64
7	Macrozoöbenthos	65
7.1	Inleiding	65
7.2	Materiaal en methode.....	65
7.2.1	Strategie.....	65
7.2.2	Staalname	66
7.2.3	Verwerking.....	66
7.3	Exploratieve data-analyse.....	67
7.3.1	Densiteit en biomassa	67
7.3.2	Soortenrijkdom	71
7.4	Algemene conclusie	72
7.5	Referenties.....	72
8	Hyperbenthos.....	73
8.1	Inleiding	73
8.2	Materiaal en methode.....	73
8.2.1	Strategie.....	73
8.2.2	Staalname	74
8.2.3	Verwerking.....	74
8.3	Exploratieve data-analyse.....	74
8.3.1	Totale aantallen	74
8.3.2	Aantalspatronen	75
8.4	Algemene conclusie	83
8.5	Referenties.....	83
9	Vissen	84
9.1	Inleiding	84
9.2	Materiaal en methode.....	85
9.2.1	Ankerkuil.....	85
9.2.2	Fuikvisserij	86
9.3	Exploratieve data-analyse.....	88
9.3.1	Zeeschelde	88
9.4	Algemene conclusie	121
9.5	Referenties.....	122
10	Watervogels	127
10.1	Inleiding	127
10.2	Materiaal en methode.....	127
10.3	Exploratieve data-analyse watervogelaantallen	129
10.4	Algemene conclusie	136
10.5	Referenties.....	137
11	Broedvogels.....	138
11.1	Inleiding	138
11.2	Materiaal en methode.....	138

11.2.1	Studiegebied	138
11.2.2	Dataverzameling.....	139
11.3	Exploratieve data-analyse broedvogels.....	141
11.4	Referenties.....	145
12	Zoogdieren	147
12.1	Inleiding	147
12.2	Materiaal en methode.....	147
12.3	Exploratieve data-analyse zoogdieren	148
12.3.1	Overzicht van de waarnemingen sinds 2010.....	148
12.3.2	Overzicht waarnemingen 2017.....	149
12.4	Referenties.....	151
13	Sedimentatie en erosie op punten en raaien	152
13.1	Inleiding	152
13.2	Materiaal en methode.....	152
13.3	Exploratieve data-analyse.....	153
13.3.1	Mesohaliene zone – KRW IV (deel a).....	156
13.3.2	Zone met sterke saliniteitsgradiënt – KRW IV (deel b).....	160
13.3.3	Oligohaliene zone – KRW III.....	166
13.3.4	Zoete zone met lange verblijftijd – KRW II	174
13.3.1	Zoete zone met korte verblijftijd – KRW I	182
13.3.2	Durme	193
13.4	Referenties.....	197

1 Inleiding

MONEOS (= MONitoring Effecten OntwikkelingsSchets 2010) (Meire & Maris, 2008¹) zorgt voor de aanlevering van basisdata voor de evaluatierapporten over de effecten van de verruiming (aMT) en voor de evaluatie van de evolutie van het systeem (Maris et al., 2014²). De voorliggende datarapportage omvat een toelichting en eerstelijnsanalyse van de onderdelen van de geïntegreerde systeemmonitoring van het Schelde-estuarium, kortweg MONEOS, uitgevoerd door het INBO in 2016 (voor benthos) en/of 2017 afhankelijk van het thema.

Het onderzoeksteam Estuaria van het INBO staat, voor wat de Zeeschelde betreft, reeds geruime tijd in voor de monitoring van diverse onderdelen die vallen onder de hoofdstukken Morfodynamiek, Diversiteit soorten en Diversiteit Habitats. Het onderzoeksteam Monitoring en herstel Aquatische fauna van het INBO staat in voor de vismonitoring.

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

Thema Leefomgeving:

- Overzicht Estuariene Natuurontwikkelingsprojecten
- Sedimentkenmerken
- Geomorfologie, Fysiotopen, Ecotopen
- Vegetatiekartering
- Sedimentatie en erosie op punten en raaien

Thema Fauna & Flora en thema Ecologisch Functioneren

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

De aangeleverde data omvatten enkel gegevens van de Zeeschelde en getijgebonden zijrivieren. Tenzij anders vermeld kunnen ze gebruikt worden tot op niveau 3 van de Evaluatiemethodiek wat overeenkomt met de saliniteitszones aangevuld met de getijdenzijrivieren (Durme, Netes, Dijle en Zenne (Tabel 1-1). Deze indeling valt samen met de indeling in waterlichamen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) (Figuur 1-1).

Bij elk hoofdstuk is er een verwijzing naar de datafiches waarin de metadata beschreven zijn. Zie hiervoor op <http://www.scheldemonitor.be/nl>.

¹ Meire, P. & T. Maris. 2008. MONEOS. Geïntegreerde monitoring van het Scheldeestuarium. Rapport ECOBE 08-R-113. Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

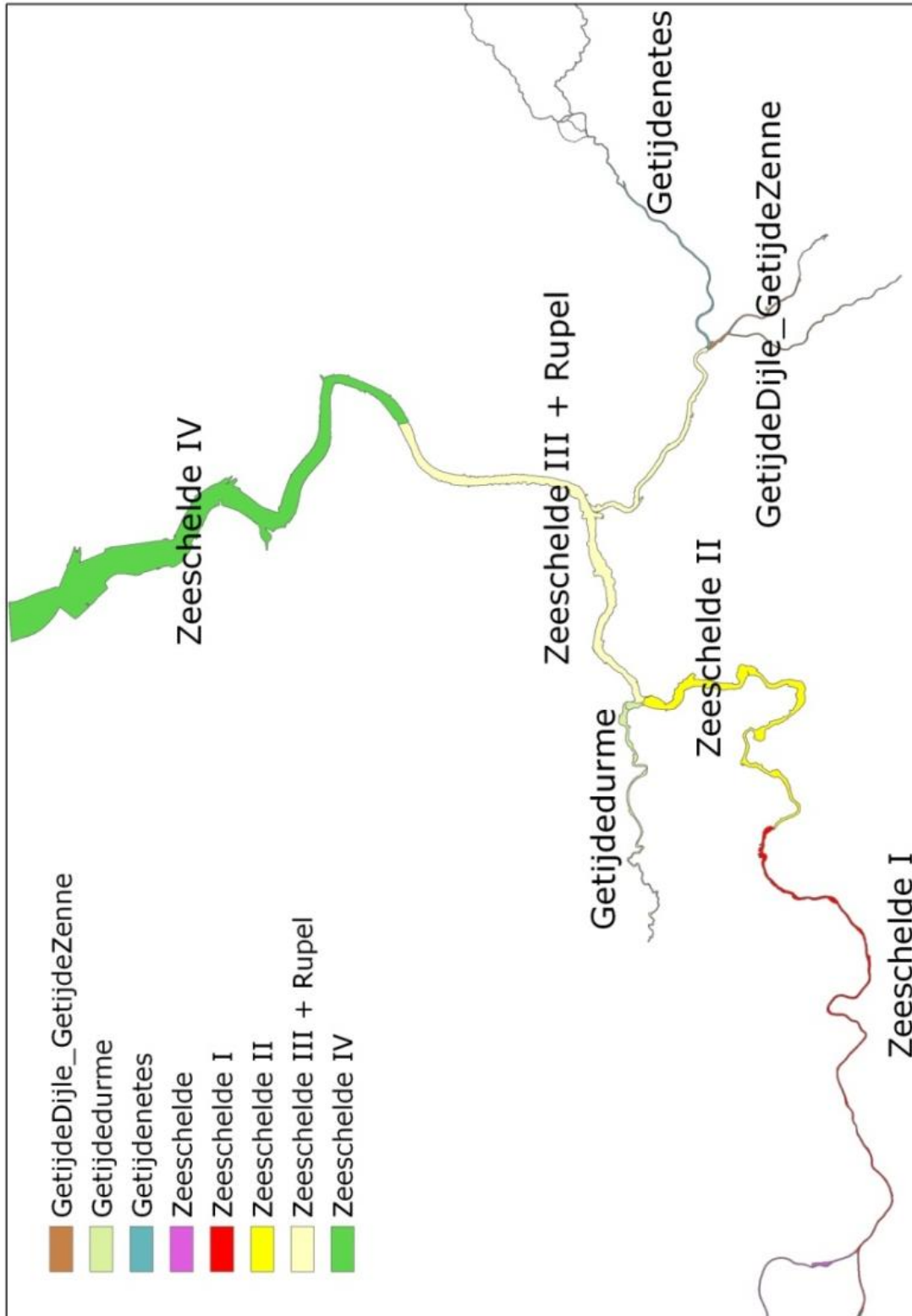
² T. Maris, A. Bruens, L. van Duren, J. Vroom, H. Holzhauer, M. De Jonge, S. Van Damme, A. Nolte, K. Kuijper, M. Taal, C. Jeuken, J. Kromkamp en B. van Wesenbeeck, G. Van Ryckegem, E. Van den Bergh, S. Wijnhoven en P. Meire. Deltares, Universiteit Antwerpen, NIOZ en INBO (2014). Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium, update 2014. Deltares rapportnummer 1209394

Deze INBO MONEOS data is ook de basis voor de ecologische toestandsbepaling van de Zeeschelde in het kader van de Kaderrichtlijn Water ((KRW) hydromorfologie, macrobenthos, vis en macrofyten) en voor de vaststelling van staat van Instandhouding en de evaluatie van de Instandhoudingsdoelstellingen van de relevante Natura 2000 gebieden.

Tabel 1-1. Ruimtelijke indeling van het Schelde-estuarium volgens de Evaluatie methodiek (EM), KRW en saliniteitszones

Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	KRW waterlichaam	Saliniteitszone EM	Saliniteitszone Belgische Ecotopen	Model-eenheid
Zeeschelde	Z4	comp 7b	Zeeschelde IV	sterke saliniteitsgradiënt	Mesohalien	Beneden-Zeeschelde
		comp 9				
		comp 10				
		comp 11				
		comp 12				
	Z5	comp 13	Zeeschelde III + Rupel	Oligohalien	Oligohalien	Boven-Zeeschelde
		comp 24				
	Z6	comp 15	Zeeschelde II	Zoet lange verblijftijd	Zoet lange verblijftijd	
		comp 16				
	Z7	comp 17	Zeeschelde I	Zoet korte verblijftijd	Zoet korte verblijftijd	
		comp 18				
		comp 19				
comp 19 trGM						
Zijrivieren	Z8	Rupel	Zeeschelde III + Rupel	Oligohalien	Oligohalien	Rupel
		Dijle	GetijdeDijle_GetijdeZenne	Zoet zijrivier	Zoet zijrivier	Tijgebonden zijrivieren
		Zenne				
		Getijdenetes	Getijdenetes			
	Z9	Durme	Durme	Zoet lange verblijftijd	Zoet lange verblijftijd	Durme
n.v.t.*	n.v.t.*	Ringvaart	Zeeschelde I	n.v.t.	Zoet ringvaart & tijarm	Ringvaart & tijarm
		trMZ	n.v.t.*			

*deel van Zeeschelde niet beschouwd in Evaluatiemethodiek. Zou onderdeel kunnen worden van Z7. Ook wordt het traject Melle-Zwijnaarde (getijde Zeeschelde) niet gerekend tot Zeeschelde I in de KRW indeling. Dit zou beter wel deel worden van deze zone.



Figuur 1-1. Overzicht van de Kaderrichtlijn Water waterlichamen.

2 Overzicht Estuariene Natuurontwikkelingsprojecten

Gunther Van Ryckegem

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt op vraag van de projectgroep Monitoring en Databeheer een overzicht gegeven van de natuurontwikkelingsprojecten die reeds uitgevoerd zijn in de Zeeschelde, 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 over de uitvoering en de initiële evoluties in de ontpolderingen wordt verwezen naar Van de Neucker et al. (2007) en Speybroeck et al. (2011). De evoluties in de GGG's³ worden opgevolgd door Universiteit Antwerpen (Maris et al., 2017). In totaal werd er sinds 2003 ruim 450 ha aan estuariene natuurontwikkeling gerealiseerd (Tabel 2-1).

Tabel 2-1. Overzicht van de uitgevoerde estuariene natuurontwikkelingsprojecten langs de Zeeschelde en zijrivieren. De gebieden staan gerangschikt van grens BE-NL stroomopwaarts.

Krwwone	Gebied	Getij	Oppervlakte estuarien (ha)	Realisatie
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	juni/15
Zeeschelde III	Burchtse weel	volledig ¹	18	jan/11
Zeeschelde III	KBR- GGG Kruikeke	gereduceerd	te bepalen (+/- 130 ha)	juni/17
Zeeschelde III	KBR- Kruikeekse kreek	volledig ¹	10.5 ²	jan/17
Zeeschelde III	Fasseit polder	volledig	te bepalen (+/- 9 ha)	juni/17
Zeeschelde III	KBR - GGG Bazel Noord	gereduceerd	36.8	april/15
Zeeschelde II	Lippenbroek	gereduceerd	10.33	mrt/06
Zeeschelde I	Paddebeek	volledig	1.6	apr/03
Zeeschelde I	Bergenmeersen	gereduceerd	36.5 ²	apr/13
Zeeschelde I	Wijmeers	volledig	19.2 ^{2,3}	nov/15
Zeeschelde I	Heusden	volledig	13	nov/06
Getijdedijle	Zennegat	gereduceerd	te bepalen (+/- 65ha)	/17

¹ met koker verbonden (natuurlijk getijpatroon en dynamiek is beïnvloed)

² oppervlakte ecotopenkaart 2016

³ in de loop van 2017 werd nog een grondstock opgeruimd en toegevoegd aan de ontpoldering (+ 2.2 ha)

³ Gecontroleerd Gereduceerd Getijdengebied

2.2 Estuariene natuurontwikkeling Schelde-estuarium

In 2017 werden enkele grote projecten gerealiseerd: KBR werd volledig functioneel met de opening van GGG Kruike, Kruike kreek en de ontpoldering van de Fasseitpolder. Ook de opening van het GGG Zennegat is een belangrijke realisatie nabij de monding van de Dijle en Zenne.

2.3 Referenties

Maris, T., S. Baeten, T. Van Den Neucker & P. Meire, 2016. Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaphan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2016, deelrapport Intergetijdengebieden. ECOBE 016-R207 Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

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 den Neucker T., Verbessem I., Van Braeckel A., Stevens M., Spanoghe G., Gyselings R., Soors J., De Regge N., De Belder W & Van den Bergh E. (2007). Evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. INBO.R.2007.54.

Van Ryckegem G., Van Braeckel A., Elsen R., Speybroeck J., Vandevoorde B., Mertens W., Breine J., De Beukelaer J., De Regge N., Hessel K., Soors J., Terrie T., Van Lierop F. & Van den Bergh E. (2016). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2015: monitoringoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (INBO.R.2016.12078839). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

3 Geomorfologie – Fysiotopen - Ecotopen

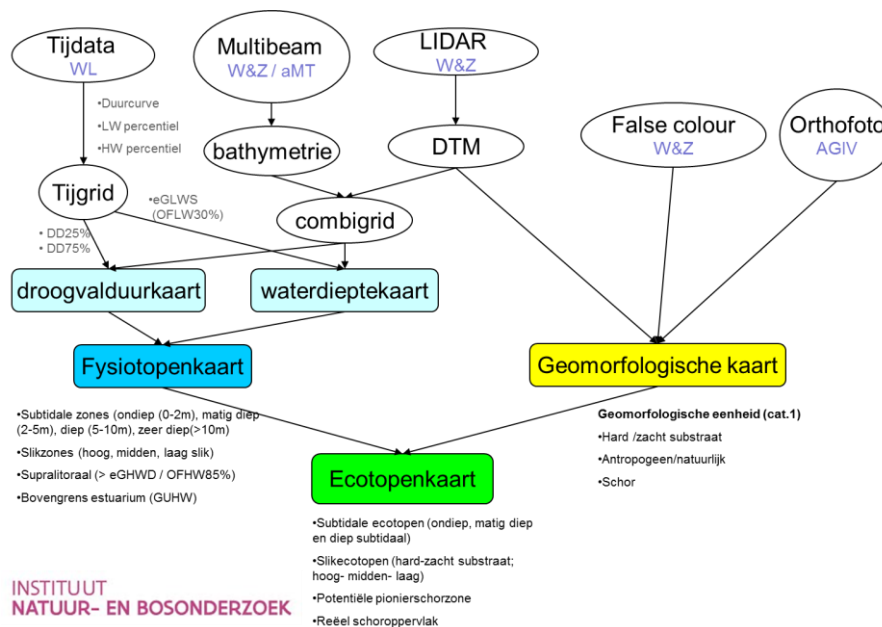
Fichenummer: FICHE S-DH-V-001 – Geomorfologie; FICHE S-DH-V-002 – Fysiotopenkaart; FICHE S-DH-V-004 – Ecotopen

Alexander Van Braeckel & Ruben Elsen

3.1 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 3-1) het belangrijkste instrument. Driejaarlijks is voor de Beneden-Zeeschelde een false colour beeld genomen specifiek bij laag water. Binnen hetzelfde MONEOS-kader worden in de Beneden-Zeeschelde (BEZ) jaarlijks hoogtemetingen van op de boot (multibeam) als vanuit het vliegtuig (LIDAR data) verzameld om de morfologische en hoogte-ontwikkelingen nauwgezet op te volgen. Voor de Boven-Zeeschelde, Rupel en Durme worden 3-jaarlijks LIDAR- en multibeam metingen uitgevoerd en voor de getijgebonden zijrivieren 6 jaarlijks. Recent zijn voor de Boven-Zeeschelde nu ook jaarlijks multibeam-metingen beschikbaar.

Op basis van deze gebiedsdekkende hoogtedata en tijdata kunnen de fysiotopenkaarten gemaakt worden (Figuur 3-1). Binnen de slikken vormen de fysiotopen de belangrijkste onderverdeling om het ecologische belang voor benthos in te schatten en te vergelijken (Zie Hoofdstuk 7). De schorgrens en sliksubstraattypes voor 2016 zijn bepaald aan de hand van false colour beelden bij laag water voor BEZ (bron: nv De Vlaamse Waterweg) en orthofotomozaïeken van Vlaanderen voor BOZ, Rupel en Durme (bron: GDI-Vlaanderen van AGIV).

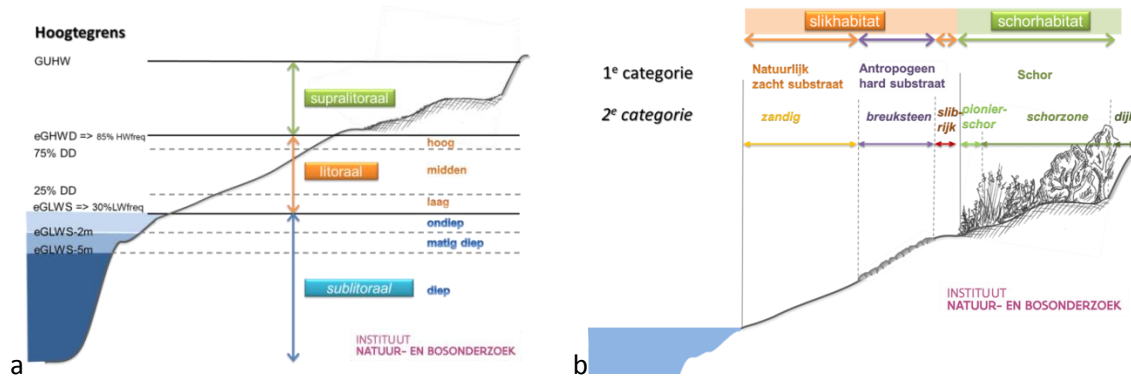


Figuur 3-1. Overzicht van de datastromen bij de opmaak van een ecotopenkaart met aanduiding van karteringseenheden en klassegrenzen.

3.2 Materiaal en methode

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

Een ecotopenkaart van de Zeeschelde wordt opgebouwd op basis van twee informatielagen: een fysiotopenkaart en een geomorfologische kaart (Figuur 3-1).



Figuur 3-2. Schematische weergave van de opbouw van a) fysiotopen & b) geomorfologische kaarten.

De *fysiotopenkaart* is een kaart van de abiotische eenheden (Figuur 3-2). De kaart is gebaseerd op een raster van 1 m op 1 m afkomstig uit enerzijds een hoogtemodel, dat afgeleid is uit LIDAR-data, en anderzijds een dieptegrid, dat afgeleid is van multibeamdata. Daarnaast zijn overspoelingsfrequentie en -duur percentielen van de recente waterstandsmetingen 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 3-2) worden de fysiotopen verkregen.

De gebruikte fysiotopogrenzen of waterhoogtes opgemeten ter hoogte van de tijposten zijn (Tabel 3-1):

- *Laagwaterlijn of grens tussen slik en water:* 4-jarlijks voortschrijdend gemiddelde van het 30^{ste} percentiel van alle laagwaters in elk van de 4 beschouwde jaren (LW 30). De 4-jarlijkse periode omvat het jaar van de kartering ter plaatse en 3 jaar ervoor. Er zijn meetdata van 16 tijposten op de Zeeschelde gebruikt (bron: Waterbouwkundig Laboratorium te Borgerhout);
- *De grens tussen slik en het supralitoraal:* 4-jarlijks voortschrijdend gemiddelde van het 85^{ste} 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 als van LW30 zijn gebruikt;
- *Voor de buitengrens van de ecotopen, estuariene en rivierbegeleidende habitats, wordt een meerjarige waarde berekend van de 4 hoogste hoogwaters per jaar. Deze grens is rond de 7m voor de Beneden-Zeeschelde en rond de 6.8m TAW meer stroomopwaarts;*
- Grens van de slikzones
 - Grens tussen 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.
- Het watergebied of subtidale gebied wordt ingedeeld op basis van waterdiepte onder het ecologisch gemiddeld laagwater bij springtij. Aangezien het stroomopwaartse gebied boven Dendermonde sterk beïnvloed wordt door wordt in de Zeeschelde gebruik gemaakt van de 30% laagwaterfrequentie (LW30).
 - Grens tussen ondiep en matig diep: 2m onder LW30
 - Grens tussen matig diep en diep: 5m onder LW30
 - Grens tussen diep en zeer diep: 10m onder LW30

Om een gebiedsdekkend beeld te verkrijgen langsheen de volledige rivieras van de Schelde, worden de meetvariabelen ter hoogte van de tijposten geïnterpoleerd d.m.v. 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 3-1 worden de grenzen voor de afbakening in fysiotopen weergegeven.

Tabel 3-1. Abiotische grenzen gebruikt voor de fysiotopenindeling en basis voor de ecotopenindeling.

Fysiotopen	Abiotische grenzen
Zeer diep subtidaal	>10 m onder eGLWS (= 30% laagwaterfrequentie – LW30)
Diep subtidaal	>5 m onder eGLWS (LW30)
Matig diep subtidaal	2-5 m onder eGLWS (LW30)
Ondiep subtidaal	0-2 m onder eGLWS (LW30)
Laag slik	eGLWS – 25% Droogvalduur
Middelhoog slik	25- 75% Droogvalduur
Hoog slik	75% Droogvalduur – eGHWD (= 85% hoogwater frequentie)
Supralitoraal	>eGHWD (HW85) – GHHW

Tenslotte worden ook de saliniteitszones als vaste grenzen toegekend in de fysiotopenkaart volgens Tabel 1-1.

In de geomorfologische kaart worden zachte en harde substraattypes gekarteerd.

De subtidale fysiotopen worden voorlopig nog niet verder verfijnd op basis van andere abiotische kenmerken dan diepte.

In de litorale zone (slik) worden volgende harde substraattypes onderscheiden: hard natuurlijk substraat zoals veen- en kleibanken, hard antropogeen substraat zoals breuksteen, schanskorven of verhard. Indien een sterke sedimentatie op een natuurlijk harde substraat zone plaatsvond dan wordt deze gekarteerd als zacht substraat.

In het supralitoraal fysiotop, onderscheiden we onbegroeid zacht substraat, schor (begroeid met typische schorvegetatie), hard antropogeen (de verharding laat nog mogelijkheden voor vegetatieontwikkeling), antropogeen (verharding laat geen begroeing toe), getijdeplassen en hoog supralitoraal.

Tabel 3-2. Combinatie van fysiotopen en geomorfologische types tot ecotopen.

Fysiotop	Geomorftype 1e eenheid	Ecotoop
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
Supralitoraal	Zacht substraat	Potentiële pionierzone
	Hard natuurlijk	Supralitoraal hard natuurlijk
	Hard antropogeen	Supralitoraal hard antropogeen
		Hoog supralitoraal hard antropogeen
	Schor	Schor
	Hoog supralitoraal	Hoog supralitoraal
	Getijdeplas	Getijdeplas

Door de fysiotopenkaart en de geomorfologische kaart te combineren verkrijgen we de ecotopenkaart (Tabel 3-2).

In het supralitoraal fysiotop, worden volgende ecotopen onderscheiden:

- De potentiële pionierzone: onbegroeide zones boven gemiddeld hoog water bij doodtij (HW85). In deze zone is er potentie voor schorvorming op basis van de hoogteligging en het substraat maar zijn andere factoren zoals de hydrodynamische omstandigheden en/of de waterverzadiging ongunstig;
- Schor: de zone begroeid met vegetatie kenmerkend voor estuariene of fluviatiele omstandigheden;
- Supralitoraal hard antropogeen: door de mens verharde zones boven (HW85) maar waar de verharding nog mogelijkheden voor vegetatieontwikkeling laat. In deze zone is dus een beperkte ecologische waarde aanwezig is;
- Antropogeen: door de mens verharde zones waar geen algen of hogere planten groeien en dus zonder ecologische waarde;
- Getijdeplas: grote waterplas in het supralitoraal;
- Hoog supralitoraal: rivierbegeleidende habitats met een begroeiing die niet typisch estuarien is zoals dijkgraslanden, struweel en bosstroken binnen brakke zone,... . Overspoeling gebeurt enkel bij hoge waterstanden waarbij hoge springtijden meestal samenvallen met hoge bovenafvoeren. In oorsprong zijn het vaak opgehoogde delen al dan niet met veiligheidsfunctie.

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

Voor 2016 worden de kaarten van de Beneden-Zeeschelde, Boven-Zeeschelde, Rupel en Durme geactualiseerd. De geomorfologische kartering van 2016 is een polygonenkaart gedigitaliseerd in ARCGIS op basis van false colour beeldmateriaal voor BEZ van 02 maart 2016 (bron: nv De Vlaamse Waterweg) en true colour orthofoto's voor BOZ, Rupel en Durme van 20 maart, 21 maart en 10 juni 2016. Aangezien de vliegtijden van de Vlaamse true-color beelden niet altijd samenvielen met laagwater (bvb. in delen van de Durme) zijn voor de interpretatie van de subtraatypes in de lagere slikzones ook true colour orthofoto's gebruikt van 30 maart 2017 (bron: GDI-Vlaanderen van AGIV) naast veldwaarnemingen en verschilkaarten van de digitale hoogtemodellen.

3.3 Ecotopen in de Zeeschelde

3.3.1 Ecotopen van de Beneden-Zeeschelde

In Tabel 3-3 staan de ecotooppervlaktes voor 2010 t/m 2016.

Tabel 3-3. Oppervlaktes van ecotopen en percentage van totaal in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010 en 2016.

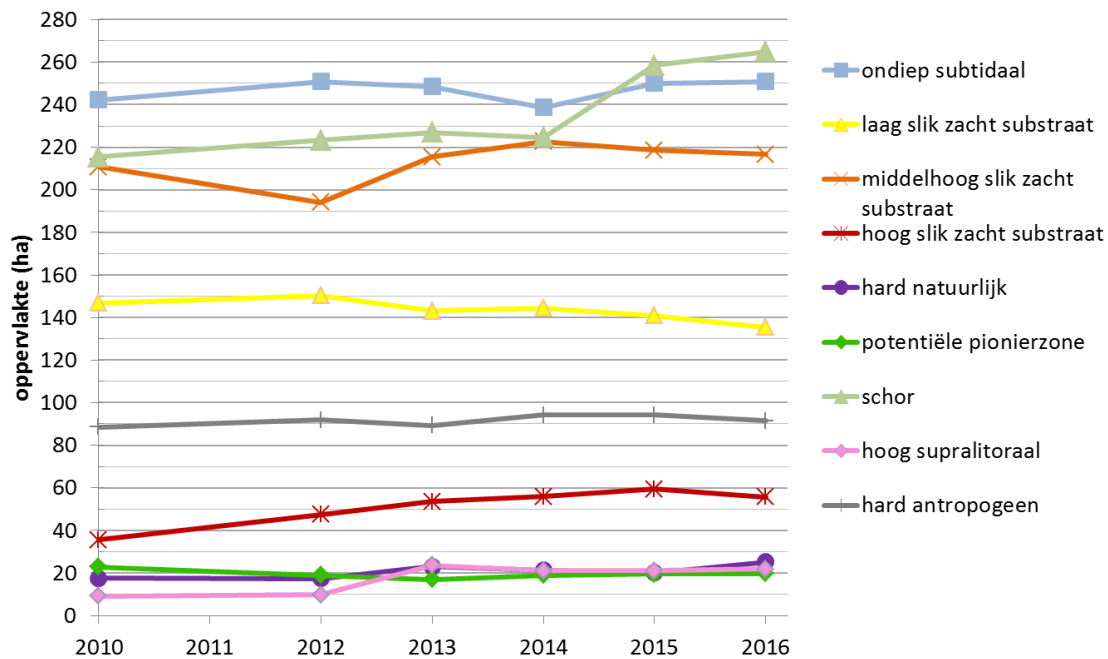
Ecotoop	2010		2012		2013		2014		2015		2016		
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
subtidaal	diep	1964,6	58,6	1967,1	58,4	1962,9	57,8	1965,8	57,9	1965,9	57,0	1968,8	57,4
	matig diep	396	11,8	395,8	11,8	389,8	11,5	385,3	11,4	381,7	11,1	380,4	11,1
	ondiep	242,3	7,2	250,8	7,4	248,5	7,3	238,8	7,0	250,1	7,3	250,9	7,3
zacht substraat	laag slik	146,8	4,4	150,4	4,5	143,0	4,2	144,4	4,3	141,0	4,1	135,4	3,9
	middelhoog slik	210,7	6,3	194,1	5,8	215,4	6,3	222,6	6,6	218,6	6,3	216,6	6,3
	hoog slik	35,5	1,1	47,4	1,4	53,6	1,6	55,9	1,6	59,4	1,7	55,6	1,6
natuurlijk hard substraat	laag slik	14	0,4	14,7	0,4	20,9	0,6	18,8	0,6	17,7	0,5	21,6	0,6
	middelhoog slik	3,5	0,1	2,6	0,1	1,8	0,1	2,4	0,1	2,2	0,1	3,4	0,1
	hoog slik	0	0	0,1	0	0,2	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0,0
	supralitoraal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
antropogeen hard substraat	laag slik	15,5	0,5	19,9	0,6	20,6	0,6	20	0,6	20,8	0,6	20,2	0,6
	middelhoog slik	48,8	1,5	46,8	1,4	47,9	1,4	49,8	1,5	48,7	1,4	47,6	1,4
	hoog slik	10,8	0,3	10,9	0,3	9,2	0,3	10,3	0,3	10,2	0,3	9,9	0,3
supralitoraal	supralitoraal hard antropogeen	13,5	0,4	14,2	0,4	11,6	0,3	14,1	0,4	14,5	0,4	13,8	0,4
	potentiële pionierzone	22,9	0,7	18,9	0,6	17,0	0,5	18,9	0,6	19,5	0,6	19,6	0,6
	schor	215,5	6,5	223,3	6,6	226,9	6,7	224,6	6,6	257,5	7,5	263,6	7,7
	getijdenplas	0	0	0	0	0,4	0	0	0	1,0	0	1,4	0,0
	hoog supralitoraal	9,1	0,3	9,8	0,3	23,6	0,7	21,0	0,6	21,0	0,6	21,9	0,6
	antropogeen	0,9	0	0,8	0	1,01	0	1,2	0	18,0	0,5	1,8	0,1
TOTAAL	3350,4	100	3367,6	100	3393,9	100	3394,0	100	3447,9	100	3432,7	100,0	

Tabel 3-4. Lange- en korte termijnevoluitie in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010, 2015 en 2016.

Uitgedrukt in hectares areaalverschil en procentueel aandeel van het verschil t.o.v. het eerste jaar

Hoogtezone	Ecotoop	2016-2010		2016-2015	
		ha	%	ha	%
subtidaal	diep subtidaal	4,2	0,2	2,9	0,1
	matig diep subtidaal	-15,6	-3,9	-1,3	-0,3
	ondiep subtidaal	8,6	3,5	0,8	0,3
	totaal subtidaal	-2,9	-0,1	2,3	0,1
intertidaal	laag slik zacht substraat	-11,4	-7,7	-5,6	-3,9
	middelhoog slik zacht substraat	5,9	2,8	-2,0	-0,9
	hoog slik zacht substraat	20,1	56,6	-3,8	-6,4
	totaal slik zacht substraat	14,6	3,7	-11,4	-2,7
supralitoraal	natuurlijk hard substraat	7,7	11,2	5,2	7,5
	Potentiële pionierzone	-3,3	-14,2	0,1	0,7
	Schor	48,1	22,3	6,1	2,4
	Getijdenplas	1,4	>>	0,4	39,8
	hoog supralitoraal	12,8	140,9	0,9	9,4
	antropogeen hard substraat	2,7	121,1	-1,9	95,8
TOTAAL	82,3	-15,2			

3.3.1.1 Langetermijn evolutie van 2010 tot 2016



Figuur 3-3 Temporele evolutie van de oppervlakte van de ecologisch belangrijkste ecotopen in de Beneden-Zeeschelde.

Globaal is het matig diep subtidaal gebied sterk vermindert (Tabel 3-4). Het ondiep subtidaal vertoont een daling rond 2014 met nadien een toename van 13.5 ha ten koste van slik en matig diep subtidaal. Ter hoogte van de Parelplaat in 2015 en aan de binnenbocht ter hoogte van Fort Filip is dit goed te zien.

Het intertidaal vertoont meer variatie in oppervlakte (Figuur 3-3). Het zachte laag slik neemt sinds 2012 sterk af. Tot 2014 sedimenteerde een deel op naar middelhoog slik, sinds 2014 gaat het vooral verloren aan het ondiep water. Het areaal zacht middelhoog slik neemt sinds 2014 af. De oppervlakte zacht hoog slik nam sterk toe tot 2015 waarna een verlies van 4ha optreedt. De toename van dit *hoog slik* is grotendeels terug te vinden in de ontpoldering van Lillo (tot. opp. = 9.3ha), de aantakking Burchtse weel (tot. opp. = 18.3ha) en dijkverleggingen rond Twaalf sluizen (tot. opp. = 5.43 ha) en sluizen van KBR (tot. opp. = 5.96 ha). Ze zorgden tussen 2010 en 2015 voor een areaaltoename aan zacht substraat van 27.35 ha. De recente sedimentatie van hoog slik en omzetting naar potentiële pionierszone ter hoogte van Lillo en Burchtse weel zijn de voornaamste reden voor het verlies aan zacht hoog slik van de laatste jaren. Op de slikken zijn vanaf 2010 steeds grotere oppervlaktes van hard natuurlijk veen of kleibanken komen bloot te liggen met een opvallende toename in het laatste jaar (2015- 2016).

De *potentiële pionierzone* vertoont een afname in de laatste 4 jaar maar blijft in het laatste jaar stabiel. De afname treedt enerzijds op door omzetting naar schor en anderzijds door erosie. Tussen 2010 en 2013 is er een beperkte maar geleidelijke toename van het *schor*, in 2014 keert dit en is er zelfs een afname van 2,2 ha. Vanaf 2015 vergrootte het schorareaal sterk ten gevolge van het werkzaam Bazels GGG (tot. opp. = 31.8ha. De oppervlakte breuksteen (hard antropogeen substraat) nam algemeen toe tot 2013. Na 2014 bleef de oppervlakte stabiel en in 2016 verminderde de oppervlakte zelfs met 2 ha ten gevolge van sedimentafzettingen (zie hoofdstuk 13 – sedimentatie en erosie op punten en raaien).

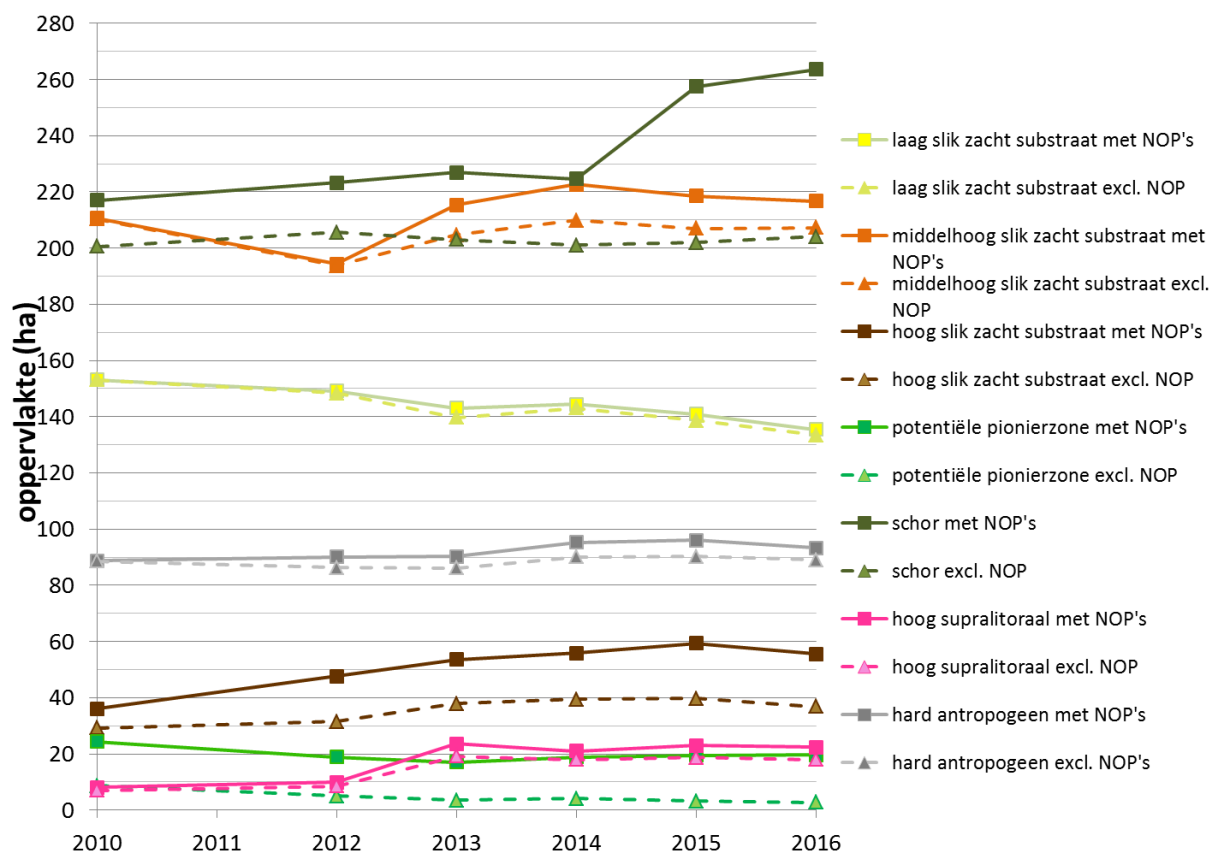
Het hoog supralitoraal, bestaande uit opgehoogde delen, hoge (dijk)zones zonder typische schorvegetatie verdubbelde in areaal vanaf 2012. Deels komt dit door een nauwkeurigere afbakening met de beschikbaarheid van false-colour beelden en een vegetatiekaart in 2013, deels door niet laag genoeg afgegraven nieuwe estuariene gebieden.

Wanneer we de evolutie van de ecotopen in de Beneden-Zeeschelde onder rechtstreekse invloed van veranderingen in de vaargeul willen te zien krijgen, is het goed om ons te focussen binnen de ‘enge’ planimetrie van het estuarium met name het estuariene deel van de Beneden-Zeeschelde zonder de laterale uitbreidingen zoals ontpolderingen. De gebieden die dus niet in rekening worden gebracht zijn ‘nieuwe’ ontwikkelings- of estuariene gebieden waaronder ontpolderingen (Paardeschor, Ketenisse ~2004 en Lillo-2012), dijkverleggingen (Twaalf sluizen - 2013-’15, thv sluizen van KBR 2012-’13), de aantakking Burchtse Weel sinds 2013 en het Bazels GGG sinds 2015.

In Figuur 3-4 en Tabel 3-5 is de Beneden-Zeeschelde binnen zijn ‘enge planimetrie’ te zien. Opvallend is dat het laag slik 20 ha verliest tussen 2010 en 2016. Het dubbele van het totale Beneden-Zeeschelde-oppervlakteverlies. Het middelhoog slik oppervlakte ‘enge planimetrie’ kent een beperkt verlies. Enkel het zacht hoog slik kent een toename van 10 ha in 2015 met een lichte terugval tussen 2015-2016. De oppervlakte potentiële pionierzone is grotendeels terug te vinden in de nieuwe gebieden en vertoont in de enge planimetrie een daling. Het schor neemt licht toe van 201 ha naar 204 ha.

Tabel 3-5, Ecotooparealen in de ‘enge planimetrie’ van de Beneden-Zeeschelde zonder de ontpolderingen, dijkverleggingen en aantakkingen (Natuurontwikkelingsproject = NOP)

Ecotoopareaal zonder NOP	2010	2012	2013	2014	2015	2016
hard antropogeen	88.6	86.3	86.1	90.1	90.3	89
laag slik zacht substraat	153.1	148.4	139.8	143.1	138.6	133,5
middelhoog slik zacht substraat	210.3	193.7	204.7	209.8	207	207,2
hoog slik zacht substraat	29.2	31.5	37.9	39.4	39.6	36,8
potentiële pionierzone	8.7	5	3.5	4.2	3.2	2,8
schor	200.6	205.7	203	201.1	202	204,2
hoog supralitoraal	6.9	8.5	19.1	18	18.7	18



Figuur 3-4. Temporele evolutie van de oppervlakte van de ecologisch belangrijke ecotopen in de Beneden- Zeeschelde met en zonder NOP's (natuurontwikkelingsprojecten zoals ontpolderingen, GGG's en dijkverleggingen).

3.3.1.2 Korte termijnevolutie van 2015 tot 2016

Gedurende het laatste jaar van de metingen nam de totale oppervlakte subtidaal toe met 4.1ha. Voornamelijk de ondiepe en diepe zones nam sterk toe. Dit had gevolgen voor het matig diep subtidaal dat licht afnam, maar zeker het intertidaal moest inboeten. De versteiling van het subtidaal gradiënt zet zich geleidelijk door tot op het laag slik dat in oppervlakte met 5.5ha achteruit ging. Lokaal gebeurt soms ook het omgekeerde nabij het Galgenweel waar versteiling aan de buitenbocht sedimentatie aan de binnenbocht samengaat met abrupte zandafzettingen op het laag slik met omzetting van breuksteen naar zacht substraat en zelfs lichte slikaanuitgroei (Figuur 3-5; zie hoofdstuk 13 – sedimentatie en erosie op punten en raaien (raai GW)). De verschuivingen van lagere naar hogere slikecotopen (laag->middelhoog->hoog-> potentiële pionierzone) spelen zich voornamelijk af ter hoogte van de sluisen van KBR en Burchtse Weel en Lillo. Schoruitbreiding vindt meer verspreid plaats zoals aan de dijkverleggingen stroomaf Noordkasteel. Het begraasd schor in Bazels GGG nam beperkt toe (31.79 ha in 2015; 32.67 ha in 2016).



Figuur 3-5. Sterke toename aan zacht hoog slik- en potentiële pionierzone areaal in het aangetakt gebied van Burchtse Weel ten gevolge van sedimentatie en uitgroei laag slik nabij Galgenweel.

3.3.2 Ecotopen van de Boven-Zeeschelde

In Tabel 3-6 zijn de ecotooppoppervlaktes weergegeven voor 2010 en 2013. De evolutie tussen de jaren is terug te vinden in Tabel 3-7.

Tabel 3-6. Oppervlaktes van ecotopen (ha) en percentage van totale oppervlakte in de Boven-Zeeschelde 2010, 2013 en 2016.

Ecotoop	Ecotoop	2010		2013		2016	
		ha	%	ha	%	ha	%
Subtidaal	diep subtidaal	274,73	20,69	286,71	20,96	289,18	21,11
	matig diep subtidaal	332,41	25,04	322,12	23,55	317,07	23,15
	ondiep subtidaal	126,22	9,51	130,30	9,52	126,99	9,27
zacht substraat	laag slik zacht substraat	57,18	4,31	53,35	3,90	57,24	4,18
	middelhoog slik zacht substraat	72,49	5,46	68,63	5,02	77,44	5,65
	hoog slik zacht substraat	9,52	0,72	4,66	0,34	8,05	0,59
natuurlijk hard substraat	laag slik hard natuurlijk	0,29	0,02	1,64	0,12	1,75	0,13
	middelhoog slik hard natuurlijk	0,51	0,04	1,33	0,10	1,27	0,09
	hoog slik hard natuurlijk	0,00	0,00	0,06	0,00	0,05	0,00
antropogeen hard substraat	laag slik hard antropogeen	25,80	1,94	28,15	2,06	30,56	2,23
	middelhoog slik hard antropogeen	41,27	3,11	38,69	2,83	37,22	2,72
	hoog slik hard antropogeen	4,78	0,36	2,75	0,20	2,28	0,17
Supralitoraal	supralitoraal hard antropogeen	12,37	0,93	2,68	0,20	0,86	0,06
	potentiele pionierzone	4,15	0,31	3,39	0,25	1,40	0,10
	Schor	357,70	26,94	399,82	29,23	396,58	28,95
	Getijdenplas	1,85	0,14	1,15	0,08	1,50	0,11
	hoog supralitoraal	5,46	0,41	19,59	1,43	17,97	1,31
	antropogeen	0,92	0,07	2,99	0,22	2,26	0,17
TOTAAL		1327,65		1368,01		1369,67	

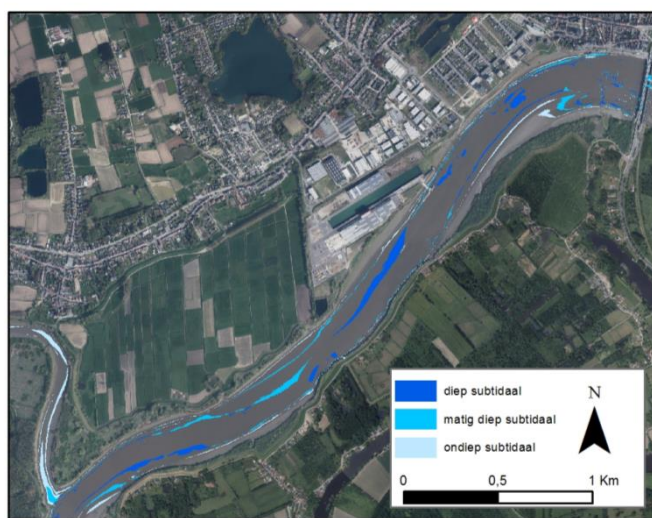
Tabel 3-7. Ecotoopevolutie in de Boven- Zeeschelde 2010, 2013 en 2016.

Uitgedrukt in hectares areaalverschil tussen twee jaren en het procentueel aandeel van het verschil t.o.v. het eerste jaar

Hoogtezone	Ecotoop	2016 -2010		2016 - 2013	
		ha	%	ha	%
Subtidaal	diep subtidaal	14,5	5,3	2,5	0,9
	matig diep subtidaal	-15,3	-1,9	-5,1	-1,6
	ondiep subtidaal	0,8	-0,2	-3,3	-2,5
	<i>totaal subtidaal</i>	-0,1	0,0	-5,9	-0,8
Intertidal	laag slik zacht substraat	0,1	0,1	3,9	7,3
	middelhoog slik zacht substraat	4,9	6,8	8,8	12,8
	hoog slik zacht substraat	-1,5	-15,4	3,4	72,7
	<i>totaal slik zacht substraat</i>	3,5	2,5	16,1	12,7
	natuurlijk hard substraat	2,3	283,8	0,0	1,3
Supralitoraal	potentiële pionierzone	-2,8	-66,3	-2,0	-58,7
	Schor	38,9	10,9	-3,2	-0,8
	Getijdenplas	-0,4	-18,9	0,4	30,4
	hoog supralitoraal	12,5	229,1	-1,6	-8,3
	antropogeen hard substraat	-13,3	-15,8	-1,4	-1,9
	Antropogeen	1,3	1,5	-0,7	-24,4
	TOTAAL	42,0		1,7	

Eén van grootste verschuivingen is de toename van diep subtidaal areaal ten koste van het *matig diep subtidaal* ecotoop en vooral in de zone tussen Temse en de Durmemonding (zie Figuur 3-6). Ook de laatste 3 jaar blijft deze omzetting doorgaan maar in mindere mate. Dit wijst op een uitruiming van de vaargeul met steiler wordende oevers als gevolg.

Het *laag slik* is stabiel gebleven tussen 2010-2016 vooral het *middelhoog slik* is sterk toegenomen en met name in de laatste 3 jaar is de toename verdubbeld o.a. in de ontpolderingen van Wijmeers (+9,57 ha; zie Figuur 3-7) en het GGG Bergenmeersen (+1.4 ha). Het *hoog slik* areaal daalde in de laatste 6 jaar ondanks de toename door de ontpoldering (+2.9 ha) en het GGG (+0.4 ha). Het slikkig habitat van het supralitoraal of *potentiële pionierzone* daalde. De sterke schorttoename tussen 2010 en 2016 is grotendeels te wijten aan het GGG Bergenmeersen (+31.5 ha in 2013 en 27.5 ha in 2016) alsook de Wijmeers ontpoldering (+4.2ha).

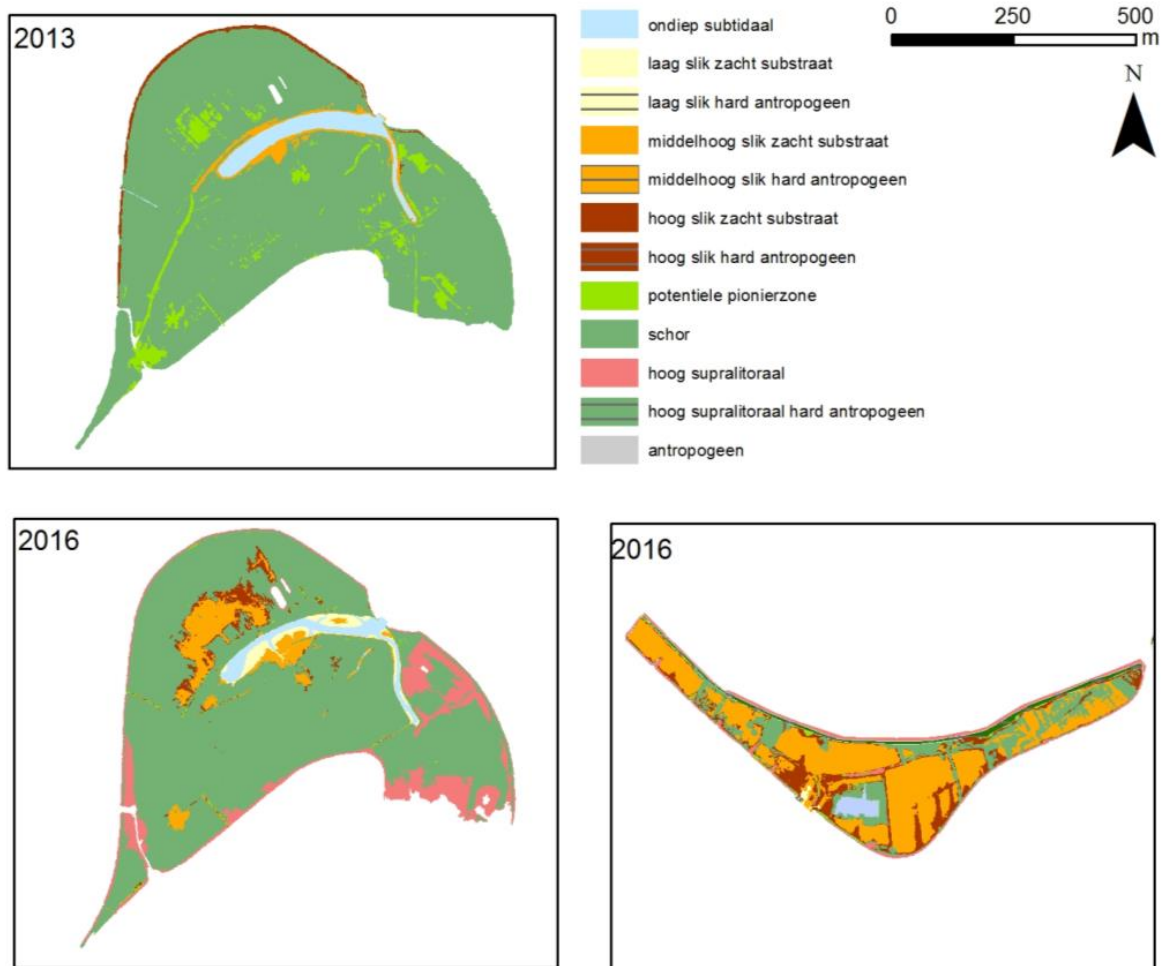


Figuur 3-6. Veranderingen in de subtidaal ecotopen tussen 2013 en 2016 tussen Temse brug - Durme monding.

De daling van *schorareaal* tussen 2013 en 2016 ondanks de ontpoldering van Wijmeers (schor:+4,2 ha) is vooral te wijten aan de areaalvermindering in GGG Bergenmeersen (zie Figuur 3-7). Enerzijds

ten gevolge van vegetatiesterfte bij lange overspoelingsduren en slibafzettingen en anderzijds als gevolg van het verfijnen van de ecotoopgrenzen binnen het GGG (schor-hoog supralitoraal: ~4,65 m TAW). Hierdoor is schor toegewezen aan hoog supralitoraal habitat.

Ook het oppervlakte estuarien gebied nam tussen 2010 en 2013 toe door het openstellen van GGG Bergenmeersen (opp. 40,67 ha). Op basis van een verbeterde en grotere tijdataset voor het gebied kon het getijbeïnvloede deel (~5 m TAW) beter afgebakend worden in de ecopenkaart van 2016 waardoor de oppervlakte estuarien gebied is bepaald op 36,5ha.



Figuur 3-7. Ecotopenkaart van het GGG Bergenmeersen voor 2013 en 2016 (links) en de ontpoldering van Wijmeers (rechts) voor 2016.

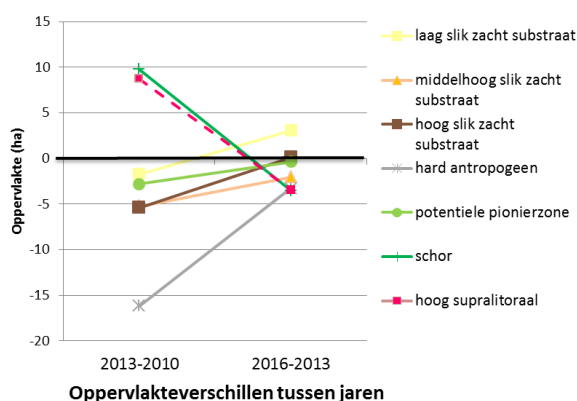
Om na te gaan wat verandert onder invloed van tijdstroming, tijhoogteveranderingen en sedimentatie/erosie nabij de vaargeul wordt ook hier de ecotoopevolutie bekeken binnen de 'enge planimetrie' van de Boven-Zeeschelde (Tabel 3-8) met andere woorden zonder GGG Bergenmeersen, Wijmeers en GGG Lippenbroek.

Hierbij is een sterk verlies van middelhoog en hoog slikareaal zichtbaar dat in de totale oppervlaktes (Tabel 3-6, Tabel 3-7) enkel kon gecompenseerd worden door de nieuwe ontpolderingen en GGG's. Het laag slik met zacht substraat nam toe vooral in de laatste 3 jaar. Dit enerzijds door erosie van het middelhoog slik en een beperkte laterale uitbreiding in sommige binnenbochtlocaties doordat zandwinning hier is weggefallen (zie hoofdstuk 13 – sedimentatie en erosie op punten en raaien). De daling van het hard antropogeen was initieel vooral te wijten aan vegetatieontwikkeling in zones op

het supralitoraal. Nu treedt een toename op in het laag slik (erosie of bescherming) en een afname op het hoog slik ten gevolge van sedimentatie. Dalingen van potentiële pionierzone zijn vaak te wijten aan schoraangroei. De globale schoraangroei is de laatste 3 jaar echter gestopt en globaal zelfs omgeslagen tot een verlies Figuur 3-8.

Tabel 3-8. Ecotooparealen en verschillen in de 'enge planimetrie' van de Boven-Zeeschelde zonder ontpolderingen en GGG's
Verschillen uitgedrukt in hectares areaalverschil tussen twee jaren en het procentueel aandeel van het verschil t.o.v. het eerste jaar.

Ecotoop	2010	2013	2016	2016-2010		2016-2013	
	ha	ha	ha	ha	%	ha	%
laag slik zacht substraat	55.0	53.2	56.3	1.3	2.4	3.1	5.8
middelhoog slik zacht substraat	72.5	67.3	65.2	-7.3	-10.1	-2.1	-3.1
hoog slik zacht substraat	9.5	4.1	4.2	-5.3	-55.6	0.1	2.9
hard antropogeen	95.5	79.3	76.0	-19.4	-20.4	-3.3	-4.1
potentiële pionierzone	4.1	1.3	1.0	-3.2	-76.1	-0.4	-26.4
schor	351.0	360.8	357.3	6.2	1.8	-3.5	-1.0
hoog supralitoraal	5.5	14.2	10.8	5.3	96.9	-3.4	-24.2



Figuur 3-8. Oppervlakteverschillen tussen de opeenvolgende ecotoopkaarten voor de Boven- Zeeschelde.

3.3.3 Ecotopen van de Durme en Rupel

A. Rupel

Tabel 3-9. Ecotoopevolutie in de Rupel tussen 2010 en 2016, alsook korte en lange termijns evolutie
Verschillen uitgedrukt in hectares areaalverschil tussen twee jaren en het procentueel aandeel van het verschil t.o.v. het eerste jaar.

hoogtezone	Ecotoop	2010		2013		2016		2016-2010		2016-2013	
		Ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
subtidaal	diep subtidaal	23,31	9,5	23,31	9,5	23,37	9,5	0,06	0,2	0,06	0,2
	matig diep subtidaal	94,43	38,3	94,6	38,4	95,77	38,9	1,34	1,4	1,17	1,2
	ondiep subtidaal	32,33	13,1	31,99	13	31,53	12,8	-0,80	-2,5	-0,46	-1,4
	subtidaal	150,08	60,89	149,90	60,80	150,39	61,07	0,59	0,4	0,77	0,5
intertidaal zacht substraat	laag slik zacht substraat	13,17	5,3	13,17	5,3	12,19	5	-0,98	-7,5	-0,98	-7,5
	middelhoog slik zacht substraat	19,2	7,8	16,92	6,9	15,92	6,5	-3,28	-17,1	-1,00	-5,9
	hoog slik zacht substraat	0,75	0,3	0	0	0,12	0	-0,63	-83,9	0,12	>100
	slik zacht substraat	33,12	13,4	30,1	12,2	28,23	11,5	-4,89	-14,8	-1,87	-6,2
interidaal natuurlijk hard	laag slik natuurlijk hard substraat	0	0	0,05	0	0,05	0	0,05	>100	0,00	-6,5
	middelhoog slik natuurlijk hard substraat	0,01	0	0,08	0	0,32	0,1	0,31	>100	0,24	283,8
	hoog slik natuurlijk hard substraat	0	0	0	0	0	0	0,00	-100	0,00	-100
	slik natuurlijk hard substraat	0,02	0	0,14	0,1	0,37	0,2	0,35	>100	0,23	166,8
intertidaal hard	laag slik hard antropogeen	6,89	2,8	7,84	3,2	8,4	3,4	1,51	22,0	0,56	7,2
	middelhoog slik hard antropogeen	13,06	5,3	11,96	4,9	11,49	4,7	-1,57	-12,1	-0,47	-3,9

antropogeen	hoog slik hard antropogeen	1,25	0,4	0,33	0,1	0,32	0,1	-0,93	-74,5	-0,01	-2,3
	slik hard antropogeen	21,21	8,6	20,13	8,2	20,21	8,2	-1,00	-4,7	0,08	0,4
supralitoraal	potentiele pionierzone	0,21	0,1	0,01	0	0	0	-0,21	-100	-0,01	-100
	schor	36,62	14,9	38,85	15,8	39,77	16,1	3,15	8,6	0,92	2,4
	hoog supralitoraal	3,25	1,3	6,6	2,7	6,38	2,6	3,13	96,1	-0,22	-3,4
	supralitoraal hard antropogeen	1,91	0,8	0,36	0,1	0,37	0,2	-1,54	-80,6	0,01	2,5
	antropogeen	0,04	0	0,48	0,2	0,54	0,2	0,50	>100	0,06	11,5
TOTAAL		246,5		246,6		246,3		0,08		-0,03	

Tussen de 3 geanalyseerde ecotoopkaarten bleven de subtidale oppervlakten binnen de Rupel vrij stabiel zeker in de laatste 3 jaar. Er is ook in de Rupel een versteiling van de oevers zichtbaar door een afname van het zacht middelhoog slikareaal ten koste van het schor en hoog supralitoraal.

B. Durme

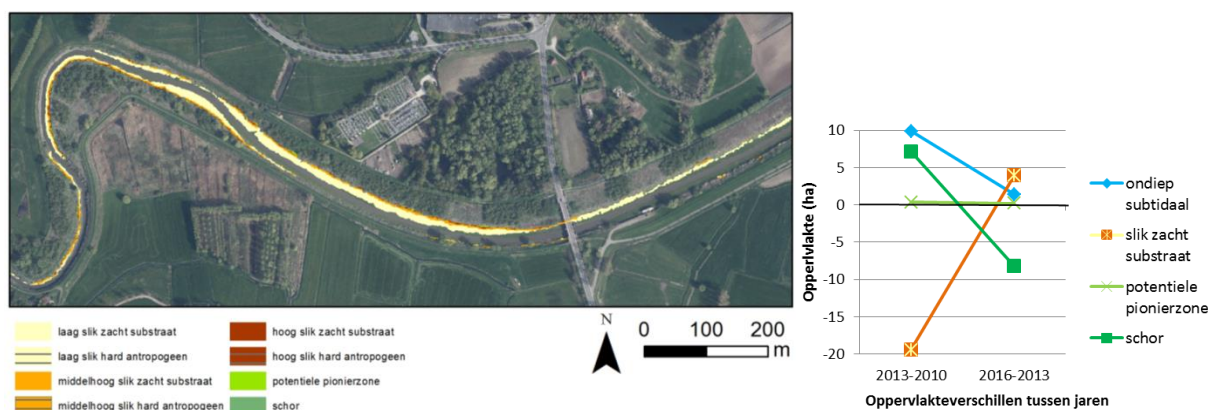
Tabel 3-10. Ecotoop-evolutie in de Durme tussen 2010 en 2016, alsook korte en lange termijn-evolutie
Verschillen uitgedrukt in hectares areaalverschil tussen twee jaren en het procentueel aandeel van het verschil t.o.v. het eerste jaar.

hoogtezone	Ecotoop	2010		2013		2016		2016-2010		2016-2013	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
subtidaal	diep subtidaal	0,23	0,15	0,23	0,15	0	0	-0,23	-100	-0,23	-100,0
	matig diep subtidaal	1,01	0,66	1,31	0,85	0,23	0,15	-0,78	-77,3	-1,08	-82,4
	ondiep subtidaal	11,2	7,27	21,11	13,73	22,55	14,86	11,35	101,4	1,44	6,8
	subtidaal	12,44	7,47	22,64	14,73	22,78	15,01	10,34	83,2	0,14	0,6
intertidaal	laag slik zacht substraat			18,85	12,26	22,85	15,06			4,00	21,2
	middelhoog slik zacht substraat			12,36	8,04	12,16	8,01			-0,20	-1,6
	zacht substraat			2,03	1,32	2,11	1,39			0,08	4,1
	slik zacht substraat	52,63	34,19	33,24	21,63	37,12	24,46	-15,51	-29,5	3,88	11,7
intertidaal hard antropogeen	laag slik hard antropogeen			0,85	0,55	1,03	0,68			0,17	20,8
	middelhoog slik hard antropogeen			1,3	0,85	1,42	0,94			0,12	9,0
	hoog slik hard antropogeen			0,05	0,03	0,11	0,07			0,06	126,7
	slik hard antropogeen	2,13	1,39	2,2	1,43	2,56	1,69	0,43	20,0	0,36	16,2
supralitoraal	potentiele pionierzone	0	0	0,38	0,25	0,58	0,38	0,58	>100	0,2	53,4
	schor	86,21	55,99	93,35	60,74	85,13	56,1	-1,08	-1,3	-8,22	-8,8
	supralitoraal hard antropogeen	0,14	0,09	0,18	0,11	0,17	0,11	0,03	20,7	-0,01	-3,2
	hoog supralitoraal antropogeen	0,31	0,2	1,52	0,99	3,29	2,17	2,98	>100	1,77	116,9
antropogeen	0,09	0,06	0,19	0,12	0,11	0,07	0,02	17,4	-0,12	-42,1	
TOTAAL		153,96		153,69		151,74		-2,22	-1,4	-1,95	-1,3

In het kader van de onderhoudswerken Durme zijn sinds 2010 zandwinningen en oeverafgravingen uitgevoerd waardoor het aandeel ondiep subtidaal in de Durme sterk toe nam ten koste van het zacht slikareaal (Tabel 3-10, Figuur 3-9). Direct en indirect schorverlies tussen 2013-2016 zorgde samen met de sedimentatie van de randen van de ondiep subtidaalzones (zie hoofdstuk 13 – sedimentatie en erosie op punten en raaien) voor opnieuw een aangroei van het zacht slikareaal en dan vooral de lage slikzone.

Het schorareaal nam tussen 2010-2013 toe (+7,14ha) maar resulteert over de totale periode tot een licht verlies. Dit hoofdzakelijk te wijten aan directe oeverafgravingen vooral in het stroomopwaartse deel van de de Durme (zoals te zien in Figuur 3-9 en zie hoofdstuk 13 – sedimentatie en erosie op punten en raaien)

De afbakening van het hoog supralitoraal ecotoop (zonder de typische schorvegetaties) is in 2016 strikter gebeurd ten gevolge van beter hoogtemodel en tijdata. De verharde en antropogeen zones bleven stabiel.



Figuur 3-9. Zones met schorverlies en omzetting in sliyecotopen tussen 2013 en 2016 ter hoogte van 'Moerasput' nabij Waasmunsterbrug (*links*); Oppervlakte verschillen tussen de opeenvolgende ecotopenkaarten voor de Durme (*rechts*).

3.3.4 Ecotopen van de Ringvaart en tijarm Zwijnaarde

De ecotopen van de getij-aantakking van de Ringvaart en tijarm Zwijnaarde worden in deze rapportage voor het eerst gerapporteerd. Deze getij-aantakking aan de Zeeschelde zijn ontstaan door de aanleg van de ringvaart rond Gent in 1975. Sindsdien staat deze uitgegraven ringvaart (22ha) en een deel van de middenloop van de Boven-Schelde (16 ha) onder getij invloed.

De diep in het landschap uitgegraven ringvaart bestaat voornamelijk uit matig diep subtidaal gebied met steile oevers van hard antropoogeen slik en supralitoraal gebied en een beperkte vegetatiegordel.

De 'tijarm-Zwijnaarde' of het getijbeïnvloede deel van de Boven-Schelde zonder scheepvaart, bestaat uit ondiep subtidaal met overwegend middelhoog slik met slibrijk zacht substraat en schor op de oevers.

Tabel 3-11. Ecotooppoppervlaktes van de Ringvaart en tijarm Zwijnaarde in 2016.

	ecotoop 2016	Ringvaart		tijarm Zwijnaarde	
		ha	%	ha	%
subtidaal	a_matig diep subtidaal	14,66	60,73		
	a_ondiep subtidaal	2,73	11,31		
	ondiep subtidaal			7,67	47,29
intertidaal zacht substraat	laag slik zacht substraat			1,58	9,74
	middelhoog slik zacht substraat			3,14	19,36
	hoog slik zacht substraat			0,17	1,05
intertidaal hard antropoogeen	laag slik hard antropoogeen			0,24	1,48
	middelhoog slik hard antropoogeen			0,54	3,33
	hoog slik hard antropoogeen			0,05	0,31
	a_slik hard antropoogeen	4,30	17,81		
supralitoraal	a_supralitoraal hard antropoogeen	0,24	0,99	0,05	0,31
	a_schor	2,21	9,15		
	Schor			2,77	17,08
	Antropoogeen			0,01	0,06
	TOTAAL	24,14		16,22	

3.3.5 Ecotopen volgens saliniteitszone en KRW-zones

Om een beter beeld te krijgen over de verdeling van de ecotopen langsheen de saliniteitszones en ten behoeve van de kader Richtlijn Water zijn de ecotooppoppervlaktes weergegeven in Tabel 3-12.

Tabel 3-12. Ecotooppoppervlaktes van de verschillende saliniteitszones in de Zeeschelde, Rupel en Durme in 2016.

Ecotoop 2016		Beneden-Zeeschelde					
		Mesohalien		Zone met sterke saliniteitsgradiënt		Oligohalien	
		ha	%	ha	%	ha	%
subtidaal	diep subtidaal	536,46	51,44	1146,50	61,57	285,85	54,24
	matig diep subtidaal	131,40	12,60	191,14	10,26	57,85	10,98
	ondiep subtidaal	100,77	9,66	122,12	6,56	27,98	5,31
intertidaal zacht substraat	laag slik zacht substraat	54,08	5,19	67,51	3,63	13,84	2,63
	middelhoog slik zacht substraat	96,00	9,21	99,41	5,34	21,23	4,03
	hoog slik zacht substraat	29,52	2,83	18,60	1,00	7,46	1,42
intertidaal natuurlijk hard substraat	laag slik hard natuurlijk	1,91	0,18	19,64	1,05	0,08	0,02
	middelhoog slik hard natuurlijk	0,43	0,04	3,00	0,16	0,02	0,00
	hoog slik hard natuurlijk			0,07	0,00	0,01	0,00
	supralitoraal hard natuurlijk			0,02	0,00	0,00	0,00
intertidaal hard antropogeen	laag slik hard antropogeen	3,43	0,33	7,51	0,40	9,27	1,76
	middelhoog slik hard antropogeen	4,24	0,41	29,07	1,56	14,32	2,72
	hoog slik hard antropogeen	1,37	0,13	7,59	0,41	0,95	0,18
	slik hard antropogeen					0,00	0,00
supralitoraal	supralitoraal hard antropogeen	1,28	0,12	10,80	0,58	2,11	0,40
	potentiele pionierzone	4,75	0,46	13,32	0,72	1,57	0,30
	Schor	72,75	6,98	114,89	6,17	75,95	14,41
	getijdeplas			0,15	0,01	1,25	0,24
	hoog supralitoraal antropogeen	4,47	0,43	10,76	0,58	6,69	1,27
TOTAAL		1042,86		1862,10		527,02	

Ecotoop 2016		Boven-Zeeschelde					
		Oligohalien		Zoet korte verblijftijd		Zoet lange verblijftijd	
		Zeeschelde III		Zeeschelde II		Zeeschelde I	
subtidaal	diep subtidaal	181,47	41,46	13,43	3,40	98,79	18,09
	matig diep subtidaal	62,00	14,16	123,46	31,28	131,62	24,10
	ondiep subtidaal	34,93	7,98	48,75	12,35	43,30	7,93
intertidaal zacht substraat	laag slik zacht substraat	25,38	5,80	13,18	3,34	18,68	3,42
	middelhoog slik zacht substraat	35,56	8,12	21,56	5,46	20,33	3,72
	hoog slik zacht substraat	1,32	0,30	5,86	1,48	0,87	0,16
intertidaal natuurlijk hard substraat	laag slik hard natuurlijk			0,52	0,13	1,22	0,22
	middelhoog slik hard natuurlijk			0,06	0,02	1,20	0,22
	hoog slik hard natuurlijk			0,00	0,00	0,05	0,01
	supralitoraal hard natuurlijk						
intertidaal hard antropogeen	laag slik hard antropogeen	3,95	0,90	15,61	3,96	10,99	2,01
	middelhoog slik hard antropogeen	9,44	2,16	13,06	3,31	14,72	2,70
	hoog slik hard antropogeen	0,60	0,14	0,84	0,21	0,84	0,15
	slik hard antropogeen						
supralitoraal	supralitoraal hard antropogeen	0,37	0,08	4,17	1,06	0,65	0,12
	potentiele pionierzone	0,21	0,05	1,03	0,26	0,16	0,03
	schor	79,49	18,16	119,56	30,29	197,53	36,17
	Getijdeplas			0,97	0,25	0,53	0,10
	hoog supralitoraal antropogeen	1,69	0,39	11,84	3,00	4,44	0,81
TOTAAL		437,70		394,66		546,14	

ecotoop	Durme		Rupel		
	Getijdedurme ha	%	Zeeschelde III + Rupel ha	%	
subtidaal	diep subtidaal	0,00	0,00	0,54	0,22
	matig diep subtidaal	0,23	0,15	23,09	9,39
	ondiep subtidaal	22,55	14,86		
intertidaal zacht substraat	laag slik zacht substraat	22,85	15,06	0,32	0,13
	middelhoog slik zacht substraat	12,16	8,01	0,00	0,00
	hoog slik zacht substraat	2,11	1,39	0,12	0,05
intertidaal natuurlijk hard substraat	laag slik hard natuurlijk			6,38	2,59
	middelhoog slik hard natuurlijk			8,40	3,41
	hoog slik hard natuurlijk			0,05	0,02
	supralitoraal hard natuurlijk			12,19	4,96
intertidaal hard antropogeen	laag slik hard antropogeen	1,03	0,68	95,77	38,93
	middelhoog slik hard antropogeen	1,42	0,94	11,49	4,67
	hoog slik hard antropogeen	0,11	0,07	0,06	0,02
	slik hard antropogeen		0,00	15,92	6,47
supralitoraal	supralitoraal hard antropogeen	0,17	0,11	31,53	12,82
	potentiele pionierzone	0,58	0,38	0,00	0,00
	schor	85,13	56,10	39,77	16,17
	Getijdeplas				
	hoog supralitoraal antropogeen	3,29	2,17	0,37	0,15
	antropogeen	0,11	0,07		
TOTAAL		151,74		246,00	

3.4 Fysiotopenevolutie 2010-2016 in de Zeeschelde

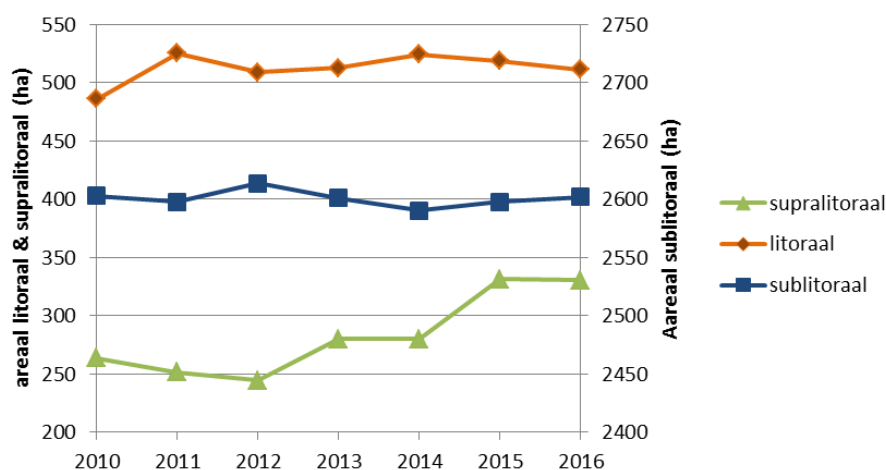
3.4.1 Fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde

In Tabel 3-13 zijn de jaarlijkse oppervlaktes terug te vinden van de fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde alsook de middellange (2010-2016) en korte evolutie (2015-2016).

