

PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta Perceel Vis: Jaarrapport 2010

I.Y.M. Tulp, C.J.G. van Damme, D.M. Beare & S.M. Bierman
Rapport C029/12



Dit rapport is ook gepubliceerd als onderdeel van het
Deltares rapport 'Jaarrapport 2010 PMR monitoring
natuurcompensatie Voordelta Deel B' rapport nummer
1200672-000-ZKS-0023

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:	Deltares
	Rotterdamseweg185
	2629 HD Delft

Publicatiedatum:	22 Maart 2012
------------------	---------------

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68
1970 AB IJmuiden
Phone: +31 (0)317 48 09
00
Fax: +31 (0)317 48 73 26
E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 77
4400 AB Yerseke
Phone: +31 (0)317 48 09
00
Fax: +31 (0)317 48 73 59
E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 57
1780 AB Den Helder
Phone: +31 (0)317 48 09
00
Fax: +31 (0)223 63 06 87
E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 167
1790 AD Den Burg Texel
Phone: +31 (0)317 48 09 00
Fax: +31 (0)317 48 73 62
E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

© 2011 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V12.2

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
2.	Methoden	6
	2.1 Visbemonstering	6
	2.2 Maagbemonstering	6
	2.3 Biologische data	7
	2.4 Conditie	7
	2.5 Groei en overleving	8
	2.6 Bemonsteringsgebied	8
	2.7 Metingen in lange termijn perspectief	10
3.	Surveys 2010	11
4.	Resultaten	13
	4.1 Abiotische gegevens	13
	4.2 Verspreiding	14
	4.3 Lengte-frequentieverdelingen	32
	4.4 Conditie	52
	4.5 Metingen in lange termijn perspectief	54
	4.6 Dieet	55
5.	Vergelijking To en T1 (en T2) metingen	59
	5.1 Aanpak 1: Schattingen van dichtheden per soort per gebied per jaar	60
	5.2 Aanpak 2: Veranderingen in gepaarde waarnemingen per gebied	65
	5.3 Resultaten aanpak 1: Schattingen van dichtheden per soort per gebied per jaar	66
	5.4 Resultaten Aanpak 2: Veranderingen in gepaarde waarnemingen per gebied	72
6.	De monitoring in 2011 – 2013	80
7.	Kwaliteitsborging	81
8.	Referenties	82
	Bijlage 1. Treklijst 2010	1

1. Inleiding

Het onderzoek aan vis binnen Perceel 2 van het Compensatiemonitoringsprogramma Maasvlakte 2 is bedoeld om het effect van de compensatiemaatregelen in de Voordelta (de instelling van het Bodembeschermingsgebied) op vis en de visgemeenschap te bestuderen en om de onderzoeksvraag te beantwoorden of veranderingen in de visgemeenschap gerelateerd kunnen worden aan veranderingen in het benthos als gevolg van de instelling van het Bodembeschermingsgebied.

In juni 2008 is een Bodembeschermingsgebied ingesteld als compensatie voor de negatieve effecten (verlies habitat type 1110) door de aanleg van de Tweede Maasvlakte. Naar verwachting zal de instelling van dit gebied leiden tot een lokale toename van de biomassa van het benthos. De doelstelling van het onderzoek in Perceel Vis is vast te stellen welke veranderingen er hierdoor optreden in de visgemeenschap. Tevens zal worden nagegaan welk effect mogelijke andere veranderingen, zoals bijvoorbeeld in de dichtheid en soortensamenstelling van het benthos in het Bodembeschermingsgebied, hebben op de visgemeenschap in dit gebied en in hoeverre veranderingen in benthos en vis aan elkaar gerelateerd zijn.

Zowel in 2005 als in 2007 zijn nulmetingen gedaan voor demersale vis (i.e. bodemvis) door middel van bemonsteringen in het voorjaar (mei en juni) en nazomer (augustus, hierna genoemd najaar, in lijn met voorgaande rapportages). Het onderzoek is uitgevoerd met een garnalenkor aan boord van het onderzoeksvaartuig 'Luctor' en in 2005 ook met een commercieel vistuig voor platvis (aan boord van de 'GO58'). Na 2005 heeft het onderzoek zich gericht op juveniele vis en kleine vissoorten en is de bemonstering met de 'GO58', die vooral gericht was op grotere (maatse) exemplaren van commerciële vissoorten, vervallen. Het effect van de instelling van het bodembeschermingsgebied op de demersale visfauna wordt onderzocht door middel van bemonsteringen met een garnalenkor in de jaren 2009-2013.

In deze rapportage worden bevindingen gepresenteerd van de bemonsteringen in het tweede jaar na de instelling van het bodembeschermingsgebied (2008), in het voorjaar en najaar van 2010. Daarnaast worden ook de dieetgegevens uit 2009 gepresenteerd, die nog niet eerder gerapporteerd zijn. Dit is in de eerste plaats een datarapport, waarin nog geen uitvoerige analyses met betrekking tot het effect van het instellen van het bodembeschermingsgebied uitgevoerd zullen worden. Slechts een eerste verkennende vergelijking zal gemaakt worden tussen de metingen (dichtheden, dieet, conditie) uit de T_1 (2009 en 2010) en de T_0 (2005 en 2007).

NB: Dit rapport is ook gepubliceerd als onderdeel van het Deltares rapport 'Jaarrapport 2010 PMR monitoring natuurcompensatie Voordelta Deel B' rapport nummer 1200672-000-ZKS-0023

Het tijdschema voor het perceel Vis uit het Plan van Aanpak PMR monitoring natuurcompensatie Voordelta (Holzhauer, 2009) is als volgt:

Activiteit		2009				2010				2011				2012				2013				
Vis																						
Survey 1	Voorbereiding		x					x				x			x			x				
	Luctor survey 1			x	x				x	x			x	x				x	x			
	Maaganalyse				x	x	x			x	x	x				x	x	x	x			
	Leeftijdsbepaling				x	x	x			X	x	x				x	x	x	x			
	Database						x						x					x	x			
Survey 2	Voorbereiding			x					X													
	Luctor survey 2				x	x				x	x											
	Maaganalyse					x	x	x							x		x	X				
	Leeftijdsbepaling					x	x	x							x		x	x				
	Database							x														
	Aanleveren database							x					x									
	Datanalyse																					
Analyse			x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x		x	x			
Habitatmodel																			x	x	x	
Poweranalyse																						
Rapport					x	x																
Review						x															x	x
overleg																						x
Development	Development		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	Use																					
Rapportage	PVA																					
	Q-rapportage																					
	Jaarrapportage																					
	Interim rapportage																					
	Eindrapportage																					

2. Methoden

2.1 Visbemonstering

Het bemonsteringsprogramma in 2010 omvatte de uitvoering van twee surveys in voorjaar en najaar 2010 met het onderzoeksvaartuig 'Luctor'. De bevissing is uitgevoerd met een fijnmazige garnalenkor volgens de DFS standaardmethode om haring *Clupea harengus*, wijting *Merlangius merlangus*, kleine pieterman *Echiichthys vipera*, pitvis *Callionymus lyra*, grondels *Pomatoschistus spp*, bot *Platichthys flesus*, schar *Limanda limanda*, schol *Pleuronectes platessa*, tong *Solea solea* en dwergtong *Buglossidium luteum* en garnalen *Crangonidae* (waaronder de gewone garnaal *Crangon crangon*) te bemonsteren. Er is voor deze soorten gekozen omdat deze de meest abundante soorten zijn in de Voordelta. Voor de soorten schol, tong, schar, bot en wijting worden met deze methode voornamelijk 0 en 1-groep vissen gevangen. Van de overige soorten worden ook oudere individuen gevangen. Naast deze soorten worden ook alle andere vissoorten geregistreerd. Voor zandspieringen is er naast de garnalenkorsurvey ook informatie beschikbaar uit het perceel Benthos. Zandspiering wordt hierin met de bodemschaaf gevangen en de resultaten hiervan zullen hier ook gerapporteerd worden (geen gegevens beschikbaar uit de nulmeting, als vergelijking zijn de enige andere beschikbare gegevens uit de reguliere WOT benthosbemonstering uit 2002 gepresenteerd). De bemonsteringsmethode is identiek aan de methode gebruikt in 2005 (Tulp et al. 2006), 2007 en 2009. De standaard trekduur is 15 minuten. De vissnelheid bedraagt 2-3 knopen per uur. Tijdens de trekken zijn de dieptelijnen gevolgd, zodat tijdens elke trek de beviste diepte vrijwel constant was. Begintijd van een trek is het moment dat het vistuig de bodem bereikt, eindtijd van een trek is het moment waarop begonnen wordt het vistuig weer binnen te halen. Trekgegevens die genoteerd zijn, zijn tijd en positie aan het begin en eind van elke trek, beviste afstand, waterdiepte onder het schip, en windkracht (Beaufort). Er is tegelijkertijd met twee netten gevist, maar alleen de vangst van het stuurboordnet is in detail uitgezocht. De vangst van het andere net is alleen geheel verwerkt bij duidelijke schade aan het stuurboordnet. Een deel van de vangst van het bakboordnet is gebruikt voor het verzamelen van maaginhouden, of voor otolieten voor leeftijdsbepalingen. Vanwege praktische redenen aan boord zijn in principe uit de even trekken monsters verzameld voor de maaganalyse en uit de oneven trekken monsters voor leeftijd en conditie, zoals in 2005, 2007 en 2009. Tenzij sommige soorten niet in alle trekken voorkwamen, dan is van dit principe afgeweken. Tong en dwergtong foerageren 's nachts en daarom zijn van deze soorten alleen tijdens de eerste ochtendtrekken maagmonsters verzameld. Om een goed beeld van het gehele gebied te verkrijgen is er voor gezorgd dat de vissen die bemonsterd zijn niet allen uit dezelfde trek kwamen, maar verdeeld over meerdere diepe en ondiepe trekken. Na elke trek is van de vangst van beide netten een digitale foto gemaakt, om over enige informatie te beschikken met betrekking tot het aanwezige epibenthos. Van een deel van de trekken is het epibenthos wel helemaal uitgezocht, maar alleen als de tijd dit toeliet. Momenteel worden de gegevens van het epibenthos uitgewerkt maar deze opwerking is nog niet gereed voor het jaarrapport 2010 en zal in een later stadium gerapporteerd worden.

2.2 Maagbemonstering

Tijdens elk survey zijn voor vijf individuen per cm-klasse, per soort en per deelgebied de magen verzameld. Deze grootte gestructureerde dataverzameling is nodig omdat het dieet van vissen afhangt van de leeftijd (en grootte) van de vis. De magen zijn per trek individueel gelabeld, zodat de gegevens van de maaginhouden gerelateerd kunnen worden aan abiotische en biotische factoren op trekniveau. Voor de analyse van de maaginhouden zijn dezelfde methodes gebruikt als in 2005, 2007 en 2009. De verzamelde magen zijn opgeslagen in 4% formaldehyde en worden later in het lab geanalyseerd. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de vissoorten waar magen van verzameld zijn. Ten tijde van het schrijven van dit rapport waren de maaginhouden uit 2010 nog niet allemaal geanalyseerd. Daarom worden alleen de resultaten tot en met 2009 gepresenteerd. Bovendien wordt hier vooralsnog alleen in beschrijvende

vorm gerapporteerd. Een kwantitatieve, statistische analyse zal pas in het eindrapport worden uitgevoerd.

2.3 Biologische data

Omdat het vis-bemonsteringsprogramma vooral gericht is op vis van de 0- en 1-groep (d.w.z. vissen die zijn geboren in het jaar waarin het onderzoek wordt uitgevoerd, of in het jaar daarvoor) en op kleine vis (die wel ouder kan zijn) is het nodig om de leeftijd van de vis te bepalen. Tijdens elk survey is voor vijf individuen per cm-klasse, per soort in het bodembeschermingsgebied en voor drie individuen per cm-klasse, per soort in de referentiegebieden de leeftijd bepaald. De leeftijd wordt vastgesteld door het aantal groeizones in de otolieten te tellen, volgens standaard procedures van IMARES. De lengte-leeftijd sleutel geeft een nauwkeurige schatting van de fractie van een cm-klasse die hoort tot een bepaalde leeftijdsgroep. Omdat juveniele vis erg snel groeit, kunnen de lengte-leeftijdsleutels van week tot week variëren. Om te onderzoeken of het verband tussen lengte en leeftijd verschilt tussen verschillende gebieden, worden per soort aparte lengte-leeftijdsleutels gemaakt voor het bodembeschermingsgebied en de referentiegebieden.

Het geslacht van vissen wordt macroscopisch vastgesteld. De garnalenkor die tijdens de survey wordt gebruikt vangt echter vooral juveniele vis, waarvan de gonaden doorgaans nog niet ontwikkeld zijn. Voor de kleinere lengteklassen is het daarom niet altijd mogelijk gegevens over het geslacht te verzamelen. De leeftijdsgegevens van 2010 zijn nog niet allemaal beschikbaar en worden in een later stadium gerapporteerd. Omdat deze gegevens uit 2010 nog niet beschikbaar zijn, zijn er ook nog geen analyses met betrekking tot groei en overleving uitgewerkt.

Tabel 2.1 Verzamelde gegevens tijdens de bemonstering.

Soort	maaginhoud	gewicht	otolieten	geslacht en rijpheid
haring		X	X	X
wijting	X	X	X	X
kleine pieterman	X	X	X	X
pitvis	X	X	X	X
grondel	X			
schurftvis	X	X	X	X
bot	X	X	X	X
schar	X	X	X	X
schol	X	X	X	X
tong	X	X	X	X
dwergtong	X	X	X	X

2.4 Conditie

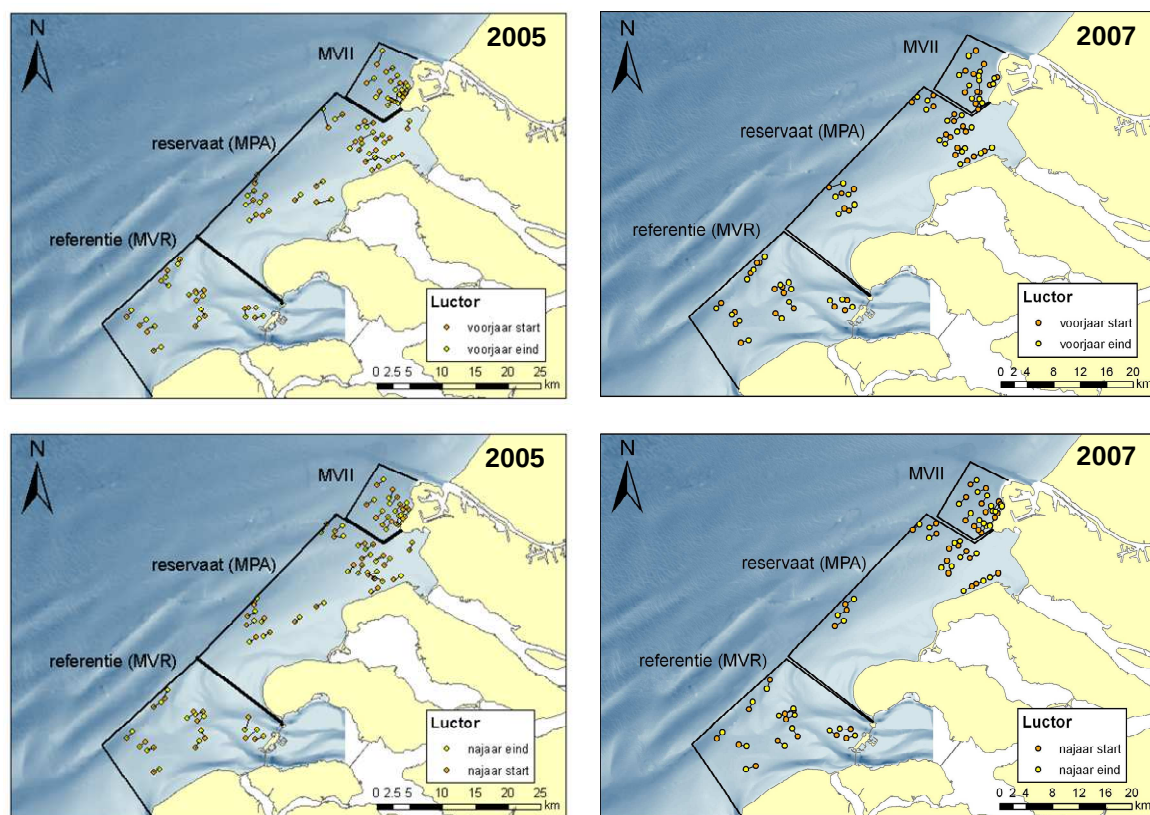
Naast het schatten van groei op basis van de lengtesamenstelling van de 0- en 1-groep van verschillende soorten, is ook de conditiefactor bepaald als proxy van lichaamsgroei. Deze factor ($\text{gewicht} / \text{lengte}^3$) kan gezien worden als een indicator van voedselbeschikbaarheid. Na de instelling van het bodembeschermingsgebied zou een verschil in conditiefactor tussen vis uit het bodembeschermingsgebied en de referentiegebieden kunnen wijzen op een verschil in voedselbeschikbaarheid (met als aanname dat de vissen hun voedsel ook in het gebied verzameld hebben waar ze gevangen zijn). Van alle vissen waarvan de otolieten zijn verzameld is ook het gewicht en de conditiefactor bepaald. In de huidige rapportage wordt vooralsnog alleen een beschrijving gegevens van de conditiefactoren in de diverse jaren en gebieden, zonder formele statistische toetsen.

2.5 Groei en overleving

Twee parameters die meegenomen zullen worden in de uiteindelijke evaluatie zijn groei en overleving van juveniele vis. Deze worden afgeleid uit vergelijking van voor- met najaarsgegevens en analyses van lengtes per leeftijdsgroep. Deze parameters zullen in deze tussentijdse evaluatie nog niet behandeld worden, omdat daar ook de leeftijdsaflezingsen bij nodig zijn en die zijn nog niet compleet voor 2010.

2.6 Bemonsteringsgebied

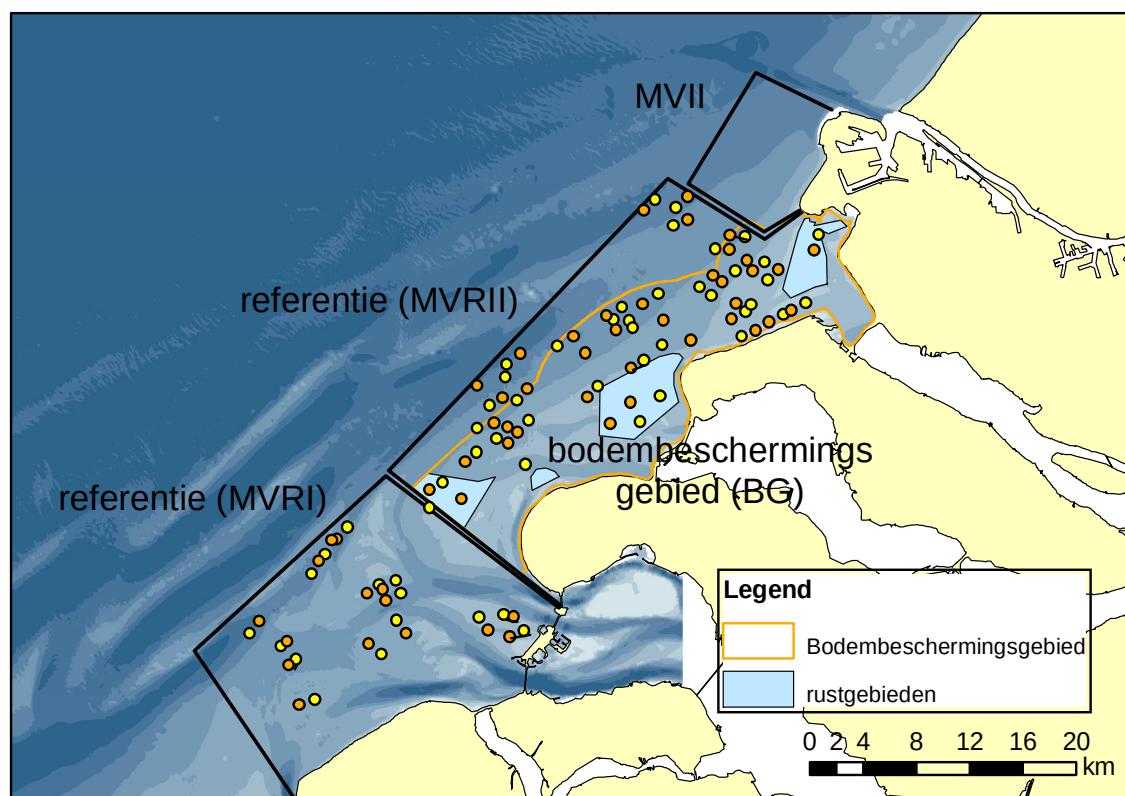
Evenals in 2005, 2007 en 2009 werd er naar gestreefd om zowel in het voor- en najaar 53 monsterpunten te bevissen. De T_0 metingen in 2005 en 2007 zijn uitgevoerd in het gebied van de Tweede Maasvlakte (MV2, 13 trekken), het zoekgebied voor het bodembeschermingsgebied (MPA, 25 trekken), waar het bodembeschermingsgebied dat in juni 2008 is ingesteld binnen valt, en in een meer naar het zuiden gelegen referentiegebied (15 trekken) Tulp et al. 2006; Couperus et al. 2008, Figuur 2.1). De trekken zijn gestratificeerd naar diepte. Elke diepte zone in elk gebied wordt een aantal keren bemonsterd, waarbij dat aantal bepaald is aan de hand van de verhouding van de oppervlakte van de verschillende dieptezones. De oorspronkelijke opzet had als doel gegevens te verzamelen die konden dienen als input voor een habitatmodel, en om direct de situatie voor en na de aanleg op trekniveau te kunnen vergelijken. Voor het habitatmodel is het van belang dat alle habitats bemonsterd worden. Vandaar dat het aantal trekken afhangt van de oppervlakte en er relatief veel trekken gepland zijn in het MPA gebied. Ook was van begin af aan duidelijk dat het bodembeschermingsgebied uiteindelijk slechts een deel van het zoekgebied zou gaan beslaan en een deel van de trekken buiten het gebied zou gaan vallen.



Figuur 2.1 Posities van de trekken met de 'Luctor' in voorjaar en najaar tijdens de surveys in 2005 en 2007. De coderingen zijn de oorspronkelijke coderingen voor de instelling van het bodembeschermingsgebied zoals gehanteerd in de rapportages over de nulmetingen.

Omdat in 2008 begonnen is met de landaanwinning in het gebied van de Tweede Maasvlakte, is er daarna geen bemonstering meer uitgevoerd in MV2. Het onderzoeksgebied voor de effectmetingen voor vis die in 2009-2013 worden uitgevoerd bestaat uit het bodembeschermingsgebied (BG) en het zuidelijker gelegen referentiegebied (MVRI, Figuur 2.2) en het tweede referentiegebied (MVRII), het gebied in het oorspronkelijke zoekgebied (MPA) dat niet binnen het bodembeschermingsgebied valt. Om een grotere resolutie te verkrijgen zijn in 2009 de 13 trekken uit het vroegere MV2 gebied toegevoegd aan de bemonstering van het bodembeschermingsgebied. Het totaal aantal trekken is daardoor 53 gebleven. De precisie van de resultaten uit deze 53 trekken varieert tussen 17.2% en 23.6% voor de abundantie per soort; voor het totale gewicht van de vis is de gerealiseerde precisie 13.4% (Dekker 2007). De precisie is daarbij berekend als de kleinste afwijking, die nog met voldoende betrouwbaarheid kan worden berekend ('the least significant difference'). Hierbij is een statistische betrouwbaarheid van 95% gehanteerd ($\alpha=0.05$).

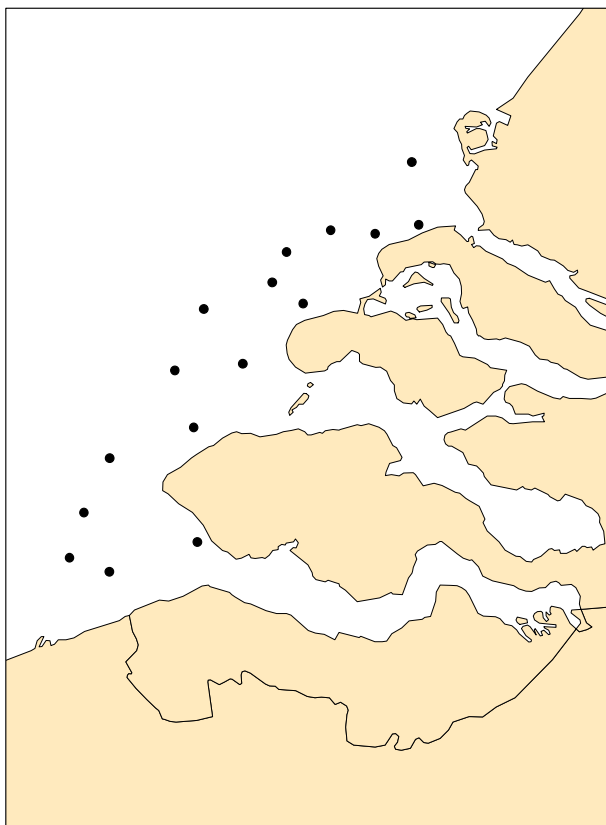
De 13 trekken van de inmiddels ingepolderde Tweede Maasvlakte (MV2) zijn zodanig herverdeeld over het bodembeschermingsgebied (Figuur 2.2 en Bijlage 1) dat in elk diepte-stratum even veel trekken zijn uitgevoerd. De posities van deze trekken zijn bepaald tijdens de survey in mei 2009. Omdat een aantal trekken uit het oorspronkelijke zoekgebied van het bodembeschermingsgebied precies op de rand vielen van de uiteindelijke grens van het bodembeschermingsgebied zijn enkele kleine aanpassingen gedaan. In totaal vallen zes trekken uit het oorspronkelijke zoekgebied nu buiten het bodembeschermingsgebied. Dit gebied wordt vanaf 2009 het tweede referentiegebied genoemd: MVRII. De gegevens van dit tweede referentiegebied zijn niet in alle analyses meegenomen in de huidige rapportage. Deze zes trekken liggen in de diepere delen en deze dieptezone ontbreekt in het ondiepe bodembeschermingsgebied.



Figuur 2.2 Posities van de trekken met de garnalenkor met de 'Luctor' in voorjaar en najaar tijdens de surveys in 2009 en 2010. De zwarte lijnen markeren de oorspronkelijke gebiedsgrenzen. De oranje lijn geeft het definitieve ingestelde bodembeschermingsgebied aan. De 6 trekken die in het oorspronkelijke zoekgebied voor het bodembeschermingsgebied lagen maar nu buiten die grens vallen, zijn nu gegroepeerd onder het tweede referentiegebied (MVRII).

2.7 Metingen in lange termijn perspectief

Om de metingen in de Voordelta in perspectief te plaatsen zijn de monsterpunten uit de Demersal Fish Survey (sinds 1970 uitgevoerd door IMARES) die in het gebied vallen (Figuur 2.3) opgewerkt tot een trend van gemiddelde dichtheden. Deze survey wordt jaarlijks in september/oktober uitgevoerd met hetzelfde tuig als gebruikt voor de PMR survey. Voor verdere informatie over deze survey wordt verwezen naar het IMARES survey handboek. Voor de trendanalyse is het programma Trendspotter gebruikt (Visser 2004).



Figuur 2.3 Posities van de trekken in de Voordelta met de garnalenkor uitgevoerd tijdens de jaarlijkse DFS survey in september.

3. Surveys 2010

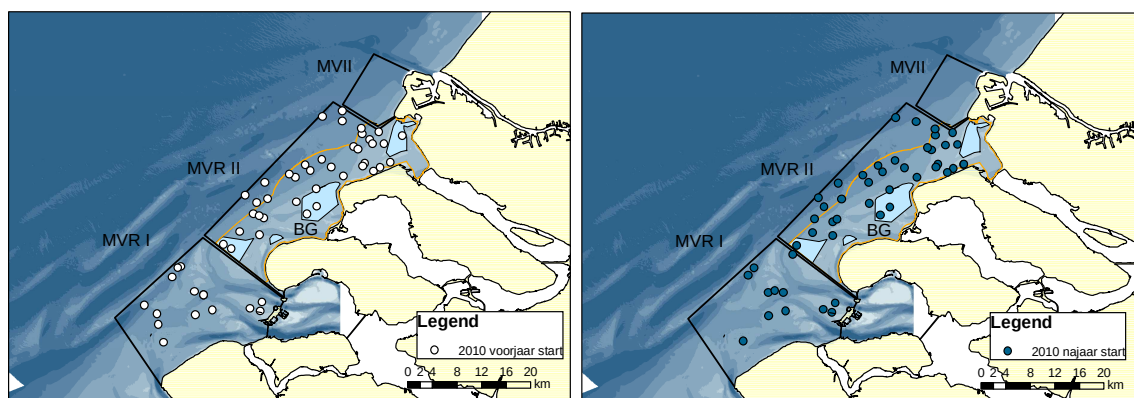
In 2010 zijn in overeenstemming met het plan van aanpak twee surveys uitgevoerd. In deze jaarrapportage wordt verslag gedaan van de uitvoering en eerste resultaten van de voor- en najaarsbemonstering van 2010. De gegevens uit de najaarsbemonstering zullen hier maar deels worden meegenomen omdat de survey te laat is afgerond om alle gegevens hier al te kunnen rapporteren.

Voor iedere survey worden er volgens de planning 32 trekken in het bodembeschermingsgebied uitgevoerd, 15 in het referentiegebied (MVII) en 6 in het tweede referentiegebied (MVRII). De voorjaarssurvey is uitgevoerd in week 20, 21, 22 en 23 (21 mei, 25 mei t/m 4 juni en 10 juni). Reisleider tijdens de survey was Marcel de Vries. De najaarssurvey is uitgevoerd in week 31-33 (2-13 augustus en 18 augustus). Reisleider was André Dijkman Dulkes.

In het voorjaar zijn alle 53 trekken uitgevoerd (Tabel 3.1 en Figuur 3.1). In het najaar zijn 4 trekken in het MVRI gebied en 1 trek in het MVRII gebied niet uitgevoerd in verband met de slechte weersomstandigheden. Van trek MPA_18A is de trektijd verkort tot 7.5 min omdat grote aantallen zeesterren verwacht werden op basis van resultaten uit eerdere surveys.

Tabel 3.1 Aantal uitgevoerde trekken per deelgebied in alle jaren. In 2010 was er een ongeldige trek in het bodembeschermingsgebied. Een trek is dubbel uitgevoerd, maar hier maar een keer meegeteld. De geldigheid van trekken is aangegeven met y (geldig) en n (ongeldig).

jaar	seizoen	geldig	BG	MV2	MVRI	MVRII
2005	voorjaar	y	19	13	15	5
		n	0	0	0	0
	najaar	y	18	13	14	6
		n	2	0	3	0
2007	voorjaar	y	14	11	15	5
		n	0	0	0	1
	najaar	y	9	13	13	6
		n	0	0	0	0
2009	voorjaar	y	31	0	15	6
		n	1	0	0	0
	najaar	y	31	0	15	6
		n	1	0	0	0
2010	voorjaar	y	32	0	15	6
		n	1	0	0	0
	najaar	y	31	0	11	5
		n	1	0	0	0



Figuur 3.1 Posities van de trekken met de garnalenkor met de Luctor tijdens de voorjaars- en najaarsbemonstering in 2010.

Tijdens de voorjaarsreis werden beide vistuigen op dinsdag 25 juni door vastlopen ernstig beschadigd. De sloffen (verticale steunen met glijvlakken aan beide zijden van het vistuig) werden hierdoor kromgetrokken. Een reparatiebedrijf kon deze schade snel herstellen. Evengoed ging een visdag verloren. CTD's en overig materiaal zijn niet beschadigd. Ook de netten zijn nauwelijks beschadigd mede door het aanbrengen van zgn. "sleeplappen" aan de onderzijde van de netten. Tijdens de najaarsreis is er tijdens een aantal trekken een beetje netschade ontstaan, dit kon ter plekke aan boord gerepareerd worden. Eenmaal is er een net verwisseld omdat de vangst om onduidelijke redenen niet kon doorstromen van het voornet naar het achternet (dit net wordt nu gerepareerd). Dit euvel was hiermee opgelost. De sloffen van beide tuigen waren vastgeroest. Met vereende krachten is ook dit probleem tijdens de survey verholpen. Nadat het net vervangen is liep de vangst door naar het achternet. Ook is station MPA_10a opnieuw bevestigd met het nieuwe net twee dagen nadat dit station met het oude net was bevestigd. De vangstsamenstelling op dit station was dezelfde, alleen was de vangst met het nieuwe net 5x zo groot in aantallen. Het is niet duidelijk of dit verschil in aantallen veroorzaakt is door het andere net of het feit dat er twee dagen tussen de vangsten zat, maar het vermoeden bestond dat het oude net niet goed bemonsterde. Het oude net met dezelfde ophanging is zowel in het voorjaar als de eerste trekken in het najaar 2010 gebruikt. Dit is mogelijk een bron van extra variatie. Om deze variatie te kunnen bepalen is het noodzakelijk dat een groot aantal trekken meerdere keren binnen zeer korte tijd bemonsterd worden. Binnen het huidige programma is dat niet mogelijk.

Van iedere trek zijn ook gegevens over temperatuur, diepte, saliniteit en turbiditeit verzameld met een CTD op het stuurboordnet en een verticale down-cast (afhankelijk van de diepte in een of twee keer naar de bodem en terug om genoeg metingen te verzamelen) aan het eind van iedere trek, waarbij er iedere 5 seconde één meting gedaan is bij het zetten en halen van de CTD. Deze metingen dienen als input voor het perceel abiotiek. Daarnaast zijn er tegelijk met de down-cast ook doorzichtmetingen gedaan met een Secchi-schijf.

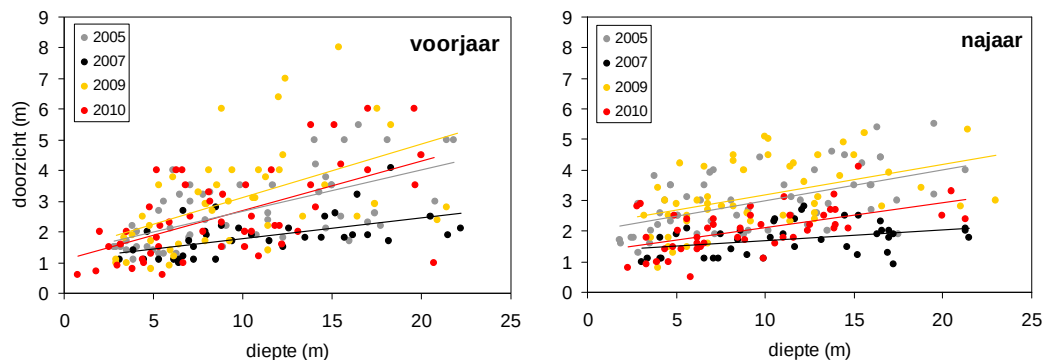
4. Resultaten

4.1 Abiotische gegevens

De gegevens van de CTD worden hier nog niet gepresenteerd, wel de doorzichtgegevens gemeten met de Secchi schijf. Net als in voorgaande jaren was het doorzicht op sommige posities meer dan 4 meter, vooral op de dieper gelegen trekken (Tabel 4.1 en Figuur 4.1) zowel in het bodembeschermingsgebied als in beide referentiegebieden. Een vergelijking tussen de jaren levert grote jaarverschillen in doorzicht op. Zo was het doorzicht in 2009 groter dan in de andere jaren en was 2007 het jaar met gemiddeld het laagste doorzicht. Dit is mogelijk een extra bron van variatie in visdichtheden.

Tabel 4.1 Gemiddeld doorzicht (gemeten met Secchi-schijf) in de bemonsterde gebieden tijdens de T_0 metingen, de T_1 en T_2 .

jaar	seizoen	BG	MV2	MVRI	MVRII
2005	voorjaar	1.9	2.1	3.7	4.3
	najaar	2.8	2.3	3.3	4.4
2007	voorjaar	1.7	2.6	1.5	1.9
	najaar	1.7	2.1	1.4	1.8
2009	voorjaar	2.9		3.4	2.7
	najaar	3.1		3.1	4.0
2010	voorjaar	1.8		3.8	3.3
	najaar	1.9		2.1	2.7



Figuur 4.1 Doorzicht (gemeten met Secchi-schijf) tijdens alle uitgevoerde trekken in de T_0 , de T_1 en de T_2 metingen. De lijnen zijn de jaar-specifieke lineaire regressielijnen.

4.2 Verspreiding

Tabel 4.2 geeft het overzicht van de aantallen bemonsterde vissen in 2010 waarvan lengte en gewicht bepaald zijn en otolieten en magen verzameld zijn. Otolieten voor leeftijdsbepaling worden op dit moment nog afgelezen. De verzamelde maaginhouden worden nog geanalyseerd.

