



Doeluitwerking Natura 2000 beheerplan Voordelta

Waardenburg Ecology



**WAARDEN
BURG**
Ecology

we
consult
nature.

Doeluitwerking Natura 2000 beheerplan Voordelta

Doeluitwerking Natura 2000 beheerplan Voordelta

Waardenburg Ecology

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	24-350
Projectnummer:	23-0399
Datum uitgave:	8 mei 2025
Projectleider:	Dr. T.M. van der Have
Tweede lezer:	ir. G. Hoefsloot
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat PPO, district Zee & Delta Deltawateren Adres Poelendaelsingel 18 4335 JA Middelburg
Referentie opdrachtgever:	Zaaknummer 31196787/27 februari 2024
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks
Foto omslag:	Embryoduinen met biestarwegras Slikken van Voorne, Tom van der Have/ Waardenburg Ecology
Datum akkoord:	8 mei 2025

Graag citeren als: Waardenburg Ecology 2025. Doeluitwerking Natura 2000 beheerplan Voordelta. Rapport 24-350. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: Instandhoudingsdoelstellingen, doelbereik, broedvogels, niet-broedvogels, habitattypen

Waardenburg Ecology is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waardenburg Ecology. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Waardenburg Ecology voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Waardenburg Ecology/ Rijkswaterstaat

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Waardenburg Ecology, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Waardenburg Ecology is een handelsnaam van Bureau Waardenburg BV. Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Waardenburg Ecology hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Waardenburg Ecology Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, 0345 512710
info@waardenburg.eco, www.waardenburg.eco



Voorwoord

Rijkswaterstaat is voortouwnemer van de beheerplannen voor 25 Natura 2000-gebieden in de Nederlandse Rijkswateren. Het eerste beheerplan voor het Natura 2000-gebied Voordelta is in 2008 vastgesteld. Het tweede beheerplan is in 2016 vastgesteld voor de periode 2015-2021 en is in maart 2022 verlengd tot en met 2027. Voor het opstellen van het nieuwe beheerplan is een ecologische evaluatie uitgevoerd (Brekelmans *et al.*, 2023). Rijkswaterstaat heeft de ambitie om het realiseren van de Natura-2000 doelen centraal te stellen in de nieuwe beheerplannen.

Rijkswaterstaat heeft opdracht verleend aan RHDHV om het nieuwe Natura 2000-beheerplan op te stellen voor de Voordelta. In het kader van dit project stelt Waardenburg Ecology de Doeluitwerking op als voorbereiding op het nieuwe beheerplan.

Samenstelling projectteam Waardenburg Ecology: B. van den Boogaard, T.M. van der Have (PL), H. van der Jagt, L. Jeninga, G. Jenniskens, L. Hoekema, Q.J.F. Schürmann. Met medewerking van: D. Barbé, T. Driessen, G. Hoefsloot, J. de Jong, A. Slomp.



Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting	13
1 Inleiding	21
1.1 Aanleiding	21
1.2 Wat is een Doeluitwerking?	22
1.3 Leeswijzer	22
2 Gebiedsbeschrijving	23
2.1 Ligging en kenschets	23
2.2 Functioneren van het ecosysteem	25
2.3 Ecologische relaties met andere gebieden	26
2.4 Eigendom- en beheersituatie	27
3 Methodiek	29
3.1 Stappenplan: algemeen	29
3.2 Stappenplan: bepaling oppervlakte habitattypen	30
3.3 Stappenplan: bepaling kwaliteit leefgebied	31
3.3.1 Methodiek habitattypen	31
3.3.2 Methodiek habitatrichtlijnsoorten	33
3.3.3 Methodiek niet-broedvogelsoorten	34
3.4 Werkwijze en uitgangspunten	35
3.5 Bronnen	36
3.5.1 Databronnen	36
3.5.2 Documenten en literatuur	37
4 Natura 2000-doelstellingen	38
4.1 Relevante kernopgaven	38
4.2 Instandhoudingsdoelstellingen	39
4.2.1 Habitattypen	39
4.2.2 Habitatrichtlijnsoorten	39
4.2.3 Niet-broedvogels	41
4.2.4 Besluiten en ontwerp-wijzigingsbesluiten	42
4.3 Relatie met aangrenzende Natura 2000-gebieden	43
5 Habitattypen	44
5.1 Doelbereik habitattypen	44



5.2	Habitatype H1110 – Permanent overstroomde zandbanken	46
5.2.1	Beschrijving in ruimte en tijd	48
5.2.2	Ecologische randvoorwaarden	61
5.2.3	Huidige doelbereik	62
5.2.4	Knelpunten en kansen	63
5.2.5	Oplossingsrichtingen	65
5.2.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	66
5.2.7	Kennisleemten	66
5.3	Habitatype H1140 – Slik- en zandplaten	68
5.3.1	Beschrijving in ruimte en tijd	70
5.3.2	Ecologische randvoorwaarden	74
5.3.3	Huidige doelbereik	76
5.3.4	Knelpunten en kansen	76
5.3.5	Oplossingsrichtingen	77
5.3.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	78
5.3.7	Kennisleemten	78
5.4	Habitatype H1310 – Zilte pionierbegroeiingen	79
5.4.1	Beschrijving in ruimte en tijd	80
5.4.2	Ecologische randvoorwaarden	85
5.4.3	Huidige doelbereik	86
5.4.4	Knelpunten en kansen	86
5.4.5	Oplossingsrichtingen	87
5.4.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	87
5.4.7	Kennisleemten	88
5.5	Habitatype H1320 – Schorren met slijkgrasvelden	89
5.5.1	Beschrijving in ruimte en tijd	90
5.5.2	Ecologische randvoorwaarden	92
5.5.3	Huidige doelbereik	93
5.5.4	Knelpunten en kansen	93
5.5.5	Oplossingsrichtingen	93
5.5.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	94
5.5.7	Kennisleemten	94
5.6	Habitatype H1330A – Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	95
5.6.1	Beschrijving in ruimte en tijd	96
5.6.2	Ecologische randvoorwaarden	99
5.6.3	Huidige doelbereik	100
5.6.4	Knelpunten en kansen	101
5.6.5	Oplossingsrichtingen	101



5.6.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	102
5.6.7	Kennisleemten	102
5.7	Habitatype H2110 – Embryonale duinen	103
5.7.1	Beschrijving in ruimte en tijd	104
5.7.2	Ecologische randvoorwaarden	107
5.7.3	Huidige doelbereik	108
5.7.4	Knelpunten en kansen	108
5.7.5	Oplossingsrichtingen	109
5.7.6	Toekomstig potentieel doelbereik	109
5.7.7	Kennisleemten	109
5.8	Habitatype H2120 – Witte duinen (veegbesluit 2022)	111
5.8.1	Beschrijving in ruimte en tijd	112
5.8.2	Ecologische randvoorwaarden	115
5.8.3	Huidige doelbereik	115
5.8.4	Knelpunten en kansen	116
5.8.5	Oplossingsrichtingen	116
5.8.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	117
5.8.7	Kennisleemten	117
6	Habitatrichtlijnsoorten	118
6.1	Doelbereik Habitatrichtlijnsoorten	118
6.2	Zeeprik en rivierprik	119
6.2.1	Beschrijving in ruimte en tijd	120
6.2.2	Ecologische randvoorwaarden	121
6.2.3	Huidige doelbereik	122
6.2.4	Knelpunten en kansen	122
6.2.5	Oplossingsrichtingen	124
6.2.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	125
6.2.7	Kennisleemten	125
6.3	H1102 – Elft	126
6.3.1	Beschrijving in ruimte en tijd	126
6.3.2	Ecologische randvoorwaarden	127
6.3.3	Huidig doelbereik	128
6.3.4	Knelpunten en kansen	128
6.3.5	Oplossingsrichtingen	129
6.3.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	129
6.3.7	Kennisleemten	130
6.4	H1103 – Fint	131
6.4.1	Beschrijving in ruimte en tijd	131



6.4.2	Ecologische randvoorwaarden	132
6.4.3	Huidig doelbereik	133
6.4.4	Knelpunten en kansen	133
6.4.5	Oplossingsrichtingen	135
6.4.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	135
6.4.7	Kennisleemten	136
6.5	H1364 – Grijs zeehond	136
6.5.1	Beschrijving in ruimte en tijd	137
6.5.2	Ecologische randvoorwaarden	141
6.5.3	Huidig doelbereik	142
6.5.4	Knelpunten en kansen	143
6.5.5	Oplossingsrichtingen	144
6.5.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	144
6.5.7	Kennisleemten	145
6.6	H1365 – Gewone zeehond	146
6.6.1	Beschrijving in ruimte en tijd	146
6.6.2	Ecologische randvoorwaarden	150
6.6.3	Huidig doelbereik	150
6.6.4	Knelpunten en kansen	151
6.6.5	Oplossingsrichtingen	152
6.6.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	152
6.6.7	Kennisleemten	152
6.7	H1351 – Bruinvis	154
6.7.1	Beschrijving in ruimte en tijd	154
6.7.2	Ecologische randvoorwaarden	155
6.7.3	Huidig doelbereik	156
6.7.4	Knelpunten en kansen	157
6.7.5	Oplossingsrichtingen	158
6.7.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	158
6.7.7	Kennisleemten	158
7	Niet-broedvogels	160
7.1	Viseters 161	
7.1.1	Beschrijving in ruimte en tijd	162
7.1.2	Ecologische randvoorwaarden	166
7.1.3	Huidig doelbereik	167
7.1.4	Knelpunten en kansen	167
7.1.5	Oplossingsrichtingen	170
7.1.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	171



7.1.7	Kennisleemten	171
7.2	Wormeters	172
7.2.1	Beschrijving in ruimte en tijd	172
7.2.2	Ecologische randvoorwaarden	174
7.2.3	Huidige doelbereik	175
7.2.4	Knelpunten en kansen	175
7.2.5	Oplossingsrichtingen	177
7.2.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	178
7.2.7	Kennisleemten	178
7.3	Schelpdiereters	179
7.3.1	Beschrijving in ruimte en tijd	179
7.3.2	Ecologische randvoorwaarden	181
7.3.3	Huidige doelbereik	182
7.3.4	Knelpunten en kansen	182
7.3.5	Oplossingsrichtingen	184
7.3.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	184
7.3.7	Kennisleemten	185
7.4	Bodemdiereters, gemengd dieet	186
7.4.1	Beschrijving in ruimte en tijd	186
7.4.2	Ecologische randvoorwaarden	188
7.4.3	Huidige doelbereik	189
7.4.4	Knelpunten en kansen	189
7.4.5	Oplossingsrichtingen	191
7.4.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	191
7.4.7	Kennisleemten	191
7.5	Waterplanteneters	192
7.5.1	Beschrijving in ruimte en tijd	192
7.5.2	Ecologische randvoorwaarden	194
7.5.3	Huidige doelbereik	195
7.5.4	Knelpunten en kansen	195
7.5.5	Oplossingsrichtingen	195
7.5.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	195
7.5.7	Kennisleemten	195
7.6	Graseters	196
7.6.1	Beschrijving in ruimte en tijd	196
7.6.2	Ecologische randvoorwaarden	197
7.6.3	Huidige doelbereik	198
7.6.4	Knelpunten en kansen	198



7.6.5	Oplossingsrichtingen	198
7.6.6	Toekomstig, potentieel doelbereik	198
7.6.7	Kennisleemten	198
8	Synthese	199
8.1	Overzicht knelpunten en oplossingsrichtingen	199
8.1.1	Habitattypen	200
8.1.2	Habitatrichtlijnsoorten	202
8.1.3	Niet-broedvogelsoorten	204
8.2	Synopsistabellen	205
9	Literatuur	209
Bijlage I	Niet-broedvogels – verspreiding in ruimte en tijd	217
9.1	A001 Roodkeelduiker	217
9.1.1	Aantallen en trend	217
9.1.2	Verspreiding	218
9.2	A005 Fuut	221
9.2.1	Aantallen en trend	221
9.2.2	Verspreiding	221
9.3	A007 Kuifduiker	224
9.3.1	Aantallen en trend	224
9.3.2	Verspreiding	224
9.4	A017 Aalscholver	225
9.4.1	Aantallen en trend	225
9.4.2	Verspreiding	226
9.5	A034 Lepelaar	229
9.5.1	Aantallen en trend	229
9.5.2	Verspreiding	229
9.6	A043 Grauwe Gans	230
9.6.1	Aantallen en trend	230
9.6.2	Verspreiding	231
9.7	A048 Bergeend	232
9.7.1	Aantallen en trend	232
9.7.2	Verspreiding	233
9.8	A050 Smient	234
9.8.1	Aantallen en trend	234
9.8.2	Verspreiding	235
9.9	A051 Krakeend	236
9.9.1	Aantallen en trend	236
9.9.2	Verspreiding	237



9.10	A052 Wintertaling	238
9.10.1	Aantallen en trend	238
9.10.2	Verspreiding	239
9.11	A054 Pijlstaart	240
9.11.1	Aantallen en trend	240
9.11.2	Verspreiding	241
9.12	A056 Slobeend	242
9.12.1	Aantallen en trend	242
9.12.2	Verspreiding	243
9.13	A062 Topper	244
9.13.1	Aantallen en trend	244
9.13.2	Verspreiding	245
9.14	A063 Eider	247
9.14.1	Aantallen en trend	247
9.14.2	Verspreiding	247
9.15	A065 Zwarte Zee-eend	249
9.15.1	Aantallen en trend	249
9.15.2	Verspreiding	249
9.16	A067 Brilduiker	251
9.16.1	Aantallen en trend	251
9.16.2	Verspreiding	251
9.17	A069 Middelste Zaagbek	252
9.17.1	Aantallen en trend	252
9.17.2	Verspreiding	253
9.18	A130 Scholekster	256
9.18.1	Aantallen en trend	256
9.18.2	Verspreiding	256
9.19	A132 Kluut	257
9.19.1	Aantallen en trend	257
9.19.2	Verspreiding	258
9.20	A137 Bontbekplevier	259
9.20.1	Aantallen en trend	259
9.20.2	Verspreiding	260
9.21	A141 Zilverplevier	261
9.21.1	Aantallen en trend	261
9.21.2	Verspreiding	262
9.22	A144 Drieteenstrandloper	263
9.22.1	Aantallen en trend	263



9.22.2	Verspreiding	264
9.23	A149 Bonte Strandloper	265
9.23.1	Aantallen en trend	265
9.23.2	Verspreiding	266
9.24	A157 Rosse grutto	267
9.24.1	Aantallen en trend	267
9.24.2	Verspreiding	268
9.25	A160 Wulp	269
9.25.1	Aantallen en trend	269
9.25.2	Verspreiding	270
9.26	A162 Tureluur	271
9.26.1	Aantallen en trend	271
9.26.2	Verspreiding	272
9.27	A169 Steenloper	273
9.27.1	Aantallen en trend	273
9.27.2	Verspreiding	274
9.28	A177 Dwergmeeuw	275
9.28.1	Aantallen en trend	275
9.28.2	Verspreiding	276
9.29	A191 Grote Stern	279
9.29.1	Aantallen en trend	279
9.29.2	Verspreiding	279
9.30	A193 Visdief	281
9.30.1	Aantallen en trend	281
9.30.2	Verspreiding	281
Bijlage II	Kaarten met belangrijkste gebieden voor niet-broedvogels	283
Bijlage III	Kaarten met belangrijkste gebieden voor ecologische groepen niet-broedvogels	298



Samenvatting

Natura 2000

Natura 2000 is een netwerk van beschermde natuurgebieden binnen de Europese Unie, die zijn aangewezen op basis van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Het Natura 2000-gebied Voordelta is onderdeel van dit netwerk vanwege een aantal nationaal en internationaal belangrijke natuurwaarden. Om deze natuurwaarden te behouden en te ontwikkelen is een Natura 2000-beheerplan opgesteld, met als doel om bij te dragen aan het herstel en behoud van de biodiversiteit op nationaal en Europees niveau.

Deze Doeluitwerking geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden, knelpunten en oplossingsrichtingen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Voordelta. Dit vormt de basis voor het opstellen van maatregelen in dit gebied als onderdeel van het Natura-2000 beheerplan.

De Voordelta: Een bijzonder gebied

Het Natura 2000-gebied Voordelta bestaat uit de kustwateren van de Zuid-Hollandse en Zeeuwse Delta. Het betreft een ondiep deel van de Noordzee en kustgebied van de Maasvlakte (Maasgeul) tot Westkapelle (Walcheren) met aangrenzende stranden in Zeeland en het zuidelijkste deel van Zuid-Holland. De Voordelta is een dynamisch gebied met diepe geulen, overstroomde zandbanken (H1110), en droogvallende slik- en zandplaten (H1140).

De afsluiting van voormalige zeearmen zoals Haringvliet, Grevelingen en Oosterschelde heeft geleid tot grote veranderingen in sedimentatie- en erosieprocessen. Hierdoor is de Voordelta sterk veranderd en zijn evenwijdig aan de kust hoge zandbanken ontstaan die bij laagwater gedeeltelijk droogvallen (de Hinderplaat, de Bollen van de Ooster en de Bollen van het Nieuwe Zand).

In de luwte van de zandbanken is lokaal een rijke bodemgemeenschap ontstaan met biogene riffen. De hoogste dynamiek is te vinden voor de Oosterscheldekering waar door de getijdewerking dagelijks zeewater in en uit de Oosterschelde stroomt dat diepe geulen heeft uitgesleten. Met de zeestromingen wordt ook zuurstofrijk en voedselrijk water uit de Noordzee aangevoerd met plankton dat de basis vormt voor een complex voedselweb van bodemdieren, vissen, vogels en zoogdieren. De ondiepe wateren met aangrenzende zandstranden en landschappelijk aantrekkelijke duinen trekken recreanten aan. De rijkdom aan schelpdieren en vissen wordt benut door verschillende vormen van visserij.

Er is een grote samenhang met nabijgelegen of aansluitende Natura 2000-gebieden. Visetende vogels zoals aalscholvers, lepelaars en sterns foerageren in de Voordelta en broeden in Natura 2000-gebied Haringvliet en Voornes Duin. Een aantal habitattypen



komen ook voor in het aangrenzende Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek, zoals permanent overstroomde zandbanken (H1110), slik- en zandplaten (H1140), zilte pionier-begroeiingen (H1310) en embryonale duinen (H2110). Deze landschappelijke samenhang is belangrijk voor het behoud en ontwikkeling van deze habitattypen. Trekvisser migreren door de Voordelta op weg naar Natura 2000-gebieden Haringvliet, Grevelingen, Oosterschelde en Veerse Meer.

Natuurwaarden en doelstellingen

Habitattypen

De Voordelta is aangewezen voor tien Habitattypen: H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied); H1110B - Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone); H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied), H1140B - Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone), H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal), H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur), H1320 – Slijkgrasvelden, H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks), H2110 - Embryonale duinen, H2120 - Witte duinen. De instandhoudingsdoelstellingen en huidige doelbereik is samengevat in onderstaande tabel.

Code	Habitatype	Subtypen	Doelen		Huidige kwaliteit	Doelbereik	
			Opper-vlakte	Kwaliteit		Opper-vlakte	Kwaliteit
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken	Getijdengebied	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken	Noordzeekustzone	=	=	matig	gehaald	gehaald
H1140A	Slik- en zandplaten	Getijdengebied	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
H1140B	Slik- en zandplaten	Noordzeekustzone	=	=	onbekend	gehaald	onbekend
H1330A	Zilte pionierbegroeiingen	Zeekraal	=	=	matig	onbekend	gehaald
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen	Zeevetmuur	=	=	matig	onbekend	niet behaald
H1320	Slijkgrasvelden		=	=	matig	onbekend	niet behaald
H1330A	Schorren en zilte graslanden	Buitendijks	=	=	gunstig	gehaald	gehaald
H2110	Embryonale duinen		=	=	onbekend	onbekend	onbekend
H2120	Witte duinen		=	=	onbekend	nvt (nieuw instandhoudingsdoel sinds 2022)	

Huidige kwaliteit

Trends

Doelbereik

Doelbereik

Gunstig

Matig

Ongunstig

onbekend

Gehaald

Niet behaald

onbekend



Habitatrichtlijnsoorten

De Voordelta is aangewezen voor zeven Habitatrichtlijnsoorten: zeeprik, rivierprik, elft, fint, bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond. De instandhoudingsdoelstellingen en huidige doelbereik is samengevat in onderstaande tabel.

Code	Soort	Doelen			Huidige toestand			Doelbereik		
		Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
H1095	Zeeprik	>	=	=	onbekend	positief	onbekend	onbekend	gehaald	onbekend
H1099	Rivierprik	>	=	=	onbekend	positief	onbekend	onbekend	gehaald	onbekend
H1102	Elft	>	=	=	onbekend	positief	onbekend	onbekend	gehaald	onbekend
H1103	Fint	>	=	=	onbekend	positief	onbekend	onbekend	gehaald	onbekend
H1291	Bruinvis	=	=	>	Verschillende trends	Toekomst-perspectief onzeker	nvt, voormalig ontwerpdoel			
H1364	Grijze zeehond	=	=	=	positief	positief	positief	gehaald	gehaald	gehaald
H1265	Gewone zeehond	>	=	>	positief	positief	onbekend	gehaald	gehaald	onbekend

Trends	Positief	Constant	negatief	onbekend
Doelbereik	Gehaald	Niet behaald	onbekend	



Niet-broedvogelsoorten

De Voordelta is aangewezen voor 30 soorten watervogels, waarvan er 26 een instandhoudingsdoelstelling hebben. De verschillende niet-broedvogelsoorten zijn verdeeld in zes voedselgroepen: viseters, wormeters, schelpdiereters, bodemdiereters, waterplanteters en graseters. Voor zes soorten geldt dat de doelaantallen niet worden gehaald. Voor twintig soorten wordt het doelaantal wel gehaald. De instandhoudingsdoelstellingen en huidige doelbereik is samengevat in onderstaande tabel.

Code	Soort	LSVI	% Bijdrage aan LSVI	Functie	Doel- aantal	Gemid. 2016/2017- 2021/2022	Doelaantal gehaald	Trend sinds 2010	groep
A001	Roodkeelduiker	Gunstig	15-30	f	n.v.t.	8	n.v.t.	+	viseter
A005	Fuut	Matig ongunstig	<2	f	280	83	Nee	~	viseter
A007	Kuifduiker	Gunstig	6-15	f	6	11	Ja	~	viseter
A017	Aalscholver	Gunstig	2-6	S, r, f	480	558	Ja	0	viseter
A034	Lepelaar	Gunstig	<2	S, r, f	10	81	Ja	++	viseter
A043	Grauwe Gans	Gunstig	<2	S, r, f	70	290	Ja	+	graseters
A048	Bergeend	Gunstig	<2	S, r, f	360	1.200	Ja	+	bodemdiereters
A050	Smient	Matig ongunstig	<2	S, f, r	380	465	Ja	~	graseters
A051	Krakeend	Gunstig	2-6	f	90	95	Ja	~	waterplanteters
A052	Wintertaling	Gunstig	2-6	f	210	392	Ja	++	waterplanteters
A054	Pijlstaart	Gunstig	2-6	f	250	313	Ja	+	waterplanteters
A056	Slobeend	Gunstig	2-6	f	90	120	Ja	+	bodemdiereters
A062	Topper	Matig ongunstig	?	f	80	2	Nee	--	Schelpdiereters
A063	Eider	Zeer ongunstig	?	f	2500	376	Nee	~	Schelpdiereters
A065	Zwarte Zee-eend	Zeer ongunstig	<2	f	9.700	680	Nee	~	Schelpdiereters
A067	Brilduiker	Zeer ongunstig	6-15	f	330	72	Nee	-	Schelpdiereters
A069	Middelste Zaagbek	Gunstig	2-6	f	120	241	Ja	+	viseter
A130	Scholekster	Zeer ongunstig	?	S, r, f	2.500	4.549	Ja	+	Schelpdiereters
A132	Kluut	Matig ongunstig	<2	S, r, f	150	196	Ja	+	wormeters
A137	Bontbekplevier	Gunstig	2-6	S, r, f	70	180	Ja	~	wormeters
A141	Zilverplevier	Gunstig	<2	S, r, f	210	326	Ja	+	wormeters
A144	Drieteenstrandloper	Gunstig	2-6	S, r, f	350	1.586	Ja	++	wormeters
A149	Bonte Strandloper	Gunstig	<2	S, r, f	620	1.515	Ja	+	wormeters
A157	Rosse Grutto	Gunstig	2-6	S, r, f	190	225	Ja	+	wormeters
A160	Wulp	Gunstig	<2	S, r, f	980	2.327	Ja	+	bodemdiereters
A162	Tureluur	Gunstig	2-6	f	460	243	Nee	~	bodemdiereters
A169	Steenloper	Matig ongunstig	?	S, r, f	70	162	Ja	+	bodemdiereters
A177	Dwergmeeuw	Gunstig	6-15	f	n.v.t.	61	n.v.t.	~	viseter
A191	Grote Stern	Gunstig	30-50	f	n.v.t.	?	n.v.t.	?	viseter
A193	Visdief	Zeer ongunstig	30-50	f	n.v.t.	?	n.v.t.	?	viseter



Stapsgewijze analyse

De kern van de doeluitwerking wordt gevormd door analyses van het doelbereik van de aangewezen natuurwaarden in drie afzonderlijke hoofdstukken: H5 Habitattypen, H6 Habitatrichtlijnsoorten en H7 niet-broedvogels. De opbouw van deze hoofdstukken is gelijk en doorloopt een vast stramien van stappen die uiteindelijk leiden tot een aantal oplossingsrichtingen om in de toekomst de instandhoudingsdoelen te behouden of te bereiken.