Tabel 3-13. Oppervlaktes en evolutie van de fysiotopen in de Beneden-Zeeschelde tussen 2010 en 2016. Evolutie uitgedrukt in hectares areaalverschil tussen twee jaren en het procentueel aandeel van het verschil t.o.v. het eerste jaar.

Fysiotoop	Beneden-Zeeschelde							2016-2010		2016-2015	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	ha	%	ha	%
diep subtidaal	1964,63	1940,20	1967,07	1962,88	1965,83	1965,90	1968,81	4,2	0,2	2,9	0,1
matig diep subtidaal	396,02	413,40	395,92	389,75	385,34	381,70	380,38	-15,6	-3,9	-1,3	-0,3
ondiep subtidaal	242,30	244,20	250,69	248,47	238,76	250,10	250,85	8,6	3,5	0,8	0,3
totaal subtidaal	2602,95	2597,80	2613,68	2601,10	2589,92	2597,70	2600,04	-2,9	-0,1	2,3	0,1
laag slik	176,37	202,70	184,95	184,50	183,11	179,50	177,28	0,9	0,5	-2,2	-1,2
middelhoog slik	263,03	253,40	246,67	265,05	274,85	269,50	267,71	4,7	1,8	-1,8	-0,7
hoog slik	46,40	68,90	77,36	63,06	66,27	69,70	65,57	19,2	41,3	-4,1	-5,9
totaal slik	485,80	525,00	508,98	512,61	524,23	518,70	510,56	24,8	5,1	-8,1	-1,6
Supralitoraal	263,53	251,30	244,49	280,15	279,80	331,50	322,15	58,6	22,2	-9,4	-2,8
Totaal	3352,3	3374,1	3367,1	3393,9	3393,9	3447,9	3432,75	80,5	2,4	-15,2	-0,4

Het sublitoraal (Figuur 3-10) schommelt globaal rond het gemiddelde. Het litoraal areaal schommelt na een initiële stijging in 2011 rond een gemiddelde met een globale toename van 25ha. Het supralitoraal vertoont voornamelijk door natuurontwikkelingsprojecten (ontpolderingen, aantakkingen, het Bazels GGG en de dijkverleggingen) een stijgende trend tot 2015. Het laatste jaar neemt het licht af.



Figuur 3-10. Temporele evolutie van de hoogtezones binnen de Beneden-Zeeschelde.

Binnen het sublitoraal/subtidaal gebied is vooral het verlies aan matig diep subtidaal ten koste van diep en ondiep subtidaal opmerkelijk wat betekent dat de gradiënt onder water sterk steiler wordt. In de litoraal slikzone is vooral middelhoog en vooral het hoog slik dat toeneemt.

3.4.2 Fysiotoepen in de Boven-Zeeschelde

Tabel 3-14. Evolutie van de fysiotoepen in de Boven-Zeeschelde tussen 2010 en 2016.

Fysiotooop		Boven-Zeeschelde						
		2010	2013	2016	2016 -2010		2016 -2013	
		Ha		ha	%		ha	%
Sub-litoraal	diep subtidaal	274,73	286,71	289,18	14,45	5,3	2,47	0,9
	matig diep subtidaal	332,41	322,12	317,07	-15,34	-4,6	-5,05	-1,6
	ondiep subtidaal	126,22	130,3	126,99	0,77	0,6	-3,31	-2,5
	totaal subtidaal	733,36	739,13	733,24	-0,12	0,0	-5,89	-0,8
Litoraal	laag slik	83,27	83,14	89,55	6,28	7,5	6,41	7,7
	middelhoog slik	114,27	108,65	115,93	1,66	1,5	7,28	6,7
	hoog slik	14,3	7,47	10,38	-3,92	-27,4	2,91	39,0
	totaal slik	211,84	199,26	215,86	4,02	1,9	16,6	8,3
Supra-litoraal	supralitoraal	378,31	429,62	420,57	42,26	11,2	-9,05	-2,1
totaal	1323,51	1368,01	1369,67	46,16		1,66	0,1	

Over de volledige periode blijft het sublitoraal areaal stabiel met sterke verschuivingen van matig diep naar diep subtidaal wat ook een duidelijke uitruiming van de geul in de Boven-Zeeschelde impliceert. Het litoraal areaal vertoont netto een lichte toename na een initieel verlies en een recente winst door de aankoppeling van GGG Bergenmeersen en de ontpoldering Wijmeers.

3.4.3 Fysiotopen van de Rupel en Durme

Tabel 3-15. Evolutie van de fysiotopen in de Rupel tussen 2010 en 2016.

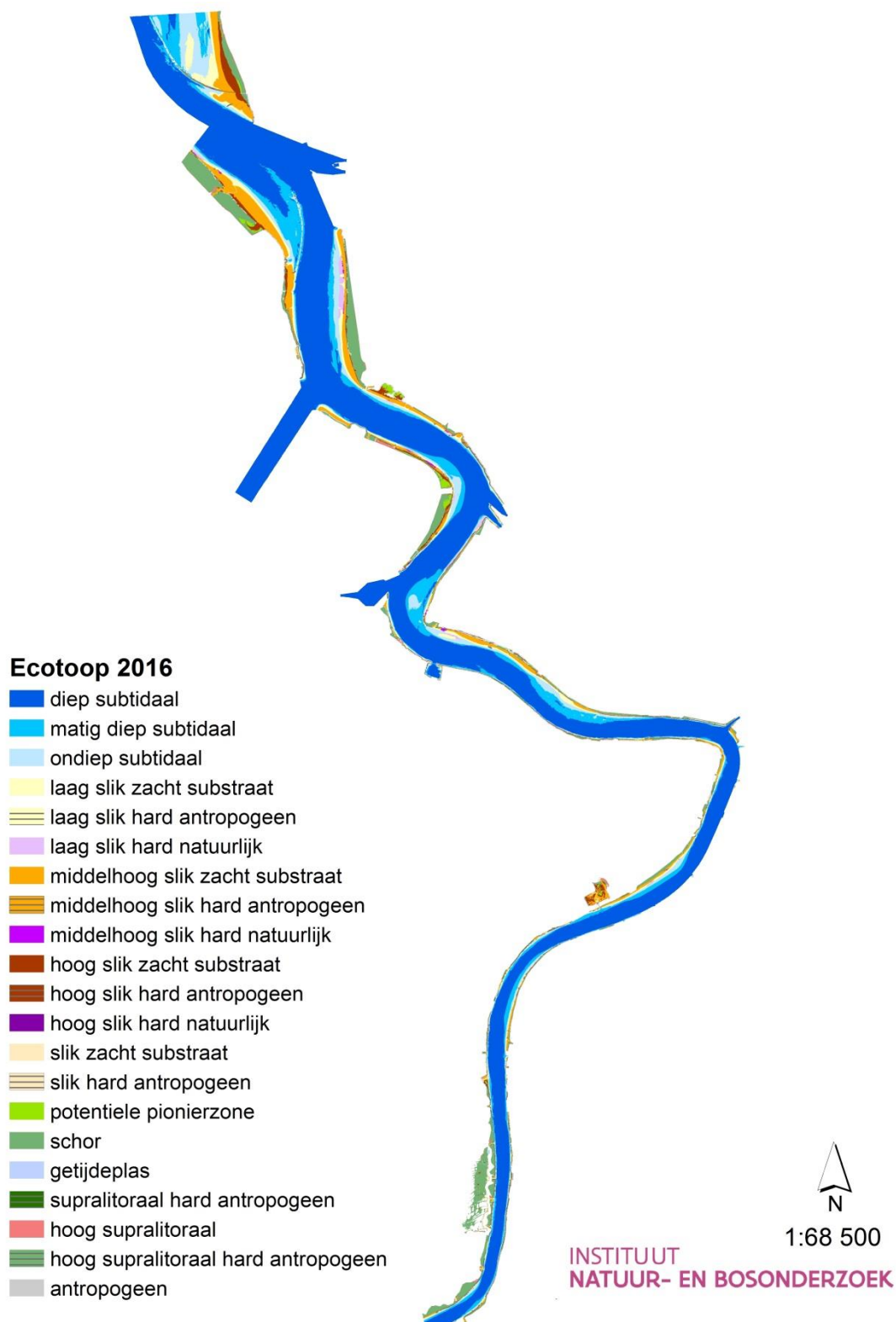
Fysitooop	Rupel						
	2010	2013	2016	2016-2010		2016-2013	
	Ha			ha		%	
diep subtidaal	23,31	23,31	23,37	0,06	0,2	0,06	0,2
matig diep subtidaal	94,43	94,60	95,77	1,34	1,4	1,17	1,2
ondiep subtidaal	32,33	31,99	31,53	-0,80	-2,5	-0,46	-1,4
laag slik	20,06	21,07	20,64	0,58	2,9	-0,43	-2,0
middelhoog slik	32,28	28,97	27,73	-4,55	-14,1	-1,24	-4,3
hoog slik	2,00	0,33	0,44	-1,56	-78,0	0,11	33,5
<i>supralitoraal</i>	42,04	46,30	47,06	5,02	12,0	0,76	1,6
totaal	246,46	246,57	246,54	0,08		-0,03	

Tabel 3-16. Evolutie van de fysiotopen in de getijde Durme tussen 2010 en 2016.

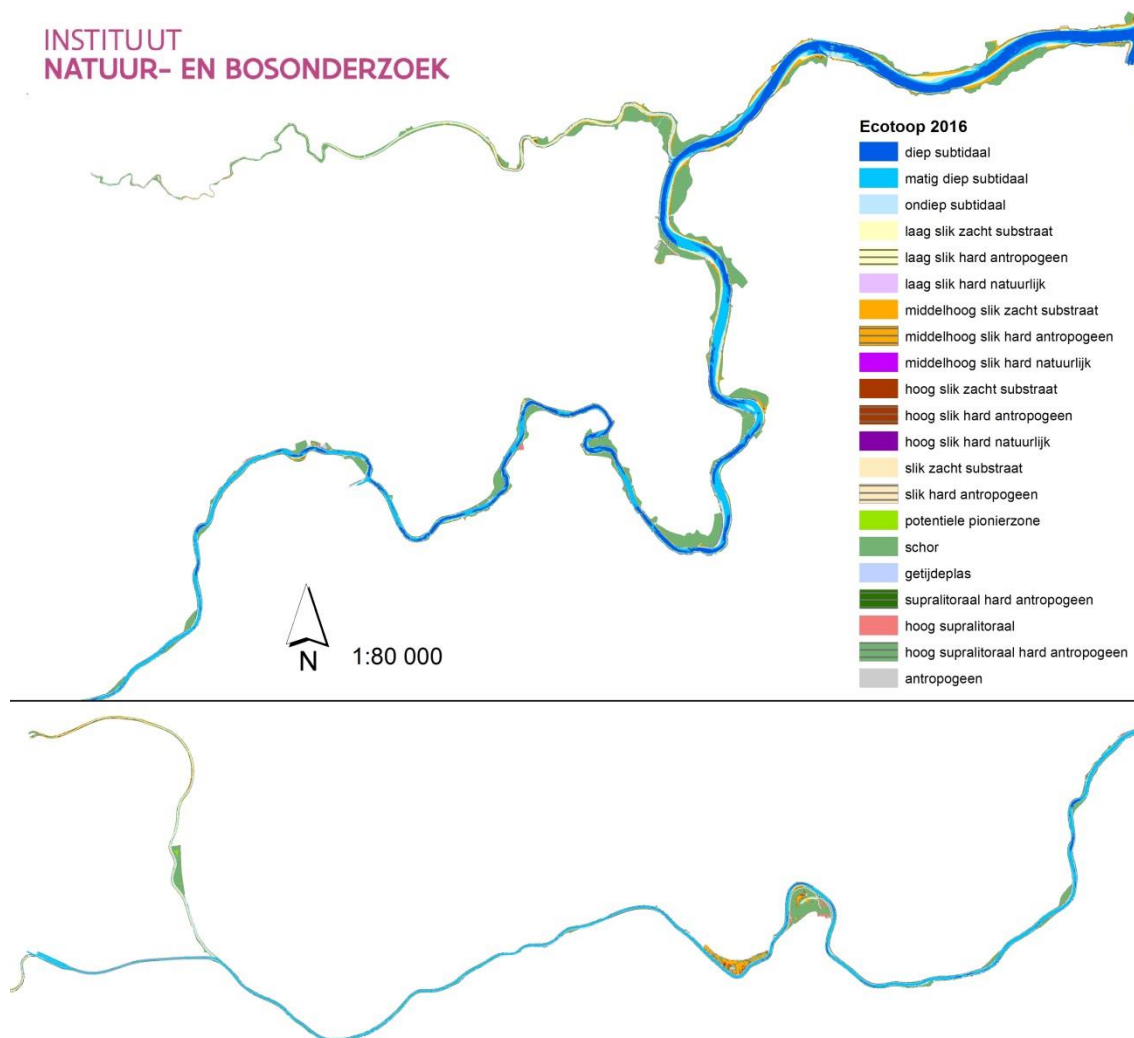
Fysitooop	Durme						
	2010	2013	2016	2016-2010		2016-2013	
	Ha			ha		%	
diep subtidaal	0,23	0,23	0,00	-0,23	-100,0	-0,23	-100,0
matig diep subtidaal	1,01	1,31	0,23	-0,78	-77,3	-1,08	-82,4
ondiep subtidaal	11,20	21,11	22,55	11,35	101,4	1,44	6,8
laag slik		19,70	23,88			4,18	21,2
middelhoog slik		13,66	13,58			-0,08	-0,6
hoog slik		2,08	2,22			0,14	6,9
<i>intertidaal</i>	54,77	35,44	39,68	-15,09	-27,5	4,24	12,0
<i>supralitoraal</i>	86,76	95,61	89,28	2,52	2,9	-6,33	-6,6
totaal	153,96	153,69	151,74	-2,22		2,29	1,5

3.5 Kaartmateriaal

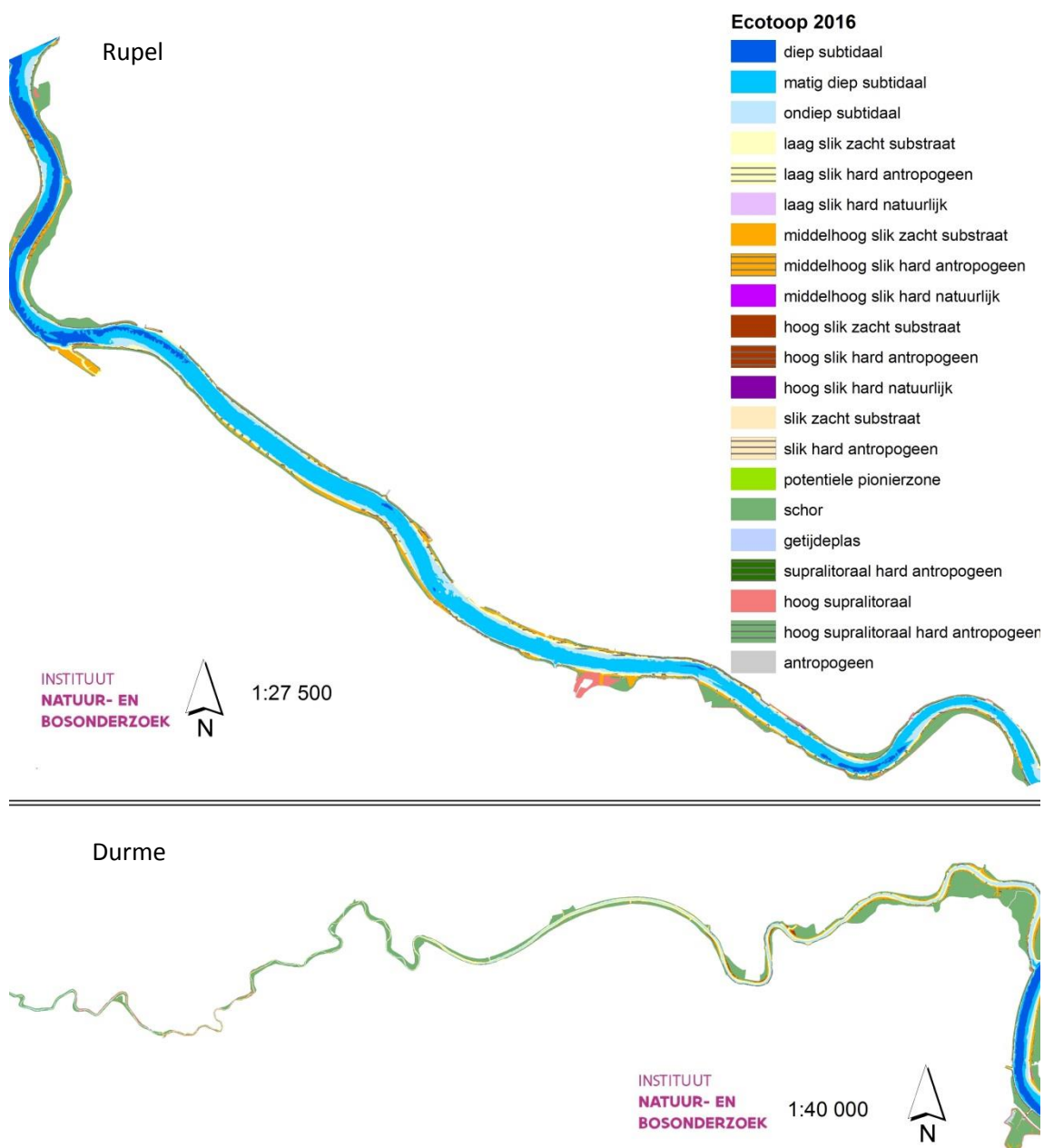
3.5.1 Ecotopenkaart 2016 Beneden Zeeschelde



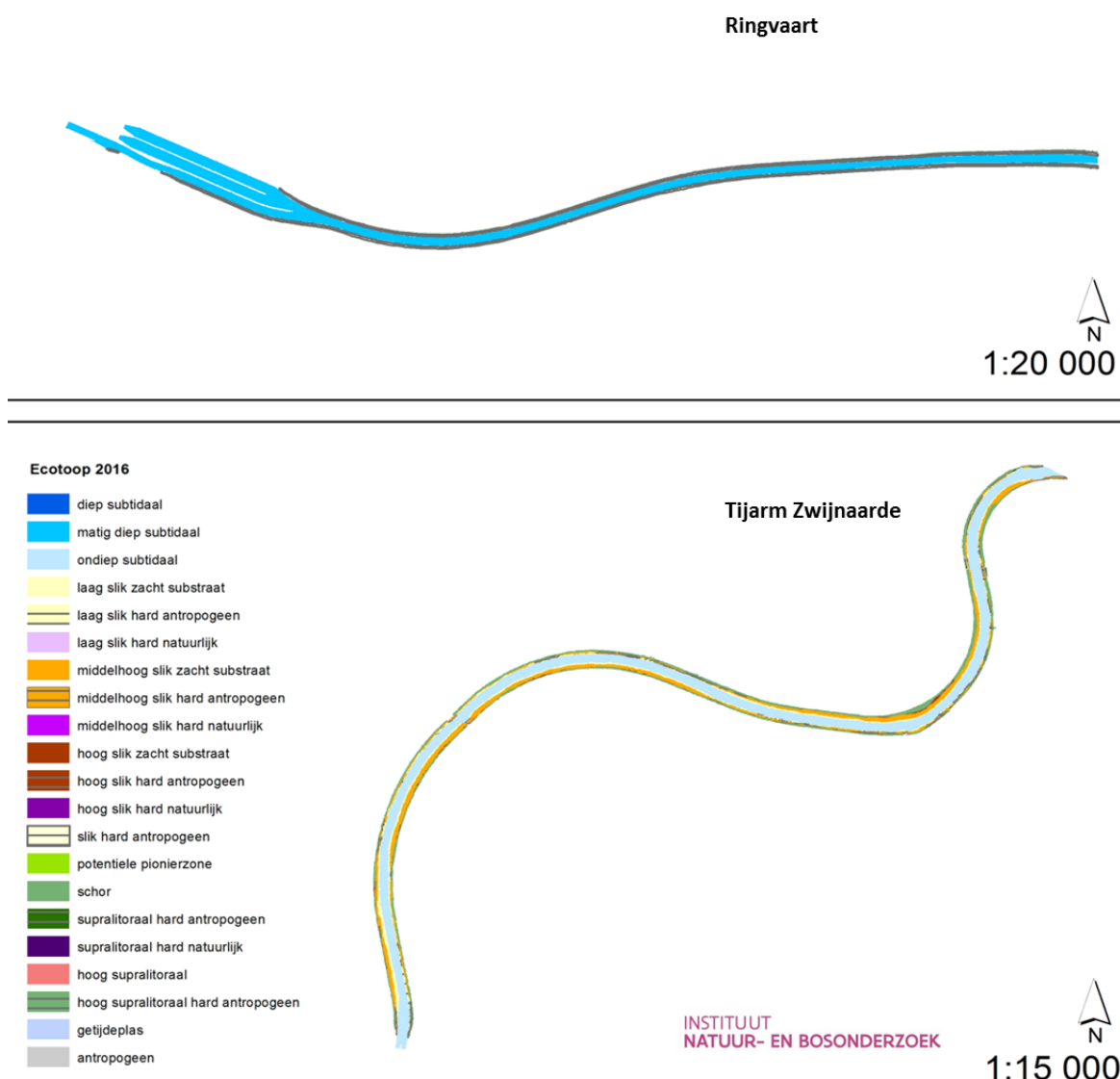
3.5.2 Ecotopenkaart 2016 Boven- Zeeschelde



3.5.3 Ecotopenkaart 2016 Rupel en Durme



3.5.4 Ecotopenkaart 2016 Ringvaart en Zwijnaarde



3.6 Algemene conclusie

In de Beneden-Zeeschelde nam het zachte laag slik sinds 2012 sterk af. Tot 2014 sedimenteerde een deel op naar middelhoog slik maar sinds 2014 gaat het vooral verloren aan het ondiep water. Het areaal zacht middelhoog slik neemt sinds 2014 af. Dit wijst op een uitruiming van de vaargeul met steiler wordende oevers als gevolg.

Ook in de Boven-zeeschelde zien we gelijkaardige morfologische processen. Een opvallende toename van diep subtidaal areaal ten koste van het *matig diep subtidaal* ecotoop vooral in de zone tussen Temse en de Durmemonding. Ook de laatste 3 jaar blijft deze omzetting doorgaan maar in mindere mate. Dit wijst op een uitruiming van de vaargeul met steiler wordende

oevers als gevolg. Hierbij is een sterk verlies van middelhoog en hoog slikareaal zichtbaar dat in de totale oppervlaktes die in de totale oppervlakte balans gecompenseerd worden door de nieuwe ontpolderingen en GGG's. Het laag slik met zacht substraat nam toe vooral in de laatste 3 jaar. Dit enerzijds door erosie van het middelhoog slik en een beperkte laterale uitbreiding in sommige binnenbochtlocaties doordat zandwinning hier is weggevallen

De ecotopen van de getij-aantakking van de Ringvaart en tijarm Zwijnaarde worden in deze rapportage voor het eerst gerapporteerd.

3.7 Referenties

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

Van Braeckel A. & Elsen R. (2016). Geomorfologie – Fysiotopen - Ecotopen, p, 157-174 In Van Ryckegem G. (red.). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2015, Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten, Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2016.12078839), Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Van Braeckel A. & Elsen R. (2015). Geomorfologie – Fysiotopen - Ecotopen, p, 149-162 In Van Ryckegem G. (red.). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2014, Monitoringsoverzicht en 1^{ste} 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.

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 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. Elsen R. & 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.

4 Vegetatiekaart

Fichenummer: S-DH-V-003 – Vegetatiekartering

Bart Vandevoorde & Frederik Van Lierop

4.1 Inleiding

Met behulp van schorvegetatiekaarten kan de evolutie van de habitatdiversiteit binnen het schorecotoop nader geëvalueerd worden. De habitat eenheden voor deze schorkaarten, de vegetatietypes en hoe ze afgebakend zijn voor de verschillende kaarten worden hieronder toegelicht.

In Tabel 4-1 is een overzicht gegeven van de vegetatiekaarten die van de schorren zijn gemaakt de voorbije decennia. De gebruikte methode, ruimtelijke afbakening en detailgraad zijn niet voor alle kaarten gelijk. Zo zijn de kaarten van 1992, 1996, 2003 en 2013 gemaakt aan de hand van de fotogeleide veldmethode (zie 4.2.1). Remote sensing-technieken zijn gebruikt in 2007 om het hele Zeeschelde-estuarium te karteren (Bertels et al. 2008). In 2011 is de vegetatiekartering van de Beneden-Zeeschelde eveneens gebeurd via remote sensingtechnieken (Eurosense 2012). Voor een overzicht van de historische kaarten en een toelichting bij de gebruikte codes verwijzen we naar Vandevoorde (2011).

Tabel 4-1. Overzicht van van de verschillende jaren waarin de deelgebieden zijn gekarteerd volgens de klassieke karteringsmethode (A) of door middel van remote sensing-technieken (B).

Deelgebied	1992	1996	2003	2007	2011	2013
Beneden-Zeeschelde	A	A	A	B	B	A
Boven-Zeeschelde	A	A	A	B		A
Durme		A	A	B		A
Rupel			A	B		A
Zenne				A B		A*
Dijle				A B		A*
Kleine Nete				A B		A*
Grote Nete				A B		A*

A* nog niet beschikbaar (kaart voorzien najaar 2018).

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) die de situatie van 2013 schetst. In de zomer van 2013 zijn hiervoor falsecolour infrared-beelden (FCIR) gemaakt van het volledige projectgebied, inclusief de nieuw aangelegde gebieden (GGG's en ontpolderingen).

De definitieve vegetatiekaart van de Beneden-Zeeschelde is aangeleverd in Van Ryckegem et al. (2016). In het najaar van 2016 is een tijdelijke versie van de vegetatiekaart van de Boven-Zeeschelde, Durme en Rupel ter beschikking gesteld. Deze tijdelijke versie is gepubliceerd in Van Ryckegem et al. (2017). De definitieve vegetatiekaart van de Boven-Zeeschelde, Durme en Rupel wordt in dit rapport gepubliceerd. Deze kaart omvat ook de getijdenafhankelijke delen van de Ringvaart en Tijarm in het meest stroomopwaartse deel van het estuarium (regio Gent).

De definitieve vegetatiekaart van de getijdenafhankelijke zijrivieren Grote Nete, Kleine Nete, Dijle en Zenne is voorzien voor het najaar van 2018.

In deze rapportage wordt de definitieve versie van de vegetatiekaart van de Boven-Zeeschelde, Durme, Rupel, Ringvaart en Tijarm ter beschikking gesteld (zie 4.2.2).

4.2 Materiaal en methode

4.2.1 Methodiek vegetatiekartering

Voor het maken van de vegetatiekaart van 2013 van het Schelde-estuarium is bijna dezelfde methodiek gehanteerd als voor de vegetatiekaart van 2003 (INBO OG Ecosysteemdiversiteit 2011) waardoor deze kaarten een-op-een vergelijkbaar zijn.

Op basis van de orthofoto's (FCIR), gevlogen in de zomer van 2013, werden digitaal fotografische eenheden afgebakend waarvan vervolgens in het veld gecontroleerd is of ze uit een homogene vegetatie-eenheid bestonden. Indien dit niet het geval was, is deze fotografische eenheid verder opgesplitst in homogene vegetatie-eenheden. De grenzen van de eenheden zijn vervolgens gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd (herinterpretatie) (Figuur 4-1).

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

Het hoogste indelingsniveau (eerste hiërarchisch niveau) op de vegetatiekaart komt neer op de afbakening van fysiotope boven de laagwaterlijn, is gebaseerd op de gemiddelde droogvalduur (zie hoofdstuk 3 voor de afbakeningsgrenzen) en onderscheidt water, slik, schor en antropogene structuren. Om een onderscheid te maken met de ecotopenkaart van Van Braeckel & Elsen (2015) en terminologische verwarring te vermijden, wordt in de vegetatiekaart de term habitat gebruikt.

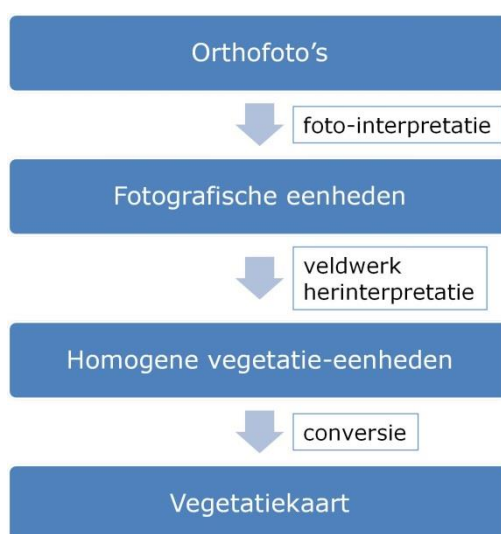
De indeling op het tweede hiërarchisch niveau detailleert verder de vegetatie op de schorren en is gebaseerd op de verticale structuurcomplexiteit. De onderscheiden eenheden noemen we formaties. Een formatie is per definitie een vegetatie-eenheid die wordt gekenmerkt door een bepaalde fysiognomie of uiterlijke verschijningsvorm en waarin vaak een of meerdere groeivormen overheersen (Schaminée et al., 1995).

De onderscheiden formaties zijn in toenemende verticale structuurcomplexiteit biezenvegetaties, pioniervegetaties, (zilte) graslanden, rietlanden, ruigtes, struwelen en bossen. 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. In de aanwezigheid van een boomlaag is de onderliggende struik- en kruidlaag niet in rekening gebracht. Hetzelfde geldt voor de kruidlaag onder de struiklaag.

Daarnaast zijn binnen de schorren ook pakketten aangespoeld strooisel of veek ingetekend. Ook kale, open bodems met een schaarse en lage begroeiing die niet periodiek bij ieder hoogwater overspoelen en vervolgens droogvallen, zijn 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.

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



Figuur 4-1. Flowchart met de verschillende fases voor de opmaak van de vegetatiekaart van het Schelde-estuarium.

De vegetatiekaart van Bergenmeersen, functioneel als GGG sinds april 2013, is gebaseerd op de vegetatiekaart van Maris et al. (2015) en de BioHab-kartering (niet gepubliceerde data Wim Mertens). Deze karteringen zijn resp. uitgevoerd in de zomer en najaar van 2013. De vegetatie-eenheden zijn hoofdzakelijk overgenomen uit Maris et al. (2015), aangevuld met gegevens van de BioHab-kartering. De begrenzing van de vegetatie-eenheden is evenwel gecorrigeerd overeenkomstig de orthofoto van 2013. Per vegetatie-eenheid zijn de aanwezige soorten en hun bedekking gebruikt om de vertaling naar formaties en vegetatietypes te maken.

Desalniettemin dient in acht te worden genomen dat in 2013 de vegetatie nog hoofdzakelijk uit restanten bestond van voor de ingebruikname als GGG. Dit vertaalt zich onder ander in een groot oppervlak grasland en pioniervegetaties van op verstoorde bodem.

4.2.2 Vegetatiekaart 2013 Boven-Zeeschelde, Durme en Rupel

De vegetatiekaart van de Boven-Zeeschelde (i.e. stroomopwaarts monding Rupel), Durme, Rupel en het getijdenafhankelijk deel van de Ringvaart en Tijarm is aangeleverd als een shapefile **Vegetatiekaart2013_BOZ_def.shp** met een Lambert 72-projectie.

De vegetatiekaart van dit deel van het Zeeschelde-estuarium is een definitieve versie (vandaar suffix 'def' in de naamgeving). Bovendien willen we benadrukken dat voor een accurate afbakening van de habitats water, slik en antropogene structuren Van Braeckel & Elsen (2015) dient gevolgd te worden (situatie 2013).

In Tabel 4-2 is een overzicht gegeven van de verschillende kolommen (fields) van de attribuentabel van de shapefile Vegetatiekaart2013_BOZ_def. Voor iedere polygoon is het habitat gegeven (1^e hiërarchisch niveau), alsook de formatie (2^e hiërarchisch niveau). Duiding bij de verschillende formaties is gegeven in Tabel 4-3. Op basis van formaties en aspectbepalende soorten is een vertaling naar vegetatietypes gemaakt (Vegtype) (3^e hiërarchisch niveau). Indien relevant is ook voor elke polygoon de dominante plantensoort gegeven (Soort) en de bedekkingsklasse ervan (Bedekking). Van iedere polygoon is ook de oppervlakte gegeven in vierkante meter. Indien verschillende plantensoorten domineren is hun aantal gegeven in de kolom 'AantalDomi'. Deze hebben allen dezelfde bedekkingsklasse (kolom Bedekking).

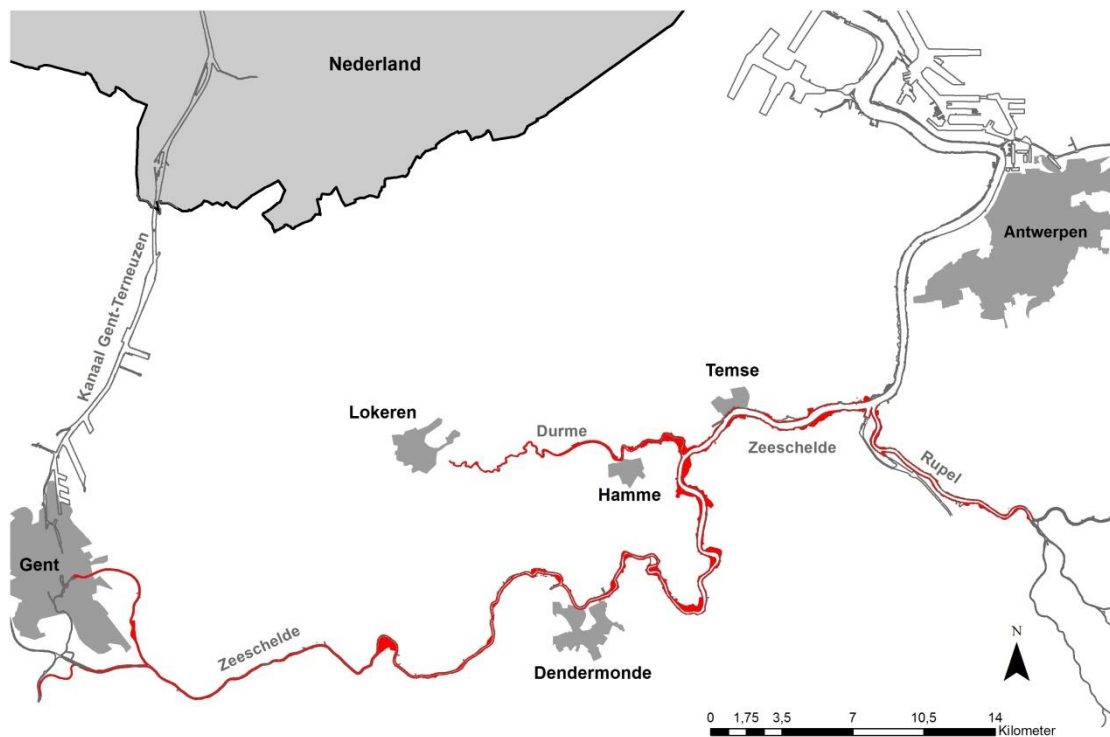
Tabel 4-2 Overzicht van de kolommen (fields) opgenomen in de attribuentabel van de shapefile Vegetatiekaart2013_BOZ_def.shp.

Kolomnaam	Duiding
Habitat	1 = water, 2 = slik, 3 = schor, 4 = antropogeen (1 ^e hiërarchisch niveau)
Formatie	De aanwezige formatie (bos, struweel, ruigte, rietland, pioniers, biezen, (zilt)grasland, individuele boom/struik) (2 ^e hiërarchisch niveau) (duiding in Tabel 4-3)
Vegtype	Vegetatietype (3 ^e hiërarchisch niveau)
Soort	Wetenschappelijk naam van de dominante of aspectbepalende plantensoort
Bedekking	Bedekkingsklasse van de dominante plantensoort (cf. Soort)
Oppervlakt	Oppervlakte van de polygoon in m ²
AantalDomi	In geval er verschillende plantensoorten (co)domineren, is hun aantal in deze kolom gegeven

Tabel 4-3 Duiding bij de verschillende onderscheiden formaties.

Formatie	Beschrijving
Biezen	vrij open tot gesloten vegetatie die gemiddeld 0.8 tot 1.3 m hoog is, met biezen (<i>Scirpus</i> spp.) als aspectbepalende soorten
Pioniers	open tot gesloten vegetatie die sterk kan variëren in vegetatiehoogte 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 (dit betreft niet enkel zilte graslanden in de brakwaterzone!)

Rietland	hoog opgaande en dichte vegetatie met uitgesproken dominantie van Riet (<i>Phragmites australis</i>) (bedekking \geq 50%)
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 die een opvallende positie inneemt binnen een andere vegetatie-eenheid
Strooisel/veek	<i>pakketten aangespoeld strooisel of veek</i>
Open bodem	<i>kale, open bodems met een schaarse en lage begroeiing die niet periodiek bij ieder hoogwater overspoelen</i>



Figuur 4-2 Overzicht van de vegetatiekaart van 2013 van de Boven-Zeeschelde, Durme, Rupel, Tijarm en het getijdenafhankelijk deel van de Ringvaart.

4.3 Exploratieve data-analyse

Binnen de voorziene werkingstijd was het niet mogelijk om nog een eerstelijnsanalyse te produceren. Deze analyse is gepland in 2019.

4.4 Referenties

Bertels L., Houthuys R., Deronde B., Knaeps E., Vandevoorde B. & Van den Bergh E. 2008. Automatische kartering voor opvolging areaal slikken en schorren. Rapport VITO 2008/TAP/R/076, 137 p.

Eurosense (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.

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

Maris T., Oosterlee L. & Meire P. (Red.) (2015). Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2013. ECOBE 015-R173 Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

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. 149-162 In Van Ryckegem G. (red.) et al. MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2014. Monitoringoverzicht 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. (2011) Systeemmonitoring vegetatiekartering. In Van Ryckegem G., (red.) (2011). MONEOS – Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde tot 2009. Datarapportage ten behoeve van de VN-SC voor het vastleggen van de uitgangssituatie anno 2009. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2011.8, Brussel.

Van Ryckegem G., Van Braeckel A., Elsen R., Speybroeck J., Vandevoorde B., Mertens W., Breine J., De Beukelaer J., De Regge N., Hessel K., Soors J., Terrie T., Van Lierop, F. & Van den Bergh E. (2016). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2015: monitoringoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2016.12078839. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Van Ryckegem G., Van Braeckel A., Elsen R., Speybroeck J., Vandevoorde B., Mertens W., Breine J., Spanoghe G., Buerms D., De Beukelaer J., De Regge N., Hessel K., Soors J., Terrie T., Van Lierop F. & Van den Bergh E. (2017). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2016: monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (37). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

5 Hogere planten

Fichenummers: S-DS-V-001 – Hogere planten; P-DS-V-001a - Hogere planten)

Bart Vandevoorde & Frederik Van Lierop

5.1 Inleiding

Geen dataverzameling in 2017.

6 Sedimentkenmerken (in functie van benthos)

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

Jeroen Speybroeck & Gunther Van Ryckegem

6.1 Inleiding

Op elke locatie waar monsters voor het macrozoöbenthos worden genomen (zie Hoofdstuk 6), wordt een begeleidend sedimentstaal genomen. Van deze stalen worden de granulometrische karakteristieken bepaald door laserdiffractie (LDIF) en wordt het gehalte aan organisch materiaal (OM%) bepaald door verassing (LOI).

De korrelgrootte en hoeveelheid organisch materiaal geven respectievelijk informatie over de fysische structuur van de bodem en de mogelijke voedselrijkdom in het sediment – rechtstreeks als voedsel of onrechtstreeks als proxy voor potentiële bacteriële activiteit. Hiermee zijn het interessante verklarende factoren voor het verklaren van trends in de bodemdierengemeenschappen en algemeen indicatief voor het functioneren van het bentisch ecosysteem als matrix voor bodemprocessen.

6.2 Materiaal en methode

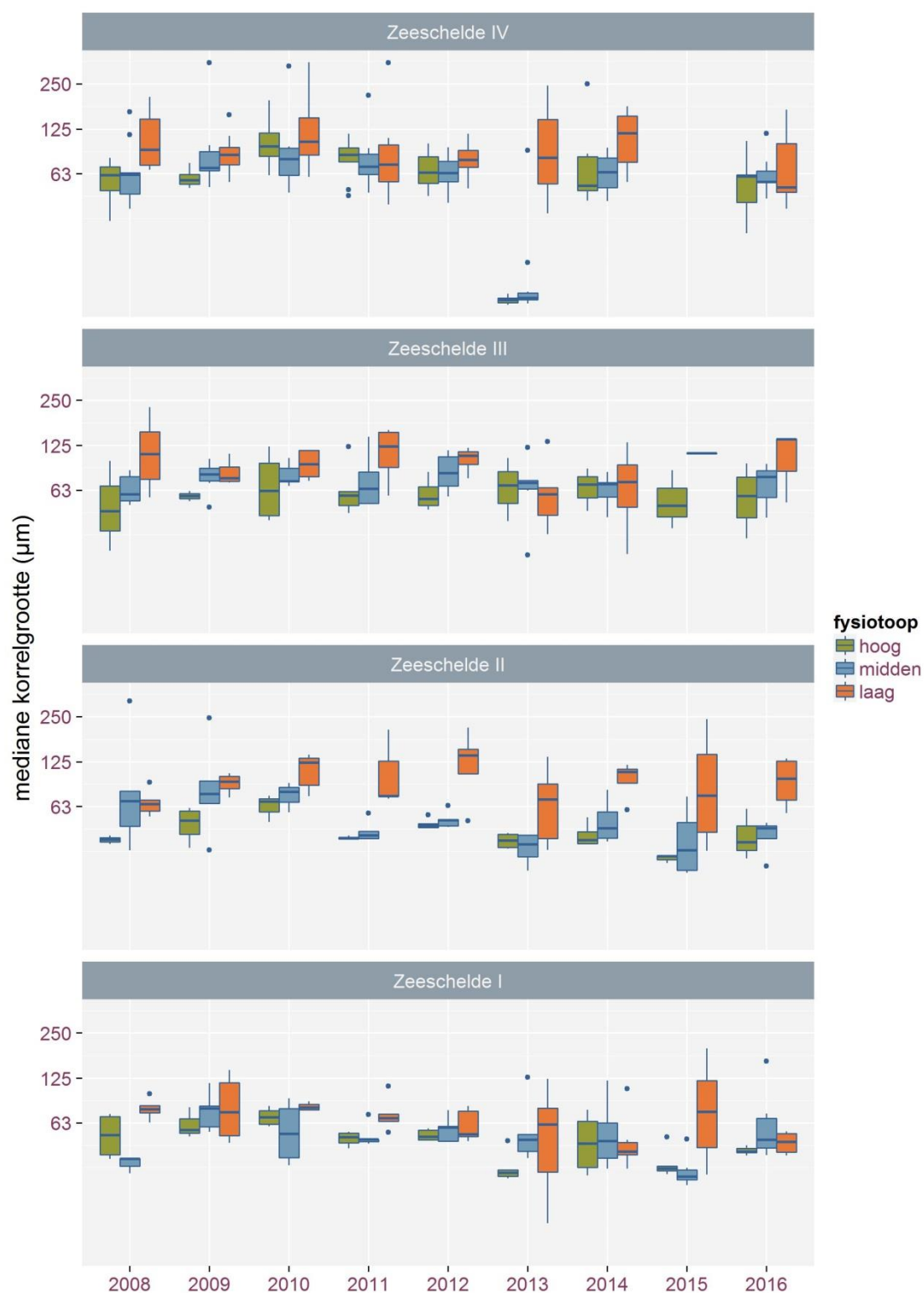
In het veld wordt net naast elk macrozoöbenthosstaal een sedimentstaal verzameld met een inox steekbuis (diameter 2cm) tot op 10 cm diepte. De jaarlijkse campagnes vallen steeds in september – oktober.

Het organische stofgehalte van het sediment wordt bepaald door een hoeveelheid sediment te drogen (bij 105°C tot constante massa), te wegen en vervolgens gedurende 2 uur te verassen bij 550°C. Het bekomen verlies aan massa ten gevolge van het verbranden van de organische component, het asvrij drooggewicht, wordt uitgedrukt als percentage van de oorspronkelijke droge massa van het deelmonster.

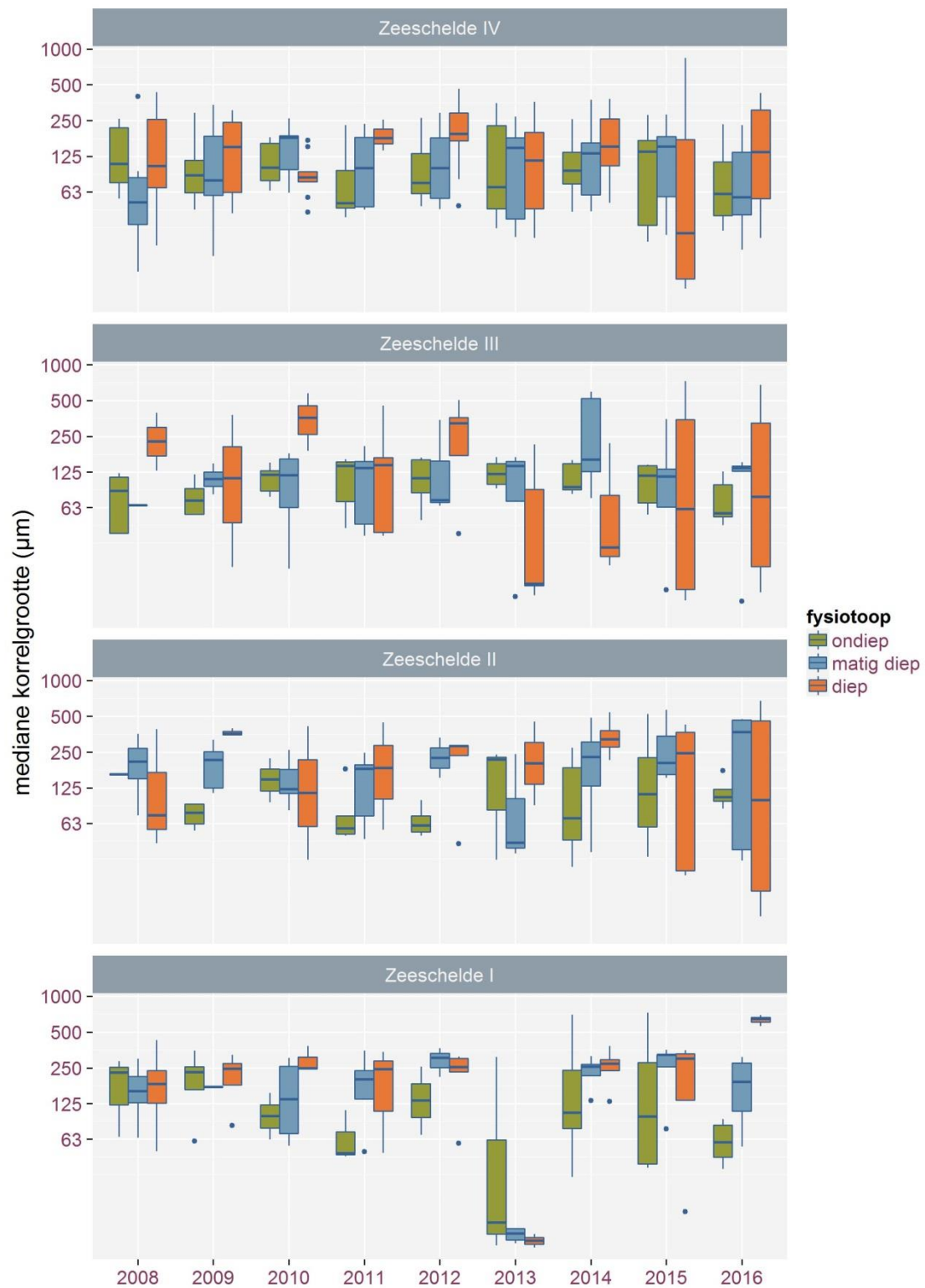
In Van Ryckegem et al. (2017) wordt uitvoerig de analyseprocedure en de datacorrectie besproken naar aanleiding van veranderingen in protocol en meettoestellen.

6.3 Exploratieve data-analyse

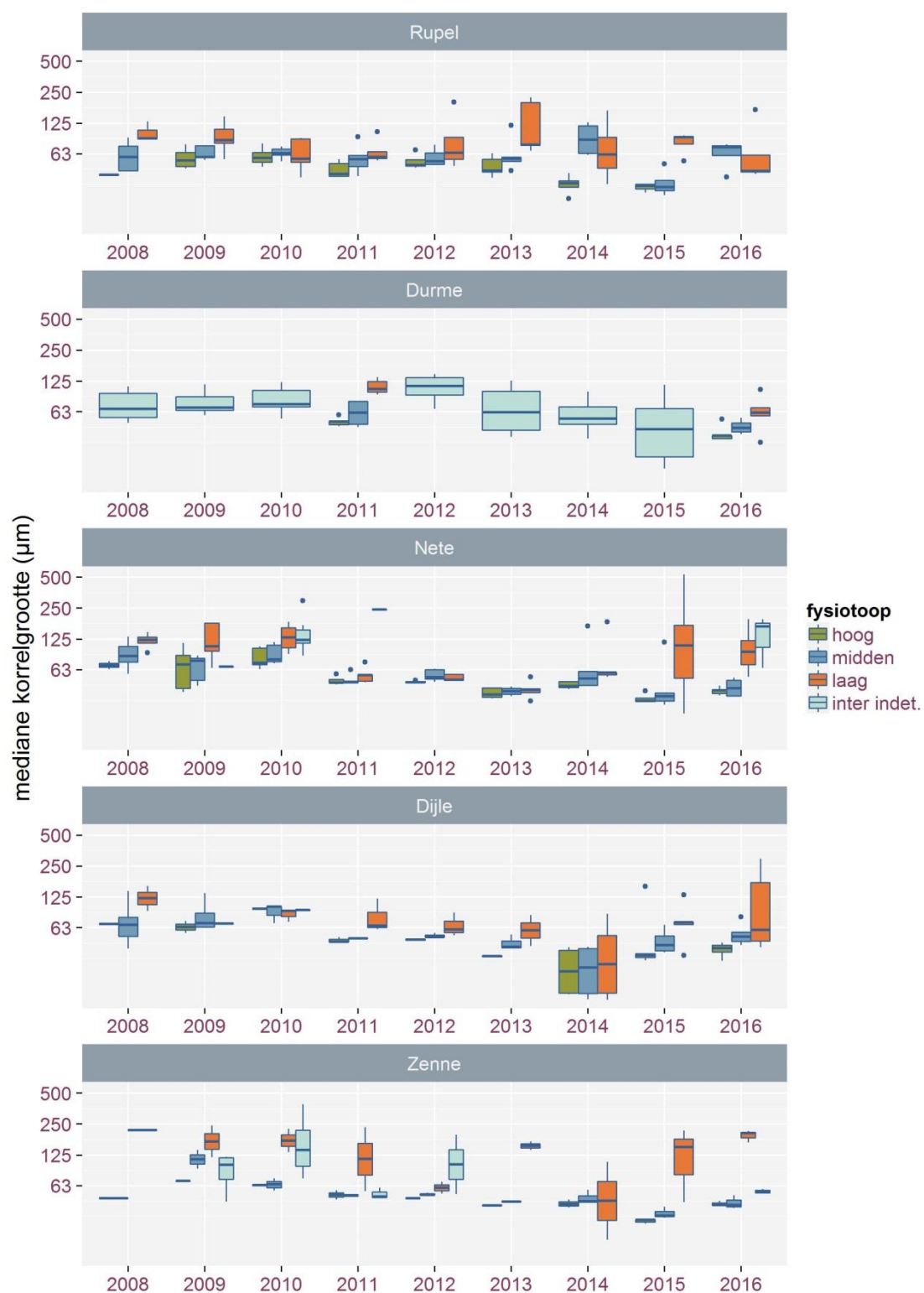
De outputvariabelen mediane korrelgrootte (D50), het slibgehalte (percentage van het staalvolume dat een korrelgrootte heeft die kleiner is dan 63µm) en organisch materiaal (percentage verbrandt bij 550°C) worden hieronder besproken voor de periode 2008-2016 voor de Zeeschelde en de zijrivieren.



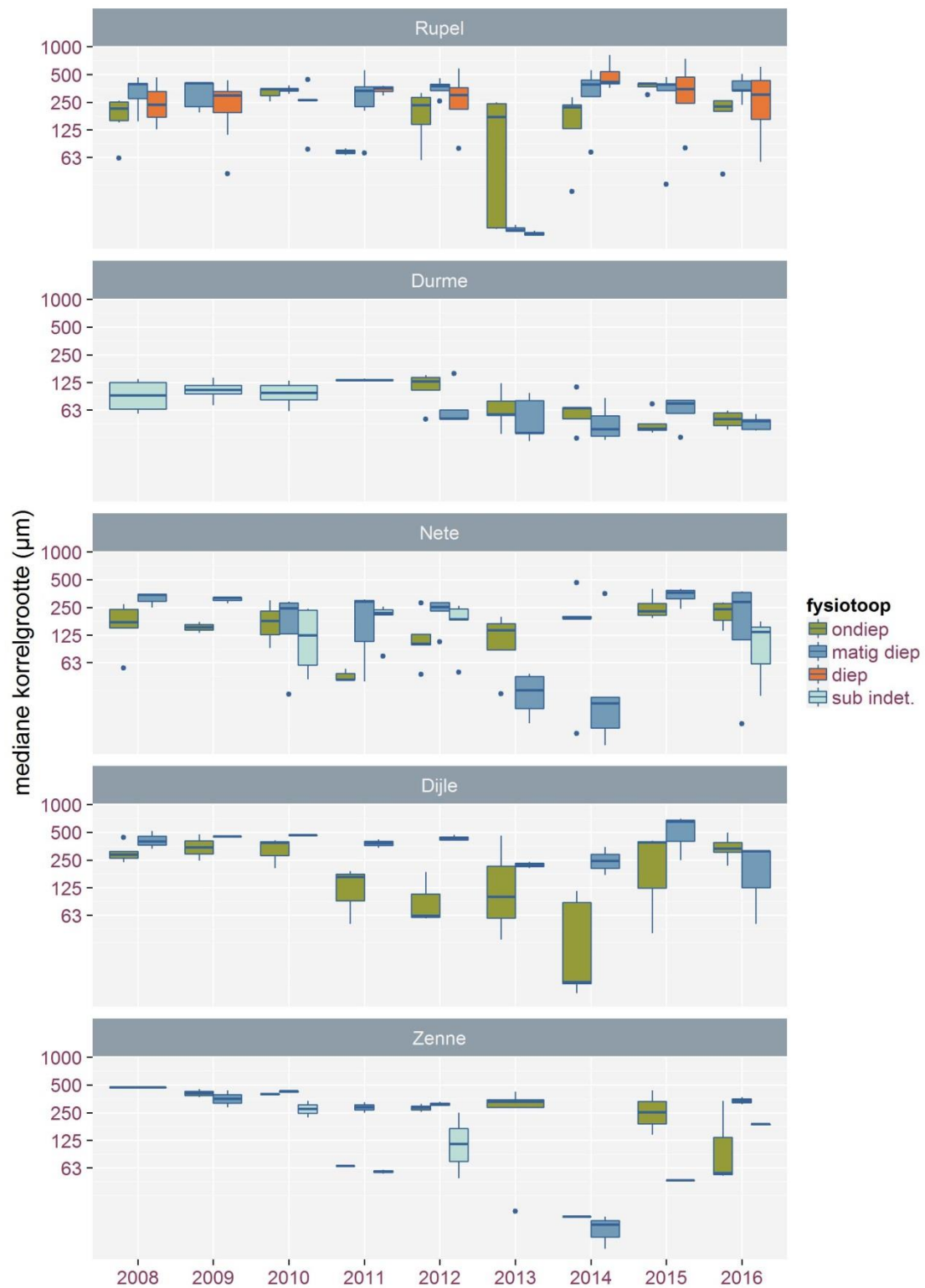
Figuur 6-1. Mediane korrelgrootte (D50) (μm) – Zeeschelde intertidaal. Geen data voor Zeeschelde IV intertidaal in 2015.



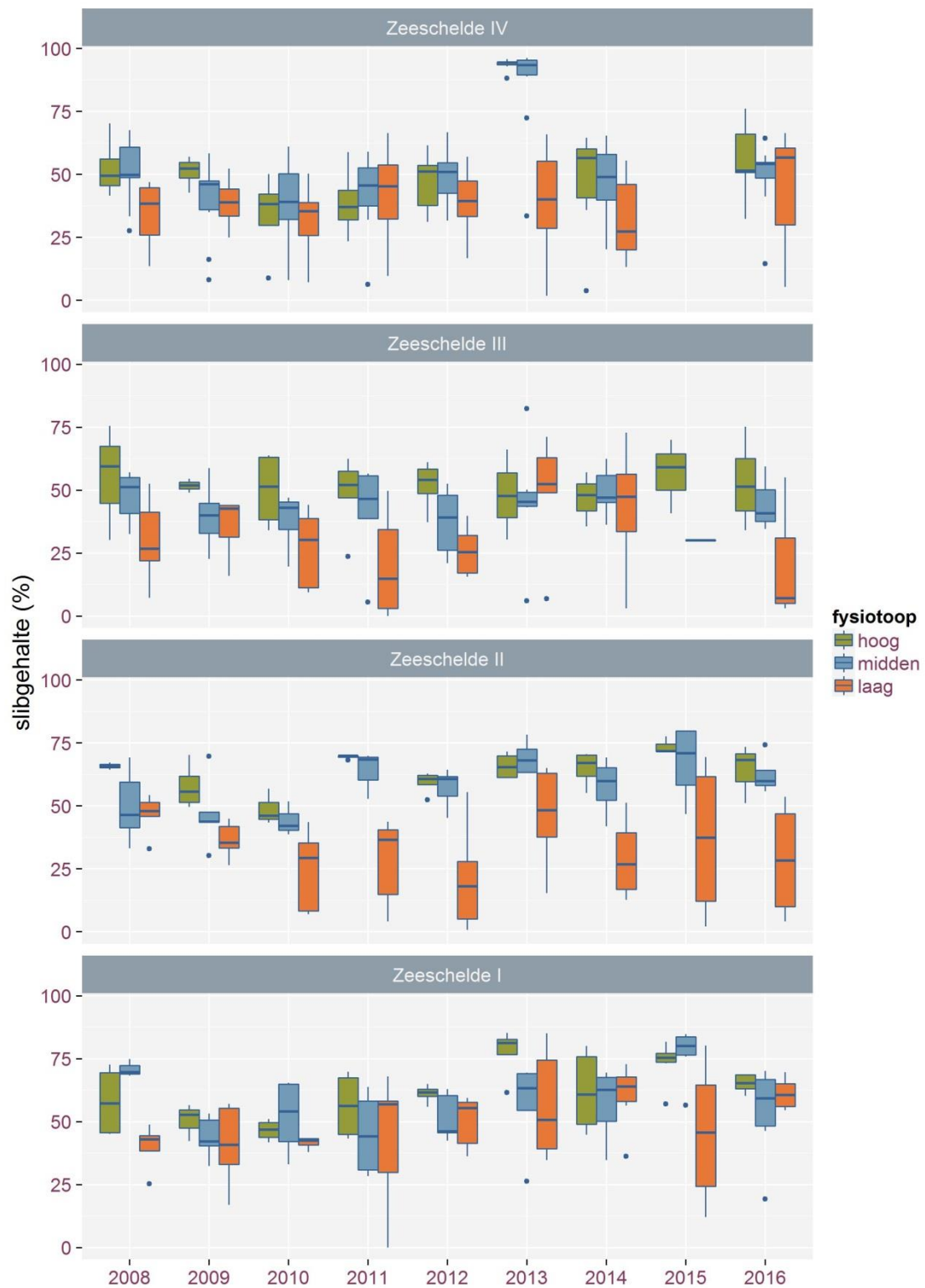
Figuur 6-2. Mediane korrelgrootte (D50) (µm) – Zeeschelde subtidaal



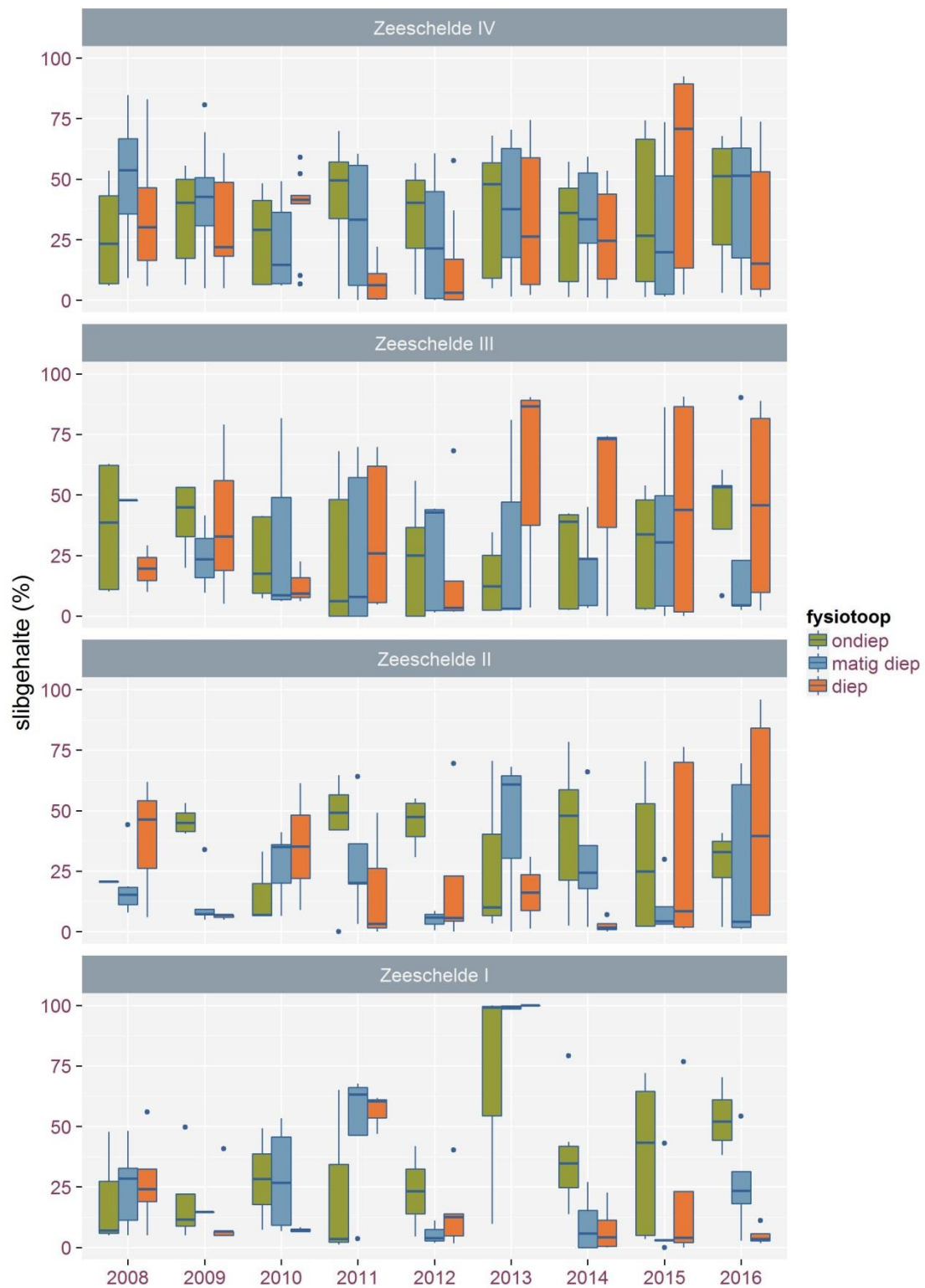
Figuur 6-3. Mediane korrelgrootte (D50) (µm) – zijrivieren intertidaal



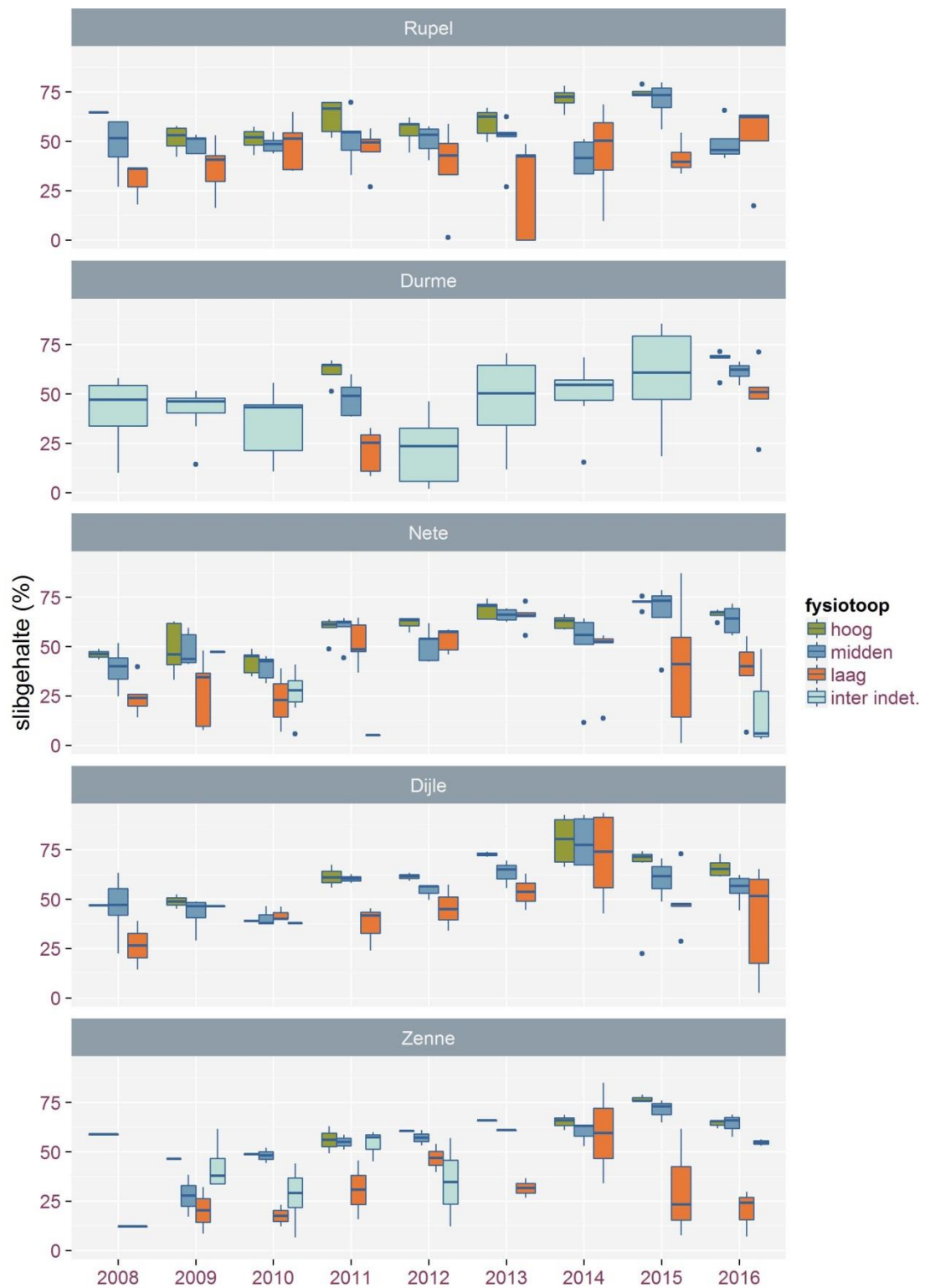
Figuur 6-4. Mediane korrelgrootte (D50) (μm) – zijrivieren subtidaal



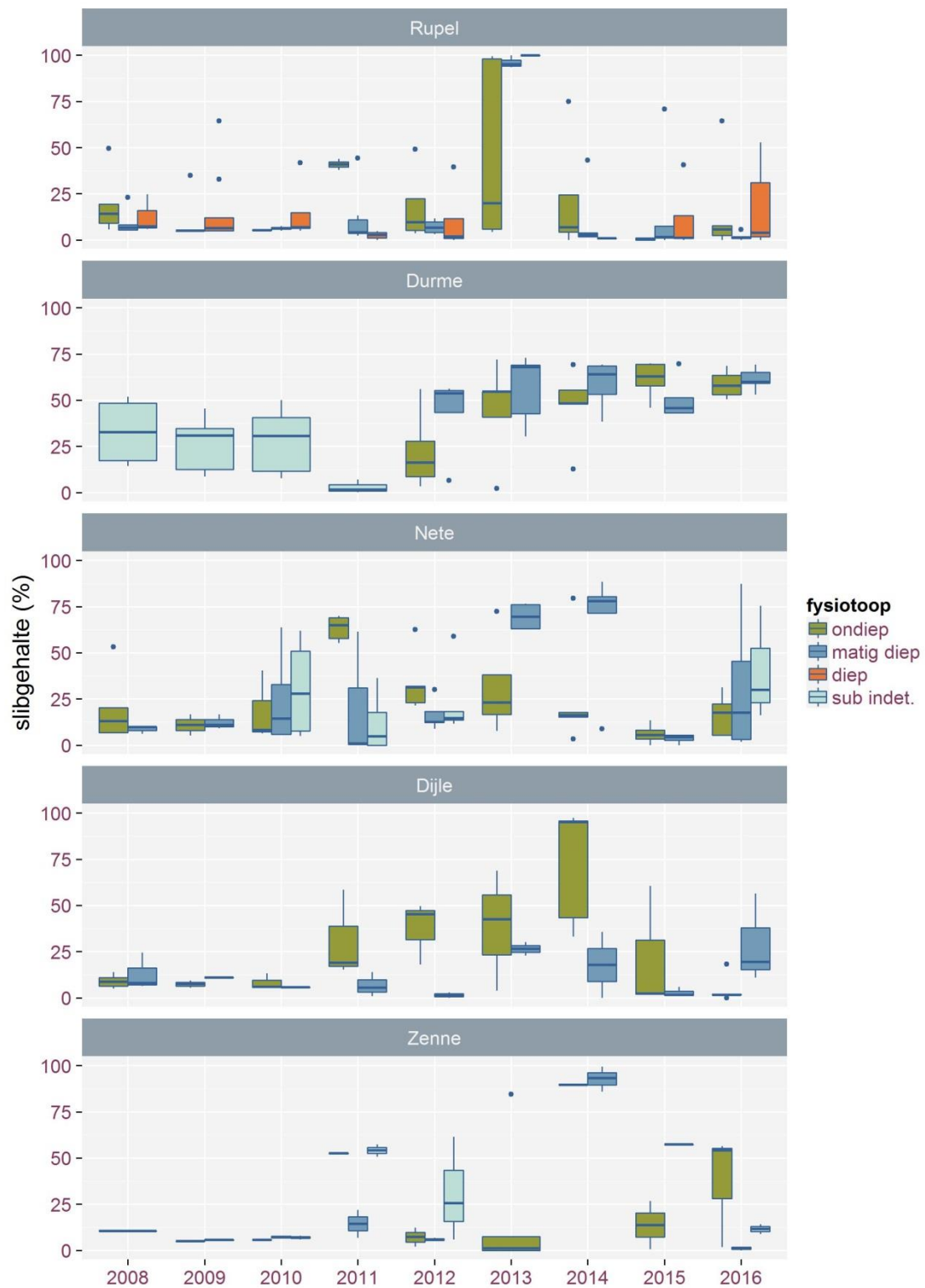
Figuur 6-5. Slibgehalte (%) – Zeeschelde intertidaal. Geen data in 2015 voor intertidaal Zeeschelde IV.