Tabel 4.2 Overzicht aantallen gesneden vissen voor biometrische gegevens en maaganalyses tijdens de voor- en najaarsbemonstering in 2010.

seizoen		biometrie				magen			
	soort	BG	MVRI	MVRII	totaal	BG	MVRI	MVRII	totaal
voorjaar	wijting	105	8	22	135	51	4	12	67
	kleine pieterman	19	38	10	67	6	18	3	27
	pitvis	54	23	39	116	26	17	12	55
	grondel	18	12	9	39	18	12	9	39
	schurftvis	76	29	10	115	29	13	17	59
	schol	177	160	72	409	91	68	42	201
	schar	186	114	86	386	88	45	55	188
	bot	115	26	13	154	78	20	10	108
	tong	89	37	20	146	44	10	55	109
	dwergtong	46	20	11	77	19	7	6	32
	totaal	885	467	292	1644	450	214	221	885
najaar	wijting	66	14	43	123	14	32	6	52
	kleine pieterman	9	25	34	68	7	6	19	32
	pitvis	65	13	42	120	9	30	7	46
	grondel	28	13	7	48	13	28	7	48
	schurftvis	21	7	19	47	8	14	0	22
	schol	106	91	102	299	54	54	65	173
	schar	61	36	74	171	29	35	25	89
	bot	55	2	5	62	5	20	2	27
	tong	81	29	35	145	23	35	0	58
	dwergtong	30	5	28	63	3	0	0	3
	totaal	522	235	389	1146	165	254	131	550

In het bodembeschermingsgebied zijn meer soorten (Tabel 4.3) gevangen dan in de referentiegebieden. In het algemeen neemt de kans op het vangen van bijzondere soorten toe met het aantal trekken. In het bodembeschermingsgebied zijn meer trekken uitgevoerd dan in de referentiegebieden. De kans op het vangen van bijzondere soorten (die in lage aantallen voorkomen in de Voordelta) is dus hoger in het bodembeschermingsgebied, waardoor er meer soorten in dit gebied gevangen zijn. Er kunnen op basis van deze vergelijking daarom geen conclusies over soortenrijkdom getrokken worden. Met behulp van soorten accumulatie curven is een dergelijke vergelijking zinvoller en deze zal in de eindrapportage uitgevoerd worden.

Tabel 4.3 Totaal aantal gevangen soorten per gebied en jaar.

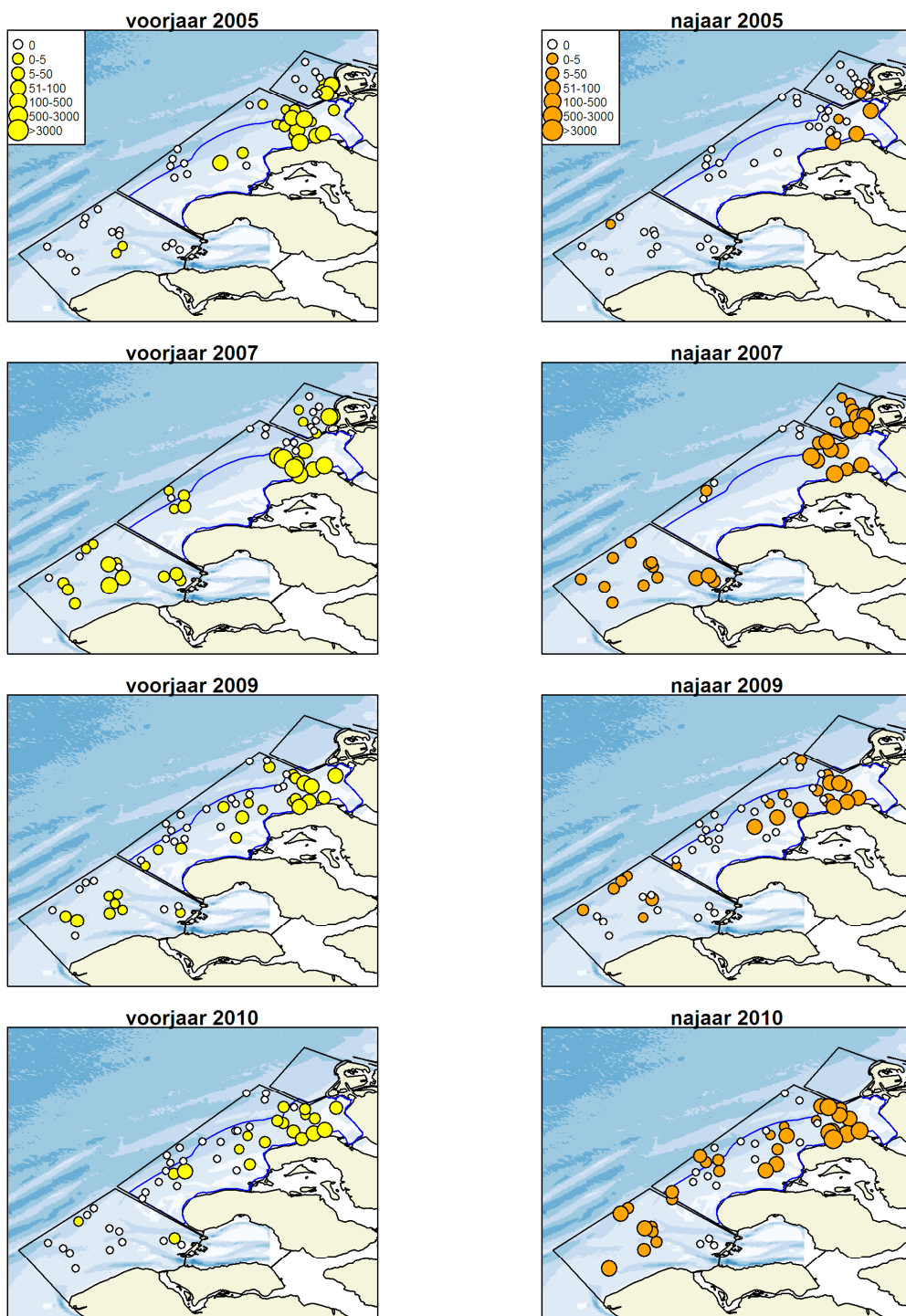
jaar	seizoen	BG	MVRI	MVRII
2005	voorjaar	32	29	23
	najaar	33	25	22
2007	voorjaar	36	37	30
	najaar	26	34	23
2009	voorjaar	41	35	21
	najaar	39	33	24
2010	voorjaar	39	26	22
	najaar	39	33	28

Verspreidingskaartjes voor de meest algemene soorten worden gegeven in Figuur 4.2 t/m 4.17. Deze kaartjes zijn niet bedoeld om een integraal beeld van de verspreiding te geven. Ze zijn daarvoor niet geschikt omdat de bemonsteringsopzet is gestratificeerd naar diepte en niet gebiedsdekkend is. Daarnaast is het gebruikte tuig suboptimaal voor pelagische soorten zoals haring, sprot *Sprattus sprattus* en zandspiering sp. De kaartjes geven wel een eerste indruk van de verspreiding in de verschillende jaren en seizoenen. Voor zandspiering geven we dichtheidskaartjes gebaseerd op de garnalenkorsurvey (Figuur 4.6) en de bodemschaaf (Figuur 4.17). Het eerste kaartje betreft vrijzwemmende zandspiering in mei en augustus, het tweede betreft ingegraven zandspiering in oktober.

De hoogste dichtheden werden in het algemeen waargenomen voor het Haringvliet en de Oosterschelde. Daarnaast laten veel soorten sterke jaar op jaarfluctuaties zien (zie daarvoor hoofdstuk 5). De dichtheden van grondels en garnaal zijn in de nazomer steevast hoger dan in het voorjaar. Voor de andere soorten is een dergelijk seizoenseffect niet zo duidelijk. Soorten die bijna altijd op alle stations worden gevangen zijn: gewone garnaal, grondel, schol en schar. Soorten die vooral gevangen zijn op de diepere stations zijn kleine pieterman, pitvis, schurftvis en dwergtong. Haring/sprot, wijting en in het voorjaar ook grondel en schol hebben een voorkeur voor de ondiepere zones. De zandspieringen uit de benthosbemonstering (Figuur 4.17) laten een heel andere verspreiding zien in 2002 (niet bemonsterd in de T₀ metingen, maar afkomstig uit het reguliere WOT benthosbemonstering) dan in 2009. Aangezien deze soort met name in het najaar vooral ingegraven leeft en een vrij sterke habitatvoorkeur heeft voor bepaald substraat (fijn zand) is dat tegen de verwachting.

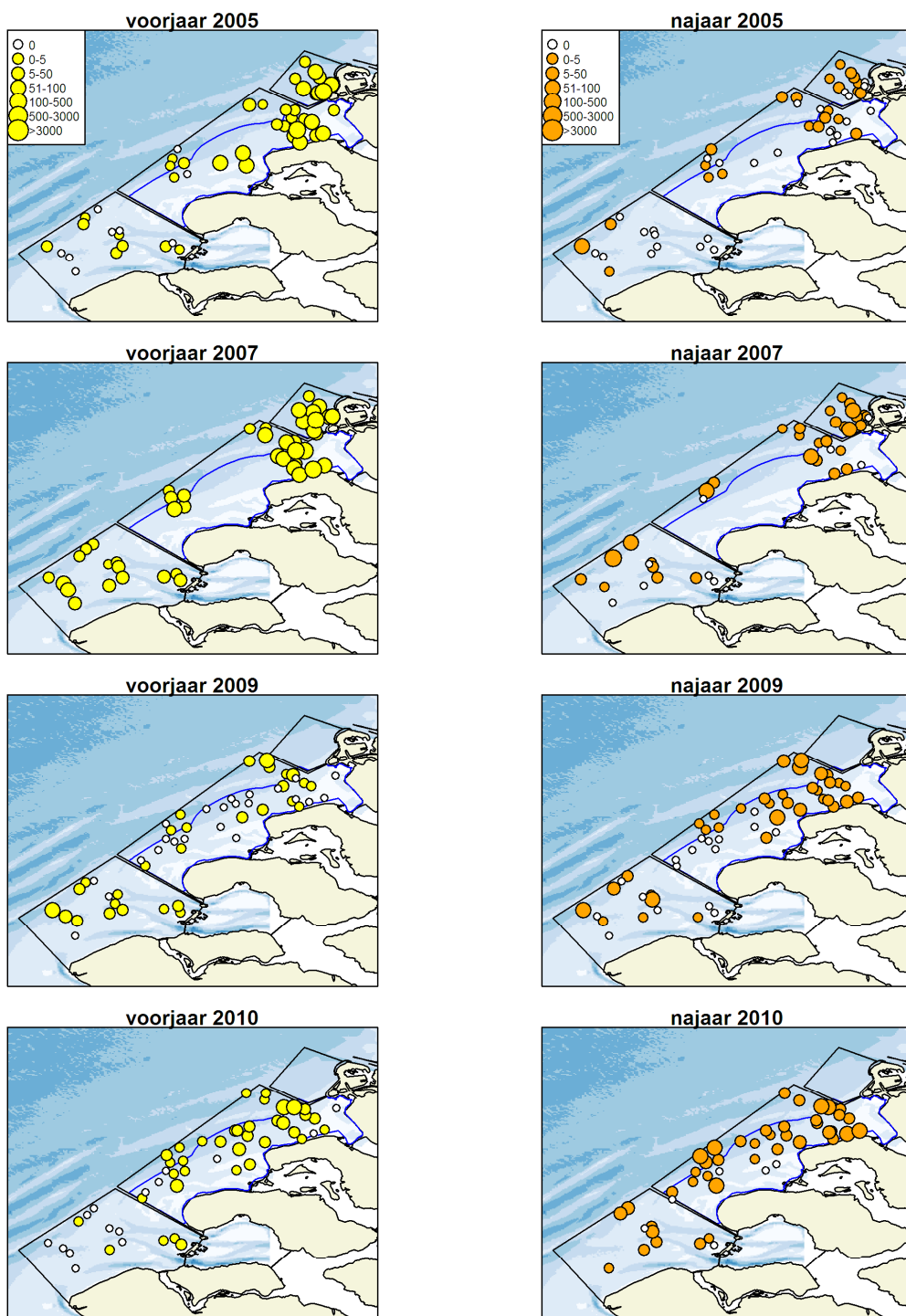
De verspreidingsgegevens zullen in de eindrapportage de basis vormen voor de habitat modellering waarin gepoogd zal worden het voorkomen van soorten te beschrijven aan de hand van habitatkarakteristieken. Het doel daarvan is om voor zoveel mogelijk variatie die veroorzaakt wordt door abiotische factoren te corrigeren tijdens de analyse van de veranderingen in de verschillende deelgebieden.

HaringSprot



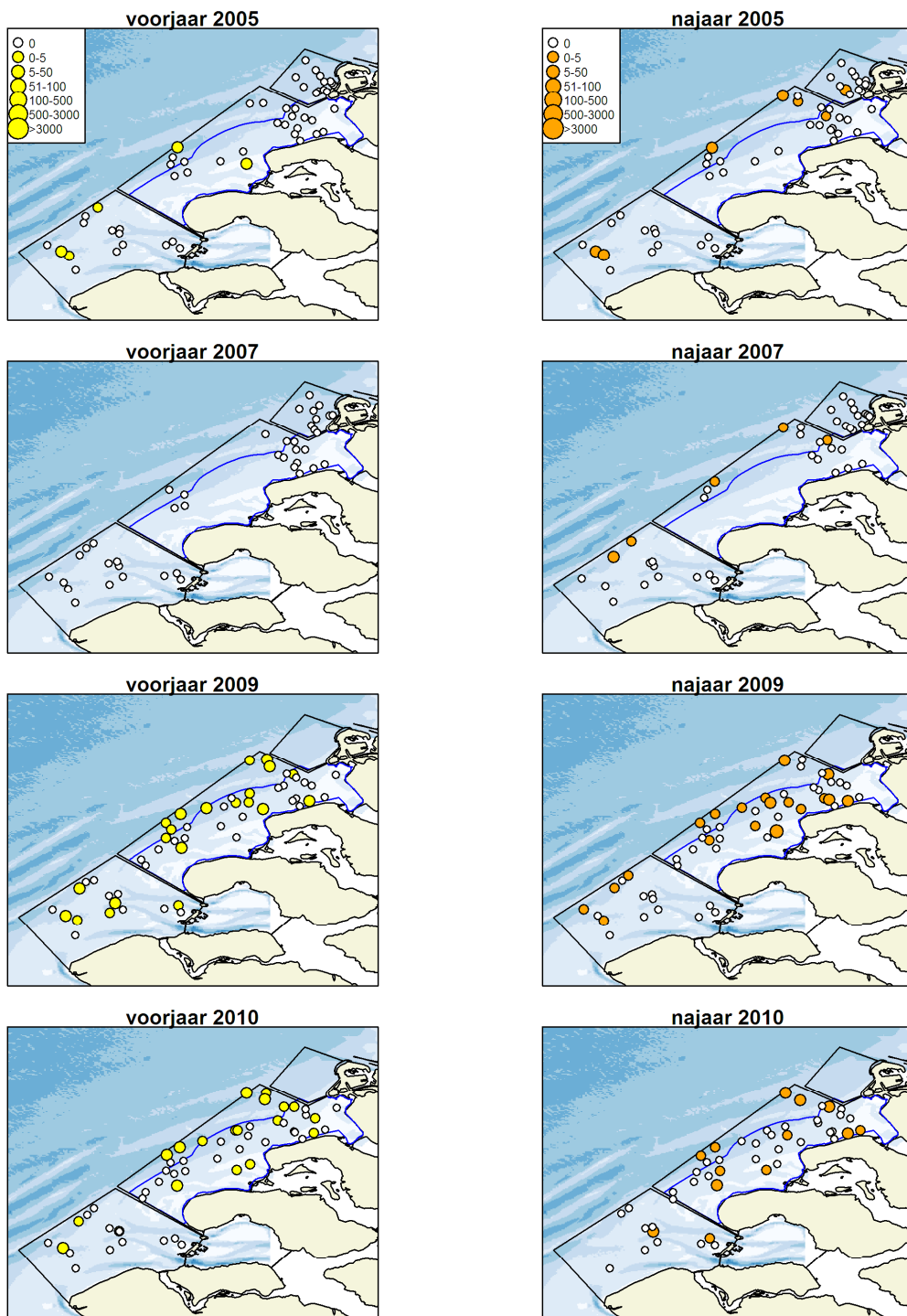
Figuur 4.2 Verspreiding van haring en sprot (dichtheden in n/10.000m²) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Wijting



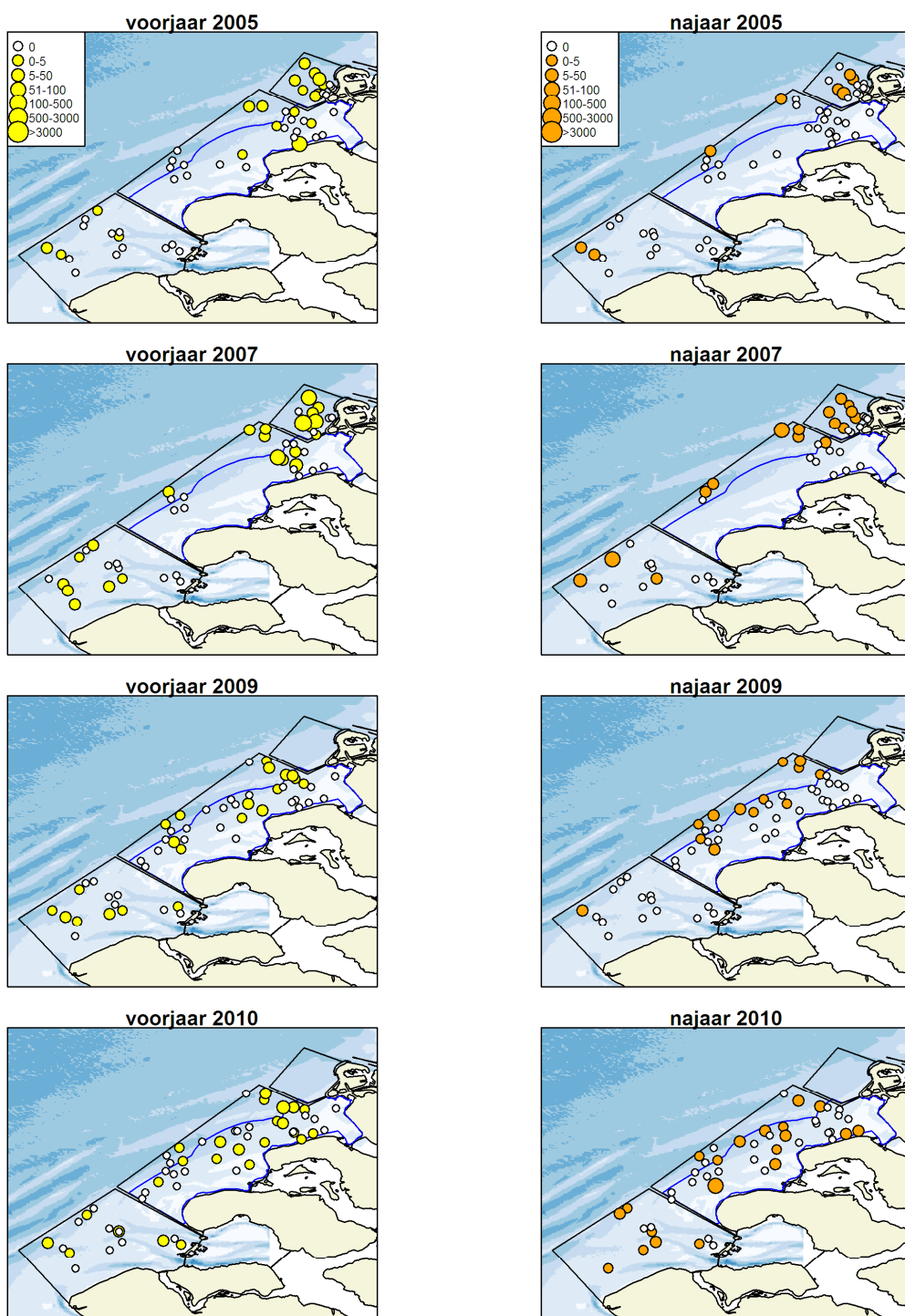
Figuur 4.3 Verspreiding van wijting (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Zeedonderpad



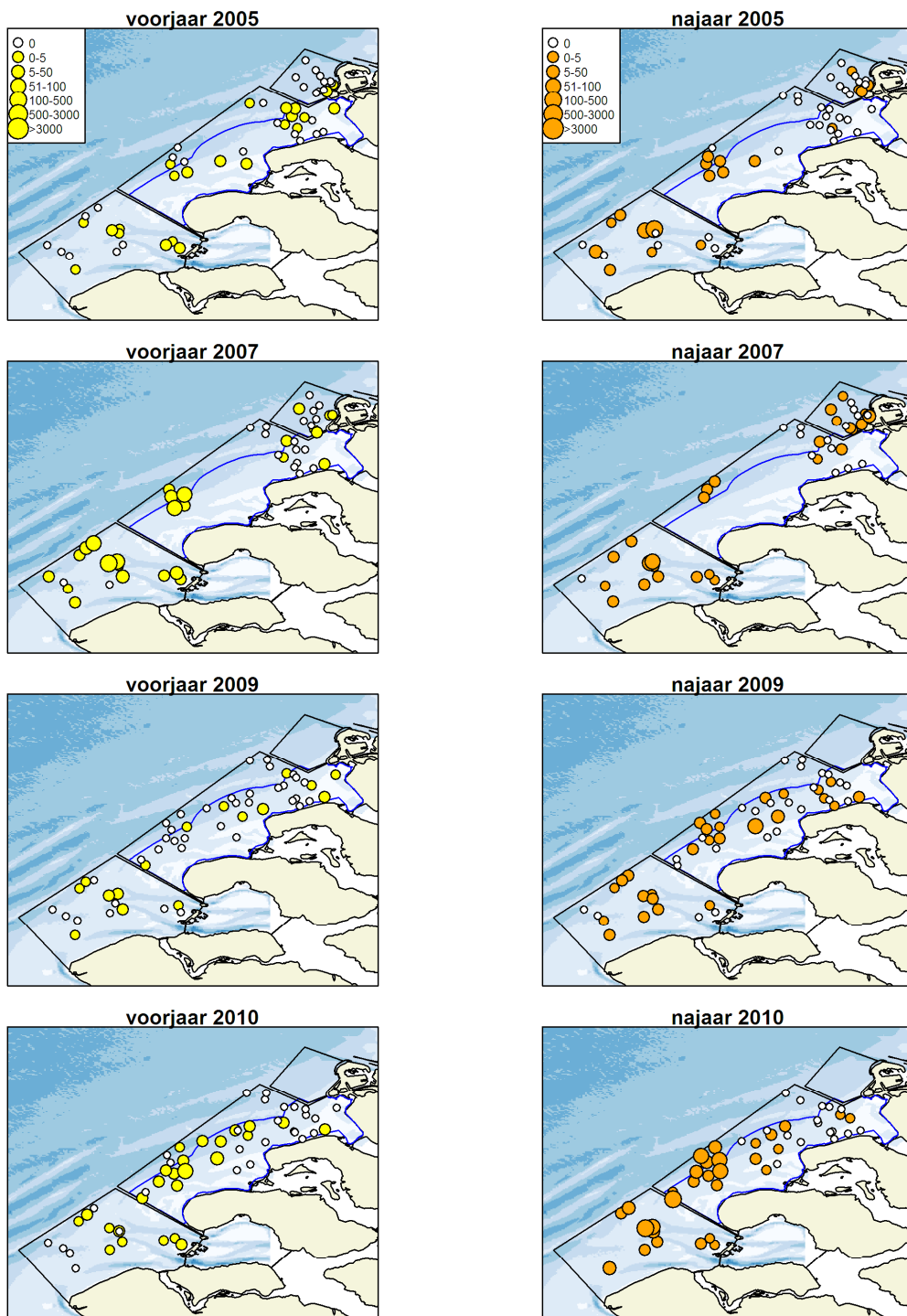
Figuur 4.4 Verspreiding van zeedonderpad *Myoxocephalus scorpius* (dichtheden in n/10.000m²) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Harnasmannetje



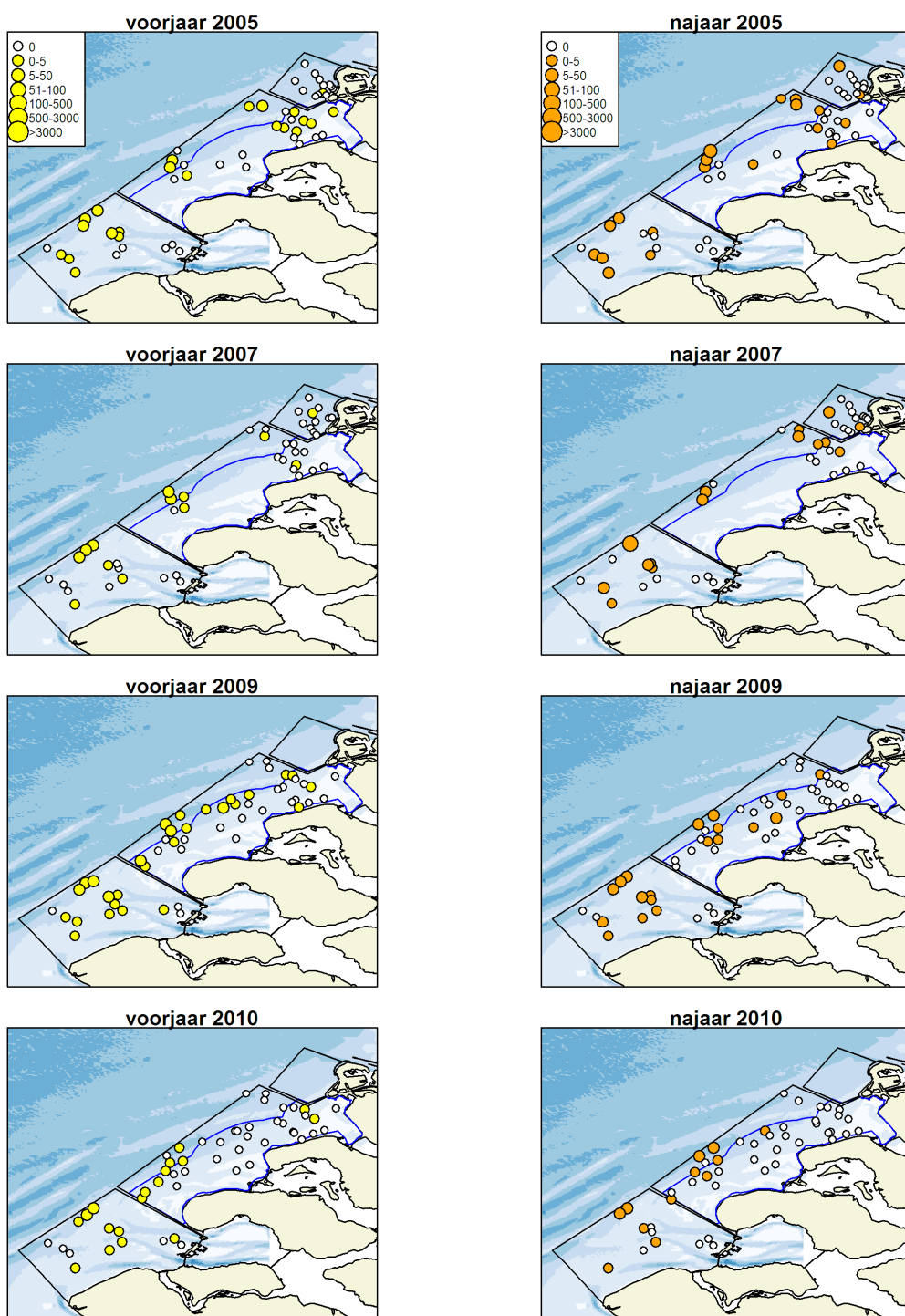
Figuur 4.5 Verspreiding van harnasmannetje *Agonus cataphractus* (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Zandspiering



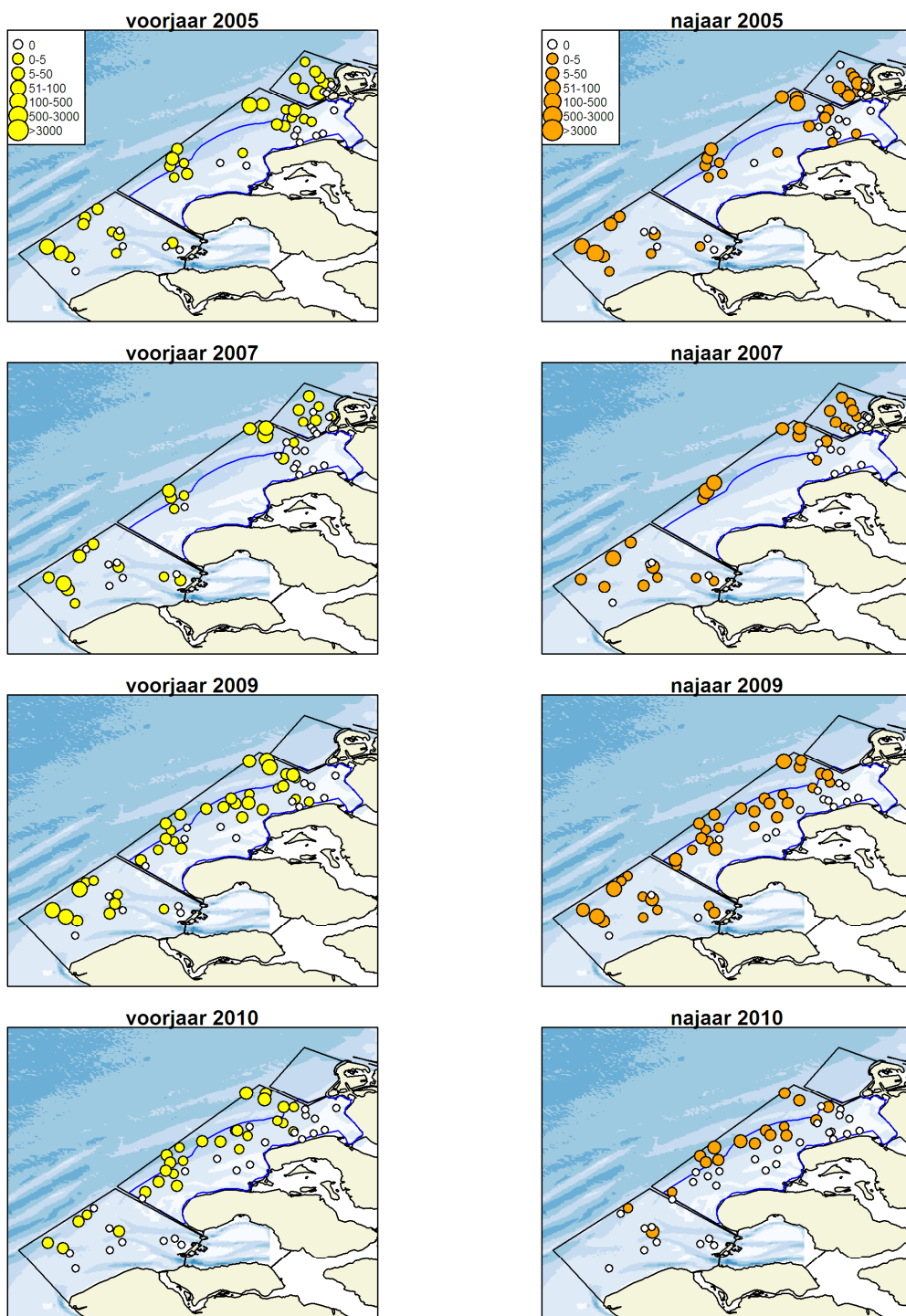
Figuur 4.6 Verspreiding van zandspieringen (alle soorten) (dichtheden in n/10.000m²) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Kleine pieterman



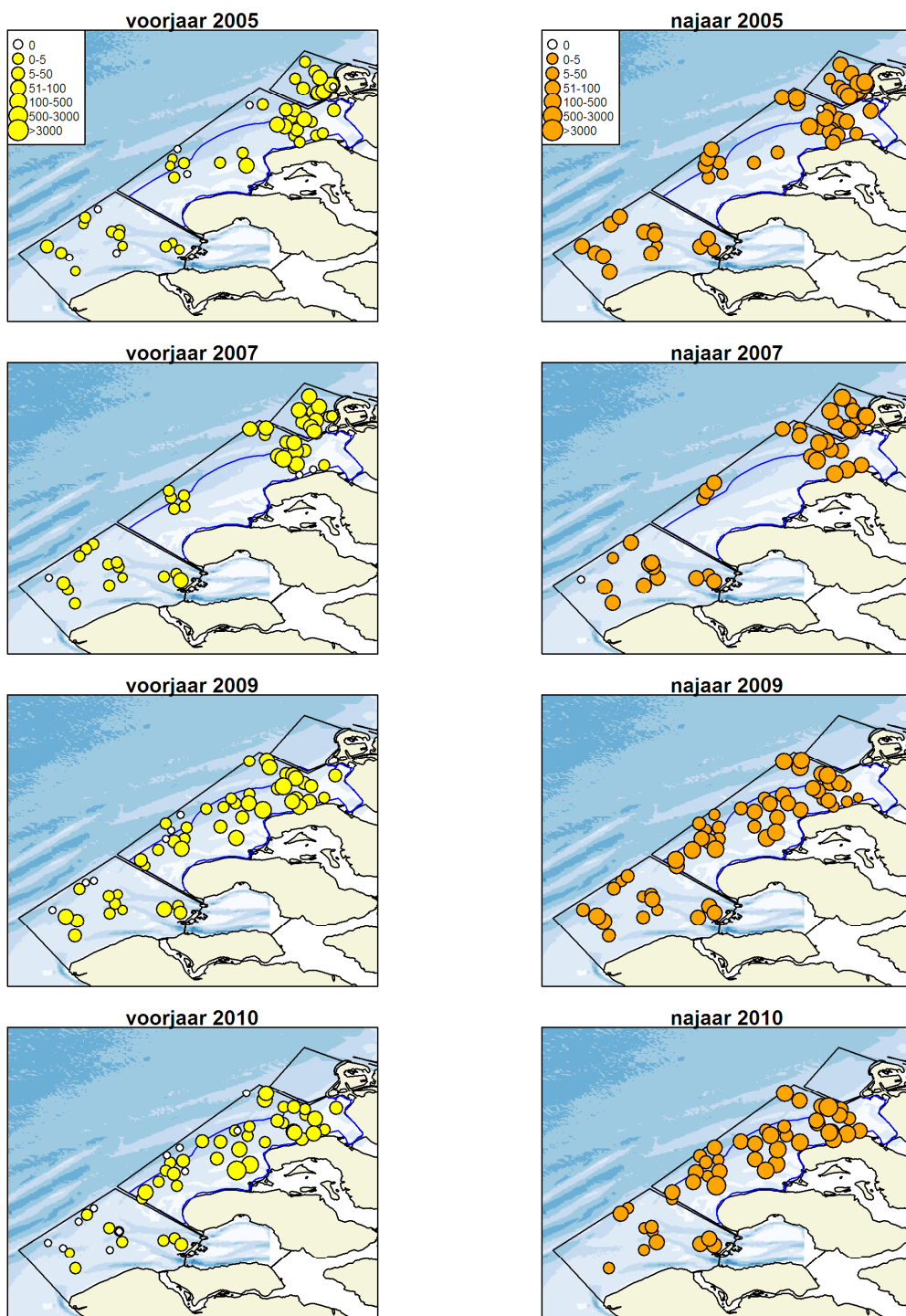
Figuur 4.7 Verspreiding van kleine pieterman (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Pitvis



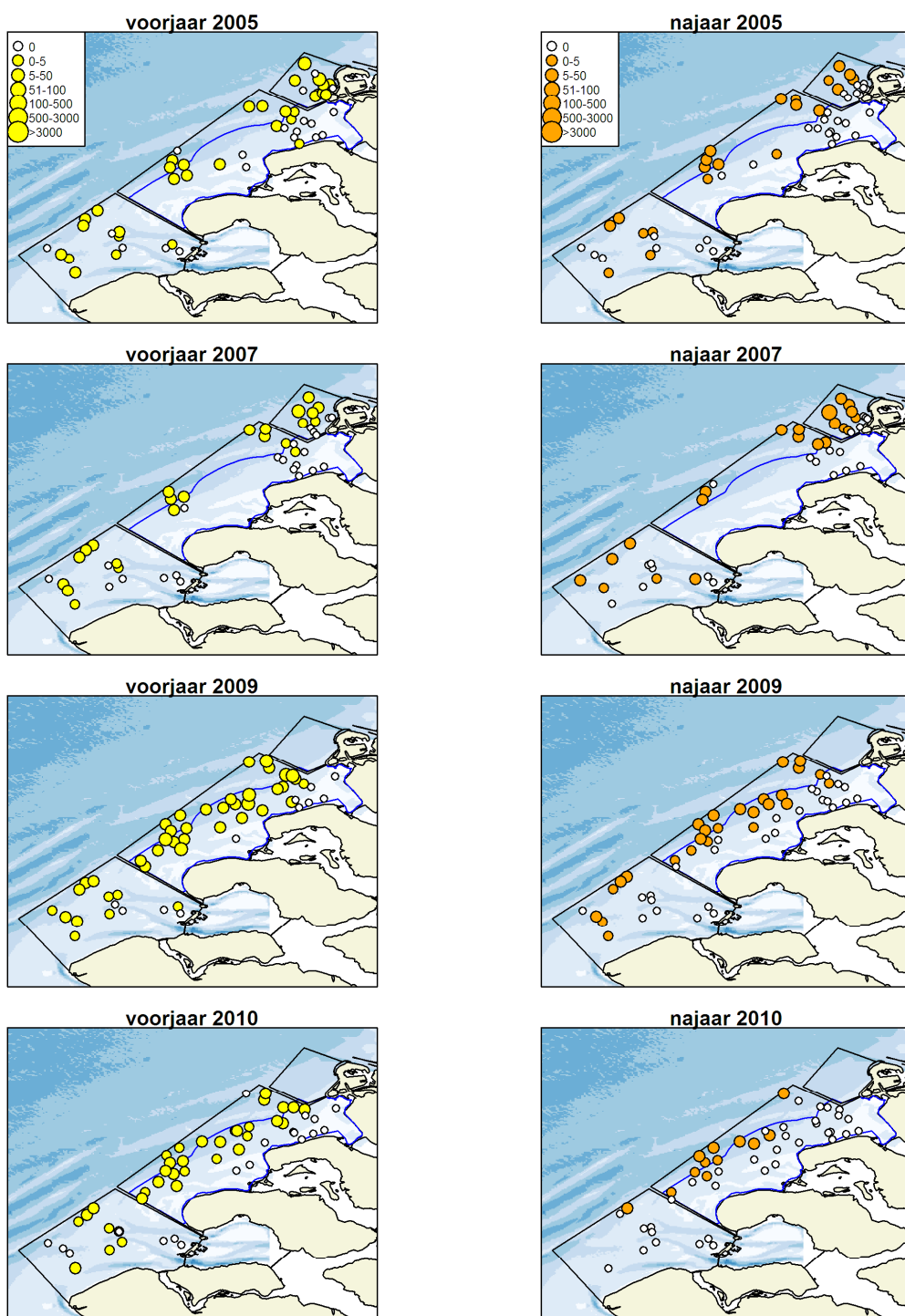
Figuur 4.8 Verspreiding van pitvis (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Grondel