Per habitatype, habitatrichtlijnsoort of vogelsoort wordt een **beschrijving in ruimte en tijd** gegeven van de verschillende habitattypen of soorten en wordt een beoordeling gegeven van de **kwaliteit en omvang van het habitatype of kwaliteit van het leefgebied** van soorten of ecologische groep van vogelsoorten. Daarnaast wordt er per habitatype de **ecologische randvoorwaarden** beschreven voor de aangewezen natuurwaarden en **het huidige doelbereik**. Op basis hiervan zijn **knelpunten en kansen** gedestilleerd. Hierbij wordt kort stil gestaan bij activiteiten die buiten de Voordelta plaatsvinden maar eventueel van invloed kunnen zijn op het doelbereik of trend. Hierop volgen **oplossingsrichtingen** om in het beheerplan op te nemen en **toekomstig potentieel doelbereik** na implementatie van de voorgestelde maatregelen. Tot slot zijn de geconstateerde **kennisleemtes** per habitatype, habitatrichtlijnsoort of vogelsoort geformuleerd. Toekomstig onderzoek en monitoring zullen bijdragen aan verbeterde inzichten en betrouwbaardere uitspraken over het beheer.

Op weg naar het behalen van de doelen

Hieronder wordt samengevat wat de belangrijkste knelpunten en oplossingsrichtingen zijn voor de verschillende instandhoudingsdoelstellingen.

Habitattypen

H1110A - Permanent overstroomde zandbanken; H1110B - Permanent overstroomde zandbanken

Belangrijkste knelpunt vormen de bodem-verstorende activiteiten in de Voordelta, waaronder bodem-beroerende visserij. Oplossingsrichting is bodembescherming door het ontwikkelen en versterken van bodemrust.

H1140A - Slik- en zandplaten, H1140B - Slik- en zandplaten

Belangrijkste knelpunt vormen de morfologische veranderingen in de Voordelta. Oplossingsrichting is actief natuurherstel om kwaliteit te verbeteren.

H1310A - Zilte pionierbegroeiingen, H1310B - Zilte pionierbegroeiingen

Successie en morfologische veranderingen vormen de belangrijkste knelpunten. Oplossingsrichting is actief beheer om de successie tegen te gaan.

H1320 – Slijkgrasvelden, H1330A - Schorren en zilte graslanden

Belangrijkste knelpunt is de afwezigheid van klein slijkgras.

H2110 - Embryonale duinen: verstoring door recreatie en beachcleanen



Verstoring is het belangrijkste knelpunt. Het versterken en ontwikkelen van rustgebieden is een geschikte oplossingsrichting.

H2120 - Witte duinen

De lage dynamiek is een belangrijk knelpunt. Het verhogen van dynamiek om zand beter te laten stuiven is een geschikte oplossingsrichting.

De belangrijkste knelpunten en oplossingsrichtingen voor de habitattypen zijn in in onderstaande tabel samengevat.

Activiteit Voordelta	Knelpunt	Relevante ISD's	Oplossingsrichting
Bodem-verstorende activiteiten, waaronder bodem-beroerende visserij	Kwaliteit H1110 slechter, minder schelpdieren	H1110, eider, zwarte zee-eend, brilduiker	Bodembescherming door ontwikkelen van instellen en versterken van bodemrust. Mogelijke maatregelen: alle vormen van bodem-verstorende activiteiten, waaronder bodem-beroerende visserij, beperken in bodembeschermingsgebied. Beperkingen wijzigen naar meest waardevolle gebieden voor biodiversiteit, misschien beperken tot bodembeschermingsgebied. Aandacht voor schelpkokerwormriffen.
Bodem-verstorende activiteiten, waaronder bodem-beroerende visserij	Kwaliteit H1110 slechter, minder mosselen	H1110, eider	Kwaliteit H1110 actief verbeteren. Mogelijke maatregelen: actief natuurherstel door het aanleggen sublitorale mosselbanken in bodembeschermingsgebied: Inventariseren waar gevist wordt. Waar liggen potentiële gebieden voor "aanleg" mosselbanken? Mosselbank moet bereikbaar zijn voor eider (max diepte 10 m). Hiervoor TBB-gebieden instellen. Mosselbank levert meer biodiversiteit op dan uitsluitend zandige bodems
Morfologische ontwikkeling	Morfologie	H1140A - Slik- en zandplaten, H1140B - Slik- en zandplaten	Kwaliteit H1140 verbeteren , bijvoorbeeld door actief natuurherstel
Beachcleanen	Stagneren duinontwikkeling door betreding	H2110 embryonale duinen, niet-broedvogels: mogelijk drieteenstrandloper en steenloper	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden. Mogelijke maatregelen: voorlichting, beperken omvang en intensiteit beachcleanen door zonering. Bewustwording is van belang voor vogels (zie project groene strand), inclusief communicatie met gemeenten, waterschap, strandtenten. Zonering instellen ism recreatiesector (plekken die minder bezocht worden). Aandacht geven aan verschillen in intensiteit recreatie in seizoenen/gedurende de dag.
Morfologische ontwikkeling	Successie, morfologie	H1310A - Zilte pionierbegroeiingen, H1310B - Zilte pionierbegroeiingen	Successie verminderen , voorbeeld maatregel is begrazing
Afwezigheid typische soort	Afwezigheid klein slijkgras	H1320 – Slijkgrasvelden, H1330A - Schorren en zilte graslanden	Geen handelingsperspectief beschikbaar
Recreatie	Verstoring	H2110 - Embryonale duinen: verstoring door recreatie en beachcleanen	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden
Morfologische ontwikkeling	Afwezigheid dynamiek	H2120 - Witte duinen	Vergroten dynamiek door verstuiwen te bevorderen



Habitatrichtlijnsoorten en vogels

De Voordelta is aangewezen voor zeven Habitatrichtlijnsoorten: zeeprik, rivierprik, elft, fint, bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond. De belangrijkste knelpunten voor de trekvisen zeeprik, rivierprik, elft en fint is onvoldoende connectiviteit tussen zee en paaigebieden in zoet water en lagere overleving door visserij. Oplossingsrichtingen vormen het verhogen van connectiviteit tussen zee en rivieren en het verhogen van de overleving van vissen. Voor zeehonden en vogels zijn de belangrijkste knelpunten de lagere aantallen en lager broedsucces als gevolg van verstoring door recreatie, baggeren en zandwinning. Het versterken en ontwikkelen van rustgebieden vormt de belangrijkste oplossingsrichting. De knelpunten en oplossingsrichtingen zijn in in onderstaande tabel samengevat.

Activiteit Voordelta	Knelpunt	Relevante ISD's	Oplossingsrichting
Visserij	Lagere overleving	Trekvisen: zeeprik, rivierprik, elft, fint	Verhogen overleving vissen. Mogelijke maatregelen: Beperken visserij bij Haringvlietsluis met visserijvrije zone: visserij zorgt voor lagere aantallen vissen en verschuiving leeftijdsklassen. Instellen van visserijvrije zone (of zone vergroten), hierbij voorzorgsprincipe hanteren. Nu al onderzoek inzetten naar vis in VD, niet wachten op nieuwe beheerplan. Beperken bijvangst fint in garnalenkorvisserij
Visserij	Laag voedselaanbod vis	Bruinvis, niet-broedvogels	Verhogen voedselaanbod prooivissen
Stikstof (NOx) en chemische verontreinigingen	Waterkwaliteit	Effect op visstand en doorwerking naar voedselbeschikbaarheid voor niet-broedvogels, zeehonden en bruinvis	Verbeteren waterkwaliteit: is geregeld in KRW
Verstoring door recreatie, predatie door meeuwen	Lagere aantallen, lager broedsucces, H2110 embryonale duinen	Zeehonden, broedvogels, niet-broedvogels, H2110	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden: voorbeelden van maatregelen: versterken eilandvorming Bollen van de Ooster.
Baggeren in vaargeul en zandwinning zandwinplaatsen	Verstoring naast een van de belangrijkste zeehond rustplaatsen	Zeehonden en vogels	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden: voorbeelden van maatregelen: voorlichting scheepvaart over afstand houden tot rustgebieden en vogelconcentraties, monitoring van effecten van verstoring en maatregelen.
Recreatie, inclusief monding Haringvliet	Lager broedsucces en aantallen door verstoring	Broedvogels, niet-broedvogels	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden. Mogelijke maatregelen: handhaving verbeteren, meer rustgebied monding Haringvliet: Lokale bevolking (of koepelorganisaties, of binnen gebruiksgroepen) inzetten voor laagdrempelig informeren over belang rust (vergelijkbaar met 'wetlandwacht'). Regels op handhaafbare manier opnemen in beheerplan, e.g. eenduidige bebording en zonering die ook duidelijk is voor gebruikers. Benut inzichten gedragsonderzoek om mensen onbewust te sturen (bijv. aantrekkelijk maken om te lopen met stinkend wier)
Scheepvaart en aanleg windparken	Verstoring door onderwatergeluid	Bruinvis	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden, mitigatiemaatregelen tijdens aanleg windparken
Haringvlietdam	Blokkade voor migratie trekvisen	Trekvisen: zeeprik, rivierprik, elft, fint	Verhogen connectiviteit vergroten kier in Haringvlietdam



Niet-broedvogels

De belangrijkste knelpunten en oplossingsrichtingen voor de aangewezen niet-broedvogels in de Voordelta zijn in onderstaande tabel samengevat.

Categorie	Viseters	Wormeters	Schelpdiereters	Bodemdiereters	Waterplanteneters	Graseters
Aangewezen vogelsoorten	Roodkeelduiker	Kluut	Topper	Bergeend	Krakeend	Grauwe Gans
	Fuut	Bontbekplevier	Eider	Slobeend	Wintertaling	Smient
	Kuifduiker	Zilverplevier	Zwarte Zee-eend	Wulp	Pijlstaart	
	Aalscholver	Drieteenstrandloper	Brilduiker	Tureluur		
	Lepelaar	Bonte Strandloper	Scholekster	Steenloper		
	Middelste Zaagbek	Rosse Grutto				
	Dwergmeeuw					
	Grote Stern					
	Visdief					
Knelpunten	Bodemberoerende visserij		Bodemberoerende visserij			
	Verstoring	Verstoring	Verstoring	Verstoring	Verstoring	Verstoring
	Voedselaanbod	Voedselaanbod	Voedselaanbod	Voedselaanbod		
	Klimaatverandering		Klimaatverandering		Klimaatverandering	Klimaatverandering
		Morfologische veranderingen		Morfologische veranderingen		
Oplossingsrichtingen	Verbeteren kwaliteit H1110		Verbeteren kwaliteit H1110			
	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring
	Hogere overleging trekvisen en haring		Ontwikkeling biogene riffen, aanleg mosselbanken			
Kennisleemten	Kwaliteit H1110		Kwaliteit H1110			
	Voedselaanbod/ proolvisen	Voedselaanbod/ wormen	Voedselaanbod/ schelpdieren	Voedselaanbod/ bodemdieren		
	Gebiedsgebruik	Gebiedsgebruik	Gebiedsgebruik	Gebiedsgebruik		
	Klimaatverandering	Klimaatverandering	Klimaatverandering	Klimaatverandering	Klimaatverandering	Klimaatverandering
		Zeespiegelstijging		Zeespiegelstijging	Zeespiegelstijging	



1 Inleiding

De biodiversiteit loopt wereldwijd sterk terug, ook in Europa. De belangrijkste pijler van Europese natuurbescherming is de realisatie van Natura 2000: een netwerk van natuurgebieden met belangrijke natuurwaarden. Deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Dit hoofdstuk licht de aanleiding van dit rapport toe, en geeft aan welke informatie een Doeluitwerking bevat.

1.1 Aanleiding

De biodiversiteit loopt wereldwijd sterk terug en behoud en versterking van de natuur is nodig om deze trend te keren. Een belangrijke pijler van de Europese natuurbescherming is de realisatie van Natura 2000: een netwerk van Europese natuurgebieden met belangrijke natuurwaarden. Natura 2000-gebieden herbergen bepaalde diersoorten die beschermd moeten worden om de Europese biodiversiteit te behouden en, waar nodig, te versterken. In Nederland zijn alle Natura 2000-gebieden gekozen op basis van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Deze gebieden zijn aangewezen door het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) of in het verleden het ministerie van Economische Zaken.

Nederland heeft ruim 160 Natura 2000-gebieden. Gezamenlijk hebben de gebieden een oppervlak van ruim 2,1 miljoen hectare. Voor elk definitief aangewezen Natura 2000-gebied wordt een beheerplan opgesteld. Provincies zijn meestal verantwoordelijk voor het opstellen van de beheerplannen van de Natura 2000 gebieden in hun provincie. Voor Natura 2000-gebieden gelegen in de Rijkswateren is de minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) verantwoordelijk. Omdat gebieden vaak in meerdere provincies liggen, of gedeeltelijk ook in de Rijkswateren liggen, is er per gebied afgesproken wie het voortouw neemt bij het opstellen van het beheerplan. In totaal zijn er 51 gebieden die geheel of gedeeltelijk in de Rijkswateren liggen. Rijkswaterstaat is in de rol van voortouwnemer momenteel voor 25 van deze gebieden verantwoordelijk voor het proces om tot definitief vastgestelde beheerplannen te komen (Artikel 3.9, derde lid, Omgevingswet) en draagt voor deze 25 gebieden zorg voor het treffen van maatregelen (Artikel 2.19, vijfde lid, Omgevingswet en artikel 3.62 Bkl. Artikel 3.9, derde lid, Omgevingswet). De Voordelta is één van deze gebieden. Het opstellen van het beheerplan gebeurt in nauwe samenwerking met de desbetreffende mede bevoegde gezagen (provincie Zeeland, provincie Zuid-Holland en het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur). De totstandkoming van dit rapport wordt afgestemd met terreinbeheerders, andere betrokken overheden, stakeholders, en belangenorganisaties.



1.2 Wat is een Doeluitwerking?

In de Doeluitwerking wordt uitgelegd wat de ecologische randvoorwaarden zijn die het mogelijk maken om de instandhoudingsdoelstellingen in de Voordelta te kunnen behalen. Hiermee vormt het een basis voor het onderbouwen van de maatregelen die in gebied de Voordelta genomen kunnen worden en uiteindelijk kunnen worden opgenomen in het Natura-2000 beheerplan. Het vormt daarmee een belangrijke bron van informatie bij het opstellen van het tweede Natura 2000-beheerplan voor de Voordelta. Het beheerplan is gericht op het scheppen van de randvoorwaarden om de instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied de Voordelta te behalen. In het beheerplan staat wat de N2000-gebiedsdoelen zijn, wat er moet gebeuren om de natuurdoelen voor het betreffende gebied te halen en welke partijen voor welke aspecten van die doelen verantwoordelijk zijn. Het beheerplan waar deze Doeluitwerking als grondslag voor dient is het derde beheerplan voor het gebied, en volgt het tweede beheerplan voor de Voordelta op. De vorige generatie beheerplannen was gericht op het stoppen van de achteruitgang van de natuurdoelen. De huidige generatie beheerplannen gaat een stapje verder, en is gericht op het scheppen van de ecologische randvoorwaarden voor het volledig bereiken en behouden van de natuurdoelstellingen in 2050.

1.3 Leeswijzer

- Hoofdstuk 1: De inleiding bevat algemene informatie over Natura 2000 en een beschrijving van wat het rapport Doeluitwerking inhoudt.
- Hoofdstuk 2: In de daaropvolgende korte gebiedsbeschrijving worden de ligging en het ecologisch functioneren van de Voordelta beschreven.
- Hoofdstuk 3: “Welke methodiek is gehanteerd bij het opstellen van de Doeluitwerking? Welke uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd?” zijn kwesties die aan de orde komen in hoofdstuk 3.
- Hoofdstuk 4: In dit hoofdstuk zijn de instandhoudingsdoelstellingen nader uitgewerkt in omvang, ruimte en tijd. Ook wordt de relatie van de Voordelta met aangrenzende Natura 2000-gebieden belicht.
- Hoofdstuk 5: Dit hoofdstuk vormt, samen met hoofdstuk 6, 7, en 8, de kern van de Doeluitwerking. Hier worden de habitattypen uitgewerkt in ruimte en tijd en worden oplossingsrichtingen aangedragen voor het kunnen behalen van de doelstellingen.
- Hoofdstuk 6: Hier volgt dezelfde informatie uit hoofdstuk 5, maar dan voor de habitatrichtlijnsoorten.
- Hoofdstuk 7: In dit hoofdstuk worden de doelstellingen voor de niet-broedvogels verder uitgewerkt.
- Hoofdstuk 8: In het laatste hoofdstuk worden alle bevindingen van de Doeluitwerking samengevat in een synthese en synopsistabellen.



2 Gebiedsbeschrijving

In dit hoofdstuk worden de ligging, de gebruiksfuncties en de natuurwaarden van Natura 2000-gebied Voordelta beschreven. Hieruit blijkt dat dit gebied internationaal gezien waardevol is vanwege een groot aantal vogelsoorten en permanent overstroomde zandbanken.

2.1 Ligging en kenschets

Het Natura 2000-gebied Voordelta is op 24 maart 2000 aangewezen als Vogelrichtlijngebied en op 19 februari 2008 aangemeld als Habitatrichtlijngebied en bestaat uit de kustwateren van de Zuid-Hollandse en Zeeuwse Delta (Figuur 2.1-2.2). Het betreft een ondiep deel van de Noordzee (tot –20 NAP) en kustgebied van de Maasvlakte (Maasgeul) tot Westkapelle (Walcheren) met aangrenzende stranden in Zeeland en het zuidelijkste deel van Zuid-Holland. De Voordelta vormt daarbij een overgangszone tussen de aangelegen Natura 2000-wateren en het open water van de Noordzee. De aansluiting met de aangelegen (voormalige) estuaria is daarbij sterk gereduceerd door de aanleg van de deltawerken in de jaren 1961 t/m 1986.

De afsluiting van de voormalige zeearmen Haringvliet, Grevelingen en Oosterschelde heeft in de Voordelta geleid tot grote veranderingen in sedimentatie- en erosieprocessen waardoor het gebied sterk is veranderd. De getijdenstromingen in en uit de zeearmen zijn sterk afgenomen (Oosterschelde) of geheel verdwenen (Grevelingen, Haringvliet). Voor de mondingen van de afgesloten zeearmen zijn evenwijdig aan de kust hoge zandbanken ontstaan die bij laagwater gedeeltelijk droogvallen. Dit betreft onder meer de Hinderplaat, de Bollen van de Ooster en de Bollen van het Nieuwe Zand. Getijdengeulen met een oost-west oriëntatie zijn ondieper geworden.

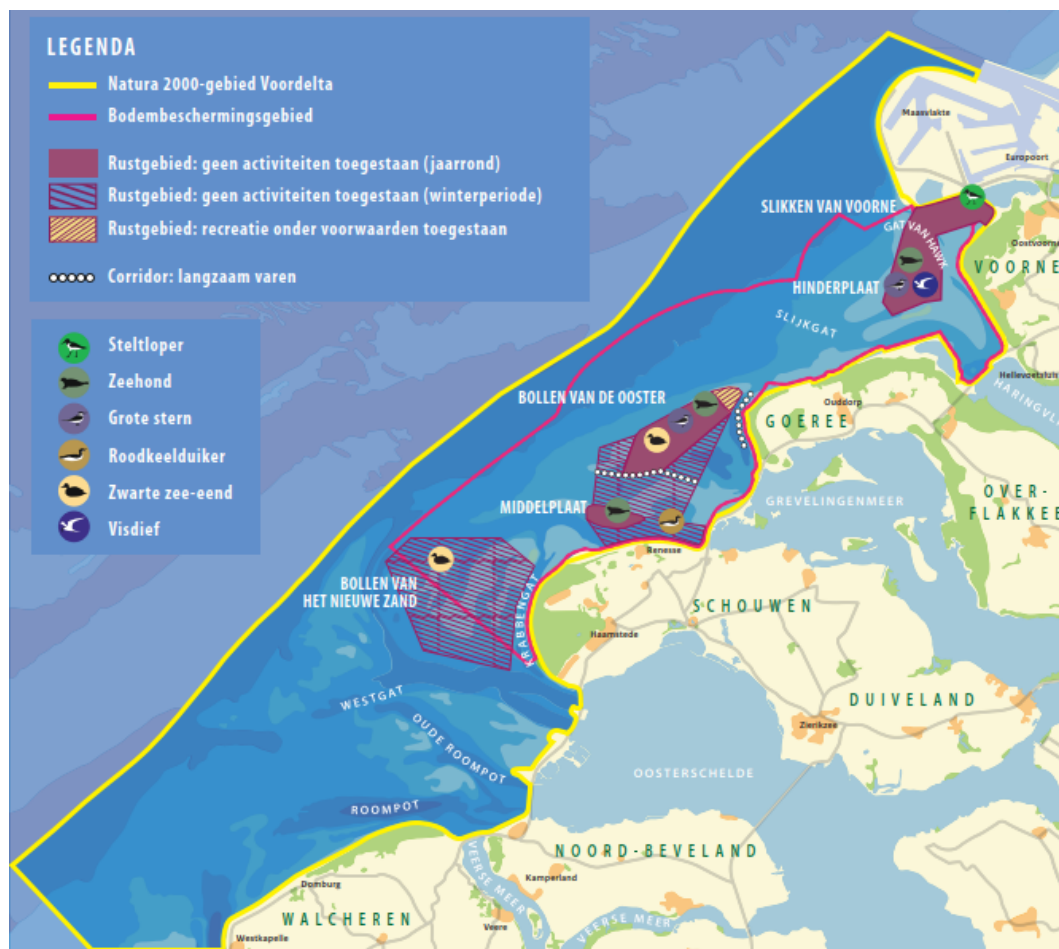


Tabel 2.2.1: Kenschets Natura-2000 gebied Voordelta

Kenmerk	Waarde
Gebiedsnummer	113
Gebiedsnaam	Voordelta
Status	Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn
Gemeente	Goeree-Overflakkee, Voorne aan Zee, Noord-Beveland, Rotterdam, Schouwen-Duiveland, Veere, Vlissingen
Provincie	Zeeland, Zuid-Holland, Noordzee
Voortouwnemer	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Sitecode HR/VR	NL4000017
Totale oppervlakte (ha)	83534
Oppervlakte HR/VR (ha)	83534



Figuur 2.1: Satellietbeeld van Natura 2000-gebied Voordelta (indicatie, wit omlijnd) dat onderdeel is van de Nederlandse kust. Bron: European Union, Copernicus Sentinel-Netherlands, Voordelta imagery.



Figuur 2.2. Overzichtskaart Natura 2000-gebied Voordelta met het bodembeschermingsgebied omlijnd met roze. Let op, dit is de vernieuwde kaart ten opzichte van de kaart die is opgenomen in het beheerplan. De begrenzingen van de winterrustgebieden van de Bollen van het Nieuwe Zand en de Bollen van de Ooster/Middelplaat zijn in deze herziening aangepast. Bron: Rijkswaterstaat

2.2 Functioneren van het ecosysteem

De Voordelta is een dynamisch gebied met diepe geulen, overstroomde zandbanken (H1110), en droogvallende slik- en zandplaten (H1140). De getijdestromingen, golfwerking en andere waterbewegingen voeren het zand aan dat de zandbanken, zandplaten en stranden in stand houden. Er is een beperkte invloed van uitstroom van zoet water uit de Westerschelde in het zuiden en het Haringvliet in het noorden. Deze uitstroom is seizoens- en weersafhankelijk en kan plaatselijk het zoutgehalte tijdelijk verlagen.

De zandbanken en zandplaten bieden beschutting tegen de golfwerking van de Noordzee, waardoor in de luwte lokaal een rijke bodemgemeenschap is ontstaan met biogene riffen. De hoogste dynamiek is te vinden voor de Oosterscheldekering waar door de



getijdewerking dagelijks zeewater in en uit de Oosterschelde stroomt dat diepe geulen heeft uitgesleten. De openingen in Brouwersdam en Haringvlietdam zijn heel klein, waardoor ook de connectiviteit met betrekking tot het gehele ecosysteem de betrokken Natura 2000-gebieden heel beperkt is.

Met de zeestromingen wordt ook zuurstofrijk en voedselrijk water uit de Noordzee aangevoerd met plankton dat als voedsel dient voor de schelpdieren en andere bodemdieren en prooivissen in de geulen, zandbanken en intergetijdengebied. Deze schelpdieren, bodemdieren en prooivissen dienen weer als voedsel voor grote vissen, vogels en zoogdieren. Het intergetijdengebied is van belang voor (trek)vogels en vissen bevat ook leefgebied voor zeehonden. Vooral het gebied Slikken van Voorne heeft een belangrijke functie als tussenstop voor trekvogels. Tijdens laagwater komen de slikken droog te liggen zodat schelpdieren, wormen en andere bodemdieren beschikbaar komen voor een verscheidenheid aan steltlopers en eenden. De waterplanten in het ondiepe water vormen het voedsel voor een aantal soorten eenden.

De Voordelta wordt aan de landzijde omzoomd door zandstranden (H1140) en diverse kust-gebonden habitattypen, zoals zilte pionier begroeiingen (H1130), slijkgrasvelden (H1320), schorren en zilte graslanden (H1330), embryonale duinen (H2110) en witte duinen (H2120). De plantensoorten van deze habitattypen zijn aangepast aan regelmatige of incidentele overstroming met voornamelijk zout water door getijdewerking, verzanding en stuivend zand. De grazige vegetaties in deze habitattypen vormen het voedsel voor een aantal graseters. Een typische soort van de embryonale duinen is de strandplevier die nestelt tussen de spaarzame vegetatie en op insecten en bodemdieren foerageert tussen het aangespoelde zeewier.

De ondiepe wateren met aangrenzende zandstranden en landschappelijk aantrekkelijke duinen trekken veel recreanten aan. De rijkdom aan schelpdieren en vissen wordt benut door verschillende vormen van visserij.

2.3 Ecologische relaties met andere gebieden

De onderlinge samenhang tussen bovengenoemde Natura 2000-gebieden is groot. Leefgebieden van diverse aangewezen vogel- en vissoorten beperken zich niet tot Natura 2000-gebied Voordelta maar strekken zich uit over de omliggende Natura 2000-gebieden.

Visetende vogels zoals aalscholvers, lepelaars en sterns broeden in binnenlandse broedkolonies (e.g. grote stern broedkolonie op de Scheelhoek in Natura 2000-gebied Haringvliet en broedkolonies van aalscholver en lepelaar in Natura 2000-gebied Voornes Duin) en foerageren in de Voordelta op haring, sprat, zandspiering en andere kleine vissoorten.