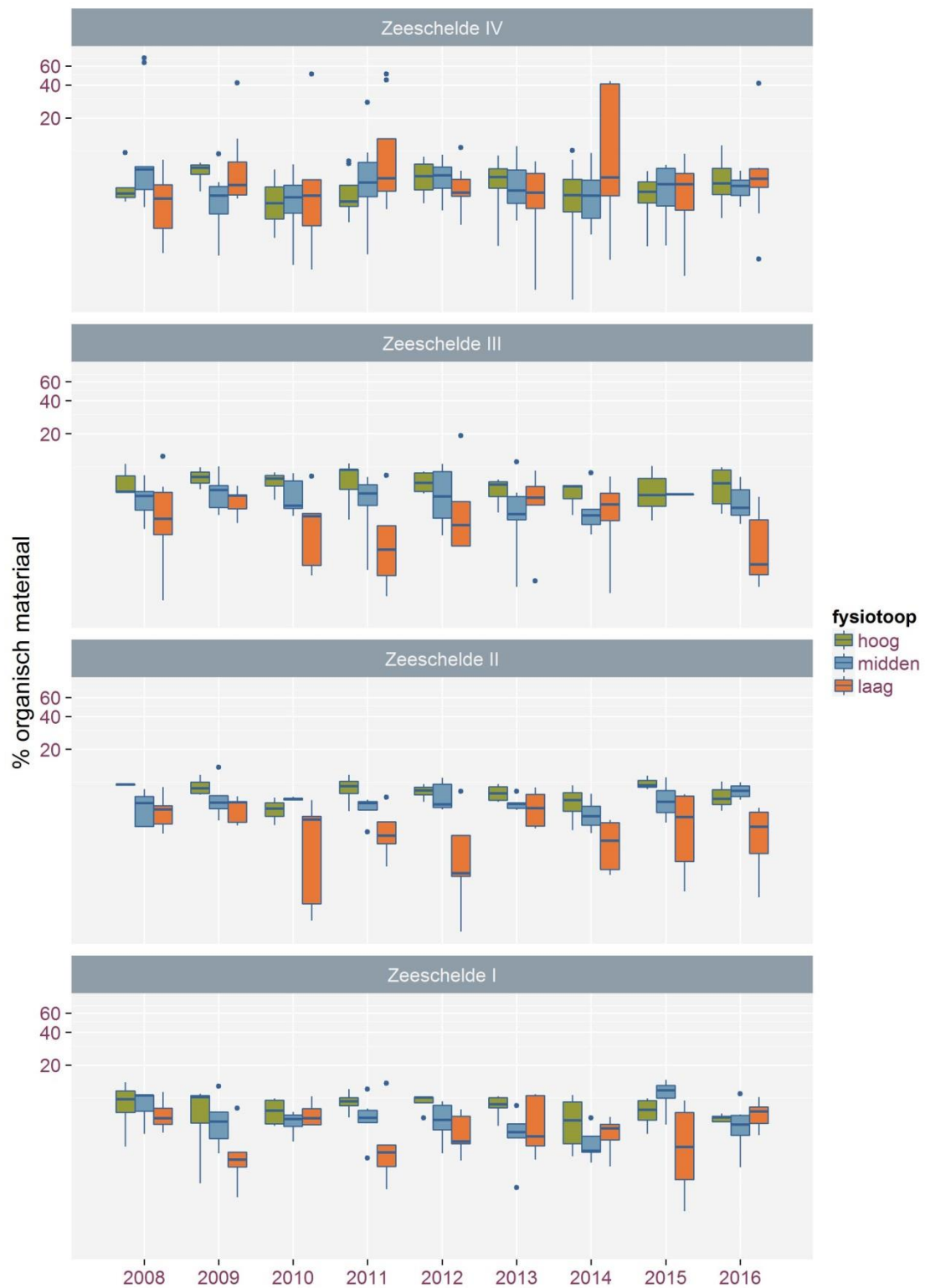
Figuur 6-6. Slibgehalte (%) – Zeeschelde subtidaal



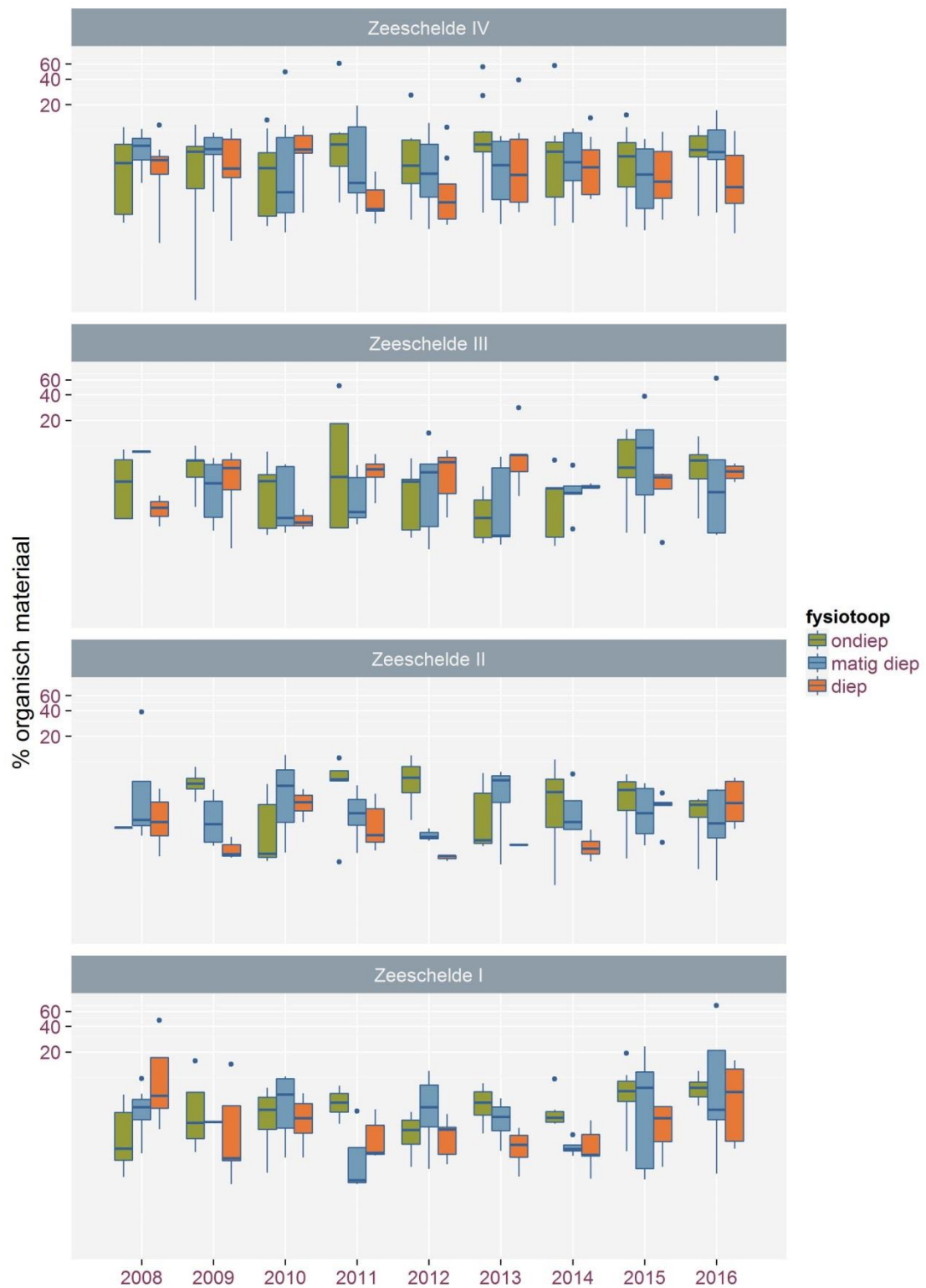
Figuur 6-7. Slibgehalte (%) – zijrivieren intertidaal



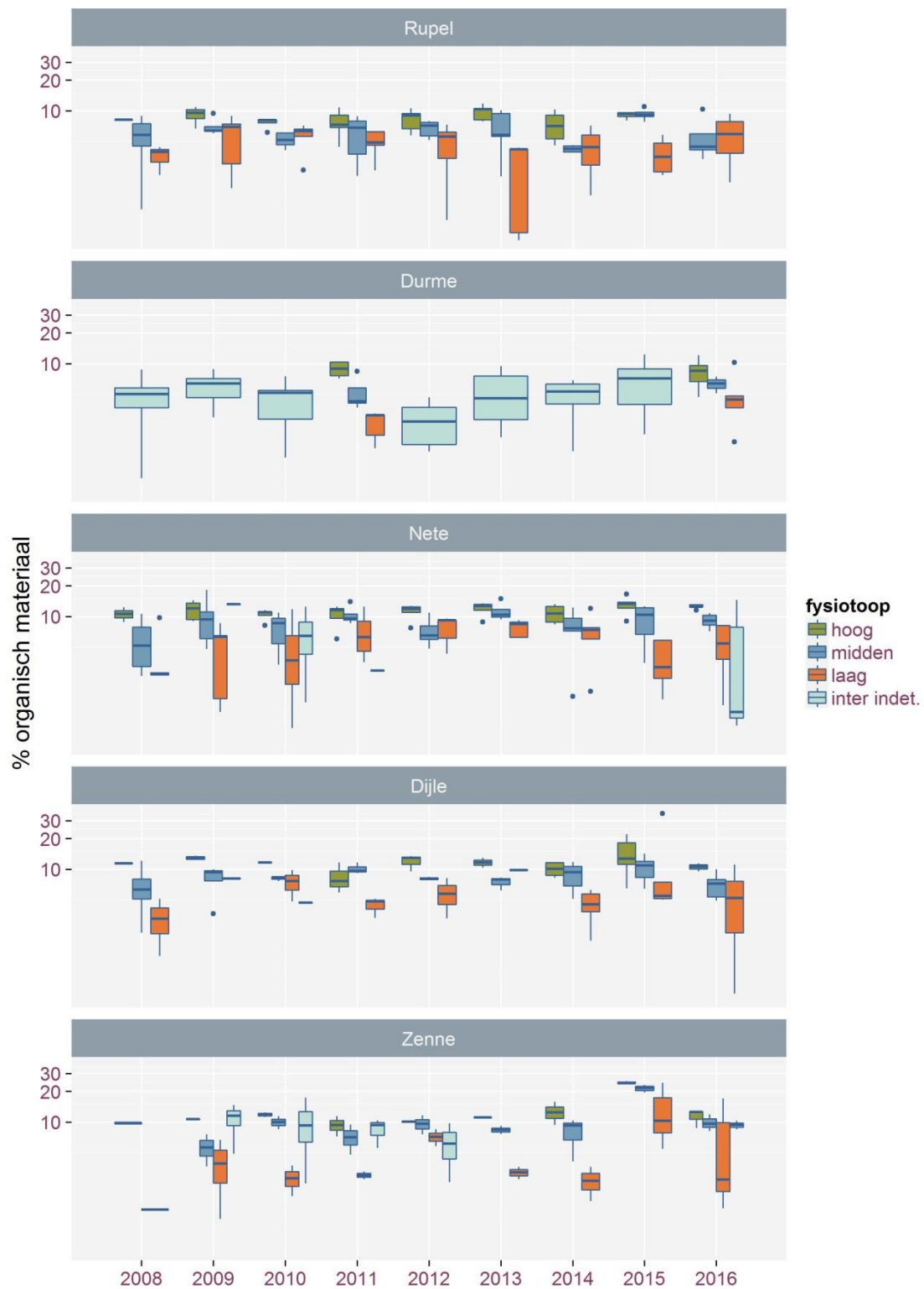
Figuur 6-8. Slibgehalte (%) – zijrivieren subtidaal



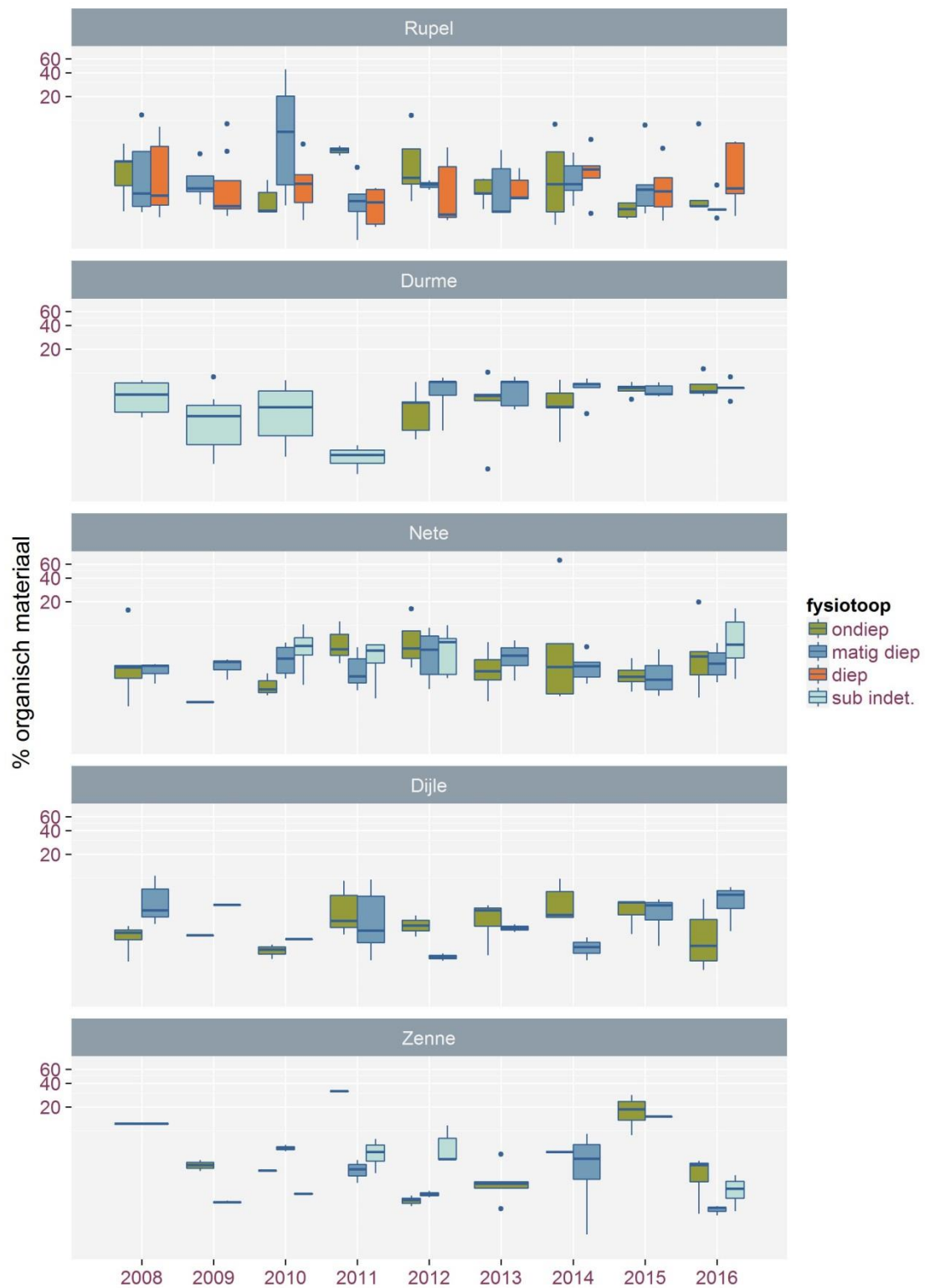
Figuur 6-9. Percentage organisch materiaal – Zeeschelde intertidaal



Figuur 6-10. Percentage organisch materiaal – Zeeschelde subtidaal



Figuur 6-11. Percentage organisch materiaal – zijrivieren intertidaal



Figuur 6-12. Percentage organisch materiaal – zijrivieren subtidaal

Doorgaans vertonen de drie beschouwde variabelen een vrij duidelijk onderling verband. Zo gaan grotere mediane korrelgroottes meestal gepaard met lagere slibgehaltes. Het samen beschouwen van deze beide variabelen maakt het ontwaren van eventuele temporele variatie eenvoudiger. Iets minder sterk is de positieve correlatie tussen slibgehalte en het gehalte aan organisch materiaal. Terwijl grotere slibgehaltes vaak gepaard gaan met een grotere gehalte aan organisch materiaal, kan de samenstelling van de fijnere fractie (i.e. slib) enigszins variëren naar gelang haar oorsprong.

Doorheen het estuarium valt een grotere heterogeneiteit waar te nemen in het subtidale dan in het intertidale gebied. Dit is bijvoorbeeld duidelijk als we het slibgehalte in de Zeeschelde bekijken.

In de Zeeschelde lijkt het sediment sinds 2011 in het intertidale gebied iets fijner te worden (zie slibgehalte). Dit is duidelijker in de meer stroomopwaarts gelegen delen (Zeeschelde I en II). In de Zeeschelde VI en III lijkt het slibgehalte toe te nemen in het diep subtidaal (maar de variatie tussen stalen is groot). In 2016 lijkt echter mogelijk sprake van stabilisatie.

In de Zeeschelde treffen we de grootste concentraties aan organisch materiaal in de hogere delen van het intertidaal gebied. Er lijken in de loop van de tijd weinig veranderingen op te treden. De scherpe veranderingen in de dichtheden aan macrobenthos lijken op het eerste zicht dus niet gestuurd door verandering in het gemeten gehalte aan organisch materiaal. De methode geeft echter geen informatie over de voedselkwaliteit (afbreekbaarheid/energetische waarde) van het organisch materiaal.

In de zijrivieren lijkt de variatie in slibconcentratie toe te nemen de laatste jaren (min of meer vanaf 2011). Ook de concentratie zelf leek toe te nemen in het intertidaal gebied tot en met 2015, terwijl de waarden 2016 eerder iets lager lijken te liggen. In 2013 vertonen de Rupel, Nete en Zeeschelde I gelijkaardige patronen met schijnbaar tijdelijk (niet meer gemeten in 2015) verhoogde slibgehaltes (vooral in het subtidaal). Ook waren er opvallend hoge slibconcentraties in 2014 voor de Nete, Zenne en Dijle. Mogelijk zijn slibafzettingen te verklaren door de suspended matter concentraties (SPM) te analyseren in combinatie met de afvoerdebieten. Bijkomend onderzoek kan hier meer inzicht in geven. Bijvoorbeeld in 2013 was de lente en zomerperiode gekenmerkt door lage debieten en hoge SPM (Vanlinder et al. 2014, Maris et al. 2014). Hierdoor werd mogelijks meer slibafgezet. Anderzijds waren er hoge afvoerdebieten eind augustus/begin september 2014 (Vanlinder, 2015) die mogelijks resulteerde in slibafzettingen in de Dijle, Zenne en Nete.

De gehalten aan organisch materiaal op het slik van de zijrivieren is lager dan in de Zeeschelde. Terwijl vrijwel overal het slibgehalte en het gehalte aan organisch materiaal vrij tot sterk parallele verlopen laten noteren, is dit minder of niet het geval voor het subtidaal gebied van Dijle, Zenne en Nete. Hier lijkt het gehalte aan organisch materiaal vrij stabiel te blijven, terwijl het slibgehalte (hoewel minder dan in het intertidaal gebied) lijkt toe te nemen. In 2016 is er eerder een kleine afname zichtbaar.

Na baggerwerken in 2011 verfijnt het sediment van de Durme ten gevolge van sedimentatie, al treedt dit in het intertidale gebied pas op vanaf 2013. Op de meer zandige bodem sedimenteert geleidelijk een slibhoudende laag. De evoluties van slibgehalte en gehalte aan

organisch materiaal zijn hier (in de intertidale en subtidale zone) sterk gelijklopend en bereiken mogelijk in 2016 stabielere waarden dan in de vijf voorgaande jaren.

6.4 Algemene conclusie

Op basis van de eerste dataverkenning toont de sedimentdata verzameld in 2016 een patroon dat afwijkt van de voorgaande jaartendenzen: het slibrijker worden van de intertidale gebieden in de Boven-Zeeschelde lijkt zich niet door te zetten, ook het slibrijker worden van de zijrivieren zet zich niet door in 2016. In 2016 werden geen opvallende sedimenttendenzen waargenomen.

6.5 Referenties

Maris, T. & Meire, P. (2016). Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2015. ECOBE 016-R201. Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

Vanlierde E., Ferket B., Pauwaert Z, Michielsens S., Vereycken K., Levy Y., Plancke Y., Meire D., Deschamps M., Verwaest T., Mostaert F. (2014). MONEOS – jaarboek monitoring WL 2013: Factual data rapportage van monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals gemeten door WL in het Zeescheldebekken in 2013. Versie 4.0. WL rapporten, 12_070. Watebouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

Vanlierde E., Ferket B., Pauwaert Z, Michielsens S., Vereycken K., Levy Y., Plancke Y., Meire D., Deschamps M., Verwaest T., Mostaert F. (2015). MONEOS – jaarboek monitoring WL 2014: Factual data rapportage van monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals gemeten door WL in het Zeescheldebekken in 2014. Versie 4.0. WL rapporten, 12_070. Watebouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

Van Ryckegem G., Van Braeckel A., Elsen R., Speybroeck J., Vandevoorde B., Mertens W., Breine J., Spanoghe G., Buerms D., De Beukelaer J., De Regge N., Hessel K., Soors J., Terrie T., Van Lierop F. & Van den Bergh E. (2017). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2016: monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (37). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

7 Macrozoöbenthos

Fichenummer: S-DS-V-002

Jeroen Speybroeck

7.1 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.

De gegevens van 2008 tot en met 2016 worden geleverd in een Excel-bestand ([S_DS_V_002_benthos_data2008-2016_rapportage2018.xlsx](#)) met volgende werkbladen.

densiteit – densiteit per staalnamelocatie

biomassa – biomassa per staalnamelocatie

locaties – de Lambert-coördinaten van de bemonsterde locaties

Naast de gegevens van 2016, worden ook de gegevens van Dijle, Nete en Zenne van 2015 aangeleverd, die bij de vorige rapportage ontbraken.

7.2 Materiaal en methode

7.2.1 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 (Figuur 1-1). In Zeeschelde III wordt de Rupel echter apart beschouwd en ook de Dijle en Zenne worden als aparte eenheden behandeld. Per waterlichaam wordt vervolgens een opdeling gemaakt per fysiotoop (tabel 3-1), met de 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 fysiotoepen. Voor de Durme en de bovenlopen van Netes en Zenne is geen fysiotoopenkaart beschikbaar, waardoor een aantal staalnamepunten gekozen zijn los van een fysiotoop-gebaseerde stratificatie.

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

Tabel 7-1. Aantal staalnamelocaties per waterlichaam(onderdeel) - monitoringscampagne 2016.

	hoog	middelhoog	laag	hard	inter indet.	ondiep	matig diep	diep	sub indet.	(all)
Zeeschelde IV	9	9	9	3	0	10	10	10	0	60
Zeeschelde III	4	4	4	3	0	5	3	3	0	26
Zeeschelde II	4	4	4	3	0	5	5	5	0	30
Zeeschelde I	6	6	6	6	0	6	4	4	0	38
Rupel	0	4	4	3	0	4	5	5	0	25
Durme	5	4	5	0	0	5	5	0	0	24
Nete	4	5	5	0	3	5	4	0	6	32
Dijle	6	6	6	0	0	6	3	0	0	27
Zenne	3	3	3	0	2	3	3	0	4	21
(all)	41	45	46	18	5	49	42	27	10	283

In de Zeeschelde en de Rupel werden de anthropogene harde zones (steenbestortingen) afzonderlijk onderscheiden. Ook werden twee delen van waterlichamen opgedeeld omwille van de heterogene aard van hun habitats en fauna. Zeeschelde I werd opgedeeld in het traject Melle-Gentbrugge versus de rest van het KRW-waterlichaam, terwijl de Dijle stroomaf van de Zennemonding (Zennegat) ook afzonderlijk werd onderscheiden van de rest van de Dijle. In de grafieken in de data-exploratie worden deze echter samengevoegd.

7.2.2 Staalname

We onderscheiden twee soorten benthosstalen.

basisstaal (BS): jaarlijks

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

Oligochaetenidentificatiestaal (OID): elke drie jaar (2008, 2011, 2014, ...) wordt aanvullend een tweede benthosstaal genomen. Dit staal wordt genomen in functie van de identificatie van oligochaeten (OID).

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

Beide benthosstalen (BS, OID) worden gefixeerd (formaldehyde 4%).

Bij elk benthosstaal wordt jaarlijks ook een **sedimentstaal** genomen en dit tot 10cm diepte met een sedimentcorer (diameter 2 cm zie ook hoofdstuk 6.2) in het substraat (intertidaal) of in het box-corer sample (subtidaal). Dit wordt vervolgens ter bewaring ingevroren.

7.2.3 Verwerking

Hieronder geven we de chronologie van handelingen bij de verwerking van elk type staal.

BS

- spoelen en zeven over twee zeven met maaswijdtes 1mm en 500µm => twee zeeffracties.
- uitselecteren van fauna
- determineren van alle individuen tot op het laagst mogelijke taxonomische niveau + tellen (maar de Oligochaeta worden als 1 taxon gerekend)
- biomassabepaling = verassing ('loss on ignition'):
 - o per taxon (= soort of een hoger niet nader te determineren taxonomisch niveau) per stratum (= per taxon samenvoegen van zeeffracties en van locaties binnen één fysiotop))
 - o Uitzondering: waterlichaam Zeeschelde IV : biomassabepaling per zeeffractie om vergelijking toe te laten met stalen uit de Westerschelde (die op 1mm gezeefd worden)
 - o drogen (12h bij 105°C) => drooggewicht (DW)
 - o verassen (2h bij 550°C) => asgewicht (AW)
 - o biomassa: asvrij drooggewicht AFDW = DW - AW

OID

- spoelen en zeven over twee zeven met maaswijdtes 1mm en 500µm => 2 zeeffracties
- uitselecteren van fauna
- determineren van 25 individuen Oligochaeta per zeeffractie tot op het laagst mogelijke taxonomische niveau + tellen
- geen biomassabepaling per soort; totale oligochaetenbiomassa wordt bepaald in BS

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

Sedimentstaal - zie hoofdstuk 7

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

In Hoofdstuk 6 worden de sedimentgegevens besproken.

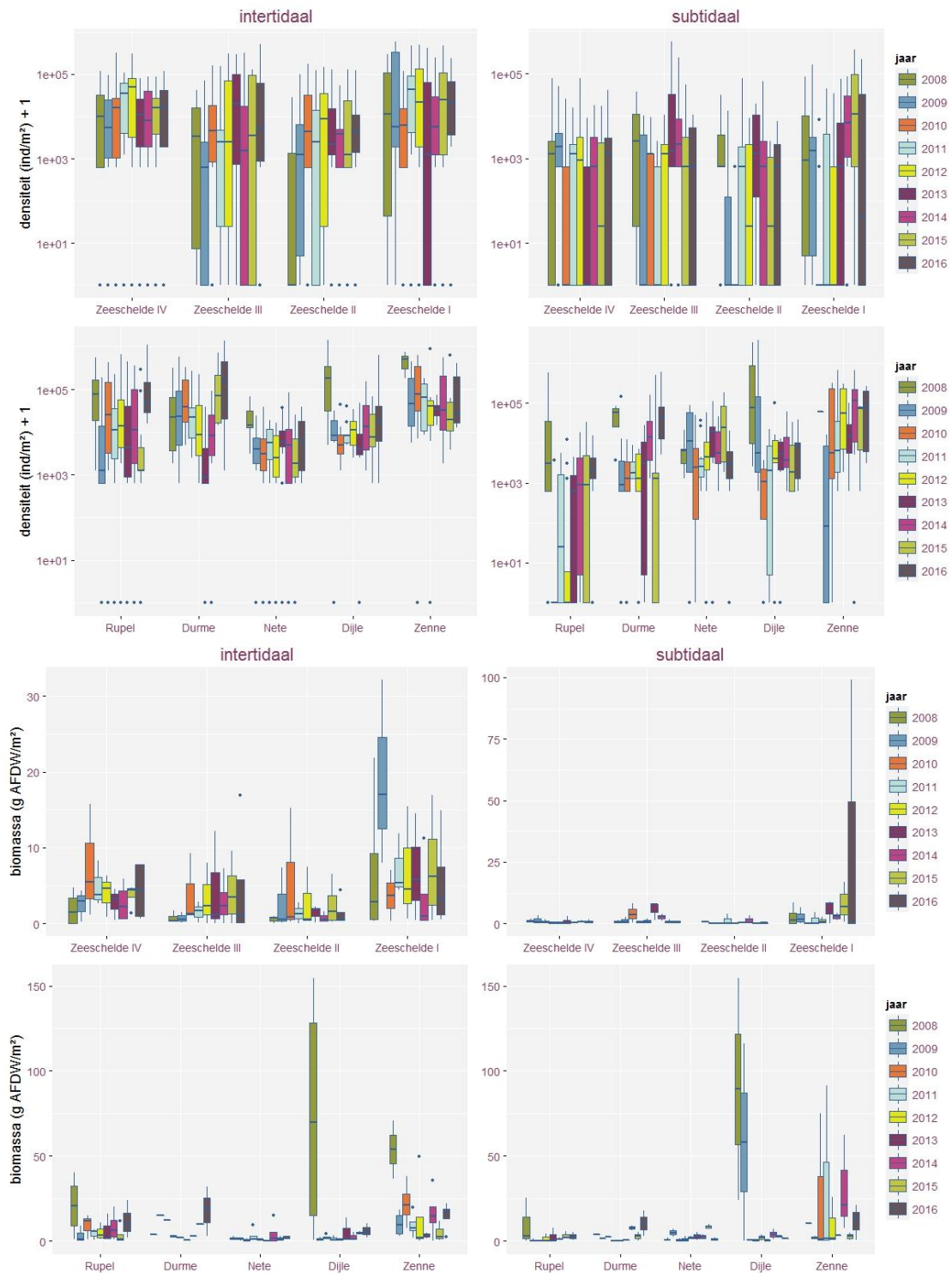
7.3 Exploratieve data-analyse

7.3.1 Densiteit en biomassa

De densiteit en biomassa in de Zeeschelde s.s. (zonder zijrivieren) zijn relatief stabiel (). Rupel en Durme lijken een toename te laten zien.

De hogere densiteiten en biomassa in het subtidaal van Zeeschelde I in 2015 en 2016 zijn voornamelijk te wijten aan een relatief groter aandeel stalen in het traject Gentbrugge-Melle, en de aanwezigheid van driekhoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) in één van de stalen. De Rupel (na een scherpe terugval vanaf de waterzuivering in 2007) kende tot 2015 nog steeds lage densiteiten in het subtidaal, maar lijkt toe te nemen in 2016. De intertidale toename sinds 2013 in de Durme zet zich door en lijkt nu ook in het subtidaal waarneembaar. In 2016 was de hoogste densiteit en biomassa aan bodemdieren in het intertidaal van de zijrivieren opnieuw te vinden in de Durme. Subtidaal werd de hoogste densiteit en biomassa gevonden in de Nete. Terwijl de densiteiten in de subtidaal Zenne en Nete vrij hoog en fluctuerend lijken te blijven sinds ca. 2011, zijn deze in de Dijle weliswaar ook fluctuerend maar lager.

De variabele biomassa in het subtidaal van de Zeeschelde, met uitzondering van Zeeschelde IV, is enigszins opmerkelijk, zoals bv. duidelijk in Zeeschelde III. Mogelijk hangt dit samen met een variabel reproductiesucces onder omstandigheden met hoge omgevingsstress, maar ook de lage trefkans van bepaalde kensoorten (*Marenzelleria neglecta*, *Bathyporeia pilosa*) speelt wellicht ook een rol.



Figuur 7-1. Densiteit (boven) en biomassa (onder) per waterlichaam.

Door de vastgestelde biomassawaarden (in g per m²) te vermenigvuldigen met de aanwezige oppervlakte aan verschillende ecotopen, kunnen we de totale, in het systeem beschikbare, biomassa berekenen. De hiertoe beschikbare ecotopenkaarten zijn afhankelijk van de afgesproken frequentie waarmee deze voor de verschillende delen van het estuarium gemaakt worden (Tabel 7-2).

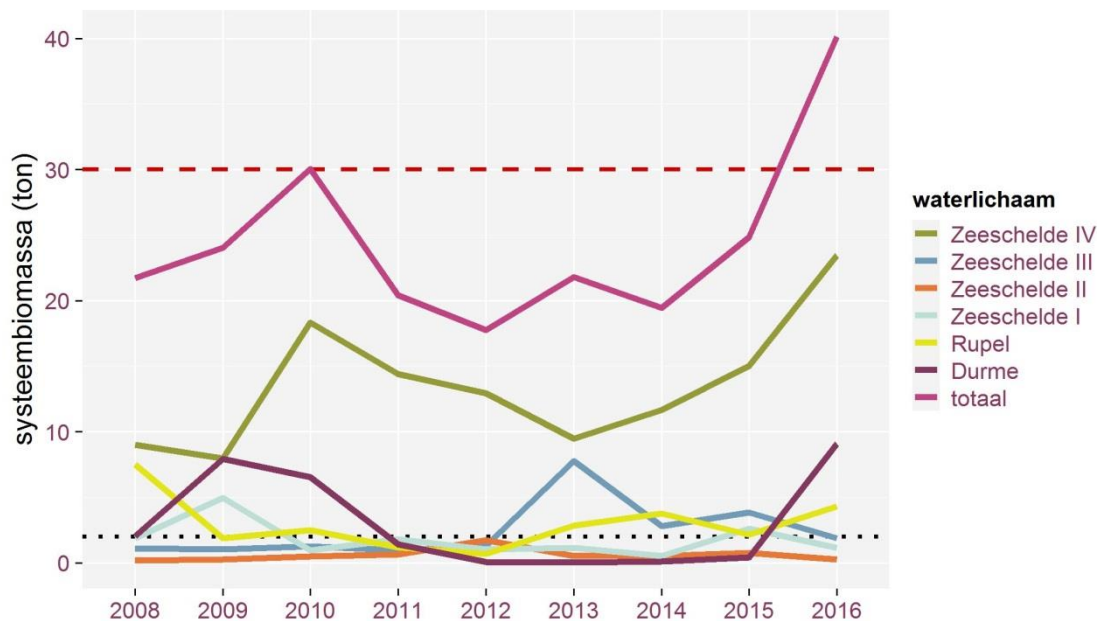
Tabel 7-2. Gebruikte ecotopenkaarten voor berekening van systeembiomassa per benthoscampagne.

benthoscampagne	gebied	ecotopenkaart
2008	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2010
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2010
	Durme & Rupel	2010
2009	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2010
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2010
	Durme & Rupel	2010
2010	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2010
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2010
	Durme & Rupel	2010
2011	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2010
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2010
	Durme & Rupel	2010
2012	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2012
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2013
	Durme & Rupel	2013
2013	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2013
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2013
	Durme & Rupel	2013
2014	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2014
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2013
	Durme & Rupel	2013
2015	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2015
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2013
	Durme & Rupel	2013
2016	Zeeschelde IV & III (partim OMES 13)	2016
	Zeeschelde III (partim OMES 14), II & I	2016
	Durme & Rupel	2016

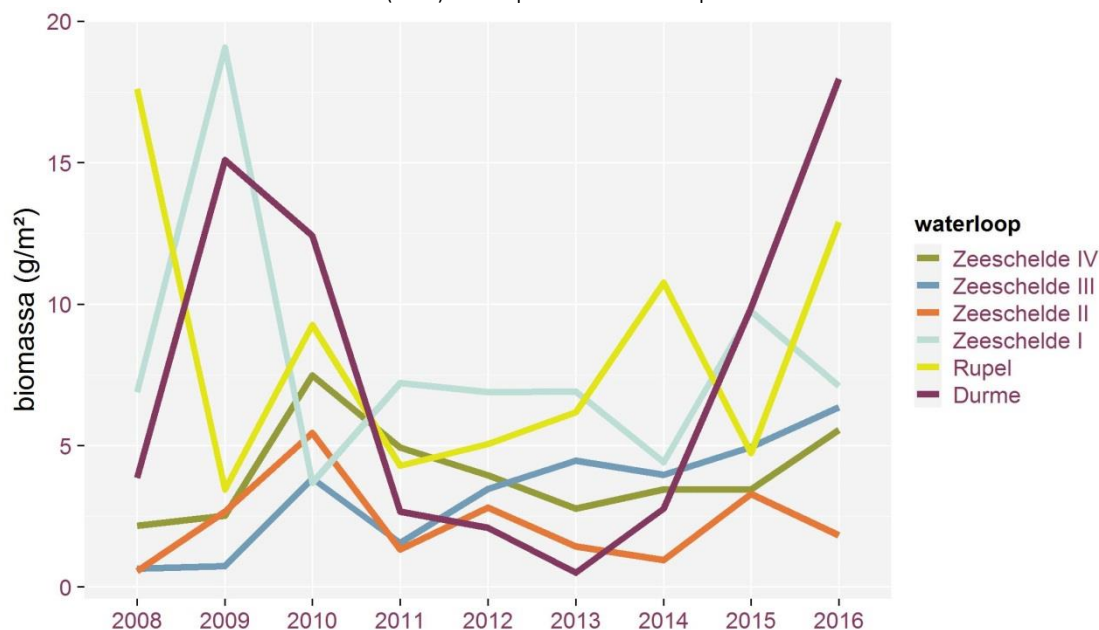
Figuur 7-2 toont de trend in de geschatte intertidale bodemdierbiomassa in de Zeeschelde, Rupel en Durme.

2016 is een opmerkelijk jaar. Het herstel van de biomassa van de Durme alsook toenemende waarden in Zeeschelde IV laten voor het eerst sinds 2008 een duidelijke overschreiding van de binnen de Evaluatiemethodiek (Maris et al., 2014) gestelde criterium van 30 ton zien. De terugval van de systeembiomassa in de Durme na 2010 kon in verband gebracht worden met een scherpe afname in de beschikbare oppervlakte intertidaal gebied, alsook in een lagere biomassa per oppervlakte-eenheid (Figuur 7-3) (baggerwerkzaamheden startten in 2012 nabij

de monding en eindigden stroomopwaarts aan Waasmunsterbrug in 2015 (<http://www.sigmaplan.be/nl/projectgebieden/durmevallei-/baggerwerken>). Anno 2016 lijkt de biomassa op vergelijkbaar niveau als in 2009 en 2010. Zeeschelde I en II scoren echter nog steeds onder de vooropgestelde 2 ton per waterlichaam.

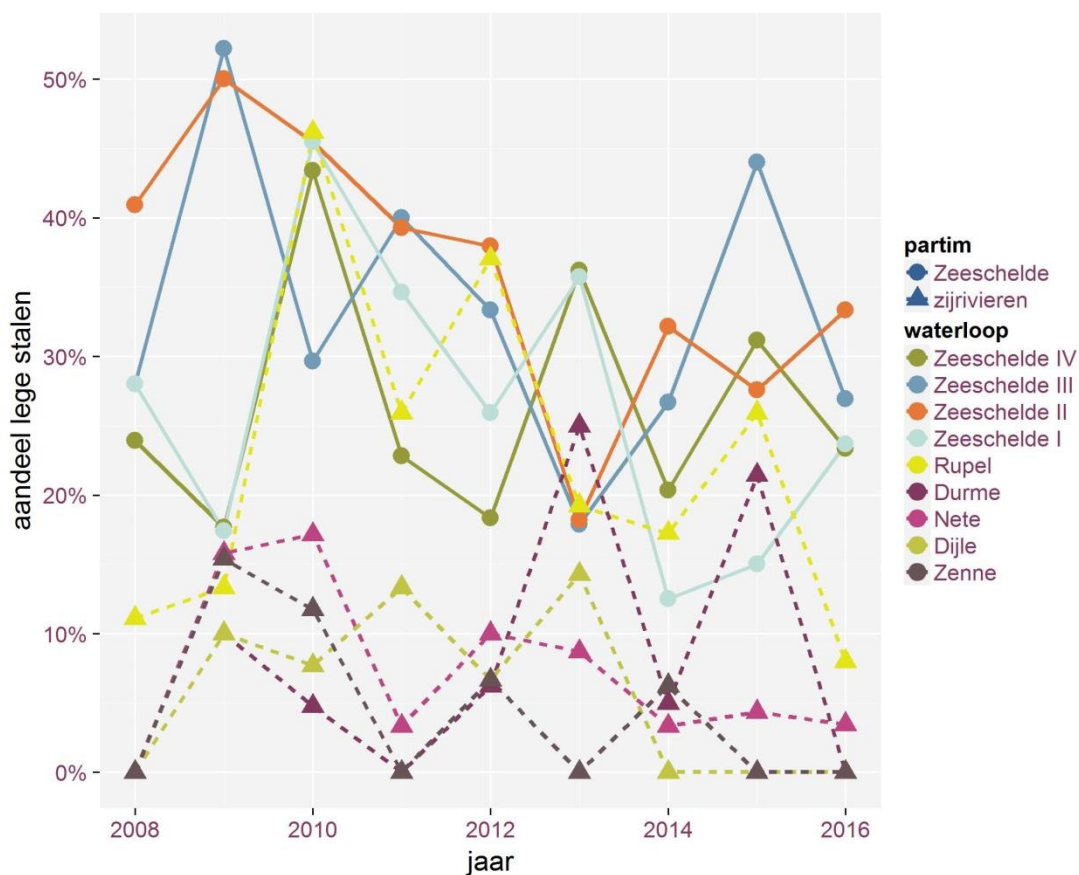


Figuur 7-2. Intertidale systeembiomassa per waterlichaam, uitgedrukt in ton asvrij drooggewicht. Rode horizontale stippellijn: richtniveau systeembiomassa op ecosysteemniveau (30 ton); zwarte stippellijn: richtniveau systeembiomassa op waterlichaamniveau (2 ton). Merk op: Zeeschelde III + Rupel vormen samen een waterlichaam.



Figuur 7-3. Intertidale biomassa per waterlichaam, uitgedrukt in gram asvrij drooggewicht per m².

Het aandeel lege stalen (zie Figuur 7-4) lijkt af te nemen in Zeeschelde II en I, Nete, Dijle en Zenne. In Zeeschelde IV en III, de Rupel en de Durme lijkt er voornamelijk sprake te zijn van grote interannuele variatie.

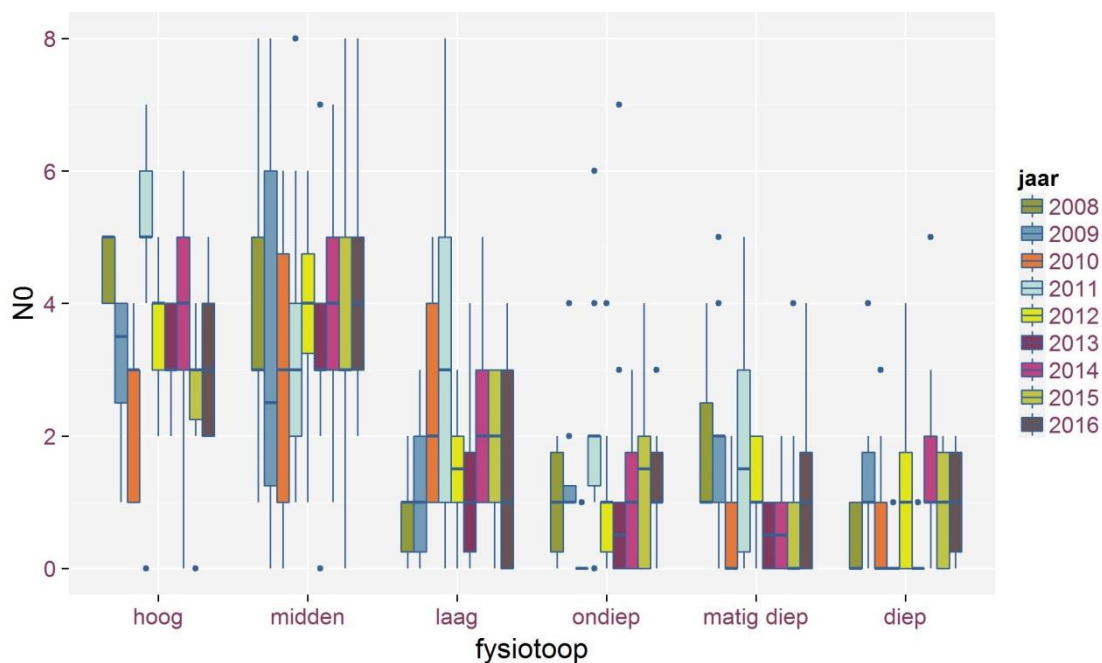


Figuur 7-4. Aandeel aan lege stalen per waterlichaam doorheen de tijd.

7.3.2 Soortenrijkdom

Volledige determinatie aan de hand van BS- en OID-stalen gebeurt elke drie jaar. De soortenrijkdom per staal voor de jaren 2008, 2011 en 2014 werd gerapporteerd in 2017.

Aangezien in Zeeschelde IV oligochaeten slechts met twee of drie soorten vertegenwoordigd zijn en hier (anders dan in andere delen van het estuarium) de niet-oligochaetensoorten jaarlijks gedetermineerd worden, kunnen we voor dit waterlichaam wel jaarlijks de soortenrijkdom beschouwen. Hierbij beschouwen we de Oligochaeta als 1 'soort' (taxon) (zie per fysootoop in Figuur 7-5). Algemeen is de soortenrijkdom laag en zijn er geen opmerkelijke trends zichtbaar. De soortenrijkdom is het hoogst in het hoog en middelhoog intertidaal gebied en er zijn slechts enkele soorten aanwezig in de onderwaterbodems.



Figuur 7-5. Soortenrijkdom (aantal soorten per staal) van Zeeschelde IV (2008 tot en met 2015).

7.4 Algemene conclusie

In 2016 overschrijdt de intertidale systeembiomassa de 30 ton. Het herstel van de biomassa van de Durme alsook toenemende waarden in Zeeschelde IV zijn hiervoor verantwoordelijk. In het subtidaal werd door een toevalstreffer ook de hardsubstraatsoort driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) bemonsterd wat resulteerde in een grote biomassa outlier in Zeeschelde I. De Durme kent opnieuw de hoogste densiteiten aan bodemdieren intertidaal, terwijl subtidaal de grootste biomassa te vinden is in de Nete. De soortenrijkdom in Zeeschelde IV bleef onveranderd laag.

7.5 Referenties

Maris T., A. Bruens, L. van Duren, J. Vroom, H. Holzhauer, M. De Jonge, S. Van Damme, A. Nolte, K. Kuijper, M. Taal, C. Jeuken, J. Kromkamp, B. van Wesenbeeck, G. Van Ryckegem, E. Van den Bergh, S. Wijnhoven en P. Meire. Deltares, Universiteit Antwerpen, NIOZ en INBO (2014). Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium, update 2014. Deltares.

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 getijonderhevige 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.

8 Hyperbenthos

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

Jeroen Speybroeck

8.1 Inleiding

Onder hyperbenthos verstaan we alle kleine fauna (1 mm tot enkele cm) die op en net boven de bodem leeft. In de Zeeschelde betreft het vooral garnalen (Decapoda), aasgarnalen (Mysida) en juveniele vis.

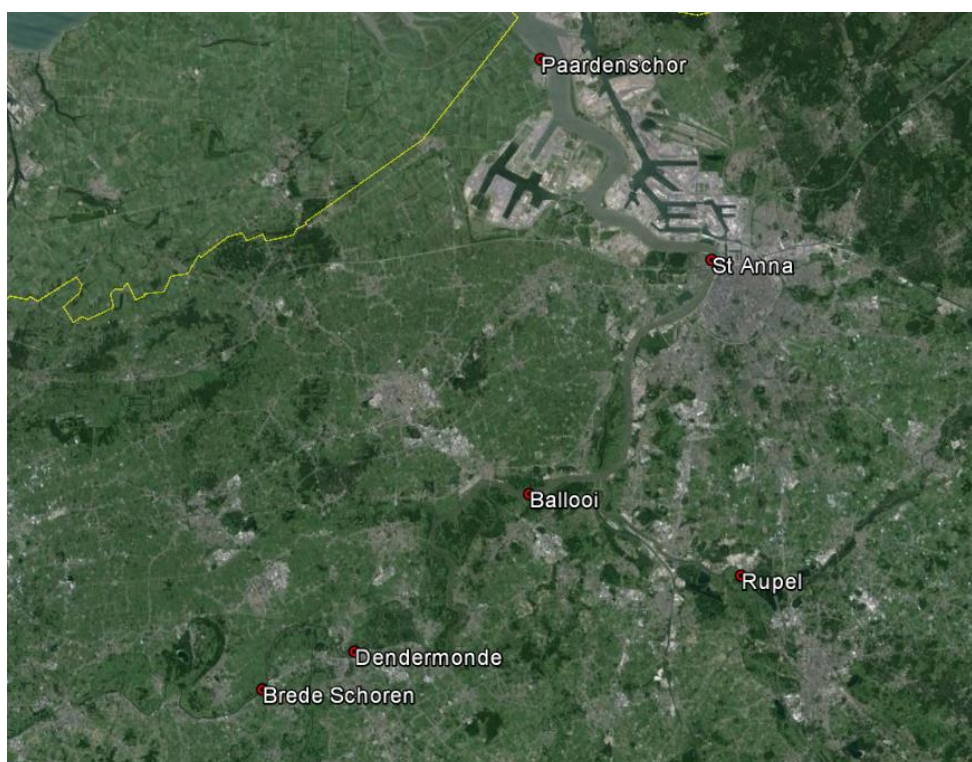
De monitoring op zes vaste locaties startte in 2013.

De gegevens worden geleverd in een Excel-bestand ([S_DS_V_003_hyperbenthos_data2013-2015_rapportage2016.xlsx](#)).

8.2 Materiaal en methode

8.2.1 Strategie

Vijf vaste locaties langs de Zeeschelde en één langs de Rupel worden maandelijks bemonsterd van juli tot oktober. Deze ruimtelijke en temporele spreiding betracht de variatie binnen de beoogde fauna te bestrijken.



Figuur 8-1. Situering staalnamelocaties hyperbenthos.

8.2.2 Staalname

De bemonstering gebeurt telkens rond het laagwatertijdstip in de dagen rond springtij. Twee personen slepen een net met cirkelvormige opening (diameter: 50 cm) over een vast traject van 2 x 100 m (heen en terug). Het net heeft een maaswijdte van 1 mm. 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 wordt een waterstaal verzameld om het gehalte aan zwevende stof en diens organische fractie achteraf te bepalen. Ook 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 met formaldehyde (4%).

8.2.3 Verwerking

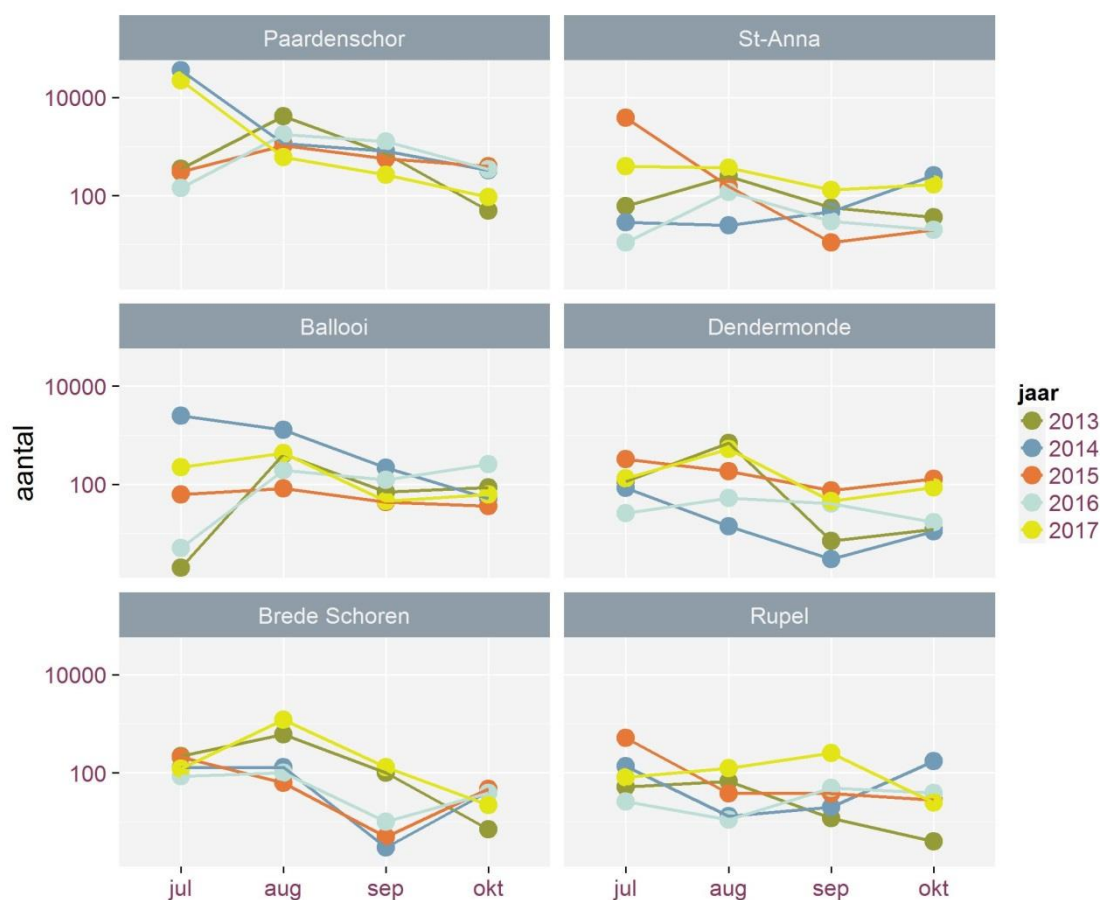
De stalen worden in het labo gespoeld over een 1mm-zeef en alle organismen worden uitgeselecteerd, tot op soort gedetermineerd (tenzij dat niet mogelijk is, in dat geval tot op maximale taxonomische resolutie) en per soort geteld. Als finale variabele voor analyse kunnen de getelde aantallen gestandaardiseerd naar aantal per m³ door te delen door het gemeten watervolume dat door het net is gegaan, indien gegevens over dit volume beschikbaar zijn. Deze correctie is echter mogelijk minder relevant voor organismen die echt op de bodem leven, in tegenstelling tot deze die er eerder boven rondzwemmen.

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 7).

8.3 Exploratieve data-analyse

8.3.1 Totale aantallen

In Figuur 8-2 wordt per locatie het totale aantal individuen (alle fauna) per vangst weergegeven voor de beschikbare jaargangen. In 2017 werden op een aantal locaties grotere vangsten gerealiseerd dan in 2016 (St-Anna, Dendermonde, Brede Schoren, Rupel). Iets anders dan in 2016 en eerder zoals in de jaren voordien lijken de grootste aantallen op sommige locaties zich niet in augustus-september maar eerder in juli-augustus voor te doen. De rol van verschillende mogelijke oorzaken vereist verdere analyse.



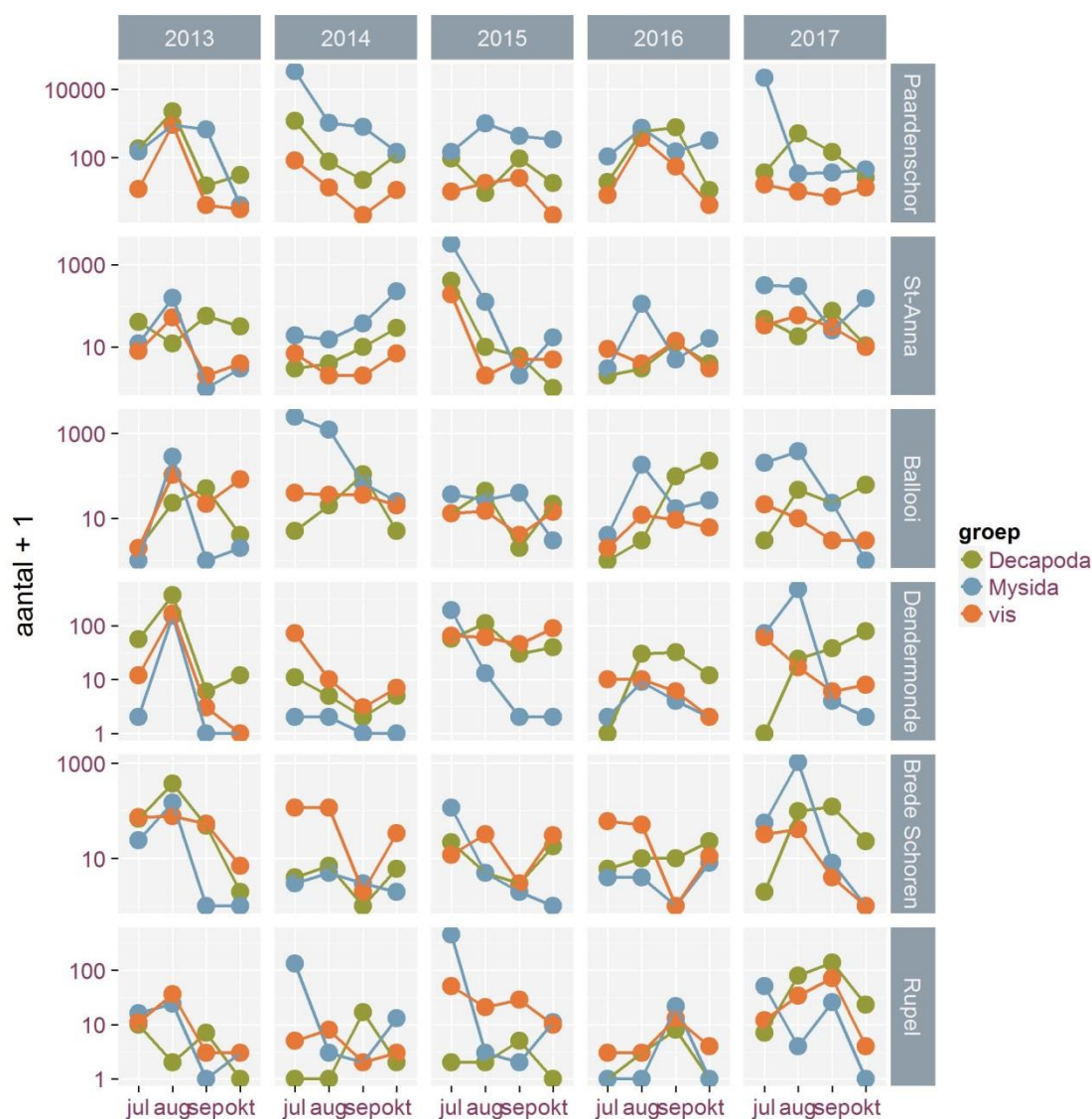
Figuur 8-2. Totaal aantal per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is logaritmisch.

8.3.2 Aantalspatronen

8.3.2.1 Decapoda, Mysida en vis

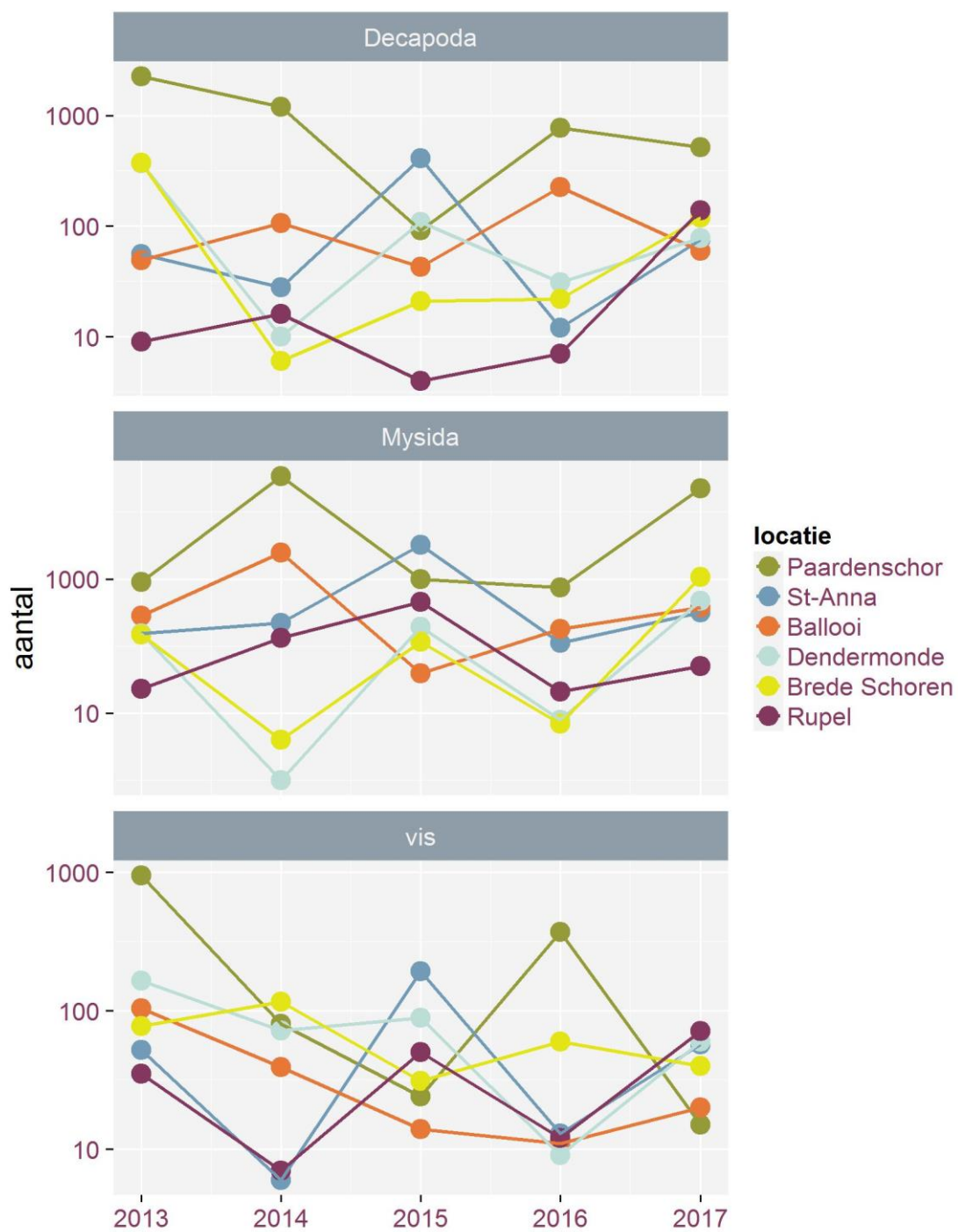
Van nagenoeg alle soorten die in de brakke zone worden aangetroffen (Paardenschor) kan worden aangenomen dat een deel van hun populaties zich ophoudt in de Westerschelde. Doordat de zout- en temperatuurgradient zich seizoenal verplaatst kan een groter of kleiner deel van hun populaties doordringen tot in de Zeeschelde, wat bijdraagt aan de waargenomen seizoenale variatie.

Alvorens de dominante soorten te bespreken, splitsen we de algemene dichtheitspatronen op in grotere taxonomische eenheden, waarbij we ons toespitsen op drie dominante groepen: Decapoda, Mysida en vissoorten (Figuur 8-3). Hierbij wordt duidelijk dat de meer stroomafwaarts gelegen locaties vaak gedomineerd worden door aasgarnalen (Mysida). In 2017 waren de garnalen (Decapoda) over het algemeen iets talrijker als in de voorgaande jaren. Eenzelfde patroon geldt enigszins voor vis.



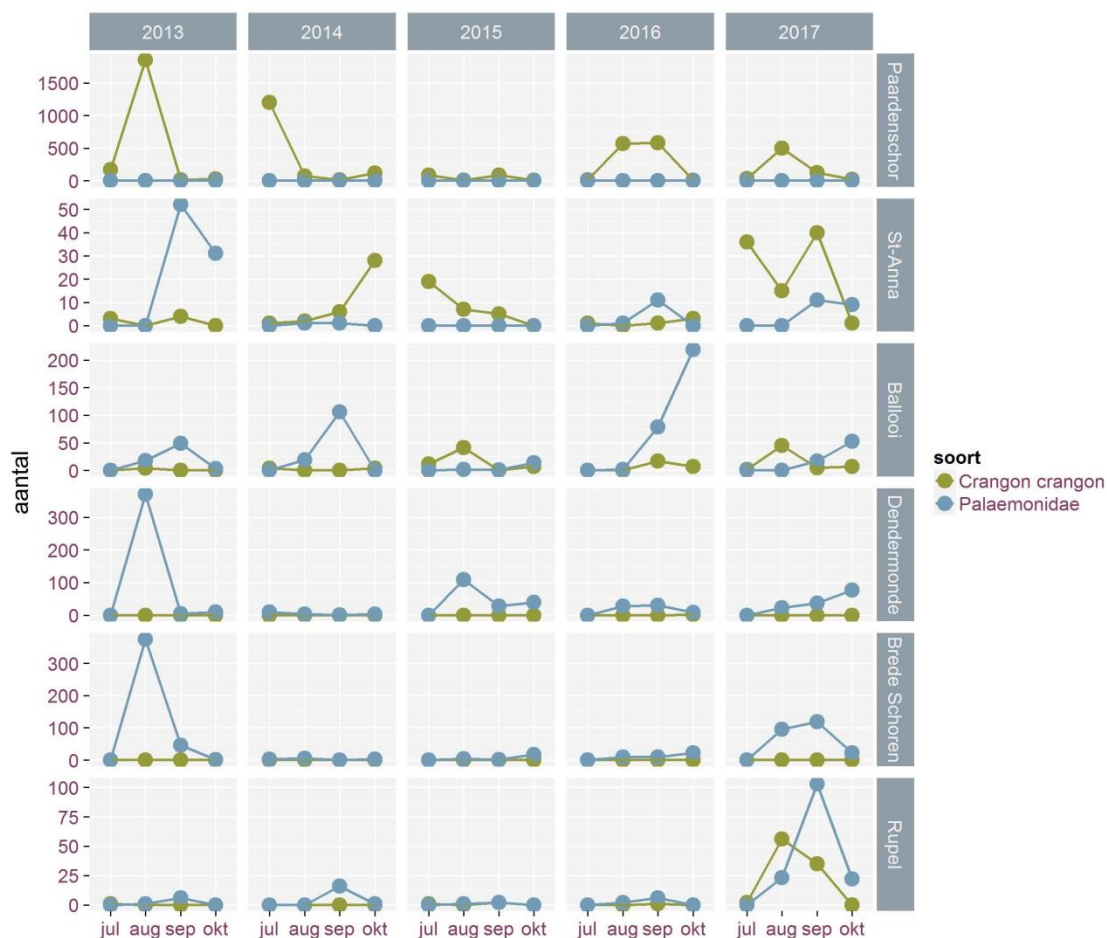
Figuur 8-3. Totale aantal per taxonomische groep per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is logaritmisch en niet identiek voor de verschillende rijen van deelfiguren.

In Figuur 8-4 wordt aan de hand van de maxima per jaar de trendlijn getoond. De echte garnalen (Decapoda) bereiken in 2017 in de Rupel het maximum aantal sinds de start van de monitoring. Het verloop van de aasgarnalen (Mysida) loopt vrij gelijk enerzijds voor Paardenschor en Ballooi en anderzijds voor de twee zoete stations (Dendermonde en Brede Schoren). Op alle locaties werden er meer Mysida gevangen in 2017 dan in 2016. Samenvattend liggen de waargenomen aantallen binnen de range aan waarden waargenomen tijdens voorgaande jaren. Er zijn geen eenduidige trends waarneembaar tijdens de studieperiode.



Figuur 8-4. Maximaal aantal per jaar, per locatie en per taxonomische groep. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is logaritmisch en niet identiek.

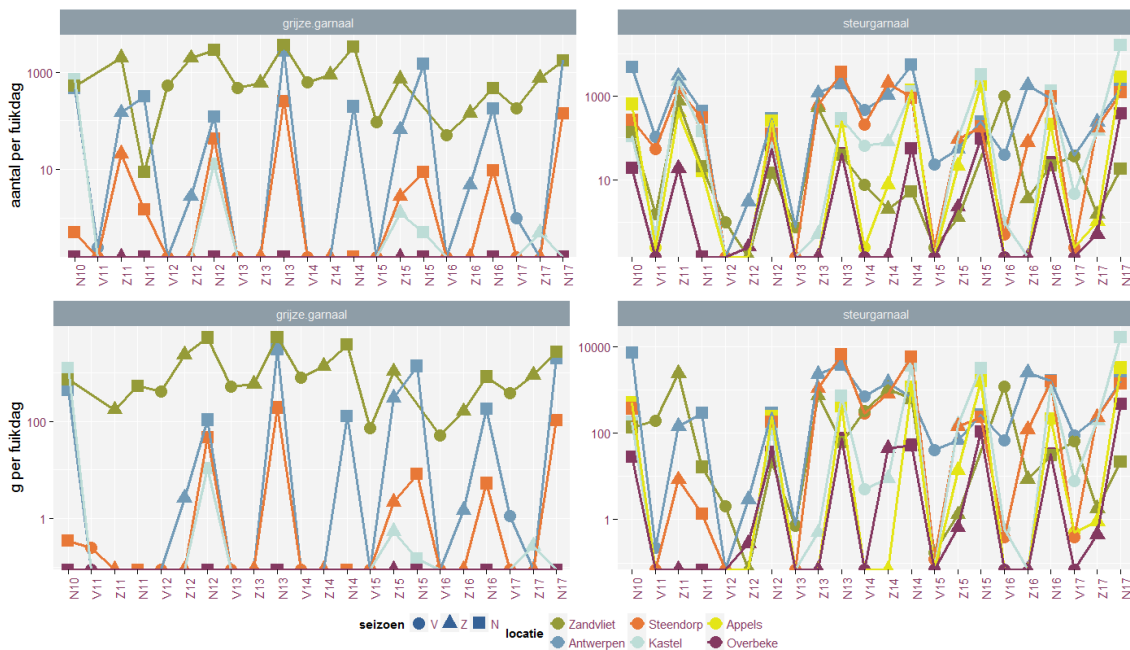
8.3.2.2 Grijze garnaal en steurgarnalen



Figuur 8-5. Aantallen van de dominante Decapoda (i.c. garnalen) per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek voor de verschillende locaties.

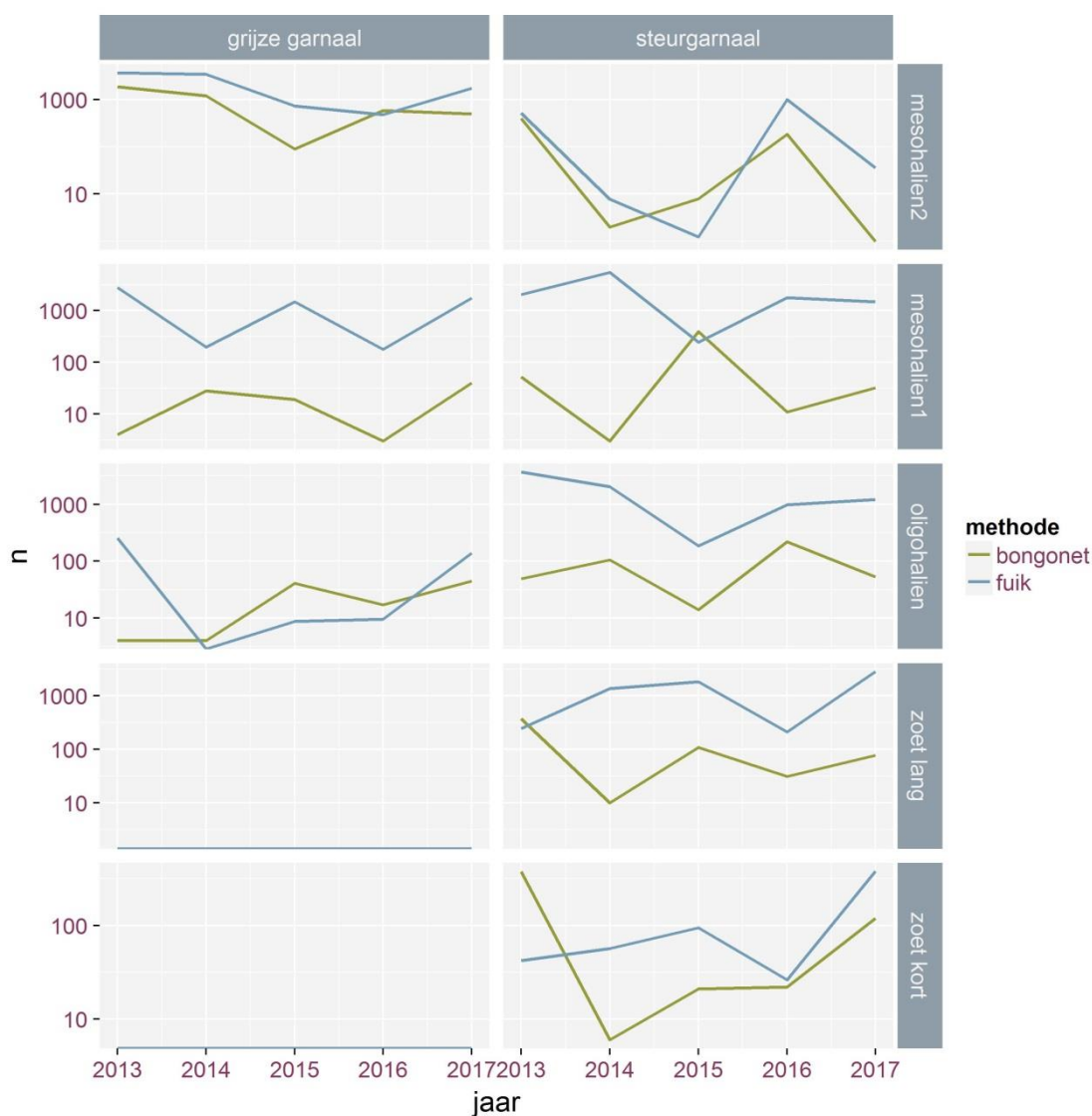
In 2017 werden behoorlijke aantallen aan grijze garnalen *Crangon crangon* gevangen op alle meso- en oligohaliene locaties. Opmerkelijk zijn de aantallen aan de Rupel.

In wat volgt vermelden we een aantal bronnen van bijvangsten van Decapoda bij het visonderzoek. In 8.3.2.5 volgt verder nog afzonderlijke bespreking van vangsten van Chinese wolhandkrab. Het reguliere fuikenmeetnet levert via bijvangst aanvullende gegevens op. Dit betreft enkel grote exemplaren omdat er gewerkt wordt met een aanzienlijk grotere maaswijdte. De hoogste aantallen worden in het najaar (september) gevangen. De vangsten corresponderen goed met de trends in het hyperbenthos meetnet. Hogere aantallen in 2017 worden ook in de bijvangst monitoring genoteerd voor zowel grijze garnalen als steurgarnalen. In 2017 wordt grijze garnaal gevangen tot in Kastel. In 2017 werden e hoogste aantallen en biomassa ooit werden genoteerd van steurgarnalen in de zoete zones.



Figuur 8-6. Aantal (boven) en biomassa (onder) van de dominante Decapoda (i.c. garnalen) als bijvangst bij het regulier vismeetnet INBO. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; tweecijferige code is jaartal. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is logaritmisch.