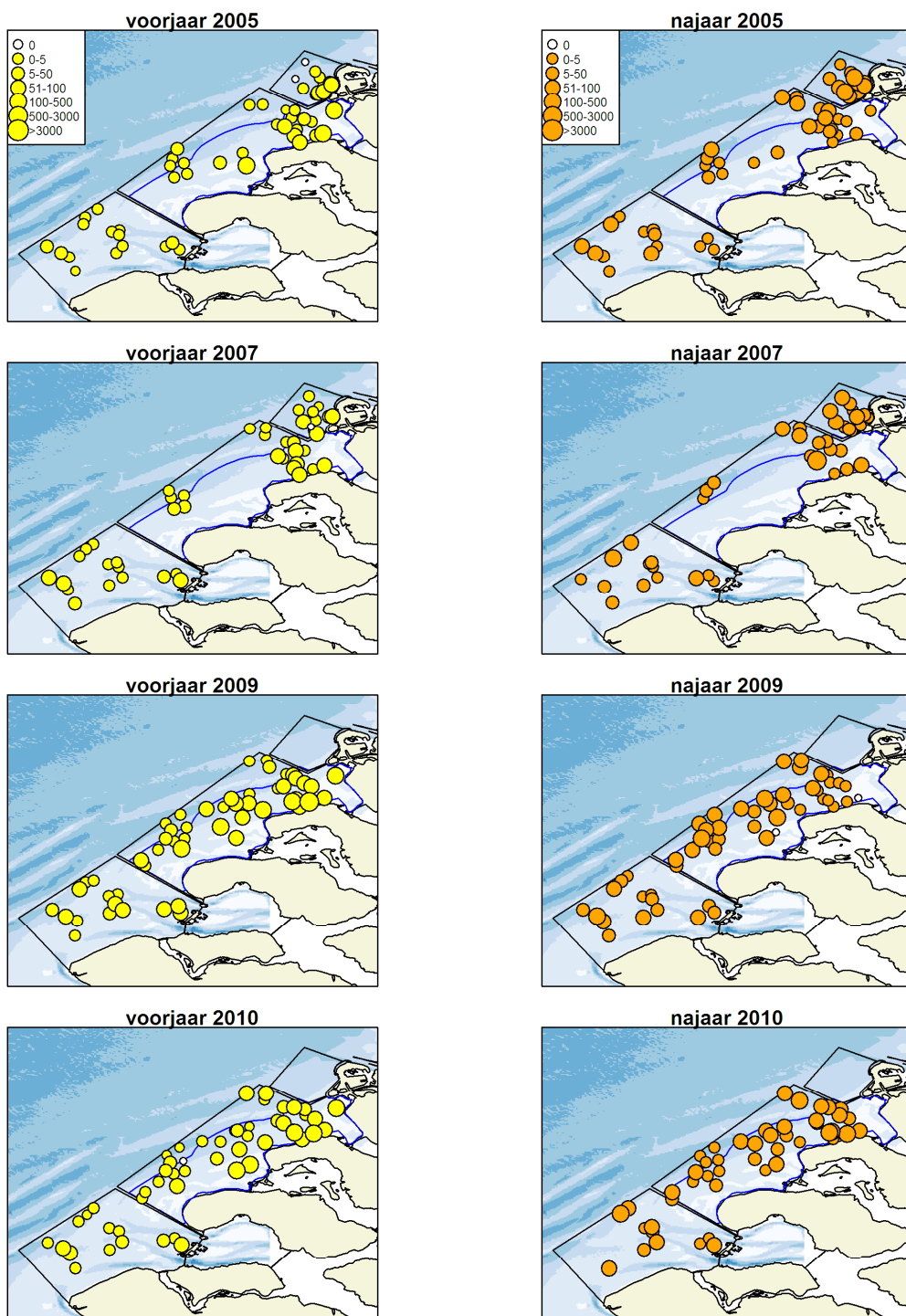
Figuur 4.9 Verspreiding van grondels (dichtheden in n/10.000m²) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Schurftvis



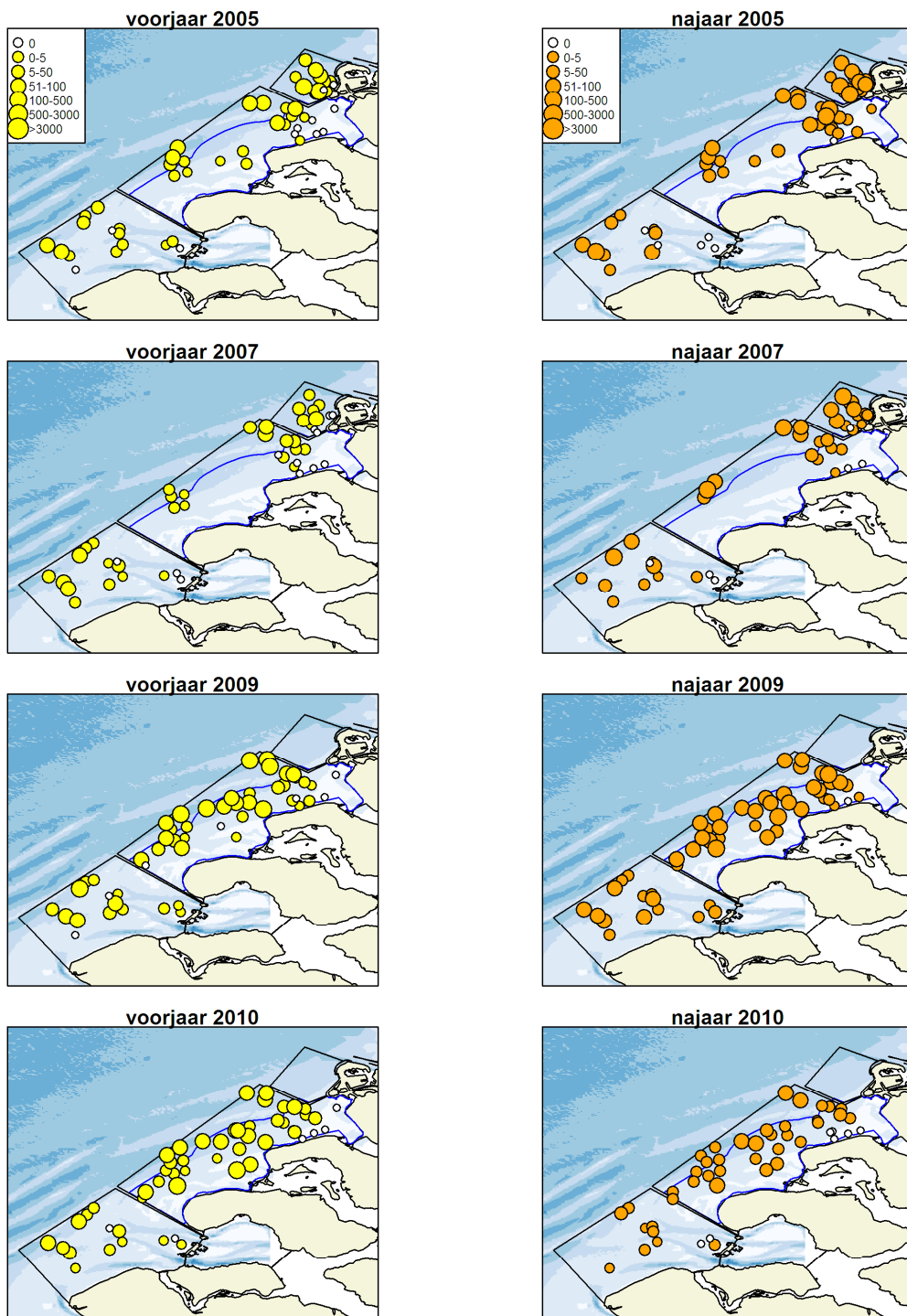
Figuur 4.10 Verspreiding van schurftvis (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Schol



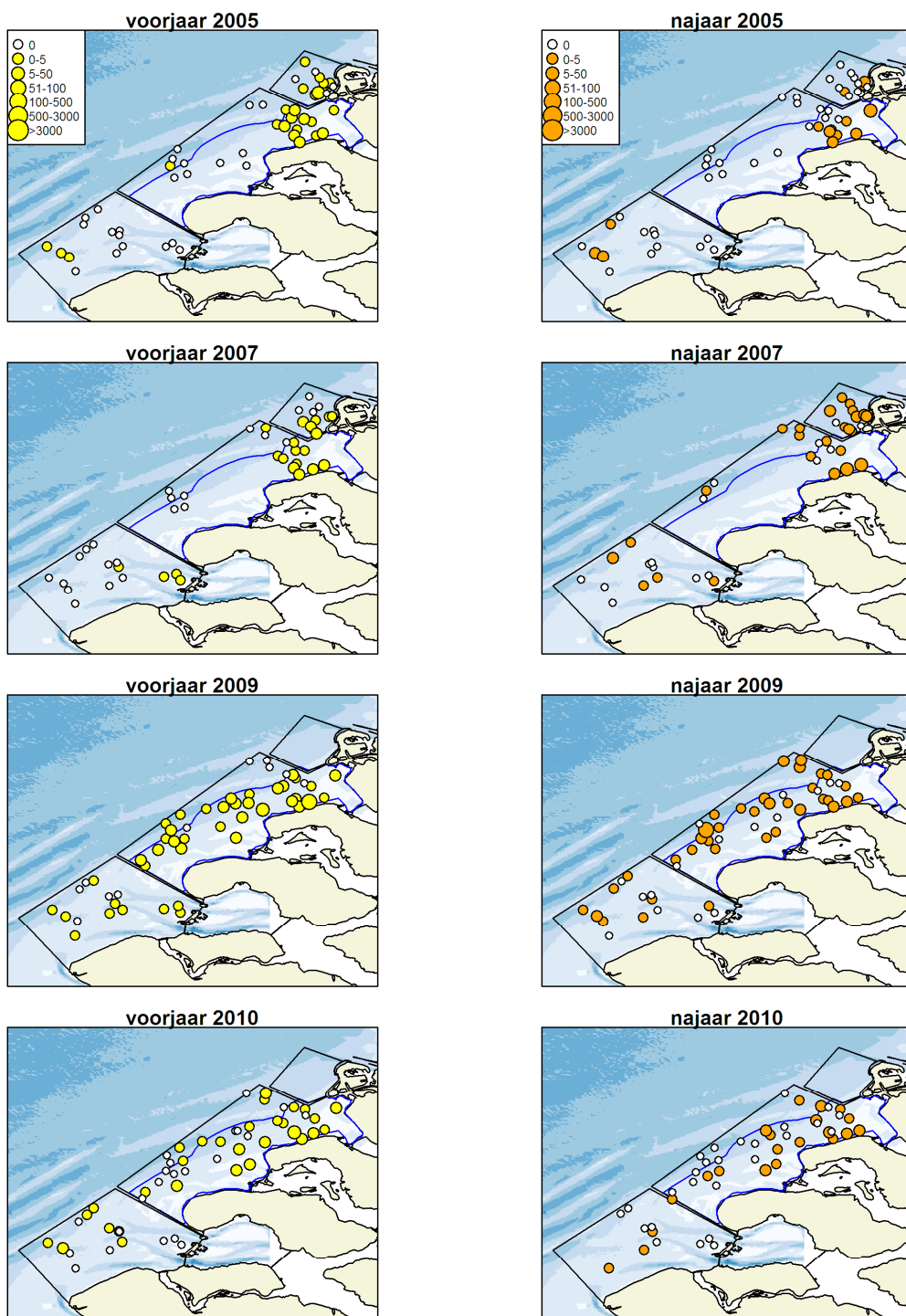
Figuur 4.11 Verspreiding van schol (dichtheden in n/10.000m²) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Schar



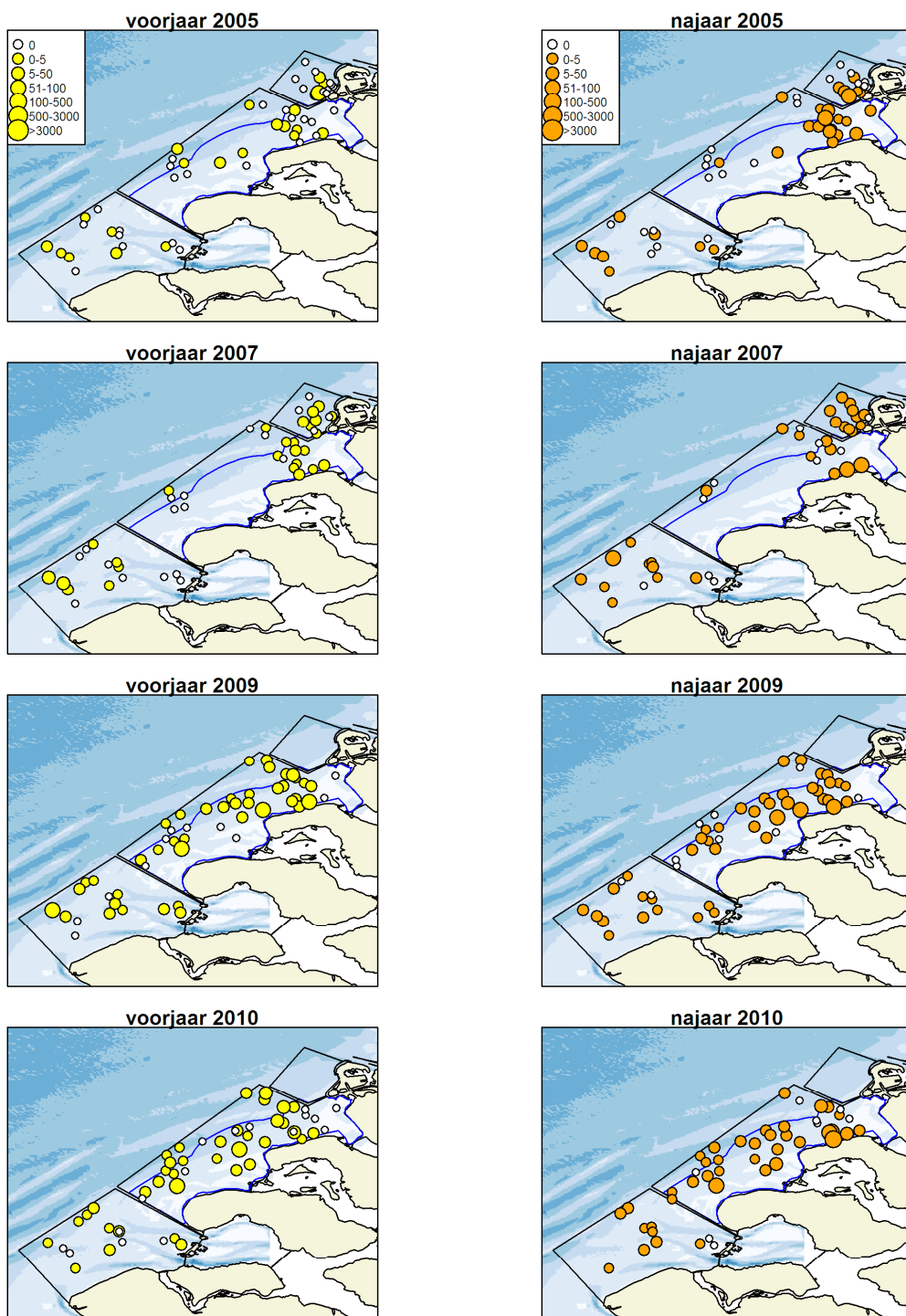
Figuur 4.12 Verspreiding van schar (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Bot



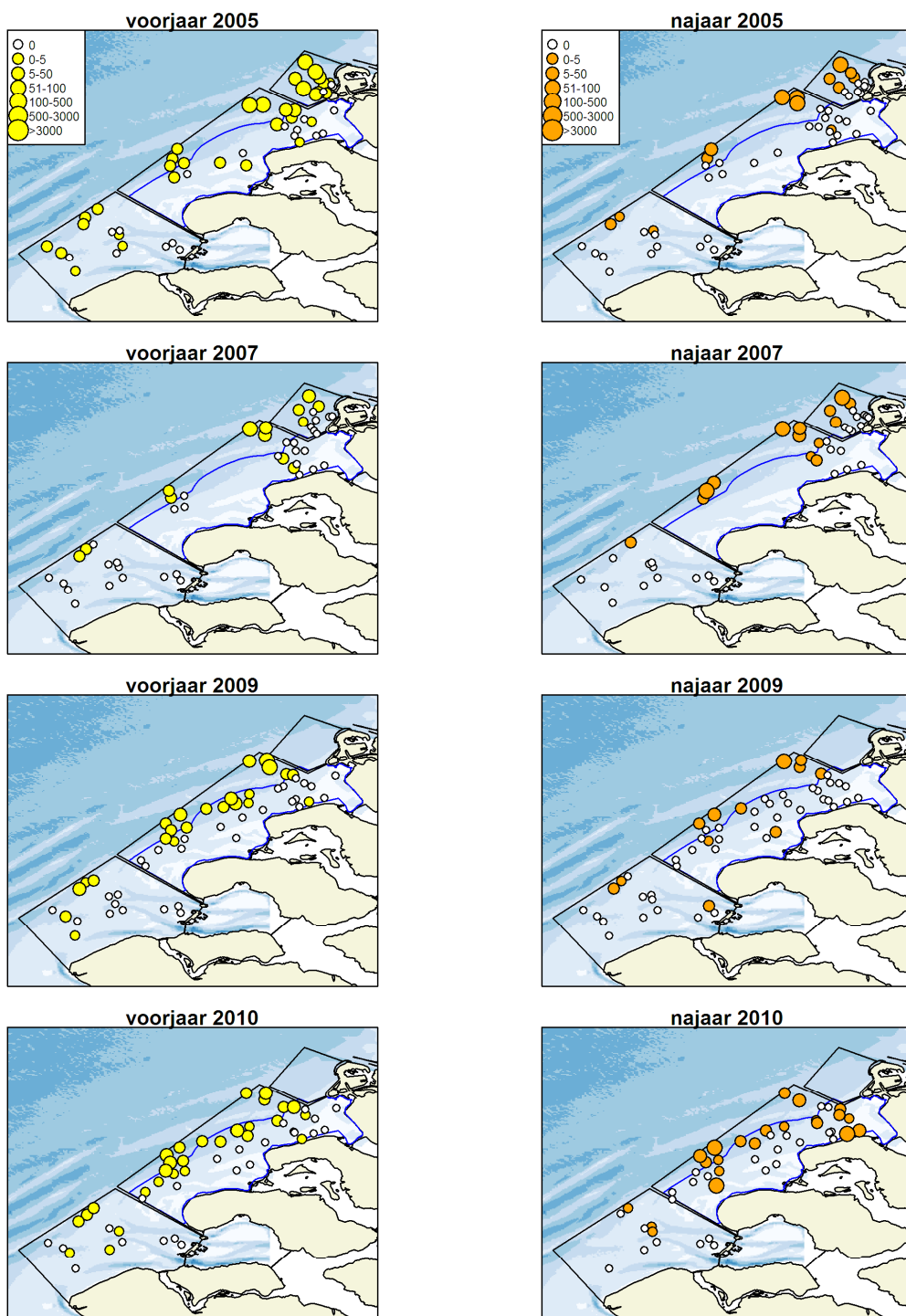
Figuur 4.13 Verspreiding van bot (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Tong



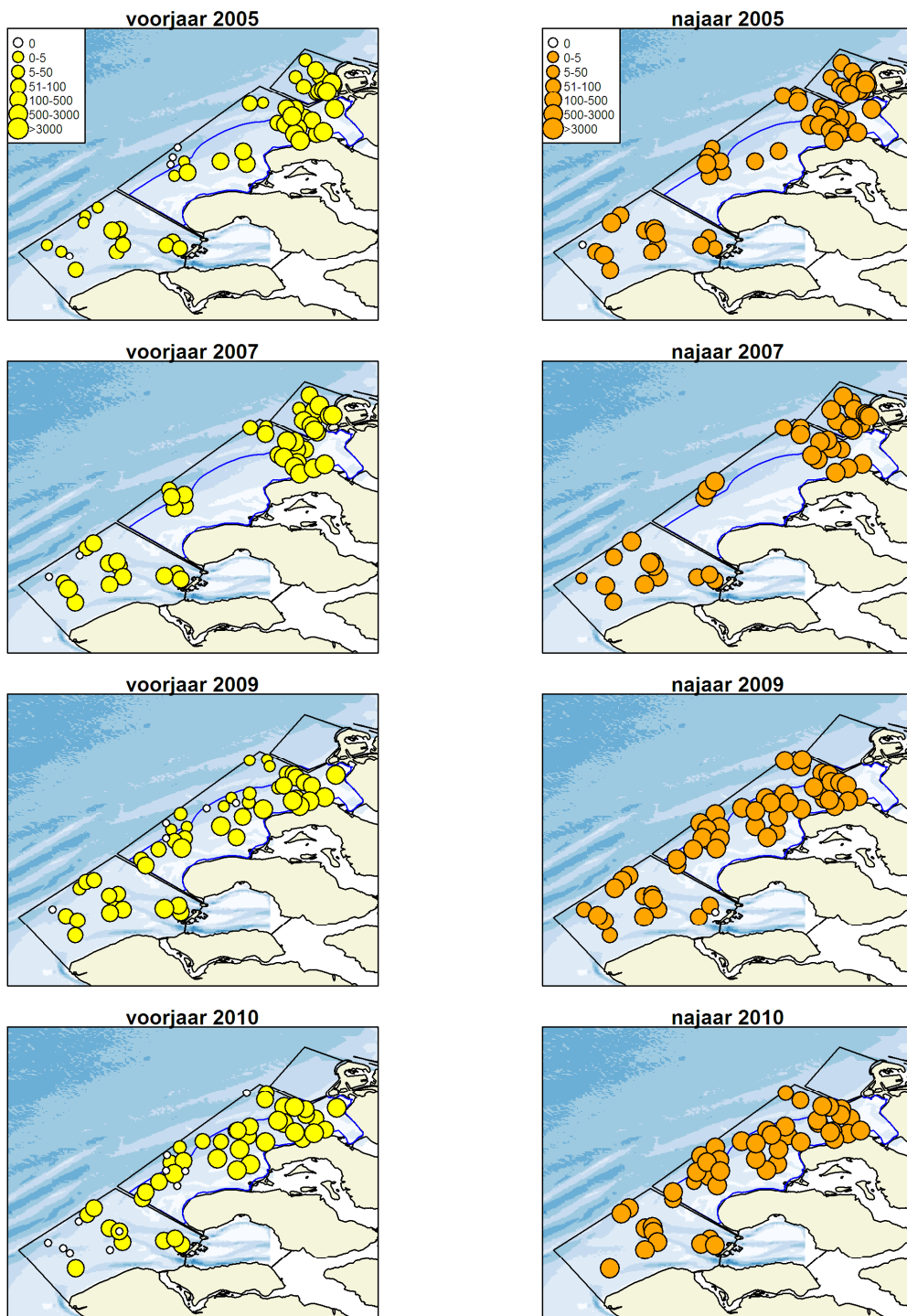
Figuur 4.14 Verspreiding van tong (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Dwergtong

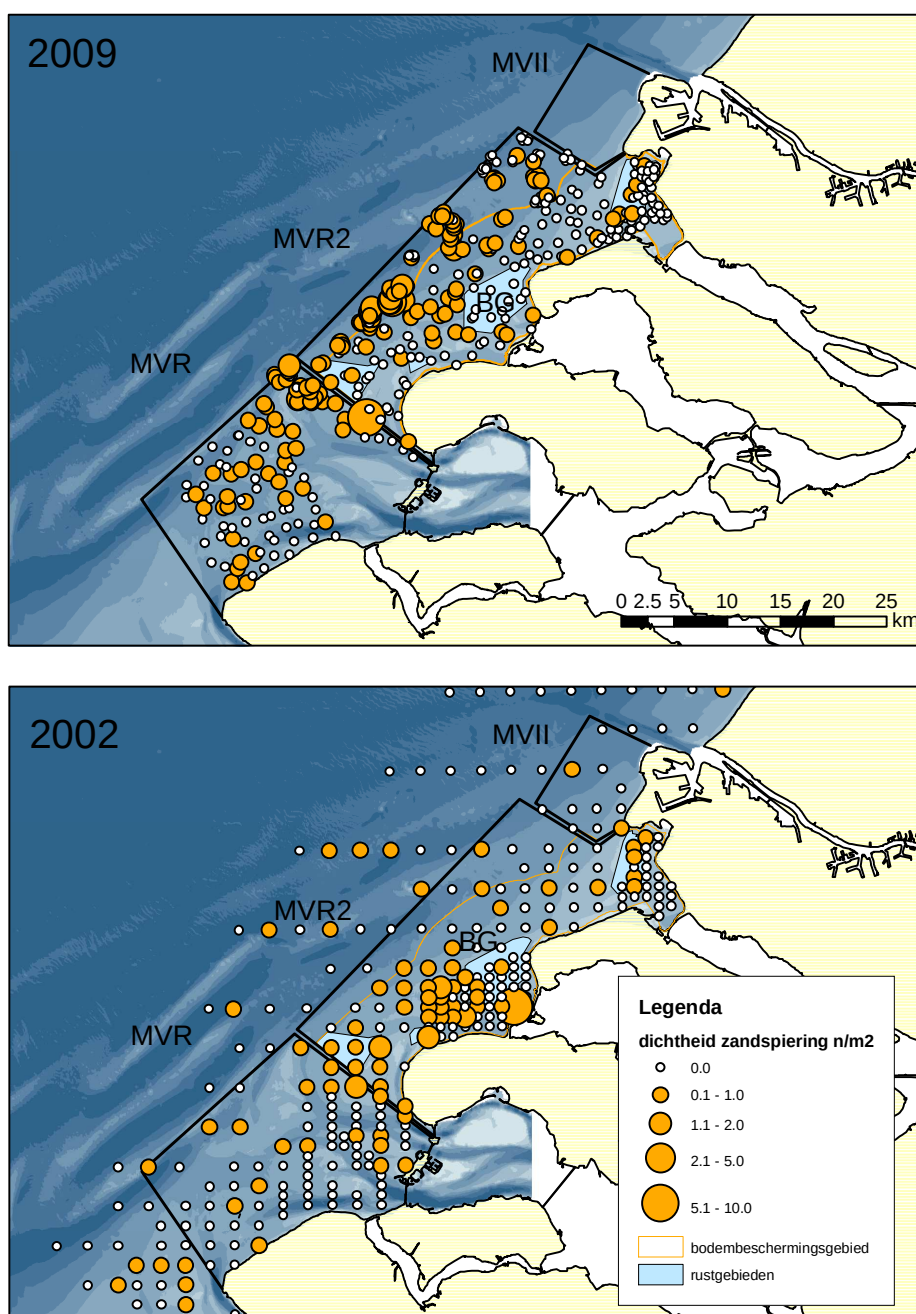


Figuur 4.15 Verspreiding van dwergtong (dichtheden in $n/10.000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.

Gewone garnaal



Figuur 4.16 Verspreiding van gewone garnaal (dichtheden in $n/10,000m^2$) in voor- en najaar in 2005, 2007, 2009 en 2010.



Figuur 4.17 Verspreiding van zandspiëringen (alle soorten) in najaar 2002 (gegevens reguliere WOT bemonstering) en 2009 (gegevens verzameld binnen het perceel benthos).

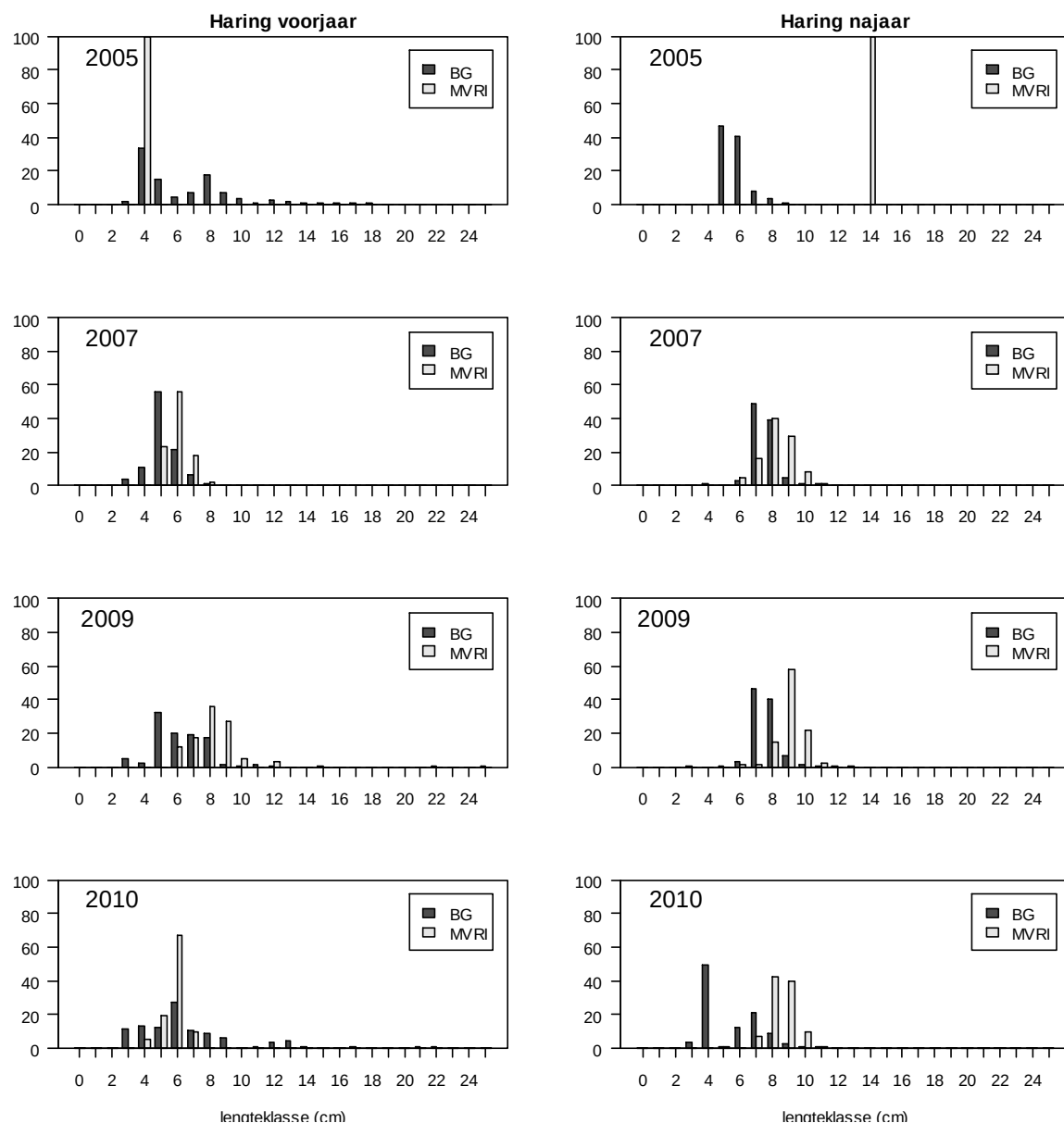
4.3 Lengte-frequentieverdelingen

Van de meest algemene soorten zijn lengte-frequentieverdelingen gemaakt voor elk jaar en seizoen (zie Tabel 4.4 voor aantallen vissen waarop de verdelingen gebaseerd zijn). Hierin is vooralsnog geen rekening gehouden met verschillen in bemonsteringsinspanning tussen jaren/gebieden. Voor een meer exacte vergelijking tussen de jaren moeten de lengte-frequentieverdelingen gewogen worden over het aantal trekken per diepte stratum. De grotere vissen zitten over het algemeen namelijk in de diepere gebieden en als de bemonstering niet evenwichtig is uitgevoerd (zoals bijvoorbeeld in 2007) dan kan dit de gemiddelde lengte-frequentie verdeling beïnvloeden.

De lengte-frequentieverdelingen (LF) geven een indruk van de lokale leeftijdsopbouw (Figuren 4.18 t/m 4.35). Voor de meeste soorten vertonen de LF verdelingen een grote mate van overlap tussen de twee deelgebieden. Uitzonderingen hierop zijn de pelagische soorten haring, sprot en horsmakreel *Trachurus trachurus*. Van een aantal soorten zoals schol is duidelijk de groei van een jaarklas te zien tussen voor- en najaar. Bij pelagische soorten is dit niet te zien, waarschijnlijk omdat deze veel mobieler zijn en in het najaar andere cohorten in het gebied voorkomen dan in het voorjaar. Terwijl bij andere soorten, zoals tong en schar, te zien is dat in augustus de grotere vissen uit het bemonsterde gebied vertrokken zijn en de nieuwe jaarklasse gearriveerd is. Van kleine, residente soorten, waarvan vooral volwassen exemplaren gevangen worden zoals de grondels, laat de LF verdeling weinig groei zien tussen voor- en najaar. De juveniele exemplaren van deze kleine residente soorten worden niet gevangen met de garnalenkor (maaswijdte 20mm).