Een aantal habitattypen komen gemeenschappelijk voor in de Voordelta en het aangrenzende Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek, zoals permanent overstroomde zandbanken (H1110), slik- en zandplaten (H1140), zilte pionier-



begroeiingen (H1310) en embryonale duinen (H2110). Deze landschappelijke samenhang is belangrijk voor het behoud en ontwikkeling van deze habitattypen en door morfologische verandering en successie kan het relatieve aandeel veranderen binnen deze aangrenzende Natura 2000-gebieden.

Voor trekvissen wordt de connectiviteit met Natura 2000-gebieden Haringvliet, Grevelingen, Oosterschelde en Veerse Meer wordt daarbij sterk beïnvloed door de dammen die in het kader van de deltawerken zijn aangelegd en de openingen die daarin zijn aangelegd, zoals de Brouwersluis in de Brouwersdam en de Haringvlietdam.

Grauwe gans en smient foerageren niet alleen op de droogvallende platen en schorren maar ook in agrarische gebied rond de Voordelta.

2.4 Eigendom- en beheersituatie

In Figuur 2.2 is de eigendom- en beheersituatie in het Natura 2000-gebied de Voordelta weergegeven. Vrijwel het gehele gebied is eigendom van de Staat (Ministerie I & W).



Figuur 2.2. De eigendom- en beheersituatie in Natura 2000-gebied de Voordelta.



Kader: Twee opgaven

De opgave of beheerdoel in de Voordelta voor habitattype H1110B, permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone), is voor de Natura 2000 wetgeving niet dezelfde als de opgave voor de natuurcompensatie Voordelta (NCV) voor de aanleg van de 2^{de} Maasvlakte.

1. In het kader van Natura 2000-wetgeving geldt er voor H1110B in de Voordelta een behoudsopgave ten aanzien van kwaliteit en oppervlakte. De te behouden status van het H1110B is hierbij gekwalificeerd als “matig-ongunstig”.
2. Voor de aanleg van de 2^{de} Maasvlakte heeft de Nederlandse overheid ervoor gekozen om niet een nieuw gebied ter grootte van de 2^{de} Maasvlakte als nieuw natuurgebied in de Noordzee aan te wijzen, maar om de compensatie binnen de Voordelta te realiseren met een kwaliteitsverbetering van H1110B. Hiervoor heeft LNVN een gebied aangewezen ter grootte van 10 keer het oppervlak van de 2^{de} Maasvlakte waar door maatregelen een 10% aan kwaliteitsverbetering zou moeten optreden. Een verbetering van 10% op een oppervlak van 10 keer de 2^{de} Maasvlakte geeft $10 \times 10\% = 100\%$ compensatie.

Met andere woorden, de compensatie opgave voor de 2^{de} Maasvlakte heeft ervoor gezorgd dat er voor een deel van de Voordelta er een verbeteropgave van 10% kwaliteit is gedefinieerd boven op de behoudsdoelstelling van de Natura 2000-wetgeving.

Eén ontwikkeling van natuur

De natuur ontwikkelt zich ongeacht maatregelen of beheerdoel, dus met inbegrip van de beheerplanmaatregelen en de uitvoering van de compensatie.

In het kader van de compensatie 2^{de} Maasvlakte is geconcludeerd dat de kwaliteitsverbetering van 10% niet aantoonbaar is gerealiseerd. Dit betekent dat de compensatieopgave niet behaald is en dat deze resultaatverplichting zal alsnog behaald moeten worden. De opdracht voor het invullen van deze compensatie opgave ligt bij het Ministerie van LNVN. Waar en op welke wijze dit vorm gaat krijgen is tijdens het schrijven van deze doeluitwerking nog niet bekend.

Het is aan de hand van de beschikbare gegevens niet uit te sluiten maar ook niet te bewijzen dat de maatregelen in het kader van de natuurcompensatie Voordelta (NCV) in positieve zin hebben bijgedragen aan het tegengaan van een eventuele negatieve trend voor de kwaliteit van het habitattype H1110B in het bodembeschermingsgebied. Dit betekent dat er netto geen negatieve trend van het habitattype H1110B is waargenomen tijdens uitvoering van de natuurcompensatie en dat de huidige compensatiemaatregelen, mogelijk niet zonder gevolgen kunnen vervallen.

De evaluatie van het vigerende beheerplan Voordelta stelt vast dat de kwaliteit van H1110B gelijk is gebleven en daarmee voldoet aan de beheerdoelstelling in het kader van de Natura 2000-wetgeving voor het behoud van oppervlak en kwaliteit van H1110B. Het derde beheerplan Voordelta zal erop moeten toezien dat er doeltreffende maatregelen worden getroffen om ook voor de nieuwe beheerplanperiode aan de doelstelling van behoud te kunnen blijven voldoen. Dit staat los van de vraag of en hoe de nog openstaande compensatie opgave voor de 2^{de} Maasvlakte wordt ingevuld.



3 Methodiek

3.1 Stappenplan: algemeen

De kern van de doeluitwerking wordt gevormd door analyses van het doelbereik in drie afzonderlijke hoofdstukken: H5 Habitattypen, H6 Habitatrichtlijnsoorten en H7 niet-broedvogels. De opbouw van deze hoofdstukken is gelijk en doorloopt een vast stramien van stappen die uiteindelijk leiden tot een aantal oplossingsrichtingen om in de toekomst de instandhoudingsdoelen te behouden of te bereiken.

De eerste stap is een **beschrijving in ruimte en tijd** van de verschillende aangewezen habitattypen en soorten op basis van de evaluatie van het vigerende beheerplan (Brekelmans *et al.*, 2023), natuurdoelanalyse (Arcadis *et al.*, 2022) en andere bronnen genoemd in paragraaf 2.2 (zie ook Bijlage 1 voor een uitgebreide soortbespreking van niet-broedvogelsoorten op basis van Sovon-gegevens). In deze paragraaf wordt vervolgens een beoordeling gegeven van **de omvang en kwaliteit van het habitatype of leefgebied** van de habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten. Deze aanpak is hieronder in paragraaf 3.4 en 3.5 uitgebreid beschreven.

In de daaropvolgende paragraaf wordt er per habitatype, habitatrichtlijnsoort of ecologische groep vogelsoorten de **ecologische randvoorwaarden** beschreven. Deze komen uit algemene bronnen zoals de profiel- en bouwstenendocumenten (Ministerie LNV, 2008, 2014; Janssen *et al.*, 2022; Sovon, 2022,) en worden aangevuld met recente ecologische inzichten en/of eigen ervaringen in de Delta. In deze beschrijving ligt de nadruk op de vraag of er **gebied-specifieke informatie** beschikbaar is over deze randvoorwaarden, ofwel zijn er monitoring- of onderzoeksgegevens beschikbaar uit de Voordelta die de verspreiding en trends van de aangewezen natuurwaarden kunnen verklaren.

N.B.: Deze gebied-specifieke informatie over de ecologische randvoorwaarden ontbreekt voor vrijwel alle aangewezen habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten. Hierdoor kunnen knelpunten en oorzaken waarom bepaalde aangewezen soorten zich onder of boven doelbereik bevinden niet goed onderbouwd worden.

Vervolgens wordt de actuele toestand van de aangewezen habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten vergeleken met de instandhoudingsdoelen, ofwel wordt **het huidige doelbereik** vastgesteld en in overzichtstabellen samengevat.

Uit de eerste drie paragrafen wordt duidelijk welke habitattypen en soorten onder doelbereik zitten en waarvoor extra informatie nodig is om een handelingsperspectief te



schetsen voor de aanpak in het nieuwe beheerplan. Op basis van informatie uit de profiel- en bouwstenendocumenten, evaluatie, natuurdoelanalyse en werksessies met stakeholders wordt een overzicht gegeven van **knelpunten en kansen**. Hierbij wordt vanuit het oogpunt van efficiëntie geen of weinig aandacht gegeven aan randvoorwaarden die wel op orde zijn. Zoals hierboven is aangegeven ontbreken vaak gebied-specifieke gegevens en tevens is het lastiger om te bewijzen dat het gebied aan die randvoorwaarden ook daadwerkelijk voldoet.

Bij deze analyse wordt ook stil gestaan bij ontwikkelingen en activiteiten die buiten de Voordelta plaatsvinden maar eventueel van invloed kunnen zijn op het doelbereik of trend in het gebied. Bij vrijwel alle habitattypen, habitatrictlijnsoorten en vogelsoorten is er onvoldoende gebied-specifieke informatie beschikbaar om op ruimtelijke schaal de kansen weer te geven.

De informatie uit deze vier paragrafen en de voorstellen uit de werksessies met stakeholders leiden tot het formuleren van **oplossingsrichtingen** voor de geïdentificeerde knelpunten en voor het behalen van de instandhoudingsdoelen in de nieuwe beheerplanperiode.

De daaropvolgende paragraaf geeft een samenvatting van de informatie uit de voorgaande paragrafen en schetst een beeld van het **toekomstig potentieel doelbereik** na implementatie van de voorgestelde maatregelen. Hierbij worden doorgaans ook de onzekerheden aangegeven met betrekking tot de gevolgen van klimaatverandering. En de de aanname dat er geen grote veranderingen zullen plaatsvinden in de ecologische randvoorwaarden die wel op orde zijn.

De afsluitende paragraaf geeft een opsomming van de geconstateerde **kennisleemtes** in de verspreiding in ruimte en tijd, gebied-specifieke ecologische randvoorwaarden, knelpunten en oplossingsrichtingen per habitatype, habitatrictlijnsoort, en ecologische groep van vogelsoorten. Toekomstig onderzoek en monitoring zullen bijdragen aan verbeterde inzichten en betrouwbaardere uitspraken met betrekking tot het behouden en behalen van het doelbereik.

In Bijlage II staan kaarten met de belangrijkste gebieden voor afzonderlijke vogelsoorten en ecologische groepen.

3.2 Stappenplan: bepaling oppervlakte habitattypen

Voor het bepalen van het oppervlak (in ha) van habitattypen gebruiken wij de habitattypenkaarten (opgesteld door het Ministerie van LNV), een T0-kaart, een T1-kaart en een T2-kaart. De T0-kaart (2006-2009) is gebaseerd op een vegetatiekartering van de Slikken van Voorne (2006), dieptemetingen (2010) en correcties op basis van luchtfoto's (meest recente 2015) en de topografische kaart (2003-2018). De T0-kaart geeft de situatie weer in de periode rond het jaar van aanwijzing (2008). De T1- kartering betreft de periode 2012-2016; de T2-kartering betreft de periode 2016-2024. De T0-, T1- en T2-kaarten



worden gebruikt om een trend in oppervlaktes voor de aangewezen habitattypen te kunnen vaststellen.

Bij de analyses van de oppervlakten is gebruik gemaakt van de GIS-data met habitattypebestanden van Rijkswaterstaat (versies N2K_HK_113_T0_v2_20230215 en N2K_HK_113_T1_v2_20230424). Deze versies zijn in 2023 geüpdatet, waardoor de Tweede Maasvlakte (aanleg 2008-2013) ook al geen onderdeel is van de T0-kaart. Dit geeft dus in zekere zin een vertekenend beeld, omdat er wel degelijk een grote afname van areaal is opgetreden.

Van belang bij de beoordeling van de oppervlakte is dat de T0 en T1 karteringen niet synchroon lopen met de beheerplanperioden. Ook de T1-kartering is grotendeels gebaseerd op gegevens van vóór 2015, dus vóór het beheerplan in werking trad. Veranderingen in beheer en gebruik in de beheerplanperiode zijn dus niet te koppelen aan areaal- en kwaliteitsveranderingen van de habitattypen. Paragraaf 5.1.1 tot en met 3.1.10 dienen dus met name geïnterpreteerd te worden als de trends in het doelbereik vanaf 2006, en niet het doelbereik van het beheerplan. Een uitzondering is de vegetatiekartering van de Slikken van Voorne, uit 2016 (van der Goes *et al.*, 2016). Ook zijn de Slikken van Voorne onderdeel van de VEGWAD-karteringen (2018), die meer duiding geven over de ontwikkeling van de verschillende ontwikkelingsstadia van de schor of kwelder, en zijn in 2019 embryonale duinen en witte duinen van de Voordelta in kaart gebracht (Jentink, 2019). De Slikken van Voorne en Kwade Hoek worden momenteel gekarteerd door Provincie Zuid-Holland.

In Hoofdstuk 5 is per habitattype een oordeel gegeven over het doelbereik wat betreft het oppervlak van het habitattype. Bij een toename of afname tot 2 % van het totale oppervlak beoordelen we dit als 'oppervlakte stabiel' (Brekelmans *et al.*, 2023).

3.3 Stappenplan: bepaling kwaliteit leefgebied

Voor het bepalen van de oppervlakte en kwaliteit van aangewezen mariene en terrestrische habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten in de Voordelta zijn een aantal stappen doorlopen. Deze stappen verschillen tussen de soorten en habitattypen omdat de beschikbare data over oppervlakte en kwaliteit van de aangewezen natuurwaarden in de Voordelta sterk verschillen. In grote lijnen volgen wij de methodiek zoals omschreven in LNV (2014a) en de Natuurdoelanalyse (Arcadis *et al.*, 2022) en toegepast in de Evaluatie (Brekelmans *et al.*, 2023).

3.3.1 Methodiek habitattypen

De toetsing van de kwaliteit van de habitattypen is uitgevoerd op basis van de volgende vier pijlers en meestal in deze volgorde (LNV 2014d):

1. Vegetatietypen;
2. Typische soorten;
3. Abiotische randvoorwaarden;
4. Overige kenmerken van een goede structuur en functie.



Deze pijlers worden afzonderlijk beoordeeld. Dit wijkt af van het beheerplan, waarin een integrale kwaliteitsbeoordeling is uitgevoerd. Zoveel als mogelijk is de informatie over deze vier afzonderlijke aspecten in de kwaliteitsbeoordeling opgenomen. Hierdoor wordt duidelijk welke kennisleemtes er zijn en gaat er geen informatie verloren die van belang is voor het bepalen van de juiste oplossingsrichtingen. Voor de verschillende pijlers is weergegeven welke bronnen zijn gebruikt en op welke wijze de gegevens zijn verwerkt.

Tussen deze pijlers is er wisselwerking: de soortensamenstelling van een vegetatie wordt sterk bepaald door de abiotische kenmerken, maar de dynamiek, bodemsamenstelling en andere factoren kunnen ook veranderd worden door de soortensamenstelling. De overige kenmerken van een goede structuur en functie worden soms door de soortensamenstelling bepaald, maar vooral door de minimale omvang van de arealen en de landschappelijke samenhang waarin deze voorkomen. Een grotere ruimtelijke structuur kan weer sommige soorten faciliteren.

Belangrijke abiotische factoren zijn water (getijde, stroming, zoutgehalte), dynamiek (water, wind, overstromingsfrequentie), NO₂- en NH₃-depositie, bodem en temperatuur (seizoenen, klimaatverandering). Gebruik (betreding, visserij, verstoring) en beheer (maaïen, plaggen, grazers) hebben vooral invloed op de soortensamenstelling, overige kenmerken van een goede structuur en functie en presentie van typische soorten. Tussen typische soorten en exoten zijn er positieve (facilitatie, symbiose) en negatieve interacties (concurrentie, predatie, ziektes) mogelijk. Voor de totale beoordeling van de kwaliteit leefgebied is de systematiek van LNV (2014a) gevolgd.

1. Vegetatietypen

Terrestrische habitats: De terrestrische habitattypen betreffen vegetaties. In de habitattypenkaart is de vegetatiekundige kwaliteit van deze habitattypen niet opgenomen en er ontbreekt een vlakdekkende vegetatiekaart. Er is daarom beoordeeld in hoeverre de beschikbare vegetatie- en florakarteringen bruikbaar zijn om de vegetatiekundige kwaliteit te bepalen. De beschikbare permanente kwadraten (permanent quadrats, PQ's) kunnen niet gekoppeld worden aan habitattypen, omdat niet bekend is in welke mate deze data representatief zijn voor het habitatypevlak waarin ze liggen.

Mariene habitats: Mariene habitattypen in de Voordelta, permanent overstroomde zandbanken (H1110) en slik- en zandplaten - Noordzeekustzone (H1140B), zijn vegetatieloos, waardoor deze pijler niet wordt meegenomen in de beoordeling van de kwaliteit van deze habitattypen.

2. Abiotische randvoorwaarden

De beoordeling van de abiotische kwaliteit is uitgevoerd op basis van kenmerken zoals deze in de Profielen- en Bouwstenendocumenten per habitatype in de abiotische randvoorwaarden zijn opgenomen. Dit zijn echter algemene voorwaarden en gebied-specifieke data over de abiotiek ontbreken in de Voordelta vrijwel geheel. Dit komt omdat in dit gebied geen onderzoek is uitgevoerd met kwaliteitsbeoordeling als doel. Voor terrestrische habitats kunnen abiotische kenmerken deels worden afgeleid uit de indicatiewaarden van de vegetatieopnamen uit de PQ's. Voor sommige mariene habitats



kan de aanwezigheid van specifieke biogene riffen een indicatie zijn van bepaalde abiotische kenmerken (lagere dynamiek, ongestoorde bodems). De uitvoering van een goede kwaliteitsbeoordeling van habitattypen op basis van abiotische kenmerken is een belangrijk onderdeel van effectieve monitoringsstrategie. Voor een aantal habitattypen zijn de beschikbare gegevens voldoende bruikbaar.

3. *Typische soorten*

De kwaliteitsbeoordeling van habitattypen op basis van de typische soorten is gebaseerd op soortenlijsten per habitattype in de Profielendocumenten. Het aandeel van de aangetroffen soorten van de soortenlijst uit de Profielendocumenten is bepalend: >60% = goede kwaliteit; 20-60% = matige kwaliteit; <20% = slechte kwaliteit (Arcadis *et al.*, 2022). Voor een groot deel van de aangewezen typische soorten worden geen structurele inventarisaties uitgevoerd (broedvogels en planten uitgezonderd). Een structureel monitoringsprogramma gericht op typische soorten is noodzakelijk om een goed beeld te krijgen van de beoordeling van deze kwaliteitscomponent.

4. *Overige kenmerken van een goede structuur en functie*

De beoordeling van overige kenmerken van een goede structuur en functie is uitgevoerd met de eigenschappen die per habitattype zijn beschreven in de Profielendocumenten. Voor een groot deel van Voordelta is echter geen kartering van structuurparameters uitgevoerd met uitzondering van de Slikken van Voorne waarvan een recente structuurkartering beschikbaar is. De beschikbare vegetatie- en florakarteringen zijn voor zover mogelijk gebruikt om deze aspecten te beoordelen. Voor sommige mariene habitats (H1110, H1140) kan de aanwezigheid van biogene riffen (kokerwormen, schelpdieren) een kenmerk zijn van een goede structuur en functie. Zoals hierboven gemeld is er een wisselwerking tussen structuur en functie met de andere pijlers zoals vegetatietypen en aanwezigheid van typische soorten. De beoordeling van overige kenmerken van een goede structuur en functie geeft daarom een belangrijk inzicht in de kwaliteit van habitattypen.

3.3.2 **Methodiek habitatrichtlijnsoorten**

Voor de aangewezen vissoorten is gebruik gemaakt van vangstgegevens uit de monitoring van visbestanden (Algemene Vismonitoring Rijkswateren; Demersal Fish Survey, DFS) en vangsten in de commerciële visserij (e.g., fuikvangsten). De vangstaantallen zijn echter zo laag dat geen trends berekend kunnen worden. Verder is er geen gebied-specifieke monitoring van de ecologische randvoorwaarden van deze aangewezen soorten. Dit verhindert een kwaliteitsbeoordeling van het leefgebied.

Voor de aangewezen zeezoogdieren is gebruik gemaakt van tellingen van de rustplaatsen bij laagwater vanuit vliegtuigen en boten (zeehonden) en tellingen van open zee vanuit vliegtuigen en boten, en vanaf vaste waarnemingsposten (bruinvis). Met deze tellingen kunnen trends berekend worden en de reproductie worden geschat. Verder ontbreekt een gebied-specifieke monitoring van de ecologische randvoorwaarden van deze aangewezen soorten. Dit verhindert een rechtstreekse kwaliteitsbeoordeling van het leefgebied. Op



basis van de trends en reproductie is vervolgens een indirecte kwaliteitsbeoordeling van het leefgebied uitgevoerd.

3.3.3 Methodiek niet-broedvogelsoorten

Voor de aangewezen niet-broedvogelsoorten is gebruik gemaakt van de maandelijkse SOVON-tellingen en vliegtuigtellingen (Arts *et al.*, 2019; Hoekstein *et al.*, 2024). De instandhoudingsdoelstellingen voor niet-broedvogels (doortrekkers en wintergasten) zijn geformuleerd in termen van behoud of herstel van de omvang en kwaliteit van het leefgebied voor een beoogd (populatie)aantal. Dat aantal betreft een draagkracht-schatting in de vorm van gemiddelde aantallen over alle seizoenen van juli tot en met juni in het daaropvolgende jaar (seizoensgemiddelde) bij niet-broedvogels per jaar (Ministerie van LNV, 2013).

Dit aantal (seizoensgemiddelde) in één jaar of gemiddeld over vijf recente jaren geeft een eerste indicatie van de toestand in een Natura 2000- gebied. Deze aantallen zijn beschikbaar als SOVON-tellingen (SOVON.nl). Het aantalsverloop over een groot aantal jaren wordt gebruikt om een trend te bepalen in een bepaalde periode. Deze trend wordt vergeleken met regionale, landelijke en internationale trends. Uit deze vergelijking blijkt of de trend in het Natura 2000-gebied afwijkt of overeenkomt met trends op een grotere schaal. Substantiële afwijkingen zijn een indicatie dat gebied-specifieke factoren verantwoordelijk zijn voor hogere of lagere aantallen. Het seizoensgemiddelde over een periode van vijf recente jaren wordt gebruikt om te bepalen of een soort onder, op of boven het doelaantal zit.

- De combinatie van het seizoensgemiddelde over vijf recente jaren t.o.v. het doelaantal met van de trend over een langere periode ten opzichte van het doelaantal wordt gebruikt om in te schatten of de omvang en kwaliteit van het leefgebied voldoende zijn voor de gewenste draagkracht.
- Vergelijking met grotere schaalniveaus geeft een indicatie over invloeden buiten het Natura 2000-gebied (bijv. in het overwinteringsgebied, op de trekroute, door klimaatverandering). Of geeft een indicatie dat factoren binnen het gebied verantwoordelijk zijn voor een afnemende trend of aantallen onder doelbereik.
- Het bleek niet mogelijk om de benodigde omvang van het leefgebied te bepalen voor de aangewezen niet-broedvogelsoorten van de Voordelta, omdat gebied-specifieke informatie over de benodigde omvang en kwaliteit van het leefgebied per individu ontbreekt.
- Als het seizoensgemiddelde in vijf recente jaren ruim boven het doelaantal ligt, dan wordt de kwaliteit of draagkracht van het gebied als voldoende beoordeeld.
- Als de aantallen rond of onder de IHD liggen, dan wordt beoordeeld of dit het gevolg is van ontwikkelingen in het gebied.
- Liggen de aantallen ver onder het doelaantal en is de trend afwijkend van de trends op grotere schaalniveaus dan wordt de kwaliteit van het leefgebied als onvoldoende beoordeeld.



3.4 Werkwijze en uitgangspunten

Verwerking informatie ecologie en gebruik

In deze doeluitwerking is zo veel mogelijk gebruik gemaakt van kwantitatieve gegevens en wetenschappelijk onderbouwde ecologische relaties van de aangewezen soorten met de autonome ontwikkeling, beheer en gebruik in het Natura 2000-gebied. Veel relevante informatie over of wetenschappelijke onderbouwing van deze relaties is echter niet beschikbaar. Verder is er over het algemeen weinig informatie beschikbaar over de cumulatie van drukfactoren.

De beschrijvingen van gebruik en beheer in de Voordelta zijn zoveel mogelijk gebaseerd op kwantitatieve gegevens, maar bij gebrek aan dergelijke gegevens, aangevuld met anekdotische informatie. Dergelijke informatie is waardevol voor het doen van aanbevelingen over specifieke locaties, of specifieke vormen van gebruik;

Van de vormen van gebruik zijn de effecten, zoals verstoring, bodemberoering, of vertroebeling, in algemene zin beschreven, ook als er geen informatie beschikbaar is over deze effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Voordelta;

Zolang er geen zekerheid is dat bepaalde negatieve effecten op aangewezen soorten en habitats niet optreden in de Voordelta wordt uitgegaan van het voorzorgsbeginsel bij de bespreking van mogelijke effecten op het doelbereik.

De referentiedatum en de betekenis daarvan voor de doelen

De referentiedatum is voor Habitatrichtlijngebieden het moment dat het gebied door de Europese Commissie is geplaatst op de lijst van gebieden van communautair belang (hierna: moment van 'aanmelden'). Voor Vogelrichtlijngebieden vormt in principe het moment van *aanwijzen* de referentie. Op 24 maart 2000 is de Voordelta aangewezen als Vogelrichtlijngebied en op 19 februari 2008 is het gebied aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Op 25 november 2013 is het gebied verkleind vanwege de aanleg van de Tweede Maasvlakte. De referentiedata zijn belangrijk om te kunnen bepalen hoe het Natura 2000-gebied ervoor staat. Daarom is het van belang om voor de referentiedata zo goed mogelijk een T0 te bepalen. In algemene zin geldt het volgende:

- Voor het **verslechtingsverbod** is de T0 het basisniveau; ten opzichte hiervan mag in ieder geval geen verslechtering optreden. Trends in het natuurgebied, zowel op het gebied van de ontwikkeling van planten en dieren, maar ook abiotische trends, kunnen een maatstaf zijn voor verslechtering.
- Een **behoudsdoelstelling** valt samen met de referentiesituatie, ofwel de T0. Inzicht in de T0 maakt het mogelijk de behoudsdoelstelling concreter te onderbouwen.
- Voor een **verbeterdoelstelling (kwaliteit) dan wel uitbreidingsdoelstelling (oppervlakte/omvang)** is de T0 niet het doel, maar moet ten opzichte van de T0 een verbetering of uitbreiding worden gerealiseerd.
- Voor **instandhoudingsdoelstellingen die later, met een wijzigingsbesluit**, zijn toegevoegd, is de referentie afhankelijk van het wijzigingsbesluit. Als de reden voor het toevoegen is dat het habitattype of leefgebied pas na de referentiedatum in het Natura 2000-gebied is ontstaan, dan vormen de oppervlakte en kwaliteit van habitattypen op dat latere moment de referentie voor de nieuwe doelen. Als het wijzigingsbesluit echter



een correctie is op het oorspronkelijke aanwijzingsbesluit (en dus geen actualisatie), zoals het wijzigingsbesluit voor aanwezige waarden uit 2022, dan geldt voor de toegevoegde waarden hetzelfde referentiemoment als voor de eerder vastgelegde doelen.