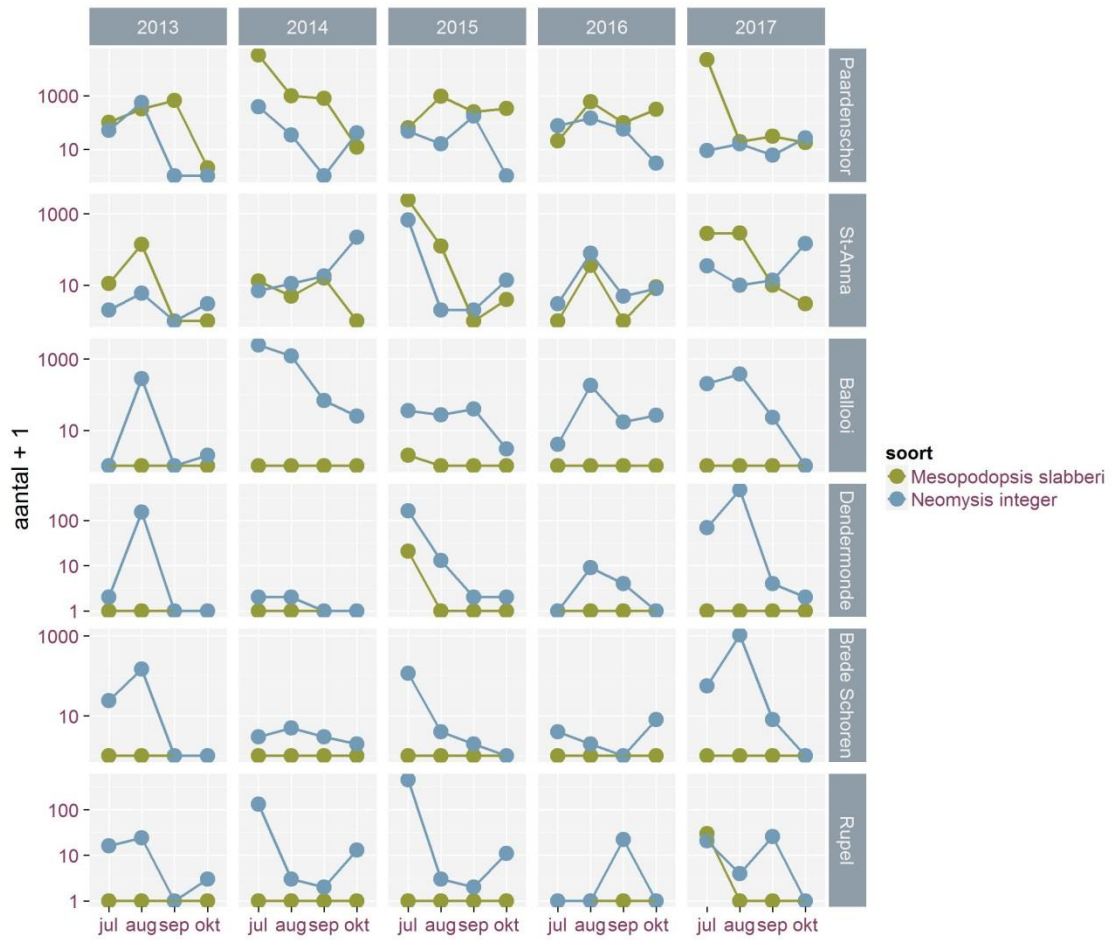
Omwille van de gestandaardiseerde methodiek en de stalnamelocaties nabij de laagwaterlijn zijn de gegevens van het reguliere fuikenmeetnet geschikt om de hyperbenthosgegevens te vergelijken met deze bijvangstgegevens (Figuur 8-7). Hiertoe koppelen we de onderzoekslocaties in functie van hun positie langsheen het estuarium en (dus) de saliniteitsgradiënt. Vergelijken we de maximale aantallen van beide methodieken over de jaren heen is er sprake van een vrij goede overeenstemming (zie parallel verloop). In de locaties waar dit minder het geval is kunnen verschillen in lokale omstandigheden (zoals hydrodynamiek en substraat) een rol spelen. Daarnaast blijven methodologische verschillen (maaswijdte van het gebruikte net (fuik: 10 mm (8 mm aan uiteinde); bongonet: 1 mm), actief vs. passief, ...) belangrijke bronnen van variatie (zie discussie over deze verschillen in Speybroeck, 2016).



Figuur 8-7. Aantal gevangen garnalen in de hyperbenthosgegevens (bongonet) en de bijvangsten bij het regulier fuikenmeetnet INBO (fuiik). Locaties (telkens eerst hyperbenthos en dan fuik): mesohalien2 = Paardenschor en Zandvliet, mesohalien1 = St-Anna en Antwerpen, oligohalien = Ballooi en Steendorp, zoet lang = Dendermonde en Appels, zoet kort = Brede Schoren en Overbeke.

8.3.2.3 *Mysida* (aasgarnalen)

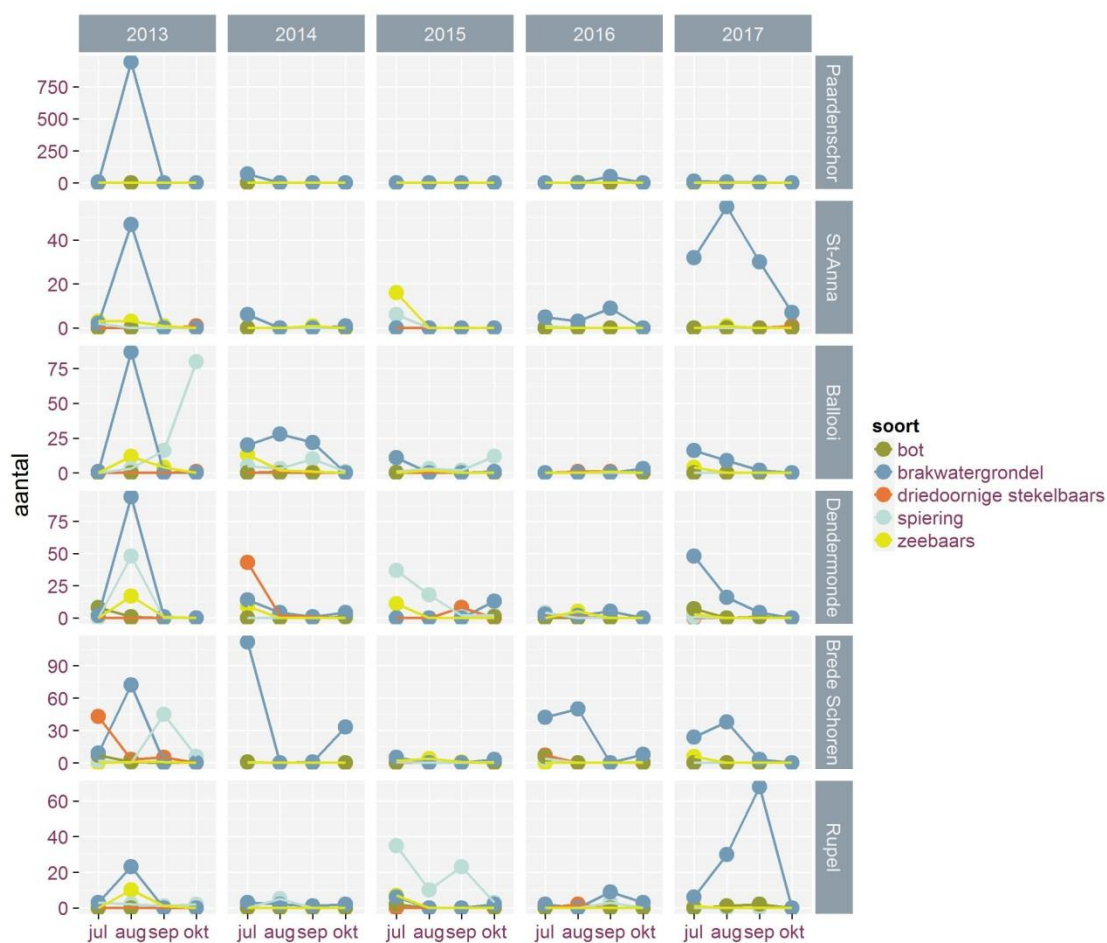
Piekaantallen werden in 2017 iets eerder waargenomen dan in 2016 (Figuur 8-9). Op de zoete locaties werden de grootste aantallen van *Neomysis integer* totnogtoe waargenomen. Een en ander kan mogelijk verband houden met grote droogte die gepaard gaat met sterke zoutindringing in stroomopwaartse richting.



Figuur 8-8. Aantallen van de dominante Mysida (aasgarnalen) per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is logaritmisch en niet identiek voor de verschillende locaties.

8.3.2.4 Juvenile vis

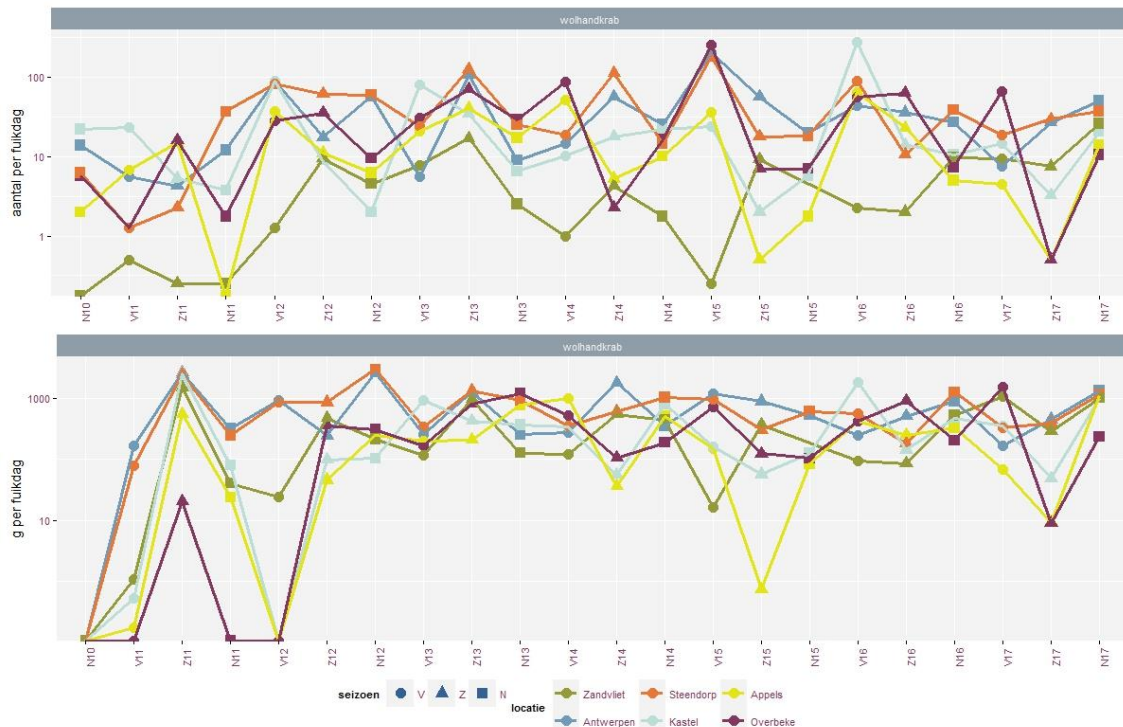
In 2017 werden overal behoorlijke aantallen brakwatergrondels opgetekend (Figuur 8-10). Van de overige soorten werden geen noemenswaardige aantallen genoteerd.



Figuur 8-9. Aantallen van de dominante juveniele vissen per locatie. Merk op: de schaal langsheen de verticale as is niet identiek voor de verschillende locaties.

8.3.2.5 Exoten

In Figuur 8-10 wordt de fuikvangst getoond van de Chinese wolhandkrab, een dominante exoot, die in alle locaties en in alle seizoenen wordt gevangen. De hoogste aantallen worden in het voorjaar gevangen in Overbeke (Wetteren) in het meest stroomopwaartse station. Het gaat doorgaans om vooral kleine (jonge) optrekkende exemplaren. In het najaar worden grotere exemplaren gevangen. In Zandvliet (eigenlijk als plaatsnaam een label voor de meest stroomafwaarts gelegen zone, want sinds najaar 2015 wordt bemonsterd ter hoogte van het Paardenschor) worden de laagste aantallen gevangen, in Steendorp worden algemeen de hoogste aantallen gevangen. De aantallen variëren seizoenaal en vertonen een stabiele trend in de monitoringsperiode 2012-2017.



Figuur 8-10. Aantal (boven) en biomassa (onder) van de wolhandkrab als bijvangst bij het regulier vismeetnet INBO. Campagne: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; data 2011-2017.

8.4 Algemene conclusie

In 2017 waren de garnalen (Decapoda) over het algemeen iets talrijker als in de voorgaande jaren. Eenzelfde patroon geldt enigszins voor vis. Grize garnalen *Crangon crangon* werden gevangen op alle meso- en oligohaliene locaties. Opmerkelijk zijn de aantallen aan de Rupel. Ook werden de grootste aantallen *Neomysis integer* (eerder een brakwatersoort) totnogtoe waargenomen in de zoete stations. Deze waarnemingen wijzen op een verdere zoutindringing in het estuarium in 2017.

8.5 Referenties

Speybroeck, J. (2016). Hoofdstuk 4 Hyperbenthos in Van Ryckegem, G., Van Braeckel, A., Elsen, R., Speybroeck, J., Vandevoorde, B., Mertens, W., Breine, J., De Beukelaer, J., De Regge, N., Hessel, K., Soors, J., Terrie, T., Van Lierop, F. & Van den Bergh, E. (2016). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2015: monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (INBO.R.2016.12078839). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

9 Vissen

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

Jan Breine

9.1 Inleiding

De meeste vissen hebben een gevarieerde levenscyclus. Gedurende hun leven doorlopen ze verschillende niveaus in het voedselweb en bevolken ze diverse ecologische niches. Estuaria vervullen verschillende functies afhankelijk van het levensstadium waarin vissen zich bevinden. Veel vissoorten gebruiken estuaria als paaihabitat (Able, 2015; Van Der Meulen et al., 2013). De kinderkamerfunctie voor jonge vis werd uitgebreid toegelicht door Elliott & Hemingway (2002). Maes et al. (2007, 2008) en Stevens et al. (2009) gaan dieper in op de functie van estuaria als doorgangszone voor trekvis. Estuaria zijn voedselrijk en door de diversiteit aan habitats voorzien ze voedsel voor veel jonge en adulte vissen (Baldoa & Drake, 2002).

Het bestuderen van de visfauna in de Zeeschelde is belangrijk om zicht te krijgen op de invulling van deze functies en om de ecologische ontwikkelingen op lange termijn in het gebied te volgen. De Zeeschelde verzamelt een belangrijk deel van de bovenstroomse vuilvrachten. Opvolging van de visstand in de Zeeschelde houdt dus ook een spiegel voor de kwaliteit van de bovenstroomse gebieden. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, WFD, 2000) verplicht om iedere zes jaar de ecologische toestand van oppervlaktewaterlichamen te rapporteren. Deze ecologische toestand moet beoordeeld worden met bio-indicatoren waaronder vissen.

De visgemeenschap in de Zeeschelde wordt jaarlijks onderzocht, niet alleen omwille van de dynamiek van het systeem maar ook om het herstel te evalueren na jarenlange plaatselijke en tijdelijke zuurstofloze condities (Maris et al., 2011). Zesjaarlijkse afvissingen, het absolute minimum voor de KRW, geven te grote lacunes om dit herstelproces te documenteren. In het begin werd ook jaarlijks op de zijrivieren gevist om er de veranderingen in de visgemeenschap op de voet te volgen. Wegens gebrek aan personeel werd in 2012 beslist om dit naar driejaarlijks te verminderen. Om de seizoenale patronen te documenteren vissen we in drie verschillende seizoenen: lente, zomer en herfst.

Sinds 2011 is er naast de reguliere fuikvisserij (gestart in 2002 (Maes et al., 2003)) ook ankerkuilvisserij in de Zeeschelde (Goudswaard & Breine, 2011). Dat gebeurde in eerste instantie in Doel en Antwerpen. In 2012 voegden we er nog twee stroomopwaarts gelegen locaties, Steendorp en Branst, aan toe (Breine et al., 2012) ter vervollediging van de saliniteitsgradient. Ankerkuilvisserij is goed toepasbaar in de waterkolom, fuikvisserij eerder nabij de bodem. Beide methodes zijn complementair en geven samen een vollediger beeld van de visgemeenschappen in de Zeeschelde voor de verschillende saliniteitszones. Bovenop de resultaten van het reguliere INBO meetnet krijgen we extra informatie uit de resultaten van een vrijwilligersmeetnet.

INBO fuikvangstgegevens zijn beschikbaar via de VIS databank (<https://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 werden aangeleverd als xlsx-bestanden aan de Scheldemonitor.

9.2 Materiaal en methode

9.2.1 Ankerkuil

De ankerkuilen zijn geïnstalleerd op een platbodemschip, 'De Harder'; met 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. De uiteinden van de balken zijn verbonden met het scheepsanker waarmee het vaartuig voor anker ligt. Tussen de balken is over de volledige breedte (8 m) een net gespannen. Het door de stroming passerende water opent het net. Het uiteinde van het net, met een maaswijdte van 20 mm, filtert alle objecten uit het water.

Onder ideale omstandigheden kan tegelijkertijd met één net aan bakboord en één net aan stuurboord gevist worden. De periode van het getij waarin gevist kan worden, is meestal vanaf één uur na tot één uur voor de kentering van het getij en is afhankelijk van de sterkte van de stroming. De netten worden gelijktijdig aan stuurboord en bakboord neergelaten. Het eerste net wordt meestal na een uur leeggemaakt en het tweede net na twee uur. Zo kunnen twee vangsten per getijfase gemaakt worden en wordt het risico op misvangst beperkt. De verwerking van de vangst gebeurt aan boord van het schip.

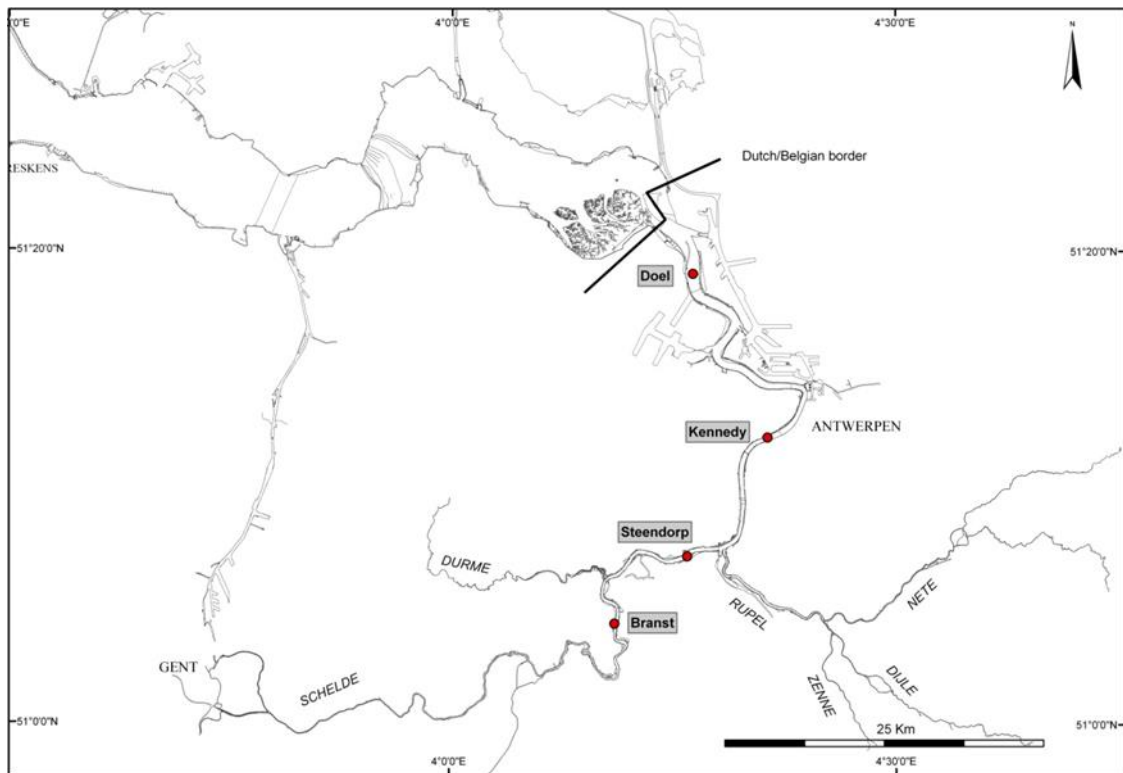
Eenmaal de vangst op het dek is gestort, halen we er onmiddellijk de minder algemene soorten en grote individuen uit. Deze worden geïdentificeerd, geteld, gemeten en gewogen. Van de zeer algemene soorten nemen we een deelmonster via het in de visserij gebruikelijke verdeelsysteem van 'voortgezette halvering'. Op die manier houden we een hanteerbaar, representatief volume over. Vervolgens worden alle vissen in het deelstaal op soort geïdentificeerd, geteld, gemeten en gewogen. Alle gevangen vissen worden terug in de Zeeschelde geplaatst. De verzamelde gegevens slaan we op in een databank.

Tijdens de duur van het gebruik van de ankerkuil wordt het doorstromende watervolume gemeten met een stroomsnelheidsmeter. Door de gemiddelde hoogte van de waterkolom, die met de duur van het getij verloopt, te vermenigvuldigen met de netbreedte en de gepasseerde waterstroom, berekenen we het watervolume dat door het net gestroomd is.

Aantallen en biomassa worden omgerekend naar aantallen en biomassa per m³ volume afgevist water.

Indien we de campagnes nog enkele jaren kunnen uitvoeren zal het mogelijk zijn om op statistisch verantwoorde wijze een scoresysteem te ontwikkelen. Het scoresysteem of visindex zal dan toelaten de ecologische kwaliteit van de visgemeenschap te beoordelen. Samen met de visindex gebaseerd op fuikvisserijgegevens zullen we een completer beeld hebben van de ecologische kwaliteit van het visbestand in de zeeschelde.

In de periode 2012-2017 werd jaarlijks gevist in de lente (eind april of begin mei), de zomer (juli) en in het najaar (september). Sinds 2012 werden jaarlijks vier locaties bemonsterd: Doel, Antwerpen, Steendorp en Branst (Figuur 12). We visten in het voorjaar, zomer en najaar telkens over een volledige getijfase (eb en vloed). De Lambert coördinaten van de locaties zijn: Doel: 143350;223091, Antwerpen: 149192; 210267, Steendorp: 142898; 200951 en Branst: 137181; 195683.



Figuur 9-1. De met ankerkuil bemonsterde locaties in de Zeeschelde in de periode 2012-2017.

9.2.2 Fuikvisserij

Per locatie worden twee dubbele schietfuiken geplaatst. Elke schietfuik bestaat uit twee fuiken van 7,7 m lengte, waartussen een net van 11 m gespannen is. Dat net is bovenaan voorzien van vlotter. Onderaan bevindt zich een loodlijn. Vissen die tegen het overlangse net zwemmen, worden naar een van de fuiken geleid. De twee fuiken (type 120/90) zijn opgebouwd uit een reeks hoepels waarrond een net (maaswijdte 1 cm) bevestigd is. Aan de ingang van de fuik staat de grootste hoepel (hoogte 90 cm). Deze is onderaan afgeplat (120 cm breed) zodat de hele fuik recht blijft staan. Naar achter toe worden de hoepels kleiner. Aan het uiteinde is de maaswijdte 8 mm. In de fuik 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. Om de vissen uit de fuik te halen wordt deze helemaal achteraan geopend en leeggemaakt.

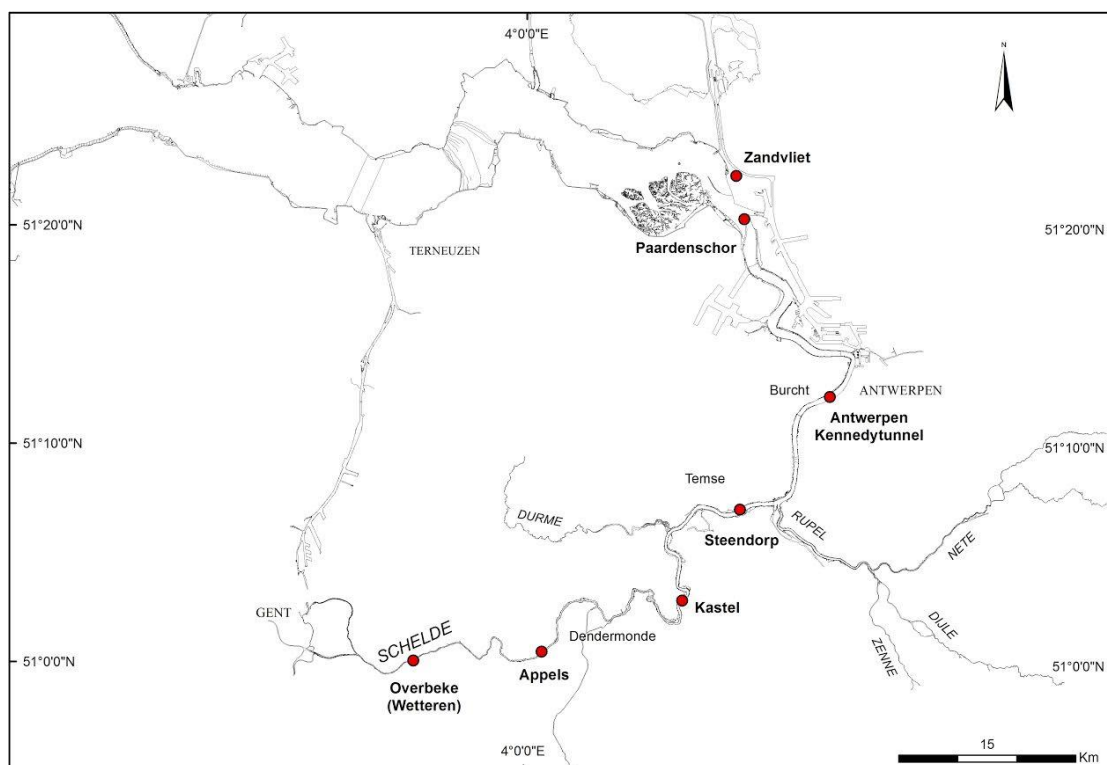
Bij iedere campagne (voorjaar (mrt-apr), zomer (juni-augustus) en najaar (sept-okt)) werden twee dubbele schietfuiken geplaatst op de laagwaterlijn. De fuiken staan 48 uur op locatie en worden om de 24 uur leeggemaakt. De gevangen vissen werden ter plaatse geïdentificeerd, geteld, gemeten, gewogen en vervolgens teruggezet.

Het aantal individuen en de biomassa gevangen met fuiken worden omgerekend naar aantallen en biomassa per fuikdag. Deze getransformeerde data worden ook gebruikt voor het berekenen van de visindex (zie p. 112). De index is een geïntegreerde score op basis van metrieken die vervolgens vertaald worden in een ecologische kwaliteitsratio (EQR), variërend van 'slecht' over 'onvoldoende', 'matig', 'goed ecologisch potentieel' (GEP) tot 'maximaal

ecologisch potentieel' (MEP). 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 zijn specifiek naargelang de saliniteitszone (Breine et al., 2010a).

De vrijwilligers gebruiken één dubbele schietfuij die voor de duur van 24 uur op de laagwaterlijn staat. Enkel de aantallen per soort en per lengteklasse worden genoteerd (geen gewichten).

In het najaar van 2015 beslisten we om de locatie Zandvliet niet meer te bemonsteren en selecteerden we het Paardenschor als nieuwe locatie in de mesohaliene zone (Figuur 9-2).



Figuur 9-2. Overzicht van de vislocaties in de Zeeschelde in het regulier fuikenmeetnet in de periode 2012-2017.

9.3 Exploratieve data-analyse

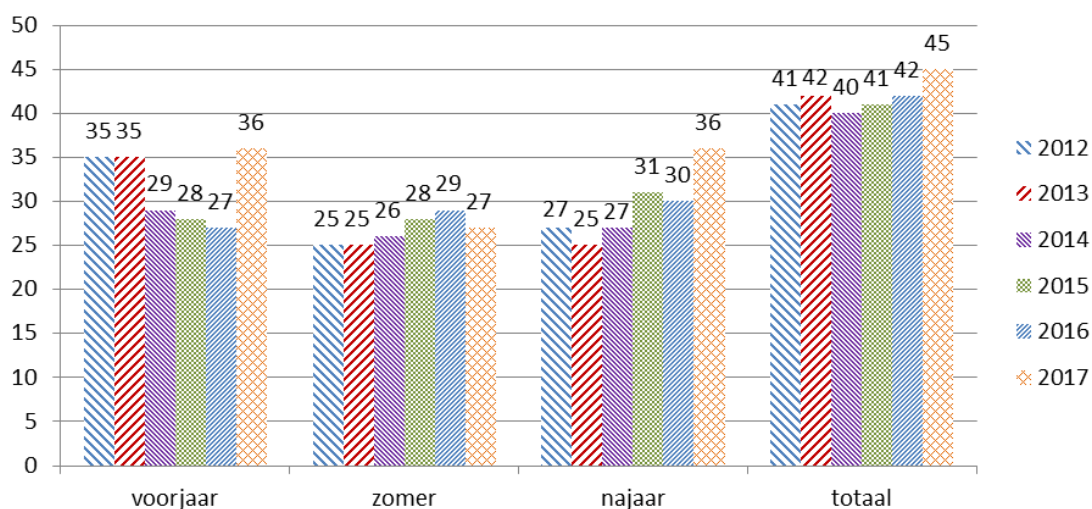
9.3.1 Zeeschelde

9.3.1.1 Ankerkuil

A. Diversiteit

We vingen 45 vissoorten in 2017. Tabel 13 geeft per locatie en periode (seizoen) de gevangen soorten.

Ten opzichte van de vorige campagnes vingen we in het voorjaar en het najaar van 2017 meer soorten. In de zomer van 2017 vingen we minder soorten dan in de zomer van 2015 en 2016 (Figuur 9-3). Het aantal soorten dat jaarlijks gevangen werd, steeg na een lichte terugval in 2014, opnieuw geleidelijk in de volgende jaren.



Figuur 9-3 Totaal aantal gevangen soorten per seizoen en per vangstcampagne (2012-2017), en het totaal aantal gevangen soorten per vangstcampagne in de Zeeschelde.

In de mesohaliene zone (Doel) wordt jaarlijks het grootste aantal soorten gevangen. Verder stroomopwaarts daalt het aantal gevangen soorten. Er bestaat wel een jaarlijkse variatie eigen aan het dynamisch systeem van de Zeeschelde. In de zomer wordt, uitgezonderd in Antwerpen en Branst, meestal het laagste aantal soorten gevangen. Deze resultaten worden in Breine et al. (2018a) meer gedetailleerd geanalyseerd.

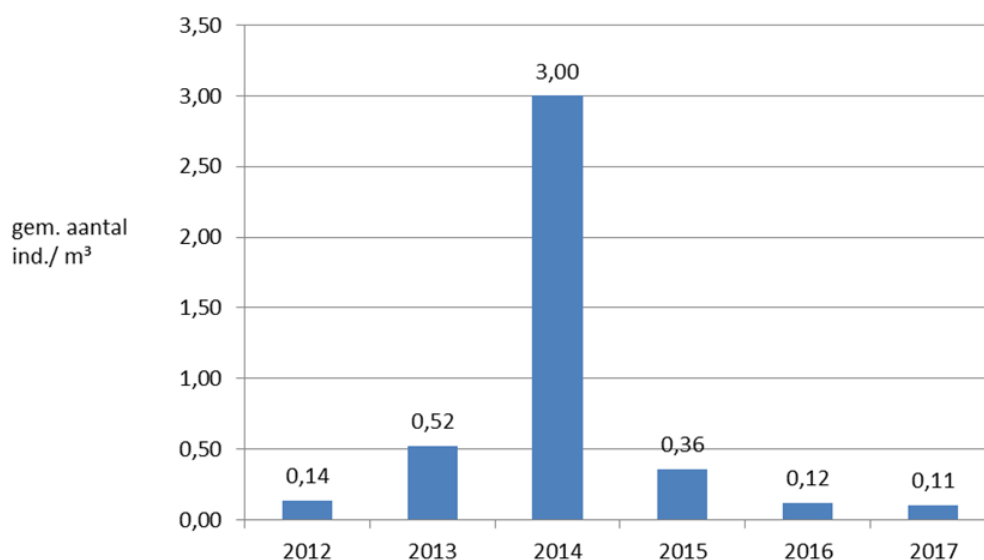
Tabel 9-1 Overzicht van de vissoorten gevangen tijdens de ankerkuilcampagnes in de Zeeschelde in 2017

	Voorjaar 2017				Zomer 2017				Najaar 2017			
	Doel	Antw.	Steend.	Branst	Doel	Antw.	Steend.	Branst	Doel	Antw.	Steend.	Branst
ansjovis	X								X	X	X	
baars	X				X	X	X	X	X	X	X	X
bittervoorn				X								
blankvoorn	X			X	X		X					
blauwbandgrondel	X		X								X	X
bot	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
brakwatergrondel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
brasem		X	X	X		X		X		X	X	X
dikkopje	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
driedoornige stekelbaars	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
dunlipharder		X						X	X	X	X	X
fint	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
gevlekte grondel	X											
giebel							X	X			X	
glasgrondel	X								X			
goudharder	X									X		
griet										X		
grote zeenaald	X								X	X	X	
haring	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
karper					X		X	X			X	
kleine pieterman	X					X			X			
kleine zeenaald	X	X			X	X			X	X		
kolblei			X			X	X	X			X	X
koornaarvis	X	X							X	X	X	X
Lozano's grondel		X	X	X								
paling				X	X	X	X	X			X	X
pitvis									X			
rietvoorn				X								
rivierprik	X				X	X			X			
rode poon	X											
schar										X		
snoekbaars			X		X	X	X	X	X	X	X	X
spiering	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
sprot	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
steenbolk	X				X				X	X		
tiendoornige stekelbaars							X	X				
tong	X	X		X	X	X	X		X	X	X	
wijting	X								X	X		
zandspiering					X	X	X		X	X	X	
zeebaars	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
zeeforel				X								
zeeprik			X	X		X						
zonnebaars												X
zwartbekgrondel				X				X	X			
zwarte grondel									X			

B. Densiteit en biomassa

Algemene patronen 2012 - 2017

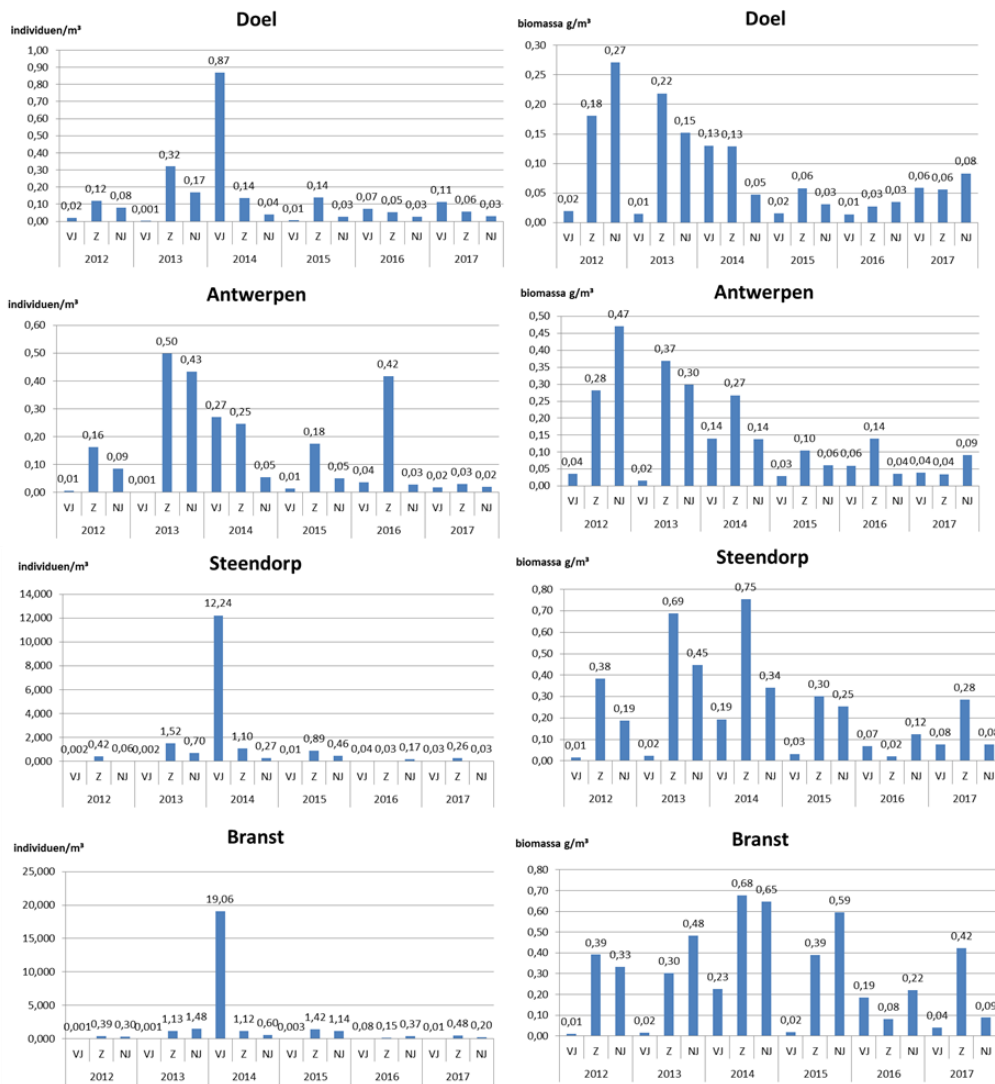
Het gemiddeld aantal gevangen individuen per volume water dat door het net stroomde nam toe van 2012 tot 2014 (Figuur 9-4). Dat heeft vooral te maken met de toename van spiering. In 2015 was het aantal gevangen individuen per m³ water veel lager dan in 2014. Dit was het gevolg van de zeer lage vangstaantallen in het voorjaar (Figuur 9-5). In 2016 was het gemiddeld aantal gevangen individuen nog lager dan in 2015. Er werden minder spieringen gevangen. Deze dalende trend zette zich ook voort in 2017. In het voorjaar van 2017 vingen we gemiddeld minder individuen dan in 2016. In de zomer waren de vangstaantallen per m³ iets hoger dan in 2016. Ook in het najaar van 2017 waren de vangsten per m³ lager dan in het najaar van vorige campagnes.



Figuur 9-4 gemiddeld aantal individuen per m³ water gevangen in de Zeeschelde in de periode 2012-2017.

Het aantal individuen gevangen per m³ over alle seizoenen heen, voor de periode 2012-2017, is laag in Doel en Antwerpen (respectievelijk 0,13 en 0,14 ind./m³). Gemiddeld vingen we in de periode 2012-2017 1 individu per m³ in Steendorp en 1,5 per m³ in Branst.

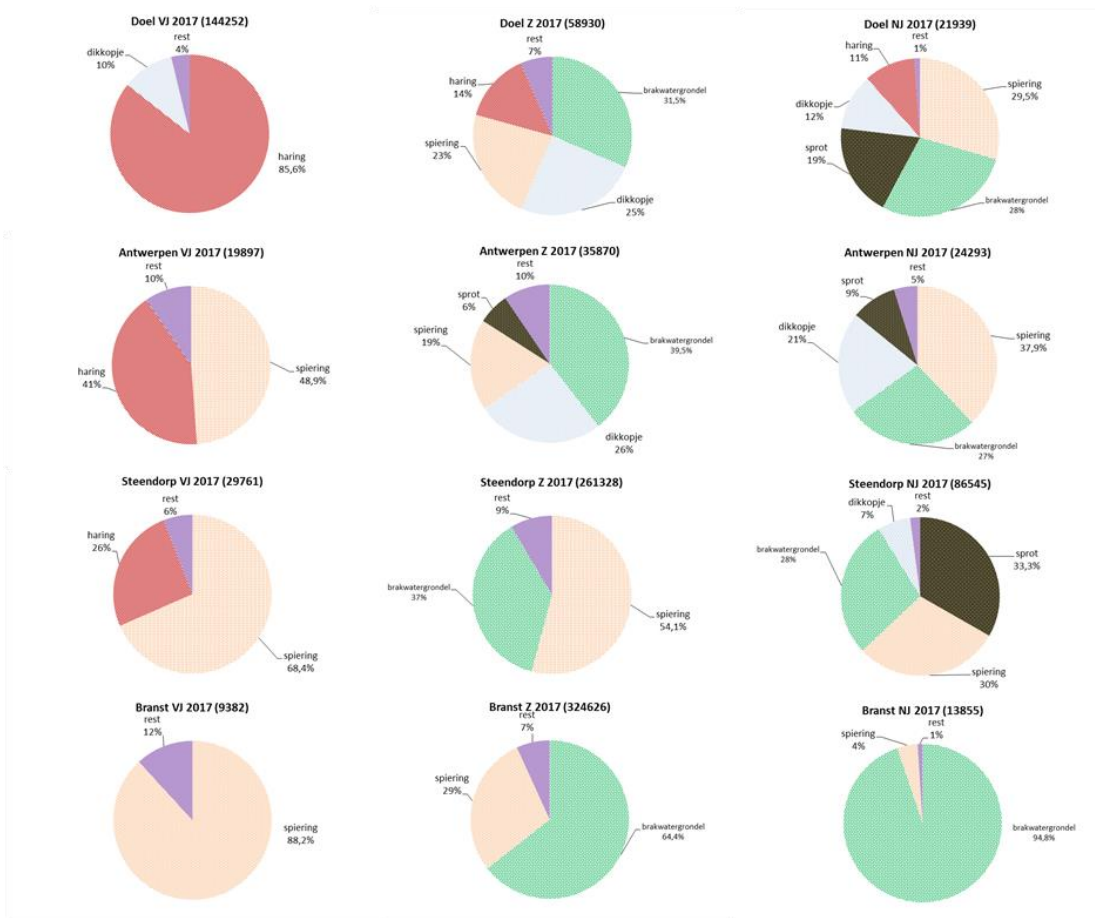
Over de jaren heen, in de periode 2012-2017, werd de hoogste gemiddelde biomassa (per m³/jaar) gevangen in Branst en Steendorp. De gemiddelde biomassa neemt af richting Westerschelde.



Figuur 9-5 Aantal individuen per m³ (links) en biomassa (g/m³, rechts) gevangen met ankerkuil in de verschillende seizoenen per locatie in de Zeeschelde in de periode 2012-2017 (VJ= voorjaar, Z= zomer, NJ= najaar).

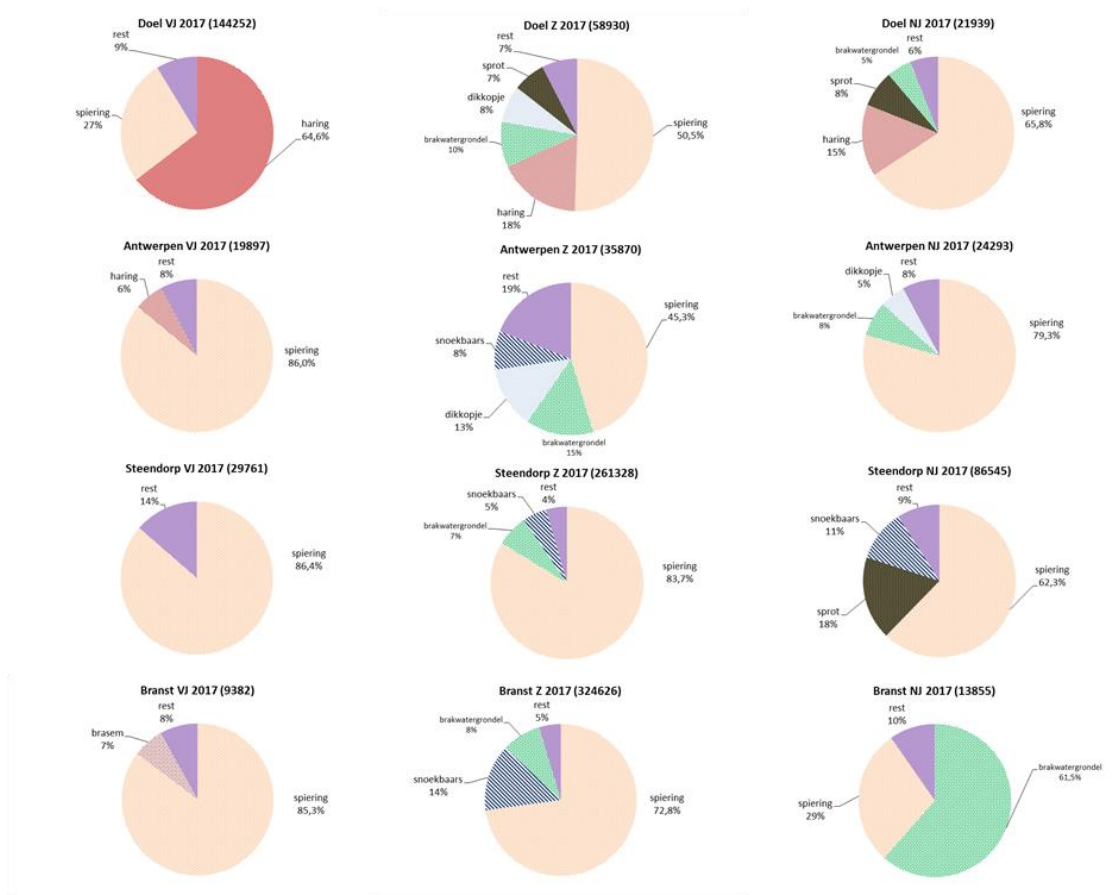
Relatieve soortensamenstelling dominante soorten in 2017

Als we alle vangstgegevens van 2017, inclusief spiering, analyseren dan blijkt de relatieve soortenabundantie seizoenaal te verschillen (Figuur 9-6). Soorten met een relatieve bijdrage kleiner dan 5% worden als rest samengenomen.



Figuur 9-6 Het relatief aantal gevangen individuen in de Zeeschelde tijdens de ankerkuilcampagnes in het voorjaar (VJ), de zomer (Z) en het najaar (NJ) van 2017. Boven elke grafiek staat naast de locatie tussen haakjes het aantal gevangen vissen.

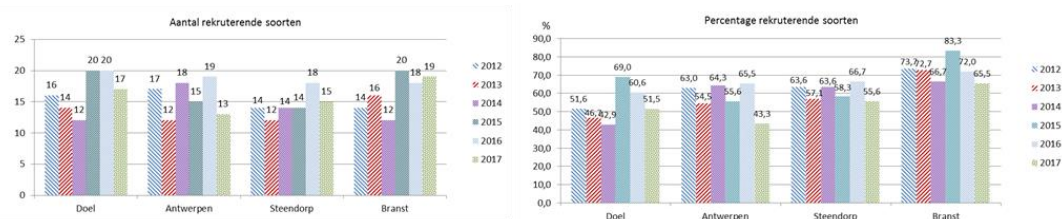
In het voorjaar van 2017 ving we in Doel vooral haring. In de zomer nam het aandeel haring sterk af en stegen de relatieve aantallen brakwatergrondel, dikkopje en spiering. In het najaar steeg het aandeel spiering verder, het relatieve aantal brakwatergrondel bleef ongeveer gelijk maar het aandeel sprot nam sterk toe. In het voorjaar van 2017 ving we in Antwerpen voornamelijk spiering en haring. In de zomer ving we dan meer brakwatergrondel en dikkopje en steeg het relatief aantal sprot. In het najaar steeg het relatief aantal spiering en sprot. In Steendorp ving we in het voorjaar van 2017 vooral spiering en haring. In de zomer ving we in Steendorp naast spiering ook veel brakwatergrondels. In het najaar ving we in Steendorp veel sprot, spiering, brakwatergrondel en het aandeel dikkopjes nam ook toe. In Branst was het relatief aandeel spiering in het voorjaar van 2017 heel hoog. In de zomer neemt brakwatergrondel het roer in handen om in het najaar de troon te bestijgen.



Figuur 9-7 De relatieve biomassa van de vangsten in de Zeeschelde tijdens de ankerkuilcampagnes in het voorjaar (VI), de zomer (Z) en het najaar (NJ) van 2017. Boven elke grafiek staat naast de locatie tussen haakjes het aantal gewogen vissen. In Doel bestond in het voorjaar van 2017 de relatieve biomassa hoofdzakelijk uit haring gevolgd door spiering en bot. Dat is ook zo voor de zomer- en de najaarsvangsten hoewel ook andere soorten dan iets meer bijdragen tot de biomassa. Tijdens het voorjaar van 2017 domineerde de relatieve biomassa van spiering in Antwerpen, maar ook haring droeg meer bij tot de biomassa dan de overige soorten. In de zomer was de relatieve biomassa van spiering iets minder overheersend in Antwerpen omdat de relatieve biomassa van brakwatergrondel, dikkopje en snoekbaars toenam. Het najaar toont een gelijkaardig beeld als de zomer maar het relatief aandeel van snoekbaars is sterk gedaald. Net zoals in het voorjaar in Antwerpen werd ook de relatieve biomassa in het voorjaar in Steendorp en Branst gedomineerd door spiering. In de zomer werd de relatieve biomassa in Steendorp bepaald door spiering, brakwatergrondel en snoekbaars. In het najaar in Steendorp steeg de relatieve biomassa van sprot en snoekbaars maar spiering draagt nog steeds het meeste bij. In de zomer in Branst droegen spiering, snoekbaars en brakwatergrondel meer dan 5% bij tot de biomassa. In het najaar in Branst vingen we aan biomassa vooral brakwatergrondel en spiering.

C. Rekrutering en kraamkamerfunctie

Het rekruteringssucces voor die soorten die zich in de Zeeschelde kunnen voortplanten bepalen we op basis van lengtefrequentieverdelingen. De aanwezigheid van verschillende lengteklassen, van klein tot groot, duidt op een geslaagde rekrutering.



Figuur 9-8 Het aantal (links) en percentage (rechts) rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde op basis van ankerkuilvangsten (2012-2017).

Het percentage rekruterende soorten wordt berekend op basis van het totaal aantal gevangen soorten per locatie, dus inclusief deze die de Zeeschelde niet als paaihabitat (kunnen) gebruiken.

De Zeeschelde wordt door een veertigtal vissoorten als opgroeigebied gebruikt en een dertigtal daarvan plant zich daarnaast ook effectief voort in het estuarium (Tabel 9-2)

Tabel 9-2 Rekruterende en opgroeiende soorten in de Zeeschelde. J staat voor "ja".

soort	groeit	
	rekruteert	op
adderzeenaald	j	j
ansjovis		j
baars	j	j
bittervoorn	j	j
blankvoorn	j	j
blauwbandgrondel	j	j
bot	in zee	j
brakwatergrondel	j	j
brasem	j	j
dikkopje	j	j
driedoornige		
stekelbaars	j	j
dunlipharder	in zee	j
Europese meerval	j	j
fint	j	j
gevlekte grondel	j	j
giebel	j	j
glasgrondel	j	j
griet	in zee	
grote zeenaald	j	j
haring	in zee	j
harnasmannetje	j	j
houting	j	j
kabeljauw	in zee	
karper	j	j
kleine koornaarvis	j	j
kleine pieterman		j
kleine zeenaald	j	j
kolblei	j	j

koornaarvis	in zee	
paling	in zee	j
pitvis	in zee	
pos	j	j
regenboogforel		
rietvoorn	j	j
rivierprik		
rode poon	in zee	
schar	in zee	
schol	in zee	
slakdolf	j	j
snoek	j	j
snoekbaars	j	j
spiering	j	j
sprot	in zee	j
steenbolk	in zee	j
tiendoornige		
stekelbaars	j	j
tong	in zee	j
wijting	in zee	
winde	j	j
zandspiering		j
zeebaars	in zee	j
zeebrasem	in zee	
zeedonderpad	j	j
zeeforel		
zeelt	j	j
zeeprik		
zonnebaars	j	j
zwartbekgrondel	j	j
totaal	33	44

In Doel hebben we meer mariene soorten die zich niet voortplanten in het estuarium. Ze gebruiken de mesohaliene zone als opgroei gebied of zijn als dwaalgast aanwezig. Ook in Antwerpen vinden we nog een redelijk aantal niet-estuariene soorten. Verder stroomopwaarts, in de oligohaliene zone en de zoetwaterzone, domineren de zoetwatervissen en diadrome soorten zoals spiering en fint. Deze soorten planten zich bijna allemaal voort in het estuarium. Dat verklaart het stijgende rekruteringspercentage in stroomopwaartse richting (Figuur 9-8 rechts). In Doel en Branst daalt vanaf 2015 het percentage rekruterende soorten. In Antwerpen, Steendorp en Branst is het percentage rekruterende soorten in 2017 zelfs het laagst van alle campagnes.

D. Exoten

in 2016 en 2017 vingen we opmerkelijk meer exoten dan in de voorbije jaren (Tabel 9-3). De hoge aantallen exoten in 2016 en 2017 zijn hoofdzakelijk te wijten aan het groot aantal snoekbaarzen (Tabel 9-4). Snoekbaars is een algemeen voorkomende soort in de Zeeschelde

en doet het uitstekend de laatste jaren. Blauwbandgrondel werd in 2016 voornamelijk gevangen in Branst terwijl er in 2017 veel minder exemplaren gevangen werden. Giebel vingen we in 2016 goed in Steendorp maar niet in Doel. In 2017 vingen we minder giebel. In 2016 en 2017 vingen we geen regenboogforel.

Tabel 9-3 Totaal aantal exemplaren van exotische vissoorten die met ankerkuil gevangen werden op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2017)

jaar	Doel	Antwerpen	Steendorp	Branst
2012	89	51	54	103
2013	36	216	165	104
2014	42	199	174	162
2015	28	344	221	799
2016	309	896	2867	2100
2017	68	4	3631	9033

Tabel 9-4 Aantal met ankerkuil gevangen exotische vissoorten op vier locaties in de Zeeschelde (2016 en 2017).

	Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
blauwbandgrondel	2	2	45	0	17	5	81	1
giebel	0	0	1	0	49	2	31	1
reuzenkapiteinvis	0	0	0	0	0	0	1	0
snoekbaars	306	65	848	4	2794	3624	1981	9028
zonnebaars	0	0	0	0	0	0	1	1
zwartbekgrondel	1	1	2	0	7	0	6	2

Uit Tabel 9-5 blijkt dat het relatief aantal exoten een stijgende trend vertoont. De relatieve percentages exoten blijven wel nog laag.

Tabel 9-5 Relatieve percentages exoten met ankerkuil gevangen op vier locaties in de Zeeschelde (2012-2017).

Jaar	Doel	Antwerpen	Steendorp	Branst
2012	0,02	0,02	0,01	0,01
2013	0,01	0,02	0,01	0,01
2014	0,003	0,05	0,001	0,001
2015	0,01	0,14	0,02	0,04
2016	0,2	0,2	1,3	0,5
2017	0,03	1,4	1,1	2,1

E. Trends in sleutelsoorten

Een aantal soorten beschouwen we als sleutelsoorten in de Zeeschelde omdat ze informatie geven over één of meerdere ecologische functies van het estuarium (Figuur 9-9, Figuur 9-10). De diadrome sleutelsoorten zijn: fint, spiering, bot, paling en rivierprik. Ze geven informatie over het gebruik van het estuarium als migratieroute. Fint- en spieringvangsten geven daarenboven informatie over het gebruik van het estuarium als paaihabitat. De diadrome benthische sleutelsoorten bot en paling worden besproken onder de monitoringsresultaten van het fuikmeetnet omdat deze soorten beter gevangen worden met fuiken. Mariene sleutelsoorten zijn haring, zeebaars, tong en ansjovis. Hun aanwezigheid toont aan dat het

estuarium als kraamkamer of opgroeigebied wordt gebruikt. Tong wordt besproken onder de monitoringsresultaten van het regulier fuikmeetnet omdat deze bentische vis beter gevangen wordt met fuiken.

Diadrome sleutelsoorten

Fint

De fint is indicator voor een goede zuurstofhuishouding. De aanwezigheid van juveniele finten toont ook aan dat het estuarium als paaiplaats geschikt is voor deze soort.

Als volwassen vis eten ze graag andere kleine vissoorten (oa. sprot), maar tijdens de migratie naar de paaiplaats eten ze niet (Aprahamian et al, 2003; CTGREF, 1979). Voedsel is dus geen beperkende factor voor migratie, zuurstof wel (Maes et al., 2008). Juveniele finten eten in het zoetwater voornamelijk Crustacea, Mysida en Amphipoda (gammariden). Eenmaal in het brakke gedeelte voeden ze zich met larven van sprot, spiering en grondels (dikkopje, brakwatergrondel).

Het aantal finten varieert sterk van jaar tot jaar, zowel het aantal optrekkende adulten in het voorjaar als het aantal juvenielen in de zomer en het najaar. Er trekken ieder jaar volwassen exemplaren het estuarium op, maar enkel in 2012, 2015 en 2017 was er sprake van succesvolle rekrutering. In 2016 werd geen succesvolle reproductie waargenomen.

Spiering

Volwassen spieringen leven in scholen in estuaria en kustwateren. In de winter en het voorjaar zwemmen ze stroomopwaarts tot in de zoetwaterzone om er te paaien (Quigley et al., 2004). Spieringen vermijden gebieden met lage zuurstofconcentraties (Maes et al., 2007). Juveniele spiering gebruikt het estuarium ook als opgroeigebied.

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

Spiering wordt over het hele bemonsterde gebied, op enkele vangsten na, in hoge aantallen gevangen. Hun aantallen vormen soms 99% van de totale vangst. Ook hun bijdrage tot de totale biomassa is groot. In Doel wordt steeds het laagste aantal en de laagste biomassa van spiering gevangen. In 2017 was het aandeel spiering gevangen op de verschillende locaties het laagst sinds het begin van de campagnes.

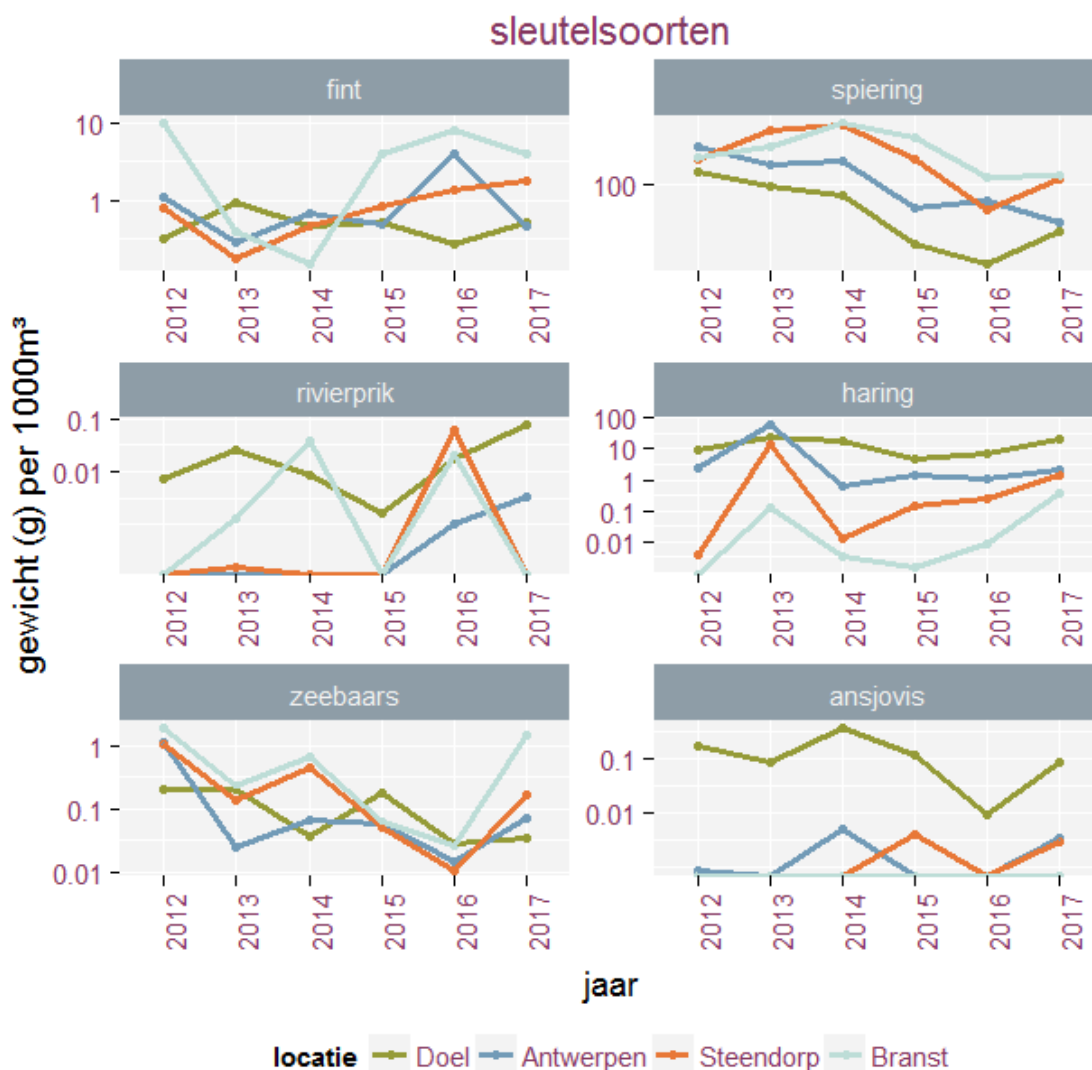


Figuur 9-9. Trends in aantallen per 1000 m³ van fint, spiering, rivierprik, haring, zeebaars en ansjovis gevangen met ankerkuil in de Zeeschelde gemiddeld over de verschillende seizoenen (voorjaar, zomer en winter) voor de periode 2012-2017. Y-as in logaritmische schaal.

Rivierprik

Rivierprik is een indicatorsoort die zeer gevoelig is voor vervuiling en lage zuurstofconcentraties (Maes et al., 2007).

Deze rondbeksoort wordt jaarlijks, vooral in het voorjaar, in lage aantallen gevangen. De lengte van de gevangen individuen en de periode waarin ze werden gevangen (vooral in het voorjaar) laat vermoeden dat het vooral jongvolwassen dieren zijn die richting zee trekken.



Figuur 9-10. Trends in biomassa per 1000 m³ van fint, spiering, rivierprik, haring, zeebaars en ansjovis gevangen met ankerkuil in de Zeeschelde gemiddeld over de verschillende seizoenen (voorjaar, zomer en winter) voor de periode 2012-2017. Y-as in logaritmische schaal.

Mariene sleutelsoorten

Haring

Haring is een mariene seizoenale gast. Deze soort gebruikt het estuarium als opgroeigebied maar plant zich voort op zee. Na langdurende droogteperiodes kan de zoutwig verder stroomopwaarts doordringen en komt deze soort dieper in het estuarium voor. Droge periodes en de aanwezigheid van voedsel (zoöplankton voor juveniele haring en aasgarnalen voor iets grotere haring) hebben een positieve invloed op de aanwezigheid van haring in de Zeeschelde (Maes et al., 2003).

Haring werd in Doel vooral in het voorjaar van 2012, 2014, 2016 en 2017 gevangen en in het voorjaar van 2012 en 2013 in Antwerpen. Het is opmerkelijk dat juveniele haring zelfs tot in Branst wordt gevangen vooral in de zomer van 2013 en in het voorjaar van 2017.

Zeebaars

Zeebaars, een mariene seizoenale gast die paait in de winter ten zuiden van Engeland in de Noordzee. Eenmaal de vissen het juveniele stadium hebben bereikt, zwemmen ze actief naar opgroeigebieden in estuaria (Kroon, 2007). Zeebaars eet kreeftachtigen en garnalen in de Zeeschelde (Maes et al., 2003). Bij grotere exemplaren neemt het aandeel vis in het dieet toe.

Zeebaars vingen we in alle locaties en hun relatieve aantallen varieerden van jaar tot jaar in de verschillende locaties. Zeebaars wordt het minst gevangen in Doel en komt dus vooral verder stroomopwaarts opgroeien. De soort vertoonde sinds 2012 een dalende trend in alle locaties, maar werd dan opnieuw veel gevangen in 2017 (vooral in Branst).

Ansjovis

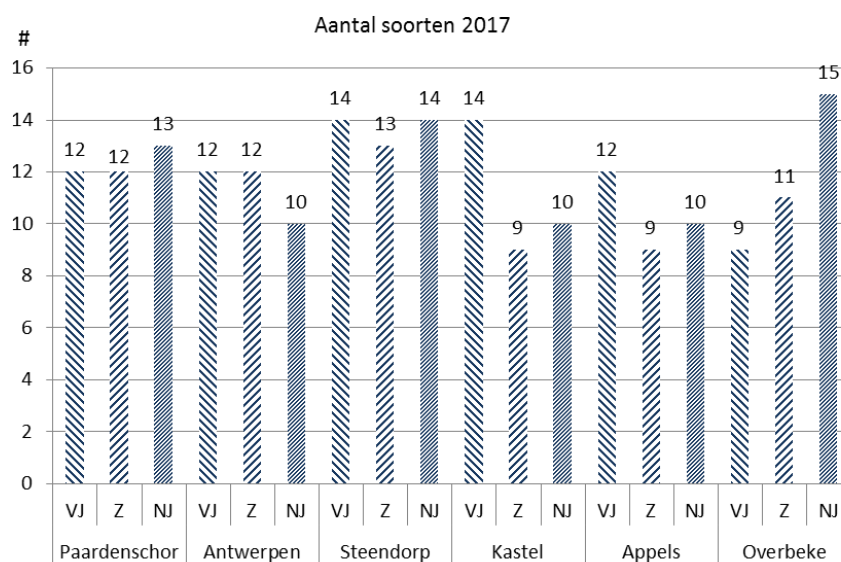
Deze mariene soort paait in de Westerschelde en dringt minder ver door in de Zeeschelde dan haring of zeebaars. Ze voeden zich voornamelijk met dierlijk plankton zoals roeipootkreeftjes.

Ansjovis wordt in kleine aantallen gevangen in Doel. Deze soort komt meer voor in de Westerschelde (Goudswaard en Breine, 2011). Voor het eerst werd ansjovis gevangen in Steendorp in het najaar van 2015 en 2017.

9.3.1.2 Fuikvisserij regulier meetnet

A. Diversiteit

In 2017 vingen we in totaal 31 vissoorten in de Zeeschelde (Figuur 9-11 en Tabel 9-6). Dat zijn zes vissoorten minder dan in 2016. In de periode 1995-2017 vingen we met dubbele schietfuiken 61 soorten in het estuarium.



Figuur 9-11. Aantal vissoorten gevangen per seizoen op zes locaties in de Zeeschelde in 2017. VJ: voorjaar, Z: zomer en NJ: najaar.

Over de drie seizoenen vingen we in 2017 het hoogste aantal vissoorten in Steendorp (21) gevolgd door Paardenschor (19). In Kastel, Appels en Overbeke vingen we 16 vissoorten en 15 in Antwerpen.

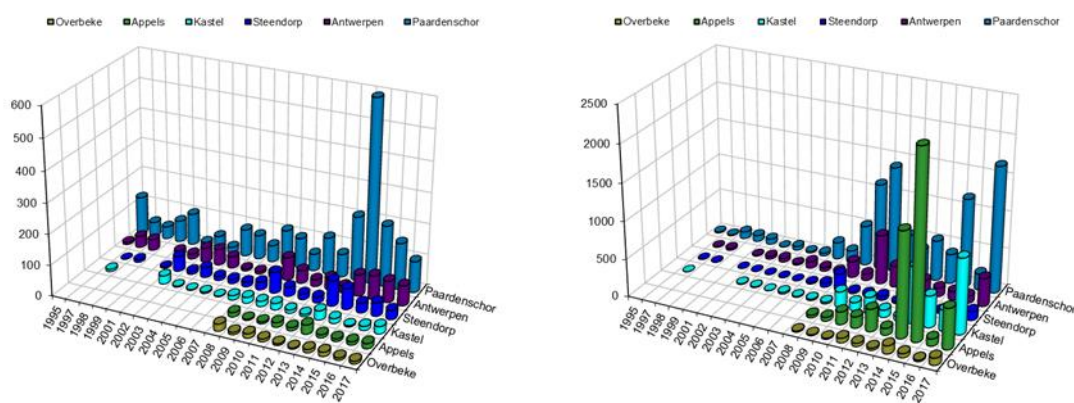
Tabel 9-6 Overzicht van het aantal vissen en de bijvangst gevangen per fuikdag op zes locaties in drie seizoenen in het Zeeschelde-estuarium (2017).

locatie	Paardenschor			Antwerpen			Steendorp			Kastel			Appels			Overbeke		
	mrt/17	aug/17	okt/17	mrt/17	jun/17	sep/17	mrt/17	jun/17	sep/17	apr/17	jun/17	okt/17	apr/17	jun/17	okt/17	apr/17	jun/17	okt/17
fuikdagen	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
baars	0	0	0	0,5	0,25	0,5	0,3	0,3	0	0,3	0,8	0,5	0	0,8	0	2,5	2	1,5
bittervoorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
blankvoorn	0	0	0	4,3	0,5	0	3,3	0,3	3,5	0,3	0,3	0	0,8	0	0	0,8	1,8	1
bot	23,3	838	633,5	21,5	22	17	0,5	11,5	7	0	9,3	1,5	0,3	18,5	17,5	0	5,5	2,5
brakwatergronde l	2,5	13,3	46	1,8	0,8	39,5	6,3	0	92	9,3	0,5	928	6,8	0	472,5	0	0,3	34,5
brasem	0	0	0	12,8	0,5	0	8,3	1	0,5	2,3	0,3	2,5	1,8	0,5	3,5	0	0,8	5,5
dikkopje	6	34	52,5	0,8	0,5	31	0,3	0,3	34,5	5	0,3	0	0,8	0	0	0	0	0
driedoornige stekelbaars	1,25	0	0	4	0,5	0	1,8	0,5	0,5	0,75	0	3	0,8	0	2	0,75	0	0,5
dunlipharder Europese meerval	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fint	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
giebel	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0,8	0,5	0	0	0,5
grote zeenaald	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
haring	3	7,3	1	0,8	0,3	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
horsmakreel	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
karper	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine pieterman	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kolblei	0,5	0	0	0,8	0	1	1,5	0,3	1,5	0,8	0	5	2	1,3	0,5	0,8	2	2,5
koornaarvis	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
paling	0,3	0	0	0	4	6,5	0	7,5	27,5	1,3	16,8	49,5	1	13	34	1	10,3	36,5
pos	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0
rietvoorn	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
riviergrondel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0,5
snoek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0,5
snoekbaars	0	7	0	0,5	1	30	0,3	2	6,5	0,8	6	2	0,5	5,5	0,5	0,5	4,5	1
spiering	11,5	26,5	51,5	17	9,5	6	6	13	2	1,8	23,5	4	1	5,5	5,5	0	0,5	0,5
steenbolk	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tong	4	998	649	0	6,8	236	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wijting	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zeebaars	48	29	239,5	0	0	6,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1,5	0	0	2
zwartbekgrondel	0,8	0,5	0,5	0	0	0	0,3	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1,5	0,3	3
Aantal soorten	12	12	13	12	12	10	14	13	14	14	9	10	12	9	10	9	11	15
Individueen/fuikdag	101,25	1957	168,05	65	46,5	374	29,5	37,5	177,5	23,5	57,5	996,5	16	46,75	538	8,25	28,25	92,5
Chinese wolhandkrab	9,5	7,5	26	7,5	26,8	50	18,5	29,5	37	14,5	3,3	20,5	4,5	0,5	14	65,8	0,5	10,5
grijze garnaal	179,8	754	171,75	1	0	175,8	0	0	139,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0
steurgarnaal	35,8	1,5	18	38	234,8	147	0,25	174,8	121,25	4,75	143	164,48	0,25	1	280,8	0	0,5	377
strandkrab	0	89,3	467,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

B. Densiteit en biomassa

Algemene patronen

We nemen voor de vergelijking van het aantal individuen gevangen per fuikdag in de periode 1995-2017, enkel de vangsten van het voorjaar en het najaar omdat zomervangsten ontbreken tot en met 2008 (Figuur 9-12).



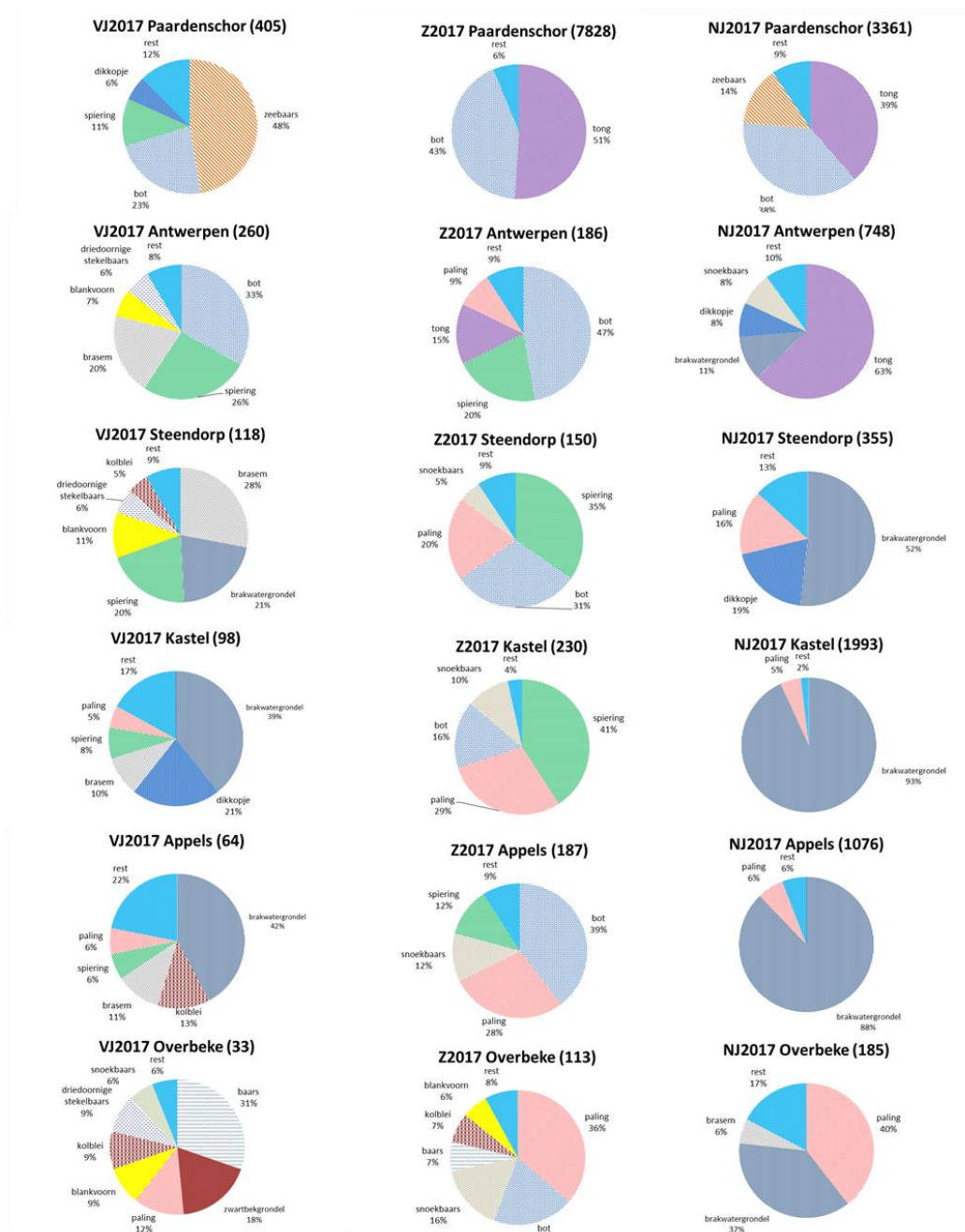
Figuur 9-12. Evolutie van het aantal individuen gevangen in de fuiken (uitgedrukt in aantallen per fuikdag) tijdens de voorjaars- (links) en najaarsstaalname (rechts) tussen 1995 en 2017 op basis van fuikvangsten op 6 plaatsen langs de Zeeschelde.