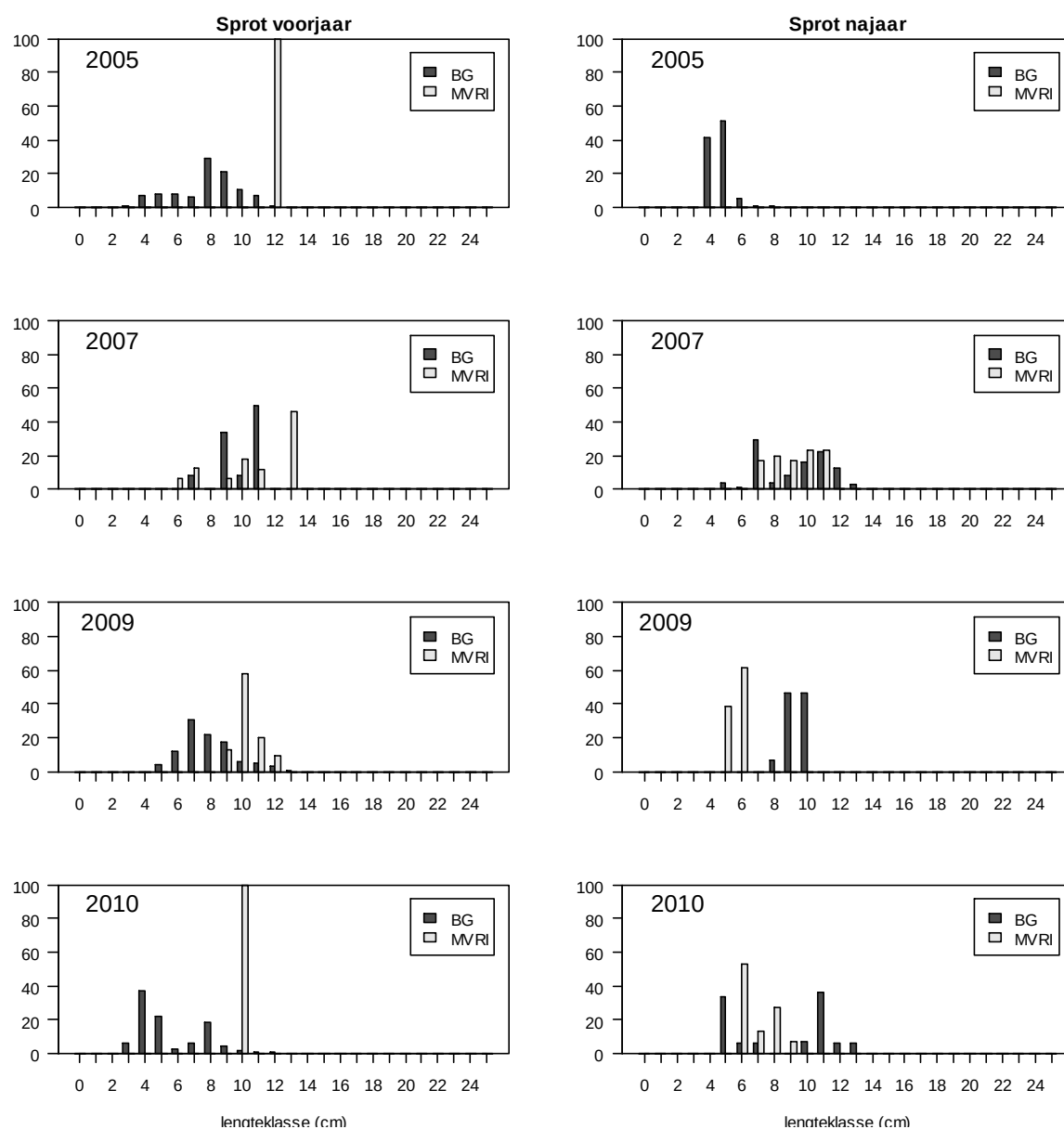
Tabel 4.4 Aantallen vissen waarop de LF verdelingen gebaseerd zijn.

	voorjaar				najaar			
	2005	2007	2009	2010	2005	2007	2009	2010
BG								
Haring	1258	13810	590	265	217	1958	1295	9299
Sprot	841	12	162	515	120	422	15	17
Wijting	2631	3513	90	622	46	141	292	1538
Zeenaalden	75	1148	52	222	15	756	77	2261
Zeedonderpad	16		51	25	2	1	86	35
Harnasmannetje	101	281	61	141		7	45	198
Horsmakreel	2	13	8	8	11		28	1620
Zandspieringen	67	354	15	455	55	28	133	779
Kleinepieterman	12	3	26	8	7	4	9	6
Pitvis	93	10	244	94	27	6	194	137
Grondels	845	1401	3484	5209	3048	2836	8399	19394
Schurftvis	80	11	548	210	15	13	64	50
Schol	2619	1282	11165	7369	788	3444	3097	4815
Schar	299	152	2635	3225	1852	138	5391	866
Bot	121	57	347	172	67	107	82	82
Dwergtong	193	13	246	337	2	8	52	772
Tong	56	37	471	481	324	227	406	1399
MVRI								
Haring	2	1041	75	21	1	355	53	567
Sprot	1	12	31	1		35	23	15
Wijting	36	436	226	10	120	707	241	263
Zeenaalden	2	27	5	5		5	25	37
Zeedonderpad	19		26	9	12	5	9	8
Harnasmannetje	19	55	29	25	48	234	16	39
Horsmakreel	2	11	25		14	4	5	541
Zandspieringen	36	1240	52	34	749	424	97	1132
Kleinepieterman	66	67	79	49	62	89	70	32
Pitvis	398	158	471	51	759	273	364	56
Grondels	96	267	507	144	2386	1474	2102	924
Schurftvis	70	54	81	45	17	56	24	13
Schol	300	569	1239	922	757	2182	1371	1464
Schar	358	680	1090	423	1056	681	1394	128
Bot	5	6	17	14	14	13	17	3
Dwergtong	114	31	92	59	36	6	20	5
Tong	19	107	203	31	51	117	101	38



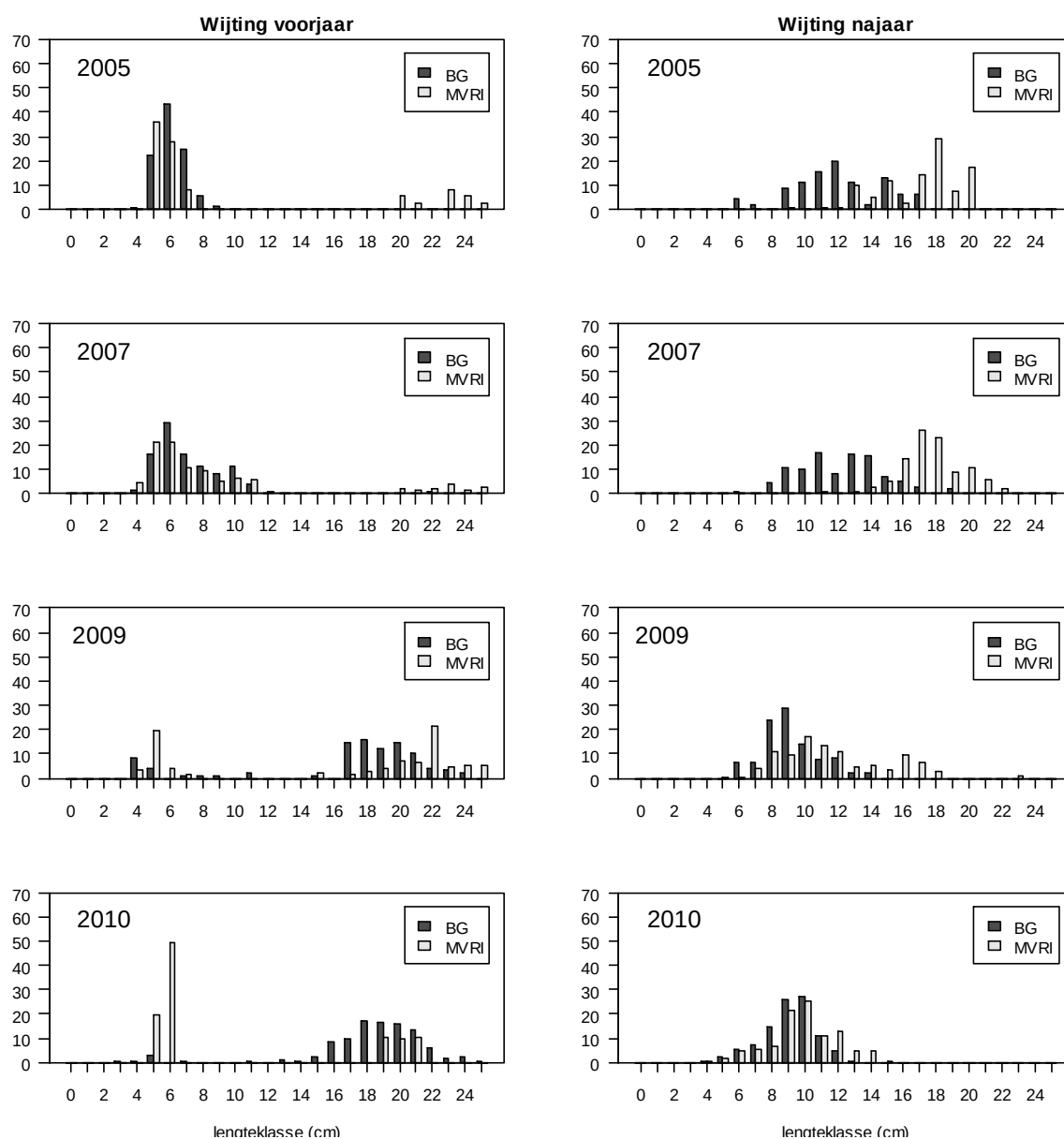
Figuur 4.18 Gemiddelde lengte-frequentieverdelingen (%) van haring per gebied in het voorjaar en najaar.

In 2005 is er weinig overlap tussen het bodembeschermingsgebied en het referentiegebied voor haring (Figuur 4.18). De overige jaren zijn de haringen in het referentiegebied gemiddeld groter dan het bodembeschermingsgebied, maar dezelfde range aan lengteklassen is vertegenwoordigd. Dit zou goed veroorzaakt kunnen worden doordat er in het bodembeschermingsgebied geen diepe trekken meer voorkomen. In het voorjaar van 2005, 2009 en 2010 zijn ook een aantal grotere haringen gevangen die niet in andere jaren noch in het najaar aanwezig waren. De kleinere lengteklassen vertonen geen verschil over de jaren.



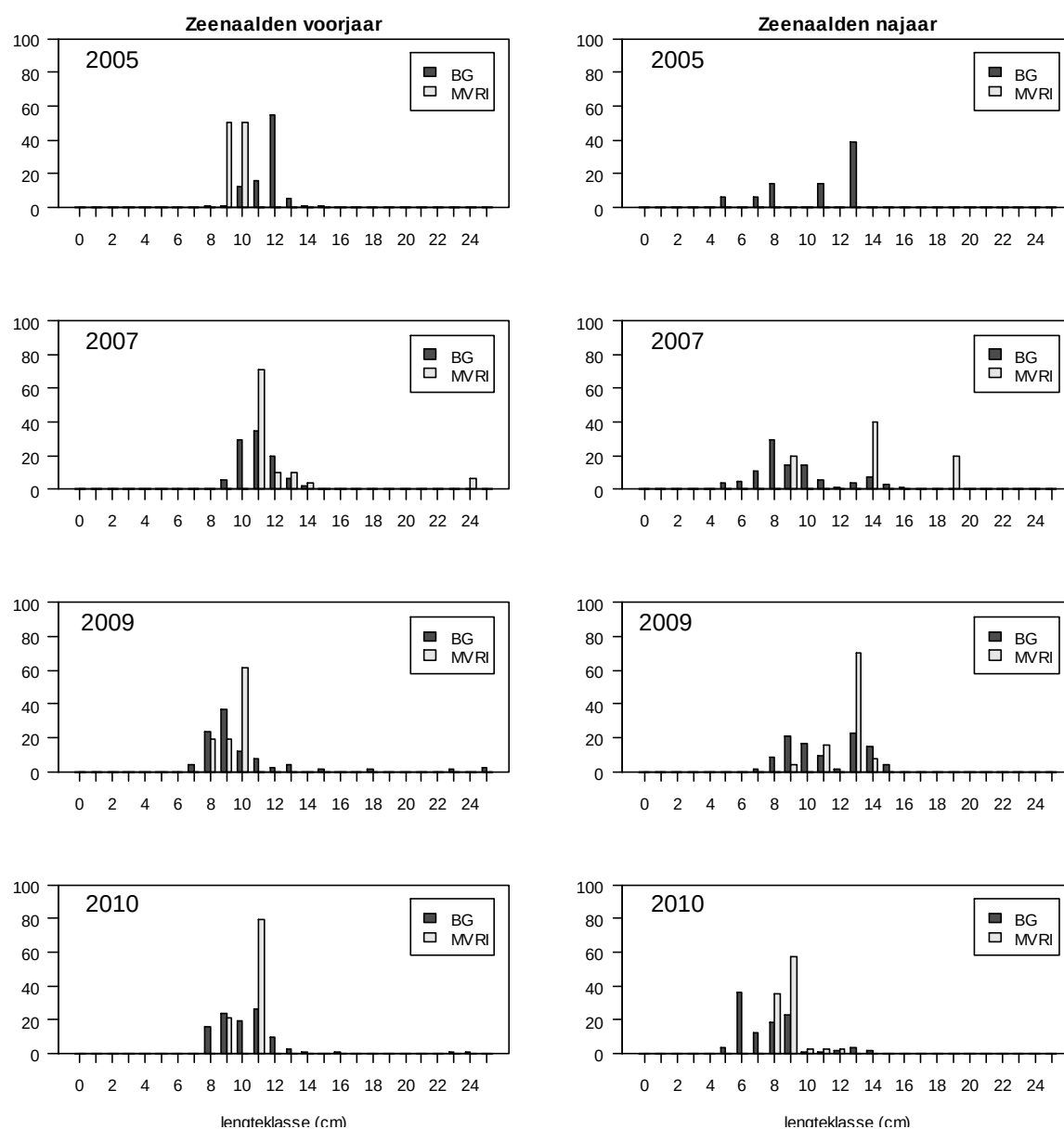
Figuur 4.19 Gemiddelde lengte-frequentieverdelingen (%) van sproot per gebied in het voorjaar en najaar.

Bij sproot is meer variatie in de lengte-frequentie verdelingen tussen de verschillende jaren en seizoenen in het referentiegebied dan in het bodembeschermingsgebied (Figuur 4.19). In het voorjaar is er in het bodembeschermingsgebied weinig variatie in de LF verdeling tussen de jaren. In het najaar zijn er wel duidelijke verschillen te zien, met alleen in 2005 en 2010 kleine exemplaren.



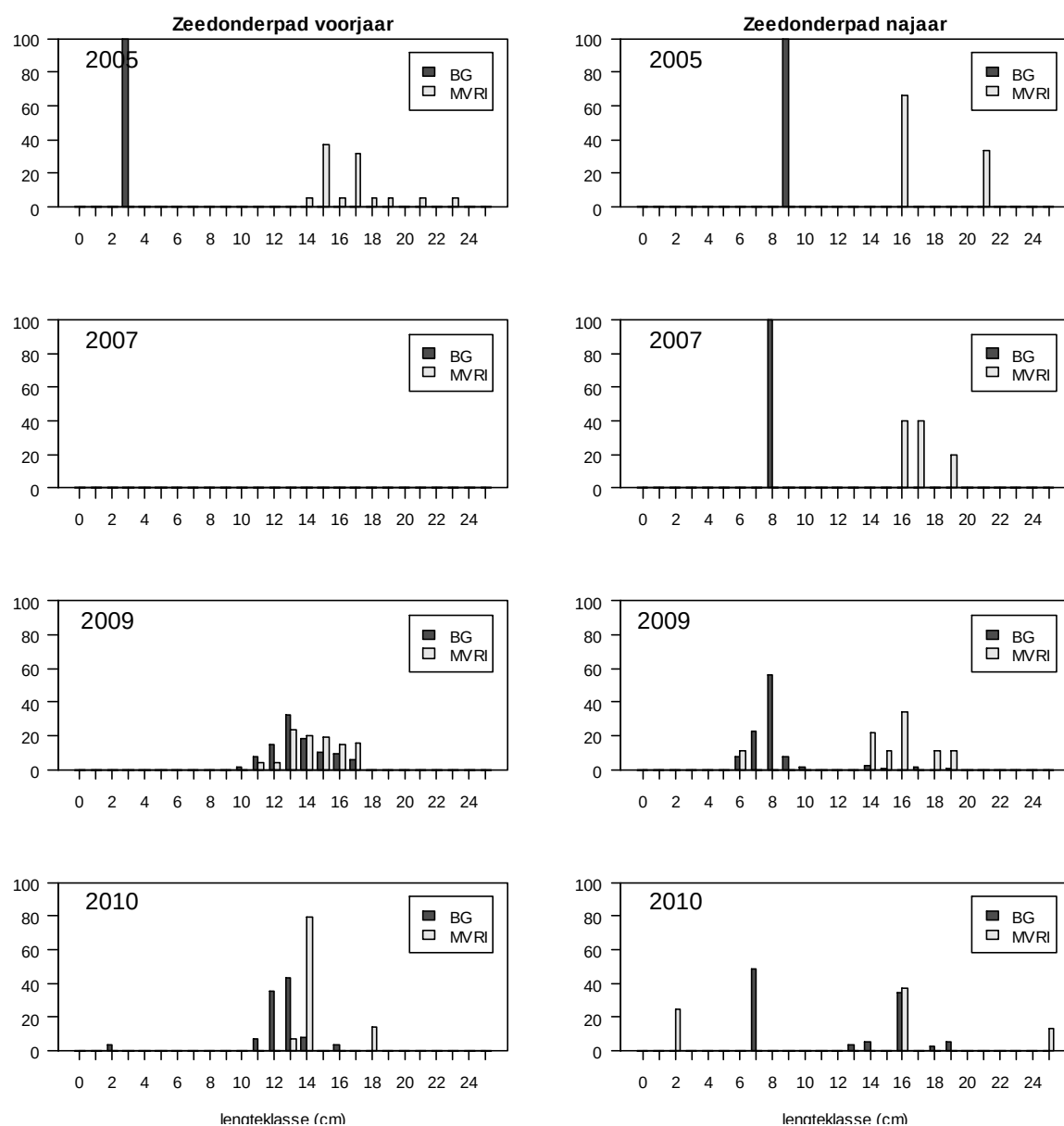
Figuur 4.20 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van wijting per gebied in het voorjaar en najaar.

In het voorjaar zijn in alle jaren twee leeftijdsklassen van wijting gevangen (Figuur 4.20). In 2009 en 2010 zijn in het voorjaar meer grotere wijtingen gevangen in vergelijking met de T_0 bemonstering. In het najaar is er door de jaren heen met name in het referentiegebied een verschuiving van grotere naar kleinere wijting te zien. In 2005 en 2007 zijn de wijtingen in het referentiegebied gemiddeld groter dan in het bodembeschermingsgebied, terwijl in 2009 en 2010 de lengteklassen meer overlap vertonen.



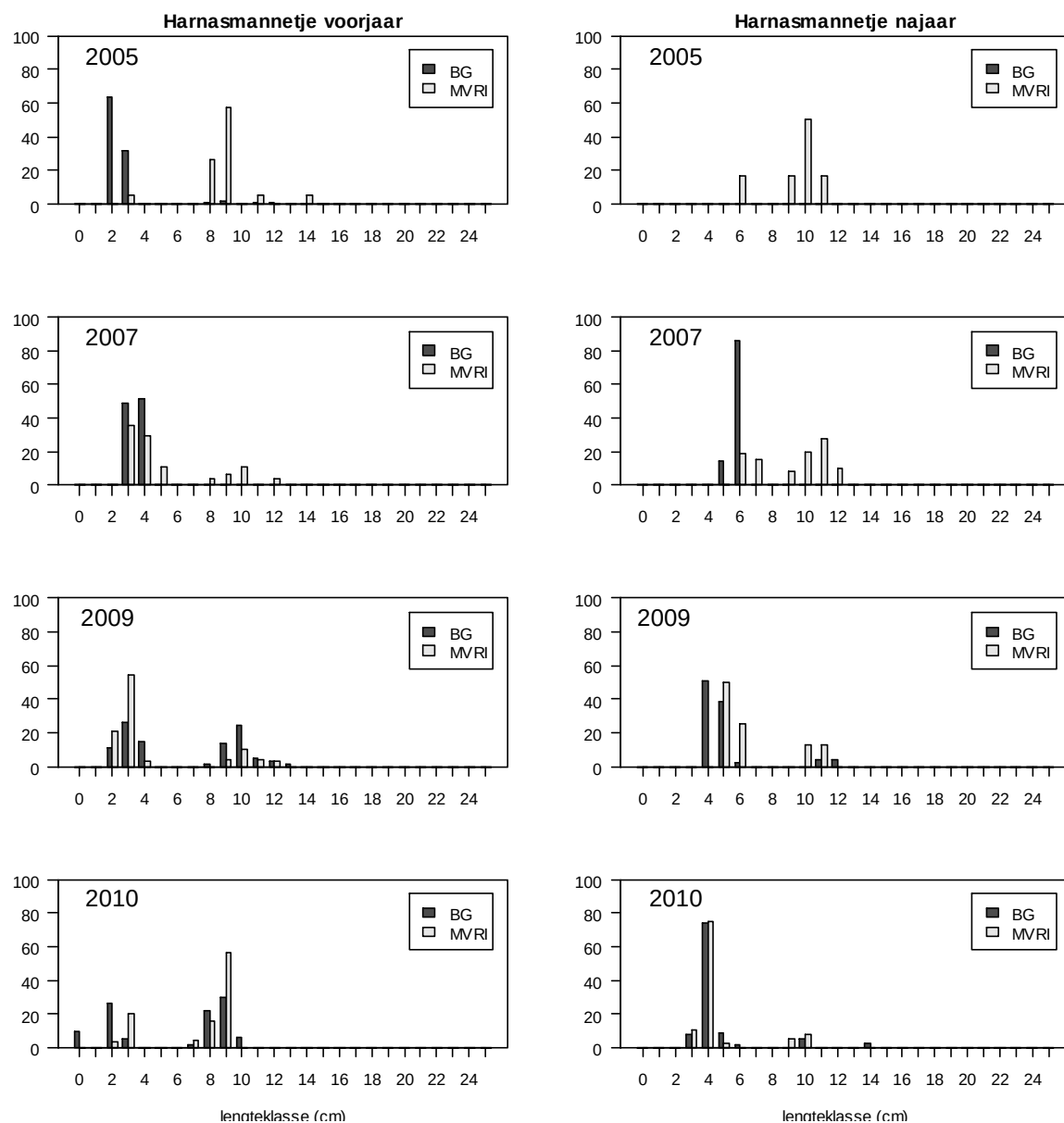
Figuur 4.21 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van zeenaalden per gebied in het voorjaar en najaar.

De groep zeenaalden omvat meerdere soorten: *Syngnathus acus*, *S. rostellatus* en *Entelurus aequoreus*. Er is variatie in lengteklassen tussen de seizoenen en jaren zonder opvallende verschillen tussen de twee gebieden (Figuur 4.21).



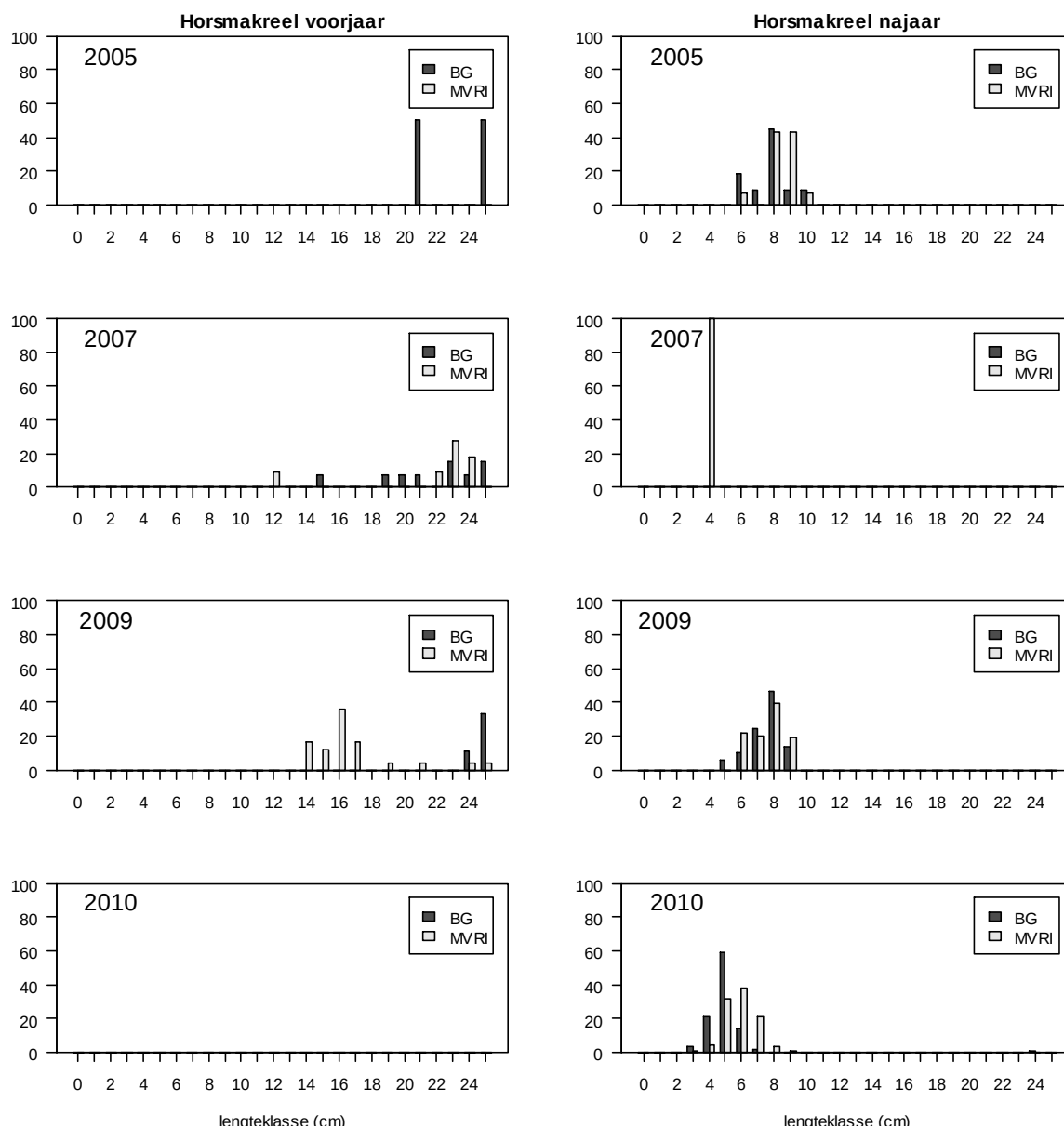
Figuur 4.22 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van zeedonderpad per gebied in het voorjaar en najaar.

Er is veel variatie in de lengteklassen van zeedonderpad tussen de seizoenen en jaren (Figuur 4.22). In voorjaar 2007 werd deze soort zelfs geheel niet aangetroffen.



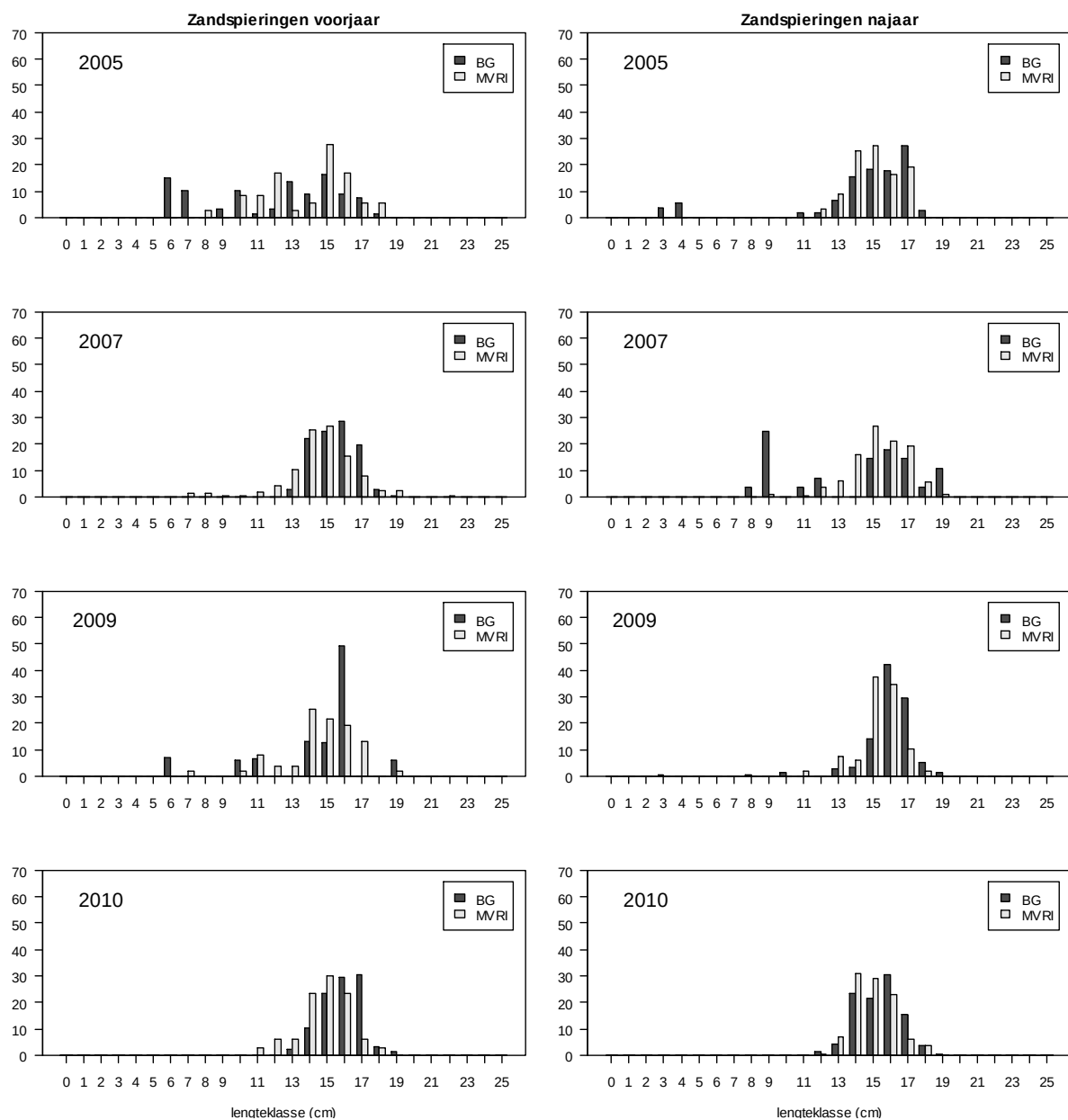
Figuur 4.23 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van harnasmannetje per gebied in het voorjaar en najaar.

In het referentiegebied is de lengtefrequentieverdeling zowel in het voorjaar als in het najaar in alle jaren bimodaal (Figuur 4.23). Alleen in 2009 en 2010 was dat ook het geval in het bodembeschermingsgebied. In het najaar zijn er in 2005 geen harnasmannetjes gevangen in het bodembeschermingsgebied, in 2009 en 2010 zijn er twee lengtegroepen gevangen in dit gebied.



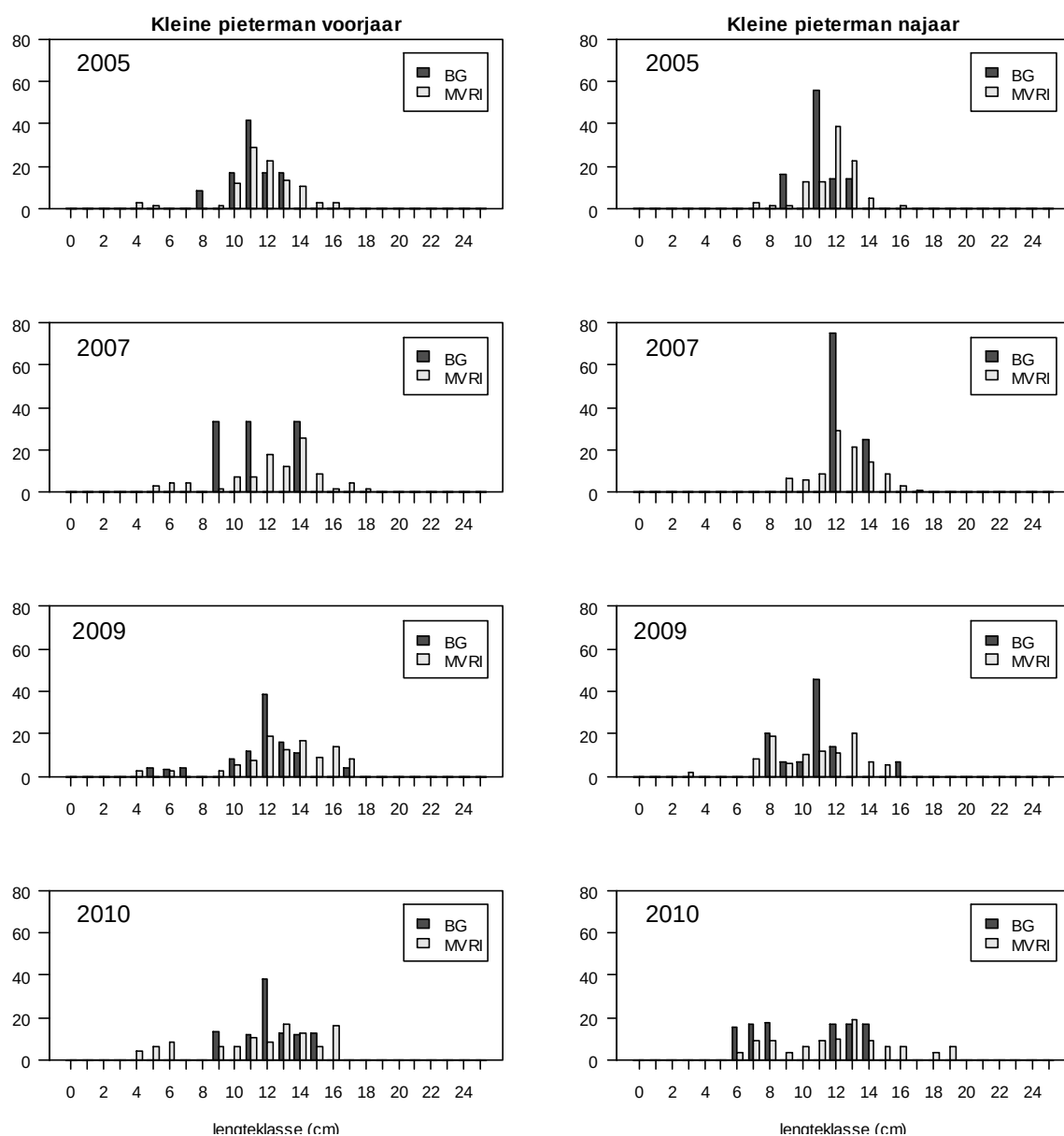
Figuur 4.24 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van horsmakreel per gebied in het voorjaar en najaar.

In het voorjaar is in de meeste jaren in beide gebieden grotere horsmakreel gevangen (Figuur 4.24). Alleen in 2010 zijn er in het voorjaar noch in het bodembeschermingsgebied noch in het referentiegebied horsmakrelen gevangen. In het najaar zijn in 2007 geen horsmakrelen gevangen in het bodembeschermingsgebied en in het referentiegebied alleen kleine exemplaren. Over de jaren lijkt er in het najaar een verschuiving naar kleinere horsmakreel te zijn in zowel het bodembeschermings- als referentiegebied.



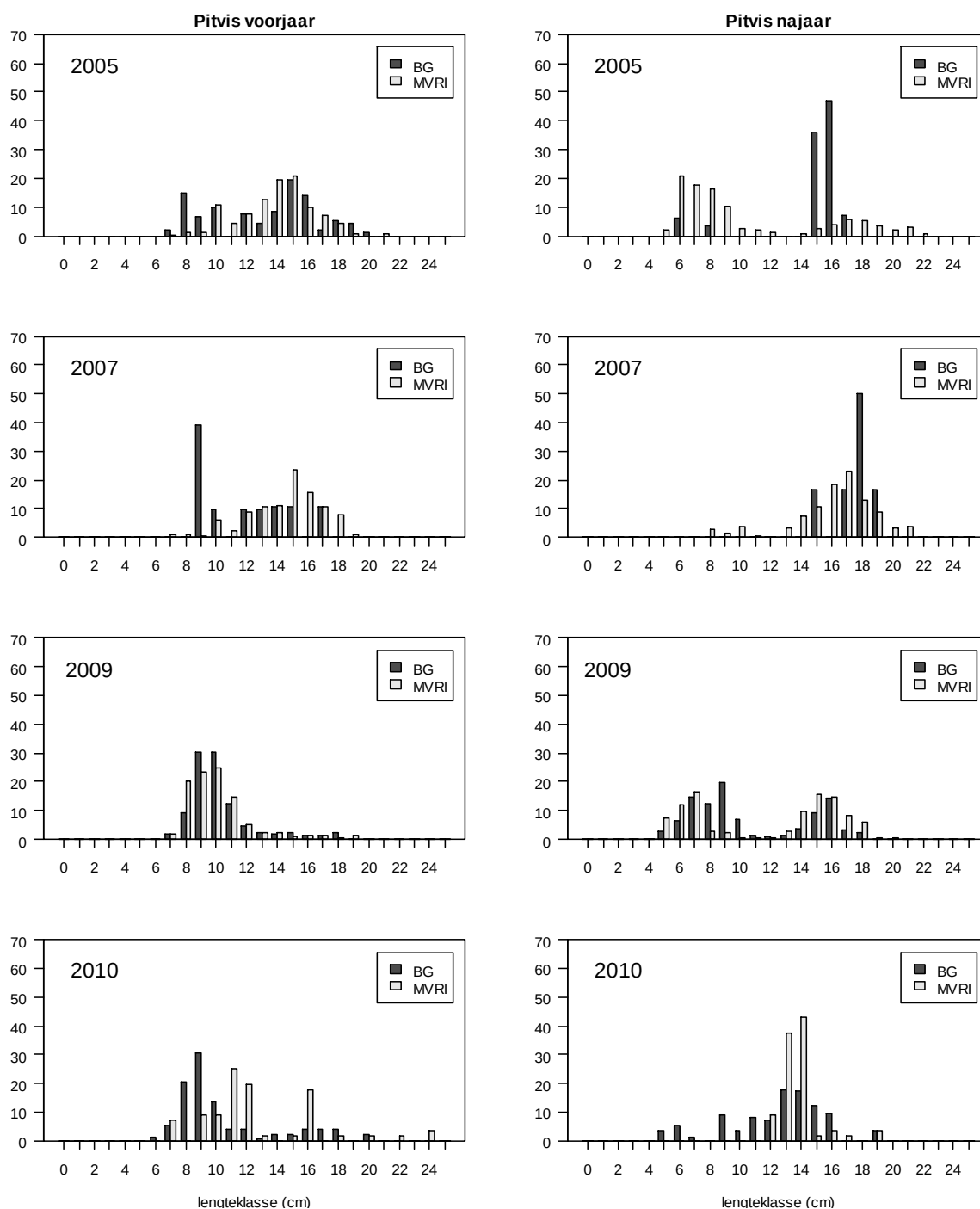
Figuur 4.25 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van zandspieringen per gebied in het voorjaar en najaar.

De groep zandspiering omvat meerdere soorten, *Ammodytes marinus* en *A. tobianus*. Er is weinig variatie tussen de gebieden, seizoenen en jaren in de LF verdeling (Figuur 4.25).



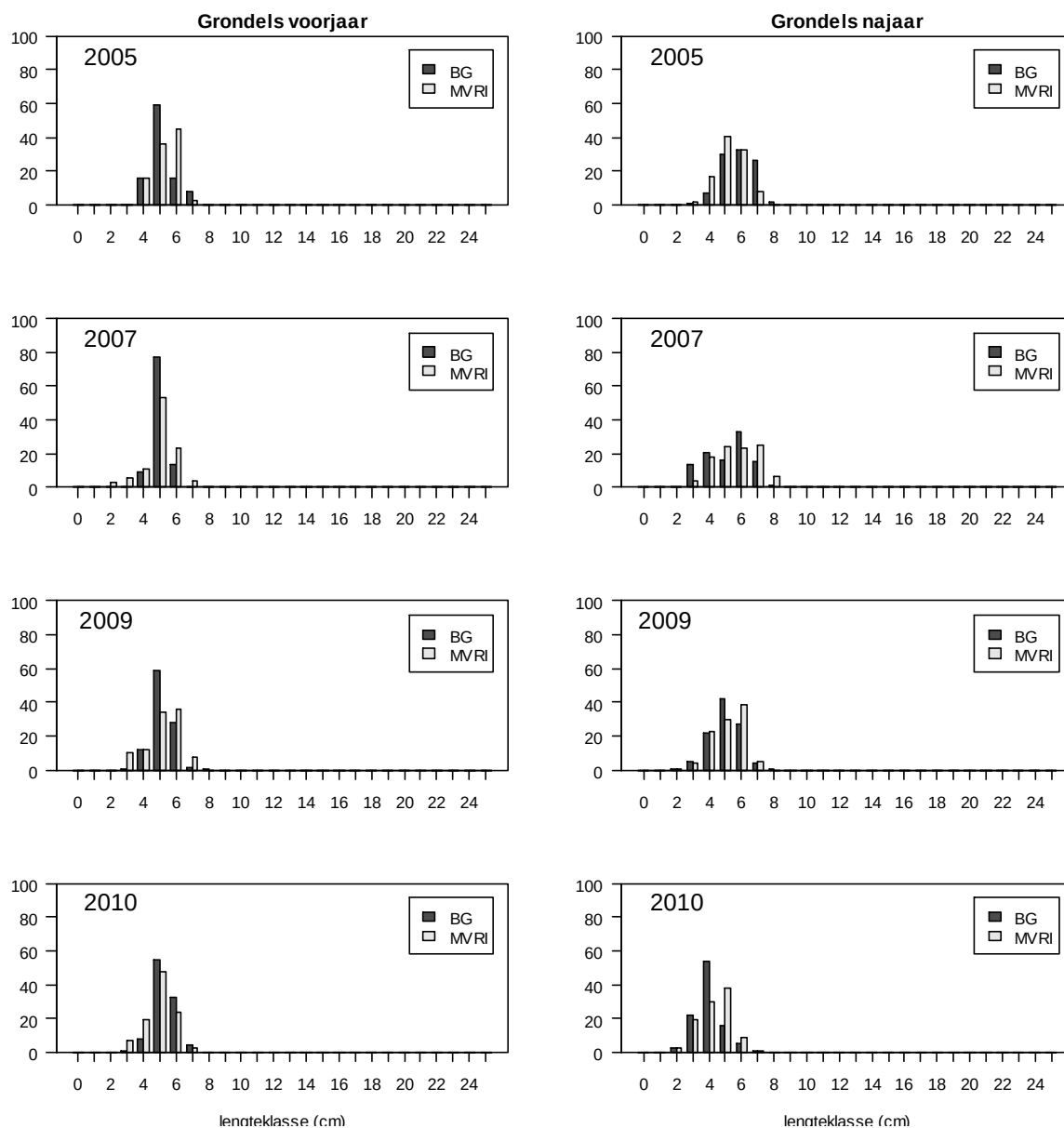
Figuur 4.26 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van kleine pieterman per gebied in het voorjaar en najaar.