De referentiedatum en hoe die geïnterpreteerd moet worden ten aanzien van de gestelde doelen, zoals opgesteld in de Natuurdoelanalyse voor de Voordelta (Arcadis *et al.*, 2022).

Tijdens de analyses en het schrijven van de Doeluitwerking is literatuuronderzoek gedaan voor onderbouwing van het functioneren van het ecosysteem en ecologische randvoorwaarden van aangewezen soorten en habitats. Hiervoor werd met specifieke zoektermen in Scholar Google gezocht naar recente, relevante wetenschappelijke publicaties aangevuld met zeer recente citaties van oudere, veel geciteerde en daarom relevante artikelen.

In twee werksessies met stakeholders op 11 september en 16 oktober 2024 te Middelburg werden de “klanteisen” getoetst m.b.t. de knelpunten van de aangewezen soorten en habitats en de oplossingsrichtingen geformuleerd in de evaluaties van het vigerende beheerplan. De aanvullingen op de knelpunten en oplossingsrichtingen zijn vervolgens in de Doeluitwerking verwerkt.

3.5 Bronnen

3.5.1 Databronnen

Habitattypen:

- VEGWAD: laatste monitoring Voorne in 2018, volgende ronde in 2024.

Kwaliteit habitattypen:

- De kwaliteitsbeoordeling van de evaluatie wordt aangehouden, waarbij gebruik wordt gemaakt van benthos data (laatst beschikbare monitoring is 2022), visgegevens (2023), en abiotische metingen (2022) op waterinfo.

Habitatsoorten:

- Vis (zeeprik, elft, fint, rivierprik): Demersal Fish Survey (DFS; Tulp, 2015) – openbare data tot en met 2023. Fuikgegevens WMR.
- Zeezoogdieren (bruinvis, grijze en gewone zeehond): gegevens van DMP (tot en met 2023; Hoekstein *et al.*, 2024), strandingsgegevens Stichting ReddingsTeam Zeedieren/Sos dolfijn/Strandingsnetwerk Utrecht Universiteit.

Kwaliteit leefomgeving:

- Voedselbeschikbaarheid: benthos (2023), vis (2023), abiotiek (2022), chemie (2022).

Vogelsoorten:

- Broedvogels en niet-broedvogels: website SOVON (geraadpleegd september 2024).
- Watervogels en zeehonden (Hoekstein *et al.*, 2024; tellingen vanuit vliegtuig, boot en vanaf land).



3.5.2 Documenten en literatuur

Voor de doeluitwerking zijn de volgende documenten en bronnen gebruikt:

- Het Aanwijzingsbesluit (LNV, 2008g);
- Profieldocumenten van de relevante habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten;
- Het vigerende beheerplan Voordelta (Rijkswaterstaat, 2016) met bijbehorende relationele database en kaarten;
- Evaluatie van het beheerplan Voordelta (Brekelmans *et al.*, 2023);
- Bronnen uit bijlagen 1 en 2;
- Klanteis Specificatie/stakeholderinformatie.



4 Natura 2000-doelstellingen

4.1 Relevante kernopgaven

In Tabel 4.1 staan de kernopgaven voor Natura 2000-gebied Voordelta weergegeven. Kernopgaven geven per Natura 2000-landschap de belangrijkste bijdragen en verbeteropgaven weer op basis van aangewezen habitattypen en soorten.

Het Natura 2000 doelendocument (Ministerie van LNV, 2006) beschrijft de kernopgaven als volgt: *De kernopgaven hebben in het bijzonder betrekking op habitattypen en soorten die sterk onder druk staan en/of waarvoor Nederland van groot of zeer groot belang is. De kernopgaven omvatten vaak meerdere soorten en habitattypen die op landschapsniveau en op gebiedsniveau om een samenhangende aanpak in het kader van beheer en inrichting vragen. Ze geven de belangrijkste behoud- en herstelopgaven per Natura 2000 landschap. De kernopgaven stellen prioriteiten (ook in het kader van de beheerplannen) ('richting geven') en brengen overeenkomsten en verschillen aan tussen en binnen de gebieden.*

Tabel 4.1. Kernopgaven voor het Natura 2000-gebied Voordelta

#	Kernopgave	Toelichting
1.01	Herstel H1110_B	Herstel ongestoord zee-ecosysteem met permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone) H1110_B, als habitat voor zwarte zee-eend A065, roodkeelduiker A001, toppereend A062 en eidereend A063 en met soortenrijke bodemfauna.
1.06	Herstel zoute invloed Haringvliet	Herstel zoute invloed in Haringvliet, vooral voor trekvis, zoals zeepril H1095, elft H1102, fint H1103 en zalm H1106, en mede voor (brakke) schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A.
1.10	Verbetering H1140_A	Verbetering kwaliteit slik- en zandplaten (getijdengebied) H1140_A ten behoeve van vergroting diversiteit.
1.11	Behoud slikken en platen	Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden gewone zeehond (H1365) en grijze zeehond (H1364).



4.2 Instandhoudingsdoelstellingen

4.2.1 Habitattypen

Kenmerkend voor het dynamische gebied zijn voornamelijk de permanent overstroomde zandbanken en droogvallende slik- en zandplaten. In Tabel 4.2 zijn de instandhoudingsdoelen voor tien aangewezen habitattypen in Natura 2000-gebied Voordelta opgenomen. Habitatype witte duinen (H2120) is pas in 2022 toegevoegd.

Tabel 4.2. Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen Natura 2000-gebied Voordelta. Behoudsdoelstelling: =, verbeterdoelstelling: >. Kernopgave: aanwezig indien nummer vermeld. W = wateropgave (met betrekking tot watercondities). Bron: natura2000.nl

Habitatype	Type	Oppervlakte	Kwaliteit	Kern-opgave
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken	Getijdengebied	=	=	
H1110B - Permanent overstroomde zandbanken	Noordzeekustzone	=	=	1.01, W
H1140A - Slik- en zandplaten	Getijdengebied	=	=	1.10, W
H1140B - Slik- en zandplaten	Noordzeekustzone	=	=	
H1310A - Zilte pionierbegroeiingen	Zeekraal	=	=	
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen	Zeevetmuur	=	=	
H1320 - Slijkgrasvelden		=	=	
H1330A - Schorren en zilte graslanden	Buitendijks	=	=	1.06, W
H2110 - Embryonale duinen		=	=	
H2120 - Witte duinen		=	=	

4.2.2 Habitatrichtlijnsoorten

In Tabel 4.3 zijn de instandhoudingsdoelen voor habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebied Voordelta opgenomen. Het betreft doelen voor migrerende vissoorten en de aanwezige zeezoogdieren. Habitatrichtlijnsoort Bruinvis (H1251) is pas in 2022 toegevoegd.



Tabel 4.3 *Instandhoudingsdoelstellingen habitatrictlijnsoorten Natura 2000-gebied Voordelta. Behoudsdoelstelling: =, verbeterdoelstelling: >. Kernopgave: aanwezig indien nummer vermeld. W = wateropgave (met betrekking tot watercondities). Bron: natura2000.nl*

Soort	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Kernopgaven
H1095 - Zeeprik	>	=	=	1.06, W
H1099 - Rivierprik	>	=	=	
H1102 - Elft	>	=	=	1.06, W
H1103 - Fint	>	=	=	1.06, W
H1251 - Bruinvis	=	=	>	
H1364 - Grijze zeehond	=	=	=	1.11
H1265 - Gewone zeehond	>	=	>	1.11



4.2.3 Niet-broedvogels

In Tabel 4.4 zijn de instandhoudingsdoelen voor niet-broedvogels in Natura 2000-gebied Voordelta opgenomen. In dit gebied zijn er geen instandhoudingsdoelen voor broedvogels.

Tabel 4.4: Instandhoudingsdoelstellingen van niet-broedvogels in de Voordelta. f: Foerageren, s: slaapplaats, r: rustplaats. W: kernopgave met Wateropgave, Doelstelling: = behoud, > verbeter/uitbreiding. Kernopgave: aanwezig indien nummer vermeld. Bron: natura2000.nl, 2023

Soort	Populatie	Aantal in	ISD	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Kernopgaven
A001 – Roodkeelduiker	Behoud	n.v.t.	f	=	=	1.01,W
A005 – Fuut	280	gemiddelde	f	=	=	
A007 – Kuifduiker	6	gemiddelde	f	=	=	
A017 – Aalscholver	480	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A034 – Lepelaar	10	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A043 – Grauwe gans	70	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A048 – Bergeend	360	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A050 – Smient	380	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A051 – Krakeend	90	gemiddelde	f	=	=	
A052 – Wintertaling	210	gemiddelde	f	=	=	
A054 – Pijlstaart	250	gemiddelde	f	=	=	
A056 – Slobeend	90	gemiddelde	f	=	=	
A062 – Toppereend	80	gemiddelde	f	=	=	1.01,W
A063 – Eider	2500	midwinter aantal	f	=	=	1.01,W; 1.11
A065 – Zwarte zee-eend	9700	midwinter aantal	f	=	=	1.01, W
A067 – Brilduiker	330	gemiddelde	f	=	=	
A069 – Middelste zaagbek	120	gemiddelde	f	=	=	
A130 – Scholekster	2500	gemiddelde	s,r,f	=	=	1.11
A132 – Kluut	150	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A137 – Bontbekplevier	70	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A141 – Zilverplevier	210	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A144 – Drieteenstrandloper	350	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A149 – Bonte strandloper	620	gemiddelde	s,r,f	=	=	1.11
A157 – Rosse grutto	190	gemiddelde	s,r,f	=	=	1.11



Soort	Populatie	Aantal in	ISD	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Kernopgaven
A160 - Wulp	980	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A162 - Tureluur	460	gemiddelde	s,r,f	=	=	
A169 - Steenloper	70	gemiddelde	s,r,f	=	=	1.11
A177 - Dwergmeeuw	behoud	n.v.t.	f	=	=	
A191 - Grote stern	behoud	n.v.t.	f	=	=	
A193 - Visdief	behoud	n.v.t.	f	=	=	

4.2.4 Besluiten en ontwerp-wijzigingsbesluiten

In 2000 is de Voordelta eerst aangewezen als Vogelrichtlijngebied en acht jaar later werd dit Natura 2000-gebied ook aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Daarna volgden enkele wijzigingsbesluiten die in Tabel 4.5 worden weergegeven. Binnen deze wijzigingen zijn de grenzen van het gebied aangepast bij de realisatie van de Tweede Maasvlakte. Informatie over de natuurcompensatie t.a.v. het ontwikkelen van de Tweede Maasvlakte is te vinden op <https://natuurcompensatie-voordelta.nl>. Hierdoor is het gebied verkleind van ongeveer 92.271 ha in het oorspronkelijke besluit naar ongeveer 83.530 ha in het huidige besluit. Daarnaast is in 2022 via het veegbesluit het habitatype witte duinen toegevoegd. Ook is in dat jaar de bruinvis toegevoegd als habitatrichtlijnsoort.

Tabel 4.5 Besluiten en (ontwerp)wijzigingsbesluiten (www.natura2000.nl).

Wat	Jaar
Aanwijzing Voordelta als Vogelrichtlijngebied	2000
Aanwijzing Voordelta als Habitatrichtlijngebied	2008
Wijzigingsbesluit; Wijziging kaartmateriaal begrenzing N2000-gebied,	2010
Wijzigingsbesluit: Aanpassen begrenzing N2000-gebied (onttrekking Tweede Maasvlakte en aanpassing zeewaartse grens)	2014
Wijzigingsbesluit (veegbesluit): Toevoeging habitatype witte duinen (H2120) & habitatsoort bruinvis (H1351)	2022



4.3 Relatie met aangrenzende Natura 2000-gebieden

Natura 2000-gebied 113 Voordelta grenst aan negen Natura 2000-gebieden namelijk; de kustzone 163 Vlake van Raan in het zuiden, de voormalige zeearmen 109 Haringvliet, 115 Grevelingen, 118 Oosterschelde en 119 Veerse Meer en de duingebieden 100 Voornes Duin, 101 Duinen Goeree & Kwade Hoek, 116 Kop van Schouwen en 117 Manteling van Walcheren aan de oostkant. De noordgrens van de Voordelta wordt gevormd door de Maasvlakte.



5 Habitattypen

De Voordelta is aangewezen voor tien Habitattypen: H1110A - Permanent overstroomde zandbanken; H1110B - Permanent overstroomde zandbanken; H1140A - Slik- en zandplaten, H1140B - Slik- en zandplaten, H1310A - Zilte pionierbegroeiingen, H1310B - Zilte pionierbegroeiingen, H1320 – Slijkgrasvelden, H1330A - Schorren en zilte graslanden, H2110 - Embryonale duinen, H2120 - Witte duinen. In dit hoofdstuk wordt het doelbereik van deze habitattypen in nader detail besproken.

Per habitatype wordt een **beschrijving in ruimte en tijd** gegeven van de verschillende habitats en wordt een beoordeling gegeven van de **kwaliteit en omvang van het habitat**. Hierbij wordt kort stil gestaan bij activiteiten die buiten de Voordelta plaatsvinden maar eventueel van invloed kunnen zijn op het doelbereik of trend. Daarnaast wordt er per habitatype de **ecologische randvoorwaarden** beschreven voor de aangewezen habitattypen en **het huidige doelbereik**. Op basis hiervan zijn **knelpunten en kansen** gedestilleerd. Hierop volgen **oplossingsrichtingen** om in het beheerplan op te nemen en **toekomstig potentieel doelbereik** na implementatie van de voorgestelde maatregelen. Tot slot zijn de geconstateerde **kennisleemtes** per habitatype geformuleerd. Toekomstig onderzoek en monitoring kunnen bijdragen aan verbeterde inzichten en betrouwbaardere uitspraken.

5.1 Doelbereik habitattypen

In Tabel 5.1 is het doelbereik van de habitattypen in de Voordelta samengevat. In de onderliggende paragrafen worden die toegelicht.



Tabel 5.1. Doelbereik habitattypen in Natura 2000-gebied Voordelta met code, habitatype, subtypen, instandhoudingsdoelstellingen voor omvang en kwaliteit (=: behoud), huidige kwaliteit en doelbereik omvang en kwaliteit. Indien de huidige kwaliteit gelijk is aan de kwaliteit in het referentiejaar, dan is het doel behaald.

Code	Habitatype	Subtypen	Doelen		Huidige kwaliteit	Doelbereik	
			Oppervlakte	Kwaliteit		Oppervlakte	Kwaliteit
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken	Getijdengebied	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken	Noordzeekustzone	=	=	matig	gehaald	gehaald
H1140A	Slik- en zandplaten	Getijdengebied	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
H1140B	Slik- en zandplaten	Noordzeekustzone	=	=	onbekend	gehaald	onbekend
H1330A	Zilte pionierbegroeiingen	Zeekraal	=	=	matig	onbekend	gehaald
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen	Zeevetmuur	=	=	matig	onbekend	niet behaald
H1320	Slijkgrasvelden		=	=	matig	onbekend	niet behaald
H1330A	Schorren en zilte graslanden	Buitendijks	=	=	gunstig	gehaald	gehaald
H2110	Embryonale duinen		=	=	onbekend	onbekend	onbekend
H2120	Witte duinen		=	=	onbekend	nvt (nieuw instandhoudingsdoel sinds 2022)	

Huidige kwaliteit

Trends

Gunstig

matig

ongunstig

onbekend

Doelbereik

Doelbereik

Gehaald

Niet behaald

onbekend



5.2 Habitattype H1110 – Permanent overstroomde zandbanken

“Het habitattype H1110 permanent overstroomde zandbanken is op landschapsniveau gedefinieerd op basis van vormen van het aardoppervlak en de stroming van (meer of minder) zout water (geomorfologische en hydrologische kenmerken). Het betreft zandbanken in ondiepe delen van de zee die voortdurend onder water staan. Daarbij is het water zelden meer dan 20 meter diep. Plaatselijk kunnen harde substraten als veen, keileem of stenen en schelpenbanken en andere biogene structuren voorkomen. De beperkende criteria, die mede de kwaliteit van het habitattype bepalen, zijn de diepte van het water boven de zandbank en de substraatgrootte.

In helder water kan tot op de bodem fotosynthese plaatsvinden. In het overwegend troebele kustgebied dringt het licht doorgaans minder ver door. Daardoor kunnen hier alleen in de ondiepere gebieden van het habitattype algengemeenschappen voorkomen. In het verleden kwamen in de ondiepe gebieden ook begroeiingen met groot zeegras (*Zostera marina*) voor. Op de Doggersbank is het zeewater veel helderder en kan licht tot op grote diepte doordringen. Hier is algengroei (microfytobenthos in de vorm van kiezelwieren) en groei van kalkroodwieren (op stenen) tot op de bodem mogelijk.”

Bron: H1110 – Permanent overstroomde zandbanken Profieldocument (LNV 2014a)

Er worden voor habitattype H1110 drie subtypen onderscheiden. Aan elk subtype wordt een eigen standplaats met levensgemeenschap toegeschreven. Subtypen H1110A (getijdengebied) en H1110B (Noordzeekustzone) zijn aangewezen voor de Voordelta. Zie het Profieldocument H1110 (LNV 2014a) voor de typische soorten van H1110A (getijdengebied) en H1110B (Noordzee-kustzone).



H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)

“Subtype A komt voornamelijk voor in de Waddenzee en in geringe mate in de voormalige mond van het Haringvliet. Subtype A betreft ondiepe, zowel relatief vlak liggende gebieden als geulen in gebieden waar de getijwerking (in tegenstelling tot de subtypen B en C) belangrijker is dan de golfwerking vanuit zee. Dit doet zich vrijwel alleen voor in de Fysisch-Geografische Regio Getijdengebied (maar zeer lokaal ook in de FGR Noordzee). In de vlakke delen zijn de stroomsnelheden gering en is de waterdiepte meestal minder dan 5 meter. Door de relatief geringe hydrodynamiek is de bodem fijnzandig tot slikkig. De geulen hebben door de relatief hoge stroomsnelheden alleen een fijnzandige bodem; de waterdiepte kan plaatselijk groter zijn dan 20 meter. De huidige vorm van deze gebieden is voor een belangrijk deel ontstaan door afdamming van grote getijdengeulen (Zuiderzee, Lauwerszee en Haringvliet). De invloed van de grote rivieren is veel geringer dan in H1130 (Estuaria), maar er is wel lokale variatie, afhankelijk van het al of niet nabij zijn van H1130 of zoetwatertoevoer vanuit spuisluizen.”

H1110B Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)

“Subtype B betreft de ondergedoken zandbanken van de kustzone van de Noordzee, waar de golfwerking vanuit de Noordzee belangrijker is dan de getijdewerking. Dit is vooral bij 6 Bft en hoger als de golven het sediment in beweging brengen. Dit doet zich binnen de Fysisch-Geografische Regio Noordzee langs vrijwel de gehele Nederlandse kust voor (inclusief de buitendelta's in de Noordzeekustzone en de Voordelta, met uitzondering van een luw gedeelte bij de Haringvlietmonding). Daarnaast komt het subtype voor in het gedeelte van de FGR Getijdengebied ten westen van de lijn Vlissingen-Breskens (Westerschelde). Door de dynamische omstandigheden (hogere stroomsnelheden en sterke golfwerking vanuit de Noordzee) is de bodem hier meestal grofzandiger dan bij subtype H1110A. De waterdiepte loopt tot de NAP -20 meter dieptelijn. De invloed van de grote rivieren is, evenals in subtype A, geringer dan in H1130 (Estuaria), maar er is wel lokale variatie, afhankelijk van het al of niet nabij zijn van H1130 of zoetwatertoevoer vanuit spuisluizen. Daarnaast is de rivier input verantwoordelijk voor het genereren van een watermassa van lagere saliniteit. Doordat het zoete water niet met het zoute water mengt, ontstaat er een zogenaamde kusttrivier die langs Nederland naar het noorden stroomt. Deze watermassa met lagere saliniteit en soortelijke massa gaat boven op het zoutere zeewater drijven. Daardoor ontstaat een stromingspatroon waarbij het zoetere water zeewaarts beweegt (en noordwaarts met de reststroming van het getij) en een onderstroming van zeewater naar de kust. Door deze onder- en bovenstromen die dwars op de kust staan worden detritus en slib vanuit zee naar de kust aangevoerd en nutriënten uit de rivier zeewaarts worden verspreid (de kusttrivier).”

Bron: H1110 – Permanent overstroomde zandbanken Profieldocument (LNV 2014a)

Wanneer permanent overstroomde zandbanken na verloop van tijd sediment opbouwen en bij laagwater droog komen te liggen, zijn permanent overstroomde zandbanken ontwikkeld tot slik- en zandplaten (H1140). H1110 kan alleen sporadisch droog komen te



liggen als gevolg van weerfenomenen (LNV 2014a). Doordat permanent overstroomde zandbanken in principe niet droogvallen en het water langs de kust in de huidige staat overwegend troebel is, blijft H1110 vegetatieloos. Alleen in de ondiepere delen, waar het licht de bodem bereikt, kunnen bodemalgen en wieren ontwikkelen. Voorheen kwamen in H1110A ook grote arealen van groot zeegras (*Zostera marina*) voor, maar die zijn ondertussen veelal verdwenen (LNV 2014a). Er zijn geen andere vegetatietypen voor permanent overstroomde zandbanken aangewezen (LNV 2014a).

In totaal zijn er voor H1110A 19 typische soorten aangewezen en voor H1110B 32 typische soorten. Onder deze typische soorten vallen borstelwormen, weekdieren en vissen. Additioneel zijn voor H1110B een aantal kreeftachtigen en stekelhuidigen als typische soort voor het subtype aangewezen (LNV 2014a).

Het voorkomen van H1110 binnen Nederland is van groot internationaal belang, aangezien ruim 4% van het habitattype in EU binnen Nederland voorkomt, met name gezien de schaal en abiotische en biotische kwaliteit van het habitattype in de Zeeuwse Delta en de Waddenzee. De Voordelta, met 11% (814 km²) van het Nederlandse H1110 oppervlak, draagt substantieel bij aan het internationale belang (Wijnhoven 2022).

De landelijke staat van instandhouding van permanent overstroomde zandbanken is richting de EU gerapporteerd als zeer ongunstig. Alleen verspreiding en oppervlakte worden als gunstig beoordeeld en structuur & functie en toekomstperspectief krijgen een zeer ongunstige beoordeling (Adams *et al.* 2020).

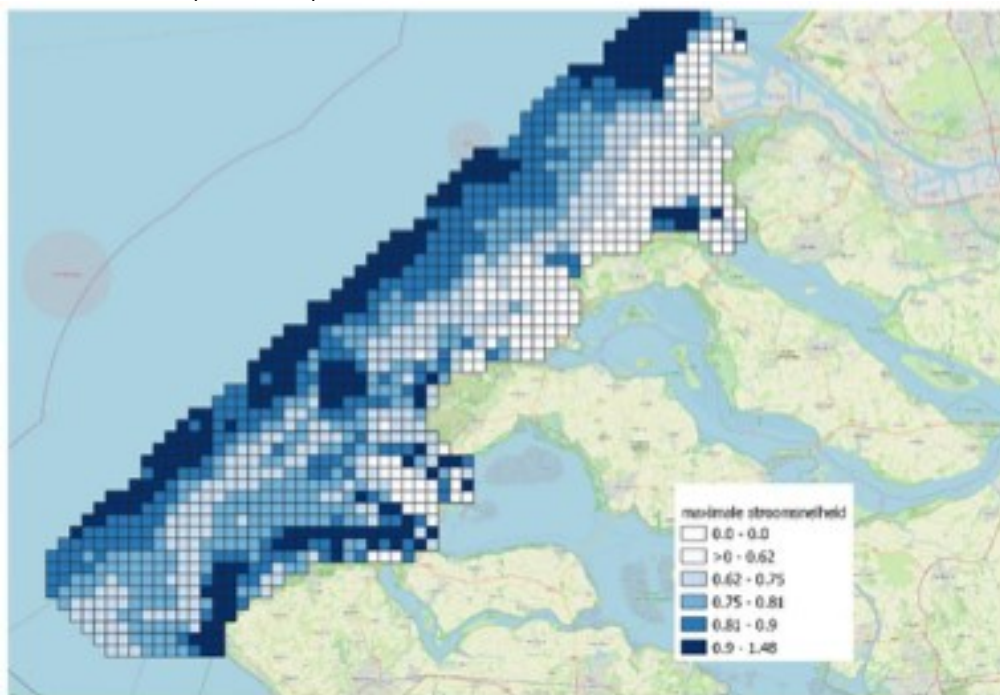
5.2.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het grootste deel van de Voordelta bestaat uit permanent overstroomde zandbanken (>95%). Hoewel tussen de Tweede Maasvlakte en Voornes duin subtype A (getijdengebied) is aangewezen, is dit subtype in geen van de karteringen gekarteerd. De volledige oppervlakte van het gekarteerde habitattype omvat daarom subtype B (Noordzeekustzone). De reden dat H1110A niet is gevonden tijdens de karteringen is onduidelijk. Mogelijk ontbreken de natuurwaarden van H1110A, maar kan het ook zo zijn dat de gebruikte methodiek de reden is voor het ontbreken van subtype A (Brekelmans *et al.* 2023). H1110A wordt wel meegenomen in de verdere analyse, in tegenstelling tot de evaluatie van het doelbereik, aangezien ca. 260 ha van dit subtype aanwezig zou moeten zijn tussen Voornes Duin en de Tweede Maasvlakte volgens het aanwijzingsbesluit uit 2008.