Het aantal gevangen individuen per fuikdag in het voorjaar en najaar is gemiddeld het hoogst in Zandvliet/Paardenschor en in Overbeke het laagst. Er is een trend van afnemend aantal individuen in stroomopwaartse richting met uitzondering van de hoge najaarsvangsten in Appels en Kastel in 2014, 2015 en 2017. In Overbeke vingen we enkel in 2008 en 2010 meer individuen in het voorjaar dan in het najaar. In Appels was het aantal gevangen individuen altijd hoger in het najaar dan in het voorjaar. In Kastel vingen we enkel in 1997 en 2002 meer individuen in het voorjaar dan in het najaar. In de oligohaliene en mesohaliene zone is er meer variatie. We kunnen stellen dat vóór 2007 er meestal meer individuen werden gevangen in het voorjaar, na 2007 meer in het najaar. In het voorjaar van 2017 vingen we meer individuen per fuikdag in Overbeke, Appels, en Kastel dan in het voorjaar van 2016. In Steendorp, Antwerpen en Paardenschor vingen we minder individuen in het voorjaar van 2017 dan in het voorjaar van 2016. In het najaar van 2017 vingen overall meer individuen per fuikdag dan in het najaar van 2016.

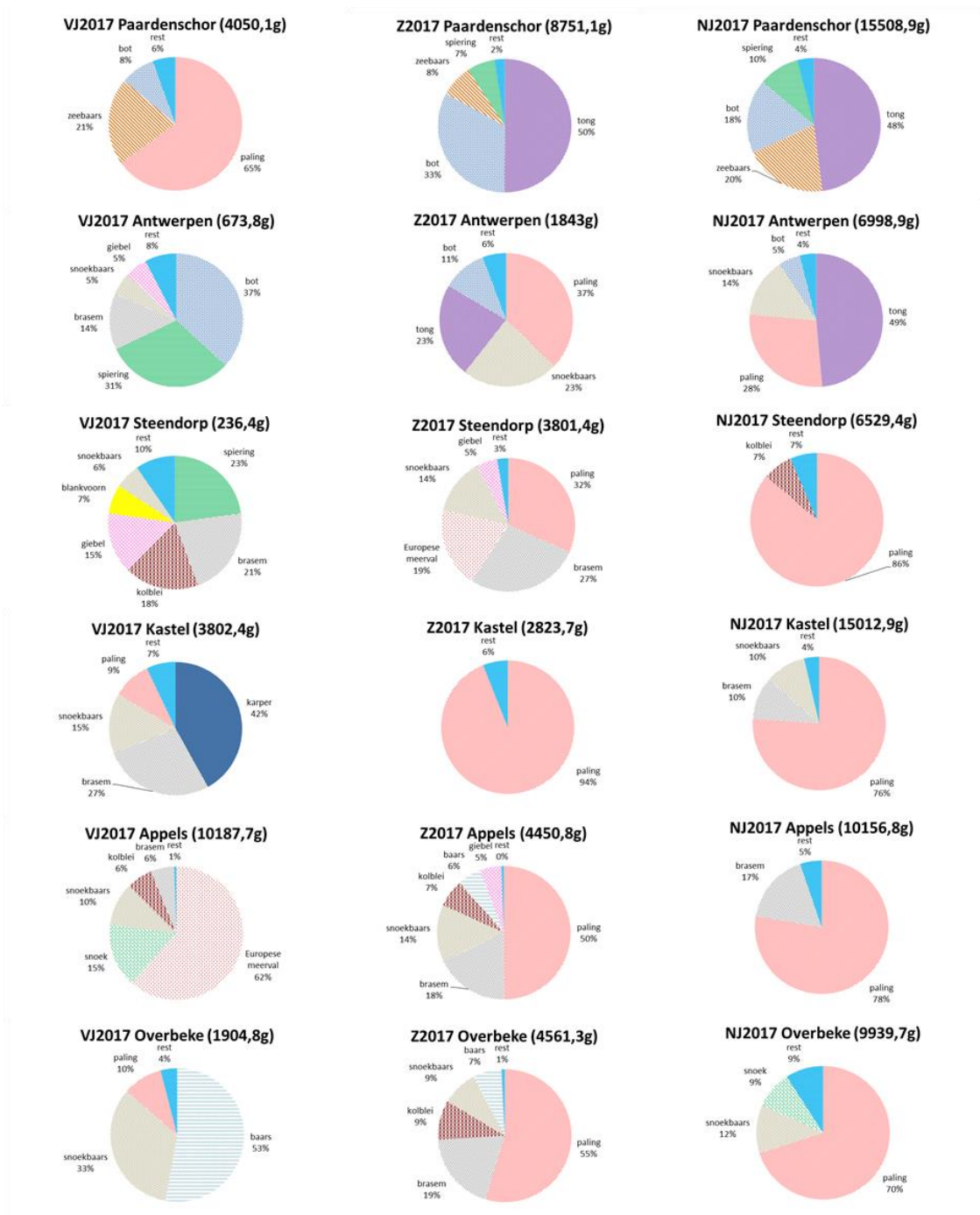
Relatieve soortensamenstelling dominante soorten

De relatieve aantallen van de gevangen soorten verschillen sterk per locatie en per seizoen. In het voorjaar van 2017 vingen we in het Paardenschor vooral zeebaars (Figuur 9-13). In de zomer en in het najaar domineerden tong en bot de relatieve aantallen. In Antwerpen was in het voorjaar en in de zomer de relatieve bijdrage van bot en spiering het hoogst. In het najaar vingen we vooral tong in Antwerpen. In Steendorp verschilde de relatieve samenstelling sterk per seizoen. In het voorjaar vingen we vooral brasem, brakwatergrondel en spiering. In de zomer steeg het aandeel spiering en bot werd ook goed gevangen. In het najaar vingen we vooral grondels: brakwatergrondel en dikkopje. In Kastel was in het voorjaar de relatieve

bijdrage van brakwatergrondel het hoogst gevolgd door dikkopje. In de zomer vingen we vooral spiering en paling. In het najaar vingen we hoofdzakelijk brakwatergrondel. In Appels vingen we in het voorjaar vooral brakwatergrondel. In de zomer domineerden bot en paling de vangsten en brakwatergrondel domineerde in het najaar. In het voorjaar werden weinig individuen gevangen in Overbeke. We vingen toen vooral baars. In de zomer vingen we vooral paling en bot. In het najaar vingen we nog steeds vooral paling maar ook veel brakwatergrondel.



Figuur 9-13. Het relatief aantal gevangen individuen in de Zeeschelde tijdens de 2017 campagnes (VJ: voorjaar; Z: zomer; NJ: najaar) Boven elke grafiek staat naast de locatie het aantal gevangen vissen tussen haakjes.



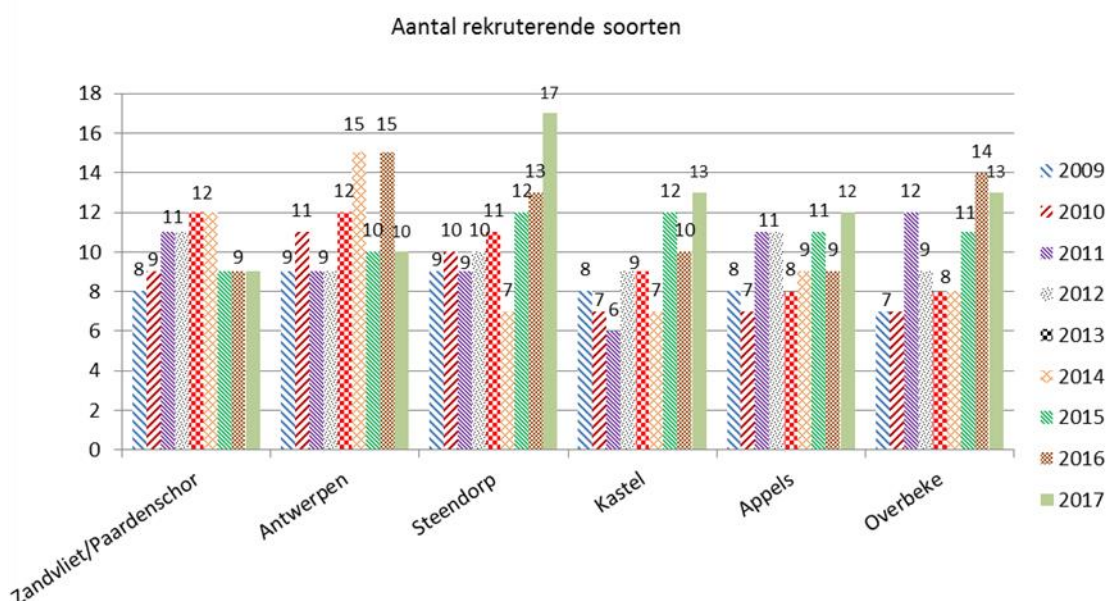
Figuur 9-14. De relatieve biomassa van de gevangen individuen in de Zeeschelde tijdens de 2017 campagnes (VJ: voorjaar; Z: zomer; NJ: najaar) Boven elke grafiek staat naast de locatie het totaalgewicht per fuikdag tussen haakjes.

De relatieve biomassa wordt niet alleen door het aantal individuen bepaald maar vooral door de grootte van de gevangen vissen. In het Paardenschor domineerde in het voorjaar de relatieve biomassa van paling en zeebaars (Figuur 9-14). In de zomer droegen tong en bot het meest bij tot de biomassa. In het najaar was de relatieve biomassa van tong het hoogst gevolgd door zeebaars en bot. In Antwerpen draagt in het voorjaar het relatief hoog aantal bot het meest bij tot de biomassa. De bijdrage van spiering was ook hoog. In de zomer was de

relatieve bijdrage van paling het hoogst. In het najaar droeg tong het meest bij tot de biomassa gevolgd door paling. In Steendorp droegen in het voorjaar vooral spiering en brasem bij tot de biomassa. In de zomer waren dat paling en brasem en in het najaar paling. In Kastel droeg karper in het voorjaar het meeste bij tot de biomassa. In de zomer en in het najaar was dat paling. In Appels was de hoogste bijdrage tot de biomassa deze van de Europese meerval. Er werd in het voorjaar een exemplaar van 25,1 kg gevangen. In de zomer en in het najaar was dat paling. In Overbeke in het voorjaar was de hoogste bijdrage tot de biomassa die van baars en snoekbaars. Paling domineerde de relatieve biomassa bijdrage in de zomer en het najaar.

C. Rekrutering en kraamkamerfunctie

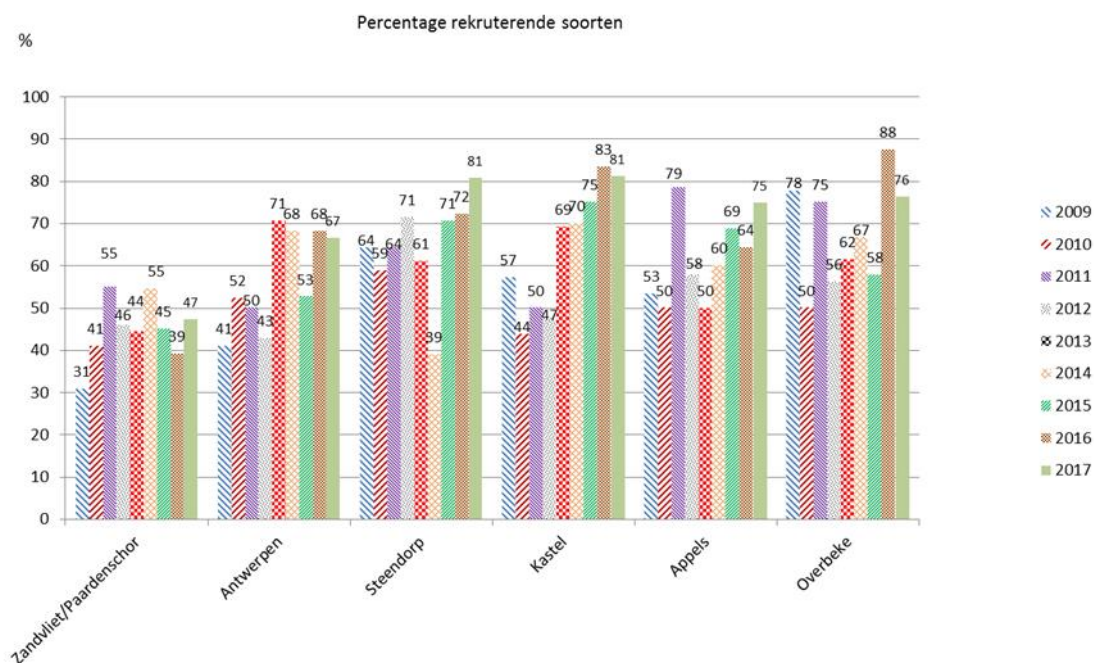
Voor het bepalen van de rekrutering in de periode 2009-2017 analyseren we per vissoort, die het Zeeschelde-estuarium als paaihabitat gebruikt of kan gebruiken, of er verschillende jaarklassen aanwezig zijn. Sinds 2015 blijft het aantal rekruterende soorten in het Paardenschor gelijk (Figuur 9-15). In Antwerpen daalde het aantal rekruterende soorten van 15 in 2016 naar 10 in 2017. In de overige locaties steeg in 2017, met uitzondering van Overbeke, het aantal rekruterende soorten.



Figuur 9-15 Het aantal rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde op basis van fuikvisserij (2009-2017).

Het rekruteringspercentage is het laagst in de mesohaliene zone (Zandvliet/Paardenschor) (Figuur 9-16). Het relatief percentage wordt berekend op basis van het totaal aantal gevangen soorten inclusief deze die de Zeeschelde niet als paaihabitat gebruiken zoals paling, bot, zeebaars, haring enz. De lagere percentages in de mesohaliene zone zijn te wijten aan een groter aantal soorten die de Zeeschelde niet als paaigebied gebruiken (bv. mariene dwaalgasten). Ze gebruiken de mesohaliene zone als opgroeigebied of zijn als dwaalgast

aanwezig. Ten opzichte van 2016 daalde het rekruteringspercentage in Kastel en Overbeke, terwijl we een stijging hadden op de overige locaties.



Figuur 9-16 Het percentage rekruterende soorten per locatie in de Zeeschelde op basis van fuikvisserij (2009-2017).

Het relatief aandeel aan juveniele vis ten opzichte van adulte vis in de Zeeschelde werd berekend voor deze soorten waarvan er voldoende individuen zijn gevangen in 2017. De gehanteerde lengtegrenswaarden werden bepaald op basis van literatuur weergegeven in Breine et al. (2015).

Met uitzondering van driedoornige stekelbaars, brakwatergrondel en zwartbekgrondel vingen we net als tijdens vorige campagnes vooral juveniele individuen (Tabel 9-7).

Tabel 9-7 Verhouding relatieve aantallen juveniele vis ten opzichte van adulte individuen gevangen in het voorjaar, de zomer en het najaar in de Zeeschelde (fuikcampagnes 2017).

	%Juveniel	%Adult
baars	48,8	51,2
blankvoorn	70,2	29,8
bot	97,2	2,8
brakwatergrondel	0,4	99,6
brasem	80,1	19,9
driedoornige stekelbaars	0	100
dunlipharder	100	0
fint	83,3	16,7
giebel	50	50
haring	100	0
kolblei	51,7	48,3
snoekbaars	91,2	8,8
spiering	58,2	41,8
tong	99,6	0,4
zeebaars	99,7	0,3
zwartbekgrondel	0	100

D. Exoten

In de periode 2009-2017 vingen we vijf exotische vissoorten: blauwbandgrondel, zonnebaars, giebel, snoekbaars en zwartbekgrondel. Zonnebaars werd nooit in Steendorp of verder stroomafwaarts gevangen met fuiken, zwartbekgrondel nooit stroomopwaarts Steendorp uitgezonderd in 2016 en 2017 in Overbeke en in Kastel (2017). Zonnebaars is een Noord-Amerikaanse zoetwatervis die zich voedt met viseitjes, kleine visjes en andere kleine vertebraten (Scott & Crossman, 1973). Ze komen voor tot in de polyhaliene zone (18 ppm) van estuaria (Kottelat & Freyhof, 2007). Zwartbekgrondel is een invasieve soort en werd voor het eerst gerapporteerd in de Zeeschelde nabij de Liefkenshoektunnel op 8 april 2010 (Verreycken et al., 2011). Blauwbandgrondel vingen we bijna in alle jaren op alle locaties stroomopwaarts het Paardenschor. Blauwbandgrondel leeft als juveniel in kleine kanalen, vijvers en meren (Kottelat & Freyhof, 2007). Volwassen individuen worden ook in rivieren aangetroffen. Door het hoge rekruteringssucces is blauwbandgrondel als een plaag te beschouwen, vooral in afgesloten stilstaande waters (Welcomme, 1988). Snoekbaars werd jaarlijks op elke locatie gevangen. Snoekbaars komt voor in troebele voedselrijke waters waaronder estuaria. De soort leeft in scholen maar grotere exemplaren leven solitair (Craig, 2000). In grote rivieren paait snoekbaars in ondiepere oeverzones op harde zand- of grindbodem (Gobin, 1989). In Nederland wordt snoekbaars niet meer als niet-inheemse soort maar als ingeburgerde soort beschouwd (Van Emmerik, 2003). Giebel vingen we in 2017 niet in Paardenschor en Kastel maar wel in de andere locaties. Giebel is eurytoop, dat betekent dat hij voorkomt in een brede range van habitat types. Deze soort weerstaat heel goed lage zuurstof concentraties en vervuiling (Kottelat & Freyhof, 2007). Hun overlevingssucces is daarnaast ook te danken aan hun voortplantingsstrategie: gynogenese. Gynogenese is een speciale (a)seksuele voortplanting waarbij de eicel van een soort gestimuleerd wordt door de aanwezigheid van een zaadcel van een willekeurige soort zonder versmelting van het genetisch materiaal.

Tabel 9-8 Het totaal aantal exotische individuen gevangen per fuikdag op zes locaties in de Zeeschelde (2009-2017).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Zandvliet/Paardenschor	12,2	2,5	1,3	3,9	24,1	19,2	15,5	6,4	2,91
Antwerpen	16	10,7	58,7	1,5	8,7	1,4	18,9	11,8	10,67
Steendorp	1,8	1,4	19,7	0,6	2,3	1,2	5,8	2,6	3,25
Kastel	2,7	1,3	1,8	1,2	0,7	1,6	2	4,4	3,09
Appels	5,8	0,7	3,4	1,9	1,3	1,3	1,4	2	2,59
Overbeke	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1,1	1,6	3,1	2,17

Over de jaren heen vingen we de hoogste aantallen exotische individuen per fuikdag in Antwerpen (Tabel 9-8). Dat heeft vooral te maken met de grote snoekbaars vangsten. Enkel in 2012, 2013 en 2014 werden er meer exotische individuen (vooral zwartbekgrondel) per fuikdag in Zandvliet gevangen. Sinds 2016 vissen we niet meer in Zandvliet maar in het Paardenschor en zien we een daling van het aantal gevangen exotische individuen. We vingen vooral minder zwartbekgrondels in het Paardenschor. Het relatief percentage exoten gevangen in 2017 is, behalve in Steendorp, lager ten opzichte van 2016 (Tabel 9-9). Een jaarlijkse variatie is duidelijk.

Tabel 9-9 Het relatieve percentage exotische individuen gevangen met fuiken op zes locaties in de Zeeschelde (2009-2017).

%IndExo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Zandvliet/Paardenschor	0,8	0,2	0,3	0,7	3,8	3,6	1,8	2,9	0,2
Antwerpen	20,2	4,2	15,7	3,8	11,3	1,7	15,8	7,7	6,6
Steendorp	4,9	5,5	28,4	2,6	2,1	1,1	6,7	2,2	4
Kastel	3,4	2,7	1,6	2,4	2,1	0,5	0,8	4	0,9
Appels	20,8	1,1	5,8	1,8	3,2	0,3	0,1	4,8	1,3
Overbeke	8,3	6,9	21,8	5,4	5,3	2,5	4,4	9,6	6,5

E. Trends in sleutelsoorten

Een aantal soorten beschouwen we als sleutelsoorten voor de Zeeschelde omdat ze informatie geven over een of meerdere ecologische functies van het estuarium. De diadrome sleutelsoorten die goed gevangen worden met fuiken zijn: bot en paling. Ze geven informatie over het gebruik van het estuarium als migratiekanaal. Fint- en spieringvangsten geven daarenboven informatie over het gebruik van het estuarium als paaihabitat – deze beide soorten worden besproken bij de ankerkuil gegevens. Een mariene sleutelsoort die veel gevangen worden met fuiken is tong. De haring en zeebaars worden ook relatief veel gevangen met fuiken maar de trends worden toegelicht in deze rapportage aan de hand van de ankerkuilmonitoring. Hun aanwezigheid toont aan dat het estuarium als opgroeigebied (kraamkamer) wordt gebruikt.

Diadrome sleutelsoorten

Bot

De aanwezigheid van bot toont aan dat het estuarium gebruikt wordt als opgroeigebied. Bot is een platvis die als adult op de bodem in de zee leeft. Volwassen individuen planten zich in de Noordzee voort tussen februari en mei. Een groot deel van de larven komt passief (met vloed) binnen in estuaria (Kroon, 2009). Bij te lage zuurstofconcentraties blijven ze op de bodem en migreren niet verder. De juveniele botten verblijven enkele jaren in het opgroeigebied. Na twee tot vier jaar bereiken ze het adulte stadium.

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.

Bot wordt veel beter met schietfuiken gevangen dan met de ankerkuil. Voor de periode 2009-2017 vormden ze 16,1% van de totale vangstaantallen. Het relatief aantal gevangen botten neemt af stroomopwaarts (Figuur 9-17). Voor de periode 2009-2017 waren de relatieve aantallen bot in het voorjaar (met 9,5%) lager dan in de zomer (24,8%) en het najaar (14,1%). In het voorjaar worden voornamelijk kleine botjes gevangen. In de zomer neemt het relatief aantal gevangen individuen toe en is de gemiddelde lengte, en dus ook de biomassa, iets toegenomen (Figuur 9-18). In het najaar daalt het relatief aantal maar neemt de biomassa toe omdat dan grotere exemplaren worden gevangen.

Paling

Palingen zwemmen als glasaaltjes het estuarium binnen. De aanwezigheid van paling toont aan dat het estuarium gebruikt wordt als opgroeigebied. Paling is een alleseter die hoofdzakelijk bodemorganismen eet.

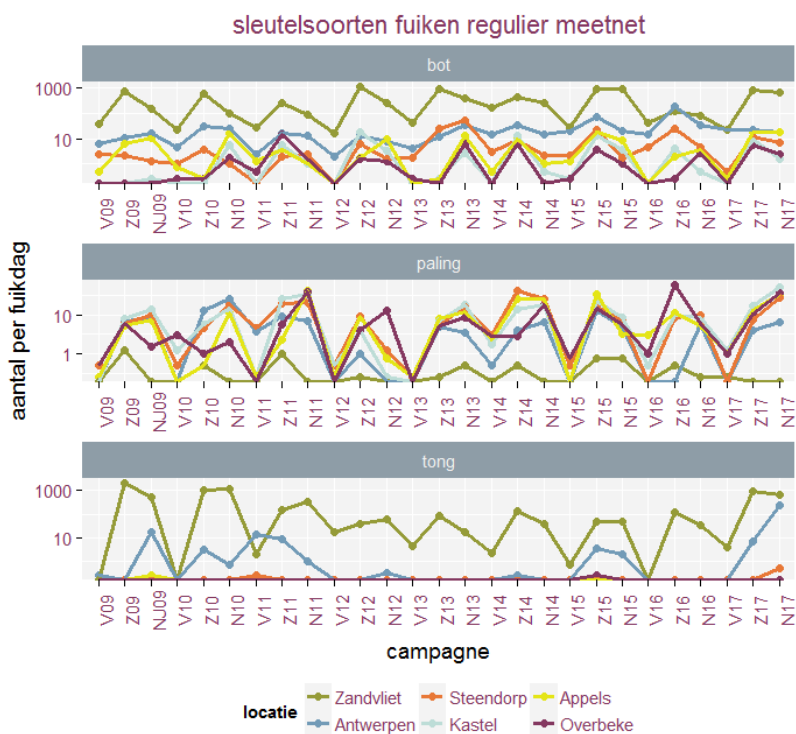
In Zandvliet werd in de periode 2009-2017 weinig (en dan meestal enkel in de zomer) tot geen paling gevangen (Figuur 9-17). Glasaal wordt niet gevangen met de gebruikte schietfuisen. Paling zwom vanaf het verbeteren van de waterkwaliteit, in 2007, verder bovenstrooms Zandvliet (Guelinckx et al., 2008). Gezien de aanzienlijke grootte van de gevangen individuen is de bijdrage tot de biomassa hoog. Algemeen vingen we minder paling in het voorjaar (4,6%) dan in de zomer en het najaar. Vanaf de zomer is hun aantal, en dus ook hun biomassa bijdrage, zeer variabel (Figuur 9-18).

Mariene sleutelsoorten

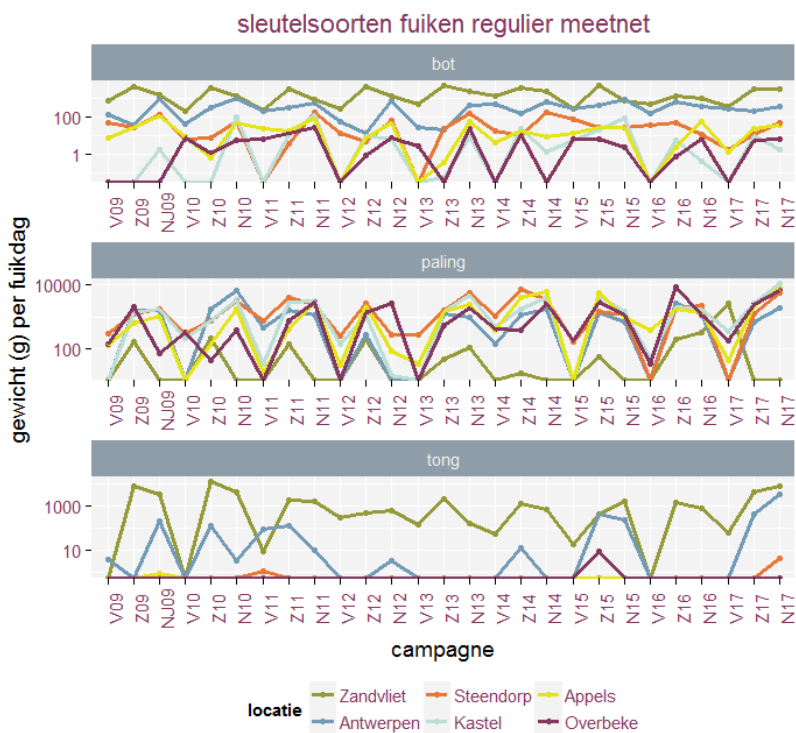
Tong

Tong is meestal een solitaire vis die op zandige bodem leeft, maar tijdens de voortplantingsmigratie pelagiaal is (Muus en Nielsen, 1999). Tong is een mariene soort die het estuarium als foerageergebied gebruikt. Ze dringt minder ver door in het estuarium dan haring en zeebaars. Tong voedt zich voornamelijk met grijze garnalen (Molinero en Flos, 1992). Grijze garnalen zijn goed vertegenwoordigd in de mesohaliene zone van de Zeeschelde.

Tong vangen we vooral in het Paardenschor en in mindere mate in Antwerpen (Figuur 9-17). Sporadisch vingen we tong in Steendorp (voorjaar 2010 en 2017) en uitzonderlijk een exemplaar in Appels (najaar 2009) en in Overbeke (zomer 2015). In het voorjaar vangen we gemiddeld de laagste aantallen (1,8%). Het aandeel tong in de vangsten voor de periode 2009-2017 stijgt in de zomer tot 5,7% en tot 6,8% in het najaar.



Figuur 9-17. Trends in aantallen per fuikdag van bot, paling en tong gevangen in de Zeeschelde in de verschillende seizoenen voor de periode 2009-2016. Campagne (seizoen: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; en jaar). Y-as in logaritmische schaal.



Figuur 9-18. Trends in biomassa per fuikdag van bot, paling en tong in de Zeeschelde in de verschillende seizoenen voor de periode 2009-2017. Campagne (seizoen: V = voorjaar; Z = zomer; N = najaar; en jaar). Y-as in logaritmische schaal.

F. Visindex

De index werd 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 kwaliteit ratio (EQR) wordt een appreciatie gegeven.

Tabel 9-10. De EQR waarde en beoordeling per jaar (1995-2017) per zone in de Zeeschelde berekend met de zone specifieke index (Breine et al., 2010a).

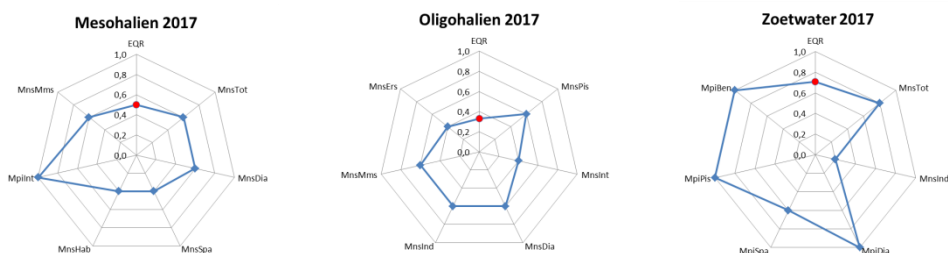
Zoetwater zone			Oligohaliene zone			Mesohaliene zone		
jaar	EQR	beoordeling	jaar	EQR	beoordeling	jaar	EQR	beoordeling
			1995	0,38	ontoereikend	1995	0,54	matig
1997	0,37	ontoereikend	1997	0,23	slecht	1997	0,42	ontoereikend
1998	0,23	slecht	1998	0,5	matig	1998	0,58	matig
						1999	0,67	matig
2001	0,3	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	0,5	matig
2008	0,38	ontoereikend	2008	0,42	ontoereikend	2008	0,5	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	0,7	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	0,5	matig
2015	0,79	GEP	2015	0,33	ontoereikend	2015	0,41	ontoereikend
2016	0,62	matig	2016	0,46	ontoereikend	2016	0,54	matig
2017	0,71	matig	2017	0,33	ontoereikend	2017	0,5	matig

Voor 2012 varieerde de EQR-appreciatie in de zoetwaterzone van 'slecht' tot 'matig'. Van 2012 tot 2015 scoort de zoetwaterzone 'GEP'. In 2016 en 2017 scoort deze zone echter weer 'matig'. In 2017 is de EQR wel hoger dan in 2016.

De oligohaliene zone scoort slechter in 2017 dan in 2016. De ecologische toestand blijft 'ontoereikend'.

Ook in de mesohaliene zone is de ecologische toestand in 2017 iets slechter dan in 2016. De mesohaliene zone haalt wel opnieuw de 'matige' toestand.

Figuur 9-19 geeft een overzicht van de metriekscores en EQR per saliniteitszone berekend op basis van de vangstgegevens in 2017.



Figuur 9-19. Metrikscores en EQR in de verschillende saliniteitszones van de Zeeschelde in 2017. Verklaring afkortingen zie hieronder.

In de mesohaliene zone: MnsTot: aantal soorten, MnsDia: diadrome soorten, MnsSpa: gespecialiseerde paaiers, MnsHab: habitat gevoelige soorten, MpiInt: % intolerante individuen en MnsMms: marien migrerende soorten. De metrieken ‘habitat gevoelige soorten’ en ‘gespecialiseerde paaiers’ scoren ‘ontoereikend’. De metriek ‘percentage intolerante individuen’ scoort ‘MEP’ en de overige metrieken scoren ‘matig’.

In de oligohaliene zone: MnsPis: aantal piscivore individuen, MnsInt: intolerante soorten, MnsDia: diadrome soorten, MnsInd: aantal individuen (per fuikdag), MnsMms: marien migrerende soorten en MnsErs: estuarien residente soorten. De metrieken ‘intolerante soorten’ en ‘estuarien residente soorten’ scoren ‘ontoereikend’. Alle andere metrieken scoren ‘matig’.

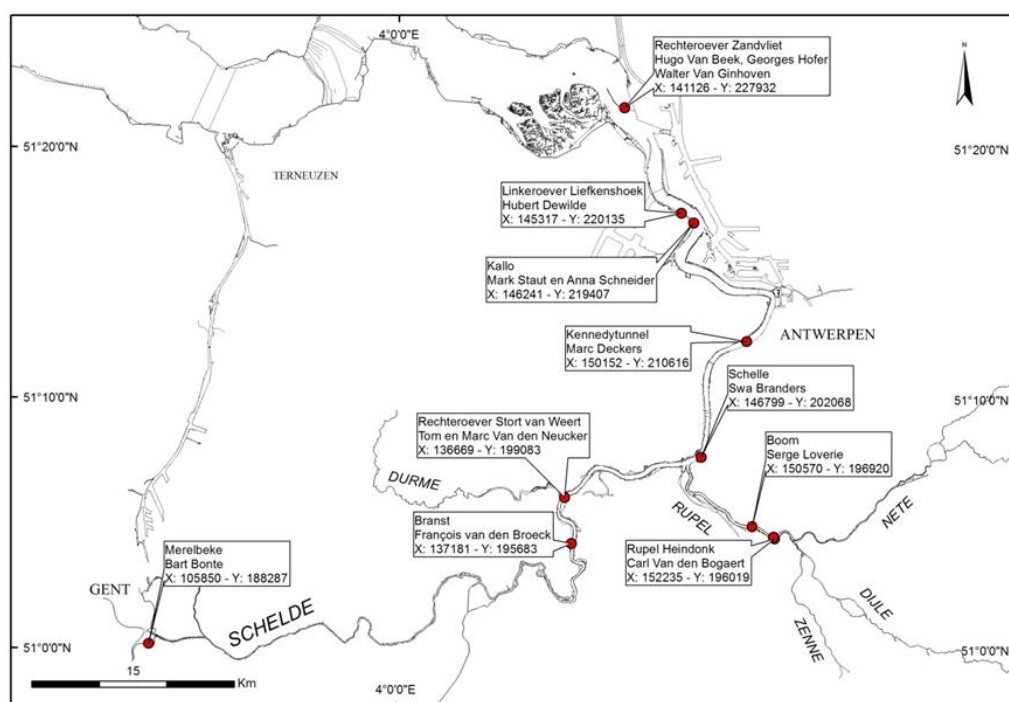
In het zoetwatergedeelte: MnsTot: aantal soorten, MnsInd: aantal individuen (per fuikdag), MpiPis: % piscivore individuen, MpiDia: % diadrome individuen, MpiSpa: % gespecialiseerde paaiers en MpiBen: % bentische individuen. De metriek ‘aantal individuen (per fuikdag)’ scoort ‘slecht’. De metriek ‘percentage gespecialiseerde paaiers’ scoort ‘matig’. De metriek ‘aantal soorten’ scoort ‘GEP’. De overige metrieken scoren ‘MEP’.

9.3.1.3 Vrijwilligersmeetnet

Het vrijwilligersmeetnet functioneert als ‘early warning’ voor het binnentrekken van diadrome soorten enerzijds en anderzijds worden er extra soorten gevangen. Hun resultaten dragen dus bij tot een vollediger beeld van de visgemeenschap in de Zeeschelde. In 2017 werd er op 10 locaties gevist door vrijwilligers (Figuur 9-20).

Alle saliniteitszones inclusief de Rupel werden in 2016 regelmatig met een dubbele schietfuij bemonsterd. De resultaten van het meetnet worden uitvoerig toegelicht in Breine et al. (2018a).

Bij de interpretatie van de gegevens moeten we rekening houden met de grote verschillen in vangstinspanning (Tabel 9-11). Daarenboven ontbreken naargelang de locatie data van een meerdere seizoenen. In Tabel 9-11 ontbreken de gegevens voor Dendermonde terwijl de gegevens van Rupelmonde en Schelle enerzijds en deze van de tijarm te Merelbeke en Schellebelle anderzijds samen zijn genomen.



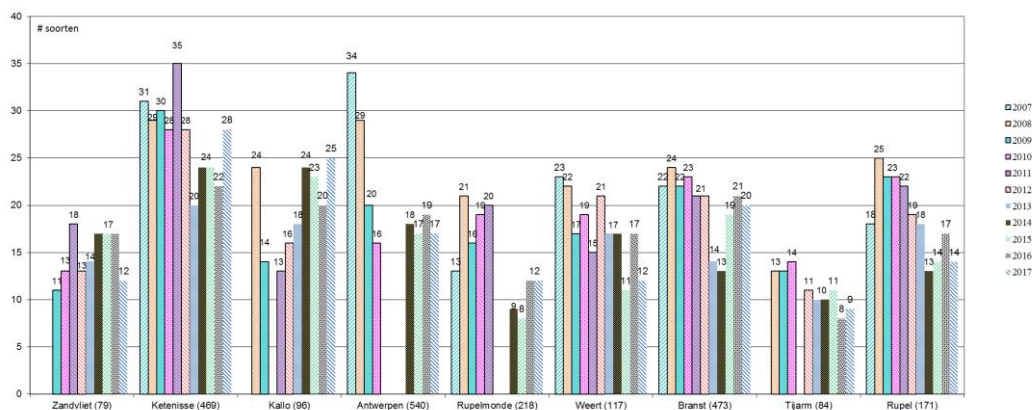
Figuur 9-20. Locaties van het vrijwilligers meetnet op de Zeeschelde en Rupel.

Tabel 9-11. Vangstinspanning (aantal fuikdagen) per locatie in het vrijwilligersmeetnet (2007-2017).

Jaar	Zandvliet	Ketenisse	Kallo	Antwerpen	Rupelmonde/Schelle	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			7	19	5	6
2014	7	11	10	10	3	8	12	6	4
2015	8	14	9	9	3	6	36	4	6
2016	7	8	11	9	4	8	44	3	5
2017	7	12	9	6	2	7	30	3	4
tot fuikdagen	79	469	96	540	218	117	473	83	171

A. Diversiteit soorten

Voor het overzicht van het aantal soorten per jaar werden alle beschikbare gegevens gebruikt (Figuur 9-21).



Figuur 9-21. Totaal aantal soorten gevangen per locatie en per jaar (2007-2017). Bij de locatie staat het totaal aantal campagnes tussen haakjes.

In 2017 vingende vrijwilligers tijdens 76 campagnes in de Zeeschelde 46 soorten en 14 in de Rupel (4 campagnes). Dat zijn er voor de Zeeschelde 10 meer dan gevangen door vrijwilligers in 2016 en 15 meer dan het aantal soorten gevangen in het regulier meetnet in 2017. In het regulier meetnet vingende we geen ansjovis, blauwbandgrondel, griet, kabeljauw, schar, schol, schurftvis, slakdolf, snotolf, sprong, vetje, vijfdradige meun en zeelt. In het vrijwilligersmeetnet werden kleine pieterman en riviergrondel niet gevangen in 2017 maar wel in het regulier meetnet.

B. Densiteit soorten

Algemene patronen

Mesohaliene zone

In de mesohaliene zone liggen drie locaties die de vrijwilligers bemonsteren: Zandvliet, Ketenisse en Kallo. In de mesohaliene zone vingende vrijwilligers 35 soorten in 2017 (Tabel 9-12). Het aantal individuen per fuikdag varieert sterk per locatie. In de mesohaliene zone werd vooral veel bot gevangen, gevolgd door dikkopje, tong, zeebaars en spiering.

Tabel 9-12. Aantal individuen per soort en per fuikdag gevangen door vrijwilligers in de mesohaliene zone van de Zeeschelde in 2017. Fuikdagen staan tussen haakjes.

vissoort	Zandvliet (7)	Ketenisse (12)	Kallo (9)
ansjovis	0	0,2	0
baars	0	1,9	0,7
blankvoorn	0	0,4	0,3
bot	125,9	143,1	17,9
brakwatergrondel	0	0	23,7
brasem	0	0,1	0,1
dikkopje	0,4	153,7	24,8
driedoornige stekelbaars	0,1	1,4	2,3
dunlipharder	0	1	0,1
fint	0	0,6	0
giebel	0	0	0,1
griet	0	0,1	0
grote koornaarvis	0,1	0	0
grote zeenaald	0	0,2	0,1
haring	1,1	20,3	9,4
horsmakreel	0	0,1	0
kabeljauw	0,1	0,1	0,1
karper	0	0,1	0
kolblei	0	0	0,9
paling	0	1,8	0,9
pos	0	0,2	0,1
rietvoorn	0	0	0,3
schar	0,1	0,1	0
schurftvis	0	0	0,1
slakdolf	0	0,4	0
snoekbaars	0,3	5,2	3,6
snotolf	0	0,1	0
spiering	1,3	39,1	11,4
sprot	0	0	0,7
steenbolk	0	0,6	0,6
tong	24,1	77,1	2,3
vijfdradige meun	0	0,1	0
wijting	0	7	0,9
zeebaars	45,7	35,75	4,8
zwartbekgrondel	0,3	0,5	0,1
aantal individuen per fuikdag	199,7	490,9	106,3
aantal soorten	12	28	25

Oligohaliene zone

In de oligohaliene zone liggen twee locaties bemonsterd door vrijwilligers: Antwerpen en Schelle.

In de oligohaliene zone vingen de vrijwilligers 20 soorten in 2017. In de oligohaliene zone werden 18 soorten niet gevangen in 2017 die wel in de mesohaliene zone werden gevangen (Tabel 9-12, Tabel 9-13). In de mesohaliene zone vingen de vrijwilligers geen bittervoorn, schol en snoek die dan wel in de oligohaliene zone werden gevangen in 2017. In de oligohaliene zone werd brakwatergrondel het meest gevangen, gevolgd door tong, bot, snoekbaars en spiering. Het aantal individuen per fuikdag was het laagst in Schelle. Het aantal individuen per fuikdag in Antwerpen was van dezelfde grootteorde als in Ketenisse.

Tabel 9-13. Aantal individuen per soort en per fuikdag gevangen door vrijwilligers in de oligohaliene zone van de Zeeschelde in 2017. Fuikdagen staan tussen haakjes.

Vissoort	Antwerpen (6)	Schelle (2)
baars	0,2	0
bittervoorn	0	0,5
blankvoorn	0,7	0,5
bot	30,8	1,5
brakwatergrondel	336,5	9,5
dikkopje	0	9
driedoornige stekelbaars	0,2	0
giebel	0	1
haring	2,8	0
karper	0,7	0
kolblei	0,2	0
paling	3	5
rietvoorn	0,3	0,5
schol	0,2	0
snoek	0,2	0,5
snoekbaars	16,8	8
spiering	9,7	4
steenbolk	0,2	0
tong	146,5	0,5
zeebaars	1,7	0
aantal individuen per fuikdag	550,5	40,5
aantal soorten	17	12

Zoetwaterzone

In de zoetwaterzone hebben we volgende locaties die door vrijwilligers werden bemonsterd: Weert, Branst en Merelbeke (Tijarm Zwijnaarde). In totaal werden er 22 soorten gevangen (Tabel 9-14).

Brakwatergrondel was de meest gevangen soort. De tweede meest gevangen soort was spiering gevolgd door snoekbaars en bot. Blauwbandgrondel, Europese meerval, vetje en zeelt zijn vissoorten die niet in de andere zones werden gevangen.

Het aantal individuen gevangen per fuikdag was het laagst in de Tijarm. Deze locatie ligt ver stroomopwaarts en is moeilijk toegankelijk voor de vrijwilliger. Het aantal individuen per fuikdag gevangen in Branst is van dezelfde grootteorde als in Schelle. Het aantal individuen per fuikdag gevangen in Weert is hoog maar lager dan in Antwerpen, Ketenisse en Zandvliet.

Tabel 9-14. Aantal individuen per soort en per fuikdag gevangen door vrijwilligers in de zoetwaterzone van de Zeeschelde in 2017. Fuikdagen staan tussen haakjes.

vissoort	Weert (7)	Branst (30)	Tijarm (3)
baars	0,6	0,5	2,3
blankvoorn	0,1	4,5	5,7
blauwbandgrondel	0	0,03	0
bot	14,9	2,4	5,0
brakwatergrondel	88,1	4,2	0
brasem	1,7	0,4	0
dikkopje	13,0	1,2	0
driedoornige stekelbaars	1,0	2,2	0
Europese meerval	0	0,1	0
fint	0,4	1,0	0
giebel	0	0,1	1,3
karper	0	0,3	0
kolblei	0	3,5	0
paling	8,1	4,2	1,7
pos	0	0,6	1,0
snoek	0	0,1	0
snoekbaars	15,4	4,4	5,0
spiering	23,3	9,5	0
vetje	0	0	3,0
zeebaars	1,4	0	0,3
zeelt	0	0,03	0
zwartbekgrondel	0	0,1	0
aantal individuen per fuikdag	168,1	39,5	25,3
aantal soorten	12	20	9

Rupel

Op de Rupel visten vrijwilligers de laatste drie jaar enkel op één locatie. In 2017 werd er gevist in het voorjaar, de zomer en in het najaar en werd een locatie toegevoegd (Tabel 9-15).

Na brakwatergrondel was paling de meest gevangen soort in de Rupel.

Tabel 9-15. Aantal individuen per soort en per fuikdag gevangen door vrijwilligers in de Rupel in het voorjaar (VJ), de zomer (Z) en het najaar (NJ) van 2017. Fuikdagen staan tussen haakjes.

vissoort	VJ (1)	Z (1)	NJ (2)
bittervoorn	0	8	0
blankvoorn	6	3	0,5
blauwbandgrondel	0	0	0,5
bot	0	23	0
brakwatergrondel	0	1	50,5
brasem	3	5	0,5
driedoornige stekelbaars	1	0	0
paling	3	9	30,5
pos	1	0	0
rietvoorn	0	0	2,5
slijmvis	4	0	0
snoekbaars	1	0	4,5
spiering	4	5	4
zeebaars	0	1	0
aantal individuen per fuikdag	23	55	93,5
aantal soorten	8	8	8

C. Exoten

In de periode 2007-2017 werden volgende niet-inheemse vissoorten gevangen: blauwbandgrondel, giebel, snoekbaars, zonnebaars en zwartbekgrondel. Vooral de relatieve bijdrage van snoekbaars is hoog.

De hoogste relatieve aantallen exoten werden in Branst en Merelbeke (tjarm Zwijnaarde) gevangen (

Tabel 9-16). De laagste aantallen werden in Zandvliet gevangen. Als we de gemiddelden berekenen per zone voor de periode 2007-2017 dan vangen de vrijwilligers van de mesohaliene zone, net als bij het regulier meetnet, het laagste relatief aantal exoten (4,8%) gevolgd door de oligohaliene zone (8,9%) en de zoetwaterzone (10%). De exoten in de Rupel maken gemiddeld 3,6% uit van het totaal aantal gevangen vissen op de Rupel.

Tabel 9-16. Relatief aantal exotische individuen met schietfuiken gevangen door de vrijwilligers in de Zeeschelde en Rupel (2007-2017).

	Zandvliet	Ketenisse	Kallo	Antwerpen	Schelle	Weert	Branst	Tijarm	Rupel
2007		12		11,6	0,4	4,1	14,9		6,8
2008		8,9	13,7	13	9,7	14,7	19,2	14,8	2,1
2009	0,5	3,6	2,3	9	12	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	6,3	21,8	6,2
2014	4,9	7,5	3,5	5,8	5	1,6	4,9	9,7	2,9
2015	2,9	12,3	6	9,2	1,3	3	8,6	6,5	1,2
2016	3,5	6,6	7,1	16,4	1,2	6,3	6,9	14,8	2
2017	0,3	1,2	3,6	3,1	22,2	9,2	11,6	25	4,2

9.4 Algemene conclusie

Ankerkuil

Met de ankerkuil vingen we in 2017 in de Zeeschelde 45 vissoorten. Dat is vergelijkbaar met het aantal soorten jaarlijks gevangen in de periode 2012-2016. Ten opzichte van de vorige jaren vingen we meer soorten in het voorjaar en het najaar van 2017. In de zomer van 2017 vingen we minder soorten dan in de zomer van 2015 en 2016. Het aantal gevangen soorten steeg, na een terugval in 2014, opnieuw geleidelijk in de daaropvolgende jaren.

In alle campagnes wordt het hoogste aantal soorten gevangen in de mesohaliene zone.

Ook uit de vangstgegevens van 2017 blijkt dat de relatieve soortenabundantie seizoenaal verschilt.

Op alle locaties stelden we rekrutering vast. Het aandeel rekruterende soorten varieert van 51,5% in Doel tot 65,5% in Branst.

In totaal vingen we met de ankerkuil in de periode 2012-2017 zeven niet-inheemse vissoorten: blauwbandgrondel, regenboogforel, giebel, snoekbaars, zonnebaars, zwartbekgrondel en de reuzenkapiteinvis. Het relatief aantal exoten vertoont een stijgende trend.

Spiering blijft ook in 2017 de meest abundante soort in de Zeeschelde maar het aandeel van spiering in de totaalvangsten op de verschillende locaties is wel het laagst sinds het begin van de ankerkuilcampagnes.

In 2017 vingen we opnieuw adulte finten. Ook vingen we in de zomer en het najaar juveniele finten wat erop wijst dat er rekrutering heeft plaatsgevonden.

Fuikvangsten

In de Zeeschelde vingen we in 2017 in totaal 31 soorten. Het aantal gevangen soorten in 2017 is het hoogst in Steendorp (21). Hier werden ook de meeste individuen gevangen.

De relatieve aantallen van de gevangen soorten in 2017 verschillen sterk per locatie en per seizoen.

Over de jaren heen (1995-2017) onderscheidt de visgemeenschap in de mesohaliene zone (voorjaars- en najaarsvangsten) zich sterk van de andere zones. Voor dezelfde periode is de vissamenstelling niet zo duidelijk verschillend tussen de oligohaliene zone en zoetwaterzone.

In de periode 2009-2017 vingen we vijf niet-inheemse vissoorten: blauwbandgrondel, zonnebaars, gibel, snoekbaars en zwartbekgrondel.

Het is duidelijk dat de brakwaterzone een kinderkamer is voor sommige jonge zeevissoorten zoals zeebaars en haring. De oligohaliene en zoetwaterzone vervullen deze functie voor de zoetwater soorten. De Zeeschelde verzekert de migratie van trekvis op hun weg van en naar hun paaiplaatsen. De aanwezigheid van vooral anadrome soorten (bv. fint en spiering) is een feit.

De EQR in 2017 scoort in de zoetwaterzone hoger dan in 2016. De oligohaliene zone blijft 'ontoereikend' en de zoetwaterzone en de mesohaliene zone scoren 'matig'.

In 2017 werd er op 10 locaties gevist door vrijwilligers. In 2017 vingen de vrijwilligers in de Zeeschelde 46 soorten en 14 in de Rupel.

9.5 Referenties

Able K. (2005). A re-examination of fish estuarine dependence: Evidence for connectivity between estuarine and ocean habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 64 (1): 5-17.

Aprahamian M.W., Aprahamian C.D., Baglinière J.L., Sabatié R. & Alexandrino P. (2003). *Alosa alosa* and *Alosa fallax* spp. Literature Review and Bibliography. R&D TECHNICAL REPORT W1-014/TR. 374pp.

Baldoa F. & Drake P. (2002). A multivariate approach to the feeding habits of small fishes in the Guadalquivir Estuary. *Journal of Fish Biology*. 61: 21-32.

Billard R. (1997). Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Lausanne, Delachaux & Niestlé. 192pp

Breine J., De Bruyn A., Galle L., Lambeens I., Maes Y. & Van Thuyne G. (2016). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: Viscampagnes 2015. INBO.R.2016.12063029. 76pp.

Breine J., De Bruyn A., Galle L., Lambeens I., Maes Y., Pauwels I. & Van Thuyne G. (2015). Monitoring van de visgemeenschap in het Zeeschelde-estuarium: Ankerkuilcampagnes 2015. INBO.R.2015.11338975. 64pp.

Breine J., De Bruyn A., Galle L., Lambeens I., Maes Y. & Van Thuyne G. (2017a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: Viscampagnes 2016. In press 84pp.

Breine J., De Bruyn A., Galle L., Lambeens I., Maes Y. & Van Thuyne G. (2018a). Monitoring van de visgemeenschap in het zeeschelde-estuarium: Ankerkuilcampagnes 2017. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (3). 66pp.

- Breine J., S. Delmoitié, De Bruyn A., Galle L., Lambeens I., Maes Y., & Van Thuyne G. (2017b). Monitoring van de visgemeenschap in het Zeeschelde-estuarium: Ankerkuilcampagnes 2016. Rapporten van het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (10). 83pp.
- Breine, J., Lambeens, I., Maes, Y., De Bruyn, A. & Galle L. (2017c). First record of the fourfinger threadfin, *Eleutheronema tetradactylum* (Shaw, 1804) in Belgium. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 187: 28-30.
- Breine J., Quataert P., Stevens M., Ollevier F., Volckaert F.A.M., Van den Bergh E. & Maes J. (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. & Belpaire C. (2010b). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2008-2009. INBO.R. 2010.13, 36pp.
- Breine J., Stevens M., Van den Bergh E. & Maes J. (2011a). A reference list of fish species for a heavily modified transitional water: The Zeeschelde (Belgium). Belgian Journal of Zoology. 141 (1): 44-55.
- Breine J., Stevens M. & Van Thuyne G. (2011b). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2010 (INBO.R. 2011.4), 39pp.
- Breine J. & Van Thuyne G. (2012). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2011 (INBO.R.2012.24), 47pp.
- Breine J. & Van Thuyne G. (2013a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2012 (INBO.R.2013.13), 64pp.
- Breine J. & Van Thuyne G. (2013b). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2013 (INBO.R.2013.1020474), 38pp.
- Breine J. & Van Thuyne G. (2014). Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2014 (INBO.R.2014.6193190), 36pp.
- Brevé N.W.P. (2007). Kennisdocument Atlantische haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 18, Sportvisserij Nederland. 108pp.
- 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
- Craig, J.F. (2000). Percid Fishes. Systematics, Ecology and Exploitation. Blackwell Science, Oxford, UK.
- CTGREF, 1979. Etude halieutique de l'estuaire de la Gironde. Bordeaux (Rapport Centre Tech. du Génie rural des Eaux et Forêts): 214pp.
- Elliott M. & Hemingway K.L. (2002). In: Elliott, M. & Hemingway K.L. (Editors). Fishes in estuaries. Blackwell Science, London. 577-579.

EU Water Framework Directive (2000). Directive of the European parliament and of the council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities 22.12.2000 L 327/1.

Freyhof J. (2013). *Osmerus eperlanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T15631A4924600. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T15631A4924600.en>

Gobin M. (1989). Le Sandre (*Stizostedion lucioperca*). Biologie – Pathologie Psychophysiologie-Applications à sa pêche. Thèse pour le Diplôme d'Etat de Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes.

Goudswaard P.C. & Breine J. (2011). Kuilen en schieten in het Schelde-estuarium. Vergelijkend vissen op de Zeeschelde in België en Westerschelde in Nederland. Rapport C139/11, IMARES & INBO, 35pp.

Guelinckx J., Cuveliers E., Stevens M., Ollevier F., Breine J. & Belpaire C. (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.

Kottelat, M. & Freyhof J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646pp.

Kroon J.W. (2007). Kennisdocument zeebaars *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 21 Sportvisserij Nederland. 52pp.

Kroon J.W. (2009). Kennisdocument bot *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 27 Sportvisserij Nederland. 54pp.

Maes J., Ercken D., Geysen B. & Ollevier F. (2003). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten voor 2002. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen, 28pp.

Maes J., de Brabandere L., Ollevier F. & Mees J. (2003). The die tand consumption of dominant fish species in the upper Scheldt estuary, Belgium. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 83: 603-613.

Maes J., Stevens M. & Breine J. (2007). Modelling the migration opportunities of diadromous fish species along a gradient of dissolved oxygen concentration in a European tidal watershed. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 75: 151-162.

Maes J., Stevens M. & Breine J. (2008). Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. Hydrobiologia. 602: 129-143.

Maris T., Geerts L., & Meire P. (2011). Basiswaterkwaliteit In Maris T. & P. Meire (Eds) Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaphan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2009-2010. 011-143 Universiteit Antwerpen, 169pp.

Molinera, A. & Flos R. (1992). Influence of season on the feeding habits of the common sole *Solea solea*. Marine Biology. 113(3): 499-507.

Muus, B.J. & Nielsen J.G. (1999). Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark, 340pp.

Nijssen, H. & de Groot S.J. (1987). De vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Pirola, Schoorl. ISBN 90-5011-006-1.

Picket, G.D. & Pawson M.G.(1994) Sea Bass; Biology, exploitation and conservation. St. Edmundsbury Press, Suffolk (Great Britain). ISBN 0 412 40090 1.

Quigley D.T.G., Igoe F. & O'Connor W. (2004). The European smelt *Osmerus eperlanus* L. in Ireland: general biology, ecology, distribution and status with conservation recommendations. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*. 104B (3): 57-66.

Rochard, E. & P. Elie (1994). La macrofaune aquatique de l'estuaire de la Gironde. Contribution au livre blanc de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. 1-56. In J.-L. Mauvais and J.-F. Guillaud (eds.) État des connaissances sur l'estuaire de la Gironde. Agence de l'Eau Adour-Garonne, Éditions Bergeret, Bordeaux, France. 115pp.

Scott, W.B. & Crossman E.J. (1973). Freshwater fishes of Canada. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 184:1-966.

Stevens M., Van den Neucker T., Mouton A., Buysse D., Martens S., Baeyens R., Jacobs Y., Gelaude E. & Coeck J. (2009). Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (INBO.R.2009.9), 188pp.

Thompson H.A. & Simon T.P. (2015). Age and growth of round goby *Neogobius melanostomus* associated with depth and habitat in the western basin of Lake Erie. *Journal of Fish Biology*, 2015 doi: 10.1111/jfb.12576.

Van Der Meulen D., Walsh C., Taylor M. & Gray C. (2013). Habitat requirements and spawning strategy of an estuarine-dependent fish, *Percalates colonorum*. *Marine and Freshwater Research*. 65 (3): 218-227.

Van Emmerik W.A.M. (2003). Indeling van de vissoorten van de Nederlandse binnenwateren in ecologische gilden en in hoofdgroepen. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB Onderzoeksrapport 00160: 73pp. + 2 bijlagen.

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), 181pp.

Verreycken H., Breine J.J., Snoeks J. & Belpaire C. (2011). First record of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Actinopterygii: Perciformes: Gobiidae) in Belgium. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41 (2): 137-140.

Welcomme R.L. (1988). International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. 294. 318pp.

10 Watervogels

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

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

Gunther Van Ryckegem

10.1 Inleiding

Het voorkomen van watervogels kan indicatief zijn voor het estuarien ecosysteemfunctioneren. Aantalsveranderingen kunnen zowel door factoren van buiten (extern - klimaat, Europese populatietrends,...) als van binnen (intern) het estuarium gestuurd worden. Dit betekent dat trends steeds in een ruimer kader en met de nodige omzichtigheid geëvalueerd moeten worden. Interne factoren kunnen bijvoorbeeld een gewijzigd voedselaanbod, foerageerareaal of een gewijzigde verstoringinvloed zijn.

De eerstelijnsrapportage beschrijft de aangeleverde watervogeldata van de Zeeschelde en de zijrivieren met een focus op de verzamelde tellingen tot de winter van 2017 (eindigend in maart 2018). De data werden gefilterd uit de Watervogeldatabank van het INBO.

Beide fiches werden in één excel bestand aangeleverd: "DataMONEOSWatervogels-Zeeschelde_zijrivieren_totwinter2017.xlsx"

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

De dataset bevat volgende informatieelden: riviernaam, telseizoen, maand, jaar, krw, soort en aantal, waarbij:

riviernaam: het naamveld van de rivier (Zeeschelde, Durme, Rupel, Zenne, Dijle)

telseizoen: een vogeltelseizoen loopt van juli jaar x tot juni jaar x+1.

krw: indeling volgens Figuur 1-1.

aantal: de aantallen omvatten de som van de getelde vogels per soort, per maand, per rivier en krwzone.

10.2 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 lopen van oktober 1991 tot en met maart 2017. Oorspronkelijk werd enkel tijdens de winter (oktober – maart) geteld, vanaf 1993 wordt ook tijdens de zomer geteld. Sinds de winter van 1995/1996 wordt ook geteld langsheen de Rupel (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 (en steltlopers)

worden geteld sinds het begin van de tellingen, de meeuwen worden geteld sinds oktober 1999. De tellingen langsheen de zijrivieren (behalve het deel tussen de Rupelmonding tot Wintam) worden geteld vanop de rivieroever door vrijwilligers.

Ruimtelijke en temporele afbakening data

Boottellingen

De data omvatten de aantallen watervogels op de Zeeschelde, geteld vanop de boot. Dit is inclusief deze op het traject Melle-Gentbrugge dat geteld wordt vanaf de dijk (in de databank als traject Tijgebonden oude Schelde Gent - tot aan monding Ringvaart (2050810)) en deze op het gedeelte van de Rupel dat vanop de boot wordt geteld. Om de data voor het waterlichaam ZSIII+Rupel compleet te maken wordt de dataset aangevuld met tellingen van de Rupel die zijn geteld vanaf de dijk. De dijkellingen gaan enkel door in de winter. De teltrajecten (9999999 en 9999998) gelegen op Nederlands grondgebied werden niet in rekening gebracht voor de data analyse.

Zijrivieren

De geselecteerde teltrajecten van de zijrivieren (Watervogeldatabank, INBO) zijn weergegeven in Tabel 10-1. Voor de Getijdenetes zijn geen afzonderlijke riviertellingen beschikbaar; voor de Getijdedijle is een zeer beperkte dataset beschikbaar (1996, 1999 en verder vanaf 2008). Eén teltraject in de Durme (Durmemonding tot Mirabrug) werd niet geteld in 2007-2008.

Ontbrekende data telseizoen 2017/18:

- Zenne
 - 3121412: februari 2018.
- Dijle
 - 3121003: maart 2018 ontbreekt.
- Zeeschelde/Rupel/Durme
 - Geen ontbrekende data

Tabel 10-1. Geselecteerde teltrajecten opgenomen in de exploratieve data-analyse en in de data-aanlevering

Bovenloop	Beschikbaar vanaf datum	Code	Gebiedsnaam
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 (parentcode) 4140216 (LO) en 4140217 (RO)	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 afgesneden 'oude' Durme-arm. Sinds oktober 2012 wordt de getijgebonden Durme afzonderlijk geteld.

10.3 Exploratieve data-analyse watervogelaantallen

De globale patronen in de maandelijkse vogelaantallen langsheen de Zeeschelde blijven afnemend (Figuur 10-1). De wintermaxima⁴ laten zich tellen in de maanden december en januari en schommelen dan rond een totaal van 13 000 watervogels en meeuwen. De laagste aantallen worden geteld in maart. De vogelaantallen zijn zwak afnemend sinds 2007, na een periode met sterke afname in vogelaantallen tussen 2002 en 2006.

⁴ Maximum van de som van alle vogels per wintermaand (oktober tot en met maart)

De winter van 2017/18⁵ was klimatologisch gezien normaal. Gemiddelde neerslag, gemiddelde wintertemperatuur en gemiddelde zonneshijn. Er werden geen lange vorstperiodes genoteerd waardoor geen opvallende winterinflux van vogels naar de Zeeschelde optrad. http://www.meteo.be/meteo/view/nl/37169816-Winter+2018.html#ppt_37170051. De proportionele verdeling van de watervogels in de verschillende waterlichamen (zie waterlichamen in Figuur 1-1) toont een geleidelijke toename van het aantal vogels dat verblijft in de Beneden-Zeeschelde. Het aandeel watervogels dat verbleef in de Durme is verhoudingsgewijs gedaald in de winter 2017/18 (Figuur 10-2).

Per deelgebied (Figuur 10-3):

In **Zeeschelde I** (Gentbrugge – Dendermonde) werd het laagste aantal overwinterende watervogels geteld sinds 20 jaar (1998/99). De vogelaantallen schommelen relatief sterk tussen de jaren.

In **Zeeschelde II** (Dendermonde – Durmemonding) is na de sterk dalende trend tussen 2001 en 2009 een relatief stabiel aantal watervogels aanwezig. Gedurende winterseizoen 2017/18 was ook in deze zone het aantal watervogels historisch laag.

Zeeschelde III (Durmemondding - Kennedytunnel) + **Rupel** kende proportioneel de grootste afname in watervogelaantallen tussen 2006 en 2010. Deze afname zet zich nog steeds verder.

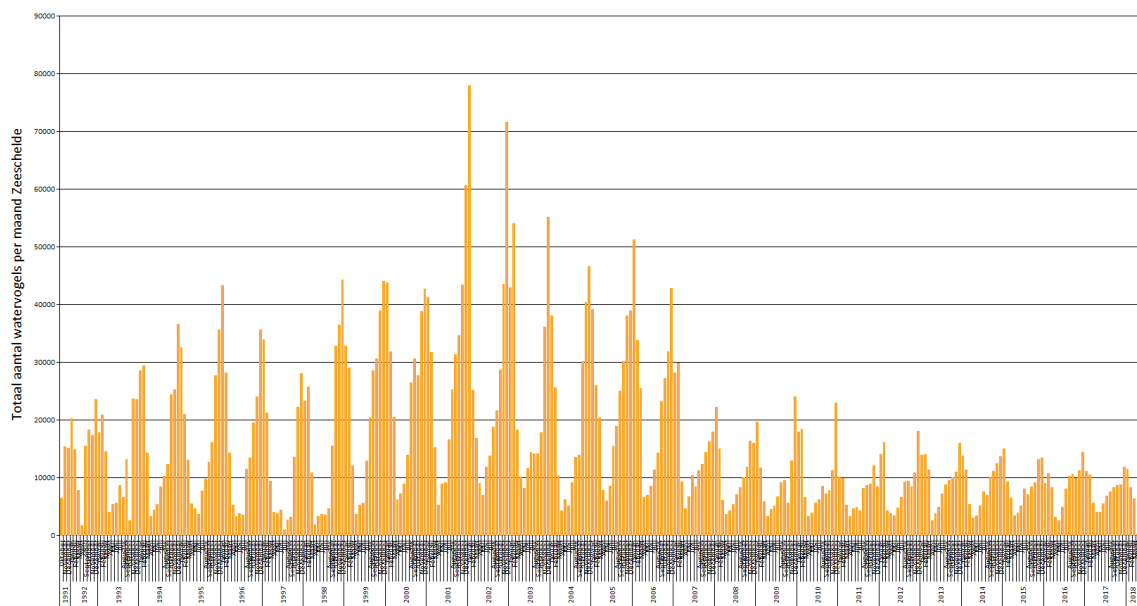
In **Zeeschelde IV** (Kennedytunnel – Grens) vertonen de winteraantallen tussen 1999 en 2007 een dalende trend. In de periode 2008-2013 lijken de aantallen zich te stabiliseren. Sinds 2013 zijn de vogelaantallen licht afnemend en bedragen ze rond minder dan 25 000 getelde wintervogels. De terugval is vooral waarneembaar in een sterke afname van de aantallen smient, wintertaling en grauwe gans (zie Van Ryckegem, 2013). De watervogelaantallen zijn in het winterseizoen 2017/18 opnieuw lager dan vorige winterseizoenen.

De **Zenne** (xx) was tot 2007 nagenoeg ‘vogeldood’ maar herbergt sindsdien hoge aantallen overwinteraars. De hoogste aantallen werden geteld in de winter 2007-2008 maar van een grote terugval (factor 10 lager) zoals op de Rupel en Dijle is geen sprake. Toch halveerde ook hier het aantal overwinteraars.

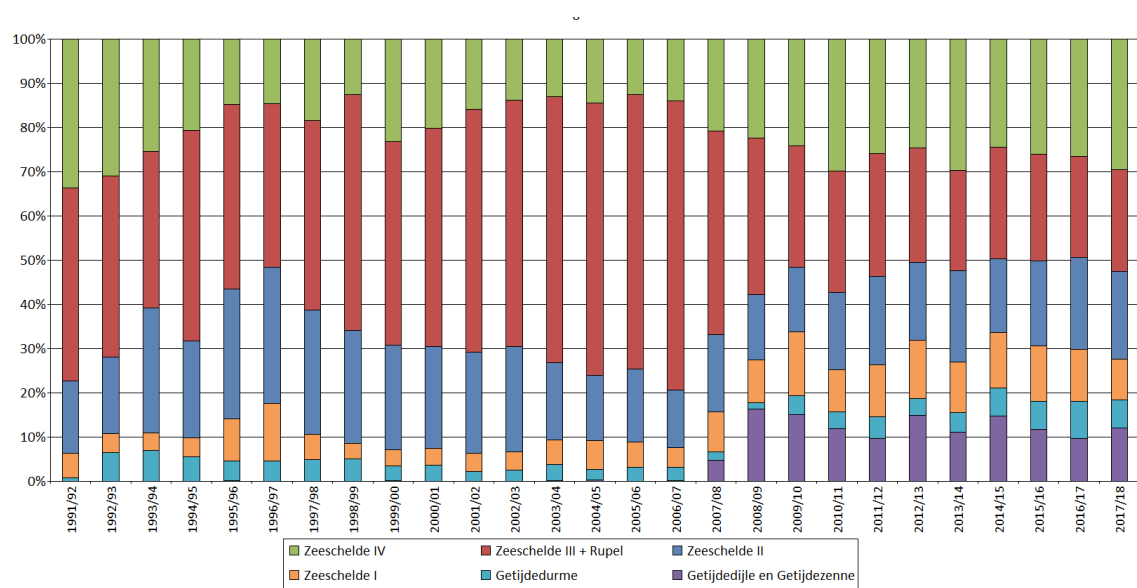
De trends in de **Getijdedurme** zijn enigszins moeilijker te interpreteren omdat de afbakening van het telgebied veranderde. Tot oktober 2012 werden de vogelaantallen van de Oude Durme en de Getijdendurme opgeteld. Sindsdien worden de vogelaantallen afzonderlijk geteld. Bovendien is er een datahiaat in de winter van 2007-2008. Dit verklaart de lage aantallen in deze periode (Figuur 10-3). Na een periode met hogere aantallen (2013-2017) was het aantal overwinterende watervogels op de Durme in de winter 2017/18 lager dan voorgaande jaren.

Op de **Dijle** (Figuur 10-4) was de piek van vogelaantallen van korte duur. Terwijl gemiddeld in de periode 2007-2009 nog meer dan 1 200 watervogels per winter werden geteld, is het aantal de laatste drie jaar minder dan 100 per winter.

⁵ KMI winter 2018 (dec 2017- feb 2018) ~ = wintervogeljaar (telseizoen 2017/18)



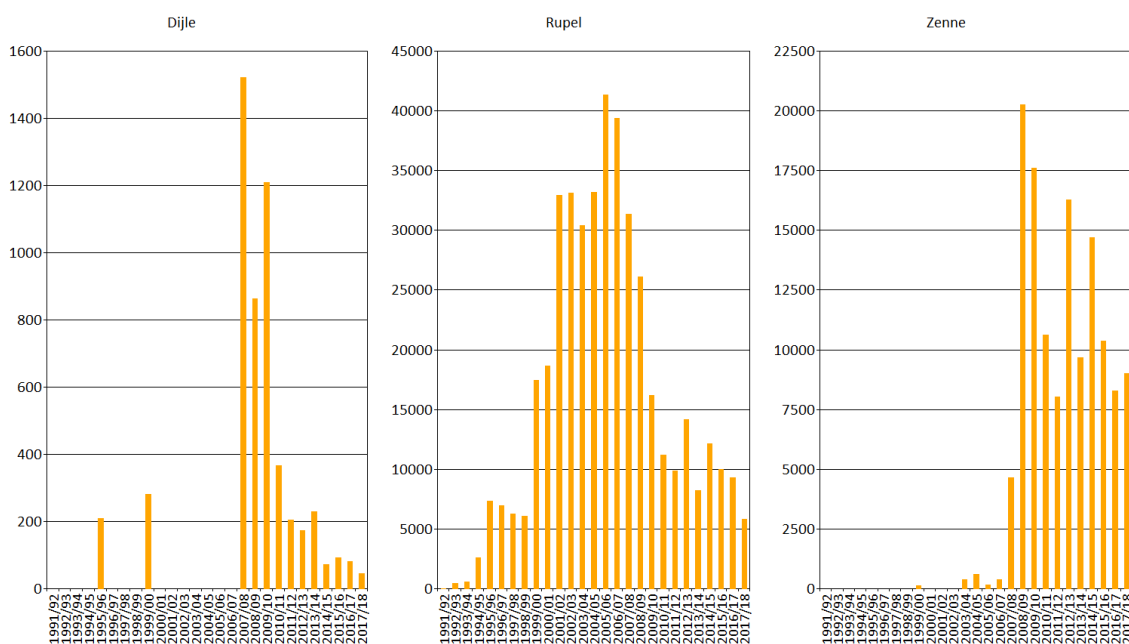
Figuur 10-1. De maandelijkse totalen van de watervogels langsheen de Zeeschelde sinds oktober 1991 tot maart 2018 (exclusief zijrivieren).