Kleine pieterman vertoont weinig variatie tussen bodembeschermings- en referentiegebied en tussen seizoenen en jaren (Figuur 4.26).



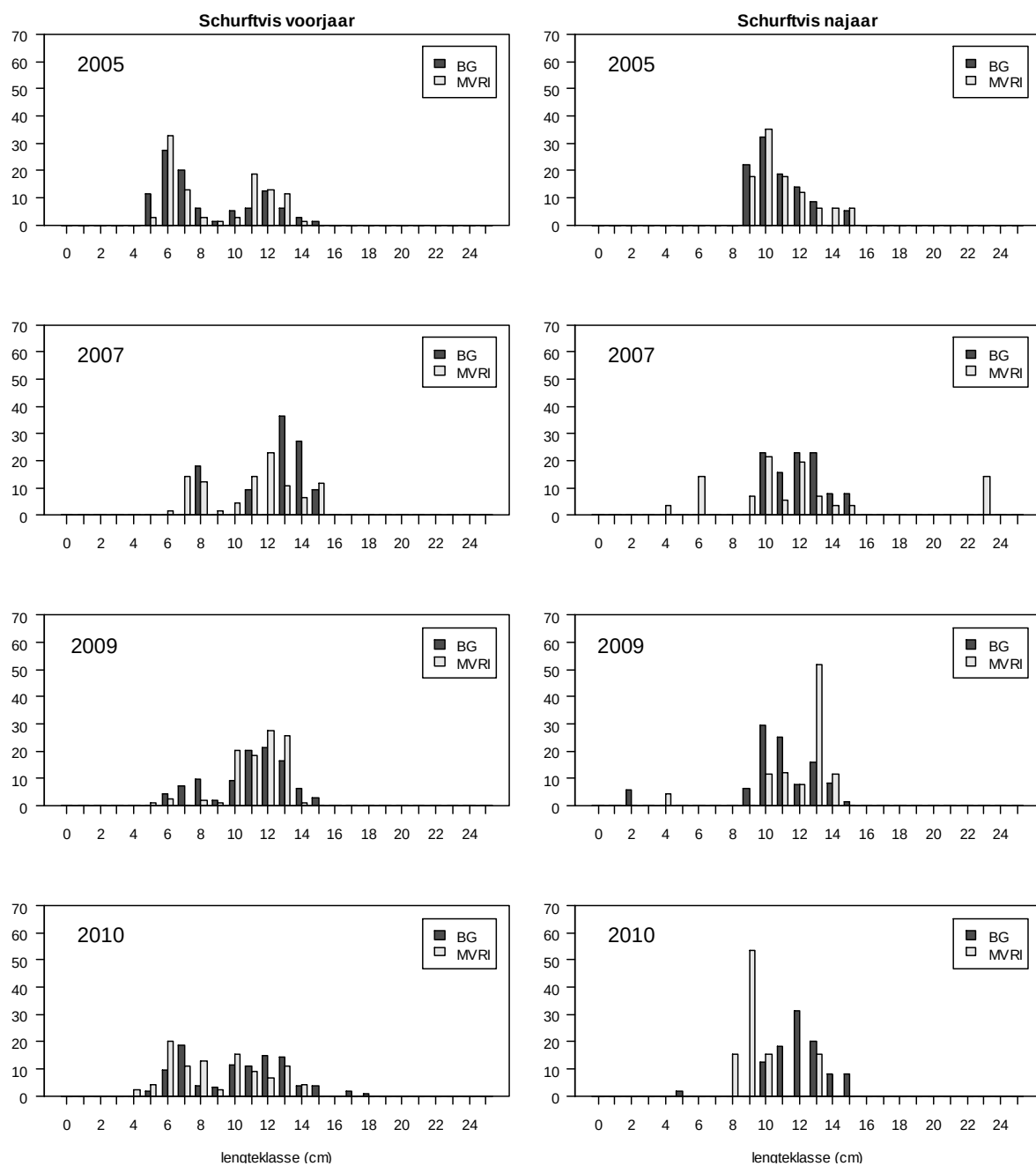
Figuur 4.27 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van pitvis per gebied in het voorjaar en najaar.

Voor pitvis is er een verschuiving van grote naar kleine exemplaren in het voorjaar, waarbij tijdens de T_0 grotere pitvissen gevangen werden (Figuur 4.27). In 2005 en 2009 is er in het najaar een 0-groep pitvis zichtbaar in beide gebieden, in 2010 alleen in het bodembeschermingsgebied. Er is groei zichtbaar van voorjaar naar najaar in het bodembeschermings- en referentiegebied in alle jaren. Vanwege de sterke seksuele dimorfie is een onderscheid naar sexe zinvol. Dit kan echter alleen gedaan worden voor de vissen die gesneden zijn.



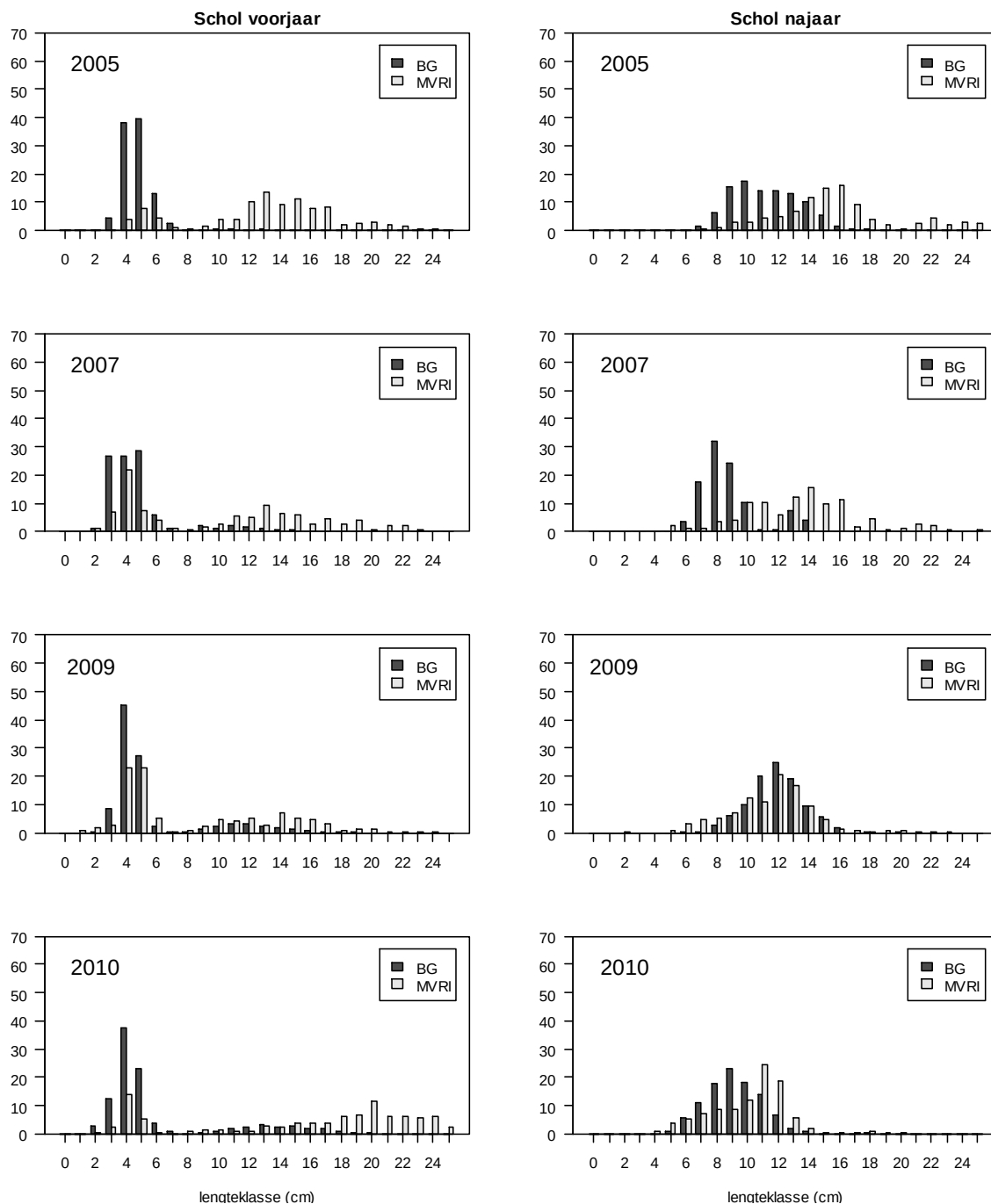
Figuur 4.28 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van grondels per gebied in het voorjaar en najaar.

De groep grondels omvat meerdere soorten, *Pomatoschistus minutus* en *P. lozanoi*. Grondels zijn kleine residente soorten. Er is weinig variatie zichtbaar in lengte tussen het bodembeschermings- en referentie gebied, noch tussen seizoenen en jaren (Figuur 4.28). Gemiddeld lijken de grondels in het bodembeschermingsgebied iets kleiner te zijn dan in het referentiegebied.



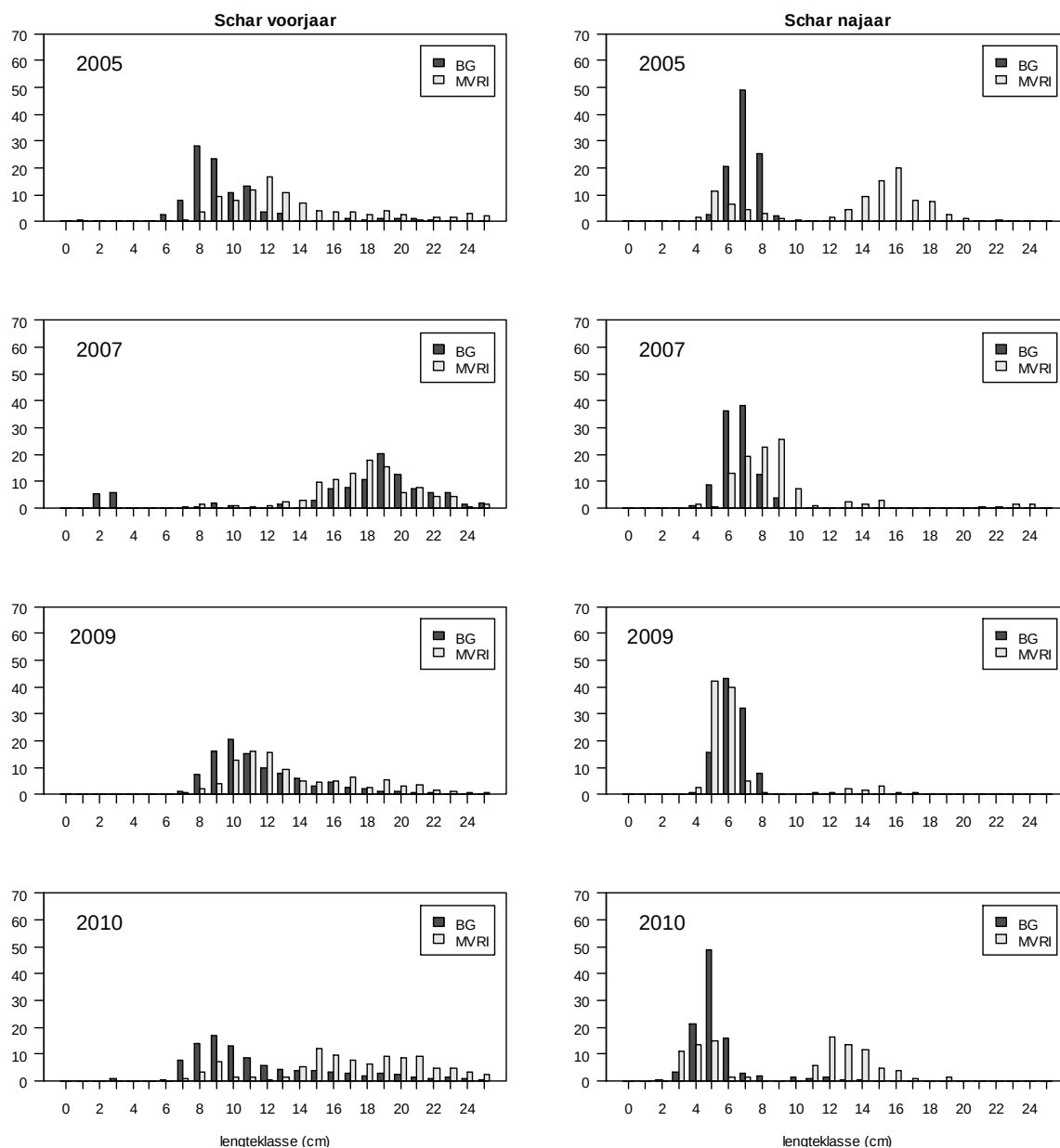
Figuur 4.29 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) per gebied van schurftvis in het voorjaar en najaar.

In het voorjaar zijn er van schurftvis twee jaarklassen en in het najaar een jaarklas zichtbaar in alle jaren (Figuur 4.29). Er zijn geen verschillen tussen het bodembeschermings- en referentiegebied.



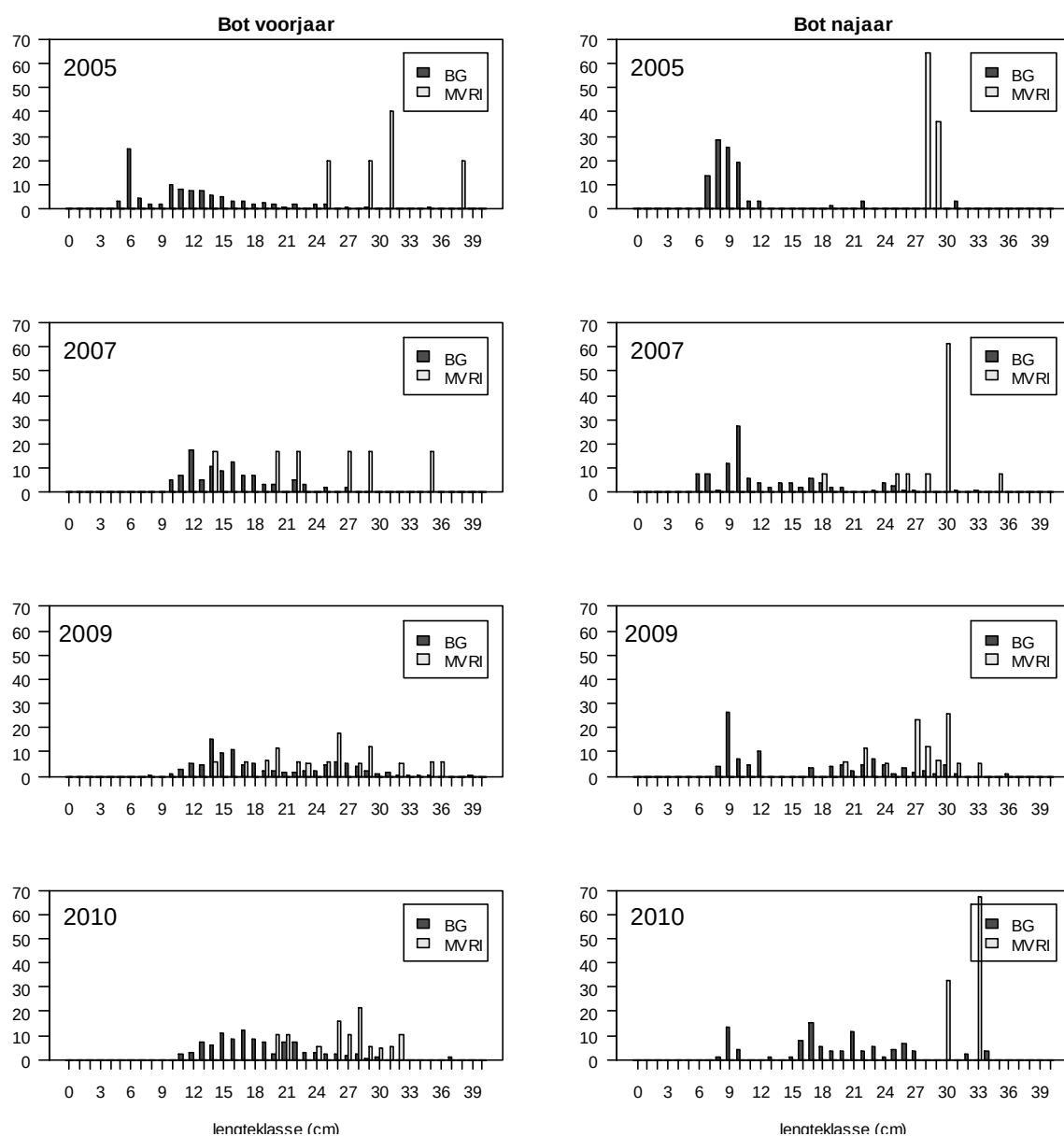
Figuur 4.30 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van schol per gebied in het voorjaar en najaar.

In het voorjaar zijn er twee lengtegroepen van schol aanwezig in het bodembeschermings- en referentiegebied (Figuur 4.30). In het referentiegebied zijn er in alle jaren meer grotere schollen aanwezig, waarschijnlijk veroorzaakt doordat er in het referentiegebied meer diepe trekken liggen (in het bodembeschermingsgebied komen geen echt diepe trekken meer voor (Figuur 2.2)). In het najaar is er duidelijk groei zichtbaar van de 0-groep schol in beide gebieden. Tijdens de T_0 metingen zijn er in het najaar in het referentiegebied grotere schollen dan in het bodembeschermingsgebied gevangen terwijl tijdens de T_1 metingen lengtefrequentieverdelingen meer overeenkomen tussen beide gebieden.



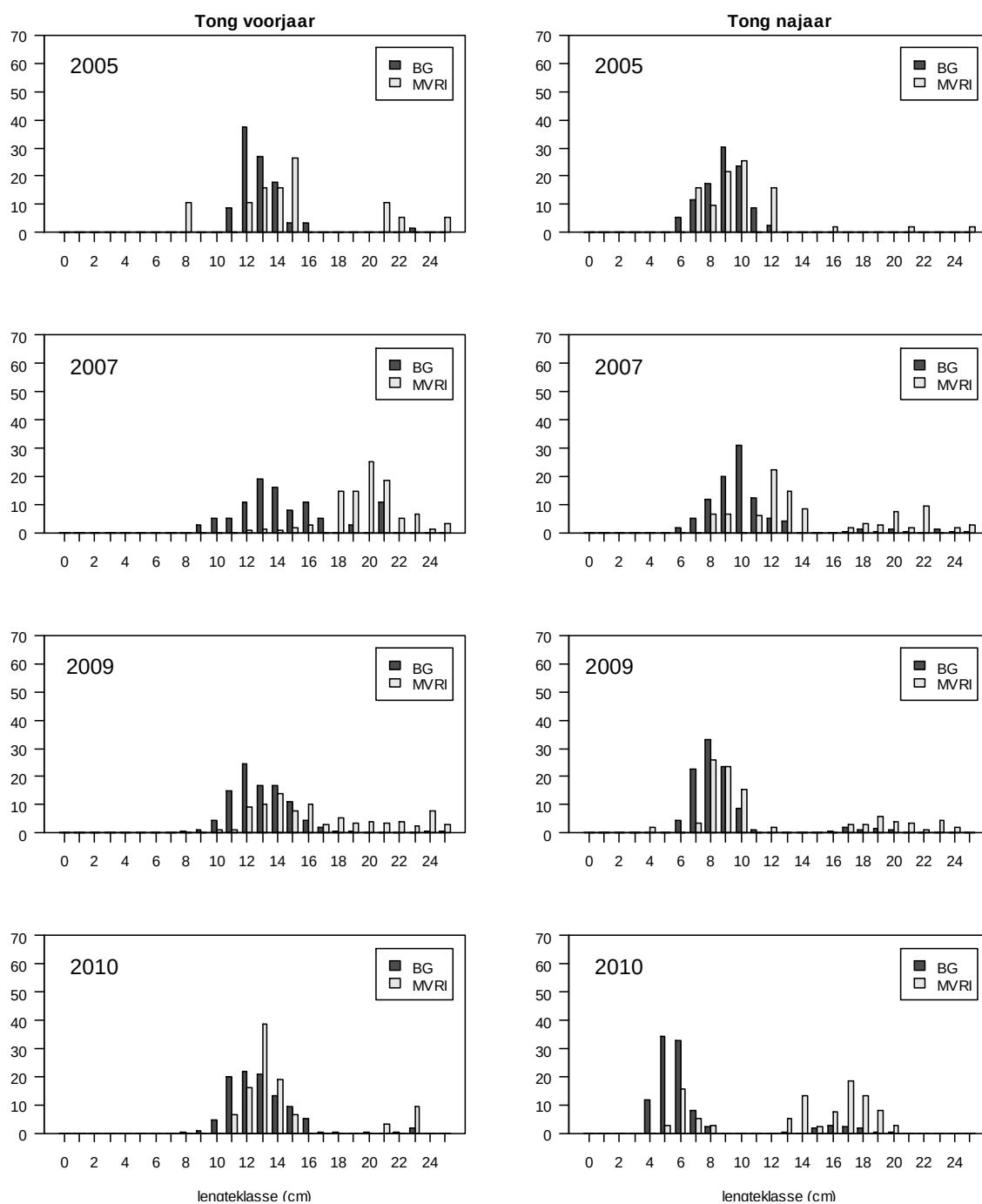
Figuur 4.31 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van schar per gebied in het voorjaar en najaar.

Er zijn twee lengtegroepen zichtbaar van schar in het voorjaar in het bodembeschermings- en referentiegebied (Figuur 4.31). Wat opvalt is het jaar 2007 waar er bijna geen 1-groep aanwezig was in het voorjaar. In het najaar is er in beide gebieden en in alle jaren 0-groep schar aanwezig, waarbij er geen lengteverschil is tussen de beide gebieden. Van 2005 naar 2010 wordt de 0-groep schar kleiner. In het referentiegebied is er in het najaar, met name in 2005 en 2010, ook nog een grotere lengteklasse aanwezig die niet in het bodembeschermingsgebied zit.



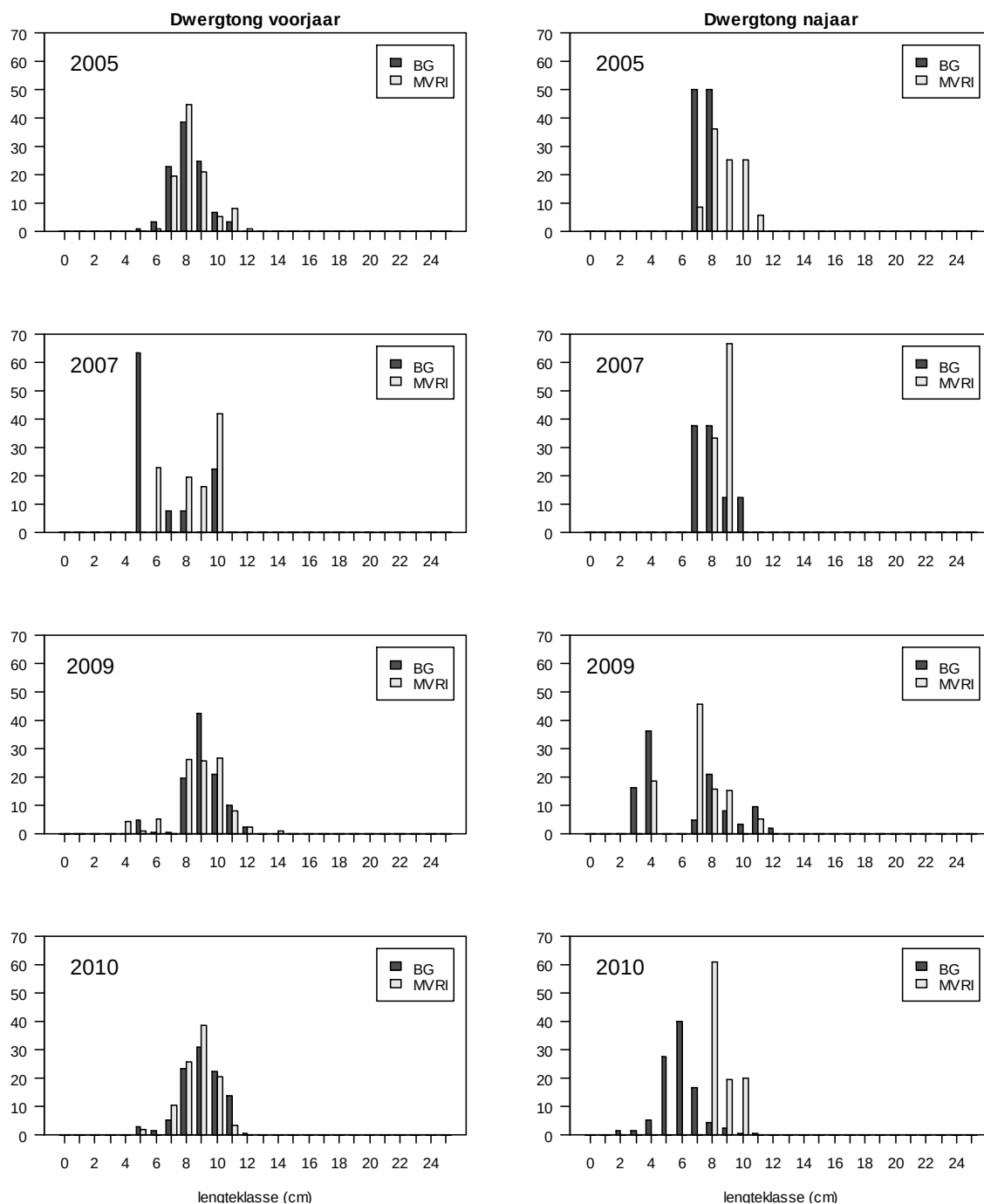
Figuur 4.32 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van bot per gebied in het voorjaar en najaar.

De lengteverdeling van bot is verschillend tussen het bodembeschermings- en referentiegebied, waarbij zowel in het voor- als najaar kleinere botten gevangen worden in het bodembeschermingsgebied (Figuur 4.32). Er is weinig variatie zichtbaar in de lengte van bot over de verschillende jaren.



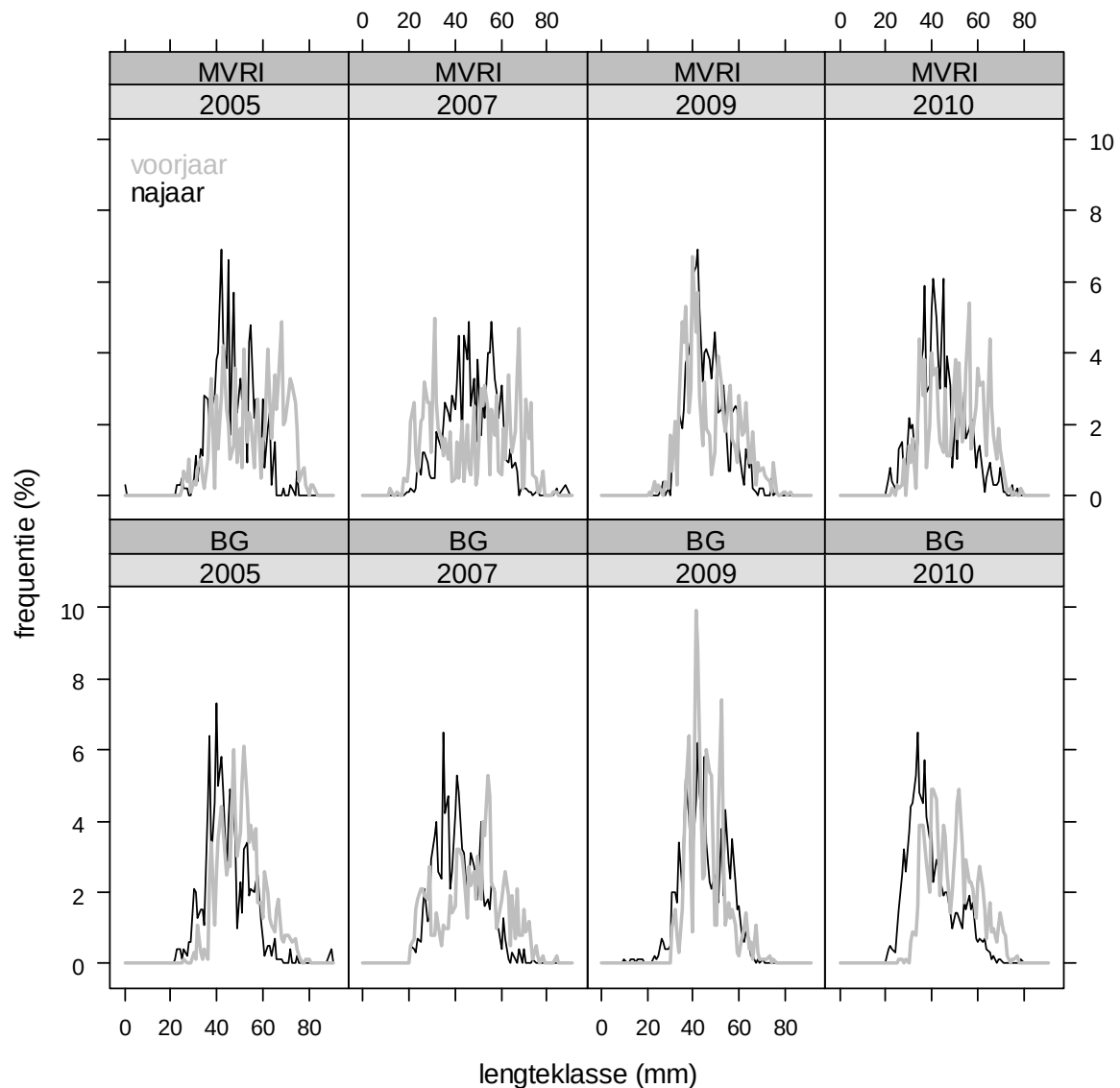
Figuur 4.33 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van tong per gebied in het voorjaar en najaar.

In het voorjaar was in alle jaren 1-groep tong aanwezig in het bodembeschermings- en referentiegebied (Figuur 4.33), 0-groep tong is dan nog te klein om gevangen te worden. In 2007 was in het referentiegebied meer grote dan kleine tong aanwezig, in 2009 was in dit gebied ook veel grote tong aanwezig, maar in kleinere aantallen dan 1-groep tong. In het najaar was in beide gebieden 0-groep tong aanwezig. Er is geen verschil in lengte tussen de gebieden, hoewel over de jaren de lengte van 0- en 1-groep tong kleiner wordt. Tussen het voor- en najaar is er duidelijk groei van 1-groep tong.



Figuur 4.34 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen (%) van dwergtong per gebied in het voorjaar en najaar.

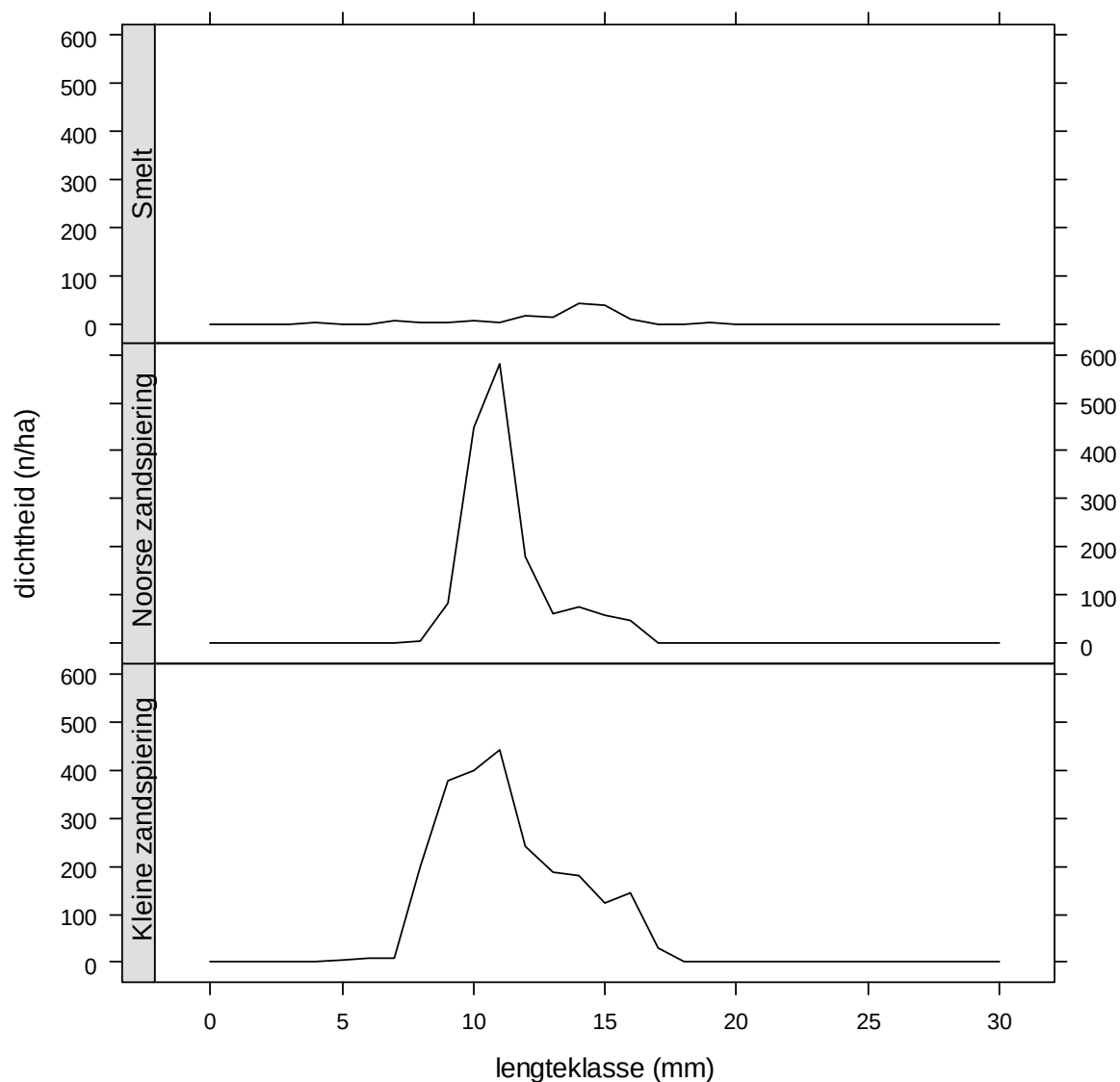
In het voorjaar is er weinig variatie in de lengte van dwergtong (Figuur 4.34). Tijdens de T_0 metingen is er in het najaar weinig verschil zichtbaar tussen beide gebieden. In 2009 en 2010 blijft de LF verdeling in het najaar in het referentiegebied gelijk met voorgaande jaren. In 2009 is er in beide gebieden een kleinere lengteklasse gevangen naast de grotere die ook in 2005 en 2007 aanwezig was. In najaar 2010 lopen de verdelingen uiteen, met de groep kleine exemplaren in het bodembeschermingsgebied en de grotere exemplaren in het referentiegebied.



Figuur 4.35 Gemiddelde lengte-frequentie verdelingen van gewone garnaal per gebied in het voorjaar en najaar.

De dichtheden van gewone garnaal zijn in het algemeen hoger in het najaar dan in het voorjaar (Figuur 4.35). In het bodembeschermingsgebied wordt in het najaar meer gewone garnaal gevangen in alle jaren. Het referentiegebied omvat meer diepere trekken dan het bodembeschermingsgebied, in deze diepe gebieden is de gewone garnaal nog niet aanwezig in het voorjaar.

Vergeleken met de T_0 is er tijdens de T_1 meer gewone garnaal gevangen in het najaar in beide gebieden. De toename in 2009 en 2010 is ook zichtbaar in de DFS lange termijn serie (zie Figuur 4.39).