Aangezien er voor H1110A een behoudsdoelstelling geldt en specifieke kwaliteitskenmerken van dit subtype relevant zijn voor vogels zoals de zwarte zee-eend (in de vorm van sublitorale mosselbanken), is het een aanbeveling om de karteringen te herzien en H1110A specifiek op te nemen in de kartering. Aan de hand van de maximale stroomsnelheid (Figuur 5.1) en bodemschuifspanning in de Voordelta (Figuur 5.2) is het aannemelijk dat H1110A niet alleen aanwezig is in de Haringvlietmonding, maar ook in de luwte van de Bollen van de Ooster. Door de ontwikkeling van deze zandplaat is de luwte ten oosten ervan ontstaan. Hierdoor is het waarschijnlijk dat de getijdenwerking hier sterker

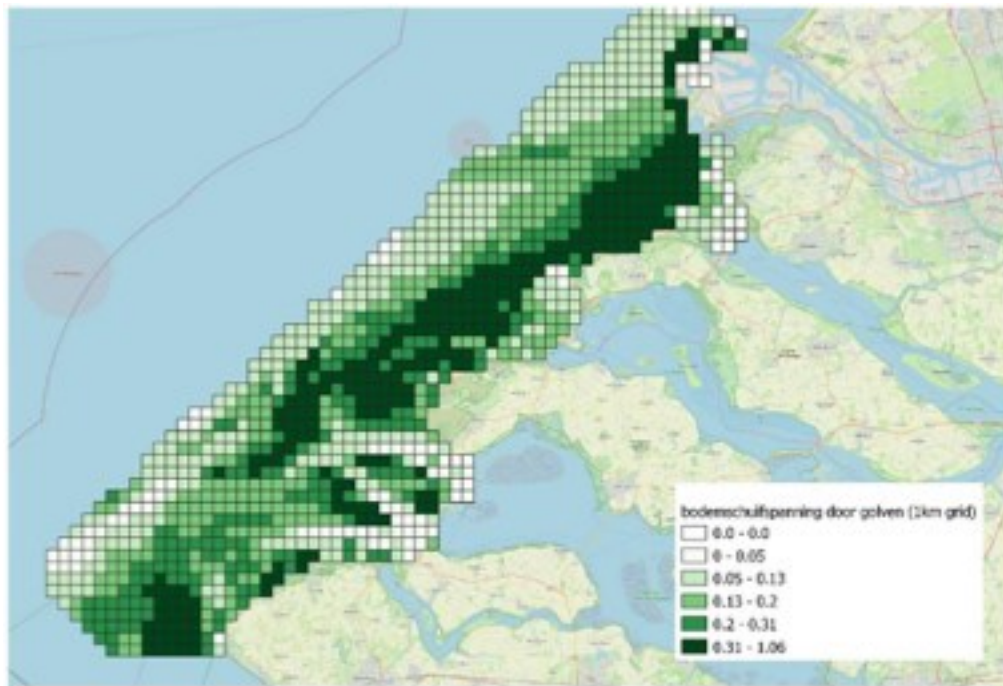


is dan die van de golven, een kenmerk dat subtype A van subtype B onderscheidt. Het potentiële areaal dat in de Haringvlietmonding en de luwte van de Bollen van de Ooster aanwezig is, blijft onbekend. Voor deze doeluitwerking gaan we uit van de kartering zoals die is opgeleverd, waarin H1110A niet gekarteerd is en dus voor de doeluitwerking op 0 hectare uitkomt (Tabel 5.2).



Figuur 5.1. Maximale stroomsnelheid (m/s) in de Voordelta. Ontleend aan Craeymeersch (2024).

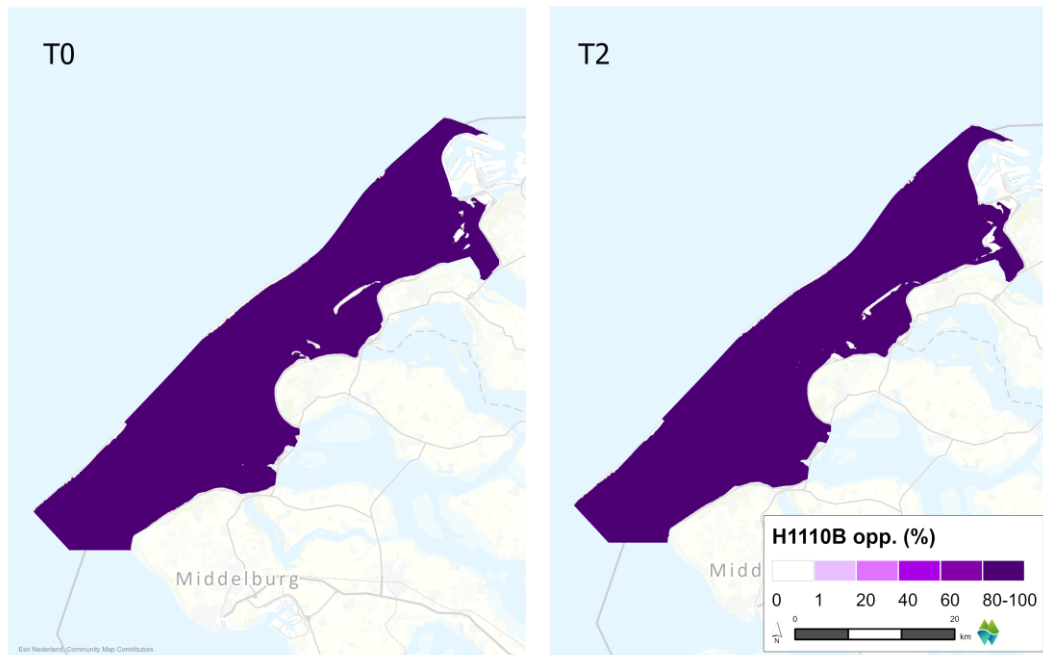
De oppervlakte van de permanent overstroomde zandbanken van de Noordzeekustzone (H1110B) is sinds het ontwerp van het Natura 2000-gebied niet substantieel veranderd. In T0 was de totaal gekarteerde oppervlakte van H1110B 80.652 ha, waarna het in T1 licht gedaald was tot 80.304 ha en T2 verder licht daalde tot 80.074 ha (Tabel 5.2 & Figuur 5.3). Figuur 5.4 geeft een illustratie waar H1110B is toe- of afgenomen in de Voordelta. In vergelijking met de referentiesituatie in T0 is er dus een daling van 578 ha waargenomen, wat een daling van 0,7% betekent ten opzichte van het totale areaal. Wat in T0 nog gekarteerd werd als H1110B is in T2 gekarteerd als H0000 (H0000 zijn gebieden binnen N2000-gebieden die niet als beschermd habitatype worden gekarteerd bijvoorbeeld aan de noordkant van de Tweede Maasvlakte) of H1140 (Slik- en zandplaten) geworden op een aantal plekken. Aan de andere kant is H1110B op sommige plekken ook toegenomen ten koste van H1140.



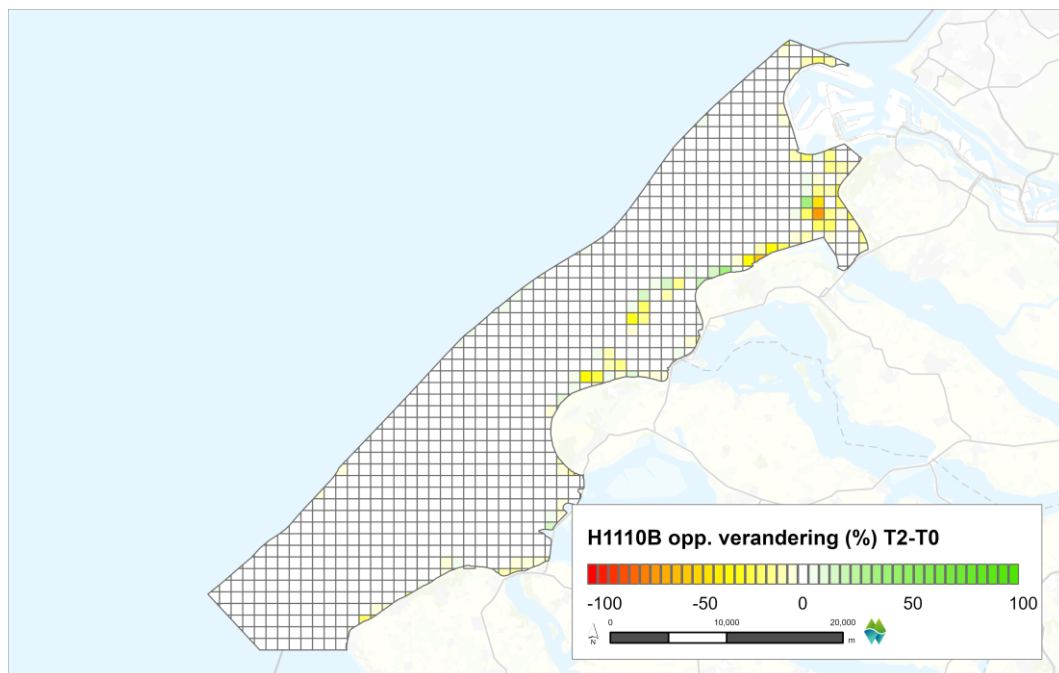
Figuur 5.2. Bodemschuifspanning door golven (98% percentiel; N/m²). Ontleend aan Craeymeersch (2024).

Tabel 5.2. Het oppervlak van H1110A en H1110B in de Voordelta op T0, T1 en T2 met het absolute en relatieve verschil in oppervlakte tussen T0 en T2.

Habitatype	T0	T1	T2	Absoluut verschil (T2-T0)	Relatief verschil (T2-T0)
H1110A – Permanent overstroomde zandbanken (Getijdengebied)	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha	0%
H1110B – Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	80.652 ha	80.304 ha	80.074 ha	-578 ha	-0,7%



Figuur 5.3. Het areaal van H1110B zoals gekarteerd in T0 en T2. Het voorkomen van een habitattype is pas zichtbaar wanneer er minimaal een oppervlakte van 5% binnen de gridcel (1 km²) wordt behaald, waarna het in stappen van 5% wordt bepaald.

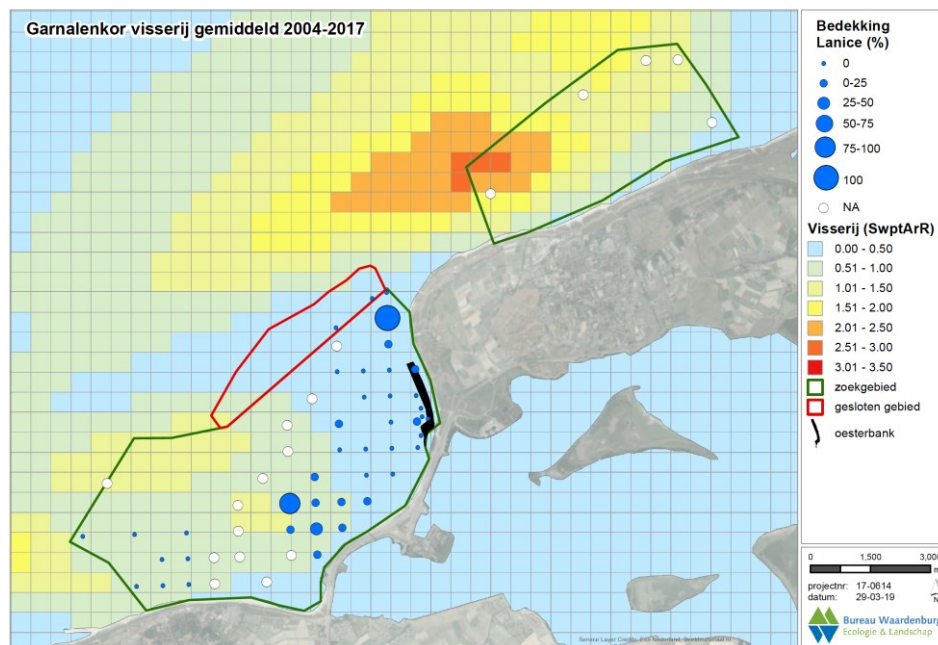


Figuur 5.4. De relatieve toe- en afname van H1110B in T2 in vergelijking met T0 binnen een enkele gridcel. Wanneer H1110B is verdwenen wordt dit weergegeven als een afname van 100%, waar H1110B nieuw is gevonden in T2 in vergelijking met T0 is dit weergegeven als een toename van 100%. Alle relatieve toenames die hoger zijn dan 100% zijn gegroepeerd in deze categorie. Het figuur projecteert slechts relatieve toe- en afnames en zegt niks over absolute toe- en afnames. Hiervoor moet deze figuur samen worden bekeken met Figuur 5.3 en de habitattypekaart in bijlage II.



De kwaliteit van permanent overstroomde zandbanken is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d). (LNV 2014d). Voor permanent overstroomde zandbanken zijn geen vegetatietypen aangewezen, waardoor die ook geen deel uitmaken van de kwaliteitsbeoordeling (LNV 2014a).

Een belangrijke indicator voor een goede kwaliteit van H1110A en H1110B is de aanwezigheid van biogene riffen. Dit kunnen sublitorale schelpdierbanken zijn of riffen gevormd door schelpkokerwormen. In 2015 is een sublitorale schelpdierbank ontdekt bij de Brouwersdam. In dit diverse biogene rif werden zowel Japanse (*Crassostrea gigas*), als platte oesters (*Ostrea edulis*) gevonden, maar ook grote stukken waar mossels (*Mytilus edulis*) domineerden (Christianen *et al.* 2018). Mosselbanken vormen een essentieel onderdeel van een goed functionerend H1110A, met name de aanwezigheid van verscheidene mosselbanken in verschillende ontwikkelstadia wordt gezien als kenmerkend. Schelpdierbanken, zoals het gemengde rif bij de Brouwersdam, herbergen een hoge biodiversiteit (Christianen *et al.* 2018). Daarnaast vormen mossels een belangrijke voedselbron in de Voordelta, en afhankelijk van de leeftijd van de mosselen worden ze gegeten door garnalen, krabben, zeesterren en vogels (e.g., eider, zwarte zeeëend). Mosselbanken gelden niet als een specifiek kwaliteitskenmerk voor H1110B, maar de aanwezigheid van schelpdierbanken met hoge dichtheden aan schelpdieren in algemene zin wordt wel erkend als kwaliteitskenmerk. Onder dit kwaliteitskenmerk kan het sublitorale rif bij de Brouwersdam worden gerekend.



Figuur 5.5. De verspreiding en bedekking van de schelpkokerworm *Lanice conchilega* in de Voordelta ten opzichte van de gemiddelde garnalenkor-visserijdruk van 2004 tot 2017. Ontleend aan van der Have *et al.* (2019).



Naast de schelpdierriffen vormen dus ook de biogene structuren bestaand uit de schelpkokerworm *Lanice conchilega* een kwaliteitskenmerk van H1110A en H1110B. De aanwezigheid van *Lanice*-riffen lijkt verband te houden met de mate van verstoring door bodemberoerende garnalenkorvisserij: de *Lanice*-riffen komen vooral voor in gebieden met weinig of geen visserijdruk van garnalenkor-visserij (Figuur 5.5). Aangezien schelpkokerwormen baat hebben bij langdurige relatieve bodemrust is het waarschijnlijk dat de verstoring door de garnalenkor-visserij leidt tot een verminderde voorkomen van *Lanice*-riffen in de Noordzeekustzone (Rabaut, 2009) en in de Voordelta (van der Have *et al.* 2019) en de daarmee geassocieerde fauna (Rabaut *et al.*, 2008). Anderzijds, heeft *Lanice* een voorkeur voor gebieden met een relatief hoge dynamiek als gevolg van golfwerking (Herman & van Rees 2022), waardoor het niet helemaal duidelijk is welke rol bodemberoerende visserij heeft in het voorkomen van *Lanice* (Sas *et al.* 2023), maar kan de additionele verstoring van bodemberoerende visserij mogelijk versterkend werken in een hoogdynamische omgeving (Wijnhoven 2022). Een schelpdiersoort die meer aangepast is aan een dynamische omgeving en een regelmatige verstoring kan weerstaan van de bodem is de exoot Amerikaanse zwaardschede (*Ensis leei*). Dit leidt tot een positieve correlatie tussen het voorkomen van de Amerikaanse zwaardschede en de intensiteit van garnalenkor-visserij (Prins *et al.* 2020). Normaalgesproken zijn grote langlevende schelpdieren, zoals de Amerikaanse zwaardschede, zeer gevoelig voor bodemberoering en profiteren juist kleinere kortlevende soorten bodemdieren. Waarschijnlijk kan de Amerikaanse zwaardschede overleven doordat ze relatief mobiel zijn en zich snel kunnen ingraven (Prins *et al.* 2020). De Amerikaanse zwaardschede is tegenwoordig een dominante factor binnen de bodemdiergemeenschap van de Voordelta, maar vormt slechts voor een beperkt aantal soorten een additionele voedingsbron (zie §7.3).

Wanneer ingegraven schelpdiersoorten in hoge dichtheden voorkomen wordt gesproken van een schelpdierbank. Voor de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) is, in het kader van zandextracties, de minimale dichtheid bepaald om als schelpdierbank gekarakteriseerd te worden 1000 juvenielen per m² en 100 volwassen schelpdieren per m². Een minimale omvang die een schelpdierbank moet hebben om te worden erkend als een schelpdierbank is moeilijker vast te stellen (Craeymeersch & Velilla 2024). Voor andere ingegraven schelpdiersoorten moeten de randvoorwaarden voor de karakterisering als schelpdierbank opnieuw beoordeeld moeten worden (Craeymeersch & Velilla 2024). Gebaseerd op bovengenoemde randvoorwaarde (>100 ind./m²) en aan de hand van de data uit de Schelpdiermonitor (https://shiny.wur.nl/Schelpdiermonitor_Kust/) komen schelpdierbanken verspreid in de Voordelta voor. Schelpdierbanken met zeer grote dichtheden (>1000 ind./m²) komen echter alleen rond de Bollen van de Ooster voor en tussen de Bollen van de Ooster en de 2^e Maasvlakte.

Een aantal soorten die zich ingraven gelden bovendien als een typische soort voor H1110A en/of H1110B. De halfgeknotte strandschelp en witte dunschaal (*Abra alba*) komen gemiddeld gezien vaker in hoge dichtheden voor dan het zaagje (*Donax vittatus*), de rechtgestreepte platschelp (*Fabulina fabula*) en het nonnetje (*Limecola balthica*). Sporadisch worden de wulk (*Buccinum undatum*), glanzende tepelhoorn (*Euspira nitida*) en grote strandschelp (*Macra stultorum*) waargenomen. Voor het zaagje, het nonnetje, de



rechtgestreepte platschelp, halfgeknotte strandschelp en witte dunschaal geldt dat er hogere dichtheden zijn waargenomen gedurende de afgelopen beheerplanperiode (2016-2022) dan in de vorige beheerplanperiode (2012-2015). Echter, het voorkomen van schelpdieren is onderhevig aan grote, natuurlijke variatie en sinds het begin van de vorige beheerplanperiode laten het zaagje en de witte dunschaal weer een sterke negatieve trend zien (Brekelmans *et al.* 2023).

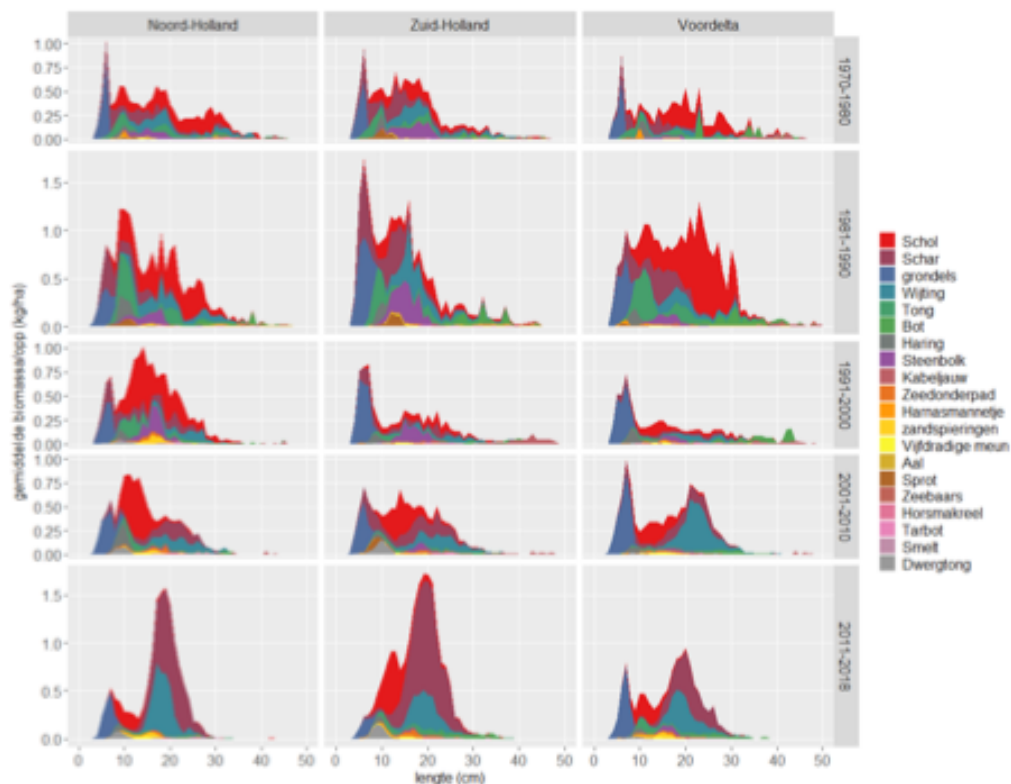
Uit onderzoek dat is uitgevoerd ten behoeve van de natuurcompensatie voor de aanleg van de 2^e Maasvlakte komt naar voren dat de abundantie van schelpdieren in de Voordelta, en specifiek het bodembeschermingsgebied, is toegenomen, maar dat het vooral gaat om soorten die minimaal of niet gevoelig zijn voor bodemberoering, zoals de Amerikaanse zwaardschede. Bodemdieren die baat hebben bij een dynamisch systeem, zoals bij regelmatige bodemberoering door de garnalenkor-visserij, zijn vaak kortlevend en kleiner dan langlevende soorten (met uitzondering van de Amerikaanse zwaardschede die relatief groot en langlevend is). Hierdoor neemt de biomassa van de bodemdiergemeenschap niet per se toe en is het onduidelijk of er gesproken kan worden van een toename van de kwaliteit binnen het bodembeschermingsgebied, zeker wanneer het gaat om een toename van een exoot zoals de Amerikaanse zwaardschede (van Moorsel *et al.* 2020). Binnen de Voordelta domineert deze soort de bodemdiergemeenschap.

Alle typische bodemdiersoorten zijn waargenomen in de voordelta, waarbij de typische soorten 40% van de totale abundantie en 50% van de totale biomassa vormden (Prins *et al.* 2020), met name door een grote hoeveelheid van de halfgeknotte strandschelp. Daarna is het bestand van de Amerikaanse zwaardschede het meest omvangrijk (Troost *et al.* 2023).

Andere typische soorten voor H1110 zijn verscheidene vissoorten. Alle typische vissoorten komen voor in de Voordelta, bepaald aan de hand van bemonsteringen (Prins *et al.* 2020) of het algemeen of regelmatig voorkomen van de vissen in het dieet van aalscholvers (van Rijn 2020). In de Voordelta zijn de schol (*Pleuronectes platessa*), schar (*Limanda limanda*), grondels (*Gobiidae*), wijting (*Merlangius merlangus*), tong (*Solea solea*) en bot (*Platichthys flesus*) het dominantst (Figuur 5.6). Sinds 1990 is er wel een duidelijke afname van schol te zien, waarna die rol voor een deel lijkt te zijn overgenomen door schar, maar dit is duidelijker in de andere kustgebieden (Figuur 5.6 & Figuur 5.7) (Prins *et al.* 2020). Een aantal andere typische soorten waren ook relatief meer aanwezig binnen de visgemeenschap in de jaren 90, zoals vijfdradige meun (*Ciliata mustela*), haring (*Clupea harengus*), botervis (allen H1110A en H1110B) en puitaal (H1110A). Dwergtong (*Buglossidium luteum*), kleine pieterman (*Echiichthys vipera*) en schurftvis (*Arnoglossus laterna*) (allen H1110B) zijn recentelijk opgekomen binnen de visgemeenschap van de Voordelta. De overige typische soorten hebben minder duidelijke ontwikkeling doorgemaakt sinds 1970, zoals harnasmannetje (*Agonus cataphractus*), slakdolf (*Liparis liparis*), gewone zeedonderpad (*Myoxocephalus scorpius*) (allen H1110A en H1110B), schar, bot (H1110A), pitvis en tong (H1110B) (Figuur 5.7). Voor een deel kan de verandering in de visgemeenschap verklaard worden met een noordwaartse verschuiving van verschillende vissoorten in relatie tot een stijging in de zeewatertemperatuur, veroorzaakt door klimaatverandering. Hierdoor zien we dat kabeljauw in de jaren 70 en 80

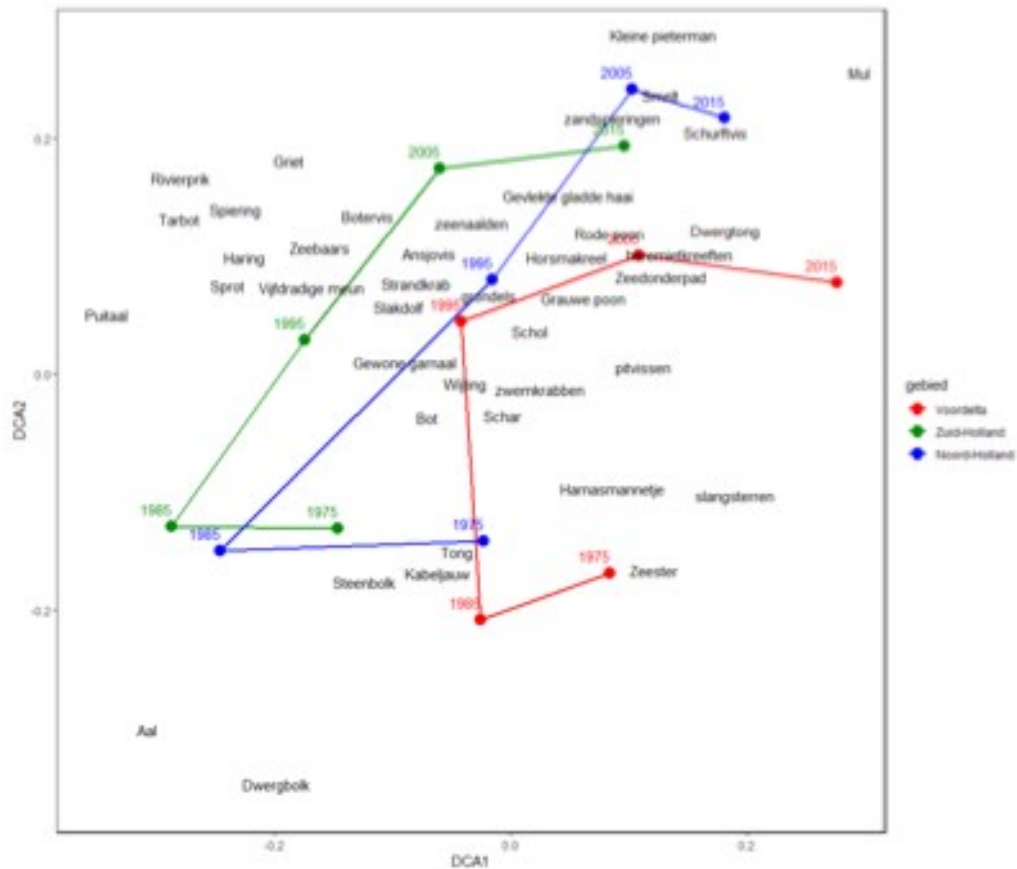


dominanter was, maar de verspreiding nu noordelijker is komen te liggen. Andere soorten zijn nu juist vaker te vinden in de Voordelta door een noordwaartse verschuiving vanuit het zuiden, zoals de kleine pieterman (Di Pane *et al.* 2020), gevlekte gladde haai (*Mustelus asterias*) (Coulon *et al.* 2024) en mul (*Mullus surmuletus*) (Beare *et al.* 2004).