Figuur 10-2. De verhouding van de totale aantallen watervogels in de waterlichamen (winter 1991-2017) (winterdata okt – mrt).



Figuur 10-3. De wintervogelaantallen in de verschillende KRW-zones (som per winter 1991/92 – 2017/18) Merk op: de schaal langs de y-as verschilt per waterlichaam.



Figuur 10-4. De wintervogelaantallen in de Dijle, Rupel en Zenne (gedeelte onder getijde-invloed) (som per getelde winter 1991/92-2017/18).

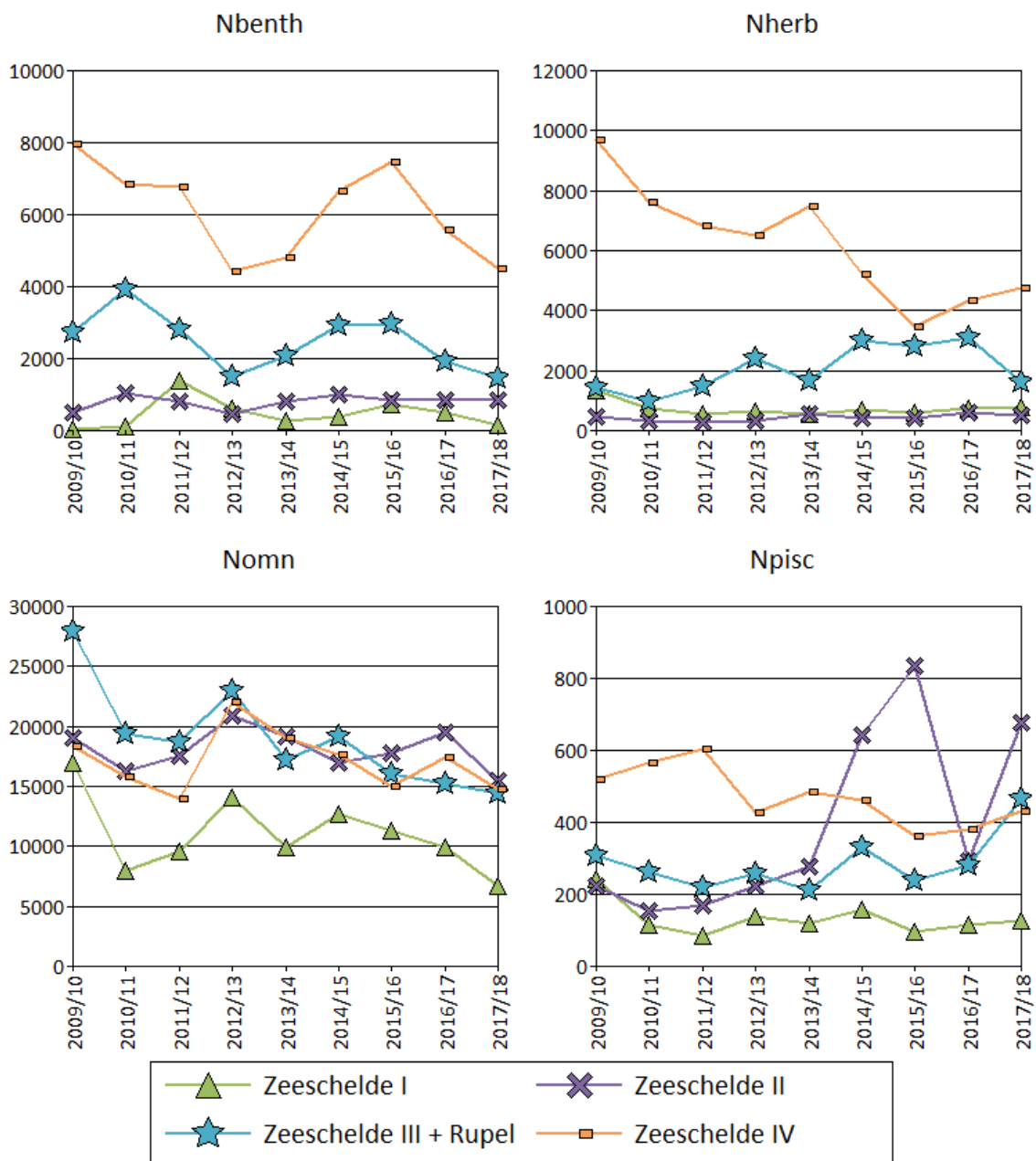
De trends in de wintervogelaantallen opgedeeld volgens de trofische indicatorgroepen is weergegeven in Figuur 10-5.

Winter 2017/18 was er een verdere terugval in het aantal benthivore overwinteraars (voornamelijk steltlopers) in Zeeschelde IV en III. Vooral de lage aantallen kluut en wulp in het winterseizoen vallen op. Deze tendens lijkt op het eerste zicht niet gecorreleerd met een kleiner voedselaanbod. Na de sterke terugval in het aantal visetende vogels in Zeeschelde II in de voorgaande winter nam het aantal terug toe voorbij winter.

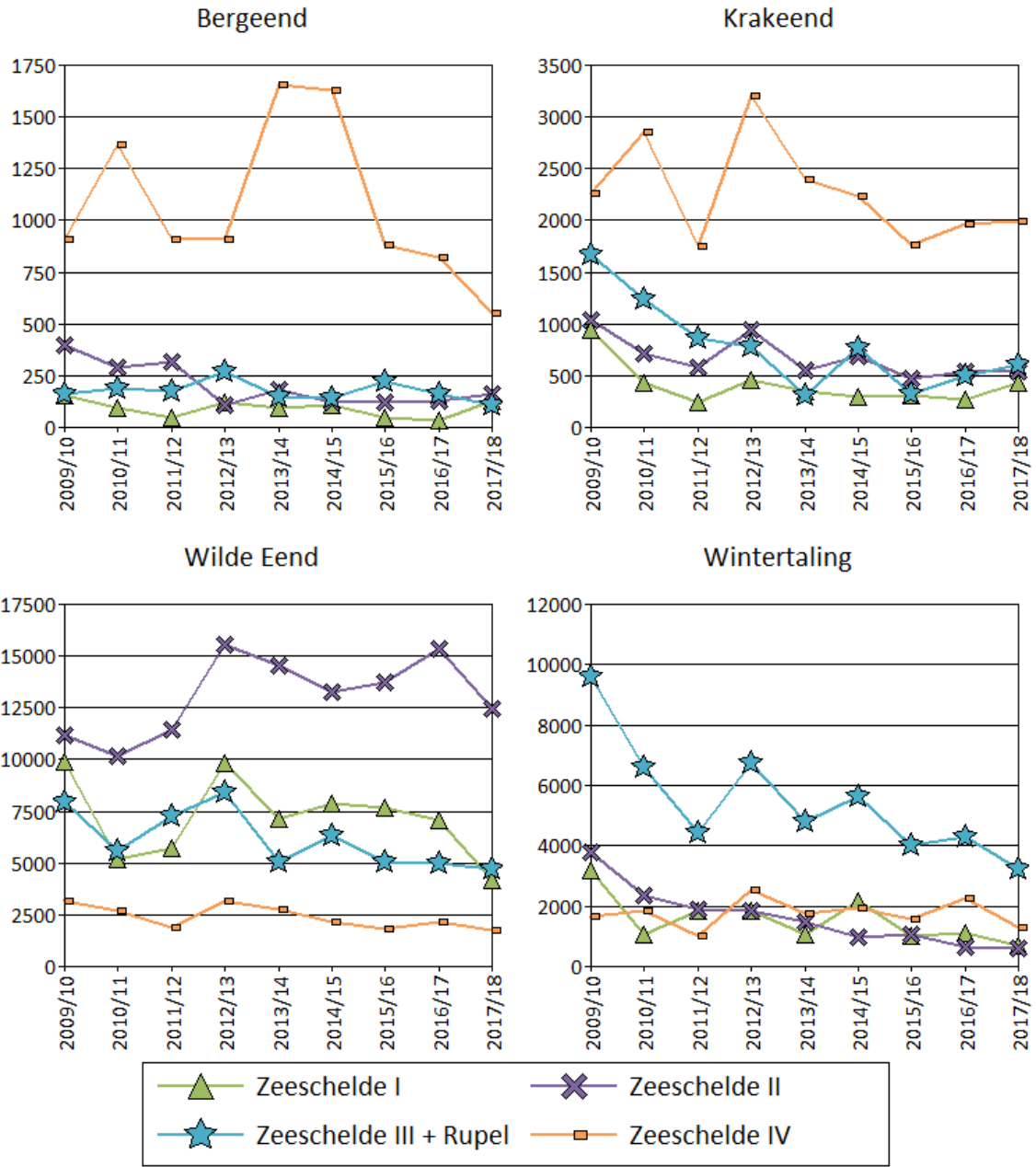
Deze trend correspondeert goed met de trends van vis in deze zone van de Zeeschelde (Figuur 9-12).

Van een aantal algemenere soorten worden de trends in de periode 2010-2018 getoond in Figuur 10-6 en Figuur 10-7.

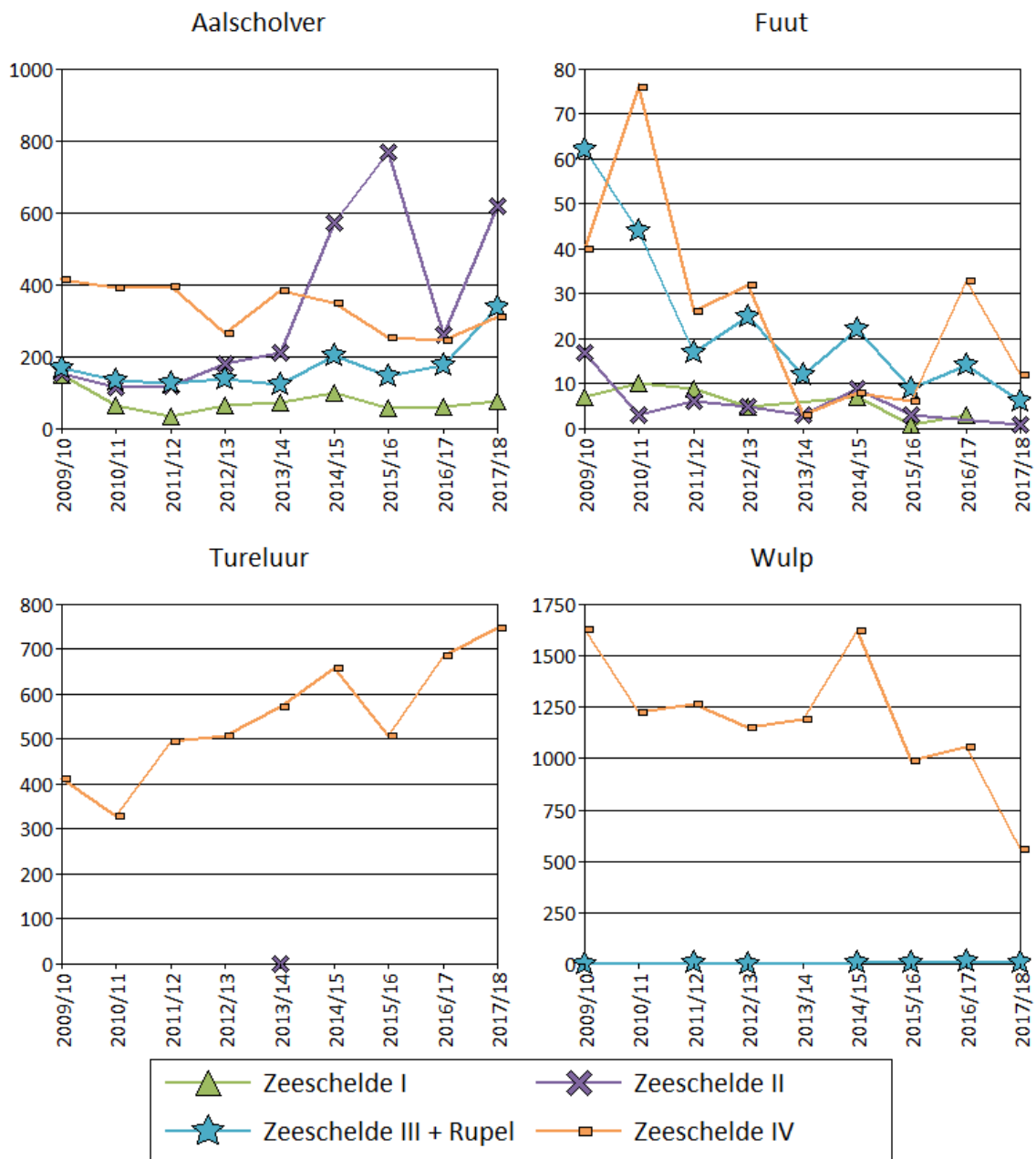
De bergeend neemt voor het 4^{de} jaar in rij af. Deze afname is opvallend in Zeeschelde IV. Ook de wilde eend en wintertaling namen verder af. De kraakeend bleef stabiel tot een lichte toename. De aalscholver was opnieuw talrijker aanwezig op alle teltrajecten, de fuut nam echter af. Tureluur zet zijn stijgende trend verder, terwijl de wulp ook voor het 4^{de} jaar op rij afneemt. In Zeeschelde IV is er een toename in bodemdierbiomassa vastgesteld (7.3) (vooral dan *Corophium*, *Hediste* en *Cyathura*). De negatieve trends van de overwinterende benthivore en omnivore vogels lijken dus niet sterk gecorreleerd met de ontwikkeling van het voedselaanbod, behalve voor tureluur. Het onderzoeken van deze watervogeltrends vereist een integrerende tweedelijnsanalyse van regionale trends, voedselaanbod en beschikbaarheid en mogelijke verstoringseffecten.



Figuur 10-5. Trends in wintervogelaantallen per KRW-zone (som per winter 2009/10-2017/18) opgedeeld volgens de trofische indicatorgroepen (Nbenth: benthivoren, Nherb: herbivoren, Nomn: omnivoren en Npisc: piscivoren). Merk op: de schaal in de y-as verschilt per trofische indicatorgroep.



Figuur 10-6. Trends in het totaal aantal getelde wintervogels (okt.-mrt.) voor 4 abundante soorten in de 4 KRW-zones van de Zeeschelde+Rupel.



Figuur 10-7. Trends in het totaal aantal getelde wintervogels (okt.-mrt.) voor 2 abundantie visetende (piscivore) en twee abundantie steltlopers in de 4 KRW-zones van de Zeeschelde+Rupel.

10.4 Algemene conclusie

De vogelaantallen op de Zeeschelde vertonen een doorgaande dalende trend.

10.5 Referenties

Maris T., A. Bruens, L. van Duren, J. Vroom, H. Holzhauer, M. De Jonge, S. Van Damme, A. Nolte, K. Kuijper, M. Taal, C. Jeuken, J. Kromkamp, B. van Wesenbeeck, G. Van Ryckegem, E. Van den Bergh, S. Wijnhoven en P. Meire. Deltares, Universiteit Antwerpen, NIOZ en INBO(2014). Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium, update 2014. Deltares.

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 getijonderhevige 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.

11 Broedvogels

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

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

Wim Mertens, Gunther Van Ryckegem

11.1 Inleiding

De eerstelijnsrapportage beschrijft de trends van de broedvogelsoorten waarvoor Instandhoudingsdoelstellingen gelden.

11.2 Materiaal en methode

11.2.1 Studiegebied

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

- het Noordelijk gebied (Doelpolder Noord, Doelpolder Midden, Prosperpolder en Schor Ouden Doel, Paardenschor),
- het Galgenschoor,
- Ketenisse
- Blokkersdijk en
- Het 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.

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

Het Groot Buitenschoor, het overstromingsgebied Kruike – Bazel – Rupelmonde, de Potpolder Lillo, het Molsbroek, de overige gebieden vzw Durme (reservaten Durmemeersen, Scheldebreeken (excl. Paardeweide en reservaatzone Donkmeer), de Kalkense Meersen en Wijmeers (KM en WM), de Paardeweide, de Bergenmeersen, het Aubroek en de Sint Onolfspolder, Schellebelle (omgeving station) en Zennegat zitten vervat in het '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.

In het werkblad "IHD-gebied_Totaal" worden de totalen berekend voor het IHD-gebied. Deze totalen zijn gebaseerd op de aantallen van bovenstaande deelgebieden (zie andere werkbladen), waarbij in geval van een vork steeds de hoogste waarden werd genomen. Aanwezigheid van NA's (soort niet geteld in dat gebied tijdens dat jaar) in één gebied leidt tot een NA in het totaal.

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 TO 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.

Het Fort St- Marie en het gebied tussen de Vlake van Zwijndrecht en Blokkesdijk is mee opgenomen in 'Rest IHD-gebied'.

AN_RO_Inclusief Kuifeend omvat het Vogelrichtlijngebied de Kuifeend en de omliggende gebieden (Plas voormalige 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 vastlegt.

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

11.2.2 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 2010-2017 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 Broedvoegelatlas (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 zijn afkomstig van de [website van Natuurpunt-Waasland](#) en het [tweede monitoringsrapport](#) (De Jonghe & Verschueren, 2017).

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)”. De aantallen voor de jaren 2009 tot en met 2017 zijn voor enkele soorten aangepast op basis van de meest recente rapportage.

Voor het overstromingsgebied Kruibeke – Bazel – Rupelmonde zijn de gegevens afkomstig van de jaarverslagen van de Beheercommissie Kruibeke-Bazel-Rupelmonde (Anoniem, 2014) en recentere monitoringsgegevens van het INBO-project “Opvolgen en adviseren beheercommissie Kruibeke-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, Bergenmeersen en Zennegat 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 Onolfspolder 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 (2012) zijn ongepubliceerde gegevens verzameld in het kader van een INBO-ANB monitoringproject Antwerpen RO.

Voor de soorten baardman, bruine kiekendief, grote karekiet, kluut, snor, tureluur, woudaap en zomertaling werden de aantallen uit bovenstaande bronnen aangevuld op basis van waarnemingen uit waarnemingen.be geïnterpreteerd volgens de criteria uit Van Dijk en Boele (2011).

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 Kruike – Bazel – Rupelmonde, Potpolder Lillo, Molsbroek, Overige gebieden vzw Durme (reservaten Durme-meersen, Scheldebroeken (excl. Paardeweide en reservaatzone Donkmeer), Kalkense Meersen en Wijmeers (KM en WM), Paardeweide, Bergenmeersen, Aubroek en Sint Onolfspolder 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 schatting zijn van het totaal aantal territoria in het gebied.

11.3 Exploratieve data-analyse broedvogels

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

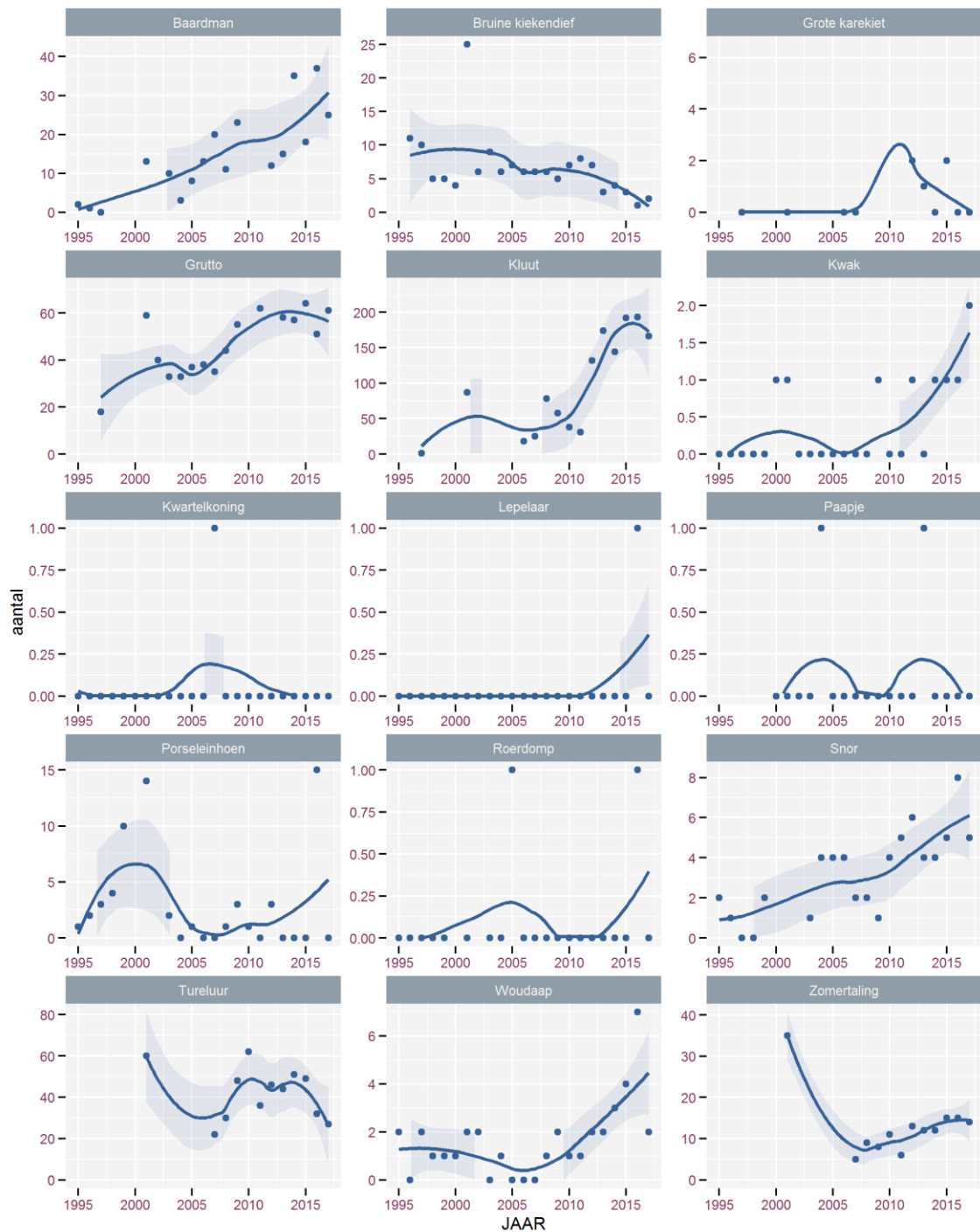
Voor een aantal soorten is de tijdsreeks voor Rest IHD-gebied en Galgeschoor beperkt tot de atlasperiode 2000-2002. Het gaat over minder zeldzame soorten die niet opgenomen zijn in het Bijzondere Broedvogelproject (blauwborst, dodaars, rietzanger, scholekster, slobbeend). De beschikbare data is aangeleverd maar wordt in deze rapportage niet verder besproken.

Voor zomertaling werden de gegevens na 2007 aangevuld op basis van waarnemingen.be. De gegeven aantallen kunnen als minima geïnterpreteerd worden maar geven na 2007 waarschijnlijk toch een redelijk accuraat beeld van de reële aantallen.

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 broeden buiten de recent aangelegd en frequent gemonitorde natuurgebieden van het Sigmaplan. Ook de aantallen brutto in het 'Rest IHD-gebied' zijn betrouwbaar omdat telkens de volledige populatie in en rond de Kalkense Meersen geteld werd. Elders in het 'Rest_IHD-gebied' komt/kwam de soort niet of slechts in zeer lage aantallen tot broeden.

Verscheidene soorten komen tot 2017 nog maar zelden tot broeden binnen IHD gebied Schelde-estuarium (grote karekiet, kwak, kwartelkoning, lepelaar, roerdomp en paapje) of werden nog nooit vastgesteld als broedvogel (purperreiger). Van deze soorten zijn geen trends bespreekbaar.

Figuur 11-1 toont de data met uitzondering van de vijf algemenere soorten (blauwborst, dodaars, rietzanger, scholekster, slobbeend). Deze figuur toont de trends van de soorten binnen de gebieden met Instandhoudingsdoelstellingen in het Schelde-estuarium. Hoewel geen gebiedsdekkende kartering mogelijk is wordt aangenomen dat het aantal broedkoppels per soort een redelijk accuraat beeld van de reële aantallen weergeeft.



Figuur 11-1: Evolities in de broedvogelaantallen voor een selectie van soorten waarvoor de data-inzameling representatief is binnen IHD-gebied (data van Noordelijke gebied, Ketenisse, Galgeschoor, Blokkesdijk, Rest-IHD-gebied, voor bruine kiekendief werd het aantal territoria in Rest-IHD-gebied en Galgeschoor in jaren zonder data gelijkgesteld aan 1, wat overeenkomt met het minimum voor en na). Loess-smoother weergegeven.

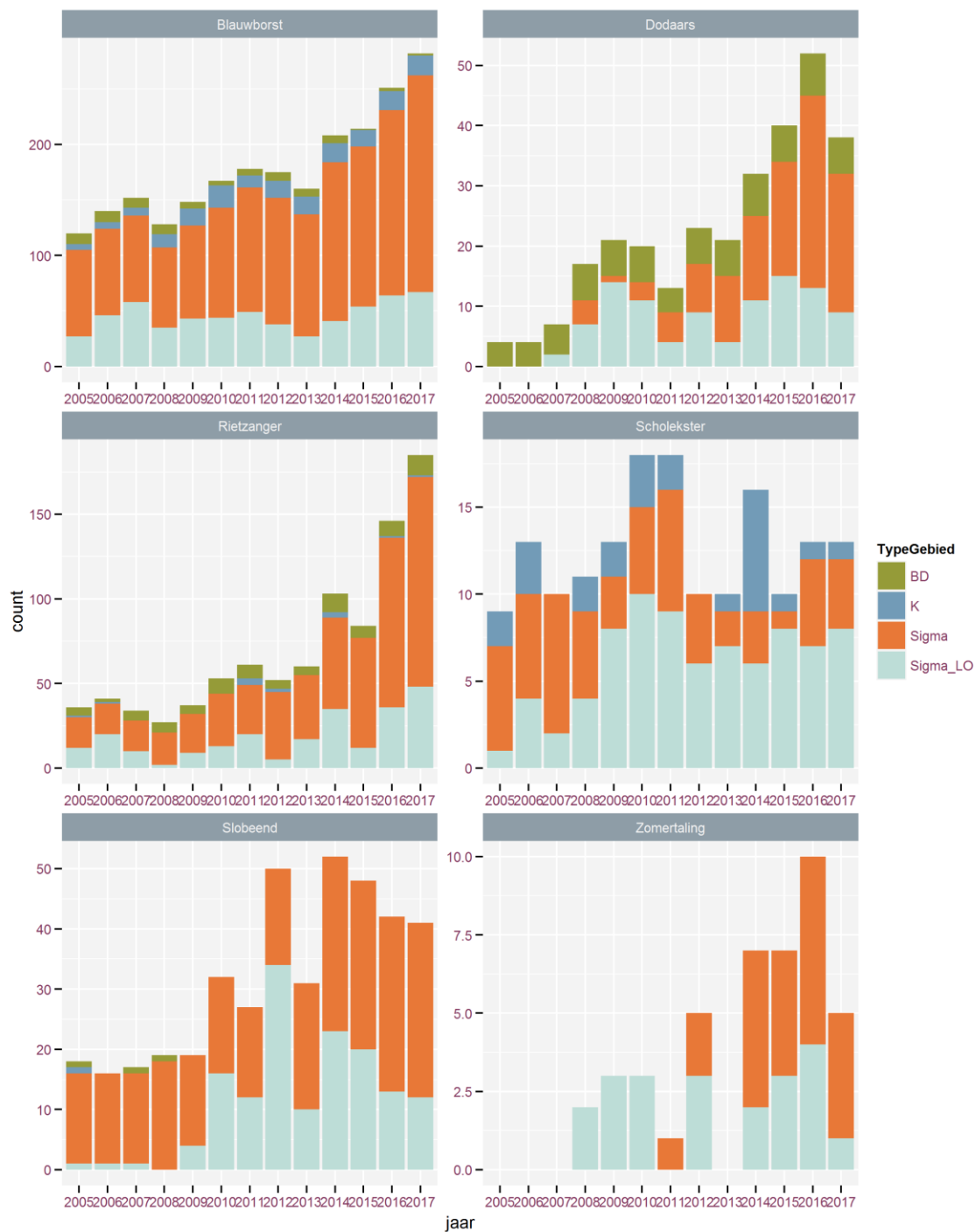
Van de jaarlijks broedende soorten komt een aanzienlijk deel van de populatie van grutto, snor, woudaap en zomertaling voor buiten de haven. Voor de andere soorten is het Noordelijk gebied van het Antwerpse havengebied op linkeroever veruit het belangrijkste. Baardman,

grutto, kluut en snor vertonen de laatste decennia een stijgende trend in de vallei van de Zeeschelde en haar getijdenonden zijrivieren (NOP-zone). Het aantal territoria baardman schommelt de laatste vijf jaar sterk (tussen 15 in 2013 en 37 in 2016). De laatste vijf jaar zijn de aantallen grutto en kluut eerder stabiel (resp. rond 60 en 175 territoria). Snor komt in kleine (4-5), maar duidelijk stijgende, aantallen voor met een maximum van 8 territoria in 2016. De aantallen zomertalingen stijgen na 2007 wat waarschijnlijk te verklaren is door de stapsgewijze inrichting van (estuariene) gebieden van het Sigmaplan. In de eerste jaren na inrichting van overstromingsgebieden met gecontroleerd gereduceerd getij en ontpolderingen verschijnen zomertalingen. Waarschijnlijk zullen de aantallen hier terug afnemen tengevolge van de te verwachten vegetatiesuccessie. Om de doelstellingen voor deze soort duurzaam te realiseren zal moeten gerekend worden op niet-estuariene wetlands van het Sigmaplan, zoals de niet-tidale aantakking in Paardeweide, waar de soort ook reeds het eerste jaar na inrichting verscheen. De tureluurpopulatie kende tussen 2005 en 2010-2012 een toename, maar gaat de laatste vijf jaar achteruit tot een 30-tal territoria de laatste jaren. De achteruitgang van bruine kiekendief in het havengebied is vooralsnog niet gestopt. Voor woudaap was 2017 een slecht jaar met slechts twee territoria (tegen 8 in 2016). Het aantal territoria van porseleinhoen kent een erratisch verloop dat waarschijnlijk sterk afhangt van de weersomstandigheden in het voorjaar. Van de overige soorten (grote karekiet, kwak, kwartelkoning, lepelaar, paapje en roerdomp) werden jaarlijks maximaal 1 of 2 territoria vastgesteld.

In Figuur 11-2 wordt de evolutie van zes algemene soorten weergegeven in gebieden die frequent geteld worden. Het Noordelijk gebied in de haven van Antwerpen (Sigma_LO op Figuur 11-2), Blokkesdijk en Ketenisse worden jaarlijks integraal onderzocht op broedvogels. In de Sigmagebieden werd één telling uitgevoerd voorafgaand aan de inrichting (T0) en één tot drie na de inrichting. Het betreft volgende gebieden:

- Kalkense Meersen: geleidelijke verwerving van gronden sinds 2008 waarna omzetting tot grasland en/of een verschralingsbeheer wordt opgestart.
- Bergenmeersen: GGG sinds april 2013
- Wijmeers: deels ontpolderd en deels ingericht als niet-estuarien wetland sinds november 2015
- Paardeweide: oostzijde ingericht als rietatol sinds 2014
- Weijmeerbroek: verschralingsbeheer sinds 2010, beperkte vernatting sinds 2016
- Polders van Kruikeke: geleidelijke inrichting sinds 2008, GGG Bazel-noord sinds 2015

Om volledige tijdsreeksen te bekomen voor de Sigmagebieden werd een extrapolatie van de data doorgevoerd. De jaren voorafgaand aan de inrichting kregen de aantallen van de nulmeting (T0) toegekend, na de inrichting werden gaten opgevuld d.m.v. een lineair verband (afroning naar boven). Voor vijf van de zes soorten (blauwborst, dodaars, rietzanger, slobend en zomertaling) neemt het belang van de Sigmagebieden toe naarmate meer gebieden ingericht worden. Voor vier van de zes soorten vullen deze gebieden in 2017 reeds een groot deel van de instandhoudingsdoelstelling van het gehele Schelde-estuarium in: meer dan 50% voor blauwborst (IHD = 550 territoria), meer dan 75% voor dodaars (IHD = 50), meer dan 100% voor rietzanger (IHD = 170) en 50% voor zomertaling (IHD = 20). Voor slobend (IHD = 150) en scholekster (IHD = 190) ligt dit aandeel lager, respectievelijk 27,3% en 7%.



Figuur 11-2: Evolities in de broedvogelaantallen (territoria) voor een selectie van algemenere soorten voor een beperkt aantal gebieden die frequent worden geteld (BD (Blokkesdijk), K (Ketenisse), Sigma (Kalkense Meersen, Wijmeers, Bergenmeersen, Paardeweide, Weijmeerbroek en Polder van Kruike), Sigma_LO (= Noordelijke gebied = Doelpolder + Prosperpolder + Paardenschor + Schor Ouden Doel)).

11.4 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.

De Jonghe G., Verschueren W. (2017). Blokkersdijk E-131 (Antwerpen Linkeroever). Tweede monitoringrapport. Antwerpen: Natuurpunt Waasland vzw Kern Antwerpen Linkeroever.

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 Beheercommissie 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.

Van Dijk A.J., Boele A. (2011). Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. Nijmegen, Nederland: SOVON Vogelonderzoek.

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.

12 Zoogdieren

Fichenummer: S-DS-V-008 – Zoogdieren

Wim Mertens

12.1 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, onder meer in de Rupelvallei. In 2014 werd de soort opnieuw waargenomen in de Beneden Scheldevallei. Op waarnemingen.be verscheen er sindsdien slechts 1 waarneming van de otter (april 2017 langs de Rupel), maar gerichte opvolging (spraints, cameravallen) toont aan dat de soort 2014 constant aanwezig is en zich vermoedelijk voortplant (Gouwy et al., 2017).

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 Dendermonde de enige gekende locatie waar de soort zich gevestigd had. Sindsdien duiken er steeds meer waarnemingslocaties op. Voortplanting is ondertussen met zekerheid vastgesteld op meerdere locaties.

Omdat 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.

12.2 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 **Fout! De hyperlinkverwijzing is ongeldig.** 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).

12.3 Exploratieve data-analyse zoogdieren

12.3.1 Overzicht van de waarnemingen sinds 2010

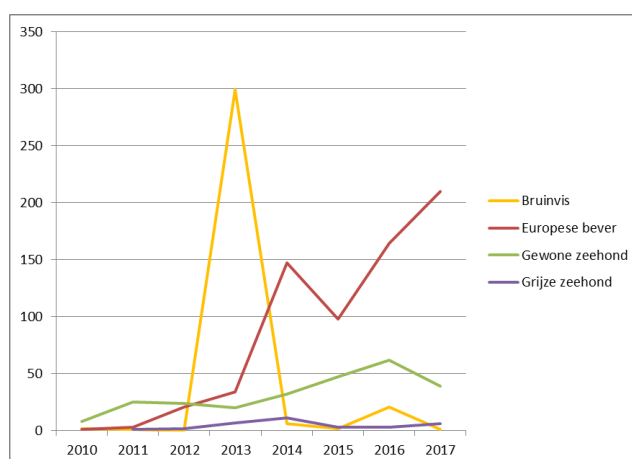
Tabel 12-1. Aantal waarnemingen per jaar in de vallei van de Zeeschelde en haar bijrivieren. Bij bever wordt tussen haakjes aangegeven hoeveel waarnemingen effectief zichtwaarnemingen van een dier betreffen (de rest zijn waarnemingen van sporen of niet nader gedefinieerde waarnemingen).

	Bruinvis	Europese bever	Gewone zeehond	Grijze zeehond	Otter	Zeehond spec.
2010	2	12 (1)	8			3
2011	1	32 (3)	24	1		1
2012		32 (18)	23	2	3	1
2013	148	100 (29)	20	7		5
2014	6	212 (120)	32	11		5
2015	2	167 (70)	47	3		8
2016	14	248 (141)	58	3		7
2017	1	270 (187)	36	6	1	14

Tabel 12-2. Totaal aantal waargenomen levende exemplaren per jaar in de vallei van de Zeeschelde en haar bijrivieren*. Tussen haakjes wordt het aantal dood terug gevonden exemplaren gegeven.

	Bruinvis	Europese bever	Gewone zeehond	Grijze zeehond	Otter	Zeehond spec.
2010	2	1	8			2 (1 ⁺)
2011	(1 ⁺)	3	25	1		1
2012		21	24	2	3	1
2013	283 (13 ⁺)	34	20	7		5
2014	3 (3 ⁺)	147	31 (1 ⁺)	11		5
2015	(2 ⁺)	98	47	3		8
2016	20 (1 ⁺)	162 (2 ⁺)	61 (1 ⁺)	3		6 (1 ⁺)
2017	1	210	39	6	1	14

*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.



Figuur 12-1. Evolutie van het aantal waargenomen exemplaren van bruinvis, Europese bever, gewone zeehond en grijze zeehond.

12.3.2 Overzicht waarnemingen 2017

Otter:

Eén mogelijke/waarschijnlijke zichtwaarneming van otter in 2017 (april, langs de Rupel).

Gewone zeehond:

Het aantal gewone zeehond(waarnemingen) neemt in 2017 niet verder toe. Er werden zelfs aanzienlijk minder zeehonden waargenomen dan in 2016. Op twee waarnemingen in Moerzeke en Hamme (14/3 en 3/4) na, werd de gewone zeehond uitsluitend stroomafwaarts de Durmemonding waargenomen. De waarnemingen zijn gespreid over alle maanden, met uitzondering van januari.

Tabel 12-3. Waarnemingen gewone zeehond in 2017.

2017								
naam_nl	datum	aantal	gedrag	x	y	gebiedsnaam	gemeentenaam	deelgemeentenaam
Gewone Zeehond	1/02/2017	1	ter plaatse	146206	219270	Kallo - Ketenisschor (KESC)		Kallo
Gewone Zeehond	5/02/2017	1	ter plaatse	142359	225160		Beveren	Doel
Gewone Zeehond	5/02/2017	1	ter plaatse	142359	225160		Beveren	Doel
Gewone Zeehond	14/02/2017	1	ter plaatse	138715	201053	Bornem - Scheldeschorren - Schelde - Weert	Temse	Temse
Gewone Zeehond	15/02/2017	1	ter plaatse	146356	216231	Antwerpen - Schelde - Fort Filip-Boerenschans	Antwerpen	Antwerpen
Gewone Zeehond	18/02/2017	1	ter plaatse	147092	218743		Antwerpen	Antwerpen
Gewone Zeehond	12/03/2017	1	ter plaatse	145495	201236	Wintam - Kanaalzone	Bornem	Hingene
Gewone Zeehond	14/03/2017	1	zwemmend	137479	194254		Hamme	Moerzeke
Gewone Zeehond	25/03/2017	1	zwemmend	145477	201196	Wintam - Kanaalzone	Bornem	Hingene
Gewone Zeehond	2/04/2017	1	ter plaatse	142159	224780	Doel - Paardenschor (PASC)	Beveren	Doel
Gewone Zeehond	2/04/2017	1	ter plaatse	142009	225558		Beveren	Doel
Gewone Zeehond	3/04/2017	1	ter plaatse	137425	194261		Hamme	Moerzeke
Gewone Zeehond	6/05/2017	1	ter plaatse	145745	201468	Rupel - Oude sluis Wintam tot monding Schelle	Bornem	Hingene
Gewone Zeehond	11/05/2017	1	ter plaatse	149085	210249		Zwijndrecht	Burcht
Gewone Zeehond	5/06/2017	1	ter plaatse	141930	225124	Doel - Schor Oude Doel (SCOD)	Beveren	Doel
Gewone Zeehond	9/06/2017	1	zwemmend	145928	200949	Schelle - Rupel	Schelle	Schelle
Gewone Zeehond	10/07/2017	1	zwemmend	147153	206915		Antwerpen	Hoboken
Gewone Zeehond	10/07/2017	1	ter plaatse	147153	206915		Antwerpen	Hoboken
Gewone Zeehond	4/08/2017	1	ter plaatse	145832	217350	Antwerpen - Schelde - Fort Filip-Van Cauwelaert	Antwerpen	Antwerpen
Gewone Zeehond	9/08/2017	1	ter plaatse	147155	203651		Kruibeke	Bazel
Gewone Zeehond	17/08/2017	1	ter plaatse	146880	216078	Antwerpen - Schelde - Fort Filip-Boerenschans	Antwerpen	Antwerpen
Gewone Zeehond	28/08/2017	1	ter plaatse	147259	203765	Hemiksem - Schelde	Hemiksem	Hemiksem
Gewone Zeehond	1/09/2017	1	ter plaatse	142503	225296		Beveren	Doel
Gewone Zeehond	10/09/2017	1	ter plaatse	146884	206900	Kruibeke - Kruibeke Polder (KRPO)	Kruibeke	Kruibeke
Gewone Zeehond	27/09/2017	1	zwemmend	147895	209529	Antwerpen - Landschap Scheldeland	Antwerpen	Hoboken
Gewone Zeehond	7/10/2017	2	ter plaatse	141048	229071	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo
Gewone Zeehond	7/10/2017	2	ter plaatse	140894	229259	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo
Gewone Zeehond	29/10/2017	1	ter plaatse	140302	228671	Antwerpen - Schelde - tot Nederlandse grens	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo
Gewone Zeehond	29/10/2017	1	ter plaatse	140302	228671	Antwerpen - Schelde - tot Nederlandse grens	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo
Gewone Zeehond	30/10/2017	2	ter plaatse	140938	228893	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo
Gewone Zeehond	1/11/2017	1	ter plaatse	141565	228620	Zandvliet - B.A.S.F. - Loswal	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo
Gewone Zeehond	8/11/2017	1	foeragerend	145813	215608	Zwijndrecht - Dredging (DRED)	Zwijndrecht	Zwijndrecht
Gewone Zeehond	11/11/2017	1	ter plaatse	141216	229325	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo
Gewone Zeehond	16/11/2017	1	ter plaatse	147620	215636	Antwerpen - Schelde - Fort Filip-Boerenschans	Antwerpen	Antwerpen
Gewone Zeehond	20/11/2017	1	ter plaatse	141101	228769	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo
Gewone Zeehond	17/12/2017	1	ter plaatse	140687	228514	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo

Grijze zeehond:

In 2017 werden zes waarnemingen van de grijze zeehond ingevoerd, allemaal stroomafwaarts de Rupelmonding in de periode september - november.

Tabel 12-4. Waarnemingen van grijze zeehond in 2017.

2017								
naam_nl	datum	aantal	gedrag	x	y	gebiedsnaam	gemeentenaam	deelgemeentenaam
Grijze Zeehond	30/09/2017	1	verplaatser	147902.8823	209692.2843		Zwijndrecht	Burcht
Grijze Zeehond	30/09/2017	1	ter plaatse	142830.9002	223128.7499		Beveren	Doel
Grijze Zeehond	30/09/2017	1	verplaatser	147915.718	209613.1107		Zwijndrecht	Burcht
Grijze Zeehond	24/10/2017	1	zwemmend	151274.5467	214134.1247		Antwerpen	Antwerpen
Grijze Zeehond	1/11/2017	1	zwemmend	147730.5991	209274.8405	Antwerpen - Landschap Scheldeland	Antwerpen	Hoboken
Grijze Zeehond	14/10/2017	1	verplaatser	147973.7786	209512.7869	Antwerpen - Landschap Scheldeland	Antwerpen	Hoboken

Bruinvis:

In 2017 werden slecht één bruinvis waargenomen op 7 oktober ter hoogte van het Groot Buitenschoor in Zandvliet.

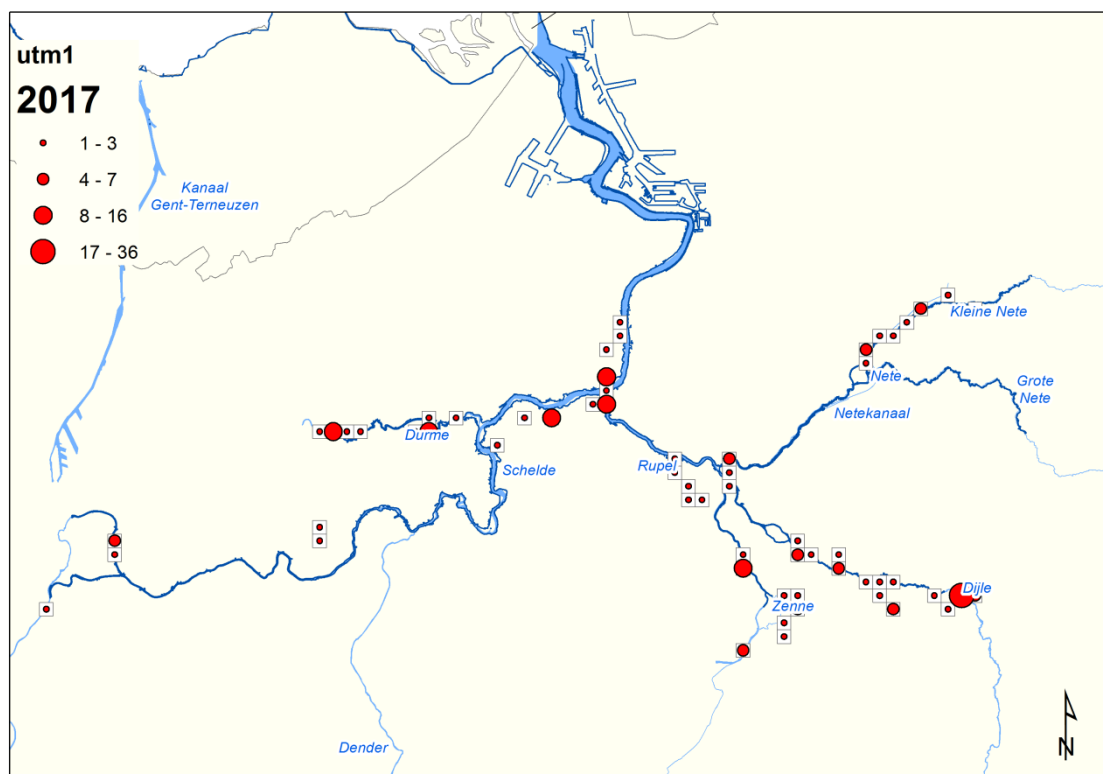
Tabel 12-5. Waarnemingen van bruinvis in 2017.

2017										
naam_nl	naam_lat	datum	invoerdatum	aantal	gedrag	x	y	id_gebied gebiedsnaam	gemeentenaam	deelgemeentenaam
Bruinvis	Phocoena phocaena	7/10/2017	7/10/2017	1	ter plaatse	140546.0419	229259.221	Zandvliet - Groot Buitenschoor	Antwerpen	Berendrecht-Zandvliet-Lillo

Europese bever:

De gestage uitbreiding van de bever in de Scheldevallei (Mertens, 2016) zette zich verder in 2017. Er werden dat jaar meer waarnemingen van zowel levende dieren als sporen ingevoerd dan ooit voordien. De bever breidde zijn areaal in de Scheldevallei verder uit en komt nu ook

voor in Berlare broek. Op de oudste vestigingsplek, de Vlassenbroekspolder, werden in 2017 geen waarnemingen ingevoerd, maar de soort is wellicht constant aanwezig gebleven (mond. mededeling S. De Saeger). In de Scheldevallei tussen Dendermonde en Antwerpen, de Rupelvallei, de Durmevallei stroomafwaarts Lokeren, de Dijlevallei stroomafwaarts Leuven en de Zennevallei stroomafwaarts Vilvoorde zijn alle UTM-(5km)-hokken bezet, evenals langs de Kleine Nete tussen Lier en Grobbendonk. De enige rivieren in het Schelde-estuarium waar de soort in 2017 nog niet aanwezig is, zijn de Beneden Nete en de Grote Nete.



Figuur 12-2. Waarnemingen van Europese bever in 2017.

12.4 Referenties

Gouwy J., Van Den Berge K., Berlenge F., Vansevenant D. (2017). Dode otter ingezameld in Kalmthout en bevestiging van de meerjarige aanwezigheid in de vallei van de Zeeschelde. *Marternieuws* 23. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Mertens W. (2016). Hoofdstuk 8 Zoogdieren *in* Van Ryckegem, G., Van Braeckel, A., Elsen, R., Speybroeck, J., Vandevoorde, B., Mertens, W., Breine, J., De Beukelaer, J., De Regge, N., Hessel, K., Soors, J., Terrie, T., Van Lierop, F. & Van den Bergh, E. (2016). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2015: monitoringoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (INBO.R.2016.12078839). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

13 Sedimentatie en erosie op punten en raaien

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

Alexander Van Braeckel, Ruben Elsen, Thomas Terrie, Dimitri Buerms & Joram De Beukelaer

13.1 Inleiding

Binnen de MONEOS-monitoring wordt de hoogteligging van het slik en de schorrand jaarlijks ingemeten om hoogteveranderingen met een hoge verticale resolutie in beeld te brengen. Deze metingen situeren zich doorgaans loodrecht op rivieras, de zogenoemde 'raaien'.

De MONEOS-raaien zijn gesitueerd op bredere sliklocaties met overwegend zacht substraat of natuurtechnische oeversverdediging (Meire & Maris, 2008). Met de raaien wordt gefocust op grotere, ecologisch waardevollere slik- en schorgebieden.

We maken een onderscheid in 3 klassen van raaien afhankelijk van de prioriteit van opmeten:

- *MONEOS*: minimaal de slik en schorrand worden jaarlijks ingemeten langs de Zeeschelde, Durme en Rupel en 6-jaarlijks voor de getijgebonden zijrivieren; deze raaien zijn leidend voor de veldwerkcampagne; de hoge schorplateaus worden 6-jaarlijks gemeten
- *Aanvullend*: bij deze klasse van raaien wordt getracht om een minimale frequentie (2 – 5 jaar) aan te houden; ze vertonen ontwikkelingen die aanvullende informatie geven over het (deel)gebied die niet altijd door de MONEOS-raaien gecoverd zijn;
- *Optioneel*: raaien die occasioneel worden ingemeten of waar specifieke vraag naar is.

13.2 Materiaal en methode

De meetcampagnes van de raaien gebeuren meestal op het einde van de winterperiode en zijn dus een weerslag van wat in het voorbije jaar is opgetreden van veranderingen. Daarom verwijst de benaming van de campagne (afgekort 'c') op het voorbije jaar waarin de veranderingen zijn opgetreden (v.b C2011). De metingen gebeuren steeds tijdens een springtijperiode en bij het plaatselijk laagwater. '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 laagwater.

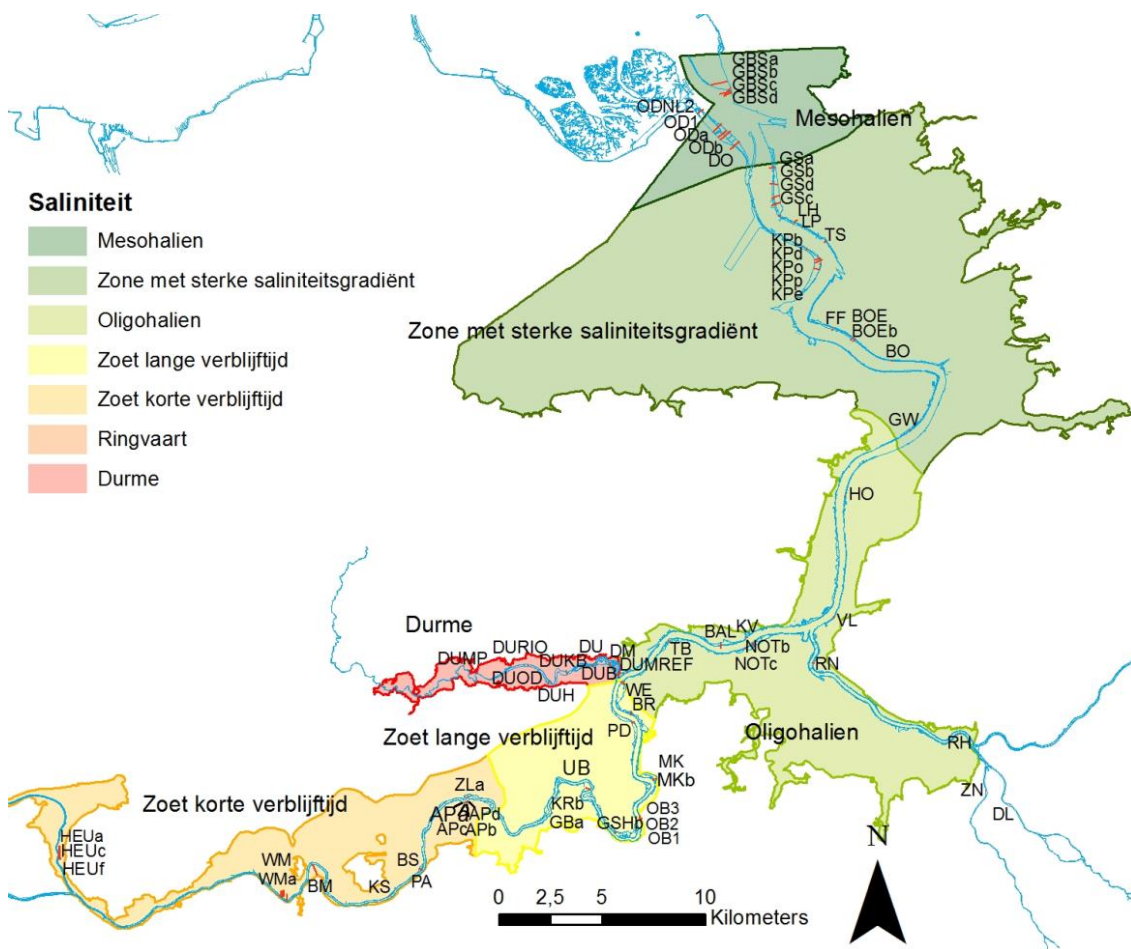
Alle slik- en schorraaien werden tot begin 2012 ingemeten met een RTK_GPS_Trimble 5800_GPS. Vanaf eind 2012 is een RTK_GPS_Trimble R8 gebruikt waarbij zowel GPS en GLONASS satelliet signalen ontvangen kunnen worden. De ingestelde maximale foutmarge voor een meting te kunnen uitvoeren is 2 cm op de z-waarde maar ligt gemiddeld rond ± 1 cm. Bij de meetcampagne wordt een eerdere meetreeks in de RTK gps ingelezen. In het veld wordt vervolgens naar elk gemeten punt van de raai teruggaan. Zodoende kan op een efficiënte manier de raaien opnieuw ingemeten worden met een minimale horizontale afwijking.

Tijdens de meetcampagne is gebruik gemaakt van het standaard veldwerkprotocol (cfr. 2^e lijnsrapportage, Van Braeckel et al., 2014) met beschrijvingen van de schorrand en de verschillende slikzones. De ingemeten data van de raaien worden vervolgens 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 t.o.v. de afstand tot de dijk, wordt in R een grafiek per raai gegenereerd met de metingen van de verschillende meetdata.

Op de MONEOS-raaien en sommige NOP’s is per ecotoop een vast punt vastgelegd waar 3 metingen worden uitgevoerd alsook een foto en sedimentstaal wordt genomen. Bij elke raai wordt in dit rapport een temporele evolutie van de hoogte op deze punten weergegeven. Hierbij is ook een lineaire trendlijn toegevoegd waar de sedimentatiesnelheid in meter per jaar te zien is in de richtingscoëfficiënt bvb. voor GBSa geldt de formule: $y=76.3 -0.0369 x$ met andere woorden. Deze raai vertoont een erosie van 3.69cm per jaar.

13.3 Exploratieve data-analyse

Langsheen de Zeeschelde en zijrivieren zijn in de campagne 2017 (metingen begin 2018) 25 MONEOS-, 12 aanvullende- en 2 optionele raaien ingemeten (Figuur 13-1). Al deze raaien worden in detail besproken.



Figuur 13-1. Situering van de verschillende raaien opgemeten in 2016.

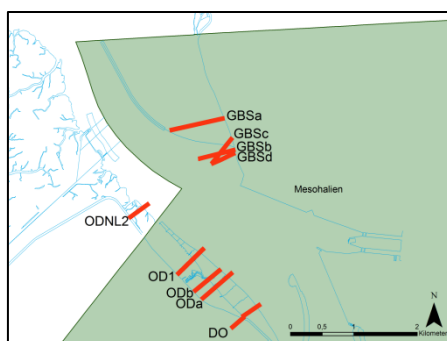
Tabel 13-1. Ingemeten MONEOS raaien langs de Zeeschelde 2008-2018 (aantal meetpunten per raai) en berekende slikhelling in 2018 (C2017) per raai.

* Enkel schorrand ingemeten, **GGG inbegrepen

Saliniteitszone	Raai-code	Campagne	slik & schorrand	schor	c08		c09		c10		C11		C12		C13		C14		C15		C16		C17		Slikhelling C17 (%)	
					SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC		SL
Mesohalien	GBSa	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks					77	13	72	13	83	13	83	14	91	6*	87	3*	91	16	86	16	0.74	
	GBSb	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks					49	8	42	11	49	9	63	15	59	7*	58	6*	56	14				
	GBSc	Aanvullend	2-jaarlijks	2-jaarlijks	56	11			10	23												47	19			
	GBSd	Aanvullend	optioneel	optioneel	48	5			94	10	49	7			70		72	3*	66	3*	58	10	64	10	1.30	
	GBSe	Aanvullend	optioneel	optioneel									84	4												
	ODa	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks					33		35		50	59	62	63	70	7*	63	9*	70	7*	70	70	1.38	
	DO	MONEOS/NOP	jaarlijks	jaarlijks			48	2	81	7	87	11	98	11	85	24	77	32	69	26	10	5	37	91	36	1.04
	ODb	Optioneel	-	optioneel	1	54			1	54	1	55														
	ODNL2	Optioneel	optioneel	optioneel			16	11	8					18	47			22	53							
OD1	Optioneel	optioneel	optioneel			21	12	3				14	53	32	3*											
zone met grote saliniteitsgradiënt	BU2	Optioneel	optioneel	optioneel										4	6											
	GSa	Optioneel	optioneel	optioneel			17	4	21	4			28	4				40	12	36	9					
	GSb	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			36	25	98	31	31	23	78	25	49	4*	52	32	59	7*	12	9	89	38	18	1.71
	GSd	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks			37	28	72	9	37	5	40	5	54	6	56	10	58	53	15	8	96	46	11	2.53
	GSd	Aanvullend	3-jaarlijks	3-jaarlijks	18	41					20	34	28	32	34	4*			32	20	25	64				
	LH	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks	20	10			18	13			18	14	29	3*	24	5*	24	16	25	5*	23	3*		5.73
	LP	Aanvullend/NOP	jaarlijks	jaarlijks	30	8					45	1	73	5	70	8	63	5	65	8	60	7	64	7		1.83
	TS	Optioneel	optioneel	optioneel	11	8													22	16						
	KPe	MONEOS/NOP	jaarlijks	jaarlijks			59	31	32	16	38	14	34	13	53	14	52	18	55	17	53	29	52	25		2.97
	KPb	Aanvullend/NOP	jaarlijks	jaarlijks			41	3			25	2	36	3	48	5	26	4	55	5	38	2*	71	9		6.16
	KPd	Aanvullend	optioneel	optioneel			97	1*											64	4*						
	KPo	Aanvullend	optioneel	optioneel	18														27	3	37	4				
	FF	Optioneel	optioneel	optioneel	24	5													47	17			42	10		
	BOE	Aanvullend	jaarlijks	jaarlijks					39	11	24	8	25	8	30	10	40	6	36	10	35	16				
BO	Optioneel	optioneel	optioneel	13	7									24	14			21	21							
GW	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks	24	11			23	10	24	10	18	10	32	13	32	5*	34	5*	23	14	31	12		4.63	
Oligohalien Burcht- Wintam	HO	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks	8	2			13	2	17	2	12	3	24	4	20	9	23	7	23	7	27	6	7.08	
	VL	Aanvullend	jaarlijks	jaarlijks	12	3					12		16	3	23	6	27	4					26	5	8.07	
Oligohalien Wintam- Durmemonding	NOTb	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			14	29	16	28	16	27	16	27	22	33	17	10	19	8*	22	39	19	13	8.63	
	NOTc	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks			18	1			31	1	31	10	41	6	34	8	36	11	31	11	39	15	6.07	

Saliniteitszone	Raaiicode	Campagne	slik & schorrand	schor	c08		c09		c10		C11		C12		C13		C14		C15		C16		C17		Slikhelling C17 (%)	
					SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC		SL
	KV	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			8	12	9	13	6	12	7	12	17	2*	17	7	20	8	18	5*	23	4*	7.46	
	BAL	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			27	9	19	9	28	9	29	9	32	8	34	11	32	40	38	15	35	14	2.69	
	TB	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			19	7	16	1	14	2	21	7	30	7	34	6	37	12	39	7*	38	9*	6.26	
Zoet lange verblijftijd	WE	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			13	36	16	27	16	20	16	28	18	28	21	9*	20	11*	28	29	25	5*	4.84	
	BR	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			14	11	14	12	11	5	17	13	22	7	21	8	25	8	20	8*	27	10	9.75	
	PD	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			11	4*	13	2*			20	5*	23	3*	29	1*	25	6*	34	4*	26	5*	5.94	
	MK	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			8	23	8	20			12	18	20	19	18		19	3*	19	12	21	2*	5.49	
Zoet lange verblijftijd Baasrode-Dendermonde	GSHb	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			7	19	8	19	8	17	12	25	15	5	15	7	14	31	13	5*	17	5*	15.53	
	KRb	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks			9	9			17	10	10	7	15	9	13	10	14	11	13	12	16	5*	16.30	
	GBa	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			8	5	7	3	6		13		14	4	15	3			36	9	18	3*	22.15	
Zoet korte verblijftijd	Zla	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks			4	19	5	19	4	20	6	17	12	1*	11	3*			7	23	8	3*	12.99	
	APa	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks			6	6	6	5	7	6	9	4	10	3	15	6	13	7	16	5*	12	7	11.30	
	APc	Aanvullend	jaarlijks	jaarlijks			11	6					13	6	19	7	23	3*	26	8	21	4*	22	7	11.06	
	APd	Optioneel	optioneel	optioneel			6	5					9	6	10	6	13	3*	11	8	12	9				
	BS	Aanvullend	3-jaarlijks	3-jaarlijks			8	26	9	22			10	26							9	30				
	PA	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks			10	20	3	8	3	6	3	8	9	11	12	7			5	7*	5	5*	23.73	
	KS	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks			7	10	3	9	5	10	4	10	7	8	9	12	4	8	7	6	6	6	6	7.18
	BM	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks			11	1	11	1	11	1	7	35**	15	35**	11	8	18	32**	15	4	26	36**	11.11	
	HEUa	Aanvullend	optioneel	3-jaarlijks			22		38							30						23				
	HEUc	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks			21		58	1	21	1	25	1	24	2	28	2	24	3	35	3	30		23	/
HEUf	MONEOS	jaarlijks	jaarlijks			6	24	7	15	3	19	3	18	3	32	4	38	3	17	8	22	10	20	26.49		
Durme	DM	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks			6	44			5	3*	13	47	16	50	17	12*	14	13*	18	7	21	6	12.36	
	DU	MONEOS	jaarlijks	3-jaarlijks					24	3			22	4	28	4	22	11	16	12	23	10	22	9	9.55	
	DUB	Aanvullend	jaarlijks	3-jaarlijks							7	46	11	48	12	4*	15	4*	12	5*	17	5*	12	63	13.01	
Rupel	RH	MONEOS	3-jaarlijks	3-jaarlijks					14	12	10	11	10	11	15	3*					18	13				
	RN	MONEOS	3-jaarlijks	3-jaarlijks					17	11	10	13	9	12	17	4*					23	14				
Zijrivieren	NE	MONEOS	6-jaarlijks	6-jaarlijks					9	4	5	5	7	4												
	DL	MONEOS	6-jaarlijks	6-jaarlijks					11	2			8	2												
	ZN	MONEOS	6-jaarlijks	6-jaarlijks					11	1	8	1	8	3												

13.3.1 Mesohaliene zone – KRW IV (deel a)

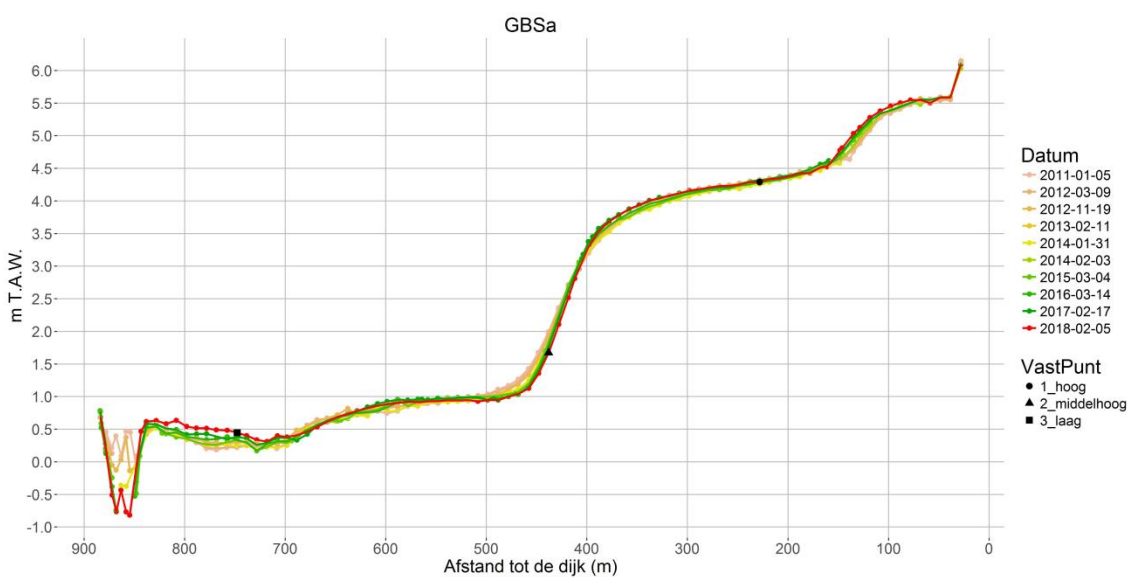


13.3.1.1 Groot Buitenschoor

D. Groot Buitenschoor (GBSa)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 161,37m; hoog-laag slik: ~344m; middelhoog-laag slik: ~558m;

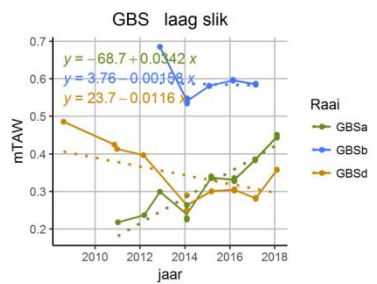
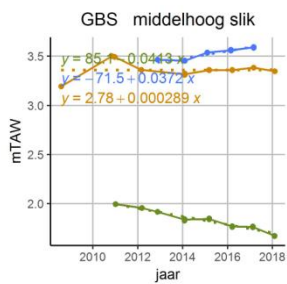
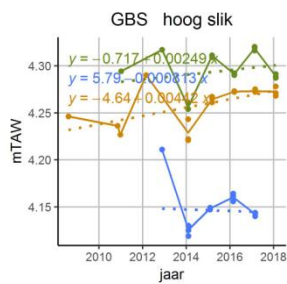
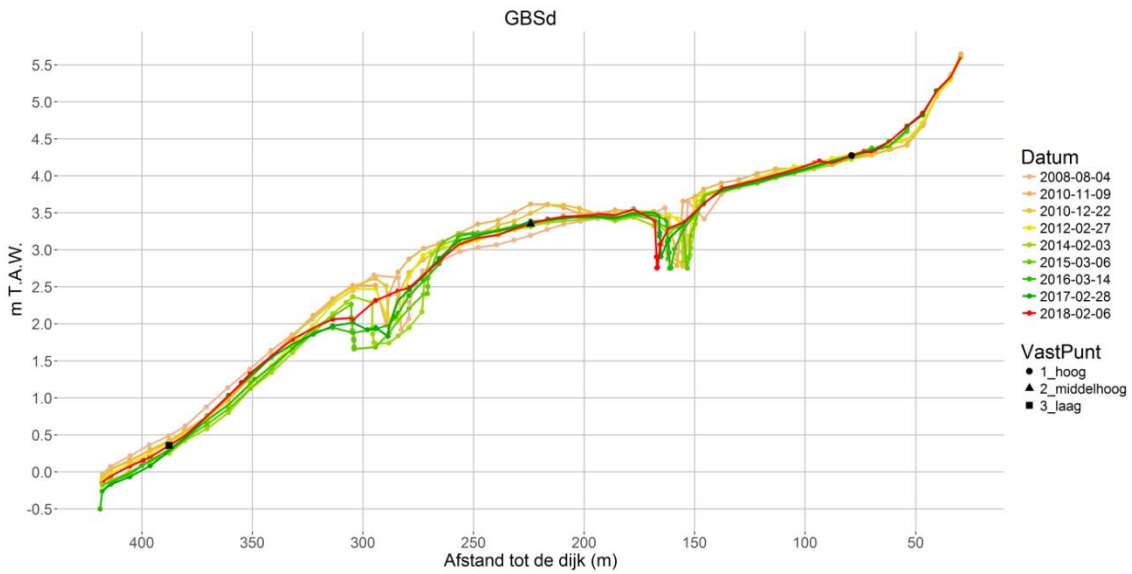
Slikevolutie: het pionierschor sedimenteert waardoor de zone boven de 4.5m TAW verder opbolt, het hoog slik blijft vrij stabiel terwijl het middelhoog slik tussen 400 en 500m systematisch uitholt waardoor het steiler wordt. De lage slikzone vlt af met erosie in de hogere en sedimentatie in de lagere delen. De vloedgeul aan het einde van de raai verbreedt en verdiept.



E. Groot Buitenschoor(GBSd)

Karakteristiek: Schor-slikgrens:73,25m; middelhoog-laag slikgrens: 356.86m

Slikevolutie: het middelhoog slik sedimenteert tussen 2008 en 2011, nadien erosie tot 2014 en vervolgens stabiel. De hoogst gelegen kreek migreert naar het westen, de laagst gelegen kreek sedimenteerde dicht in 2017. Het laag slik sedimenteert ook.



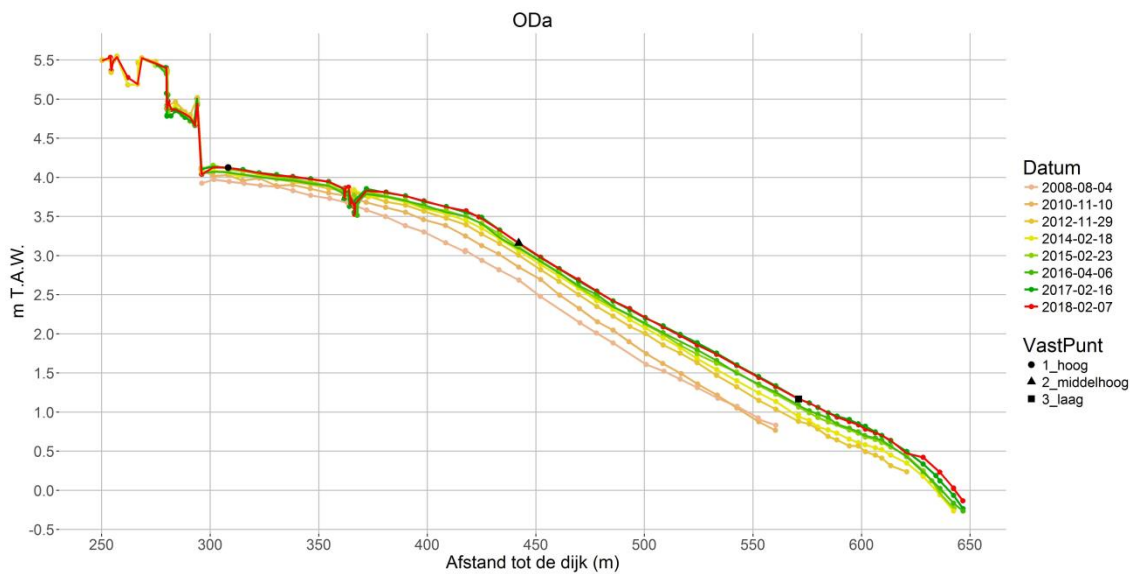
Evolutie vast meetpunt: De globale trends blijven gelijk in 2017 zoals erosie van het laag slik op raai GBSa gelegen binnen de strekdam (-4cm/jaar), enkel het laag slik van GBSd vertoont een plotse sedimentatie.

13.3.1.2 Schor Ouden Doel/ Paardeschoor

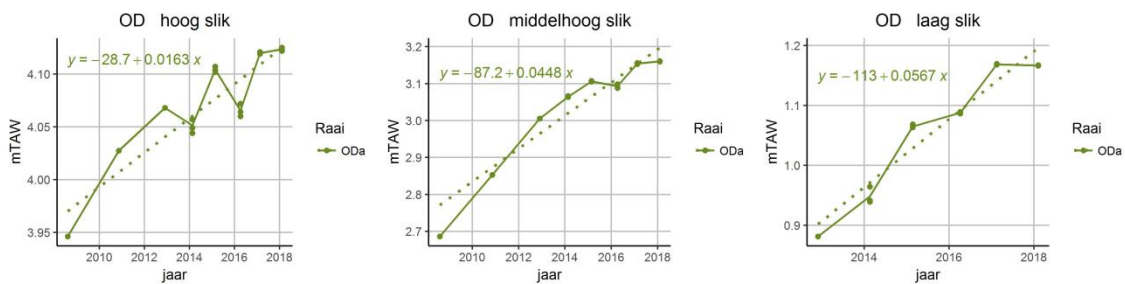
F. Schor Ouden Doel (ODa)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 282,22m; breuksteenzone: 293m- 296.21m

Slikevolutie: Vanaf 2008 treedt systematische sedimentatie op over het gehele slikprofiel behalve het voorbije jaar 2017 en 2015. De kreek diept zicht verder uit Boven de breuksteengordel is sinds 2015 de schorrand 48 cm terruggetrokken. Vanaf 2016 treedt nabij de raai polvormige schoruitbreiding op met Engels slijkgras onderaan de breuksteen.