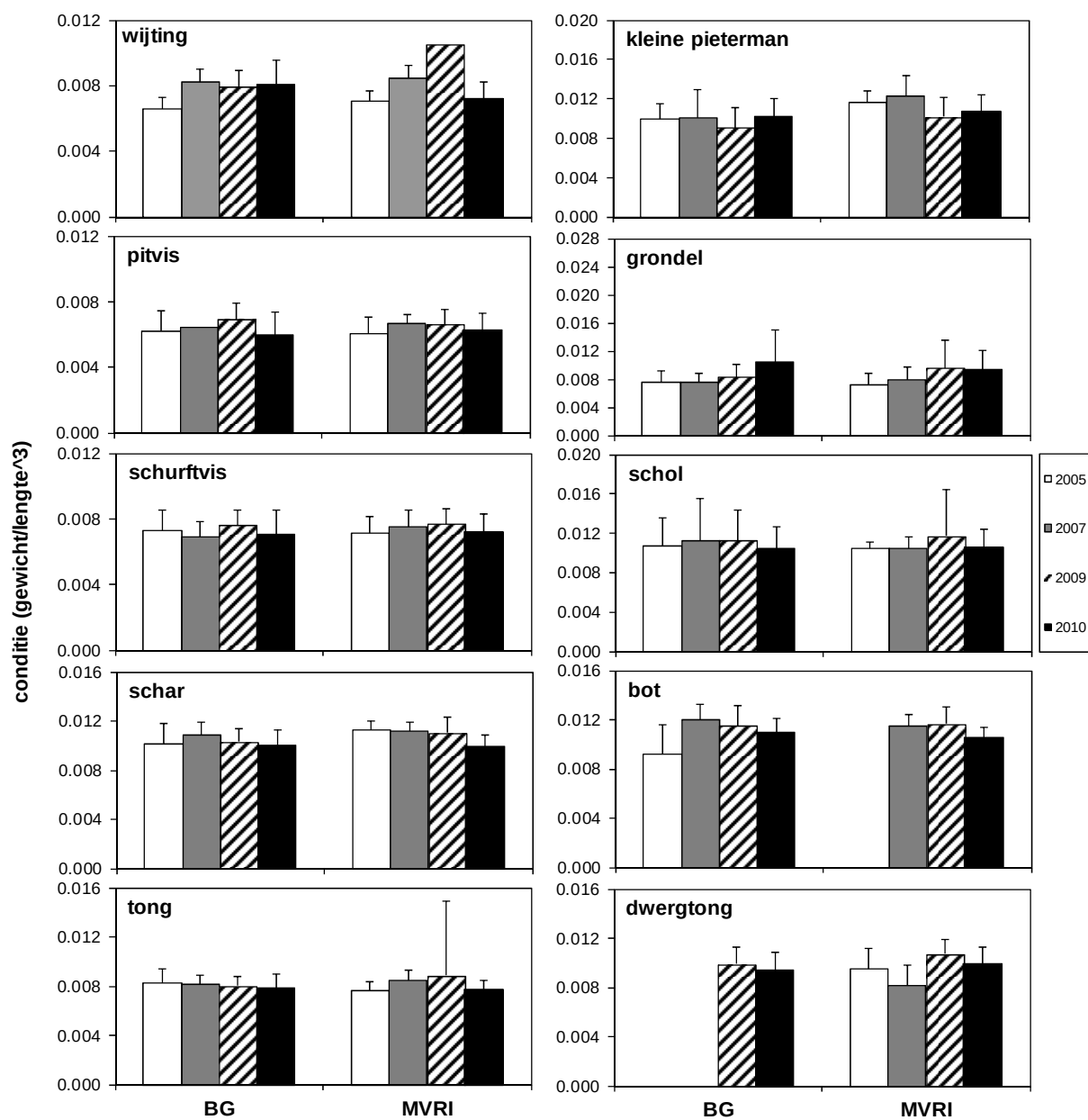


Figuur 4.36 Lengte-frequentie verdelingen per gebied van zandspieringen en smelt in het najaar uit de benthosbemonstering in 2009.

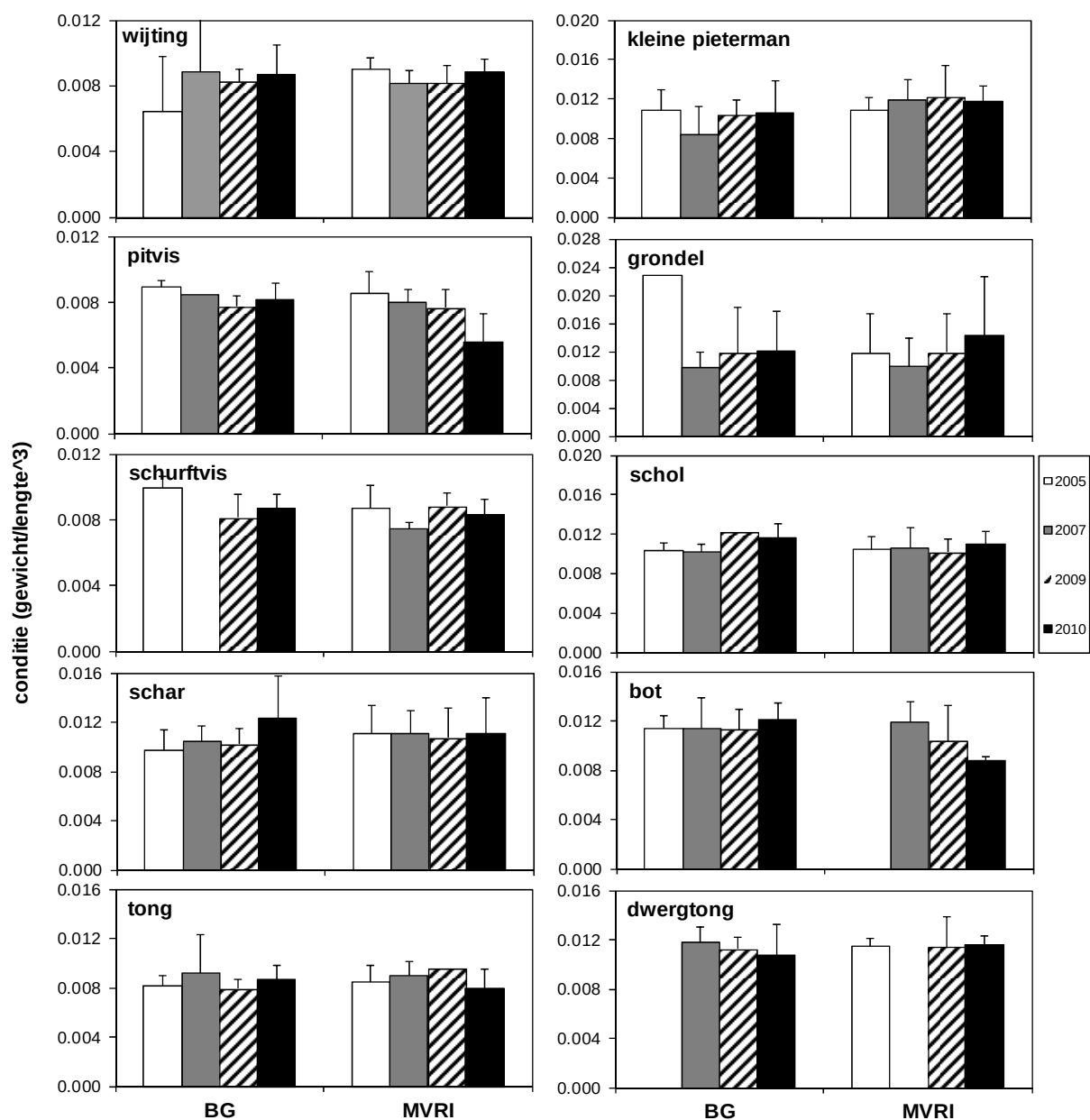
Van zandspieringen uit de benthosbemonstering is er tot nu toe slechts één meting beschikbaar, uit najaar 2009. Hieruit blijkt dat van kleine en Noorse zandspiering exemplaren tussen de 7 en 17 cm aanwezig waren (Figuur 4.36). Dit is erg vergelijkbaar met de bemonstering met de garnalenkor (Figuur 4.25). Daarnaast werden enkele exemplaren van smelt *Hyperoplus lanceolatus* aangetroffen.

4.4 Conditie

In het voorjaar is er weinig verschil in de conditiefactor van verschillende vissoorten in het bodembeschermings- en referentiegebied over de verschillende jaren (Figuur 4.37). In het najaar is er voor de rondvissen veel variatie tussen de verschillende jaren in de conditiefactor, terwijl er minder variatie is tussen jaren in de platvissen (Figuur 4.38). Er is weinig verschil tussen het bodembeschermings- en referentiegebied in het najaar. Voor veel soorten (grondel, pitvis, dwergtong, schurftvis) is in het najaar de conditie hoger dan in het voorjaar, met uitzondering van schol en tong.



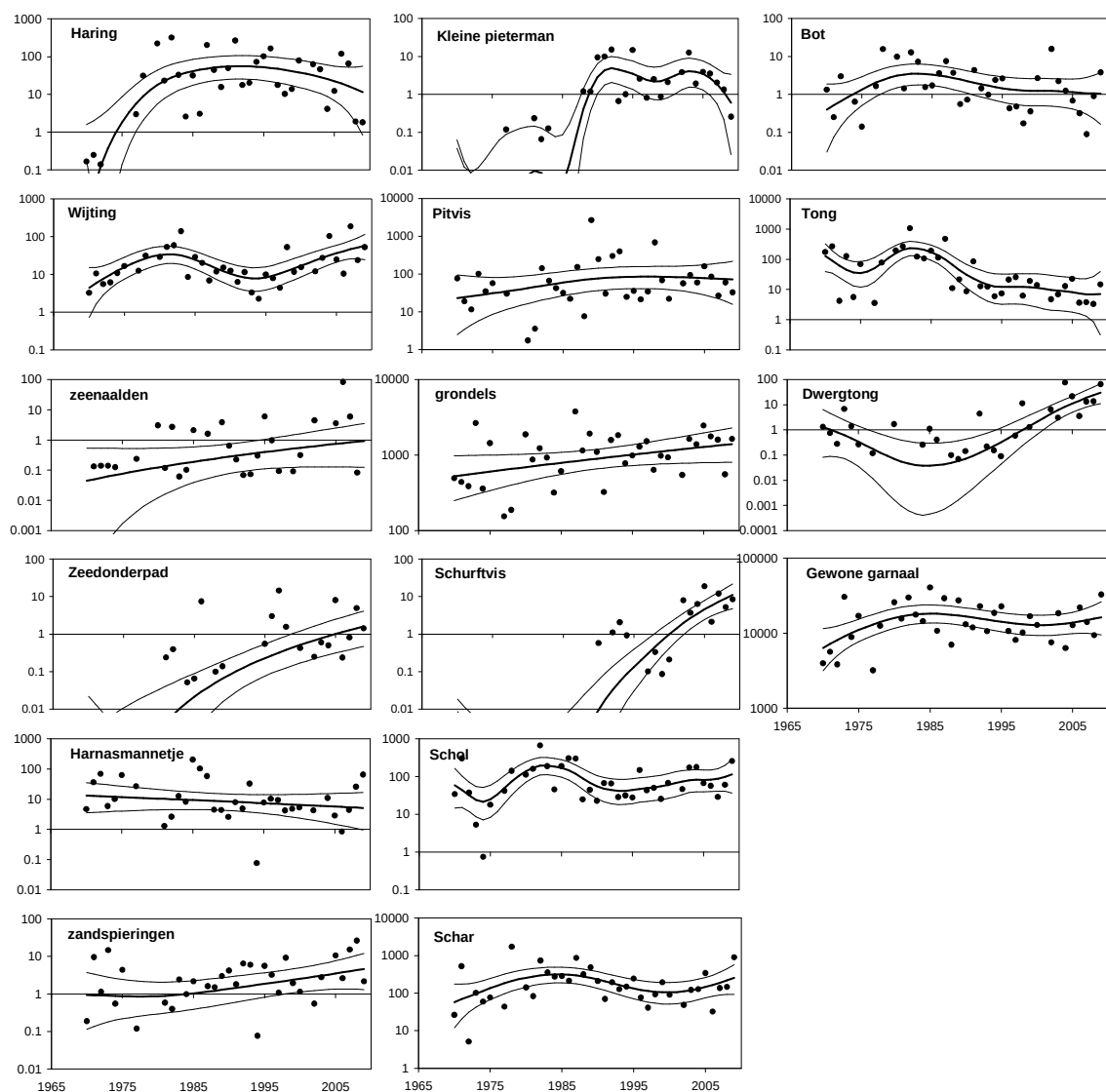
Figuur 4.37 Conditiefactor van verschillende vissoorten over de jaren in het bodembeschermings- (BG) en referentiegebied (MVR) in het voorjaar.



Figuur 4.38 Conditiefactor van verschillende vissoorten over de jaren in het bodembeschermings- (BG) en referentiegebied (MVR) in het najaar.

4.5 Metingen in lange termijn perspectief

Uit de metingen in lange termijn perspectief (gegevens uit de DFS survey, Figuur 4.39) blijkt dat er voor een aantal soorten grote veranderingen te zien zijn. Zo zijn zeedonderpad, schurftvis en dwergtong aan een recente opmars bezig, terwijl tong en bot recent juist sterk afnemen in de Voordelta. Naast dit soort verschuivingen is ook duidelijk dat jaar op jaar verschillen erg groot kunnen zijn (in Figuur 4.39 enigszins afgevlakt door gebruik van de logschaal). Veranderingen van jaar op jaar in de ordegrootte van een factor 10 zijn eerder regel dan uitzondering.



Figuur 4.39 Langetermijn veranderingen in de meest algemene vissoorten in de Voordelta (gebied 401) uit de DFS survey voor de jaren 1970 - 2009. De trends zijn berekend met behulp van het programma Trendspotter. De middelste lijn geeft de berekende trendlijn, de twee buitenste lijnen geven het 95% betrouwbaarheidsinterval aan. In het geval van kleine pieterman, zeedonderpad en schurftvis is de y-as afgesneden omdat dat soorten betreft die in de vroege jaren niet aanwezig waren.

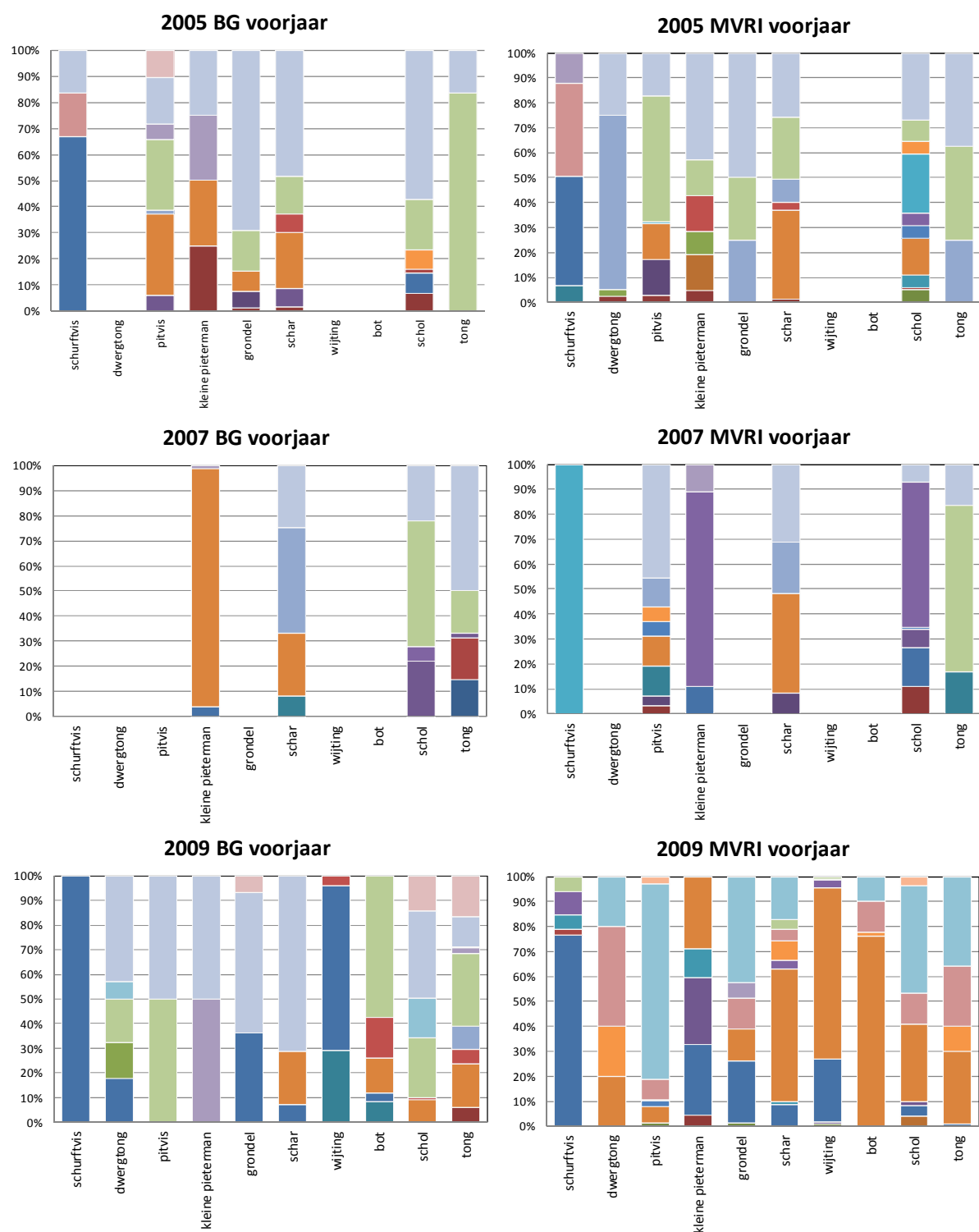
4.6 Dieet

De meest voorkomende prooi-soorten zijn mesheften *Ensis* sp, garnalen *Crangonidae* en borstelwormen *Polychaeta* (Figuren 4.40 en 4.41). Verder is er veel organisch materiaal gevonden dat niet meer tot prooi-soort te herleiden is. Opvallend is de toename van mesheften in het dieet in 2009 in het referentiegebied in het voorjaar en in beide gebieden in het najaar. Het bestand van de mesheften is toegenomen van 2005 naar 2007, maar laat een afname zien in 2009. In 2009 is er wel grote broedval van mesheften waargenomen wat de toename in het dieet van vissen kan verklaren. Waarschijnlijk zijn de kleine mesheften makkelijker te pakken te krijgen omdat deze minder diep ingegraven leven en voor bepaalde kleinere vissoorten de juiste prooi-maat zijn. Het aandeel van garnalen in het dieet is toegenomen in beide gebieden in het voorjaar en najaar in 2009. Deze toename is ook te zien in de

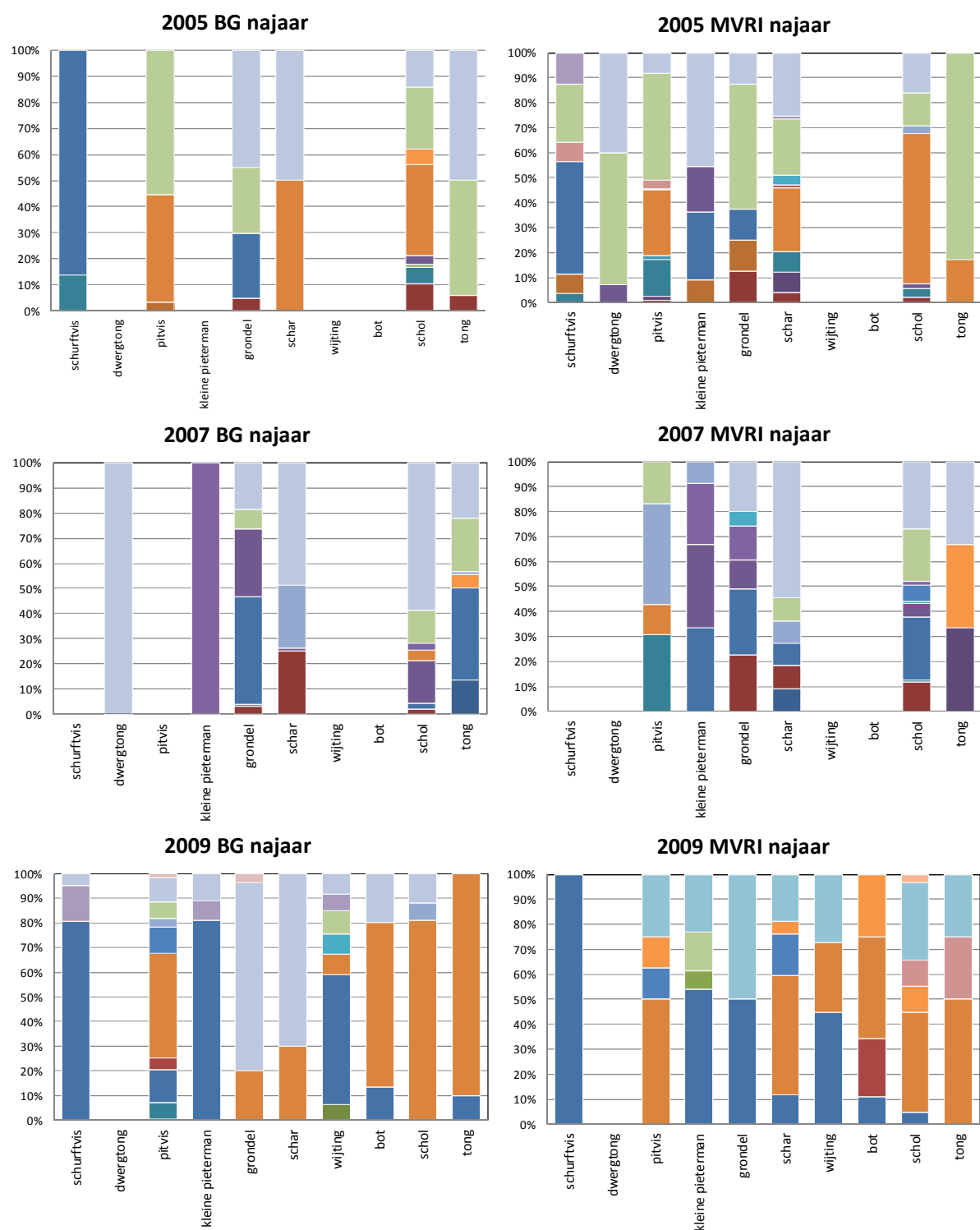
verspreidingsgegevens (Figuren 4.16) en de DFS survey lange termijn serie (Figuur 4.39). De consumptie van borstelwormen blijft constant over de jaren.

■ zand	■ niet geïdentificeerd org
■ larven	■ Vis
■ Polychaeta	■ Platyhelminthes
■ Pelecypoda	■ Nereidae
■ Nemertea	■ Mysidacea
■ Hydrozoa	■ Gastropoda
■ Ensis	■ Echinodermata
■ Decapoda	■ Cumacea
■ Crustacea	■ Crangonidae
■ Caridea	■ Brachyura
■ Anomura	■ Anisakis
■ Amphipoda	■ Actiniaria

Legenda van de prooi-soorten uit Figuren 4.40 en 4.41.



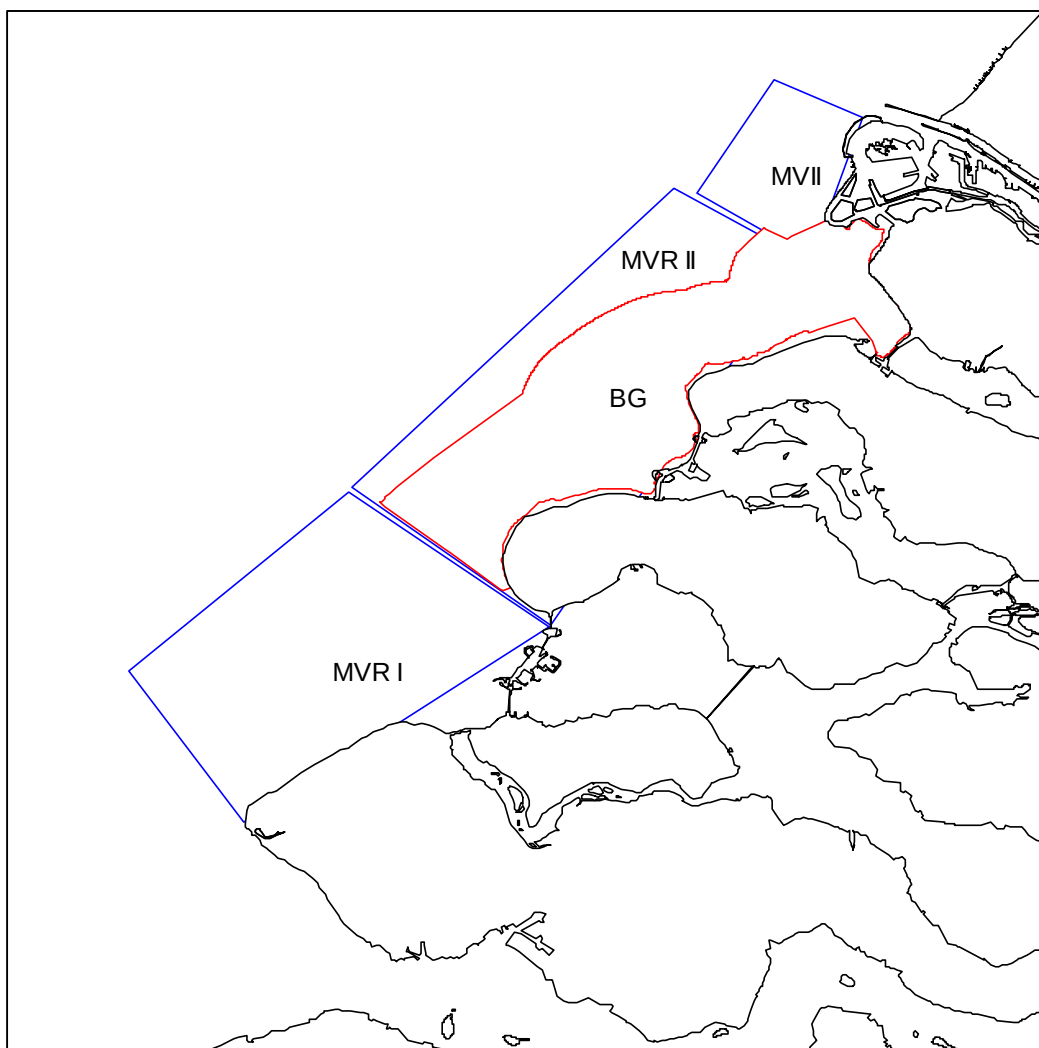
Figuur 4.40 Het dieet van verschillende vissoorten in het voorjaar voor de jaren 2005, 2007 en 2009 (voor legenda van de prooi-soorten zie vorige pagina).



Figuur 4.41 Het dieet van verschillende vissoorten in het najaar voor de jaren 2005, 2007 en 2009.

5. Vergelijking To en T1 (en T2) metingen

Voor de vergelijking van de T_0 met de T_1 (en T_2 t/m T_5) situatie zijn een aantal methodes mogelijk. In dit hoofdstuk vatten we 2005 en 2007 samen onder T_0 en 2009 en 2010 onder T_1 . In het plan van aanpak is voorgesteld om middels een habitatmodel aan het eind van de meetseries in 2013 te analyseren of waargenomen veranderingen in visdichtheden verschillen tussen het bodemfauna en referentiegebied, rekening houdend met abiotische en biotische omstandigheden. Dat is op dit moment geen zinvolle exercitie omdat de gegevens om dat te doen nog niet compleet zijn (abiotiek en benthos gegevens). In plaats daarvan voeren we hier alleen analyses uit zonder rekening te houden met omgevingsvariabelen. Hieronder wordt uitgelegd welke twee aanpakken hierbij gevolgd zijn. In Figuur 5.1 worden de gebruikte benamingen voor de verschillende gebieden aangegeven.



Figuur 5.1 Overzicht van de gebieden; bodembeschermingsgebied (BG), het zuidelijker gelegen referentiegebied (MVR I) en het tweede referentiegebied (MVR II, het gebied in het oorspronkelijke reservaat zoekgebied dat niet binnen het bodembeschermingsgebied valt) en het Maasvlakte II gebied (MVII).

In onderstaande analyses zijn de gegevens van het tweede referentiegebied (MVR II) niet meegenomen omdat dit trekken zijn in het diepere stratum en het onderzoek vooral gericht is op het

bodembeschermingsgebied en de effecten hiervan. Als referentiegebied is het niet geschikt omdat het gebied dieper is dan het bodembeschermingsgebied.

5.1 Aanpak 1: Schattingen van dichtheden per soort per gebied per jaar

Uitgaande van een ontworpen survey met een (naar diepte-klassen) gestratificeerde steekproef, kunnen schattingen worden verkregen van gemiddelde dichtheden per gebied per jaar, alsmede de varianties hiervan. Deze methode maakt geen gebruik van de clustering van trekken tussen jaren op dezelfde stations, i.e. alle trekken worden individueel meegenomen. Als een eerste analyse zijn twee diepte strata (≤ 10 meter en > 10 meter) gebruikt. De relatieve groottes van deze strata staan gegeven in Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Proporties van het totale oppervlak per gebied per diepte-stratum, zoals gebruikt in de opwerkingen.

	0-10 meter	> 10 meter
MVR I	0.44	0.56
BG	0.71	0.29

Tabel 5.2 en Figuren 5.2 t/m 5.5 geven een overzicht van het aantal trekken per gebied, jaar, diepte-stratum en seizoen. Hierin vallen een aantal zaken op:

- 1) Er zijn in de twee T_0 jaren (2005 en 2007) erg weinig trekken in het bodembeschermingsgebied in het >10 m diepte stratum uitgevoerd. Dit wordt veroorzaakt doordat het oorspronkelijke zoekgebied een groter deel van het diepe gebied omvatten en de diepe trekken bij de uiteindelijke instelling van het bodembeschermingsgebied daarbuiten zijn gevallen.
- 2) In het bodembeschermingsgebied zijn er in de jaren 2009 en 2010 veel diepe trekken bijgekomen. Dit zijn de 13 herverdeelde trekken uit het MV2 gebied.
- 3) In het referentiegebied zijn ieder jaar evenveel trekken in de beide diepte strata uitgevoerd. Dit is in overeenstemming met de oorspronkelijke diepte-gestratificeerde opzet.
- 4) Er zijn minder trekken in de T_0 periode in het najaar uitgevoerd, voornamelijk in het bodembeschermingsgebied. Dit wordt veroorzaakt door het relatief lage aantal trekken in 2007, veroorzaakt door slecht weer.

Punt 1) maakt duidelijk dat de toegevoegde waarde van de extra trekken in het bodembeschermingsgebied in 2009 en 2010 relatief laag is, aangezien er zeer weinig informatie van het diepte stratum > 10 m in de T_0 periode is. Punt 2) maakt duidelijk dat er goed moet worden opgepast met het vergelijken van schattingen die naar het gebied zijn opgeschaald tussen de T_0 periode met de jaren 2009 en 2010. Dit maakt 'aanpak 1' minder aantrekkelijk.

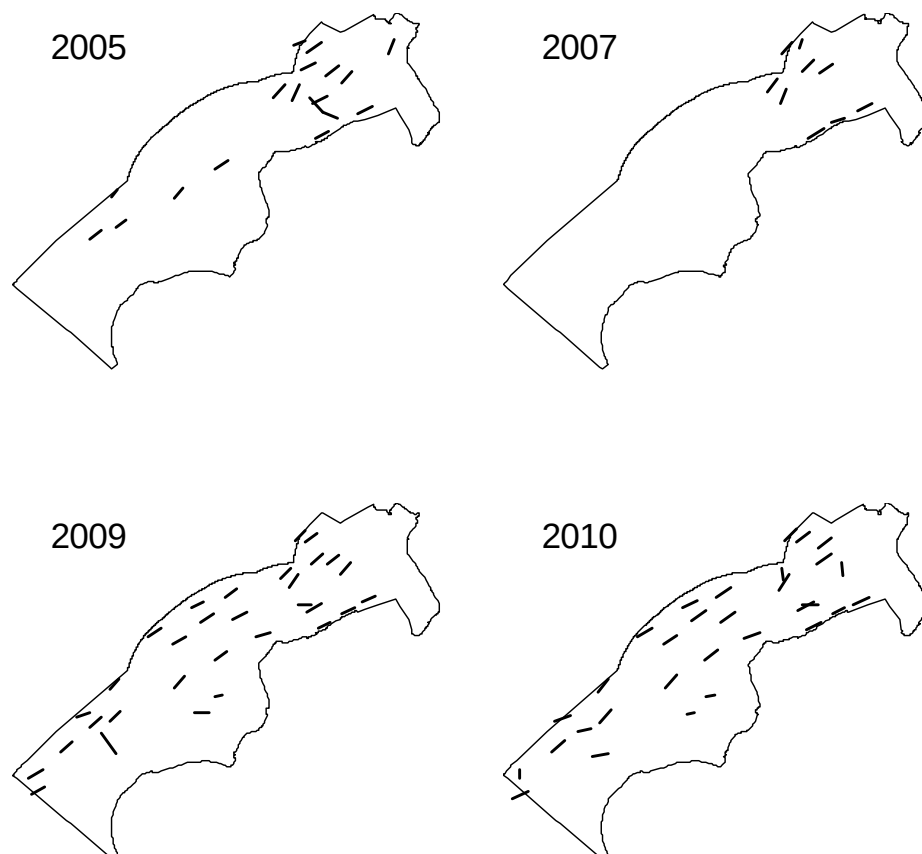
Tabel 5.2 Aantal trekken per gebied, jaar, diepte-stratum en seizoen.

voorjaar	diepte-stratum	2005	2007	2009	2010
BG	<= 10	16	11	20	23
BG	>10	3	3	11	9
MVR I	<= 10	8	8	8	8
MVR I	>10	7	7	7	7

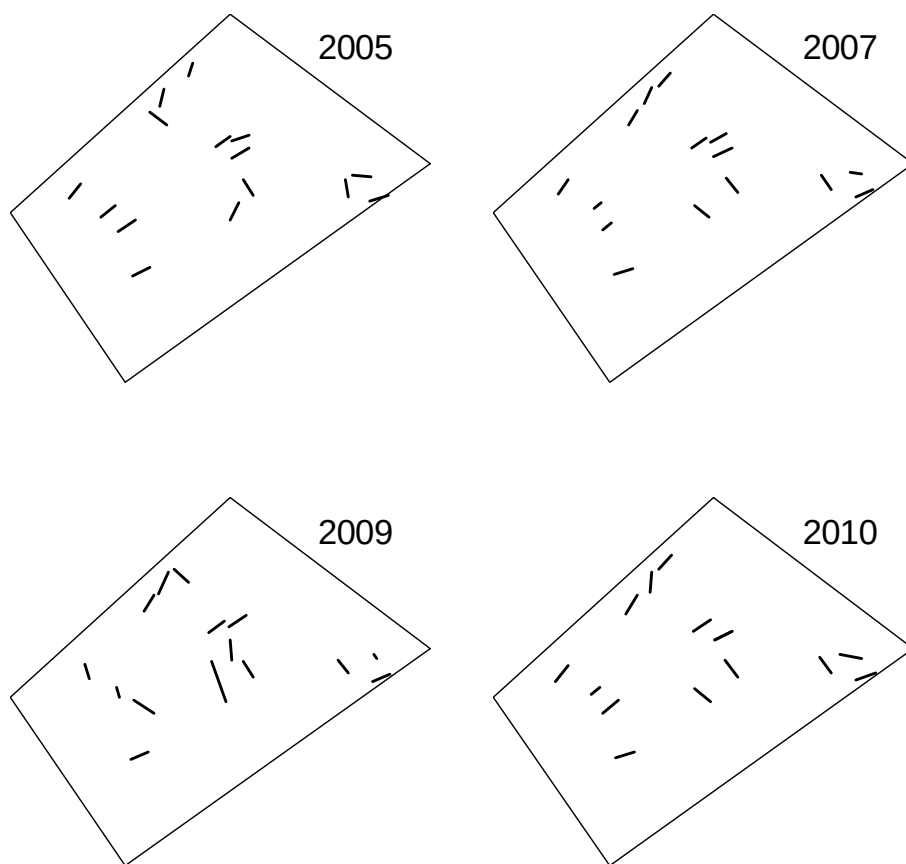
najaar		2005	2007	2009	2010
BG	<= 10	16	5	20	23
BG	>10	2	4	11	9
MVR I	<= 10	7	7	8	
MVR I	>10	7	6	7	



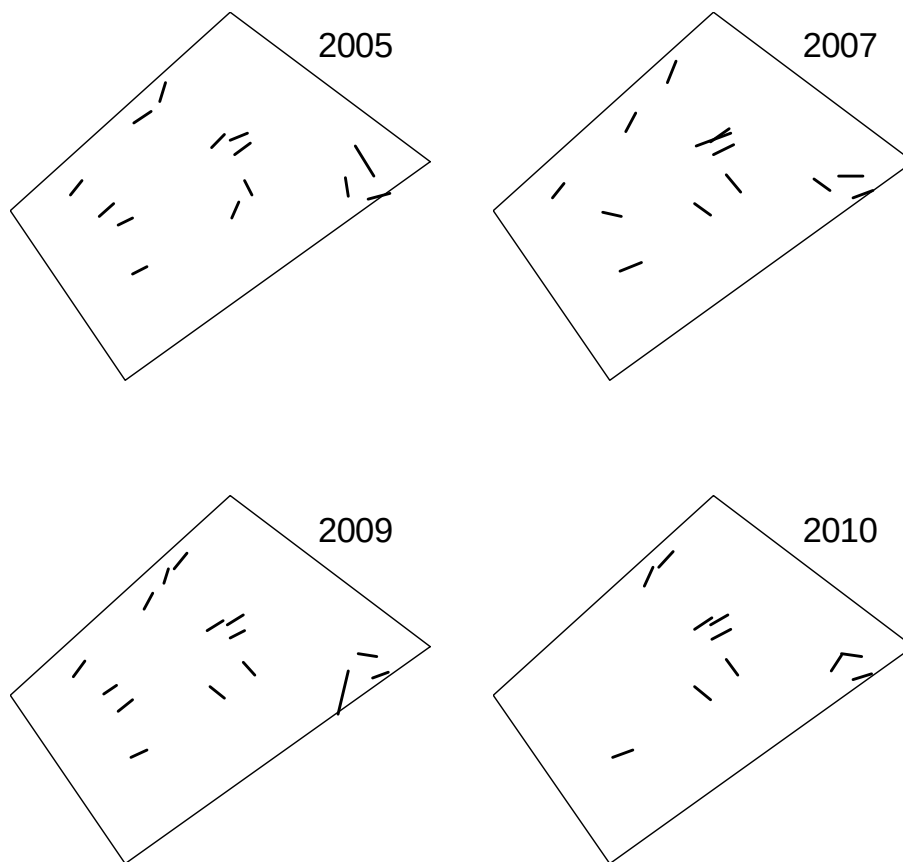
Figuur 5.2 Overzicht van de locaties van trekken in het bodembeschermingsgebied (BG) in het voorjaar. In 2009 en 2010 zijn er meer trekken gedaan in het bodembeschermingsgebied. Deze trekken liggen vooral in dieper water. In 2007 zijn de minste trekken gedaan en zijn de overgebleven trekken zeer sterk geclusterd in het noordelijke deel van het gebied.