Figuur 5.6. Lengte-biomassa plot van vissen in de Nederlandse kustwateren, gegroepeerd per decennium. De y-assen geven de gemiddelde biomassa in kilogram per ha (kg/ha) weer, waarbij de lengte van de y-assen variëren aan de hand van het maximum. De gepresenteerde waarden niet zijn gecorrigeerd voor vangstefficiëntie, waardoor geen uitspraken kunnen worden gedaan over absolute schattingen van visbestanden, maar decennia en gebieden wel met elkaar kunnen worden vergeleken. Ontleend aan Prins *et al.* (2020).

De veranderingen in de visgemeenschap kunnen echter niet in zijn geheel toegeschreven worden aan een stijging in de zeewatertemperatuur. Ook de visserij-intensiteit heeft een significante (positief of negatief) effect op specifieke vissoorten. Het voorkomen van tong, schurftvis, schol, vijfdradige meun, harnasmannetje en juveniele bot is significant negatief gecorreleerd met een hogere boomkorvisserij intensiteit in de Voordelta, terwijl het voorkomen van pitvissen en kleine pietermannen juist positief gecorreleerd is (Prins *et al.* 2020). De garnalenkor-visserij heeft geen significant effect op het voorkomen van vissen in de Voordelta (Prins *et al.* 2020).



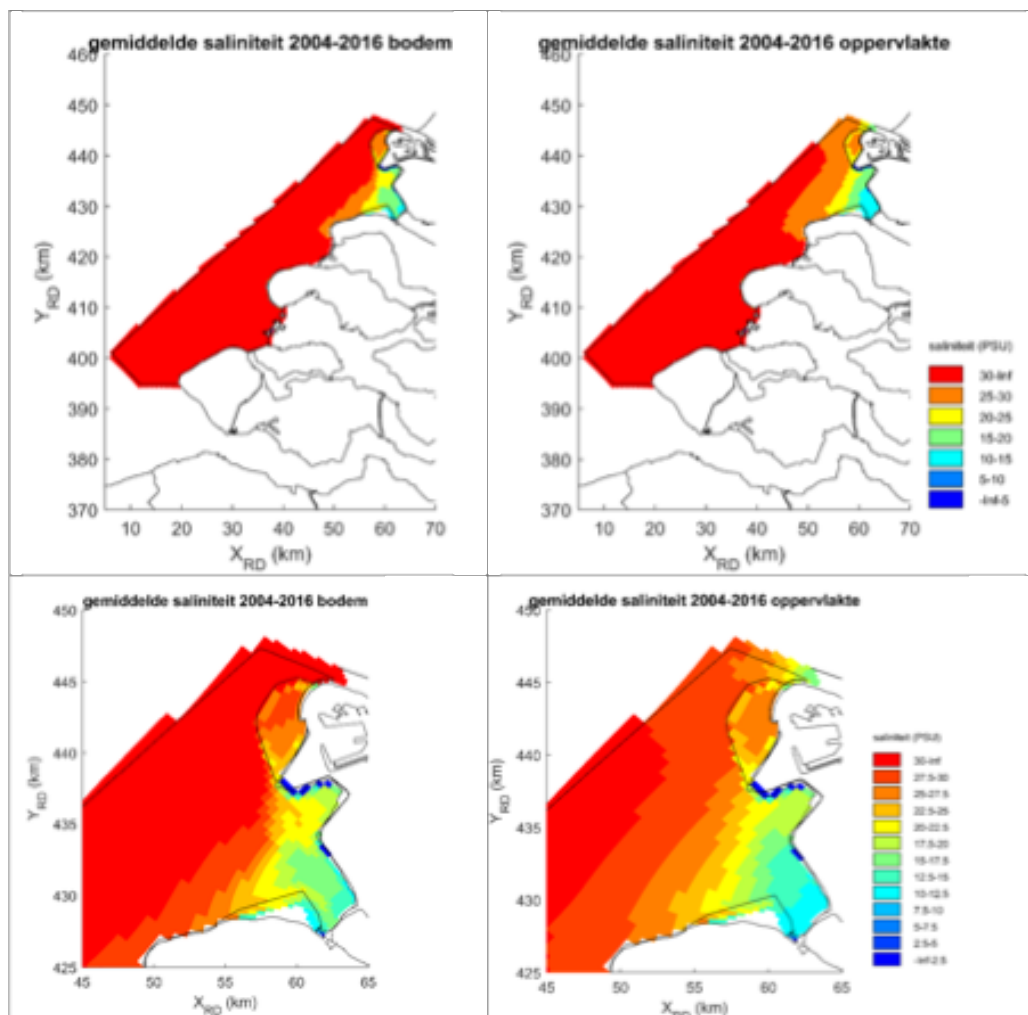
Figuur 5.7. Een Detrended Correspondence Analysis geeft een tweedimensionaal overzicht van de visgemeenschap in de kustwateren (Voordelta, Zuid- en Noord-Holland) voor de jaren 1970-2018, waarbij de visgemeenschap maximaal verspreid is weergegeven door de twee assen. Ontleend aan Prins *et al.* (2020).

Daarnaast neemt het aandeel grotere vissen (>40 cm) sinds 1970 sterk af, terwijl het aandeel kleinere vis sindsdien juist toenam (Figuur 5.6). Er zijn meerdere verklaringen voor deze observaties. Onder commercieel interessante vissoorten kan het wegvangen van oudere en grotere individuen leiden tot de waargenomen ontwikkeling van de lengte-biomassa verdeling in de Voordelta (Barnett *et al.* 2017; Prins *et al.* 2020). Bovendien, een stijging van de zeewatertemperatuur, als gevolg van klimaatverandering, kan invloed hebben op de lengte-biomassa verdeling van alle aanwezige soorten in de Voordelta, in plaats van alleen commercieel interessante soorten. Door de zogenoemde “temperature size rule” blijven vissen kleiner onder warmere omstandigheden ofwel ze ontwikkelen zich sneller en worden geslachtsrijp bij een kleinere lichaamsgrootte. Een studie naar de lengte-biomassa verdeling van vier Noordzee vissoorten heeft bevestigd dat deze regel ook in de Noordzee van toepassing is (Ikpewe *et al.* 2020). Zowel de gevolgen van klimaatverandering, als de gevolgen van de visserij kunnen (tegelijkertijd) hebben geleid tot een afname van het aandeel grotere individuen van vissen in de Voordelta.

Aan de abiotische randvoorwaarden (zie §5.3.2) van H1110A en H1110B wordt waarschijnlijk grotendeels voldaan. H1110A en H1110B kunnen onder een brede range



aan abiotische omstandigheden voorkomen. Desondanks is de concentratie anorganisch stikstof te hoog binnen de KaderRichtlijn Water en lijkt er sprake te zijn van eutrofiëring, waardoor de Voordelta mogelijk sterk eutroof is (sub-optimaal) (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology 2024b)).(RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology 2024b). Het zoutgehalte is in het overgrote deel van de Voordelta zout (>30 PSU) (Figuur 5.8) (Prins *et al.* 2020), wat binnen de optimale range aan randvoorwaarde valt. Er zijn geen aanwijzingen dat de saliniteit sinds 2016 substantieel veranderd is. Bovendien lijkt de natuurlijke dynamiek die aanwezig is in de Voordelta, aan de hand van de maximale stroomsnelheid (Figuur 5.1) en de bodemschuifspanning (Figuur 5.2) (Craeymeersch 2024), tot het voorkomen van zowel laagdynamische als hoogdynamische delen. De helderheid bevindt zich naar alle waarschijnlijkheid binnen de abiotische randvoorwaarden van troebel of matig helder (optimaal), maar tenminste binnen zeer troebel en helder (sub-optimaal) (Figuur 5.10 & Figuur 5.11).



Figuur 5.8. De gemiddelde saliniteit in de Voordelta bij de bodem (boven links) en aan het oppervlak (boven rechts) en bij de Haringvlietmonding bij de bodem (onder links) en aan de oppervlakte (onder rechts) in de periode 2004-2016. Ontleend aan Prins *et al.* (2020).



Eén van de andere belangrijke abiotische kenmerken, die vallen onder overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014a), is een variatie in hydrodynamiek. Deze is binnen H11110B gedreven door golfwerking en lijkt in de Voordelta binnen H1110B aanwezig te zijn door de verschillen in de waargenomen maximale stroomsnelheid (Figuur 5.1) (Craeymeersch 2024). Voor H1110A is een constante ongestoorde invloed van het getij van belang. Aangezien er zowel bij de Haringvlietmonding en ten oosten van de Bollen van de Ooster zeer lage maximale stroomsnelheden zijn gemeten (Figuur 5.1) (Craeymeersch 2024), kan er vanuit worden gegaan dat hier een vrijwel ongestoorde getijdenbeweging zorgt voor de variatie in hydrodynamiek. Deze verschillen in maximale stroomsnelheden zorgen bovendien, via de verschillen in bodemschuifspanning in H1110A en H1110B (Figuur 5.2), voor de vereiste variatie in sedimentsamenstelling, met grofzandigere gebieden waar hogere bodemschuifspanning is en meer slibbige gebieden door een lagere bodemschuifspanning. Mede als gevolg van de getijwerking in H1110A en de golfwerking in H1110B is er waarschijnlijk geen zuurstofloosheid in de Voordelta, wat ook bevestigd wordt door de metingen binnen de KRW (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology 2024b).

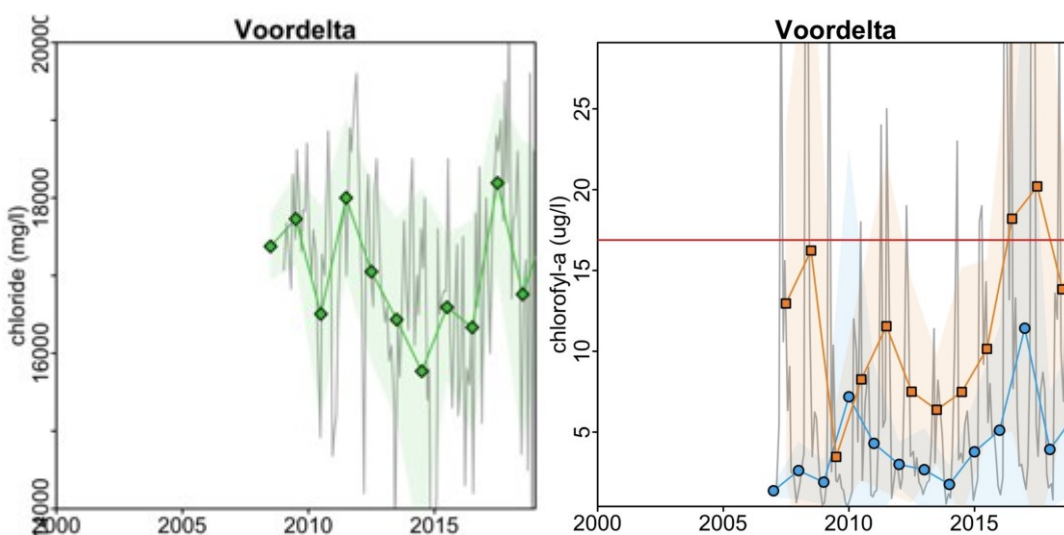
Een ander kenmerk van een goede structuur en functie is de invloed van zoet water binnen H1110A en H1110B. De invloed van zoet water is beperkt tot de Haringvlietmonding (Figuur 5.8) (Prins *et al.* 2020). Hierdoor kan gesteld worden dat alleen in het noorden van de Voordelta wordt voldaan aan het kenmerk en in het midden en zuiden van de Voordelta niet of nauwelijks invloed is van zoet water. Echter, de zoutgradiënt bij de Haringvlietmonding in Figuur 5.8 geeft deels een vertekend beeld, omdat hier de gemiddelde saliniteit in de Voordelta wordt weergegeven. In werkelijkheid is het zoutgehalte bij de Haringvlietmonding sterk veranderlijk door sporadische hoge piekafvoeren in, met name, de winter, waardoor het zoutgehalte keldert en matig brakke tot zelfs zwak brakke condities ontstaan (Figuur 5.9). In de zomer, wanneer weinig zoet water wordt afgevoerd, zijn de omstandigheden weer matig zout tot zout. Deze schommelingen zijn slecht voor bodemdiergemeenschap, maar zorgen wel voor een lokale hoge productiviteit die samenhangt met de hogere saliniteit (Cloern *et al.*, 2017; Figuur 5.9).

Een goede waterkwaliteit vormt ook een kenmerk van een goede structuur en functie en wordt beoordeeld aan de hand van de KRW van de Zeeuwse kust (kustwater) (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology 2024b), Noordelijke Deltakust (kustwater) (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology 2024a), Schelde territoriaal water (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology 2024c) en Maas territoriaal water (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology 2024d), waarbinnen de Voordelta voornamelijk valt. Voor al deze KRW-waterlichamen geldt dat de chemische toestand niet voldoet. Ook zijn de gehalten van specifiek verontreinigende stoffen voor de Zeeuwse kust en de Noordelijke Deltakust te hoog. De specifiek verontreinigende stoffen zijn echter niet gemeten in het Schelde en Maas territoriaal water. De waterkwaliteit in de Voordelta is dus nog niet voldoende.

Enkele overige kenmerken van een goede structuur en functie zijn een hoge productiviteit, natuurlijke opbouw van de levensgemeenschap, voedselfunctie van schelpdierbanken en



een kinderkamer-/opgroefunctie voor vis (LNV 2014a). Ondanks dat deze kenmerken kenmerkend zijn voor een productieve kustzone, zoals geldt voor de Voordelta, zijn de kenmerken algemeen geformuleerd, waardoor een kwaliteitsbeoordeling op dit onderdeel lastig is (Prins *et al.* 2020). De Voordelta kent als kustwater een relatief hoge productiviteit, waarbij de bruto primaire productie hoger is dan in andere gebieden in de Noordzee (Aardema *et al.* 2019).



Figuur 5.9. Chlorideconcentraties met gemeten waarden (grijs), jaargemiddelde (groen, ruiten) en standaarddeviatie (groen gearceerd) (links) en chlorofylconcentraties met gemeten waarden (grijs), zomergemiddelde (apr-sep, oranje, vierkanten), wintergemiddelde (blauwe, cirkels), standaarddeviatie (oranje en blauw gearceerd) en KRW GEP-limiet voor het zomergemiddelde (maximum, rode lijn) (rechts) bij de Haringvlietmonding. Ontleend aan de Storymaps Haringvliet (<https://storymaps.arcgis.com/stories/2837329f3c764091a7be2b0c3c494a09>).

Ten aanzien van een natuurlijke opbouw van de levensgemeenschap kan er gekeken worden naar de visgemeenschap en de bodemdiergemeenschap. Vanwege het ontbreken van grotere (oudere) individuen binnen de gemeenschap is het waarschijnlijk dat er geen natuurlijke opbouw is (Prins *et al.* 2020). Een onnatuurlijke levensopbouw van de visgemeenschap kan (1) negatieve gevolgen hebben op de stabiliteit van de populatie van soorten en de gemeenschap als geheel, waarbij grotere schommelingen in de biomassa van soorten en de visgemeenschap te verwachten zijn, (2) de productiviteit verminderen en (3) negatieve gevolgen hebben op de diversiteit aan “life-history traits”, zoals de variatie in ruimte en tijd van voortplanting en migratie (gereviewed in Barnett *et al.* 2017).

Bij de bodemdiergemeenschap heeft er een verschuiving plaatsgevonden richting meer kortlevende bodemdieren. Langlevende soorten zijn gevoeliger voor verstoring door bijvoorbeeld de visserij (zie citaties in (Glorius *et al.* 2015; Tulp *et al.* 2020; Quirijns *et al.* 2021; Eijsackers *et al.* 2023). Er is ook sprake van natuurlijke verstoring van de zeebodem, waarbij er een natuurlijk mozaïek van kortlevende en langlevende bodemdieren wordt gevormd. Hierbij zullen er relatief meer langlevende bodemdieren in laagdynamische slikrijke gebieden overleven en worden zandige hoogdynamische gebieden meer gekenmerkt door kortlevende en dynamische soorten (Rippen *et al.* 2021). Ondanks de



aanwezigheid van natuurlijke verstoring, en het effect ervan op de bodemdiergemeenschap, wil dat niet zeggen dat (regelmatige) additionele verstoring door lichtere (bijv. garnalenkor-visserij) en zwaardere vistuigen (bijv. boomkor-visserij) geen additioneel effect zal hebben op de bodemdieren (Wijnhoven 2022). Ook zorgt de regelmatige verstoring door visserij voor een meer homogeen landschap met kortlevende soorten in plaats van een natuurlijk mozaïek met langlevende soorten. Hierop gebaseerd kan er niet vanuit worden gegaan dat er in de gehele Voordelta een natuurlijke opbouw van de bodemdiergemeenschap is met zowel kortlevende als langlevende soorten.

Dit heeft ook zijn gevolgen op de voedselfunctie van schelpdierbanken. Verschillende schelpdierbanken zijn aanwezig in de Voordelta, met name in het noorden. Echter, de Amerikaanse zwaardschede, die positief gecorreleerd is met boomkor- en garnalenkor-visserij, is voor een groot deel verantwoordelijk voor de gevonden biomassa's. Volwassen individuen (>1 jaar) vormen echter nauwelijks een voedselbron voor bijvoorbeeld schelpdieretende vogels. Andere, minder verstoringsgevoelige, schelpdieren die een hogere voedselfunctie hebben, komen echter relatief minder voor (zie §7.3). Door de nog steeds aanwezige boomkor- en garnalenkor-visserij is het aan te nemen dat de voedselfunctie van de schelpdierbanken matig is.

Het is belangrijk dat de Voordelta een kinderkamer-/opgroeifunctie heeft voor vis. De ondiepe en laag-dynamische gebieden van een kustsysteem worden door het relatieve snelle opwarmen en een hoge beschikbaarheid aan voedsel gezien als een belangrijke opgroeizone voor jonge vis (Kooiman *et al.* 2022). Voor zover wij weten is er zeer weinig bekend over deze functie binnen de Voordelta. In 2018 tot 2020 is er onderzoek gedaan naar opgroefunctie van onder andere de Voordelta, waarbij er gefocust is op de Haringvlietmonding. Dit laat een vrij stochastisch beeld zien met een hogere dichtheid van mariene juvenielen in 2019 ten opzichte van 2018, maar de dichtheid was in 2020 weer teruggelopen. Een mogelijke verklarende factor was het relatief meer spuien van zoetwater in 2019 ten opzichte van de andere jaren (Kooiman *et al.* 2022). Er kan aangenomen worden dat de biogene riffen die sporadisch aanwezig zijn binnen het habitatype een positief effect zullen hebben op de opgroefunctie (Rabaut, 2009).

Op basis van de ontwikkeling van biogene riffen sinds de vorige beheerplanperiode lijkt de kwaliteit van H1110B te zijn toegenomen. Bovendien laten een aantal typische soorten een positieve trend zien. Er zijn echter ook typische soorten die een negatieve trend laten zien en voor veel typische soorten geldt dat er geen duidelijke langjarige trend is. Negatief is dat de Amerikaans zwaardschede een groot deel van de schelpdierenbiomassa inneemt en is toegenomen sinds T0. Over het algemeen is de abiotische kwaliteit van H1110B goed door de aanwezige natuurlijke dynamiek in de Voordelta. Mogelijk zijn de omstandigheden alleen te eutroof (suboptimaal). Aan verschillende overige kenmerken van een goede structuur en functie wordt niet voldaan. Zo is de levensopbouw van de vis- en bodemdiergemeenschap waarschijnlijk niet op orde en is de voedselfunctie van de schelpdierbanken voor hogere trofische niveaus matig door grote hoeveelheden Amerikaanse zwaardschede, die weinig wordt gegeten door vissen, vogels en zoogdieren. Daarom is de kwaliteit van H1110B beoordeeld als matig (Tabel 5.3). De kwaliteit van H1110A wordt hier niet expliciet beoordeeld door het ontbreken van H1110A in de



kartering. Hierdoor kunnen kwaliteitskenmerken niet direct worden gerelateerd aan het subtype. Daarom is de kwaliteit hier beoordeeld als onbekend (Tabel 5.3).

Tabel 5.3. *De kwaliteit van habitattypen H1110A en H1110B in de Voordelta ten tijde van T0 en T2. De kwaliteit wordt aangeduid als gunstig (groen), matig (oranje), ongunstig (rood) of onbekend (grijs).*

Habitattype	T0	T2
H1110A – Permanent overstroomde zandbanken (Getijdengebied)	onbekend	onbekend
H1110B – Permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone)	matig	matig

5.2.2 Ecologische randvoorwaarden

Om het voorkomen van het habitattypen H1110 permanent overstroomde zandbanken met goede kwaliteit te garanderen, zijn er een aantal abiotische randvoorwaarden waaraan moet worden voldaan (Figuur 5.10 & Figuur 5.11) (LNV 2014a). Volgens het profieldocument is het belangrijkste kenmerk van H1110 de hydrodynamiek als gevolg van stroming, waarbij vorm en structuur leiden tot lokale verschillen. In subtype A (getijdengebied) is een ongestoorde continue beweging van het getij noodzakelijk voor de kenmerkende hydrodynamiek, in subtype B (Noordzeekustzone) is de golfwerking en daarmee gepaarde dynamiek sterker dan dat van het getij. Ondiepere zandplaten, maar ook zeegaten, worden veelal gekenmerkt door hoogdynamische omstandigheden met een vrijwel constante beweging van het sediment. Hierdoor is in deze gebieden voornamelijk (grover) zand aanwezig. Laagdynamische gebieden, zoals die te vinden zijn bij hellingen van de laagten of troggen tussen zandbanken, kan fijner sediment zoals slib sedimenteren. Tussen hoogdynamische en laagdynamische gebieden kan een gradiënt tussen zand en slib te vinden zijn. Hoewel in in subtype A en B zowel hoogdynamische als laagdynamische gebieden voorkomen, wordt subtype A gekenmerkt door een hoger slibgehalte dan subtype B. Door de aanwezige hydrodynamiek is er geen zuurstofloosheid. Verder geldt voor H1110A en H1110B dat er aanvoer is van nutriëntrijk zoet water, waardoor H1110A wordt gekenmerkt als zwak eutroof tot eutroof en H1110B als eutroof. Bovendien moet de waterkwaliteit goed (met name ten aanzien van maximaal toelaatbare concentraties van gifstoffen) en mag er geen zuurstofloosheid zijn binnen het habitattypen.

Overige kenmerken van een goede structuur en functie van H1110 is het voorkomen van schelpdierbanken die een voedselfunctie dienen voor andere dieren. Door de aanwezigheid van schelpdierbanken, de productiviteit van het gebied en de ligging dicht bij de kust geldt voor subtypen A en B dat het een kinderkamer is voor vis en een belangrijke opgroefunctie dient (LNV 2014a). Voor de ontwikkeling van schelpdierbanken is relatieve bodemrust noodzakelijk. Een ongestoorde bodem is ook essentieel voor de overleving van langlevende soorten (LNV 2014a; Wijnhoven 2022). Langlevende soorten komen met name in laagdynamische gebieden voor. Door de hogere hydrodynamiek en daarmee gepaarde verstoring in hoogdynamische gebieden, wordt de bodemdiergemeenschap hier gekenmerkt door meer kortlevende soorten dan laagdynamische gebieden. Echter, door de natuurlijke verstoring in zowel hoogdynamische



als laagdynamische gebieden is een grote temporele en ruimtelijke variatie te verwachten (LNV 2014a; Wijnhoven 2022).