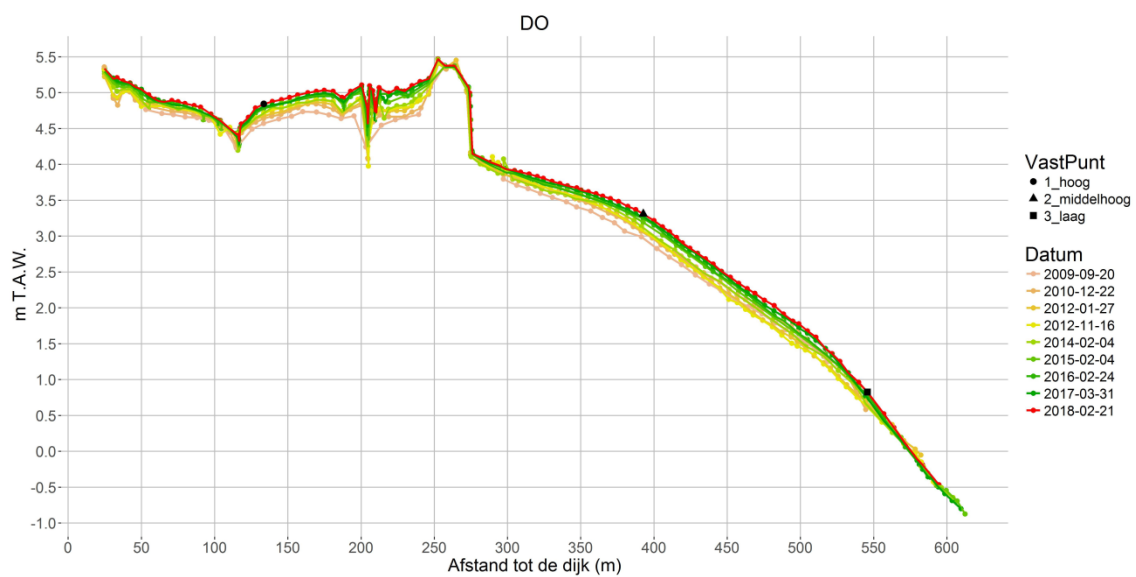
Evolutie vast meetpunt: Op basis van de temporele veranderingen op de vaste meetpunten is een sedimenterende trend zichtbaar van 1.6 cm/jaar op het hoog, 4.5cm/jaar op het middelhoog slik en 5.7cm/jaar op het laag slik. Algemeen vakt de sedimentatietrend af in de laatste jaren.



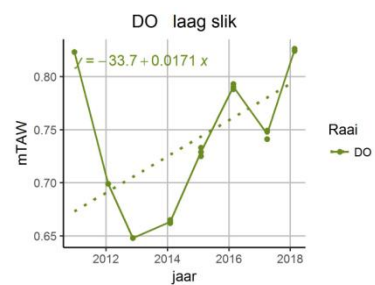
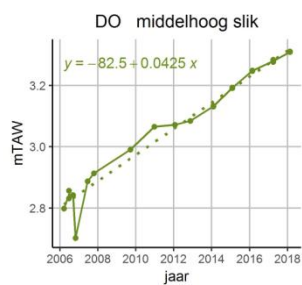
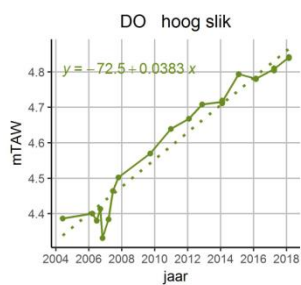
G. Paardeschoor (DO)

Karakteristiek: ontpolderingsgebied of NOP (NatuurOntwikkelingsProject): 0- 61,9 m NOP-schorrand, NOP-slik tot 229.63m, oude schor-slikgrens (oud slik): 274.9m; breuksteen tussen 273.4-276 m.

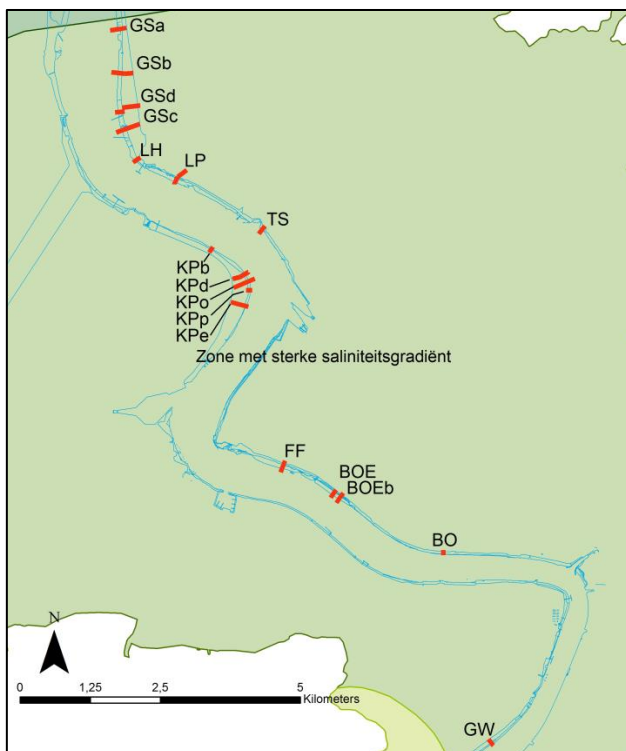
Slikevolutie: Het onpolderde NOPgebied sedimenteert verder. Samen met vegetatievestiging in het NOP nabij de breuksteengordel treedt een uitdieping van het krekensysteem op. Het 'oud' voorliggend slik hoogt verder op sinds november 2010. Het laag slik is stabiel.



Evolutie vast meetpunt: De sedimentatietrend op het hoog en middelhoog blijft constant. (~4 cm/jaar). Het laag slik vertoont meer fluctuatie met sedimentatie in het voorbije jaar.



13.3.2 Zone met sterke saliniteitsgradiënt – KRW IV (deel b)

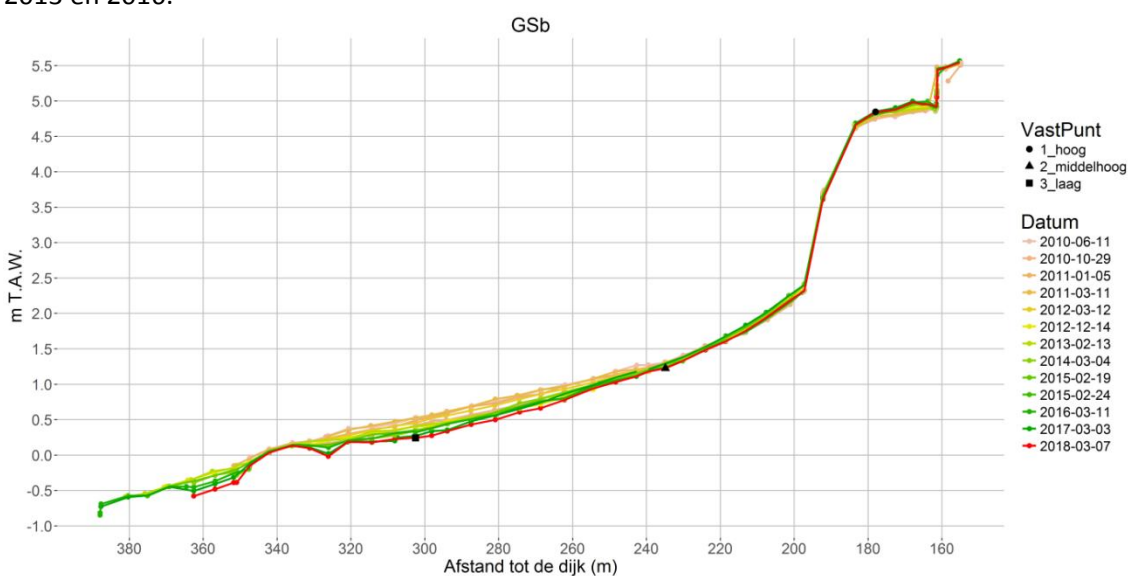


13.3.2.1 Galgenschuur

H. Galgenschoor b (GSb)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 161.4 m; breuksteenzone: 183.6 m tot 197.2 m; middelhoog-laag slikgrens: 254.4 m;

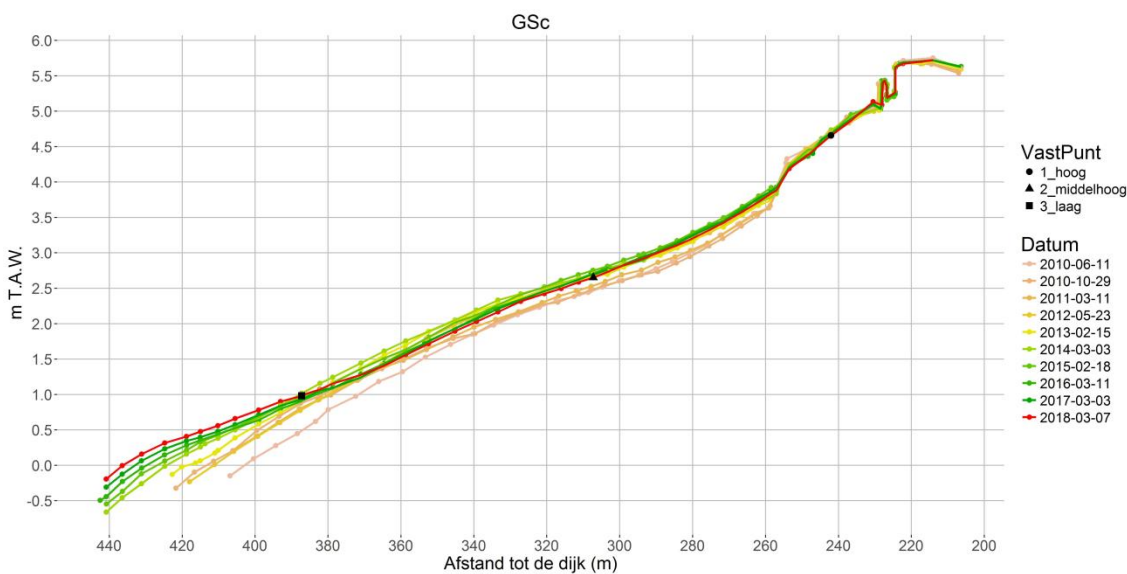
Slikevolutie: Tussen 2010 en 2018 is er een beperkte sedimentatie op het hoog slijk tot aan de breuksteen. Het middelhoog en laag slijk erodeert opnieuw na een stabiele periode tussen 2013 en 2016.



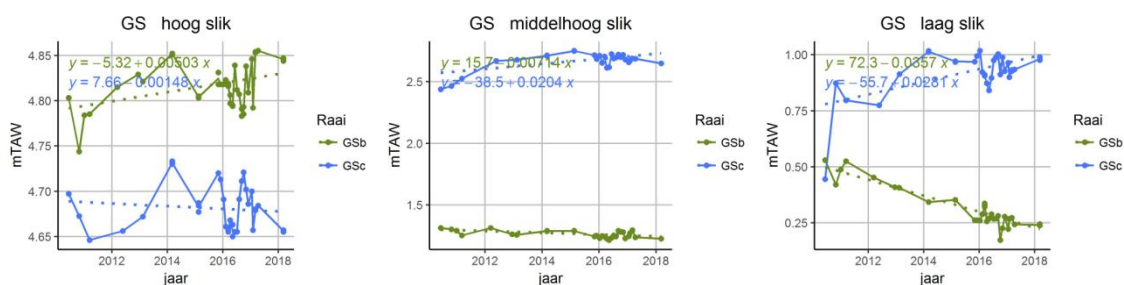
I. Galgenschoor c (GSc; slik & schorrand)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 228.09 m; breuksteenzone tussen 253.5 m en 257 m;

Slikevolutie: Het hoog slik vrij stabiel tot licht eroderend. Het middelhoog slik vertoonde een systematische sedimentatie op het vanaf maart 2011, vanaf 2015 sloeg dit om in een erosieve trend. Het laag slik nabij de laagwaterlijn sedimenteert met vaak ophoging van afgebroken organisch materiaal.



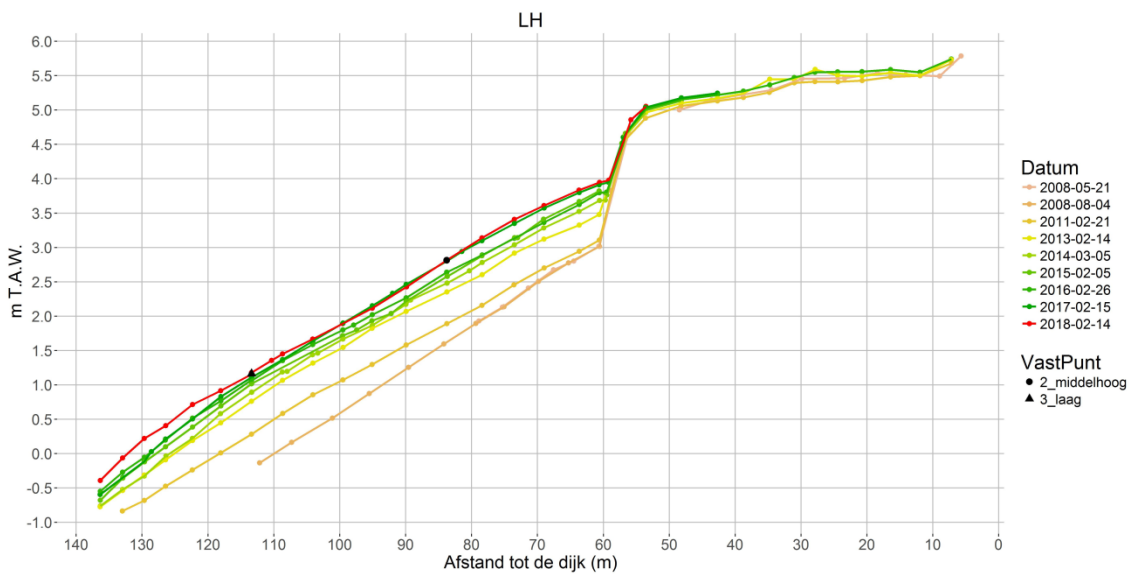
Evolutie vast meetpunt: Het hoog slik blijft fluctueren rond een evenwicht. De sedimenterende trend van het middelhoog slik op GSc vlt sinds 2015 af. De sedimentatietrend van het laag slik op de zuidelijke GSc raai vlt ook af (+2.8cm/jaar) terwijl de noordelijke GSb-raai ondanks de harde veenlagen een sterk eroderende trend van -3.6cm /jaar vertoont.



13.3.2.2 Lillo haven (LH)

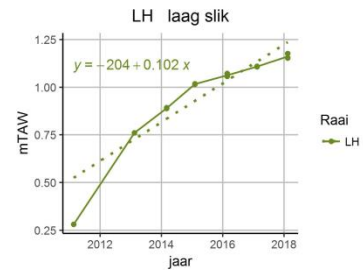
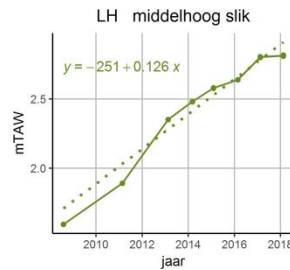
Karakteristiek: Schor-slikgrens: 56.68 m; breuksteenzone van 56.68 m tot 59.16m;

Slikevolutie: het slik onder de breuksteen kent een systematische, sterke sedimentatie die sinds 2015 sterk afvlakt tot vrijwel stabiel in het voorbije jaar. Het laag slik nabij de laagwaterlijn (>~120m) sedimenteerde sterk in 2017.



Evolutie vast meetpunt:

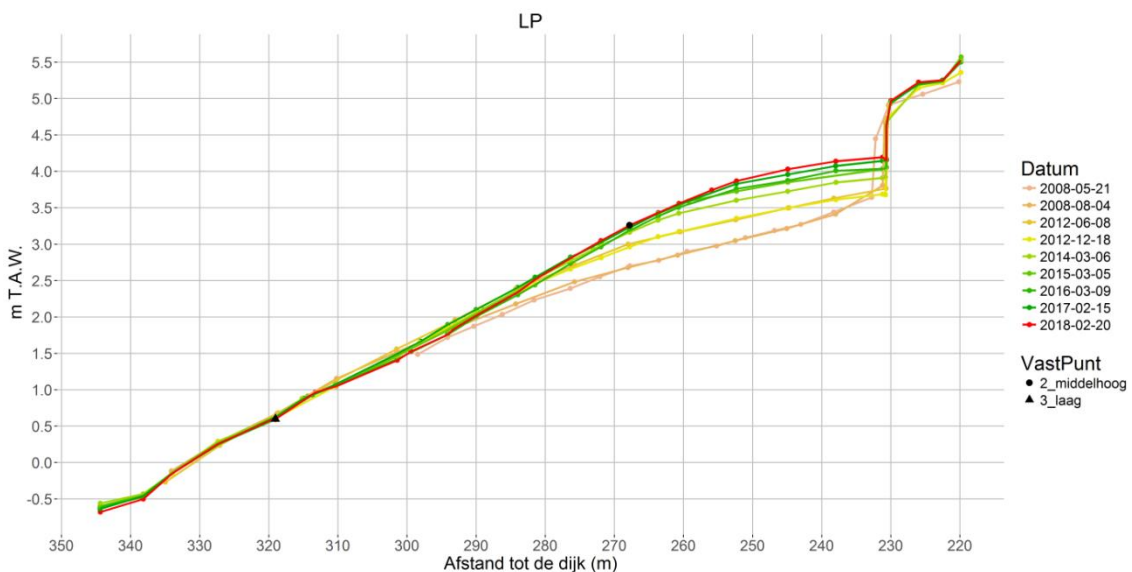
Het middelhoog en laag slikpunt vertonen een systematische sedimenterende trend van respectievelijk 12cm/jaar en 10/jaar met een geleidelijke afvlakking in latere jaren.



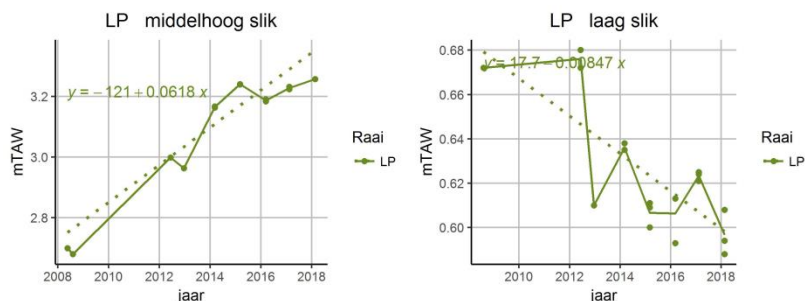
13.3.2.3 Lillo Potpolder (LP; slik- & schorrand)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 230.6m; natuurlijke harde substraatzone 313.3 - 344 m;

Slikevolutie: Tussen 2008 en 2017 kende het middelhoog en hoog slik tot ~275 m een sterke sedimentatie, met de hoogste sedimentatiesnelheden tussen 2013-2015. Sinds 2015 vlt dit sterk af. In de lage slikzone (313.3 - 344m) dagzoomt een veenlaag oppervlak die erodeert aan de laagwaterlijn.



Evolutie vast meetpunt: Het vast meetpunt van het middelhoog slik vertoont een sterk sedimenterende trend maar vlakt af sinds 2015 (6.2cm/jaar). Bij het laag slik trad tussen 2012 en 2013 een erosie van 7 cm tot op de harde veenlaag op 0.61m T.A.W. die nu dagzoomt en verder erodeert. De schommelingen zijn tijdelijke afzettingen van slib tot zandig slib tussen het grillig reliëf van het hard substraat.

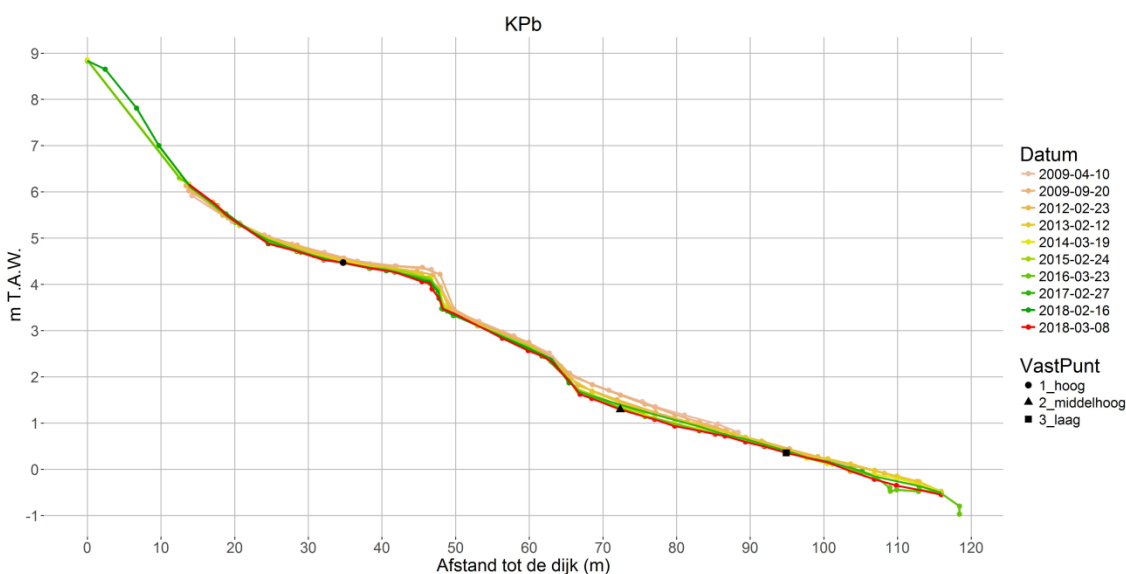


13.3.2.4 Ketenisse

J. Ketenisse b (KPb): MONEOSraai

Karakteristiek: NOPgebied: 0-57 m, schor-slikgrens: 18.8 m; breuksteenzone van 62 - 66.9 m;

Slikevolutie: Het slik vertoont een beperkte doch systematische erosie, met meer erosie t.h.v. de harde natuurlijke substraatlaag (rond de 48m). Aan de laagwaterlijn trad in 2015 een sterke erosie op van het zachte substraat. In later jaren is het afwisselend erosie en sedimentatie.

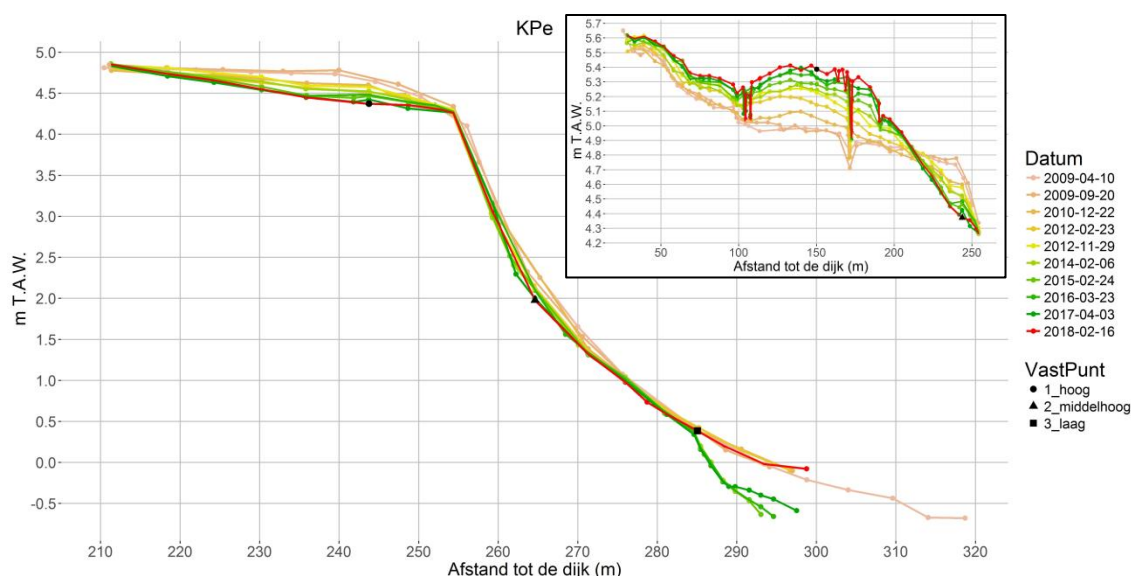


K. Ketenisse e (KPe)

Karakteristiek: NOP-gebied: schor-slikgrens: 113.35 m, breuksteenzone van 252.8 - 271.4 m;

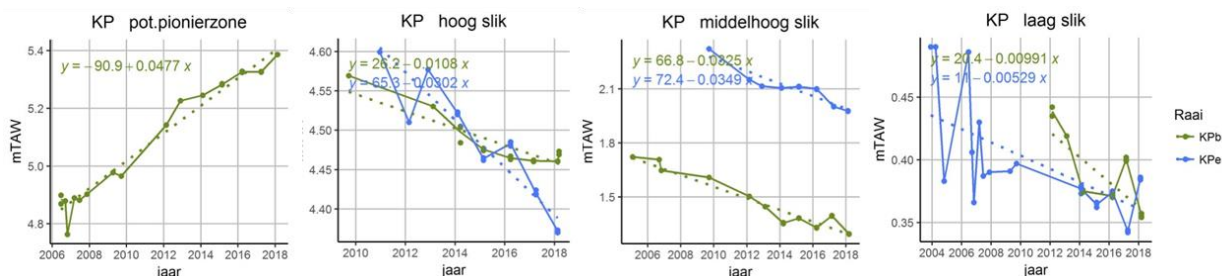
Slikevolutie: in de hogere supralitorale delen van het ontpolderde gebied treedt overwegend sedimentatie (inset figuur inset). In de zone onder de 5.1m TAW tot de breuksteenzone treedt erosie op. Het 'oud' slik (>250 m) is vrij stabiel met uitzondering van het laag slik waarbij na

november 2012 sterke erosie optrad (>285m). Na februari 2015 groeide dit slikdeel opnieuw lateraal uit waarbij de vroegere hoogte van het slik word bereikt.



*Inset figuur: evolutie van het NOP-gebied of hoger slik-schorplateau

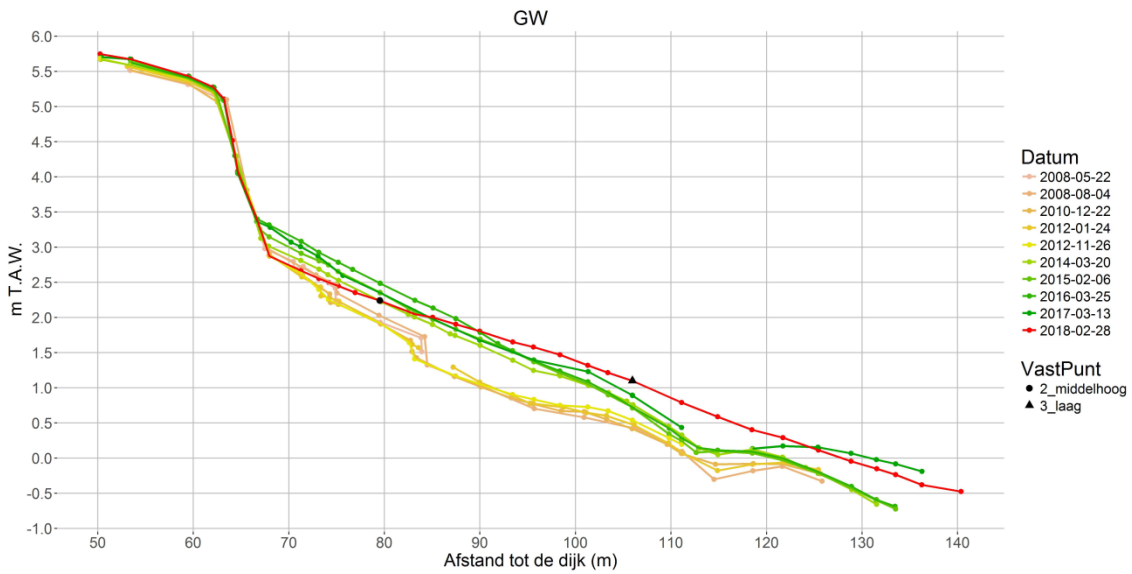
Evolutie vast meetpunt: De sedimentatie- en erosietrends van de vaste punten blijven stabiel. Het hoog en middelhoog slik vertoont op beide raaien een eroderende trend (hoog: 0.8-1.1cm/jaar, middelhoog: ~3 cm/jaar). Het laag meetpunt op KPe ligt aan de rand van de invloedssfeer van de plaatval en vertoont een lichte erosie.



13.3.2.5 Galgenweel (GW)

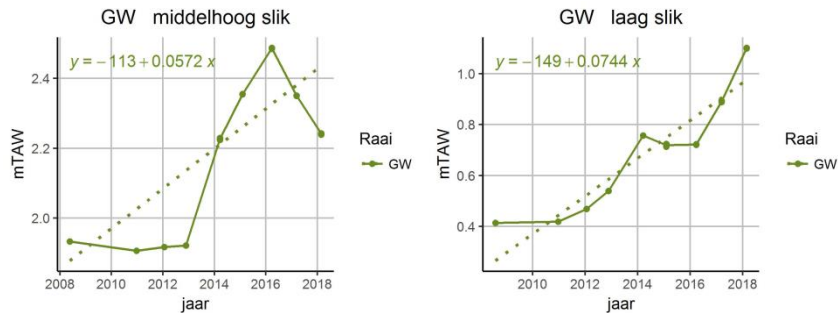
Karakteristiek: Schor-slikgrens: 64.1 m; breuksteenzone van 64.1m tot 66.7 m; middelhoog-laag slikgrens: ~101.3 m

Slikevolutie: Tot eind 2012 was het middelhoog slik eroderend tot op 84.5 m (met o.a. erosiekliffen). Maart 2014 is een sterke sedimentatie met zandig substraat vastgesteld op het volledige slik. Na maart 2016 treedt erosie op in het hoog en middelhoog slik (<~95m) en sterke sedimentatie van het laag slik. Dezelfde ternd zet zich ook na maart 2017 door, doch met erosie aan de laag water lijn. Dit samen resulteert tot een sterke afvlakking van het slik.



Evolutie vast meetpunt:

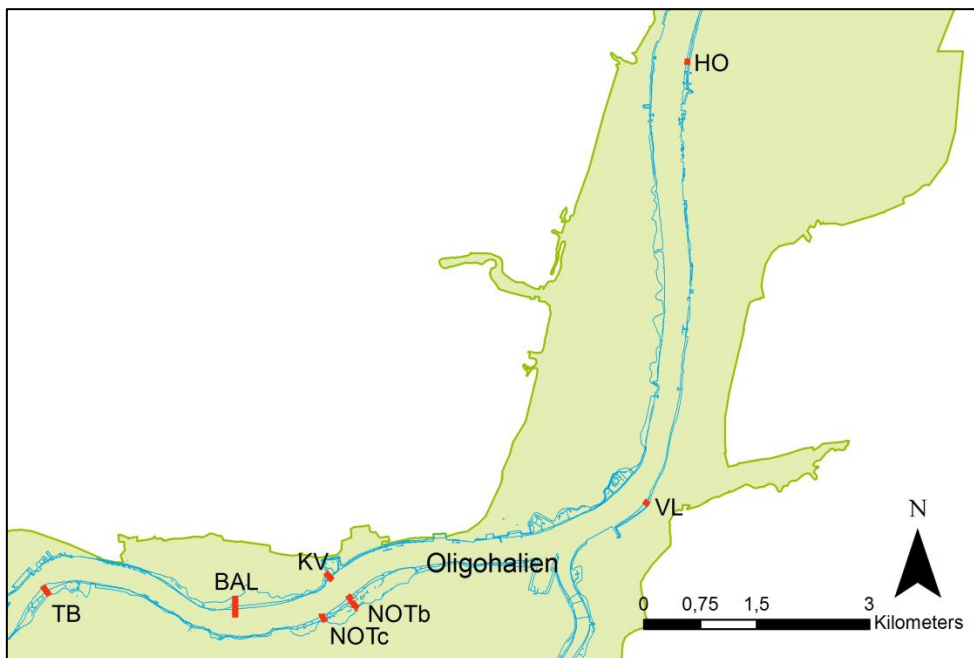
Op het vast meetpunt van het middelhoog slik is tot 2016 een sterke sedimentatie zichtbaar toen een zandlaag is afgezet (max. 18cm/jaar) die in 2016 is omgeslagen. Het laag slik vertoonde al sinds 2011 een sterk sedimenterende trend van 7.4 cm/jaar.





Figuur 13-2: Veranderingen aan het slik van het Galgenweel. Merk op de breeksteen komt na maart 2017 opnieuw tevoorschijn t.h.v. de erosie van het hoog slik.

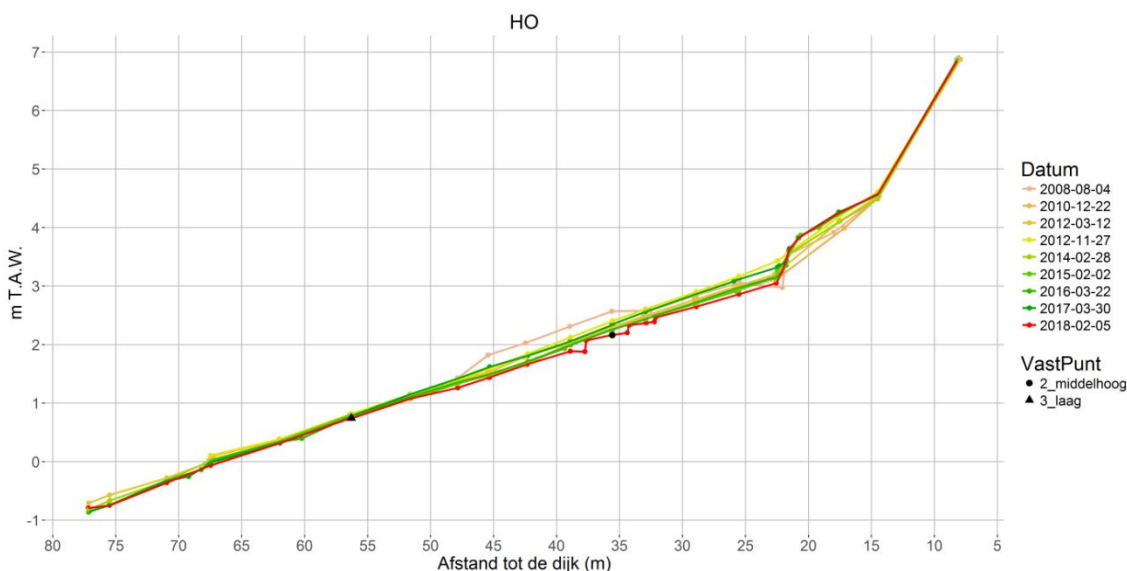
13.3.3 Oligohaliene zone – KRW III



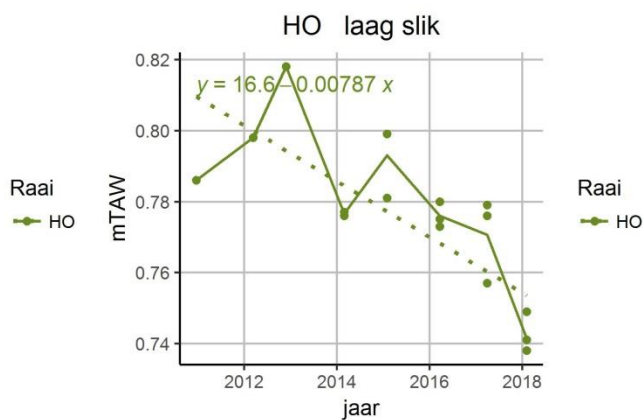
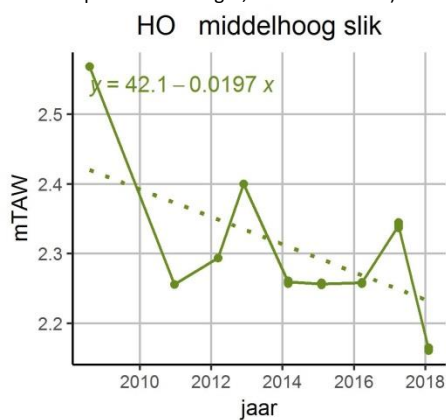
13.3.3.1 Hobookse Polder (HO)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 22.1m; breeksteenzone met riet: 21.5 - 22.5 m; middelhoog-laag slikgrens: 51.6 m

Slikevolutie: Het laag slik met een dagzomende harde substraatlaag blijft nagenoeg stabiel. Het hoog en middelhoog slik vertoont een sterke erosie met vorming van kliffen na een sedimentatieperiode tussen 2016 en 2017.



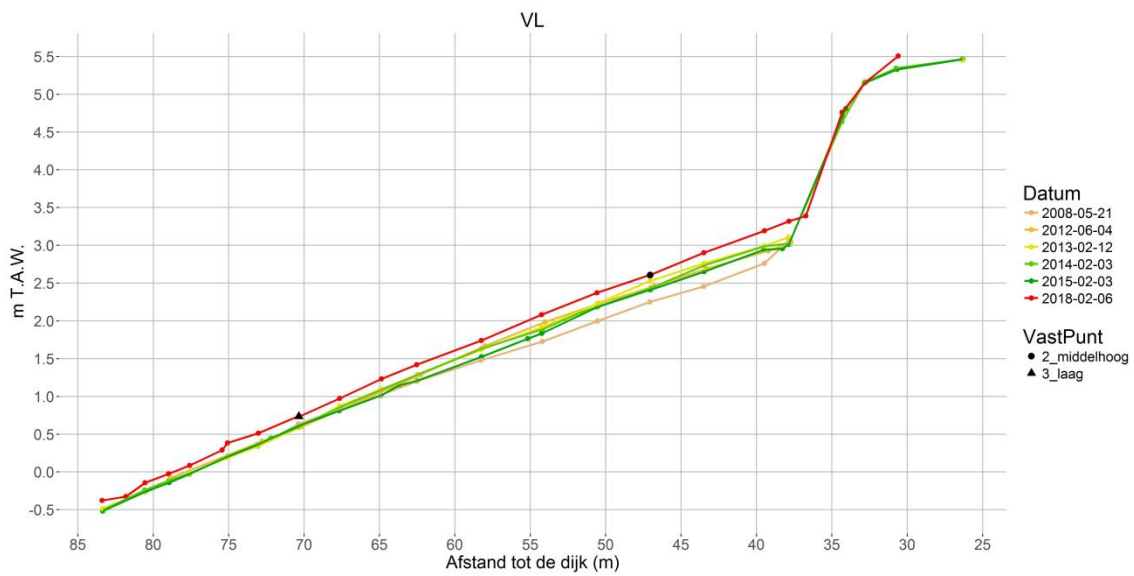
Evolutie vast meetpunt: Dit slik kent een eroderende trend met wisselend sterke sedimentatieperioden van meer dan 10cm/ jaar. (Opmerking: ten gevolge van slechte GPRS ontvangst in Hoboken precisie iets hoger, maximaal 1.1cm)



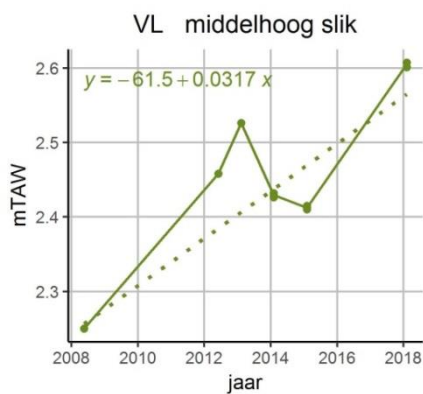
13.3.3.2 Vliet (VL)

Karakteristiek: Schorgrens: 34.3m, breuksteenzone van 32.7m tot 37.8m; middelhoog-laag slikgrens: 64m

Slikevolutie: Tussen 2008 en 2013 sedimenteerde het middelhoge slik terwijl het laag slik stabiel bleef. Nadien trad beperkte erosie op halverwege het slik. Na februari 2015 is het gehele slik sterk gesedimenteerd met zandhoudend slib.

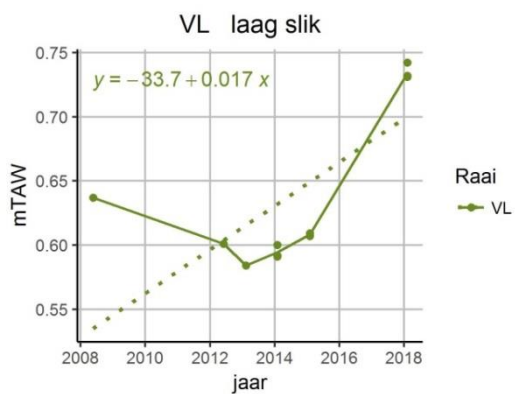


Evolutie vast meetpunt: Het middelhoog meetpunt sedimenteerde, afgezien tussen de periode 2013 – 2015, met 3.2cm/jaar. Het laag meetpunt erodeerde beperkt tot 2015 waarna het sedimenteerde met 12cm zandhoudend slib.



Raai

— VL



Raai

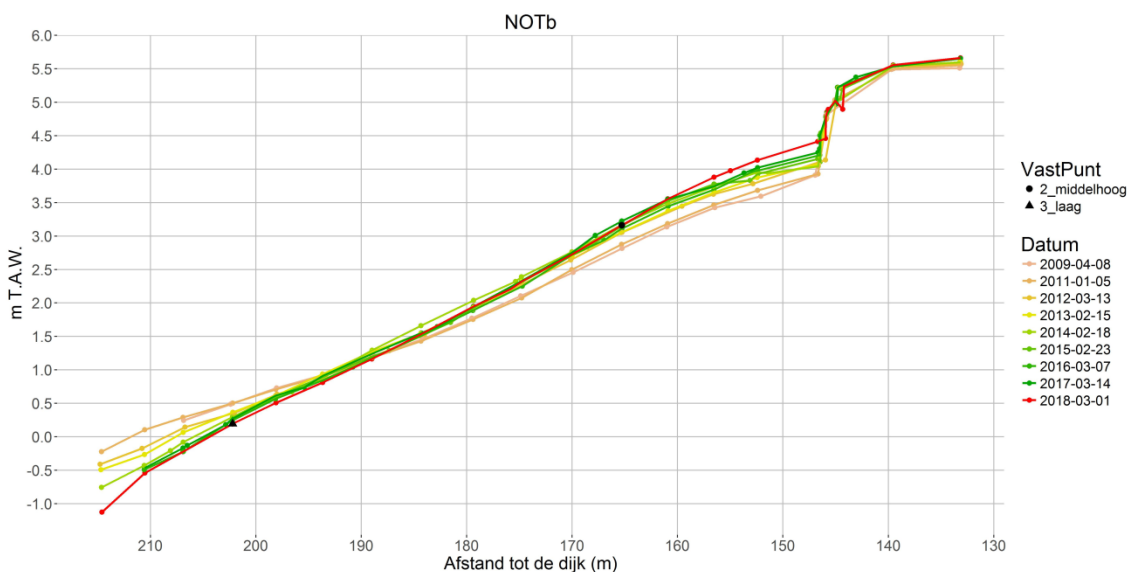
— VL

13.3.3.3 Notelaer

L. Notelaer b (NOTb)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 155 m; middelhoog-laag slikgrens: 189 m

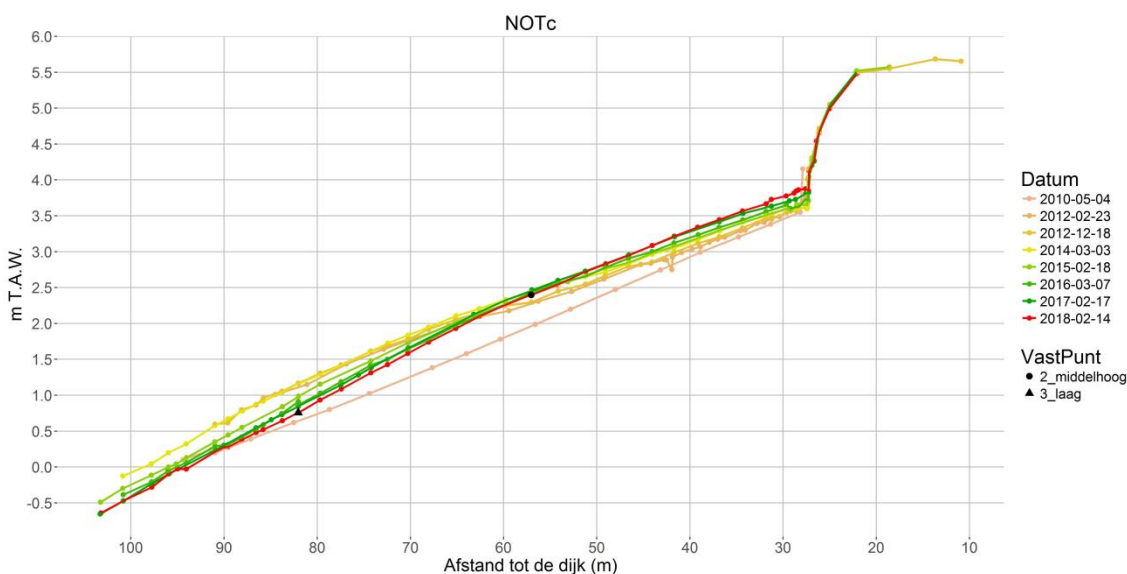
Slikevolutie: Na erosie van het laag slik tussen 2009-2011, trad tot februari 2014 een opbolling op van het slik met sedimentatie van het middelhoog en hoog slik en erosie van het laag slik. Na 2014 is er een stabilisatie met slechts een beperkte erosie op het laag slik. Vanaf maart 2017 nam de sedimentatie op het hoog slik toe.



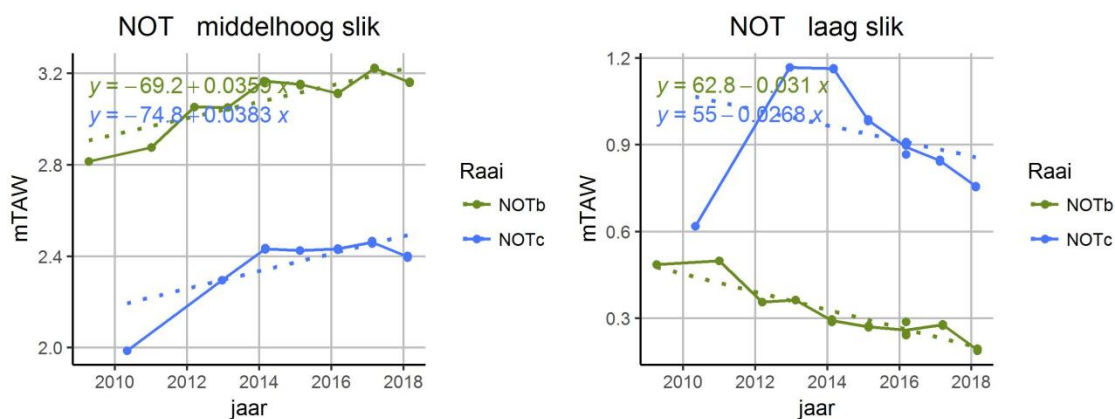
M. Notelaer c (NOTc)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 29.65m; middelhoog-laag slikgrens: 77.4 m

Slikevolutie: Tussen 2010 en februari 2012 trad sterke sedimentatie op waarna de sedimentatie verminderde en enkel nog plaats vond op het hoog slik. Het laag slik vertoont na 2014 vooral een erosie trend.



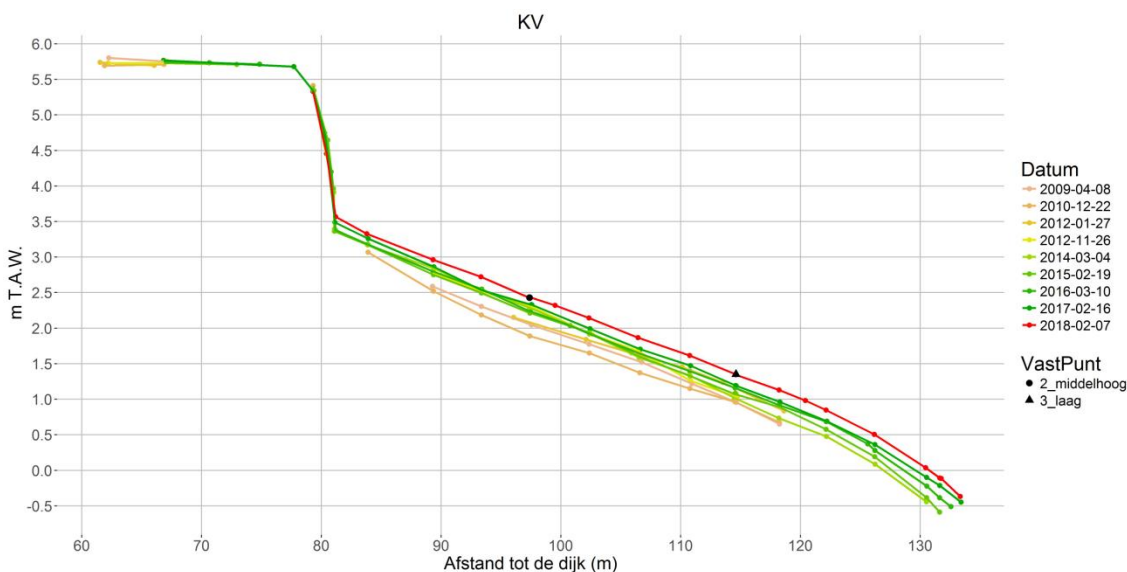
Evolutie vast meetpunt: De middelhoog slik meetpunten kennen een sterke sedimentatietrend van 3.6 - 3.8 cm/jaar die sinds 2014 afneemt. Het laag slik van raai NOTc vertoont na een sterke sedimentatie tussen 2010 en 2013 een systematische erosie sinds 2014 met een totaal van meer dan 25 cm. Het laag slik op NOTb vertoont een continue eroderende trend.



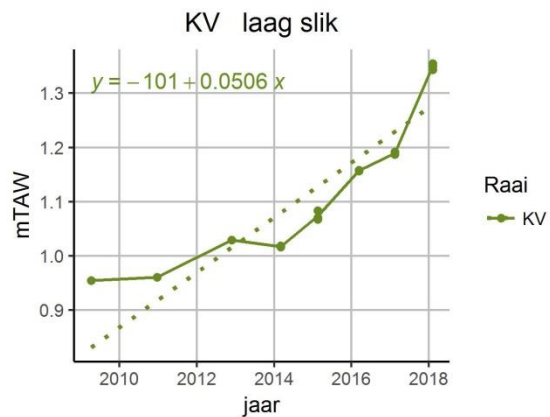
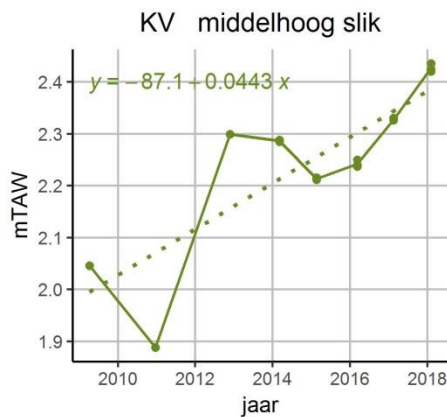
13.3.3.4 Kijkverdriet (KV)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 81.2 m; middelhoog-laag slikgrens: 112.4 m

Slikevolutie: na een gehele initiële erosie tussen april 2009 en december 2010, treedt een gestage sedimentatie op. In 2017 is deze sedimentatie groter dan in de voorgaande jaren.



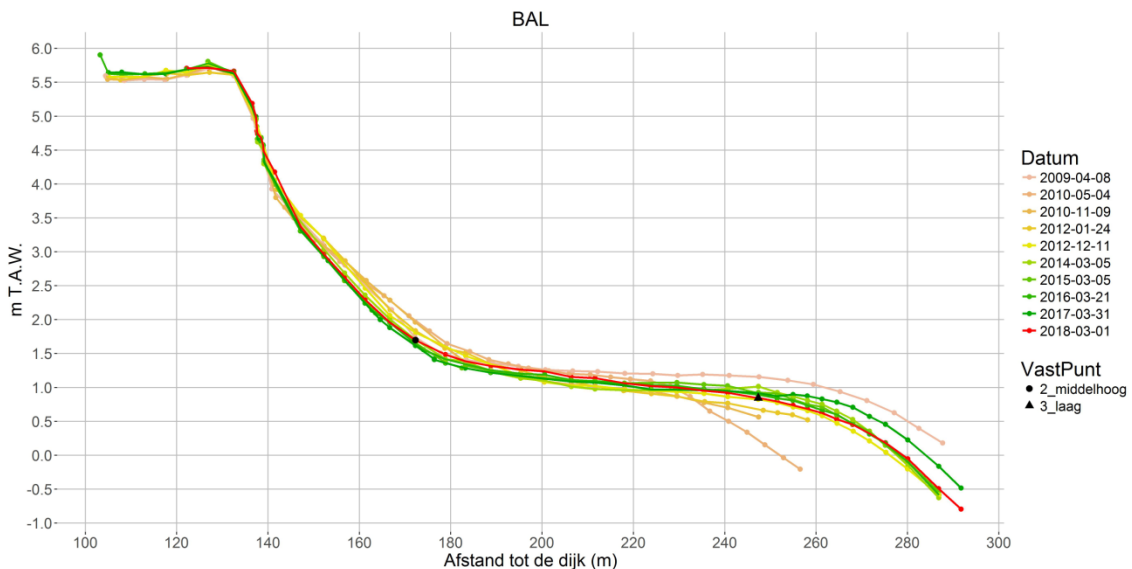
Evolutie vast meetpunt: Op het middelhoog slik meetpunt is na een sterke erosie tot 2011, 41 cm gesedimenteerd in de laatste 2 jaar. Het laag slik vertoont sinds 2011 een systematische sedimentatie (5 cm/jaar) met de sterkste piek in het voorbije jaar.



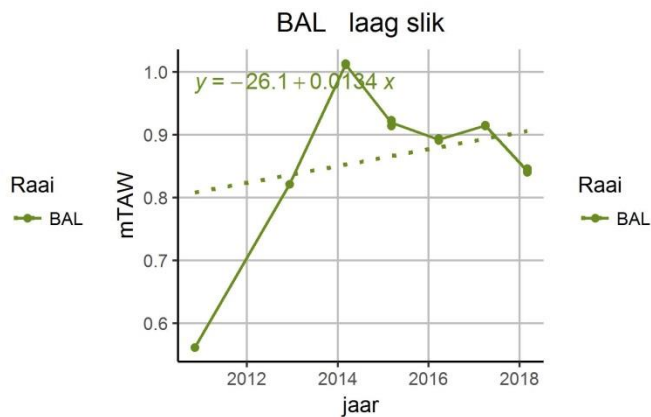
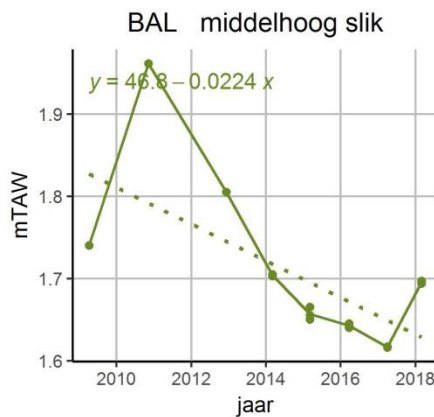
13.3.3.5 Ballooi (BAL)

Karakteristiek: opgehoogd terrein-schorgrens: 101 m; schor-slikgrens: 147.4m, middelhoog-laag slikgrens: 188.8m;

Slikevolutie: Na zandwinning in 2010 is het laag slik sterk verlaagd, waarna het sedimenteert naar een lager niveau dan voorheen. Na 2010 erodeerde het middelhoog slik (147-195m); lager sedimenteerde het middelhoog en laag slik. Tussen maart 2015 en 2017 erodeert het hoog en middelhoog slik beperkt tot op ~250m waarbij het laag slik sterk sedimenteert en lateraal uitbreidt. Het voorbije jaar sedimenteert het middelhoog slik tot 220m maar de laterale uitbreiding van 2016 is teruggezet.



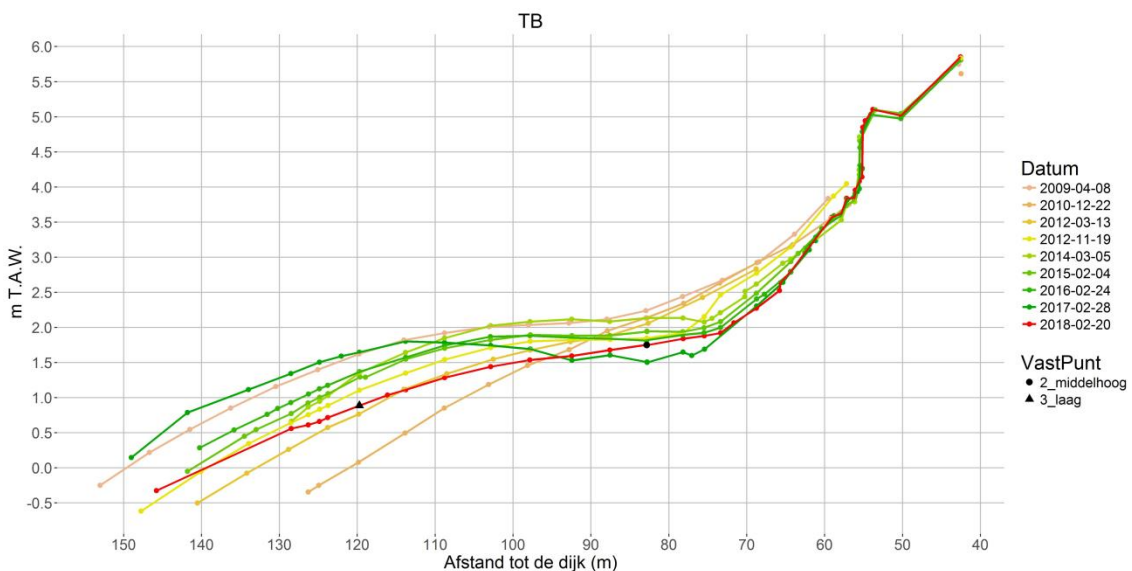
Evolutie vast meetpunt: Op de vaste meetpunten is de sterke sedimenterende trend zichtbaar als respons tot de zandwinning van januari 2010, waarna een systematische erosie optreedt. Het voorbije jaar kent het middelhoog slikgpunt opnieuw een verandering van trend met een sterke sedimentatie. De eroderende trend van het laag slikgpunt sinds 2014 zet zich toch door.



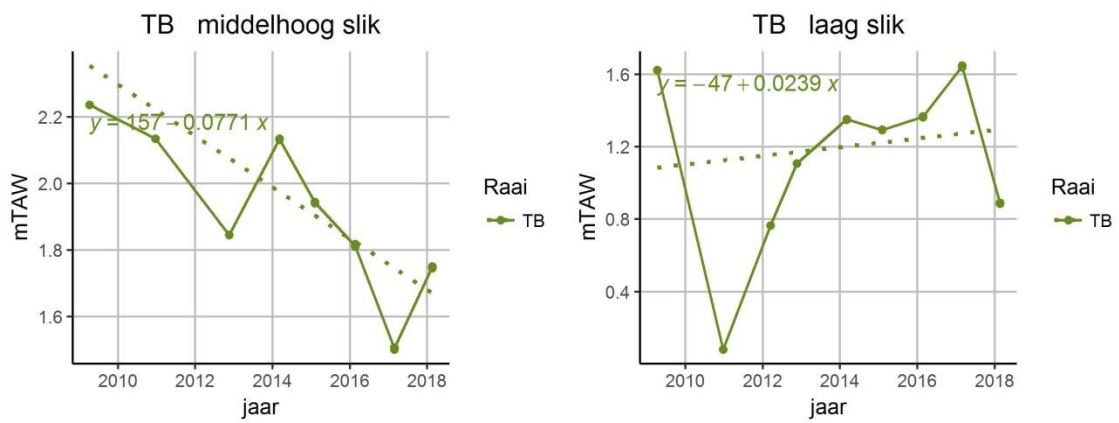
13.3.3.6 Slik van het Buitenland/ nabij Schor van Temsebrug (TB)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 55.6 m, middelhoog-laag slikgrens: 126.3 m

Slikevolutie: Door zandwinning (oktober 2009) was een sterke verlaging te zien van het slik met vorming van een een recht steil slik. Na een periode van sedimentatie ontstaat opnieuw een plaat welliswaar lager dan oorspronkelijk. In 2014 en 2016 treedt erosie op van het middelhoog slik. Het laag slik sedimenteert opnieuw (zone > ~115m) en breidt lateraal uit. In 2017 erodeert het laag en middelhoog slik (>95m) opnieuw héél sterk met een verlaging van bijna 1m. De insnede van de vloedgeul in het middelhoog slik van het voorbije jaar (zone: 74-94m, Van Braeckel et al., 2017) sedimenteert evenwel. De recente veranderingen leiden echter tot een aanzienlijke versteiling van dit slik zonder dat lokale baggerwerken gebeuren.

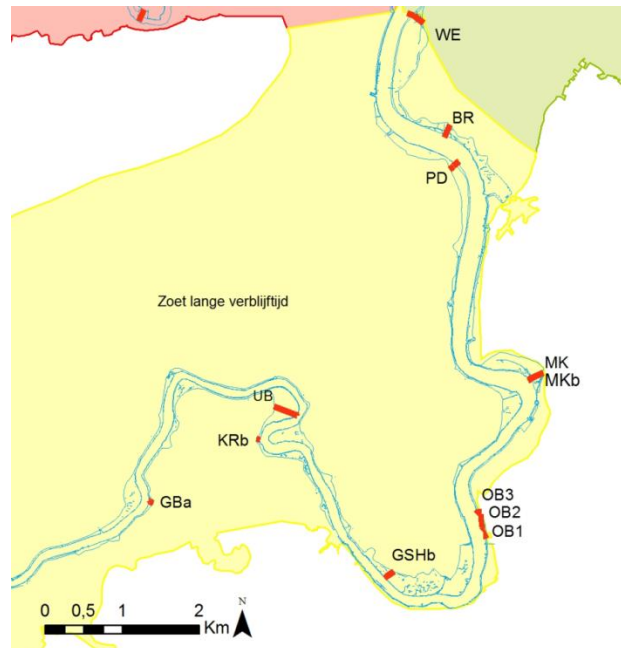


Evolutie vast meetpunt: Op de vaste meetpunten is de stelselmatige erosie van het middelhoog slik te zien met 8cm/jaar met uitschieters in 2013 en 2017. Het laag slik vertoont na de verlaging van 170cm een sterk sedimenterende trend die in de periode 2014-2016 wat stil viel. Het laatste jaar is ter hoogte van de vast laag slikgrens een zeer sterke erosie te zien van 80cm.



Figuur 13-3: Veranderingen van zandribbels op het laag deel van de slikplaat van Temse .

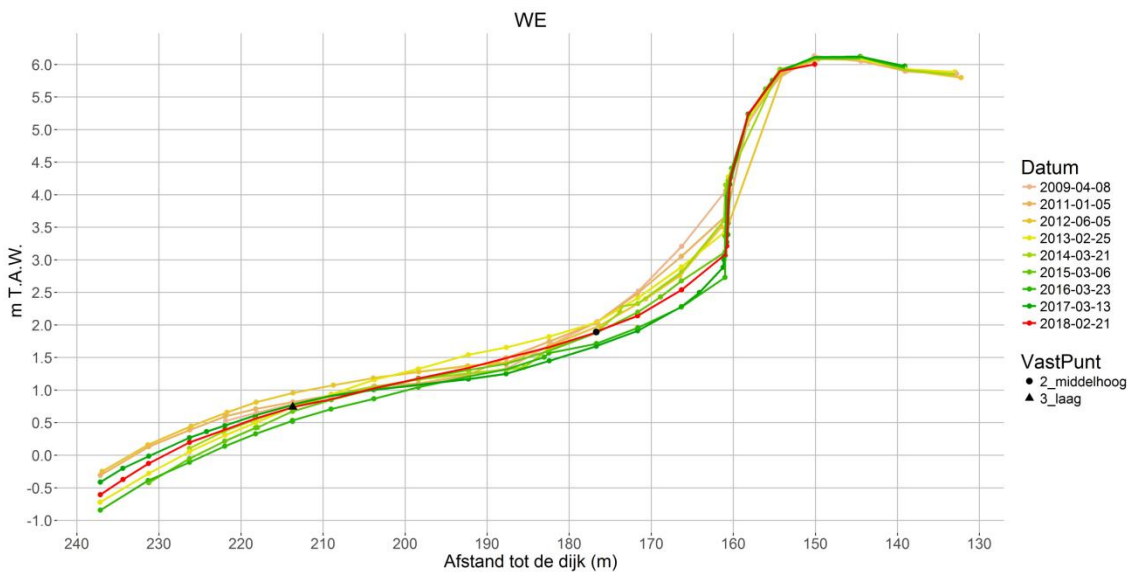
13.3.4 Zoete zone met lange verblijftijd – KRW II



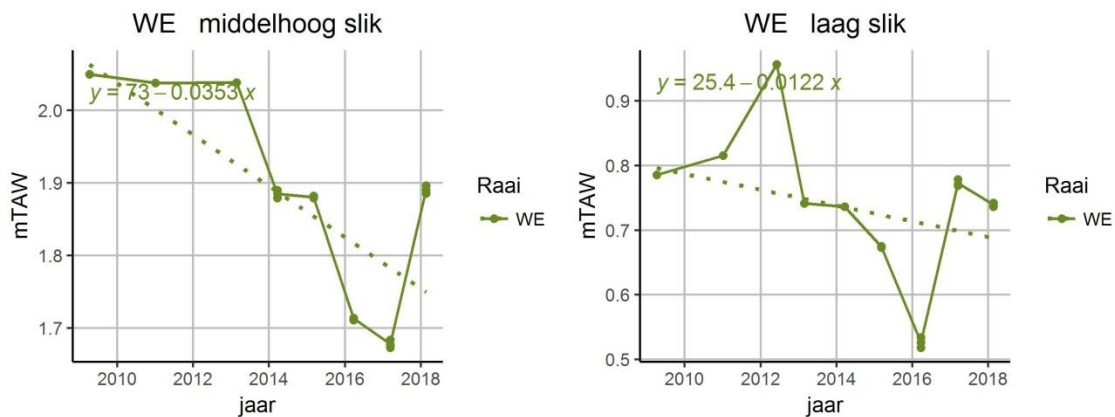
13.3.4.1 Slik van Weert (WE)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 160.6 m; middelhoog-laag slikgrens: 184m

Slikevolutie: Na een sedimenterende periode van het laag slik (zone >212m) slaat dit tussen 2010 en 2012 om naar erosie. Dit gaat gepaard met sedimentatie op de hogere zones waardoor het slik steiler werd. Nadien treedt erosie over het ganse profiel. In 2016 en 2017 treden sterke morfologische veranderingen op. Het middelhoog slik erodeert initieel tot op de harde laag wat samengaat met een sterke zandige sedimentatie in de lage slikzone. In 2017 erodeert de lage slikzone opnieuw en sedimenteerde het middelhoog en hoog slik met fijn zand.



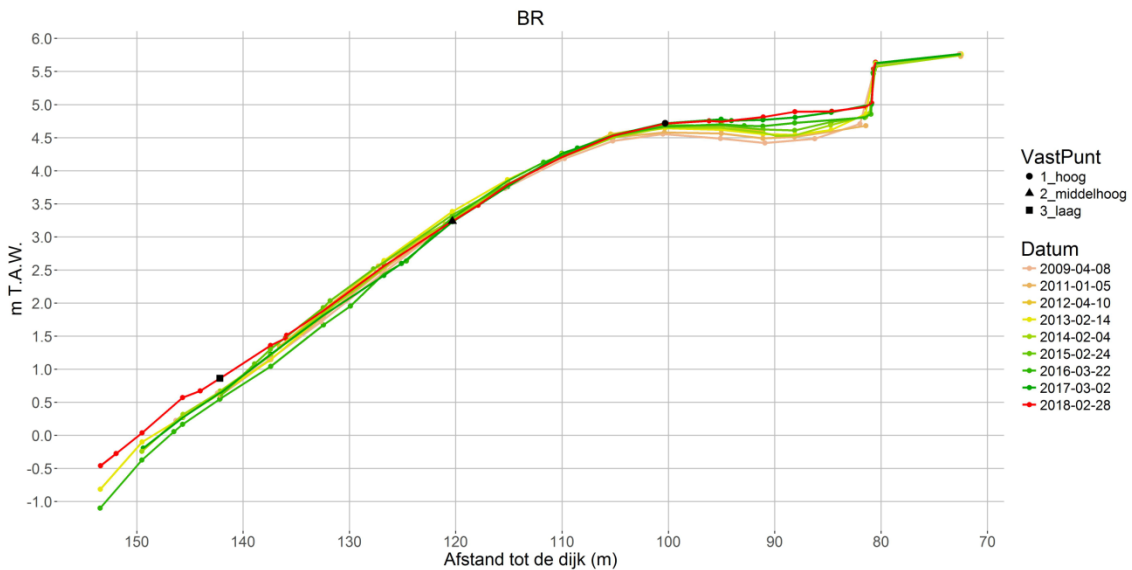
Evolutie vast meetpunt: Het middelhoog slik vertoont een systematische vanaf 2013 tot in 2017 een afzetting gebeurt van fijn zandig sediment. Het laag slik vertoont overwegend erosie met uitzondering van plotse sedimentatiepiek in 2012 en 2016.



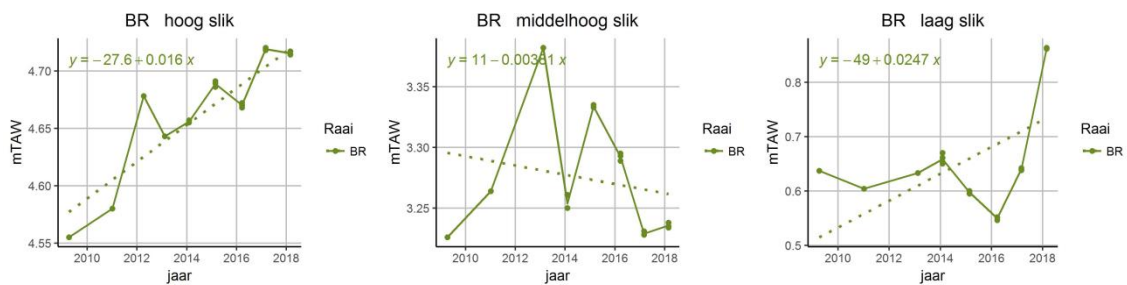
13.3.4.2 Slik bij Branst (BR – slik voor het Schor van Branst)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 96.2 m

Slikevolutie: Sinds 2009 kent de hoge slikzone een beperkte sedimentatie met een piek in het voorbije jaar 2016. Vanaf 2015 erodeerde het middelhoog en laag slik vanaf 110-140m. Sinds maart 2016 is het laag slik aan het sedimenteren met het laatste jaar een grote afzetting van vooral zandhoudend slib. Deze sedimentatie periode, waarin ook een baggercampagne op de nabijgelegen drempel zat (oktober 2016), gaat gepaard met sterke veranderingen aan de andere oever –raai DG- van erosie in 2016 en sedimentatie in 2017.



Evolutie vast meetpunt: De tegengestelde trend van sedimentatie op het hoog (1.6cm/jaar) en erosie op het laag slik is gestopt. Beide slikzone vertonen sedimentatie met een extreem zandhoudende slibafzetting van meer dan 20cm in 2017. De recente sterke fluctuaties hangen samen met ontwikkelingen in de plaat van driegoten, hieronder besproken.

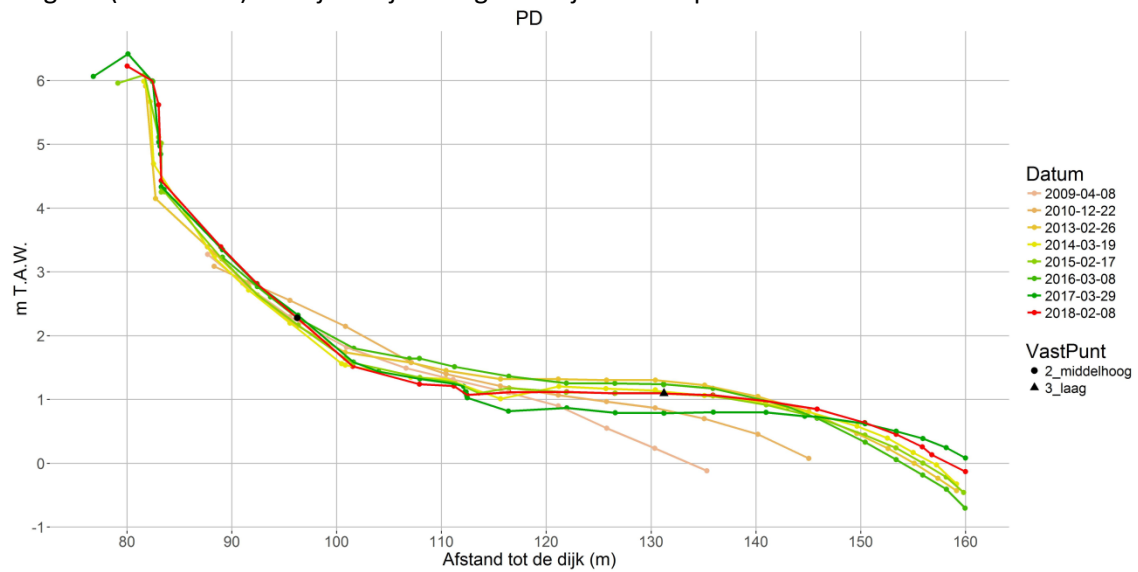


13.3.4.3 Slik van Driegoten / De Plaat (PD)

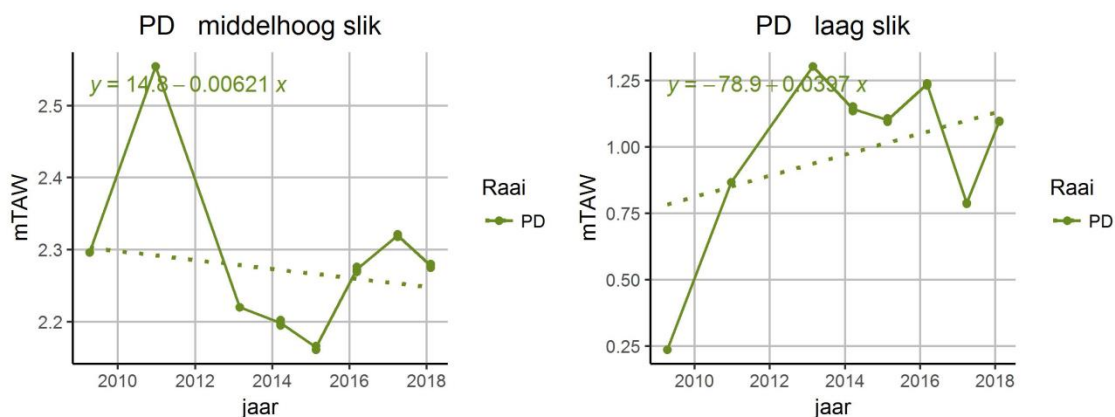
Karakteristiek: Schor-slikgrens: 83 m (2015); middelhoog-laag slikgrens: 104 m

Slikevolutie: Het laag slik vertoonde na zandwinning (jan. 2009) initieel sedimentatie terwijl het middelhoog slik overwegend erodeerde. Gedurende het jaar 2015 sedimenteert het middelhoog slik en erodeert de plaatrand. In jaar 2016, waarin ook een baggercampagne (okt. 2016) gebeurt, treedt een sterke erosie op van het middelhoog slik. Ook het laag slik (96-145m) erodeerde sterk (-50cm/jr) waardoor harde kleibodem lokaal aan het oppervlak komt (101-

112m). Ook groeiden de zandplaat lateraal uit. In 2017 treedt opnieuw sedimentatie op in het laag slik (116-150m) terwijl nabij de laagwaterlijn de zandplaat erodeert.