Figuur 5.3 Overzicht van de locaties van trekken in het bodembeschermingsgebied (BG) in het najaar. In 2009 en 2010 zijn er meer trekken gedaan in het bodembeschermingsgebied. Deze trekken liggen vooral in dieper water. In 2007 zijn het minste trekken gedaan, en zijn de overgebleven trekken zeer sterk geclusterd in het noordelijke deel van het gebied.



Figuur 5.4 Overzicht van de locaties van trekken in het referentiegebied (MVR I) in het voorjaar. Trekken in het referentiegebied hebben consequent op dezelfde plekken plaatsgevonden.



Figuur 5.5 Overzicht van de locaties van trekken in het referentiegebied (MVR I) in het najaar. Trekken in het referentiegebied hebben consequent op dezelfde plekken plaatsgevonden.

Hieronder volgt een beschrijving van de statistische methodologie van 'aanpak 1':

Het ontwerp van de surveys (de steekproefopzet) in de betreffende gebieden kan worden gezien als een gerandomiseerde steekproef: per diepte-stratum zijn op een gerandomiseerde manier een aantal locaties gekozen waar de trekken vervolgens ieder jaar hebben plaatsgevonden. Uit deze steekproefopzet volgt een schatter voor het gemiddelde van de populatie (het gehele gebied). Bij deze schatter wordt het gemiddelde per stratum berekend. Om een gemiddelde voor het gehele gebied te krijgen worden deze gemiddelden per stratum vervolgens gewogen, waarbij de gewichten evenredig zijn aan de proporties van het oppervlakten van de diepte-strata ten opzichte van het oppervlak van het gehele gebied. De resulterende schatting van het gemiddelde voor het gehele gebied wordt aangeduid met $\bar{y}_{STRAT}$. Het subscript 'STRAT' duidt er op dat het gaat om een schatter die gebruik maakt van het feit dat de survey is opgezet als een gestratificeerde steekproef.

Laat $y_{k,i}$ de gemeten waarde (aantallen individuen van een bepaalde soort) van trek i ($i = 1, 2, \dots, n_k$) in diepte-stratum k zijn. De schatter van gemiddelden op het niveau van diepte-stratum k wordt gegeven door:

$$\bar{y}_k = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} y_{k,i}$$

Een schatting van het (gewogen) gemiddelde op gebiedsniveau wordt dan gegeven door:

$$\bar{y}_{STRAT} = \sum_{k=1}^K W_k \bar{y}_k$$

Waarbij W_k de proportie is van het oppervlakte van diepte-stratum k ten opzichte van het oppervlak van het totale gebied.

De proporties van het gebied per stratum W_k ($\sum_{k=1}^K W_k = 1$)

Een schatting van de variantie $V(\bar{y}_{STRAT})$ van het gemiddelde $\bar{y}_{STRAT}$ van een gestratificeerde gerandomiseerde steekproef wordt vervolgens gegeven door:

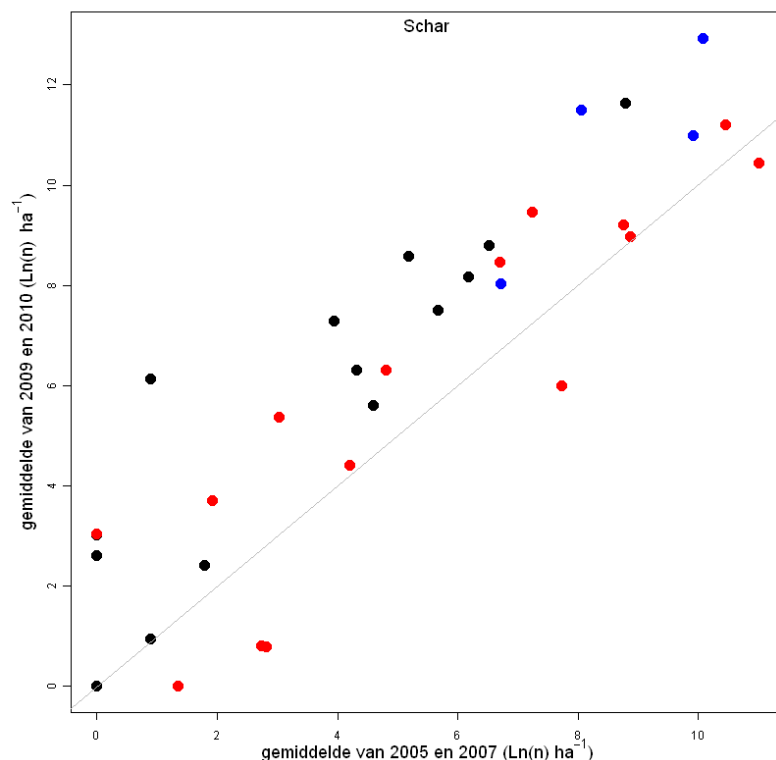
$$V(\bar{y}_{STRAT}) = \sum_{k=1}^K W_k^2 \frac{1}{n} S_k^2$$

$$S_k^2 = \frac{1}{n_k - 1} \sum_{i=1}^{n_k} (y_{k,i} - \bar{y}_k)^2$$

Tenslotte, om 95% betrouwbaarheidsintervallen te construeren, is de Welch-Satterthwaite benadering gebruikt voor het schatten van het aantal vrijheidsgraden van de t-distributie. De Welch-Satterthwaite benadering wordt algemeen toegepast in het geval de steekproefomvang en de varianties verschillen tussen de strata (zie bijvoorbeeld Zelterman (2010)).

5.2 Aanpak 2: Veranderingen in gepaarde waarnemingen per gebied

Het meest krachtige ontwerp is het herhalen tussen jaren van trekken op dezelfde locatie. Voor de meest soorten en beide gebieden is er een sterke correlatie tussen de dichtheden in de verschillende jaren op dezelfde locatie (Figuur 5.6). Door in de analyse deze clustering mee te nemen neemt de onverklaarde variatie sterk af.



Figuur 5.6 Gepaarde waarnemingen: tussen jaren is er een sterke correlatie in de waargenomen dichtheden op hetzelfde station. Rode bolletjes (MVRI), zwarte bolletjes (BG) en blauwe bolletjes (MVRII).

Voor de gepaarde waarnemingen is het mogelijk om non-parametrische toetsen uit te voeren om te testen of de veranderingen in het bodembeschermingsgebied verschillen van die in het referentiegebied.

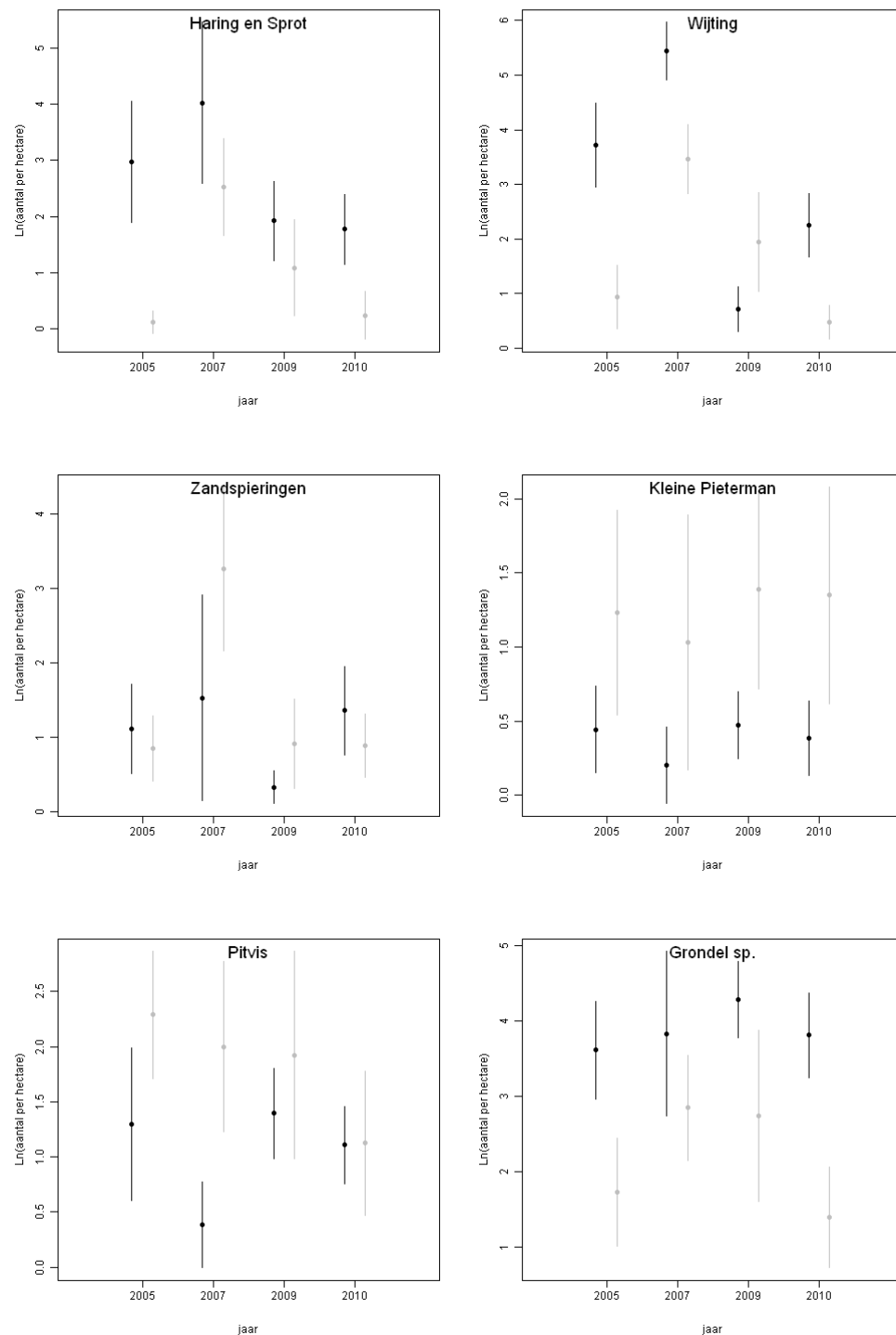
De officiële 'Before After Control Impact' (BACI) analyse met de gelijktijdige vergelijking tussen impact en controle gebieden en jaren voor en na de impact is vanwege de eerder genoemde problemen met de bemonsteringsintensiteit nog niet uitgevoerd, maar zal in de eindrapportage wel gedaan worden.

5.3 Resultaten aanpak 1: Schattingen van dichtheden per soort per gebied per jaar

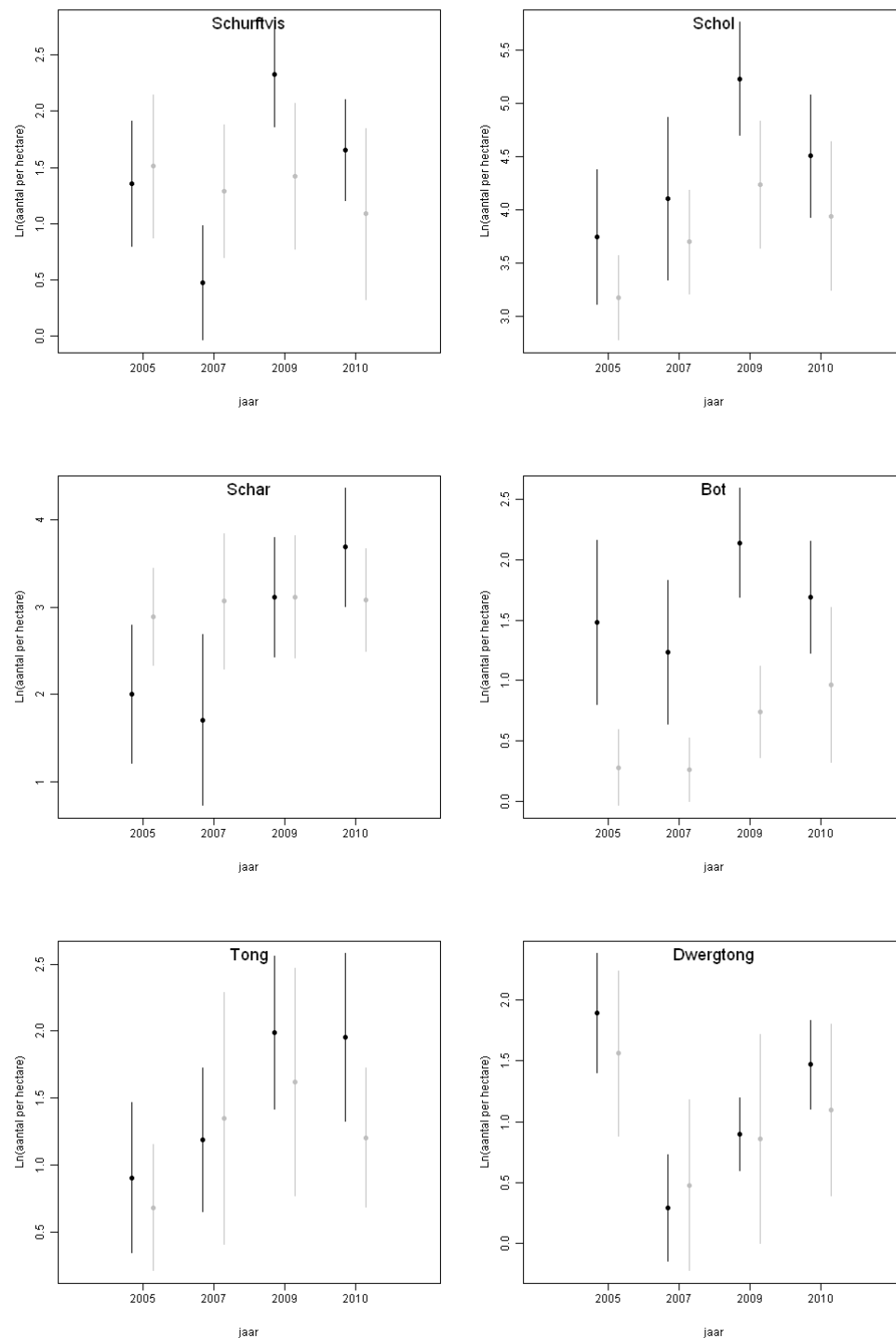
De resultaten van de schattingen per soort, gebied, seizoen en jaar zijn weergegeven in Figuren 5.7 (voorjaar) en 5.8 (najaar). Een eerste indruk geeft aan dat de onzekerheid in vergelijking met een mogelijk signaal groot is en er is een relatief groot jaareffect. Waar de 95% betrouwbaarheidsintervallen overlappen is er geen significant verschil.

Sommige soorten (b.v. kleine pieterman, pitvis) zijn altijd in hogere dichtheden aanwezig in het referentiegebied dan in het bodembeschermingsgebied. Voor andere soorten geldt het omgekeerde (b.v. grondels en bot).

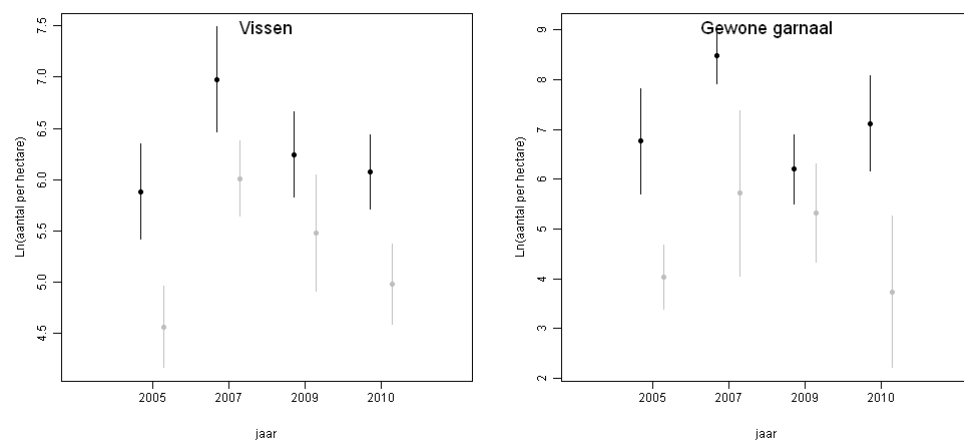
Wijting is minder aanwezig in het voorjaar in het bodembeschermingsgebied in de T₁. In het referentiegebied zijn in 2005 lage aantallen gevangen, vergelijkbaar met de T₁ metingen. In het najaar is in beide gebieden geen verschil voor en na de instelling van het bodembeschermingsgebied. Voor de overige vissoorten en gewone garnaal zijn er zowel in het voor- als najaar geen significante verschillen te zien tussen de T₀ en T₁ metingen (Figuur 5.7 en 5.8).



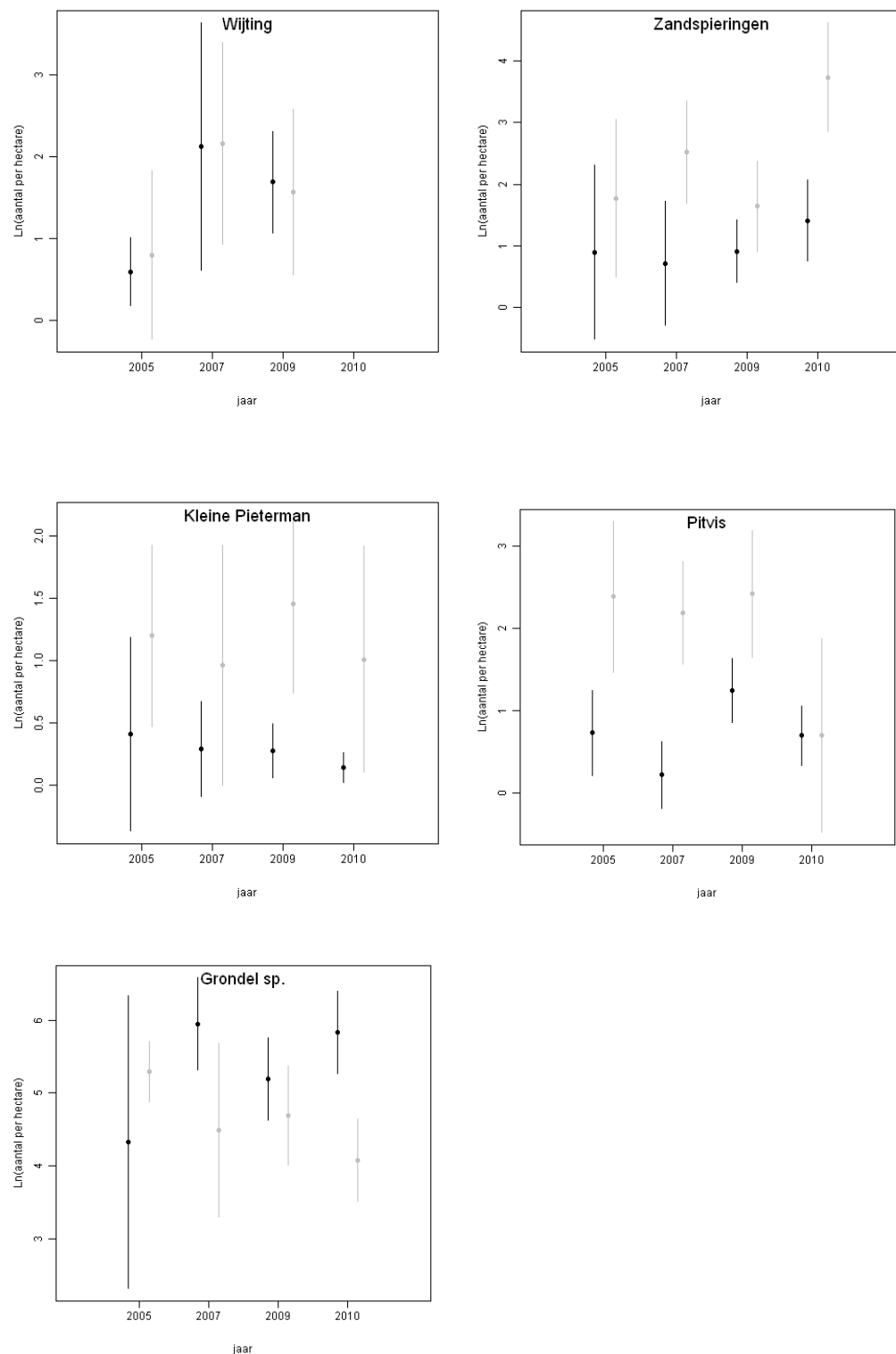
Figuur 5.7 Schattingen van dichtheden (op logaritmische schaal) per gebied en per jaar in het voorjaar. Zwarte bolletjes (BG) en grijze bolletjes (MVRI), verticale lijnen zijn 95% betrouwbaarheidsintervallen.



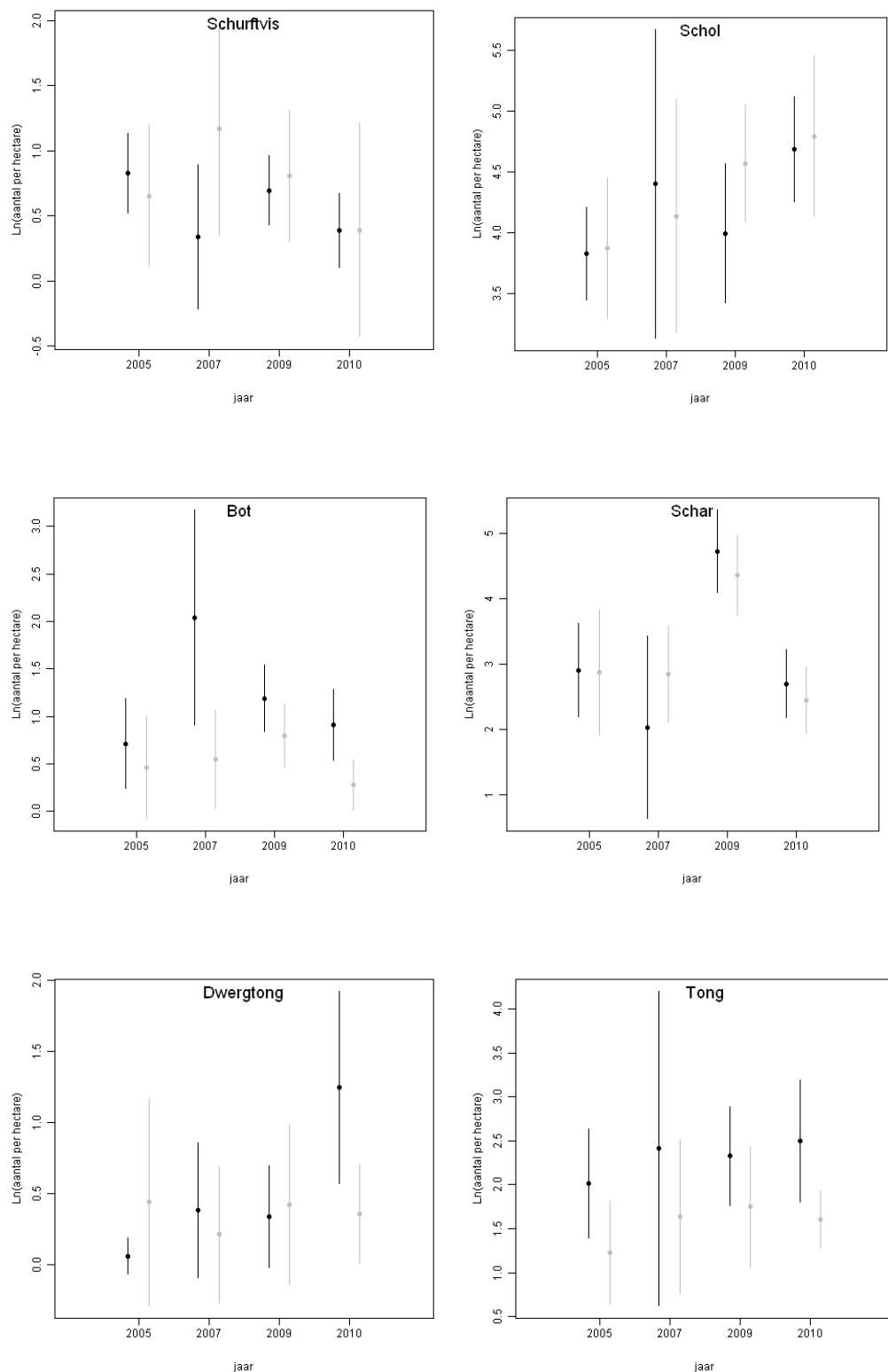
Figuur 5.7 (vervolg) Schattingen van dichtheden (op logaritmische schaal) per gebied en per jaar in het voorjaar. Zwarte bolletjes (BG) en grijze bolletjes (MVI), verticale lijnen zijn 95% betrouwbaarheidsintervallen.



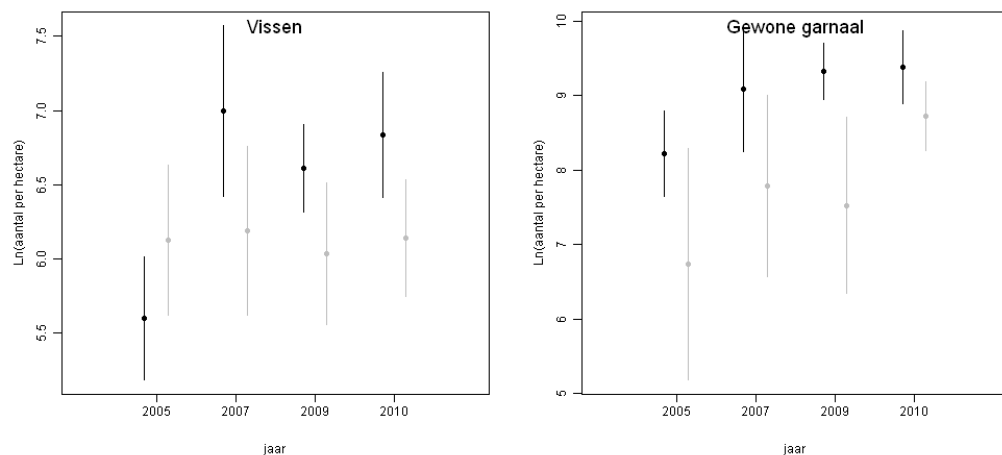
Figuur 5.7 (vervolg) Schattingen van dichtheden (op logaritmische schaal) per gebied en per jaar in het voorjaar van alle vis en gewone garnaal. Zwarte bolletjes (BG) en grijze bolletjes (MVRI), verticale lijnen zijn 95% betrouwbaarheidsintervallen.



Figuur 5.8 Schattingen van dichtheden (op logaritmische schaal) per gebied en per jaar in het najaar. Zwarte bolletjes (BG) en grijze bolletjes (MVRI), verticale lijnen zijn 95% betrouwbaarheidsintervallen.



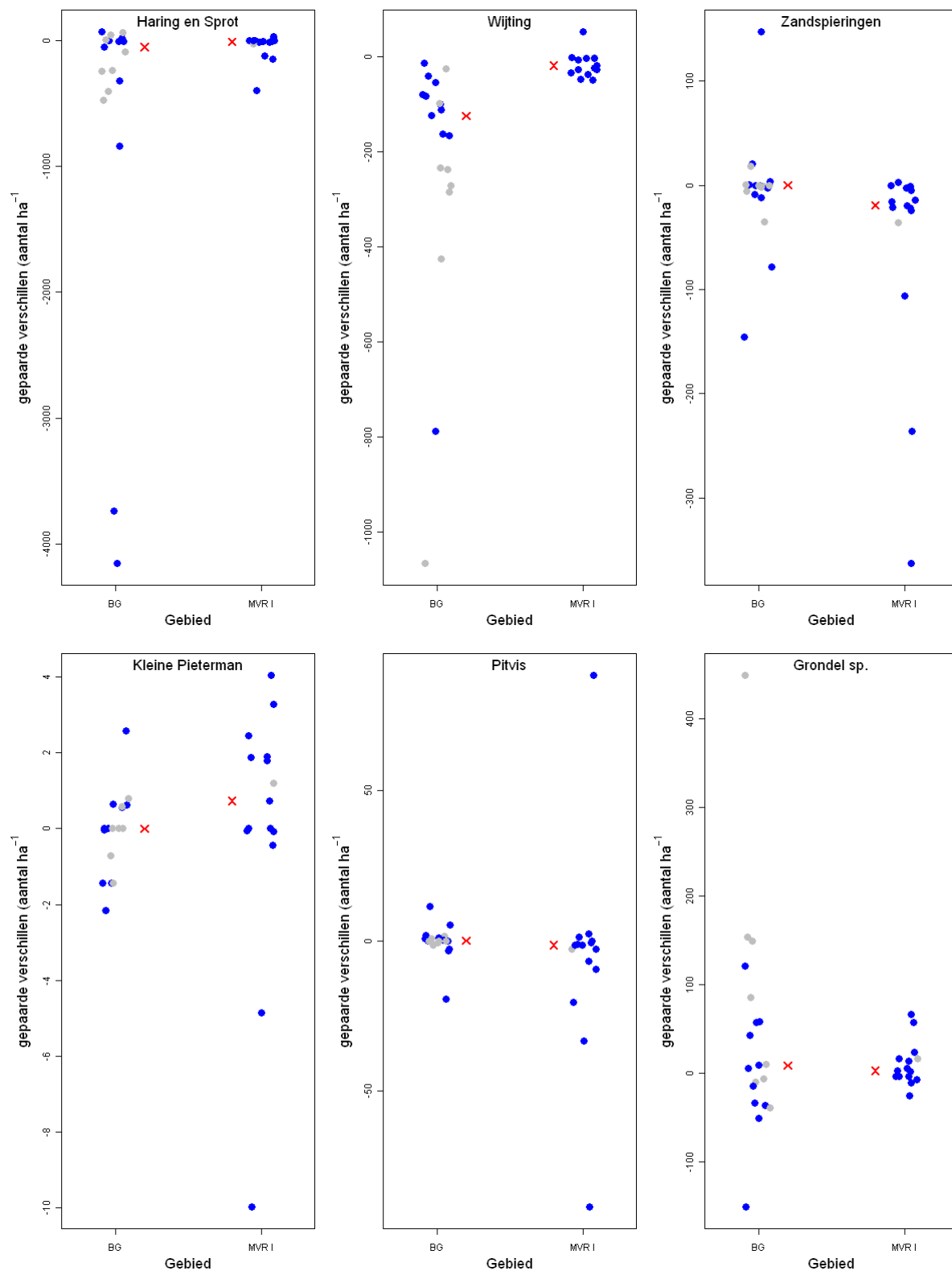
Figuur 5.8 (vervolg) Schattingen van dichtheden (op logaritmische schaal) per gebied en per jaar in het najaar. Zwarte bolletjes (BG) en grijze bolletjes (MVRI), verticale lijnen zijn 95% betrouwbaarheidsintervallen.



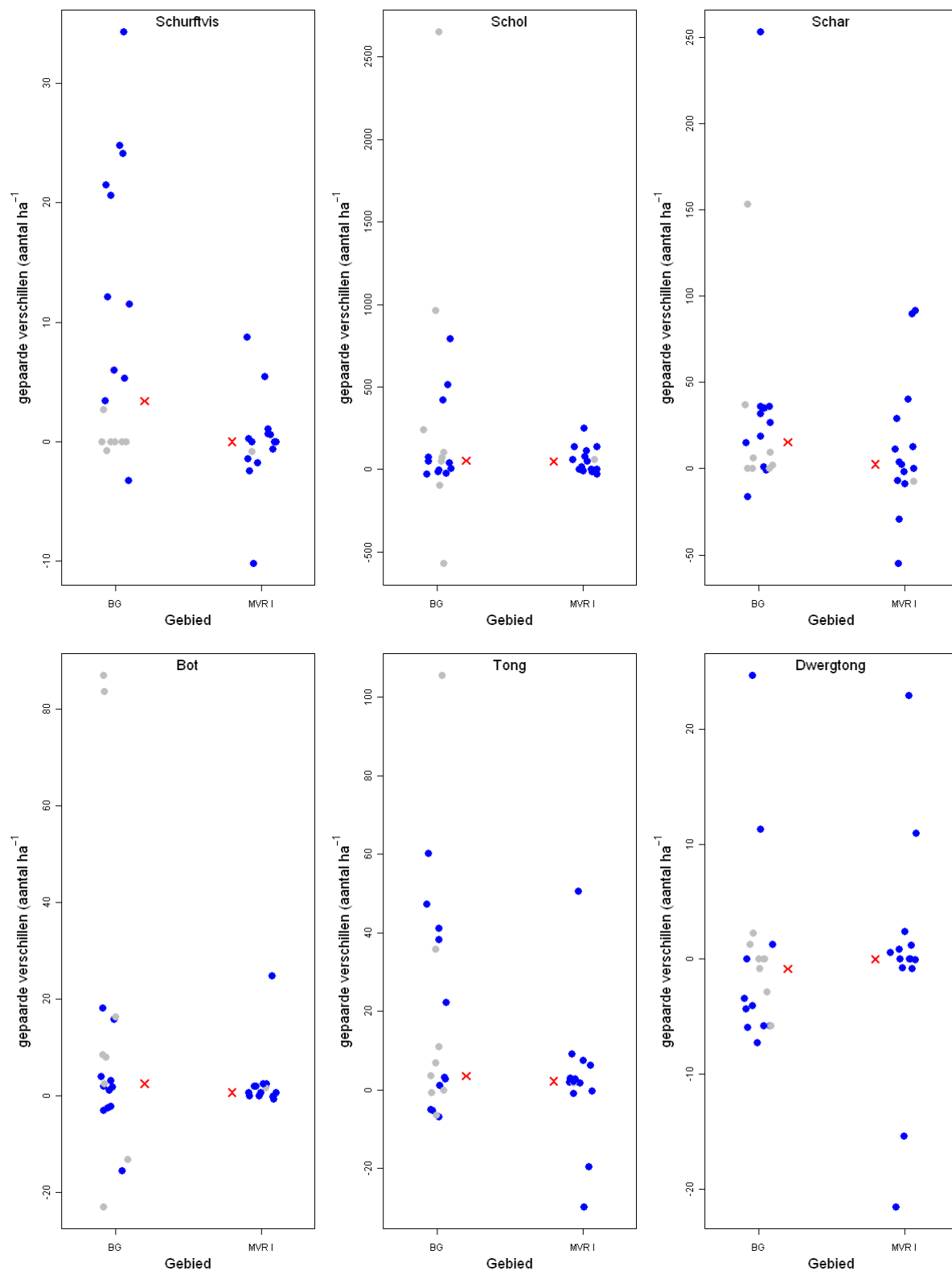
Figuur 5.8 (vervolg) Schattingen van dichtheden (op logaritmische schaal) per gebied en per jaar in het najaar van alle vis en gewone garnaal. Zwarte bolletjes (BG) en grijze bolletjes (MVRI), verticale lijnen zijn 95% betrouwbaarheidsintervallen.

5.4 Resultaten Aanpak 2: Veranderingen in gepaarde waarnemingen per gebied

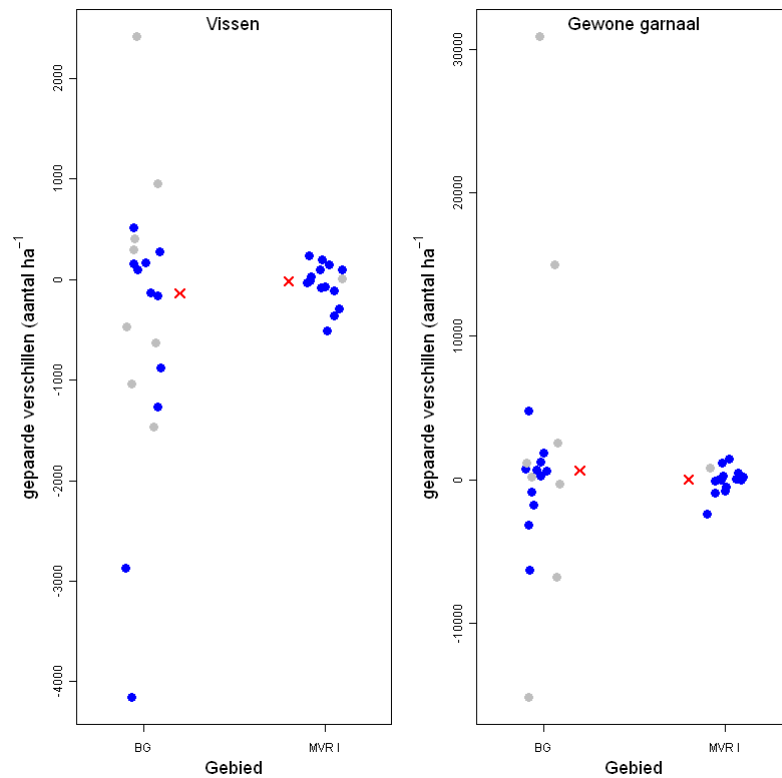
Voor de gepaarde waarnemingen is het mogelijk om non-parameterische toetsen te doen. Hier is gekozen voor Wilcoxonsigned rank sum toetsen. Bij deze toetsen maakt het niet uit dat de data niet normaal verdeeld zijn: er wordt slechts gebruik gemaakt van het teken (plus voor een toename in dichtheid; of min voor een afname in dichtheid) en de classificering (de sterkste toename en afname krijgen de hoogste classificering, etc.). Deze analyses kunnen gevisualiseerd worden zoals in Figuur 5.9 en 5.10. Bij deze gepaarde toetsen worden, per locatie, de gemeten dichtheid in de jaren vóór instelling vergeleken met de gemeten dichtheden ná instelling van het bodembeschermingsgebied. Er kunnen hier meerdere keuzes worden gemaakt welke (combinaties van) jaren er worden gebruikt bij deze analyse. Aangezien de jaar-effecten groot zijn (zie resultaten van de eerste analyse) is er hier gekozen voor het vergelijken van de gemiddelden van de gemeten dichtheden per trek in de twee jaren vóór (2005 en 2007) met de gemiddelden dichtheden per trek van de twee jaren ná (2009 en 2010) instelling van het bodembeschermingsgebied. Ook is er een analyse uitgevoerd die de dichtheden per trek zoals gemeten in het eerste jaar (2005) vergelijkt met de dichtheden zoals gemeten in het laatste jaar (2010). Echter, de verschillen met de analyse waarbij gemiddelden werden genomen van de twee jaren in de perioden vóór en ná waren klein.