Voedselrijkdom	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof	sterk eutroof	
Zoutgehalte	zeer zoet tot matig zoet	zwak brak	matig brak	sterk brak	matig zout	zout
Dynamiek	laag dynamisch deel			hoog dynamisch deel		
	gemiddelde dagelijkse omstandigheden	incidenteel hoogdynamisch	zeer hoog- dynamisch	gemiddelde dagelijkse omstandigheden	incidenteel hoogdynamisch	zeer hoog- dynamisch
Helderheid	zeer troebel	troebel	matig helder	helder	zeer helder	

Figuur 5.10. Abiotische randvoorwaarden voor H1110A – Permanent overstroomde zandbanken van het getijdengebied. Ontleend aan het Profieldocument H1110 (LNV 2014a).

Voedselrijkdom	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof	sterk eutroof	
Zoutgehalte	zeer zoet tot matig zoet	zwak brak	matig brak	sterk brak	matig zout	zout
Dynamiek	laag dynamisch deel			hoog dynamisch deel		
	gemiddelde dagelijkse omstandigheden	incidenteel hoogdynamisch	zeer hoog- dynamisch	gemiddelde dagelijkse omstandigheden	incidenteel hoogdynamisch	zeer hoog- dynamisch
Helderheid	zeer troebel	troebel	matig helder	helder	zeer helder	

Figuur 5.11. Abiotische randvoorwaarden voor H1110B – Permanent overstroomde zandbanken van de Noordzeekustzone. Ontleend aan het Profieldocument H1110 (LNV 2014a).

5.2.3 Huidige doelbereik

Het doelbereik van H1110A en H1110B is te vinden in Tabel 5.4. Voor zowel H1110A als H1110B geldt een behoudsdoelstelling. Aangezien H1110A (getijdengebied) niet is gekarteerd in de karteringen, is het doelbereik ten aanzien van oppervlakte en kwaliteit onbekend. Voor H1110B is er wel doelbereik voor het oppervlakte en de kwaliteit van H1110B.

Tabel 5.4. Het doelbereik van H1110A en H1110B in de Voordelta ten aanzien van de instandhoudingsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. De geformuleerde instandhoudingstellingen zijn behoud van areaal of kwaliteit (=), uitbreiding van areaal (>) of verbetering van de kwaliteit (>). Het doelbereik is gehaald (groen), niet gehaald (rood) of onbekend (grijs).

Habitatype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	Doelbereik oppervlakte	Doelbereik kwaliteit
H1110A – Permanent overstroomde zandbanken (Getijdengebied)	=	=	onbekend	onbekend
H1110B – Permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone)	=	=	gehaald	gehaald

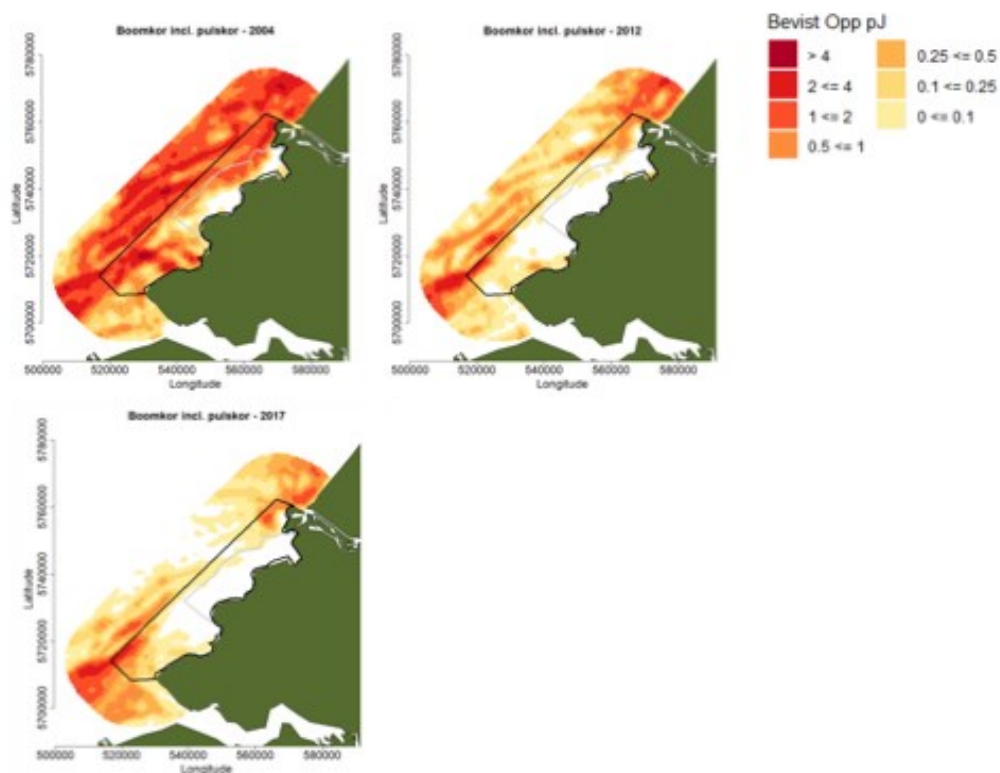


5.2.4 Knelpunten en kansen

Ondanks doelbereik in de huidige situatie kunnen eventuele knelpunten geïdentificeerd worden, zodat deze bekend zijn en eventueel opgelost kunnen worden voor een verdere verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Bodem-verstorende activiteiten, waaronder bodem-beroerende visserij

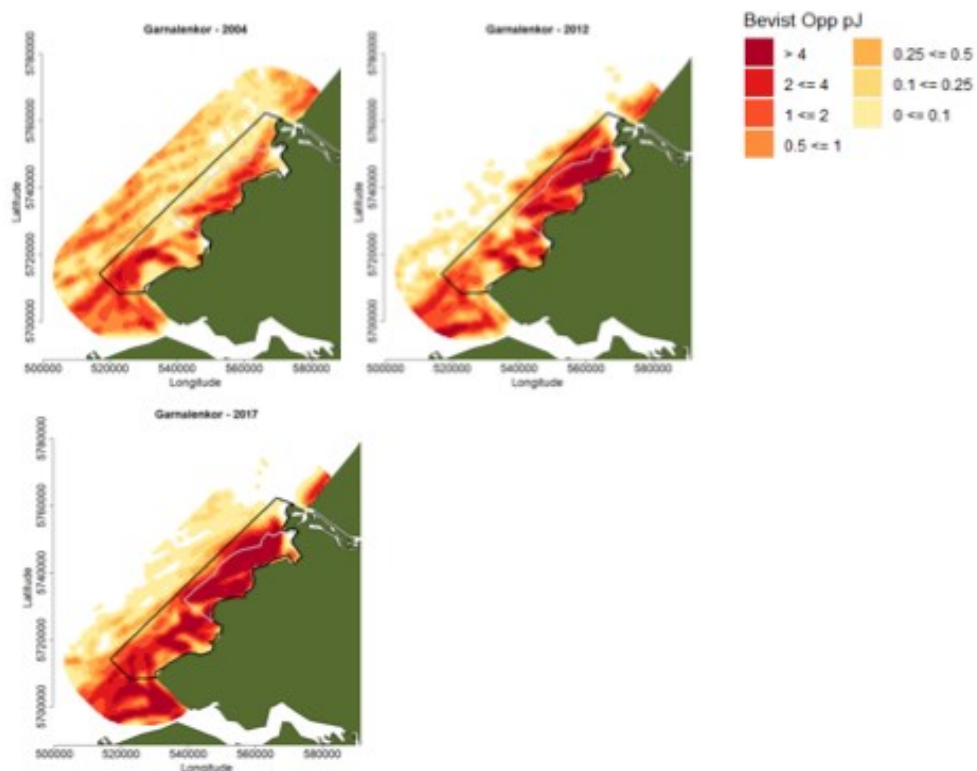
Een knelpunt voor de verbetering van de kwaliteit van H1110 zijn bodem-verstorende activiteiten, zoals de bodem-beroerende visserij, baggeren en strandsuppleties in de Voordelta. Voor de natuurcompensatie van H1110 in het kader van de aanleg van de 2^e Maasvlakte werd een bodembeschermingsgebied ingericht waarbinnen niet meer gevisst mocht worden met een boomkor door vissersvaartuigen met een vermogen van boven de 260 pk. Uit de analyse van Prins *et al.* (2020) blijkt dat de boomkorvisserij het gebied mijdt sinds de inrichting van het bodembeschermingsgebied in 2008 (*Figuur 5.12*). In het algemeen nam het aantal boomkorvisserij visuren in de Voordelta al af sinds 2004 (Prins *et al.* 2020), zoals ook te zien is aan de visserij-intensiteit buiten het bodembeschermingsgebied (*Figuur 5.12*).



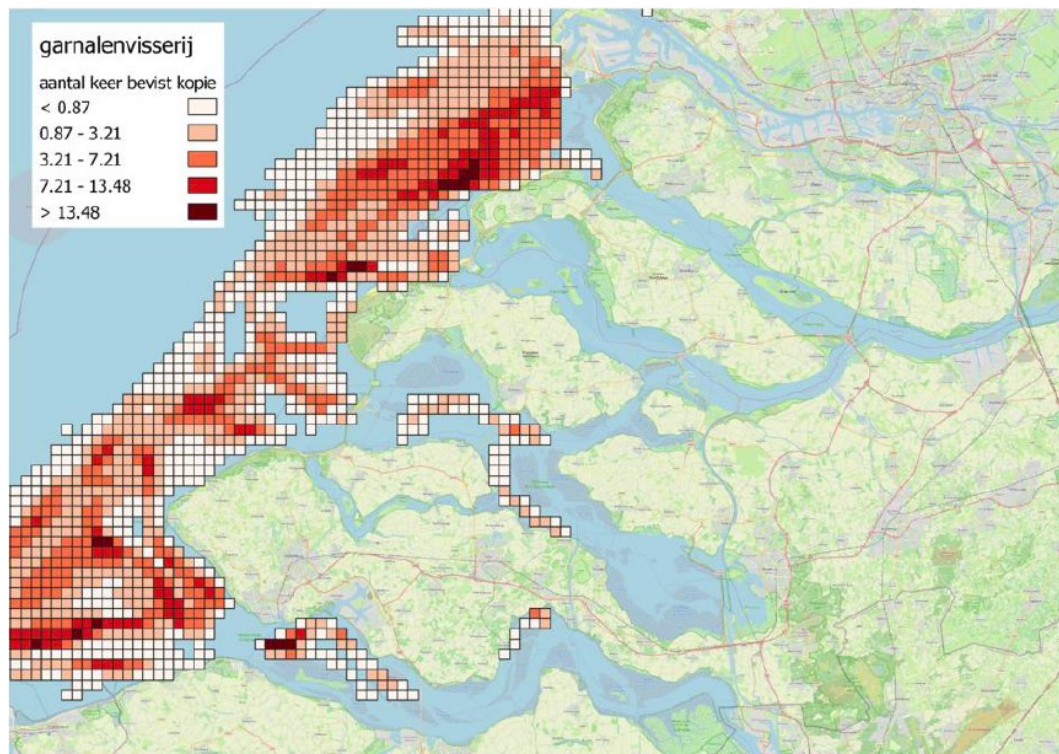
*Figuur 5.12. De intensiteit van de boomkorvisserij in de Voordelta in 2004, 2012 en 2017. De intensiteit is uitgedrukt in de frequentie van bevissing één rastercel (0,5*0,5 km). De zwarte omlijning geeft het Natura 2000 gebied de Voordelta weer, de grijze omlijning is het bodembeschermingsgebied. Ontleend aan Prins *et al.* (2020).*



De garnalenkorvisserij werd niet verboden binnen de compensatiemaatregel voor het instellen van een bodembeschermingsgebied. Sinds het instellen van het bodembeschermingsgebied is de intensiteit van deze vorm van visserij echter sterk toegenomen toegenomen (Figuur 5.13). En gedurende de afgelopen beheerplanperiode is de intensiteit niet substantieel afgenomen (Figuur 5.14; let op andere schaal voor intensiteit). Al een enkele beroering van de bodem door visserij kan leiden tot een afname van de diversiteit van de bodemdiergemeenschap (van Loon *et al.* 2018). Vooral de typische bodemdieren die leven in laagdynamische systemen zijn kwetsbaar voor bodemberoering, omdat dit vaker langlevende soorten zijn die langzaam groeien. Bij regelmatige beroering krijgen deze soorten geen tijd om te herstellen, waardoor de kwaliteit van de bodemdiergemeenschap niet verbetert of zelfs verslechtert (Glorius *et al.* 2015; Tulp *et al.* 2020; Quirijns *et al.* 2021; Eijsackers *et al.* 2023). Dat er in het bodembeschermingsgebied toch een sterke toename in de biomassa van bodemdieren te vinden is, is volledig toe te schrijven aan de aanwezigheid en biomassa van de Amerikaanse zwaardschede, die gedijt bij regelmatige verstoring. Deze schelpdieren kunnen zich snel ingraven, waarna ze vrijgekomen habitat snel weer kunnen koloniseren (Prins *et al.* 2020).



Figuur 5.13. De intensiteit van de garnalenkor-visserij in de Voordelta in 2004, 2012 en 2017. De intensiteit is uitgedrukt in de frequentie van bevissing één rastercel (0,5*0,5 km). De zwarte omlijning geeft het Natura 2000 gebied de Voordelta weer, de grijze omlijning is het bodembeschermingsgebied. Ontleend aan Prins *et al.* (2020).



Figuur 5.14. Visserij-intensiteit met de garnalenkor (gem. van 2019-2023), uitgedrukt als aantal keer bevist binnen gridcellen (1 km²). Ontleend aan Craeymeersch (2024).

5.2.5 Oplossingsrichtingen

Bodembescherming door het ontwikkelen en versterken van bodemrust is een belangrijke oplossingsrichting voor de verbetering van de kwaliteit van H1110, vooral omdat de compensatiemaatregelen geen effect hebben gehad op de kwaliteit van H1110 (Prins *et al.*, 2020). Een voorbeeld van maatregelen is het uitsluiten van bodem-verstorende activiteiten, zoals bodem-beroerende visserij met een garnalenkor binnen het bodembeschermingsgebied, inclusief activiteiten die niet als bodemberoerend te boek staan (Wijnhoven 2022). Het uitsluiten van bodem-verstorende activiteiten zal leiden tot een verhoogde overlevingskans van schelpdieren die gevoelig zijn voor deze (regelmatige) verstoring en baat hebben bij bodemrust (zie §5.3.1). Een voorbeeld hiervan zijn *Lanice*-riffen die zich in gebieden met bodemrust kunnen ontwikkelen (van der Have *et al.* 2019) en een duidelijk kwaliteitselement vormen voor zowel H1110A als H1110B. De bodemrust zal er mogelijk verder toe leiden dat de Amerikaanse zwaardschede zich niet verder kan uitbreiden (binnen het bodembeschermingsgebied) na verstoring (Prins *et al.* 2020), waardoor de soort niet nog dominantier wordt in de Voordelta. Hiermee kan bovendien de voedselfunctie van schelpdierbanken worden verhoogd, wanneer typische soorten van ingegraven schelpdieren kunnen toenemen, potentieel ten koste van de Amerikaanse zwaardschede. Het is de verwachting dat de kwaliteit van H1110 zal toenemen door deze maatregel, maar hoe snel en tot welke hoogte de biomassa van typische soorten zal toenemen is nog onbekend.



Actieve verbetering van de kwaliteit van H1110 is een andere oplossingsrichting. Een voorbeeld van een actieve maatregel is de aanleg van sublitorale mosselbanken. De aanleg van mosselbanken zorgt mede voor een hoger voedselaanbod voor de zwarte zee-eend en andere duikende eenden. In Denemarken en België hebben ze al ervaring met de aanleg van sublitorale mosselbanken (Nielsen *et al.* 2024). De ervaringen die daar worden opgedaan kunnen helpen bij het ontwerp en het nemen van een eventuele maatregel. Sublitorale mosselbanken zijn bovendien een kwaliteitskenmerk van H1110A (LNV 2014a). Tevens kan er in algemene zin gekeken worden naar de aanleg van biogene riffen, los van dit specifiek geval voor sublitorale mosselbanken. Biogene riffen zijn tenslotte een kwaliteitskenmerk van H1110 (LNV 2014a). Deze ingrepen moeten wel in combinatie met relatieve bodemrust worden uitgevoerd. Bij verstoring van de bodem kan een rif minder goed ontwikkelen of zelfs na een ingreep alweer snel verdwenen zijn. Daarom moet het aanleggen van biogene riffen gedaan worden op locaties met relatief weinig bodemverstoring en waar menselijke bodemberoering is uitgesloten.

5.2.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

In de huidige situatie is er doelbereik ten aanzien van het areaal en de kwaliteit van H1110B (Tabel 5.4) en is het de verwachting dat de geïdentificeerde knelpunten het areaal en de kwaliteit niet dusdanig doen afnemen. Het is daarom de verwachting dat er ook doelbereik is in 2050.

Ten tijde van T0 was er al bodemberoering door zowel boomkor- en garnalenkor-visserij (Figuur 5.12 & Figuur 5.13 & Figuur 5.14). De visserij-intensiteit van beide vistuigen is sindsdien veranderd en het is onbekend of de netto verstoring meer of minder is geworden. Aangezien het doelbereik in de huidige situatie en in 2050 wordt bepaald ten opzichte van T0 is het de verwachting dat er in de toekomst ook doelbereik is, omdat er toen ook al veel bodemberoering was. De intensiteit van bodemberoering is niet afgenomen hoewel dat wel de bedoeling was van de compensatiemaatregelen (Prins *et al.*, 2020). Bij het (verder) verminderen van bodemberoering kan de bodemdiergemeenschap herstellen en kan de voedselfunctie van schelpdierbanken substantieel worden verhoogd. Hierdoor wordt de kwaliteit verbeterd en is de kans groter op het behalen van doelbereik in de toekomst.

5.2.7 Kennisleemten

Monitoring

Het ontbreken van H1110A in de karteringen is een kennisleemte. De Voordelta is voor H1110A aangewezen bij de Haringvlietmonding, waar de abiotische factoren mogelijk voldoen aan de randvoorwaarde voor een kartering tot H1110A. Bovendien zou het habitattype potentieel aanwezig kunnen zijn in de luwte van de Bollen van de Ooster. Het is belangrijk om beide subtypes juist te karteren aangezien ze op een aantal punten uiteenlopende kwaliteitskenmerken hebben. Hierdoor kan een juiste kartering niet alleen leiden tot een juiste duiding van de kwaliteit, in plaats van gebaseerd op (deels) onjuiste kwaliteitskenmerken, maar ook tot een gerichtere aanpak om deze kwaliteit te verbeteren.

Bodem-verstorende activiteiten



Tevens zijn er ook nog steeds kennisleemtes rondom de effecten van bodem-verstorende activiteiten, zoals bodemberoerende visserij met garnalenkor, mesheftkor en zuigkor voor strandschelpen, maar ook baggeren en strandsuppleties. Ondanks dat in recente jaren steeds meer effecten van bodem-verstorende activiteiten op natuurwaarden in de Delta en Noordzeekustzone duidelijk zijn geworden, ontbreekt kennis van deze effecten op aangewezen natuurwaarden in de Voordelta. Voor behoud en verbetering van de kwaliteit van H1110A is het essentieel dat deze effecten onderzocht worden.

Klimaatverandering

Een andere kennisleemte die gaat spelen en waarvan de effecten op sommige vlakken onduidelijk zullen zijn, is het effect van klimaatverandering. Klimaatverandering kan effecten hebben op alle facetten van het voedselweb. Eén van de effecten van klimaatverandering is de opwarming van het zeewater. Nu al resulteert dat in de vestiging van klimaatvolgers in de Voordelta (zie §5.3.1) en dit zal bij verdergaande klimaatverandering alleen maar sterker worden. Mogelijk kunnen deze nieuwe soorten de huidige (typische) soorten verdringen doordat ze sterker concurreren voor ruimte en voedsel. Een ander effect van klimaatverandering is het voorkomen van stortbuien en dus piekafvoer van zoet water in de Voordelta. Deze plotselinge grote invloed van zoet water in de voornamelijk zoute Voordelta heeft grote effecten op het ecosysteem. Mogelijk kunnen spui-maatregelen worden genomen om zulke piekafvoeren op de Voordelta, via het Haringvliet, te reguleren. Een laatste effect van klimaatverandering dat een effect kan hebben op H1110 is het vaker voorkomen van stormen, die bovendien zwaarder zijn (Wijnhoven 2022). Deze effecten van klimaatverandering zijn moeilijk oplosbaar (Wijnhoven 2022), maar kunnen wel serieuze effecten hebben op het ecologisch functioneren van de Voordelta en het behalen van de intandhoudingsdoelstellingen. Het is aan te raden de kennisontwikkeling over klimaatverandering en de effecten op de kustzone in de gaten te houden en onderzoek op te nemen in het monitoringsplan en vervolgens, aan de hand van de evaluatie van de resultaten, maatregelen uit te werken. Eventueel kan dit al tijdens het lopende beheerplan worden gedaan.



5.3 Habitattype H1140 – Slik- en zandplaten

“Het habitattype H1140 ‘Slik- en zandplaten’ is op landschapsniveau gedefinieerd op basis van vormen van het aardoppervlak en de stroming van water (geomorfologische en hydraulische kenmerken). Slikwadden en zandplaten betreffen de ondiepe kustgebieden die door de werking van eb en vloed droogvallen en weer onder water komen te staan. Plaatselijk kunnen harde substraten als schelpenbanken en door organismen gevormde, zogenoemde biogene structuren voorkomen.

Het habitattype H1140 ‘Slik- en zandplaten’ bestaat intern uit een mozaïek van mariene ecotopen, zoals bij eb droogvallende, hoge en lage, zandige en slibrijke platen met mosselbanken, kokkelbanken en zeegrasvelden. Binnen de platen komen verdiepingen voor die gedurende een groot deel van de getijcyclus het karakter hebben van geulen en prielen met (snel) stromend water. Bij laagwater liggen ze droog. Soms zijn ze bebakend als vaarweg. De afwisseling van en de functionele samenhang tussen de ecotopen vormen een wezenlijk aspect van de structuur en functie van het habitattype. De kwaliteit van het habitattype wordt bepaald door deze habitatdiversiteit en de daarmee gepaard gaande biodiversiteit.”

Bron: Profieldocument H1140 – Slik- en zandplaten (LNV 2008k) Bron: Profieldocument H1140 – Slik- en zandplaten (LNV 2008k)

Er worden voor habitattype H1140 twee subtypen onderscheiden. Aan elk subtype wordt een eigen standplaats met levensgemeenschap toegeschreven. Zowel subtype H1140A (getijdengebied) als H1140B (Noordzeekustzone) is aangewezen in de Voordelta. Zie het profieldocument H1140 (LNV 2008k) voor de typische soorten van H1140A (getijdengebied) en H1140B (Noordzee-kustzone). Zie het profieldocument H1140 (LNV 2008k) voor de typische soorten van H1140A (Getijdengebied) en H1140B (Noordzee-kustzone).



H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)

“Subtype H1140A bestaat grotendeels uit laagdynamische wadplaten. Deze liggen relatief luw doordat ze door eilanden of zandbanken zijn afgeschermd van de golfwerking van de Noordzee. Dicht bij het zeegat zijn de platen relatief zandig, en ze kunnen zeer slikkig zijn aan het einde van een vloedbekken zoals bij een wantij of langs de vastelandskust. Dit habitattype kan alleen in stand blijven wanneer er een evenwicht is tussen zand- en slibaanbod en zeespiegelstijging, in combinatie met de luwte die door zandbanken en kusteilanden ontstaat. Langs geulen en op hoge delen van platen komen zowel in de Waddenzee als in het Deltagebied vaak dynamische, en daardoor, zandige delen voor met een relatief arme bodemfauna. Vanwege hun vaak directe aansluiting, en geleidelijke overgangen met meer rustige delen worden ze hier bij H1140A gerekend. Ook in rivierdelta's hoort dit type thuis; in riviermonden is een overgang aanwezig naar het zandiger en qua golfwerking, nog dynamischer habitattype H1140B.”

H1140B Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)

“Subtype H1140B bestaat uit hoogdynamische zandplaten. Deze zijn gelegen onder relatief hoogdynamische omstandigheden, zoals in de Noordzeekustzone op brandingsbanken en lage stranden, in de Voordelta en de buitendelta's van de zeegaten van de Waddenzee. Zij zijn door de (branding)golven grofkorrelig (zandig). Ze herbergen daardoor een lagere biodiversiteit en biomassa van bodemorganismen en voedselzoekende wadvogels.”

Bron: Profieldocument H1140 – Slik- en zandplaten (LNV 2008k). Bron: Profieldocument H1140 – Slik- en zandplaten (LNV 2008k).

Slik- en zandplaten (H1140) komen in landschappelijk samenhang voor met permanent overstroomde zandbanken (H1110), waarbij de grens tussen de twee habitattypes wordt bepaald de laagwaterlijn (Lowest Astronomical Tide). Wanneer slik- en zandplaten langduriger droogvallen zal er vegetatie ontwikkelen. Deze habitattypes karakteriseren dan als lage of hoge schor of kwelder (H1310, H1320 en H1330). Verder komt H1140 in landschappelijke samenhang voor met duinen. Deze samenhang is essentieel in een getijdengebied, aangezien een aantal karakteristieke soorten delen van hun levenscyclus in verschillende ecotopen en habitattypes voldoen (LNV 2008k). Deze samenhang is essentieel in een getijdengebied, aangezien een aantal karakteristieke soorten delen van hun levenscyclus in verschillende ecotopen en habitattypes voldoen (LNV 2008k).

H1140 wordt gekenmerkt door het mozaïek van mariene ecotopen die voorkomen binnen het habitattype. Deze mozaïek wordt bepaald door duur van droogval, het diepteprofiel, de sedimentsamenstelling en het voorkomen van biogene structuren zoals mosselbanken, kokkelbanken en zeegrasvelden. De diversiteit van ecotopen en de samenhang daartussen is dus een essentieel kwaliteitskenmerk van H1140 (LNV 2008k). De diversiteit van ecotopen en de samenhang daartussen is dus een essentieel kwaliteitskenmerk van H1140 (LNV 2008k).