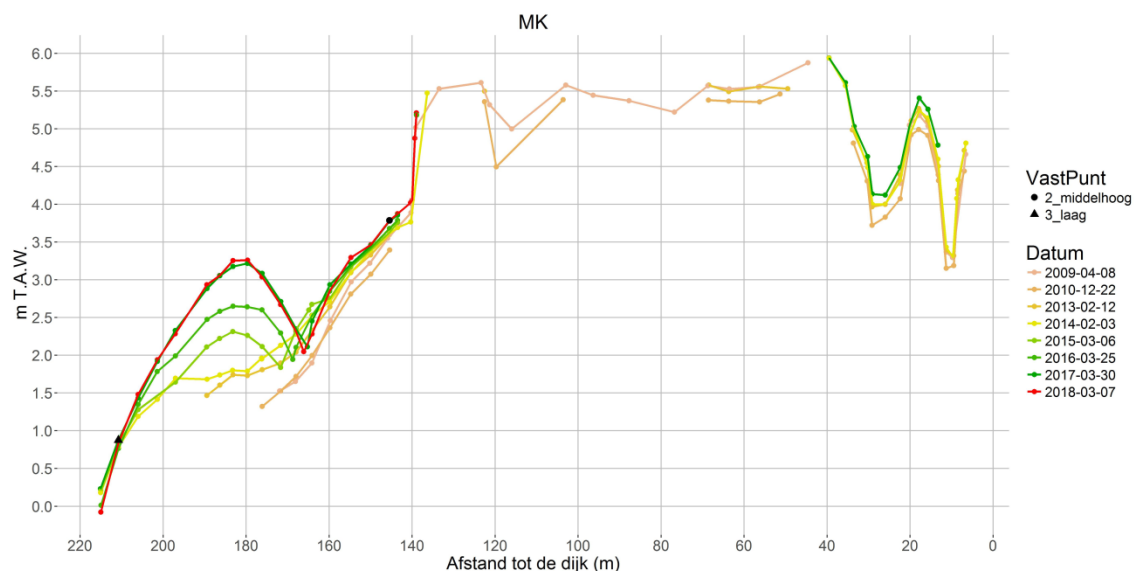
Evolutie vast meetpunt: Naast de initiële respons van sedimentatie na zandwinning, erodeerden beide meetpunten tot in 2015. Nadien zijn hoge fluctuaties van erosie en sedimentatie vast te stellen met netto erosie.

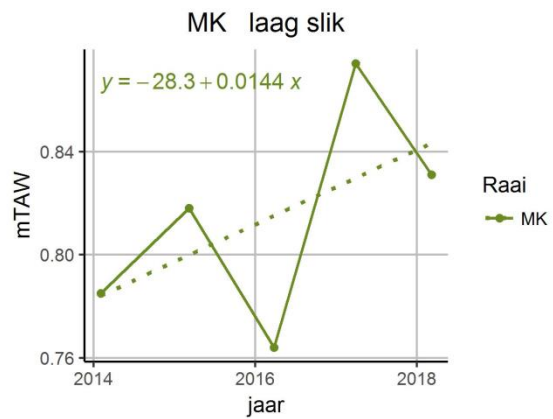
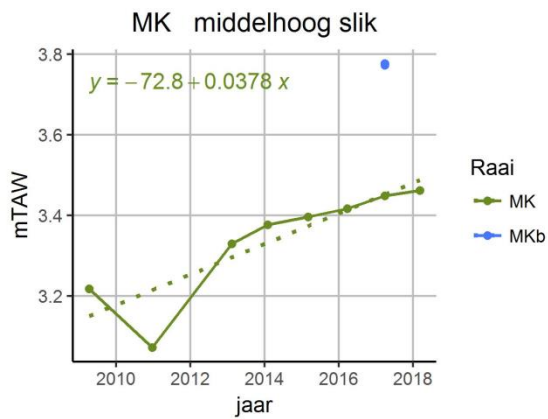


13.3.4.4 Mariekerke (MK)

Karakteristiek: Schor-slikgrens(2016): ~139m; middelhoog-laag slikgrens: 204.6m

Slikevolutie: Sinds december 2010 vertoont de raai een sterke sedimentatie van het middelhoog slik met een sterke opbolling en het vormen van een schorkreek. De sedimentatie is hier in 2017 grotendeels gestopt maar het laag slik begint wel erosie te vertonen nabij de laagwaterlijn.



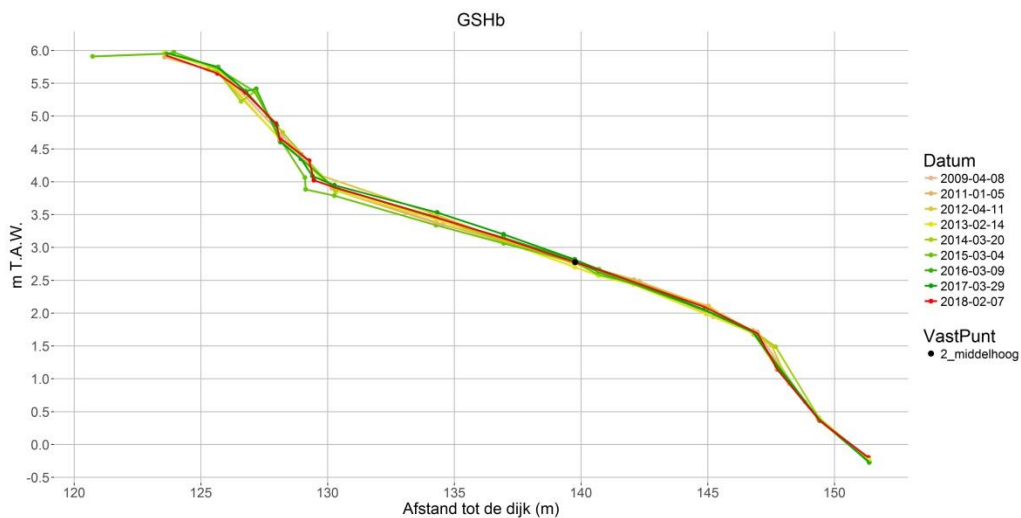


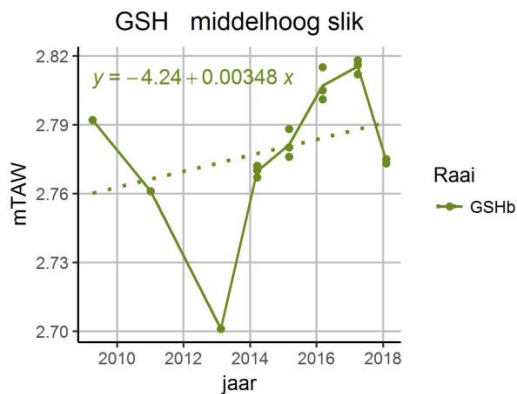
De meetpunten op het slik vertonen nog steeds een sedimenterende trend die bij het laag slik sterke fluctuaties vertoont.

13.3.4.5 Slik aan het Groot Schoor van Hamme (GSHb)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 128.1 m; oude zomerdijk ~100 m; perkoenpalenrij op 142 m en 147 m; breuksteenzone van 145m tot aan laagwaterlijn.

Slikevolutie: Dit slikprofiel blijft vrij stabiel. Het middelhoog slik tussen schorrand en perkoenpalen, vertoont de grootste fluctuatie met in 2017 hogerop lichte erosie en lager lichte sedimentatie.



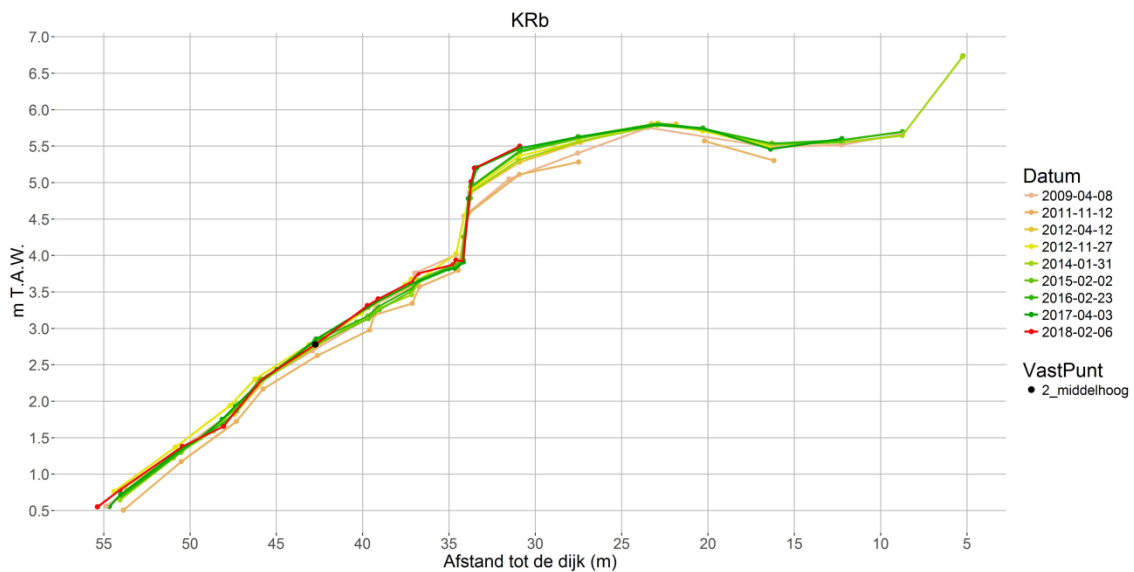


Evolutie vast meetpunt: Het vaste meetpunt op GSHb kent een beperkte hoogtevariatie van 12 cm met afwisselend een erosieperiode tot 2013, een sedimentatieperiode tot 2016 en opnieuw erosie in 2017.

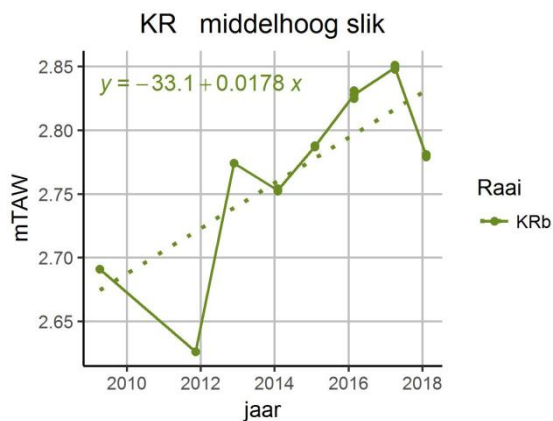
13.3.4.6 Kramp (KRb)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 34.2 m; perkoenpalenrij met wiepen op ~37 m en ~39 m; losse breukstenen 46m-48m

Slikevolutie: Initieel (2009-2011) trad erosie op, nadien treedt overwegend sedimentatie op. In tegenstelling tot voorgaande jaren zijn wel enkele eroderende plekken zichtbaar.



Evolutie vast meetpunt:

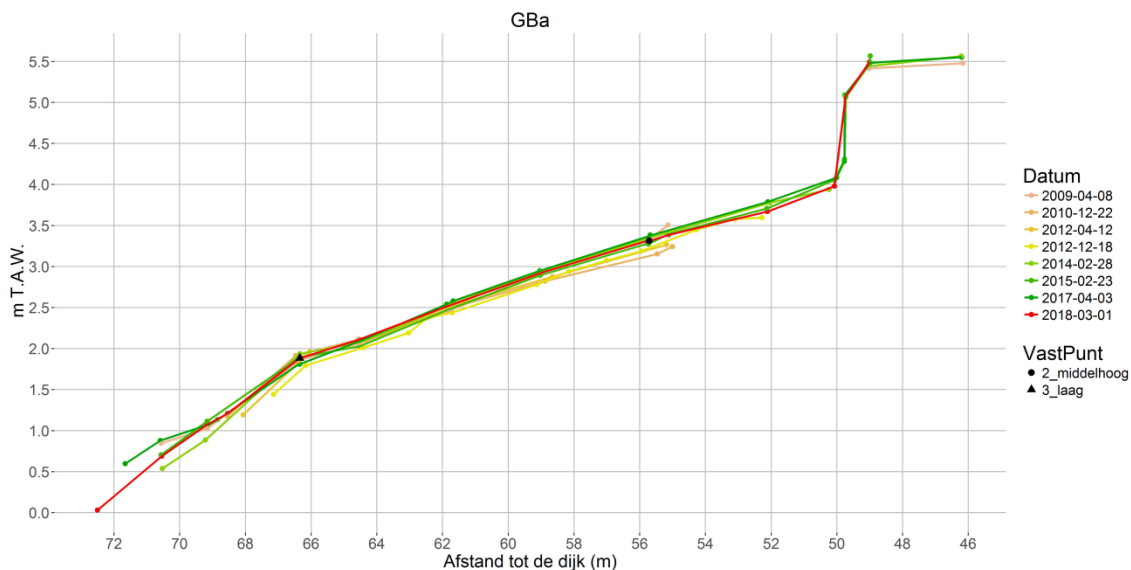


Het vaste meetpunt heeft een hoogtevariatie van 20 cm met een erosieperiode tot 2012, gevolgd door een sterke sedimentatie periode. In 2017 treedt opnieuw erosie op ter hoogte van het meetpunt (-7cm).

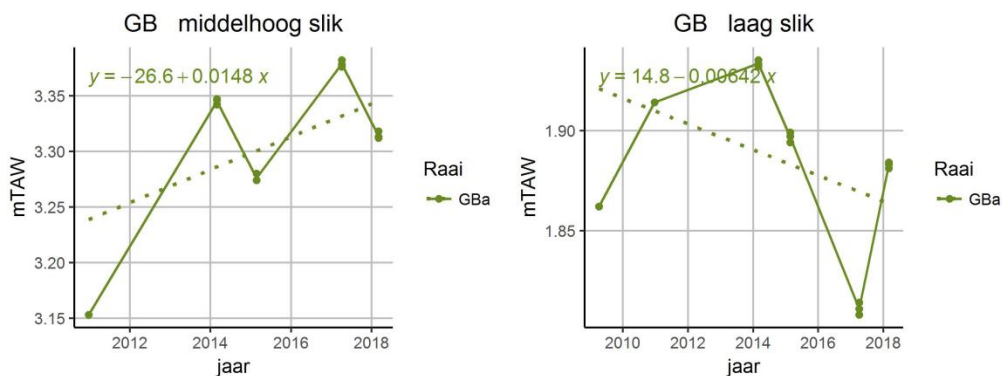
13.3.4.7 Grembergen

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

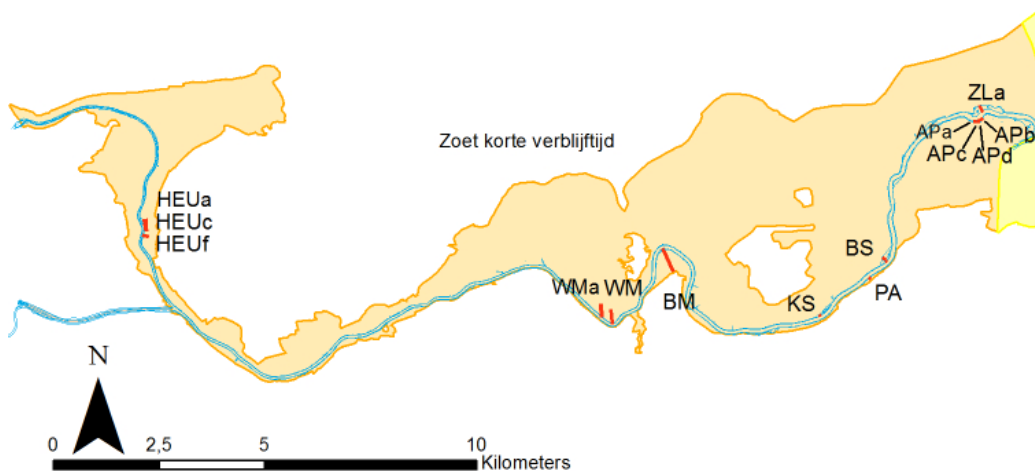
Slikevolutie: Het slik vertoont sterke fluctuaties van erosie en sedimentatie. Voorbeeld is de afzetting in april 2017 nabij de laagwaterlijn die opnieuw eroderde.



Evolutie vast meetpunt: Het middelhoog slik boven de perkoenpalenrijen vertoont sedimenterende trend terwijl het laag slik onder de palenrij sterk wisselend.



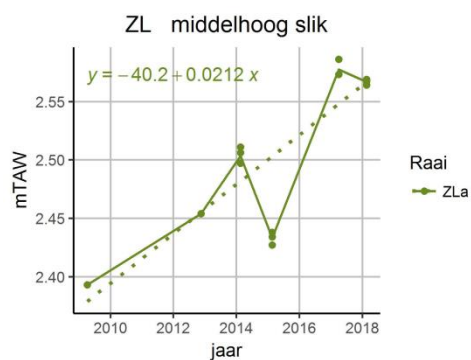
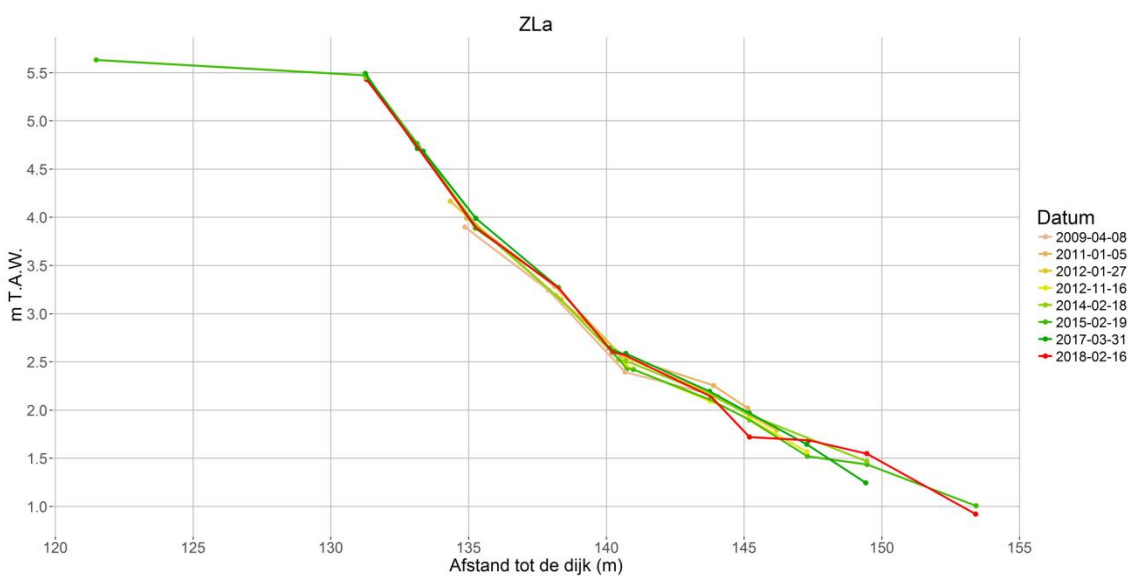
13.3.1 Zoete zone met korte verblijftijd – KRW I



13.3.1.1 Schor en slik van Zele

Karakteristiek: Schor-slikgrens: voor 133.1m;

Slikevolutie: Tussen de periode 2009 en februari 2014 bleef het slik vrij stabiel. De kreek gelegen in de lage slikzone, ontwikkelt in 2015, schuift op richting de schorrand (~145m)



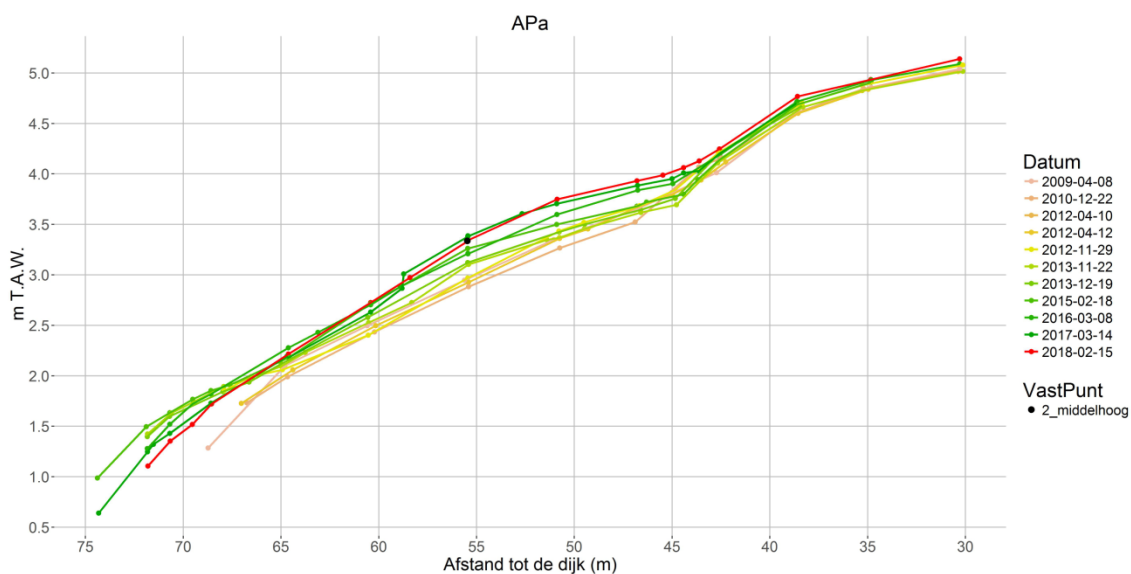
Evolutie vast meetpunt: Het middelhoog slik vertoont een sedimenterende trend met een terugval in 2015 en 2018.

13.3.1.2 Slik en nieuw schor van Appels

13.3.1.2.1 APa

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 45.5 m; schorboomgrens ~30 m

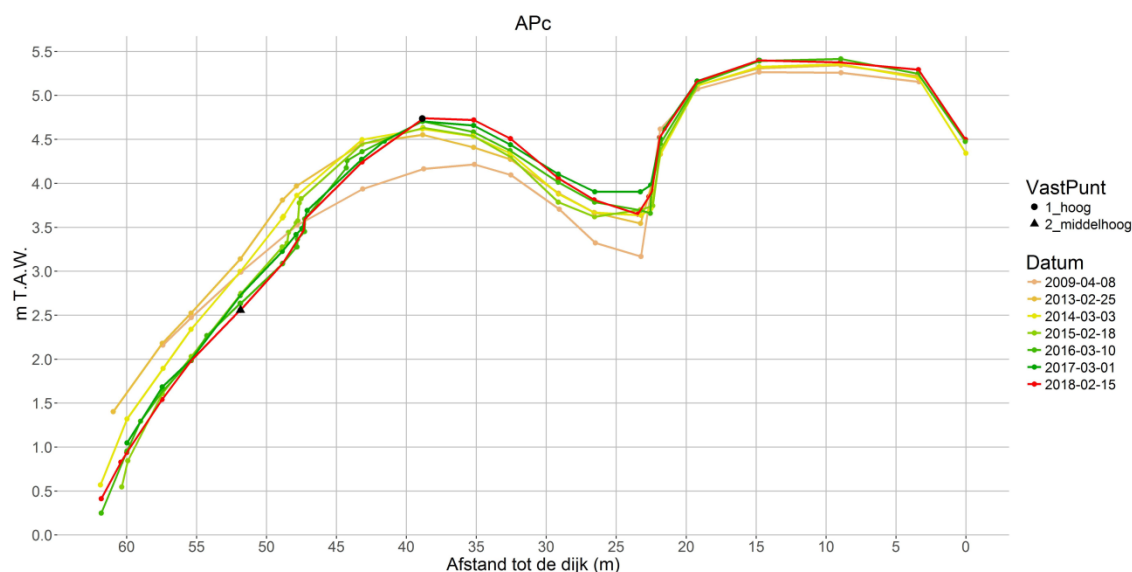
Slikevolutie: Het middelhoog slik tussen 45.5m en 58m vertoont een sterke sedimentatie vanaf eind 2012 en bolt op. In 2016 ontstond rivierwaarts een klif van 10cm die in 2017 weg erodeerde. Ook het laag slik sedimenteerde en breidde uit. Vanaf 2015 treedt erosie op nabij de laagwaterlijn, zo versteilt het slik en zakt het onder de slikhoogte van 2013.



13.3.1.2.2 APc

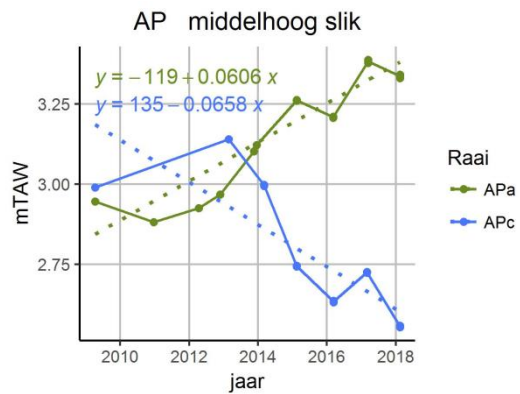
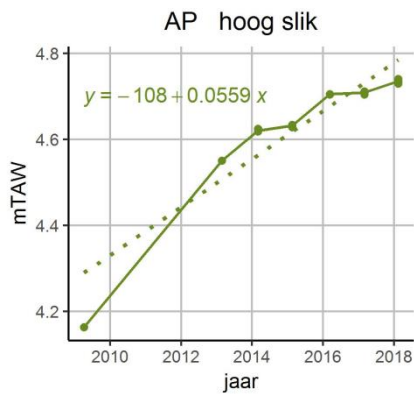
Karakteristiek: Het nulpunt ligt nabij dijkwaartse schorgrens/vloedgeultje, schor-slikgrens: 22.6 m

Slikevolutie: Het pionierschor (<23m) sedimenteert vrij snel en vormt een duidelijke schorklif aan de rivierzijde. De kleine vloedgeul voor de schorrand sedimenteerde maar vertoont in het laatste jaar 2017 sterke erosie/uitsnijding. Het hoog slijk boven 3.5 mTAW blijft sedimenteren terwijl de rivierwaartse zijde steeds uitgesprokener erosie vertoont met vorming van getrapte slikklijven (Figuur 13-4). Ook hier neemt de helling sterk toe.

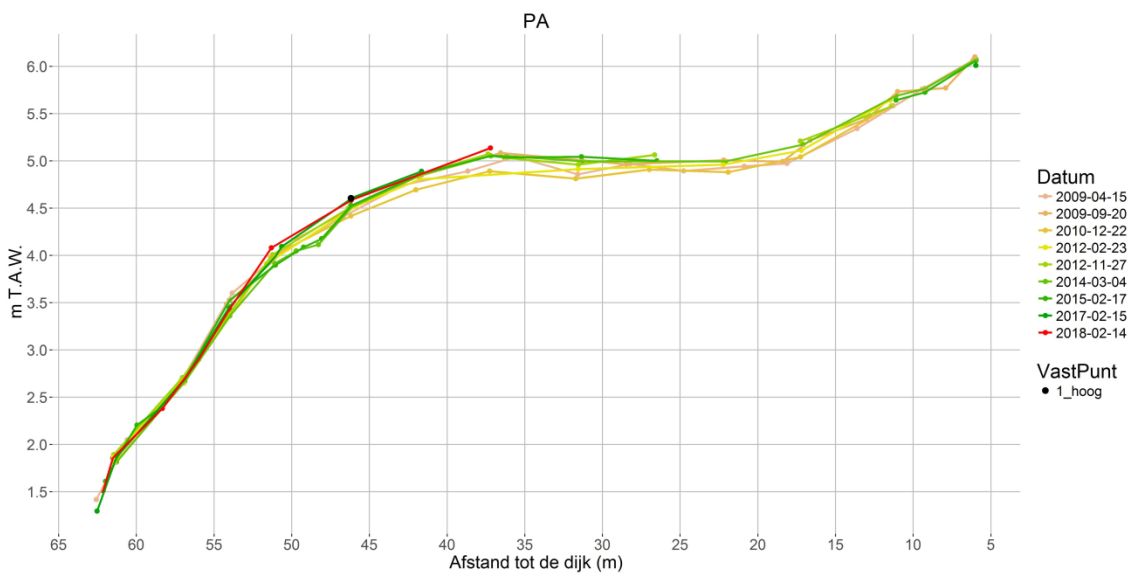


Figuur 13-4. Evolutie erosie slikklif ter hoogte van het nieuw schor van Appels.

Evolutie vast meetpunt: De vaste meetpunten op raai APa vertonen een sterke sedimentatie met meer variatie op het middelhoog slijk. De stroomafwaartse raai APc vertoont een sterke erosie na 2014.

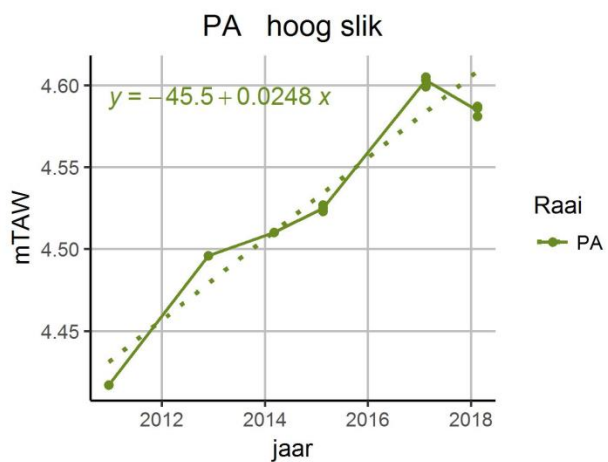


13.3.1.3 Paddebeek



Karakteristiek: NOPgebied-slikgrens: 50.6m; vanaf 51m oud slik met breuksteen;

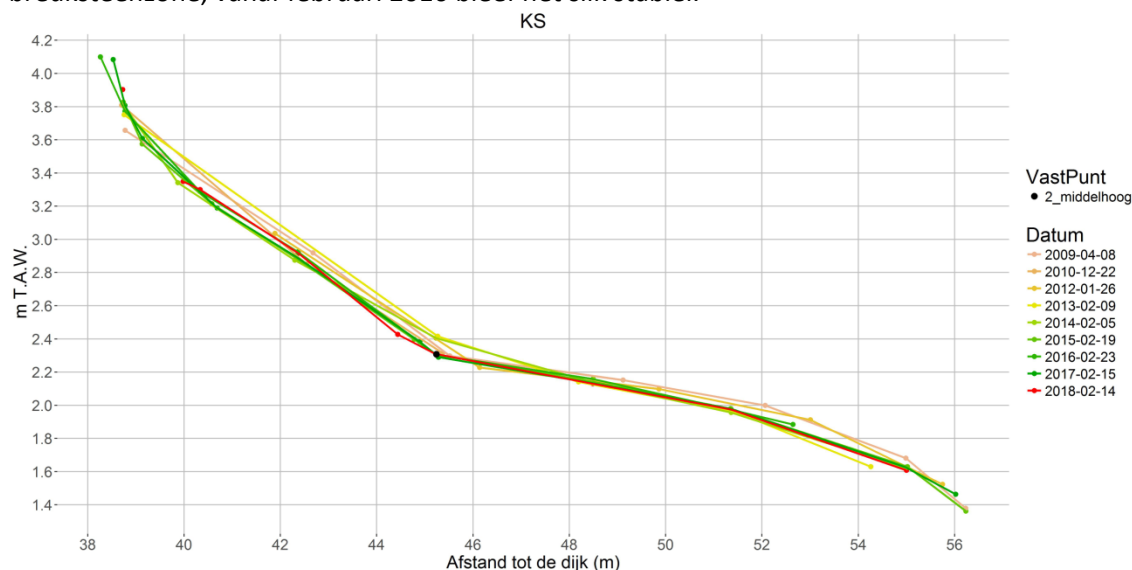
Slikevolutie: Het hoog slik sedimenteert tot 2017 met 2.95 cm/jaar. Voor het eerst treedt erosie op in 2017.



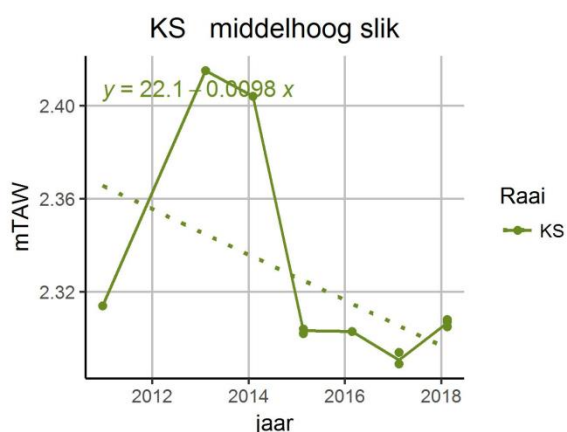
13.3.1.4 Konkelschoor (KS)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 40.3m; zomerdijkrestant: tussen 25 m en 35 m; breuksteenzone tussen 40 m en 45 m

Slikevolutie: Na januari 2012 trad een beperkte erosie op van het laag slik onder de breuksteenzone, vanaf februari 2016 bleef het slik stabiel.



Evolutie vast meetpunt:

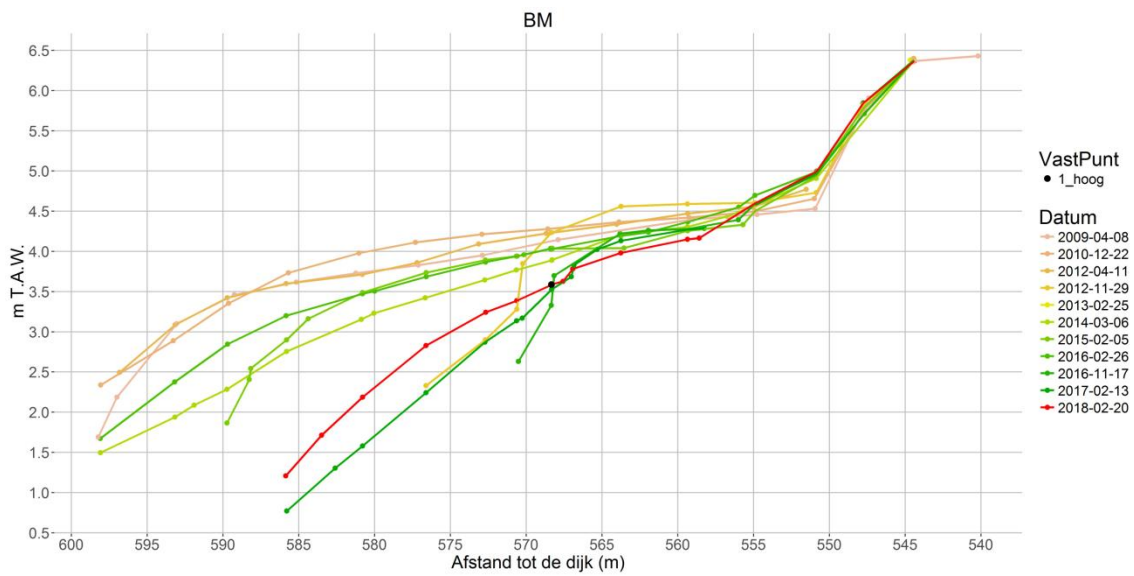


Het vast meetpunt vertoont sinds 2011 een hoogtevariatie van een tiental centimeter. Na een sedimentatiepiek treedt erosie op. Sinds 2015 blijft de trend stabiel.

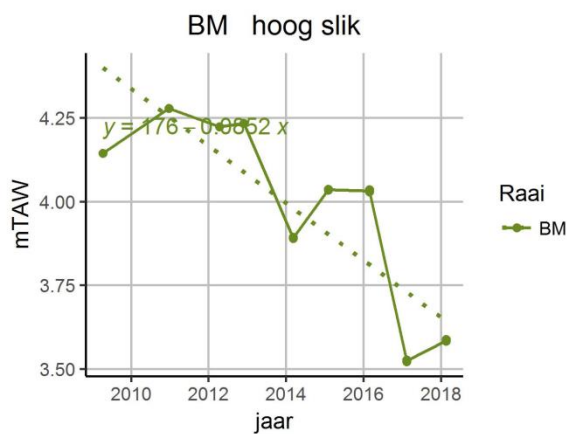
13.3.1.5 Plaat van Bergenmeersen/ Taverniers (BM)

Karakteristiek: schor-slikgrens: 558.6m; hoog-middelhoog slikgrens: 63m; tussen 0 en 544 m ligt het Gecontroleerd Gereduceerd Getijgebied (GGG) van Bergenmeersen.

Slikevolutie: Tussen 2009 en april 2012 was het slik vrij stabiel. In augustus 2012 is het slik ter bevordering van de bevaarbaarheid voor de eerste keer gereduceerd door zandwinning het middelhoog slik met 23 meter. Als morfologische respons trad na februari 2013 sterke sedimentatie op met laterale uitgroei. In 2016 is de uitgroei opnieuw met 28 meter teruggezet waarna ze hiermee de diepe put in de vaargeul opvulden. Nadien is dit afgedekt met wipenmatten (pilot project bevaarbaarheid binnen het duurzaam beheerplan, W&Z). Hieropvolgend groeide het slik opnieuw maar lateraal uit maar beperkt tot een tiental meter. Het laatste jaar is wel sterke erosie van een groot deel van het hoog slik vastgesteld.



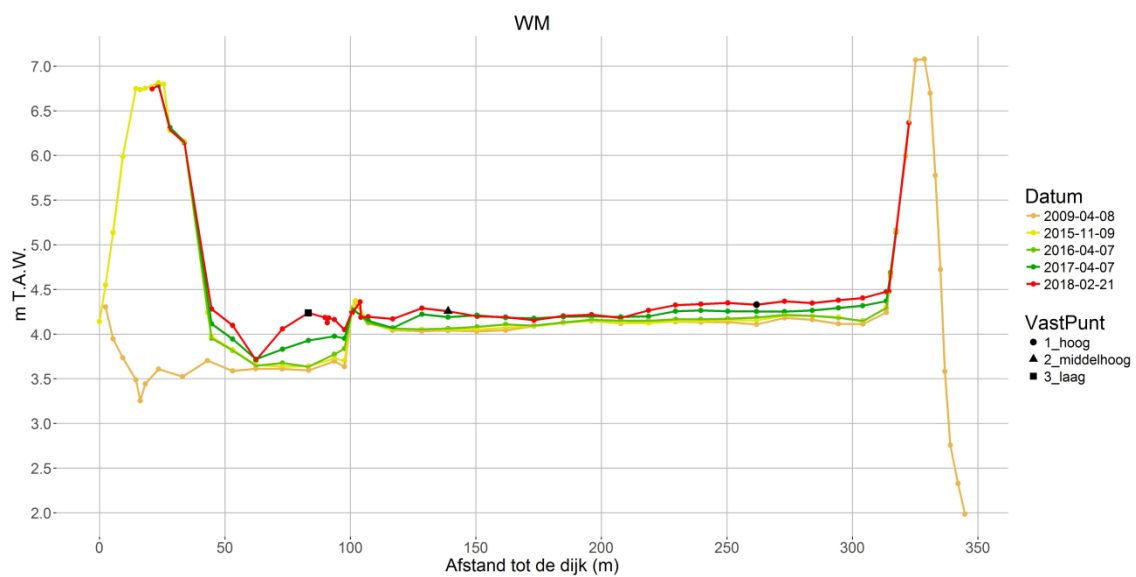
Evolutie vast meetpunt:



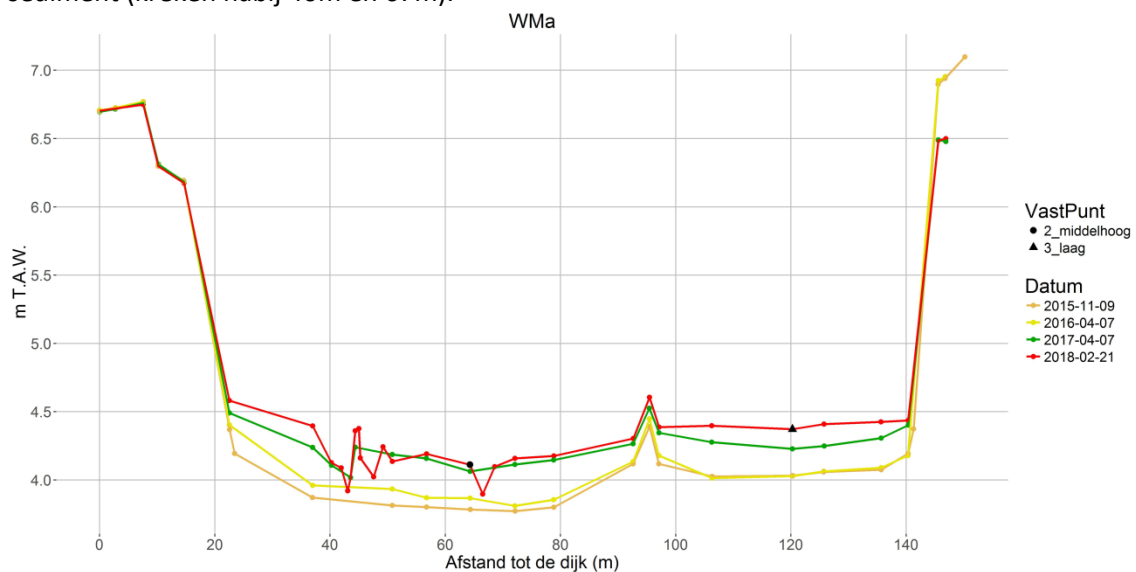
Het vast hoog slikmeetpunt, net aan de rand van de afgegraven zone, vertoont een algemeen eroderende trend van 8.5cm/jaar. In het verloop zijn duidelijk de impactjaren 2013 en 2016 te zien en de beperkte 'herstelrespons' van deze binnenbocht.

13.3.1.6 Ontpoldering Wijmeers

NOPEvolutie: In het nieuw ontpolderd NOP gebied blijft ter hoogte van de oostelijke en stroomafwaartse raai van de bres een geleidelijke sedimentatie op te treden.

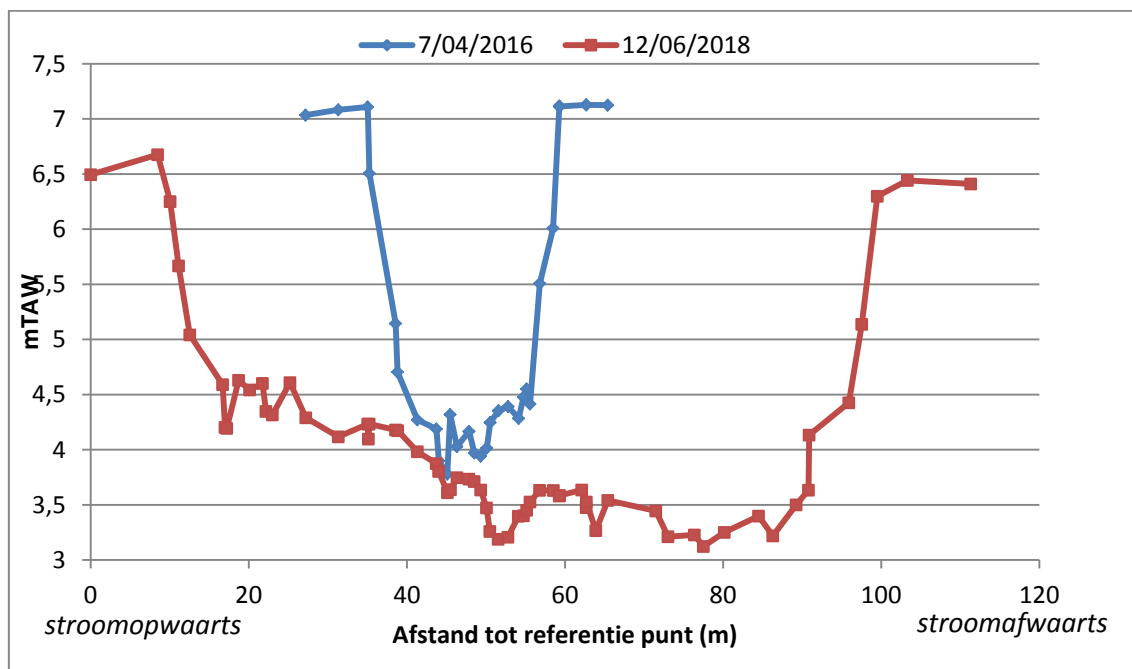


Ter hoogte van de westelijk, kortere en stroomopwaartse raai WMa is een snelle sedimentatie te zien in de eerste maanden. De zone nabij de Schelde vertoont grotere sedimentatie, de zone nabij de dijk vertoont na twee jaar sterke kreekontwikkeling in het nieuw afgezet sediment (kreeken nabij 40m en 67m).

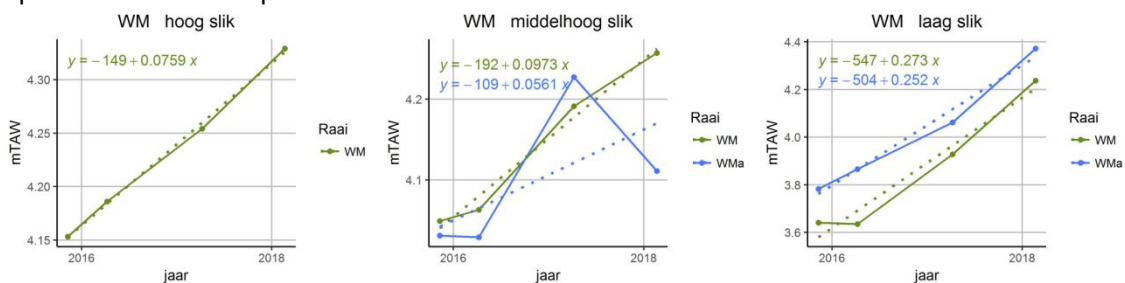


INTERMEZZO Bresdiepte Wijmeers in twee stappen

Bij de ontpoldering in Wijmeers is de bres in twee stappen gebeurd. De eerste bres ontstond in november 2015 onder gecontroleerde omstandigheden tijdens een intensieve meetcampagne van het Waterbouwkundig Laboratorium met medewerking van INBO als een bresproef (www.waterbouwkundiglaboratorium.be/nl/bresproeven-wijmeers) . Nadien (april-mei 2016) is de uiteindelijke bres uitgegraven. Het huidige bresprofiel gaat tot een minimum van 3.1m TAW en heeft een breedte van 91 meter.



Evolutie vast meetpunt: Op het vast meetpunt in het NOPgebied op de Wijmeersraaien is een sedimenterende trend gemeten van 'hoog' naar 'laag' slikmeetpunt van 7.6cm/jaar, 10-15cm/jaar en ongeveer 25cm/jaar in de laagste delen. Dit eerste sediment is cruciaal om een goeie kreekontwikkeling te kunnen verkrijgen wat te zien is in 2017 en vooral 2018 metingen op de raai en het vastpunt van WMa beïnvloedt aan de rand van een nieuwe kreek.

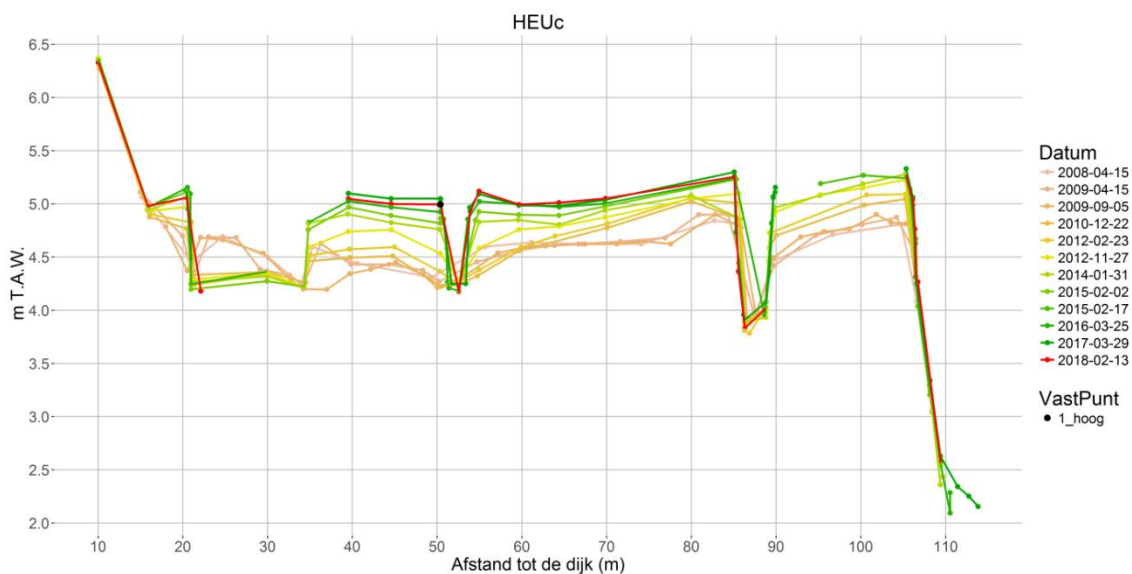


Figuur 13-5. Kreekontwikkeling (orthofoto: maart 2017) met de korte westelijk WMa-raai en een oostelijke WM-raai met aanduiding van vaste punten (wit='laag'; orange='middelhoog'; bruin='hoog')

13.3.1.7 Heusden (HEUc-noordelijk)

Karakteristiek: NOP-gebied & oude slikgrens: 106.7 m

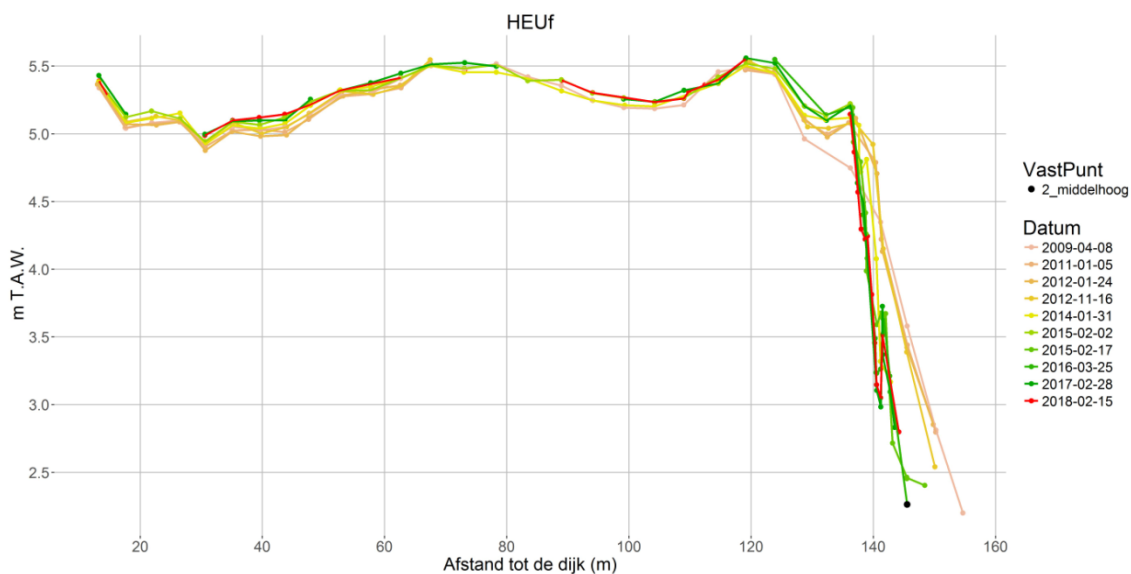
NOP & slikevolutie: In het NOP-gebied blijft sedimentatie optreden; de kreken worden meer uitgesproken. Tussen 20-35 m trad tussen september 2009 en december 2010 een sterke bodemdaling op ten gevolge van een kreekverlegging. Tot begin 2015 bleef de zone tussen twee kreken (35-52 m) een open slik. Nadien groeide deze zone volledig dicht. Het slik nabij de laagwaterlijn groeide in 2016 één jaar aan waarna het opnieuw erodeerde.



Heusden (HEUf-zuid)

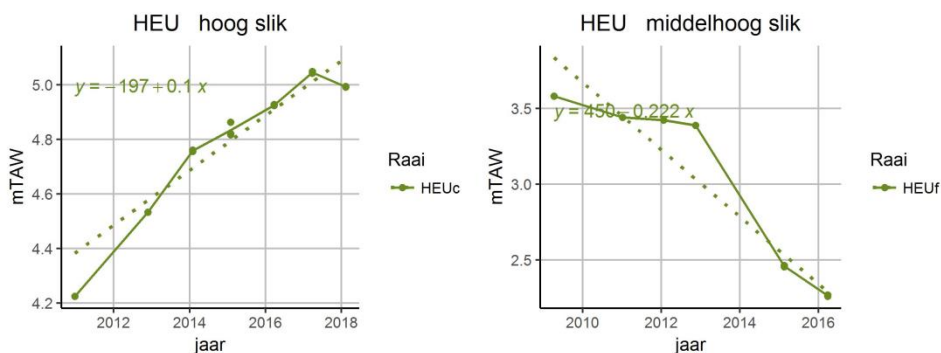
Karakteristiek: NOP-gebied: grens slik/oude dijkvoet rond 120 m, schorklif: 136.9m;

Slikevolutie: De sedimentatie in het zuidelijk NOP-gebied is minder en vertraagd. Het oud slik is na de zandwinning in de hoofdgeul (najaar 2014) sterk verlaagd. Dit ging gepaard met een terugschrijdende erosie van de schorrand van circa 6.9m sinds 2012 (Figuur 13-6. Terugschrijdende schorrand HEUf). Hierna werd de schor-slikovergang steiler en erodeerde het niet gecompacteerd slib ter hoogte van 141 m.

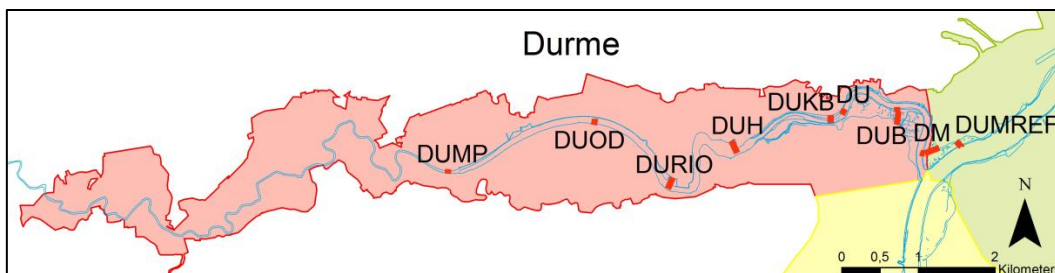


Figuur 13-6. Terugschrijdende schorrand HEUf.

Evolutie vast meetpunt: Op het vast meetpunt in het NOPgebied op raai HEUc en gelegen aan de oever van een kreek, is een sedimenterende trend van 10cm/jaar zichtbaar. Op zuidelijke raai HEUf vertoont schorrand en slik een eroderende trend van 22cm/jaar met de hoogste erosiesnelheid in 2013 (38 cm/jaar). In recente jaren is het vast punt van HEUf niet meer meetbaar.



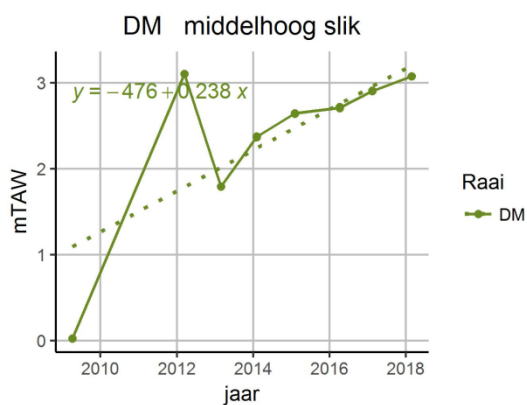
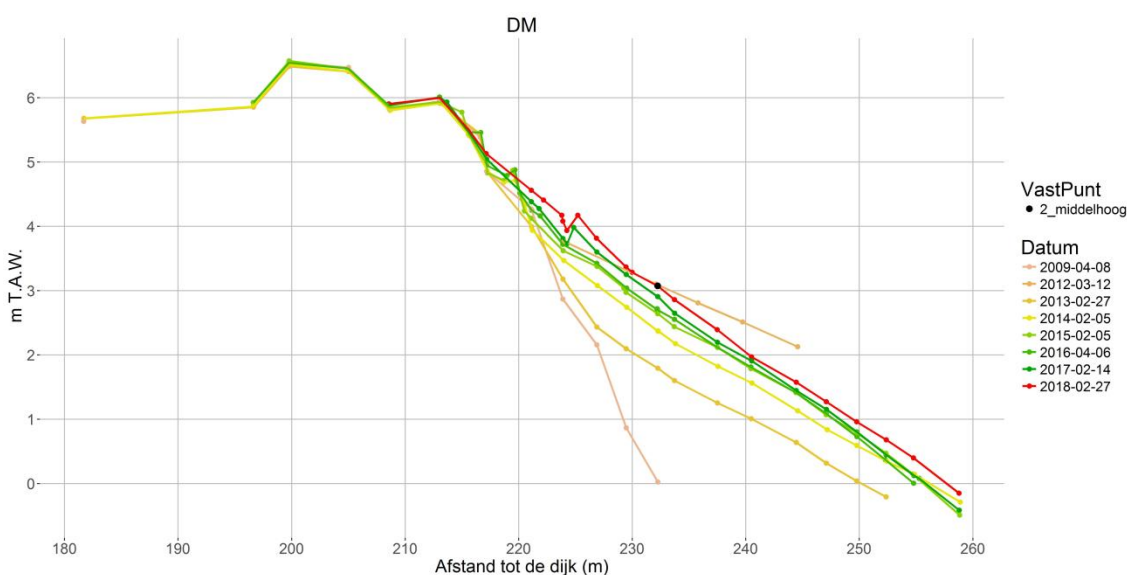
13.3.2 Durme



13.3.2.1 Durmemonding (DM)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 222.2m

Slikevolutie: Tussen 2009 en 2012 sedimenteerde het slik heel sterk. Zandwinning in 2012 op de Durme verlaagde het profiel in februari 2013. Nadien treedt een homogeen sedimentatie van het ganze slik. In 2015 ontstond aan de schorrand een kreek (op ~218m) die opschuift richting laagwater.

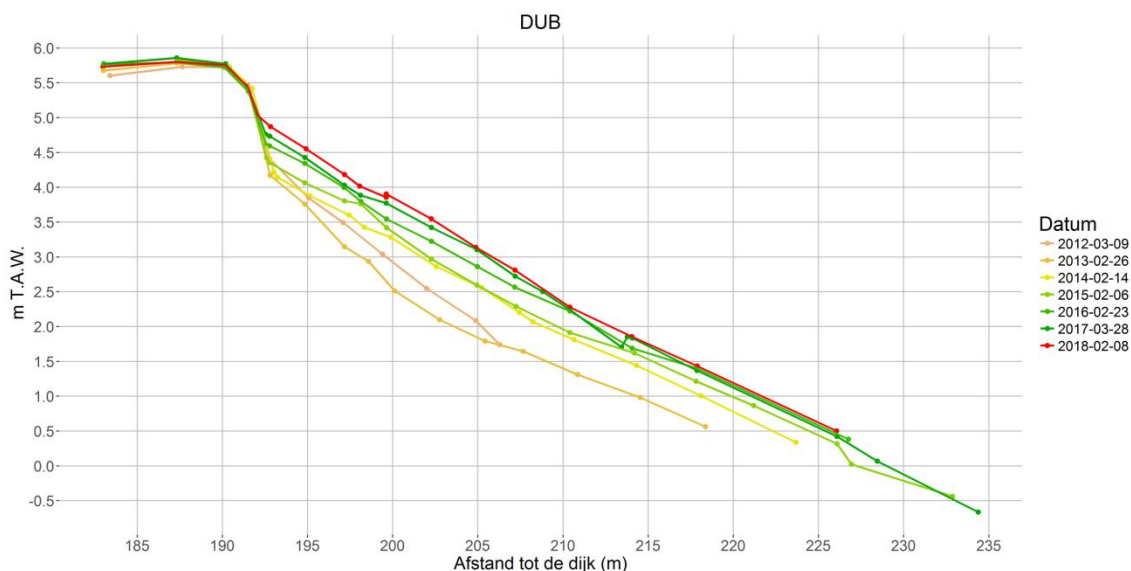


Evolutie vast meetpunt: Het vast meetpunt vertoont globaal een sedimenterende trend van 24cm/jaar. Afwijkend is de initiële sterke sedimentatiepiek tussen 2009 en 2012 en de terugzetting tussen 2012 en 2013 door de zandwinning.

13.3.2.2 Durme – Bunt(DUB)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 192.84 m

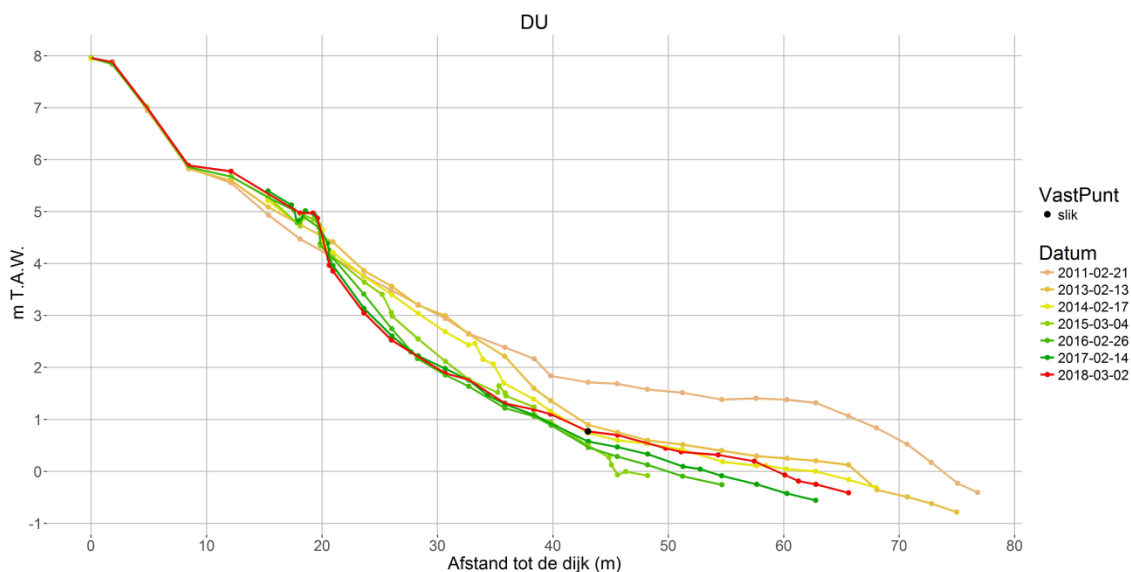
Slikevolutie: Tussen 2012 en 2013 trad een verlaging op door de zandwinning/baggerwerken, waarna het slik geleidelijk sedimenteert. Af en toe snijdt een kreek het profiel zoals in 2016 op een afstand van 213m wat in 2017 opnieuw opvult.



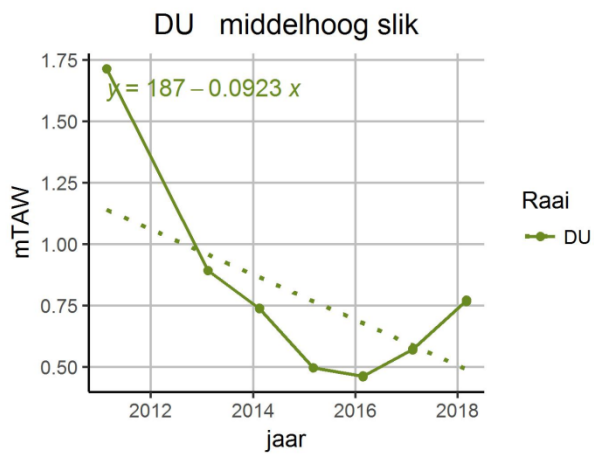
13.3.2.3 Durme – klein broek(DU)

Karakteristiek: Schor-slikgrens: 20.6m

Slikevolutie: Tussen 2011 en 2015 verlaagde het middelhoog en laag slik sterk ten gevolge van de zandwinning van juli 2012. Na 2015 trad nog een beperkte erosie op het middelhoog slik. Het laag slik sedimenteert opnieuw sedert 2016.



Evolutie vast meetpunt:

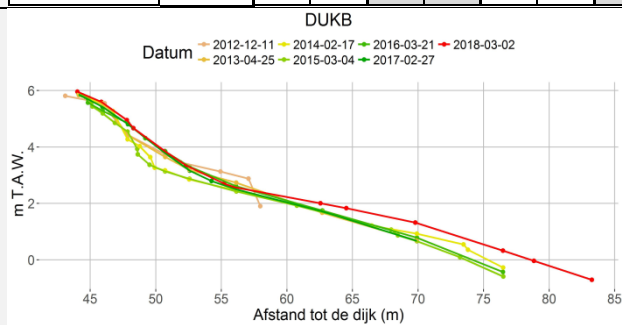


Op basis van het vast meetpunt is een sterk eroderende trend zichtbaar van 16cm/jr met hoogste snelheden van 25 cm/jaar (2011-2013 t.g.v. de zandwinning). Na 2016 keert deze trend en treedt sedimentatie op.

INTERMEZZO RIVIERHERSTEL DURME

In kader van rivierherstel Durme, worden baggerwerken uitgevoerd in de Durme om de gravitaire waterafvoer van de vallei mogelijk te houden. Om de effecten van de baggerwerken te schetsen worden sinds 2011 extra meetraaien opgevolgd. De baggerwerken resulteerden in een steiler slik en het eroderen van de schoroevers. Vanaf 2016 is op de meeste locaties opnieuw een sedimentatie van de slikken waar te nemen. De volgende raaien geven plaatselijk de hoogteveranderingen weer tussen de campagnes van 2011 en 2017.

Punten per raai		C11		C12		C13		C14		C15		C16		C17	
Saliniteitszone	Raai code	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC	SL	SC
	DUKB			9	27	12	4	10	14	6	20	7	4	10	5
	DUH	9	21	13	25	19	4	12	10	10	30	13	5	13	5
	DUMP	8	9	7	11	12	4	5	18	7	5	12	3	12	2
	DUOD	7	5	6	12	7	5	4	14	6	15	9	12	11	5
	DURIO			18	46	17	3	13		14	25	14	7	13	6

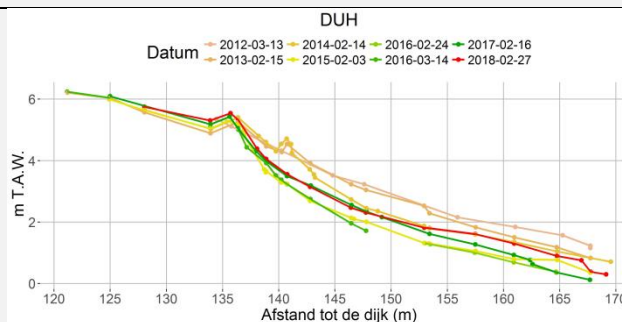


Karakteristiek: Schor-slikgrens: 48.3 m

Slikevolutie: Tussen december 2012 en april 2013 vervlakte het profiel. Na het herstelproject erodeerde het slik aan de schorrand. In 2014 bleef het slik stabiel, waarna het profiel opnieuw vervlakte. In 2017 trad sterke sedimentatie op met sterke laterale groei van het slik.

Hellingevolutie:

Jaar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Helling %	-	15,4	15,5	14,5	16,6	15,5	15,3

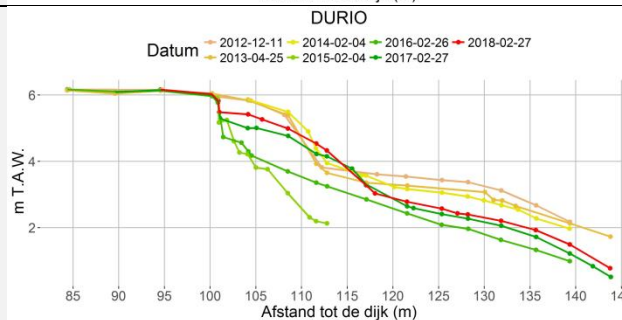


Karakteristiek: Schor-slikgrens: 138 m

Slikevolutie: Tussen 2014 en 2015 is de schorrand afgegraven. Sinds maart 2016 sedimenteert het slik weer

Hellingevolutie:

Jaar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Helling%	12,4	14,2	12,7	10,7	12,3	13,4	12,4

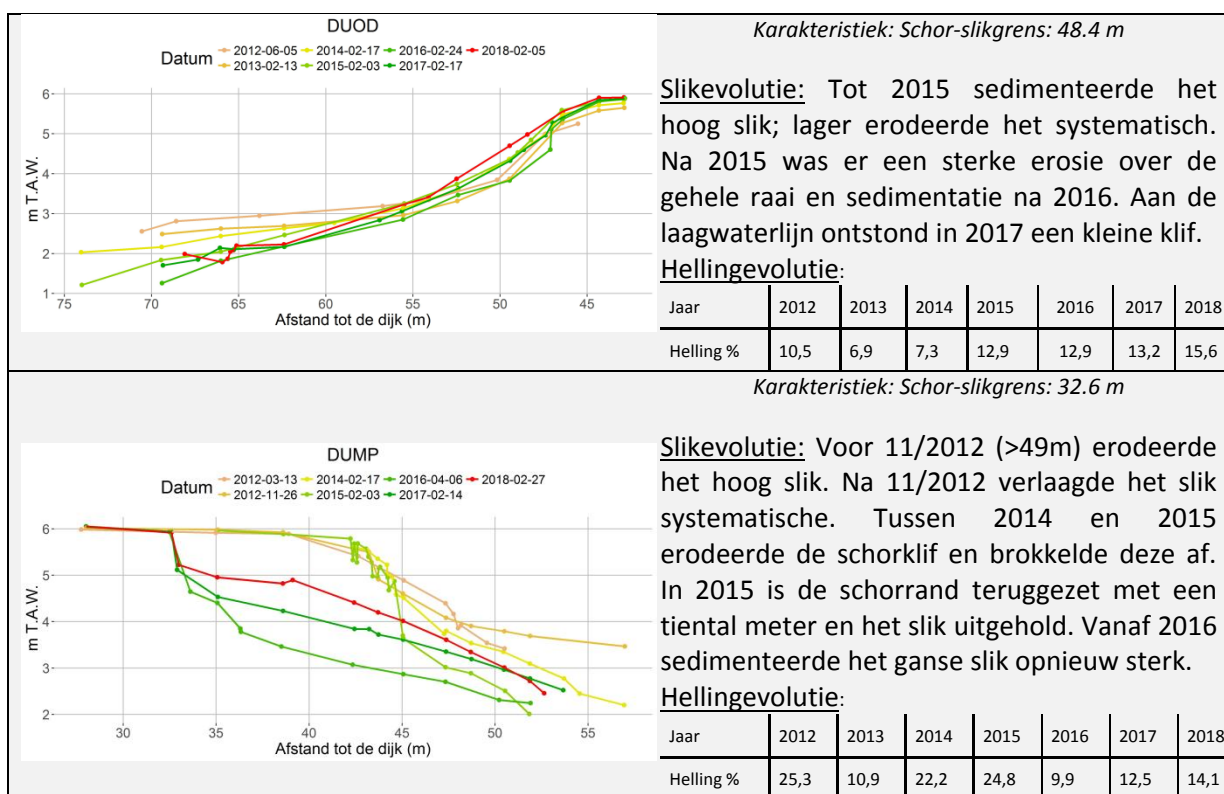


Karakteristiek: Schor-slikgrens: 105.7 m

Slikevolutie: Tussen december 2012 en februari 2014 erodeerde het slik. Na februari 2014 is een tiental meter schor en slik afgegraven. Tussen 2015 en 2018 is er opnieuw sedimentatie op het slik.

Hellingevolutie:

Jaar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Helling %	6,1	6,8	8,7	30,8	9,9	12,2	12



13.4 Referenties

Meire, P. & T. Maris. 2008. MONEOS. Geïntegreerde monitoring van het Scheldeestuarium. Rapport ECOBE 08-R-113. Universiteit Antwerpen, Antwerpen

Van Braeckel A., Elsen R. & Van den Bergh E. (2014). MONEOS – Geomorfologie. Hoogteraaien 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.

Van Braeckel A., Elsen R., Terrie T. & De Beukelaer J (2017). Sedimentatie en erosie op punten en raaien. p 159-215 in *Van Ryckegem, Gunther ; Van Braeckel, Alexander ; Elsen, Ruben ; Speybroeck, Jeroen ; Vandevoorde, Bart ; Mertens, Wim ; Breine, Jan ; Spanoghe, Geert ; Buerms, Dimitri ; De Beukelaer, Joram ; De Regge, Nico ; Hessel, Kenny ; Soors, Jan ; Terrie, Thomas ; Van Lierop, Frederic ; Van den Bergh, Erika. 2017. MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2016 : Monitoringoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek; 37; Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. 217 blz.*