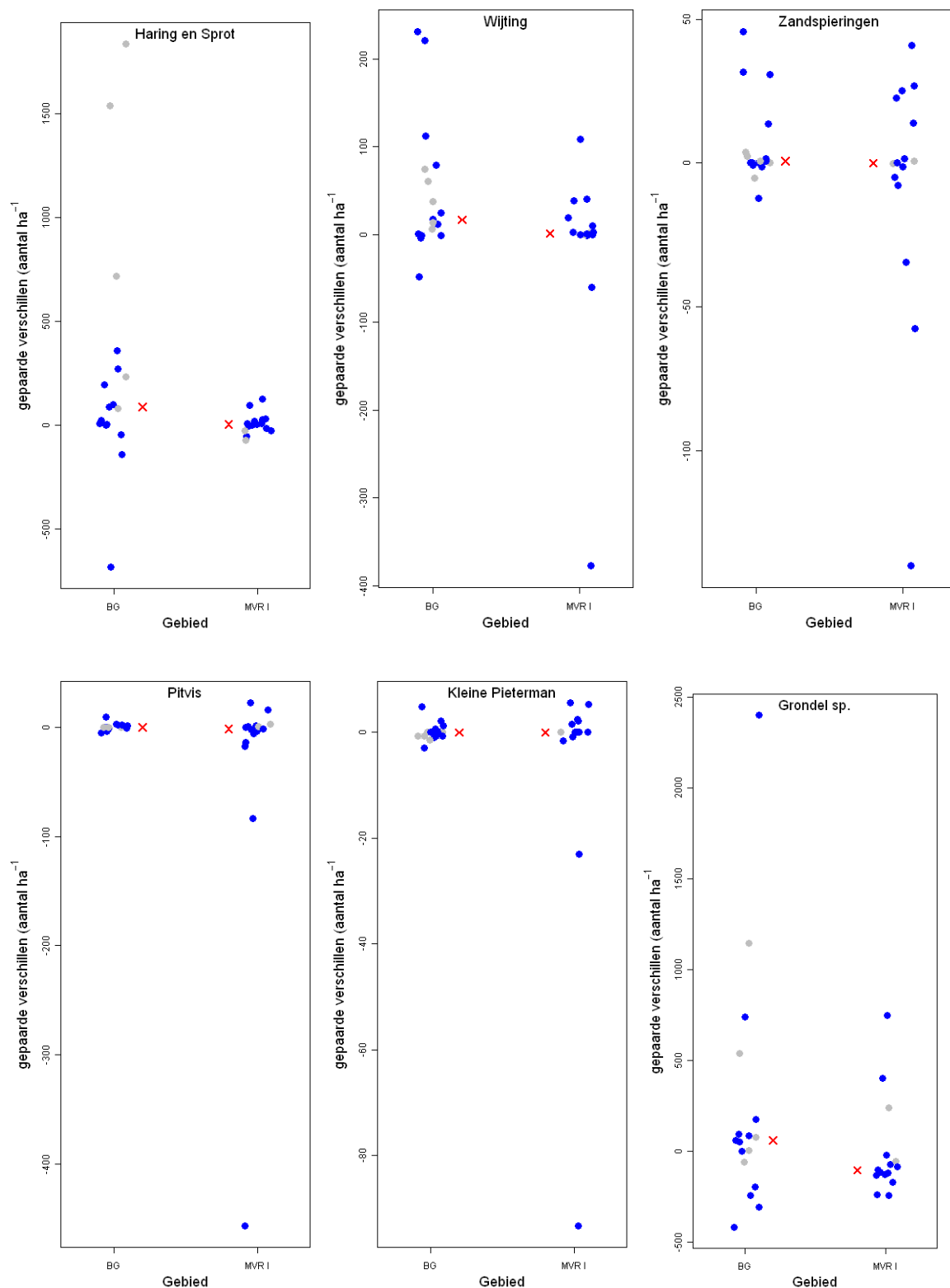
Figuur 5.9 Gepaarde waarnemingen uit het voorjaar. Ieder data-punt geeft het verschil tussen het gemiddelde van de T_0 jaren en de jaren na het instellen van het bodembeschermingsgebied. Blauwe bolletjes (trekken dieper dan 10 meter) en grijze bolletjes (trekken ondieper dan 10 meter), rode kruisjes geven de mediaan weer.



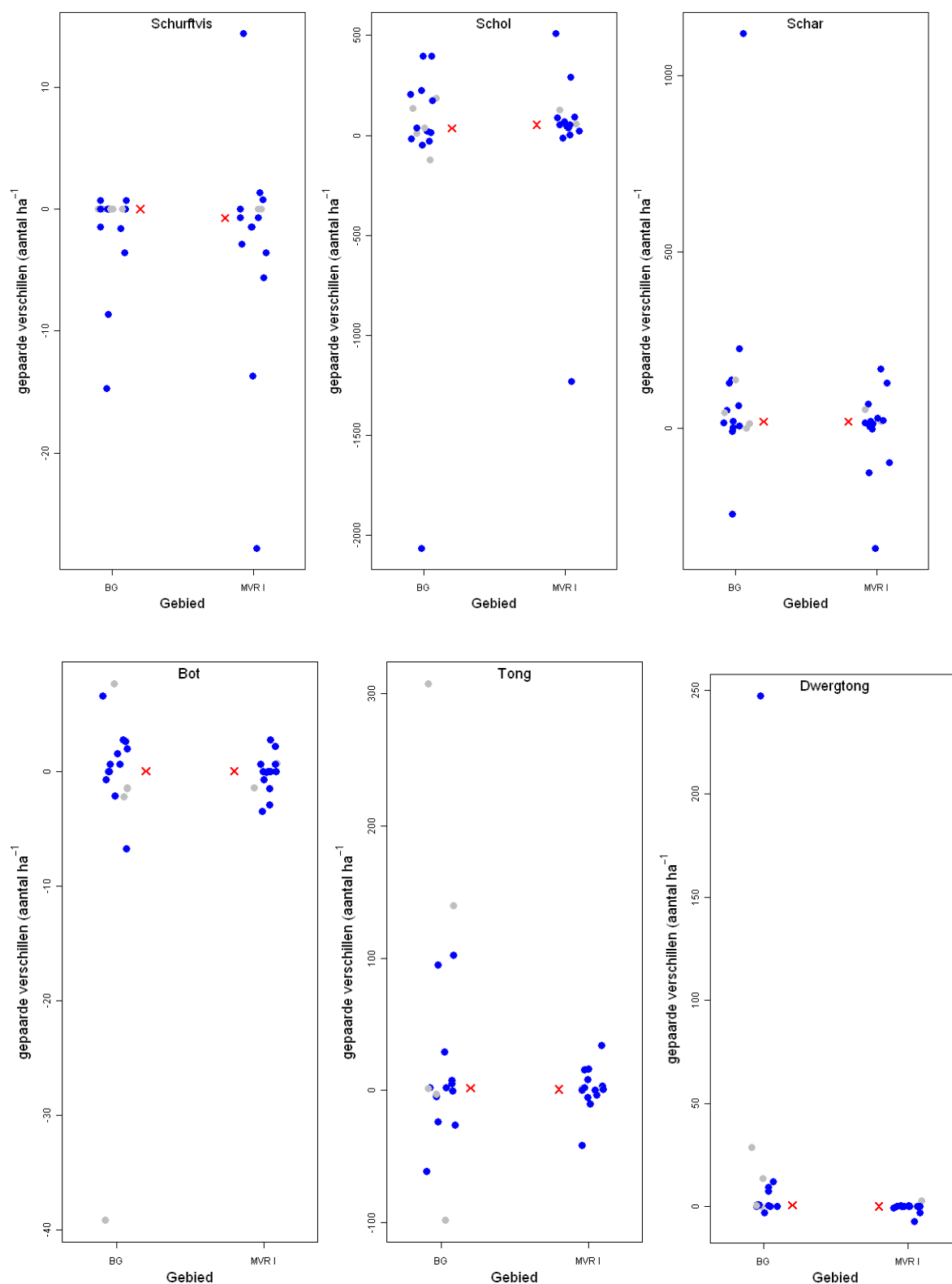
Figuur 5.9 (vervolg) Gepaarde waarnemingen uit het voorjaar. Ieder data-punt geeft het verschil tussen het gemiddelde van de T_0 jaren en de jaren na het instellen van het bodembeschermingsgebied. Blauwe bolletjes (trekken dieper dan 10 meter) en grijze bolletjes (trekken ondieper dan 10 meter), rode kruisjes geven de mediaan weer.



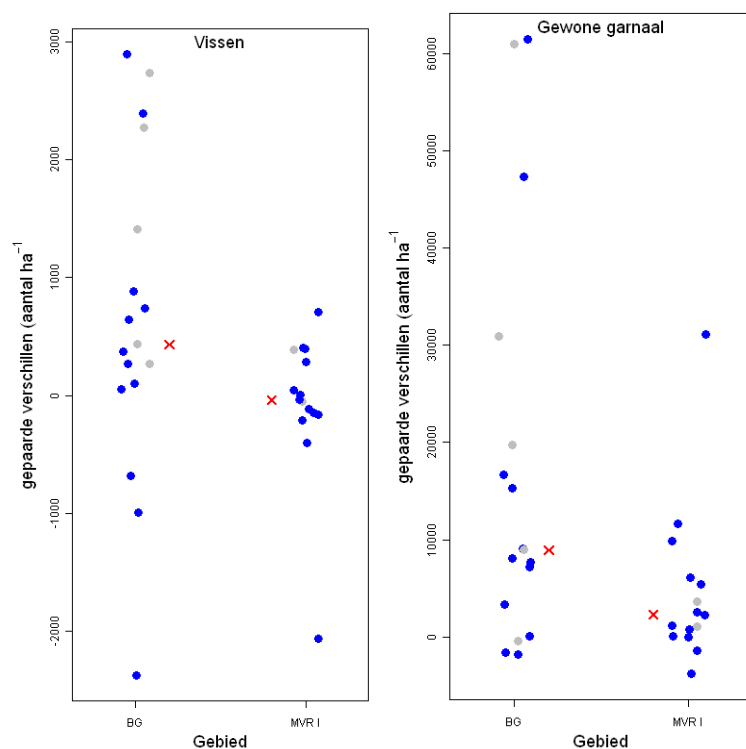
Figuur 5.9 (vervolg) Gepaarde waarnemingen uit het voorjaar. Ieder data-punt geeft het verschil tussen het gemiddelde van de T_0 jaren en de jaren na het instellen van het bodembeschermingsgebied. Blauwe bolletjes (trekken dieper dan 10 meter) en grijze bolletjes (trekken ondieper dan 10 meter), rode kruisjes geven de mediaan weer.



Figuur 5.10 Gepaarde waarnemingen uit het najaar. Ieder data-punt geeft het verschil tussen het gemiddelde van de T_0 jaren en de jaren na het instellen van het bodembeschermingsgebied. Blauwe bolletjes (trekken dieper dan 10 meter) en grijze bolletjes (trekken ondieper dan 10 meter), rode kruisjes geven de mediaan weer.



Figuur 5.10 (vervolg) Gepaarde waarnemingen uit het najaar. Ieder data-punt geeft het verschil tussen het gemiddelde van de T_0 jaren en de jaren na het instellen van het bodembeschermingsgebied. Blauwe bolletjes (trekken dieper dan 10 meter) en grijze bolletjes (trekken ondieper dan 10 meter), rode kruisjes geven de mediaan weer.



Figuur 5.10 (vervolg) Gepaarde waarnemingen uit het najaar. Ieder data-punt geeft het verschil tussen het gemiddelde van de T_0 jaren en de jaren na het instellen van het bodembeschermingsgebied. Blauwe bolletjes (trekken dieper dan 10 meter) en grijze bolletjes (trekken ondieper dan 10 meter), rode kruisjes geven de mediaan weer.

De correlaties tussen de gepaarde waarnemingen tussen de T_0 (2005 en 2007) en T_1 (2009 en 2010) waren voor de meeste soorten hoog (Tabel 5.3 (voorjaar) en 5.4 (najaar)). De variatie in de veranderingen tussen de T_0 en de T_1 was erg groot tussen de trekken (Figuren 5.9 en 5.10), waardoor het moeilijk is een mogelijk signaal te vinden. Er is geen eenduidig signaal tussen soorten wat betreft de toe- en afnames: bij sommige soorten is de verandering groter in het bodembeschermingsgebied, bij andere soorten in het referentiegebied. In erg weinig gevallen (schurftvis, pitvis en zandspieringen in het voorjaar en haring/sprot en dwergtong in het najaar) zijn de veranderingen ook daadwerkelijk significant. Ook zijn deze veranderingen niet eenduidig, voor haring/sprot en zandspieringen in het voorjaar geldt dat de toename in het bodembeschermingsgebied groter is geweest dan in het referentiegebied, maar voor pitvis is het omgekeerde het geval. In het najaar wijzen alle veranderingen wel in dezelfde richting: grotere toename in het bodembeschermingsgebied.

Tabel 5.3 Resultaten van de gepaarde waarnemingen voor het voorjaar.

soort	correlatie		verschil	P (geen verschil)
			(BG – MVR I)	
	BG	MVR		
Schurftvis	0.74	0.77	+	0.03
Dwergtong	0.74	0.80	-	0.30
Pitvis	0.72	0.91	-	0.03
Gewone garnaal	0.57	0.78	-	0.42
Kleine pieterman	-0.37	0.92	-	0.16
Schar	0.91	0.89	+	0.18
Wijting	-0.18	0.53	NA	NA
Bot	0.47	0.56	+	0.34
Schol	0.54	0.60	+	0.64
grondels	0.35	0.56	+	0.85
Tong	0.20	0.39	+	0.23
Haring en Sprot	0.62	0.47	-	0.57
Zandspieringen	0.55	0.62	+	0.01
Vissen	0.51	0.60	-	0.79

Tabel 5.4 Resultaten van de gepaarde waarnemingen voor het najaar.

soort	correlatie		verschil	P (geen verschil)
			(BG – MVR I)	
	BG	MVR		
Haring en Sprot	-0.09	-0.82	+	0.05
Wijting	0.13	0.78	+	0.12
Zandspieringen	-0.25	0.89	+	0.42
Kleine pieterman	0.84	0.76	0	0.33
Pitvis	0.44	0.81	+	0.32
grondels	0.29	0	+	0.14
Schurftvis	0.48	0.25	+	0.46
Schol	-0.25	0.37	-	0.64
Schar	0.82	0.66	-	0.51
Bot	0.59	-0.16	0	0.85
Tong	0.23	-0.08	+	0.69
Dwergtong	0.01	0.42	+	0.01
Gewone garnaal	0.9	0.63	+	0.06
Vissen	-0.16	0.23	+	0.03

6. De monitoring in 2011 – 2013

De twee surveys in 2010 voor de Compensatie Monitoring Voordelta, in het bodembeschermingsgebied en de referentiegebieden, zijn redelijk goed verlopen. Op 4 trekken na zijn alle 2x53 trekken uitgevoerd.

In de opwerking zijn voor de dichtheidskaartjes, de LF verdelingen, de conditie en dieetanalyse alle trekken uit het bodembeschermingsgebied gebruikt. De 6 trekken die daarbuiten, in het diepere gedeelte van het oorspronkelijke zoekgebied vallen zijn hierbij niet meegenomen. Vergeleken met de nulmetingen in 2005 en 2007 is het aantal trekken in het bodembeschermingsgebied verhoogd met de 13 trekken die tijdens de T₀ bemonstering in het Tweede Maasvlakte gebied lagen. Van het referentiegebied zijn wel alle trekken meegenomen. In de oorspronkelijke opzet is gekozen voor een stratificatie naar diepte (eenzelfde aantal trekken per dieptestratum in elke gebied). Omdat de diepe trekken (>20m) nu alleen nog vertegenwoordigd zijn in het referentiegebied is deze stratificatie niet meer evenwichtig. Dit effect is goed te zien in onder andere de lengte-frequentieverdelingen. In de eindevaluatie moet hiermee rekening gehouden worden, door ofwel te corrigeren voor diepte, ofwel de diepe trekken in het referentiegebied buiten beschouwing te laten.

Voor de laatste drie jaren van de monitoring stond in het programma van eisen dat slechts een van de twee surveys voortgezet zou worden (om financiële redenen). Uit de gegevens van de bemonsteringen in 2005, 2007, 2009 en 2010 is er geen duidelijke voorkeur uit te spreken om de bemonstering in het voorjaar of in het najaar voort te zetten. Op basis van de statistische analyse van de vergelijking van de T₀ en T₁ bemonstering (zie hoofdstuk 5) die laat zien dat de jaar op jaar en seizoensvariatie groot is in verhouding tussen de gebiedsvariatie, zou het onze voorkeur hebben om in beide seizoenen te blijven bemonsteren. Ook zou er erg veel informatie verloren gaan over groei en overleving wanneer teruggegaan wordt naar één survey per jaar. Bovendien geven de analyses van de maaginhouden in voor- en najaar ook informatie over veranderingen in het benthos tussen voor- en najaar. De meest bruikbare resultaten van de statistische analyse komen uit de gepaarde waarnemingen aanpak (zie hoofdstuk 5). Dit pleit er ook voor om de bemonstering in het voor- en najaar te blijven uitvoeren op een gereduceerde set trekken (die in alle jaren en seizoenen bemonsterd zijn).

Daarom is met Deltares de optie besproken om het programma in afgeslankte vorm, maar wel in beide seizoenen, uit te voeren in 2011 en volgende jaren. Daarbij zouden de diepe trekken in het referentiegebied (omdat dergelijke diepe plaatsen in het bodembeschermingsgebied niet voorkomen) plus de 13 toegevoegde trekken (afkomstig uit het Tweede Maasvlaktegebied, maar niet bevist tijdens de T₀ en daarom niet bruikbaar voor vergelijking voor en na de ingreep) komen te vervallen. Wij denken dat dit een krachtiger programma op zal leveren dan voortzetting van het huidige programma in slechts een van de twee seizoenen.

Het uitvoeren van twee maal een beperkt programma is niet zo duur als twee volledige surveys, maar desondanks overstijgt het totale budget in dat geval wel de oorspronkelijke begroting met slechts één survey per jaar gedurende de drie laatste jaren van het onderzoek. Twee maal een beperkt survey uitvoeren is per jaar plusminus 60.000 € duurder dan eenmaal de volledige survey. Omdat verhoging van het budget erg onwaarschijnlijk werd geacht en omdat de eigenaar van het onderzoeksvaartuig (NIOO) graag snel duidelijkheid wilde hebben over het vaarprogramma van het schip, is inmiddels besloten om in 2011, 2012 en 2013 slechts één volledige survey uit te voeren, en wel in het voorjaar. Hiermee vervalt de mogelijkheid om een directe vergelijking te maken met de metingen uit de DFS survey. Aan de andere kant worden die metingen sowieso elk jaar uitgevoerd en leveren de dichtheidsgetallen van de 16 trekken uitgevoerd in het Voordeltagebied toch nog enig vergelijkingsmateriaal. Voor het jaarsignaal kan de DFS evengoed gebruikt worden.

7. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

8. Referenties

- Aarnio, K. en E. Bonsdorff (1993). Seasonal-Variation In Abundance And Diet Of The Sand Goby *Pomatoschistus-Minutus* (Pallas) In A Northern Baltic Archipelago. *Ophelia* 37(1): 19-30.
- Asjes, J., I. Tulp, W. Dekker, H. J. L. Heessen, N. Daan en R. E. Grift (2004). Kwaliteitsparameters en meetmethoden voor de monitoring en evaluatie van de effecten van de tweede Maasvlakte op vis. Nederlands Instituut voor visserij Onderzoek, rapport nr: C036/04.
- Couperus, B., C. Van Damme, I. Tulp, S. Tribuhl, I. Pennock en H. Heessen (2008). Vis in de Voordelta: nulmetingen 2007 in het kader van de aanleg van de Tweede Maasvlakte. IMARES, rapport nr: C061/08.
- Dekker, W. (2007). Visbemonstering in de Voordelta: statistische betrouwbaarheid van de nulmetingen in het kader van de aanleg van de Tweede Maasvlakte. IMARES, rapport nr: C050/07.
- Deltares (2009). Plan van Aanpak PMR monitoring natuurcompensatie Voordelta. Deel A: samenhang en integratie van de percelen, rapport.
- Goudswaard, P. C., K. J. Perdon, J. J. Kesteloo, J. Jol, C. van Zweeden en J. M. Jansen (2009). Mesheften (*Ensis directus*), Strandschelpen (*Spisula subtruncata*), Kokkels (*Cerastoderma edule*), Mosselen (*Mytilus edulis*) en Otterschelpen (*Lutraria lutraria*) in de Nederlandse kustwateren in 2009. IMARES, rapport nr: C086/09.
- Tulp, I., C. van Damme, F. Quirijns, E. Binnendijk en L. Borges (2006). Vis in de voordelta: nulmetingen in het kader van de aanleg van de tweede Maasvlakte, rapport nr: C081/06.
- Tulp, I., J. Craeymeersch, M. F. Leopold, C. van Damme, F. Fey en H. Verdaat (2010). The role of the invasive bivalve *Ensis directus* as food source for fish and birds in the Dutch coastal zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 90: 116-128.
- van Damme, C., H. Heessen, L. Bolle, I. J. de Boois, B. Couperus, W. Dekker, G. Eltink, R. Grift, M. Pastoors, G. J. Piet, J. Poos, L. Schaap, H. Wiegerinck, J. A. van Willigen en S. Ybema (2003). Handboek bestandsopnamen en routinematige bemonsteringen op het water, rapport nr: CVO 03.011, RIVO.
- van der Kolff, G., T. Prins en H. Heessen (2010). Jaarrapport 2009 PMR monitoring natuurcompensatie Voordelta, 120067-000-ZKS-0016. Deltares, rapport.
- Visser, H. (2004). Estimation and detection of flexible trends. *Atmospheric Environment* 38: 4135-4145.
- Zelterman, D. (2010). *Applied Linear models With SAS*. New York, Cambridge University Press.

Bijlage 1. Treklijst 2010

periode	trek	sample	gebied	dag	maand	lat uitzet	lat haal	long uitzet	long haal	waterdiepte (m)	doorzicht (m)	geldigheid	trekduur	kant
voorjaar	MPA_10A	5000910	MPA	26	5	51.8533	51.85722	3.97703	3.99317	1.8	0.7	y	15	P
voorjaar	MPA_11A	5000906	MPA	25	5	51.84585	51.8512	3.95265	3.9709	3.2	1.6	y	15	P
voorjaar	MPA_12A	5000922	MPA	28	5	51.84033	51.83655	3.93735	3.93482	0.8	0.6	y	15	S
voorjaar	MPA_13A	5000928	MPA	1	6	51.84795	51.85383	3.91142	3.92932	3.8	0.8	y	15	P
voorjaar	MPA_14A	5000914	MPA	27	5	51.85235	51.85222	3.91692	3.91953	3	0.9	y	15	P
voorjaar	MPA_15A	5000911	MPA	26	5	51.8726	51.86342	3.90097	3.8902	6.7	1	y	15	P
voorjaar	MPA_16A	5000915	MPA	27	5	51.87682	51.86863	3.89112	3.87563	7.2		y	15	P
voorjaar	MPA_17A	5000916	MPA	27	5	51.81598	51.82207	3.80122	3.80047	4.5	1	y	15	P
voorjaar	MPA_18A	5000917	MPA	27	5	51.78997	51.79123	3.8019	3.84542	2.5	1.5	y	8	P
voorjaar	MPA_19A	5000919	MPA	27	5	51.79677	51.80557	3.7538	3.75152	5.2	1.8	y	15	S
voorjaar	MPA_23A	5000931	MPA	1	6	51.80208	51.7923	3.6863	3.67377	11.8	2.2	y	15	P
voorjaar	MPA_24A	5000936	MPA	2	6	51.77707	51.76865	3.66642	3.65215	7.1	2.5	y	15	P
voorjaar	MPA_25A	5000938	MPA	2	6	51.77388	51.78212	3.67697	3.68967	5.3	1.5	y	15	
voorjaar	MPA_26A	5000933	MPA	1	6	51.72948	51.72453	3.59967	3.58218	5.2	4	y	15	P
voorjaar	MPA_27A	5000940	MPA	2	6	51.73582	51.74192	3.58138	3.61458	8.2	3	y	15	P
voorjaar	MPA_28A	5000935	MPA	2	6	51.75412	51.76137	3.61967	3.63388	7.8	2	y	15	P
voorjaar	MPA_29A	5000939	MPA	2	6	51.74957	51.7501	3.66648	3.66677	8.8	1.5	y	15	P
voorjaar	MPA_30A	5000937	MPA	2	6	51.78043	51.77618	3.65195	3.63313	10.5	2.5	y	15	P
voorjaar	MPA_31A	5000930	MPA	1	6	51.83292	51.83292	3.75263	3.76903	10.9	1.2	y	15	P
voorjaar	MPA_32A	5000920	MPA	27	5	51.8372	51.83138	3.73817	3.70482	15.5	4.2	y	15	P
voorjaar	MPA_33A	5000927	MPA	28	5	51.84223	51.86523	3.7879	3.80658	12.2	1.6	y	15	P
voorjaar	MPA_34A	5000924	MPA	28	5	51.85093	51.85642	3.77575	3.80927	12.1	2.2	y	15	S
voorjaar	MPA_35A	5000923	MPA	28	5	51.85848	51.86517	3.81508	3.8315	10.1	2	y	15	S
voorjaar	MPA_36A	5000921	MPA	27	5	51.84725	51.8405	3.83722	3.80073	8.8	2.3	y	16	P
voorjaar	MPA_37A	5000929	MPA	1	6	51.8338	51.82995	3.866	3.84667	4.8		y	15	P
voorjaar	MPA_38A	5000918	MPA	27	5	51.77903	51.77932	3.77862	3.811	5.5	0.6	y	12	P
voorjaar	MPA_4A	5000907	MPA	25	5	51.90328	51.8929	3.90943	3.88457	10.1	1.5	y	15	S
voorjaar	MPA_5A	5000908	MPA	25	5	51.89485	51.90218	3.91092	3.92673	10.5	2	y	15	S
voorjaar	MPA_6A	5000909	MPA	25	5	51.8864		3.92882				n	2	
voorjaar	MPA_6A	5000913	MPA	26	5	51.89762	51.89053	3.95112	3.93517	4.9	1.3	y	15	P

periode	trek	sample	gebied	dag	maand	lat uitzet	lat haal	long uitzet	long haal	waterdiepte (m)	doorzicht (m)	geldigheid	trekduur	kant
voorjaar	MPA_7A	5000912	MPA	26	5	51.88017	51.88678	3.9359	3.95167	4.4	1.1	y	15	P
voorjaar	MPA_8A	5000902	MPA	21	5	51.88018	51.87277	3.96293	3.96585	3.5	2	y	15	S
voorjaar	MPA_9A	5000901	MPA	21	5	51.89143	51.90165	4.00653	4.01463	2	2	y	15	P
voorjaar	MVR_10A	5000953	MVR	10	6	51.66233	51.66725	3.533	3.54972	14.1	2.8	y	15	P
voorjaar	MVR_11A	5000941	MVR	3	6	51.64023	51.64998	3.55412	3.54247	6.3	4	y	15	P
voorjaar	MVR_12A	5000942	MVR	3	6	51.63332	51.62583	3.51338	3.52867	8.9	3.2	y	15	P
voorjaar	MVR_13A	5000934	MVR	2	6	51.642	51.65183	3.6424	3.63233	5.4	2.2	y	15	P
voorjaar	MVR_14A	5000952	MVR	10	6	51.65085	51.6529	3.67097	3.65142	4.8	2.8	y	15	P
voorjaar	MVR_15A	5000951	MVR	10	6	51.63757	51.64222	3.66615	3.68488	5.9	2.3	y	15	P
voorjaar	MVR_1A	5000950	MVR	4	6	51.70368	51.71262	3.48052	3.49278	17	6	y	15	P
voorjaar	MVR_2A	5000948	MVR	4	6	51.70175	51.69058	3.47343	3.47168	13.8	5.5	y	15	P
voorjaar	MVR_3A	5000949	MVR	4	6	51.68857	51.67807	3.45978	3.44873	17	4	y	15	P
voorjaar	MVR_4A	5000945	MVR	3	6	51.64758	51.63833	3.39362	3.38178	19.6	6	y	15	P
voorjaar	MVR_5A	5000946	MVR	3	6	51.63487	51.6306	3.42433	3.41613	11.6	4	y	15	P
voorjaar	MVR_6A	5000944	MVR	3	6	51.61947	51.6275	3.4269	3.44198	10.2	3.5	y	15	P
voorjaar	MVR_7A	5000943	MVR	3	6	51.59305	51.5968	3.43813	3.45647	6.8	3.5	y	15	P
voorjaar	MVR_8A	5000947	MVR	3	6	51.66703	51.67445	3.5122	3.52915	6.6	4	y	15	P
voorjaar	MVR_9A	5000954	MVR	10	6	51.66233	51.66725	3.533	3.54972	8.1	3.3	y	15	P
voorjaar	MVR_1C	5000905	MVR2	21	5	51.9214	51.92892	3.81797	3.81443	20	4.5	y	15	S
voorjaar	MVR_20C	5000925	MVR2	28	5	51.82593	51.81792	3.67952	3.66397	19.7	3.5	y	15	S
voorjaar	MVR_21C	5000926	MVR2	28	5	51.80712	51.80892	3.63368	3.65513	20.7	1	y	15	P
voorjaar	MVR_22C	5000932	MVR2	1	6	51.79668	51.7904	3.66032	3.64338	13.1	2	y	15	P
voorjaar	MVR_2C	5000904	MVR2	21	5	51.9294	51.92038	3.86482	3.85268	15.1	5.5	y	15	S
voorjaar	MVR_3C	5000903	MVR2	21	5	51.91417	51.91025	3.86455	3.84717	13.8	3.5	y	15	S
najaar	MPA_10A	5000965	MPA	4	8	51.8516	51.85665	3.97733	3.99483	3.9	1	y	15	S
najaar	MPA_11A	5000964	MPA	4	8	51.8457	51.8499	3.9525	3.967	5.3	1.4	y	13	S
najaar	MPA_12A	5000972	MPA	6	8	51.84008	51.83573	3.93813	3.9214	2.3	0.8	y	15	S
najaar	MPA_13A	5000978	MPA	6	8	51.84795	51.8539	3.91195	3.92987	4.6	1	y	15	S
najaar	MPA_14A	5000966	MPA	5	8	51.85235	51.85237	3.91665	3.93577	5.8	0.5	y	15	S
najaar	MPA_15A	5000959	MPA	3	8	51.873	51.8628	3.90173	3.88907	7.1	2.4	y	15	S
najaar	MPA_16A	5000963	MPA	3	8	51.8768	51.86953	3.89227	3.89425	8.9	1.7	y	15	S
najaar	MPA_17A	5000976	MPA	6	8	51.8157	51.82192	3.80153	3.81703	6.2	1.8	y	15	S
najaar	MPA_18A	5000973	MPA	6	8	51.79027	51.79167	3.80178	3.8117	4.4	1.4	y	7	S
najaar	MPA_19A	5000975	MPA	6	8	51.79653	51.80507	3.75348	3.76772	5.6	2.4	y	15	S

periode	trek	sample	gebied	dag	maand	lat uitzet	lat haal	long uitzet	long haal	waterdiepte (m)	doorzicht (m)	geldigheid	trekduur	kant
najaar	MPA_23A	5000989	MPA	11	8	51.80305	51.79457	3.68773	3.67525	14.7	2.1	y	15	S
najaar	MPA_24A	5000982	MPA	9	8	51.76942	51.76795	3.66662	3.65127	9.2	2.8	y	15	S
najaar	MPA_25A	5000994	MPA	12	8	51.7736	51.78262	3.67687	3.69048	6.8	2.1	y	15	S
najaar	MPA_26A	5000991	MPA	12	8	51.72247	51.72708	3.5724	3.59178	5.1	2	y	15	S
najaar	MPA_27A	5000986	MPA	11	8	51.73582	51.7419	3.58122	3.58183	8.6	2.1	y	15	S
najaar	MPA_28A	5000995	MPA	12	8	51.75417	51.7621	3.61937	3.63528	9.2	2.5	y	15	S
najaar	MPA_29A	5000990	MPA	11	8	51.75002	51.75228	3.66692	3.68672	11.6	1.8	y	15	S
najaar	MPA_30A	5000992	MPA	12	8	51.77435	51.7784	3.62375	3.64225	11.1	3.1	y	15	S
najaar	MPA_31A	5000981	MPA	9	8	51.82655	51.83275	3.75208	3.76927	13.6		y	15	S
najaar	MPA_32A	5000970	MPA	5	8	51.83732	51.83125	3.73887	3.72158	15.3	4.1	y	15	S
najaar	MPA_33A	5000980	MPA	9	8	51.84177	51.84862	3.7855	3.80353	13.3	2.5	y	15	S
najaar	MPA_34A	5000971	MPA	5	8	51.85103	51.85653	3.77543	3.79288	14	2.7	y	15	S
najaar	MPA_35A	5000979	MPA	9	8	51.8584	51.86523	3.81557	3.83185	11.4	2.5	y	15	S
najaar	MPA_36A	5000969	MPA	5	8	51.84757	51.8415	3.83685	3.82067	9.8	2.2	y	15	S
najaar	MPA_37A	5000977	MPA	6	8	51.83348	51.8303	3.86683	3.84815	6.6	1.6	y	15	S
najaar	MPA_38A	5000974	MPA	6	8	51.77902	51.77928	3.77895	3.78827	6.2	1.6	y	7	S
najaar	MPA_4A	5000968	MPA	5	8	51.90397	51.89615	3.91038	3.89633	12.5	2.2	y	15	S
najaar	MPA_5A	5000967	MPA	5	8	51.89475	51.90197	3.91093	3.92687	12.4	2	y	15	S
najaar	MPA_6A	5000956	MPA	2	8	51.89812	51.89072	3.95263	3.93683	6.2	1.4	y	15	S
najaar	MPA_7A	5000957	MPA	2	8	51.8797	51.88648	3.93477	3.95113	4.8	1.5	y	15	S
najaar	MPA_8A	5000955	MPA	2	8	51.88038	51.87222	3.96365	3.96577	3.3	1.8	y	15	S
najaar	MPA_9A	5000958	MPA	3	8	51.8918	51.89948	4.01023	4.02148	3.3	0.9	n	15	S
najaar	MVR_10A	5001000	MVR	13	8	51.66702	51.66172	3.54848	3.5304	11	1.8	y	15	S
najaar	MVR_11A	5001001	MVR	18	8	51.64	51.64955	3.554	3.54308	8.5	1.8	y	15	S
najaar	MVR_12A	5001002	MVR	18	8	51.6334	51.62567	3.51342	3.5284	10.6	1.6	y	15	S
najaar	MVR_13A	5000983	MVR	10	8	51.64188		3.6424		4.9	2.5	y	15	S
najaar	MVR_14A	5000985	MVR	10	8	51.65093	51.65277	3.67102	3.65273	3	2.9	y	15	S
najaar	MVR_15A	5000984	MVR	10	8	51.63715	51.64027	3.66315	3.6804	2.8	2.8	y	15	S
najaar	MVR_1A	5000996	MVR	13	8	51.70342	51.71318	3.48035	3.49383	14	2.2	y	15	S
najaar	MVR_2A	5000997	MVR	13	8	51.69282	51.70348	3.46642	3.47453	13.7	2.7	y	15	S
najaar	MVR_7A	5001003	MVR	18	8	51.5966	51.5925	3.45428	3.436	9.9	1.1	y	15	S
najaar	MVR_8A	5000998	MVR	13	8	51.66722	51.67445	3.5136	3.53005	6.4	1.5	y	15	S
najaar	MVR_9A	5000999	MVR	13	8	51.6699	51.67585	3.52893	3.54548	7.1	2.2	y	15	S
najaar	MVR_1C	5000960	MVR2	3	8	51.9211	51.92947	3.81753	3.83157	20.5	3.3	y	15	S

periode	trek	sample	gebied	dag	maand	lat uitzet	lat haal	long uitzet	long haal	waterdiepte (m)	doorzicht (m)	geldigheid	trekduur	kant
najaar	MVR_20C	5000988	MVR2	11	8	51.82625	51.81855	3.6805	3.66493	21.3	2.4	y	15	S
najaar	MVR_21C	5000987	MVR2	11	8	51.80495	51.80828	3.63337	3.6519	20	2.5	y	15	S
najaar	MVR_22C	5000993	MVR2	12	8	51.79168	51.79778	3.64697	3.66332	13.9	3.2	y	15	S
najaar	MVR_3C	5000962	MVR2	3	8	51.91457	51.90677	3.86612	3.84775	13.9	2.1	y	15	S