Binnen H1140A komen vegetatietypen voor. Associaties van snavelruppia (*Ruppia maritima*), klein zeegras (*Zostera noltii*) en groot zeegras (*Zostera marina*) duiden op een goede kwaliteit van de habitat. Ook wijzen vegetatieloze delen op een goede kwaliteit. Voor H1140B zijn geen vegetatietypen aangewezen, dit habitatype is enkel vegetatieloos (LNV 2008k). Voor H1140B zijn geen vegetatietypen aangewezen, dit habitatype is enkel vegetatieloos (LNV 2008k).

In totaal zijn er voor H1110A 18 typische soorten aangewezen. Onder deze typische soorten vallen borstelwormen, kreeftachtigen, vaatplanten, weekdieren en vissen. Voor H1140B zijn maar 3 typische soorten aangewezen; de gemshoornworm (*Scolecopsis squamata*) en schelpkokerworm (*Lanice conchilega*) (beide borstelwormen) en een zandvlokreeft (*Hausorius arenarius*) (LNV 2008k). Voor H1140B zijn maar 3 typische soorten aangewezen; de gemshoornworm (*Scolecopsis squamata*) en schelpkokerworm (*Lanice conchilega*) (beide borstelwormen) en een zandvlokreeft (*Hausorius arenarius*) (LNV 2008k).

Het voorkomen van H1140 binnen Nederland is van zeer groot internationaal belang voor H1140A en van groot belang voor H1140B. Het aandeel voor H1140A van de Voordelta binnen Nederland is minder dan 1% (LNV, 2008g), de grootste opgave voor dit subtype ligt in de Waddenzee (>95%). Voor H1140B, daarentegen, is het aandeel veel hoger aangezien 28% van de in Nederland voorkomende slik- en zandplaten van de Noordzeekustzone in de Voordelta voorkomen. Voor dat subtype is de het Natura 2000-gebied de Noordzeekustzone het belangrijkste met 51% (LNV 2008e).

De landelijke staat van instandhouding van slik- en zandplaten is richting de EU gerapporteerd als matig ongunstig. Alleen verspreiding en oppervlakte worden als gunstig beoordeeld en structuur & functie en toekomstperspectief krijgen een matig ongunstige beoordeling (Adams *et al.* 2020).

5.3.1 Beschrijving in ruimte en tijd

H1140A (getijdengebied) is aangewezen voor de Voordelta, maar dit subtype is niet gekarteerd in T0, en T2. Volgens het ontwerpbesluit van de Voordelta zouden de Slikken van Voorne tot H1140A gerekend moeten worden. In de karteringen zijn deze echter tot H1140B gerekend. Om die reden is in de evaluatie aangenomen dat H1140A momenteel niet aanwezig is in de Voordelta (Brekelmans *et al.* 2023). Aangezien H1140A wel is aangewezen voor de Voordelta en het waarschijnlijk is dat bij de Slikken van Voorne de getijdenwerking belangrijker is dan de golfwerking, af te leiden van de maximale stroomsnelheid (Figuur 5.1) en bodemschuifspanning (Figuur 5.2), wordt in deze rapportage H1140A wel meegenomen. Echter, voor deze doeluitwerking gaan we uit van de kartering zoals die is opgeleverd, waarin H1140A niet gekarteerd is en dus voor de doeluitwerking op 0 hectare uitkomt (Tabel 5.5).

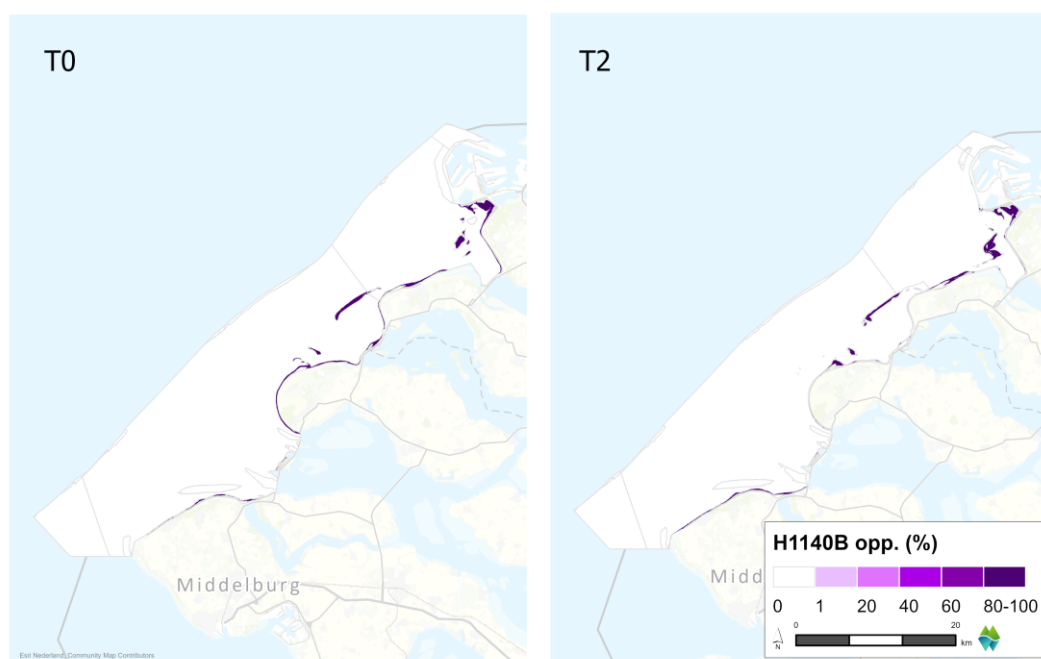
De oppervlakte van de slik- en zandplaten van de Noordzeekustzone (H1140B) is sinds het ontwerp van het Natura 2000-gebied substantieel toegenomen. In T0 was de totaal gekarteerde oppervlakte van H1140B 1594 ha, waarna het in T1 toegenomen was tot 1713



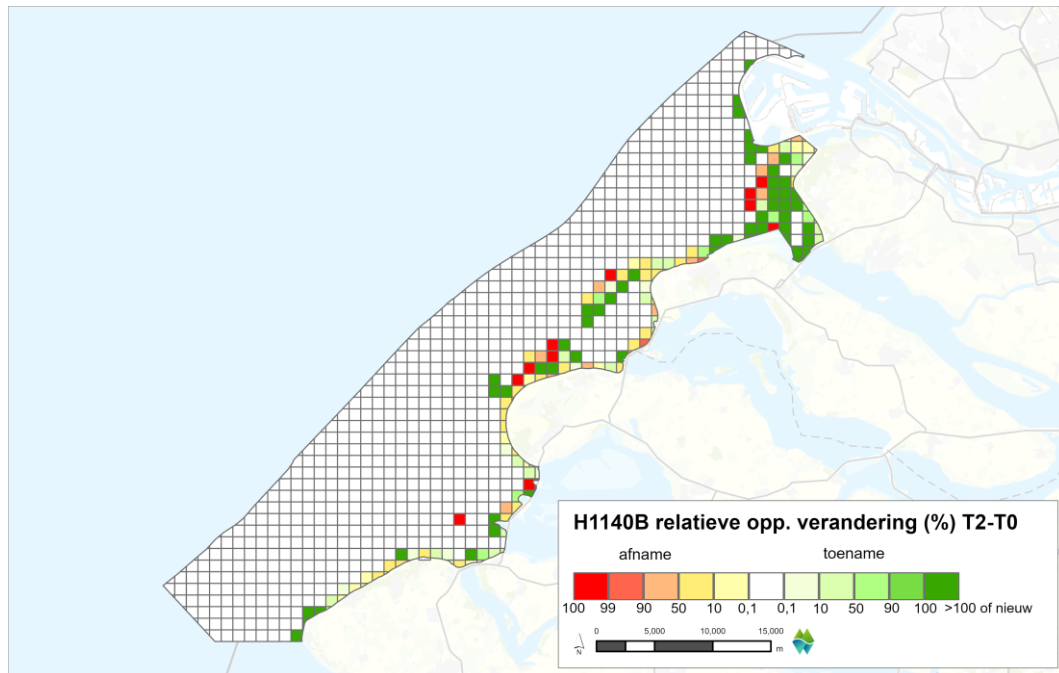
ha en in T2 verder toenam tot 1931 ha (Tabel 5.5 & Figuur 5.15). In vergelijking met de referentiesituatie in T0 is er dus een toename van 337 ha waargenomen, wat een stijging van 21% betekent ten opzichte van het totale areaal (Tabel 5.5). Figuur 5.16 geeft een illustratie waar H1140B is toe- en afgenomen in de Voordelta. Bij de Verklipperplaat, Haringvlietmonding en de 2^e Maasvlakte is het areaal H1140B gegroeid, deels door opslibbing van H1110B. Aan de zeezijde van de Slikken van Voorne/Hinderplaat is het subtype echter afgenomen, mogelijk door afslag. Daarnaast is het oppervlakte van H1140B afgenomen bij de Slikken van Voorne door successie, waar dit habitattype plaatsmaakt voor H1310 (Zilte pionierbegroeiing) en H1330 (Schorren en zilte graslanden).

Tabel 5.5. *Het oppervlak van slik- en zandplaten in het getijdengebied (H1140A) en de Noordzeekustzone (H1140B) in de Voordelta op T0, T1 en T2 en het verschil in oppervlakte tussen T0 en T2.*

Habitattype	T0	T1	T2	Absoluut verschil (T2-T0)	Relatief verschil (T2-T0)
H1140A – Slik- en zandplaten (Getijdengebied)	0 ha	0 ha	0 ha	+ 0 ha	+ 0%
H1140B – Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)	1594 ha	1713 ha	1931 ha	+ 337 ha	+ 21,2 %



Figuur 5.15. *Het areaal van H1140B zoals gekarteerd in T0 en T2. Het voorkomen van een habitattype is pas zichtbaar wanneer er minimaal een oppervlakte van 5% binnen de gridcel (1 km²) wordt behaald, waarna het in stappen van 5% wordt bepaald.*



Figuur 5.16. De relatieve toe- en/of afname van H1140B in T2 in vergelijking met T0. Wanneer H1140B is verdwenen wordt dit weergegeven als een afname van 100%, waar H1140B nieuw is gevonden in T2 in vergelijking met T0 is dit weergegeven als een toename van 100%. Alle relatieve toenames die hoger zijn dan 100% zijn gegroepeerd in deze categorie. Het figuur projecteert slechts relatieve toe- en afnames en zegt niks over absolute toe- en afnames. Hiervoor moet dit figuur samen worden bekeken met Figuur 5.15 en de habitattypekaart in bijlage II.

De kwaliteit van slik- en zandplaten is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d). (LNV 2014d). Voor H1140B zijn geen vegetatietypen aangewezen, waardoor die ook geen deel uitmaken van de kwaliteitsbeoordeling (LNV 2008k).

Binnen het gebied dat is gekarteerd als H1140B zijn er twee bevestigde locaties waar schelpkokerworm voorkomt, langs de kust van Goeree-Overflakkee, gebaseerd op de Natuurdoelanalyse van het Zuid-Hollandse deel van de Voordelta (Arcadis 2022). Aan de hand van NDFF lijkt de schelpkokerworm ook op verschillende locaties langs de kust voor te komen, maar het is onzeker of de schelpkokerworm hier binnen H1140 of H1110 voorkomt (van der Have *et al.* 2019). Het grootste areaal H1140B binnen de Voordelta komt dus voor bij de Slikken van Voorne en in de Haringvlietmonding, maar hier lijkt *Lanice* dus niet voor te komen (Arcadis 2022). Van de andere twee typische soorten (gemshoornworm en zandvlokreeft) is onbekend of deze binnen de Voordelta voorkomen binnen het gebied gekarteerd als H1140B.

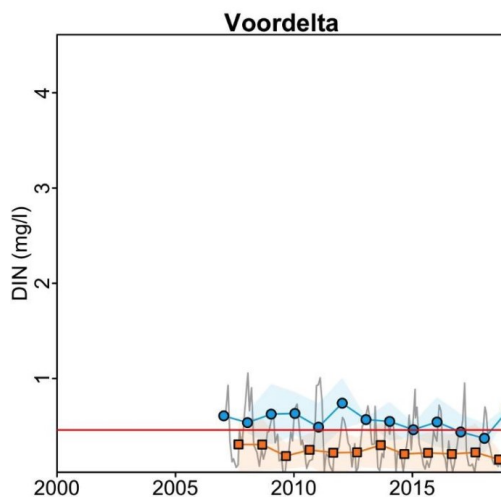
Bij een eventuele kartering van H1140A, bijvoorbeeld in de Haringvlietmonding en op de Slikken van Voorne waar de getijdenwerking dominant lijkt, bepaalt het voorkomen van die typische soorten die bij subtype A horen de kwaliteit, terwijl die gemist worden nu ze als



H1140B zijn gekarteerd. Zo kwamen in 2016-2017 op de Slikken van Voorne bijvoorbeeld de kokkel (*Cerastoderma edule*), het nonnetje (*Macoma balthica*), strandgaper (*Mya arenaria*), zeeduizendpoot (*Nereis diversicolor*) en de gewone strandkrab (*Carcinus maenas*) nog voor (van der Zee *et al.* 2018). Bovendien komen bot en schol binnen de Voordelta voor (Prins *et al.* 2020), waardoor voorkomen binnen H1140 mogelijk is.

De abiotische kwaliteit wordt beoordeeld aan de hand van de abiotische randvoorwaarden (zie §5.4.2). Het stikstofgehalte van de Voordelta bij de Haringvlietmonding is hoger dan de KRW-norm (Figuur 5.17) en scoort ruim boven de grens van sterk eutroof ($>0,42$ mg/l), wat als suboptimaal klasseert (Jak *et al.* 2011).

Het zoutgehalte bij de Haringvlietmonding is sterk stochastisch door sporadische hoge piekafvoeren in, met name, de winter, waardoor het zoutgehalte keldert en matig brakke tot zelfs zwak brakke condities ontstaan (Figuur 5.9), die suboptimaal zijn of zelfs buiten de abiotische randvoorwaarden vallen (Jak *et al.* 2011). In de zomer, wanneer weinig zoet water wordt afgevoerd, zijn de omstandigheden weer matig zout tot zout. Deze schommelingen zijn slecht voor de bodemdiergemeenschap.



Figuur 5.17. Het stikstofgehalte (DIN) in de Voordelta. Gemeten waardes (grijs), wintergemiddelde (dec-feb, blauw, cirkels), zomergemiddelde (oranje, vierkanten), standaarddeviatie (oranje en blauw gearceerd) en KRW GEP-limiet voor het wintergemiddelde (maximum, rode lijn) (rechts) bij de Haringvlietmonding. Ontleend aan de Storymaps Haringvliet

(<https://storymaps.arcgis.com/stories/2837329f3c764091a7be2b0c3c494a09>).

De andere abiotische randvoorwaarden zijn niet te beoordelen. Het is waarschijnlijk dat eraan wordt voldaan (Brekelmans *et al.* 2023). Dit komt doordat de hydrodynamiek en helderheid van het water in een relatief brede range mogen voorkomen om te kunnen voldoen aan de abiotische kwaliteit (Jak *et al.* 2011).

Voor de juiste beoordeling van een aantal kenmerken van een goede structuur en functie zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. De macrofauna wordt beperkt gemonitord op de



droogvallende platen, op de bemonsteringen in 2016 en 2017 na (van der Zee *et al.* 2018). Dit onderzoek liet zien dat er een grote voedselvoorraad is, maar dat die relatief soortenarm is. Bovendien was dit onderzoek specifiek gefocust op vogels en is het onbekend of dezelfde voedselfunctie geldt voor vissen. Op enkele van de platen waar onder andere H11140 is gekarteerd, zijn rustende zeehonden gevonden die bovendien toenemen in aantal in de Voordelta (zie §6.4 & §6.5). Het is onbekend of biogene structuren aanwezig zijn binnen het gebied dat gekarteerd is als H1140.

Doordat een groot aantal van de kwaliteitselementen niet beoordeeld kan worden, is de kwaliteit van H1140B beoordeeld als onbekend (Tabel 5.6). Aangezien voor H1140A ook onbekend is waar het precies voorkomt, kunnen eventuele kwaliteitselementen niet direct gelinkt worden aan het subtype. Daarom is ook de kwaliteit van dit subtype beoordeeld als onbekend (Tabel 5.6).

Tabel 5.6. *De kwaliteit van habitattype H1140A en H1140B in de Voordelta ten tijde van T0 en T2. De kwaliteit wordt aangeduid als gunstig (groen), matig (oranje), ongunstig (rood) of onbekend (grijs).*

Habitattype	T0	T2
H1140A – Slik- en zandplaten (Getijdengebied)	onbekend	onbekend
H1140B – Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)	onbekend	onbekend

5.3.2 Ecologische randvoorwaarden

De abiotische randvoorwaarden voor H1140 zijn gehaald uit Jak *et al.* (2011). De abiotische randvoorwaarden die gelden voor droogvallende slik- en zandplaten (H1140) bepalen de productie van het gebied en de biodiversiteit die er te vinden is. Slik- en zandplaten zijn dynamische systemen onder invloed van het getij (H1140A) of golfwerking (H1140B). Over het algemeen is H1140A een laagdynamischer systeem dan H1140B. Hierdoor wordt H1140A gekenmerkt door een hoger slibgehalte dan H1140B, die over het algemeen grofzandiger is. Dit neemt niet weg dat in beide subtypes zowel laagdynamische als hoogdynamische locaties kennen. Lokaal kan in laagdynamische gebieden voldoende slib en organisch materiaal bezinken dan het leidt tot zuurstofloze condities. Dit kan ook het geval zijn in gebieden waar hoge dichtheden aan bodemdieren voorkomen en slib en organisch materiaal bezinkt (LNV 2008k). Bovendien is het water van H1140 matig voedselrijk tot voedselrijk en over het algemeen troebel. H1140 vereist een goede waterkwaliteit, vooral ten aanzien van slecht afbreekbare stoffen die zich kunnen hechten aan organisch slib en een risico vormen voor de opeenhoping in de voedselketen (LNV 2008k). Dit kan ook het geval zijn in gebieden waar hoge dichtheden aan bodemdieren voorkomen en slib en organisch materiaal bezinkt (LNV 2008k). Bovendien is het water van H1140 matig voedselrijk tot voedselrijk en over het algemeen troebel. H1140 vereist een goede waterkwaliteit, vooral ten aanzien van slecht afbreekbare stoffen die zich kunnen hechten aan organisch slib en een risico vormen voor de opeenhoping in de voedselketen (LNV 2008k).



Voor het goed functioneren van het habitatype is de hydrodynamiek die zorgt voor een continu en doorgaand proces van erosie en afzetting van sediment (slik of zand) van belang. Dit zorgt dus ook voor veel gradaties van sedimentdynamiek (LNV 2008k). (LNV 2008k). De overstromingsduur van de platen bepaald in grote mate de biodiversiteit van het bodemleven. Op platen die 25 tot 60% droogvallen is over het algemeen de rijkste bodemdiergemeenschap te vinden. Maar juist ook het mozaïek aan verschillende microhabitats binnen H1140 zorgt voor de grote biodiversiteit van bodemdieren die gevonden kan worden in het gebied (LNV 2008k).

De leefgemeenschappen zijn aangepast aan de heersende hydrodynamische en morfologische omstandigheden. In rustige gebieden kan zich een biofilm van diatomeeën ontwikkelen. Tevens kunnen sporadisch macroalgen ontwikkelen, maar deze mogen niet in dichte matten voorkomen, aangezien ze ecotopen dan verstikken en dus een kenmerk zijn van een slechte structuur en functie (LNV 2008k). Tevens kunnen sporadisch macroalgen ontwikkelen, maar deze mogen niet in dichte matten voorkomen, aangezien ze ecotopen dan verstikken en dus een kenmerk zijn van een slechte structuur en functie (LNV 2008k).

Voor een optimale functionaliteit van slik- en zandplaten komen deze levensgemeenschappen voor in samenhang met gerelateerde habitatype. In het sublitoraal grenzen slik- en zandplaten aan permanent overstroomde zandbanken (H1110) en wanneer slik- en zandplaten opslibben en pioniervegetatie gaat groeien wordt het onderdeel van zilte pionierbegroeiing (H1310), slijkgrasvelden (H1320) of schorren en zilte graslanden (H1330). Voor veel karakteristieke soorten is deze samenhang tussen habitatypes binnen het landschap cruciaal aangezien zij in verschillende delen van hun levenscyclus aangewezen zijn op verschillende habitats (LNV 2008k). Voor veel karakteristieke soorten is deze samenhang tussen habitatypes binnen het landschap cruciaal aangezien zij in verschillende delen van hun levenscyclus aangewezen zijn op verschillende habitats (LNV 2008k).

Wanneer aan de abiotische systeemvoorwaarden wordt voldaan kunnen typische elementen van droogvallende platen zich vormen, zoals mosselbanken, schelpkokerwormriffen en zeegrasvelden. Dit soort biogene structuren vormen ook een belangrijk kwaliteitskenmerk voor H1140. Deze structuren zijn zeer gevoelig voor verstoring van de bodem. Dit geldt met name voor H1140A, waar de laagdynamische omstandigheden de ontwikkeling van mosselbanken en zeegrasvelden mogelijk maakt en een te regelmatige verstoring het herstel van deze biogene structuren tegengaat, waardoor de kwaliteit van het habitat verminderd (LNV 2008k). (LNV 2008k). Binnen de mosselbanken komen bovendien mossels van verschillende leeftijdstadia voor. Mosselbanken in verschillende stadia van successie leiden tot een hogere biodiversiteit door de verschillende soorten die zijn ondersteunen. Hiermee dienen mosselbanken ook een belangrijke voedselfunctie (LNV 2008k). Hiermee dienen mosselbanken ook een belangrijke voedselfunctie (LNV 2008k).

Verder vormen slik- en zandplaten een belangrijk voedselgebied voor vislarven en jonge vis. Bij hoogwater foerageren, bijvoorbeeld, de jonge van platvissen op de platen, waarna



ze gedurende laagwater in de geulen te vinden zijn. Daarmee heeft het habitatype een belangrijke opgroefunctie voor verschillende vissoorten (LNV 2008k). Bovendien vormen de droogvallende platen een essentieel habitat voor zeehonden, waar zij o.a. hun jongen werpen en zogen (LNV 2008k). Verder vormen slik- en zandplaten een belangrijk voedselgebied voor vislarven en jonge vis. Bij hoogwater foerageren, bijvoorbeeld, de jonge van platvissen op de platen, waarna ze gedurende laagwater in de geulen te vinden zijn. Daarmee heeft het habitatype een belangrijke opgroefunctie voor verschillende vissoorten (LNV 2008k). Bovendien vormen de droogvallende platen een essentieel habitat voor zeehonden, waar zij o.a. hun jongen werpen en zogen (LNV 2008k).

Als laatste zijn verschillende kenmerken van een goede structuur en functie gebaat bij een ongestoord verloop van processen. Dat biedt de kenmerkende kansen voor de biologische ontwikkelingen die H1140 kenmerken.

5.3.3 Huidige doelbereik

Het doelbereik van H1140A en H1140B is te vinden in Tabel 5.7. Voor zowel H1140A als H1140B geldt een behoudsdoelstelling ten aanzien van oppervlakte en kwaliteit. Aangezien H1140A (getijdengebied) niet is gekarteerd in de karteringen, is het doelbereik ten aanzien van oppervlakte en kwaliteit onbekend. Voor H1140B is er wel doelbereik voor de oppervlakte doordat 337 ha (21,2%) is toegenomen sinds T0. Over de huidige kwaliteit van H1140B is onvoldoende bekend, waardoor het onduidelijk is of er doelbereik is ten aanzien van de kwaliteit van H1140B (Brekelmans *et al.* 2023).

Tabel 5.7. Het doelbereik van H1140A en H1140B in de Voordelta ten aanzien van de instandhoudingsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. De geformuleerde instandhoudingstellingen zijn behoud van areaal of kwaliteit (=), uitbreiding van areaal (>) of verbetering van de kwaliteit (>). Het doelbereik is gehaald (groen), niet gehaald (rood) of onbekend (grijs).

Habitatype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	Doelbereik oppervlakte	Doelbereik kwaliteit
H1140A – Slik- en zandplaten (Getijdengebied)	=	=	onbekend	onbekend
H1140B – Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)	=	=	gehaald	onbekend

5.3.4 Knelpunten en kansen

Morfologische veranderingen

Een knelpunt is de mogelijke verzanding van H1140 bij de Slikken van Voorne, wat blijkt uit observaties van gebiedskenners en metingen binnen een onderzoek van van der Zee *et al.* (2018). Onder invloed van de golven en de afzetting van zand verplaatst de Hinderplaat zich landinwaarts en dit zandtransport richting de Slikken van Voorne kan



mogelijk de reden zijn voor de verzanding van het gebied. De bodemdiergemeenschap kan veranderen door de verzanding, waardoor het gebied minder divers wordt en een lagere biomassa aan bodemdieren herbergt, waardoor de kwaliteit van het gebied verslechtert.

Monitoring en kartering

Een kans ligt er bij het juist karteren van beide subtypes. Het is waarschijnlijk dat subtype A (getijdengebied), en niet subtype B (Noordzeekustzone) bij een groot deel van de Slikken van Voorne voorkomt, omdat het een luw gebied is waar de werking van het getij sterker is dan die van de golven. Daarnaast is bekend dat de Slikken van Voorne zeer slibrijk zijn, wat kenmerkend is voor H1140A. Bovendien zorgt de verdergaande verzanding van de Haringvlietmonding voor omstandigheden die gunstig zijn voor de ontwikkeling van slik- en zandplaten, van zowel H1140A als H1140B, waar subtype A in de luwte van voorliggend subtype B kan voorkomen. Aangezien er andere typische soorten te verwachten zijn in H1140A dan in H1140B kan een foutieve kartering ertoe leiden dat de kwaliteit als onvoldoende wordt beoordeeld, terwijl veel van de typische soorten van het andere subtype wel degelijk aanwezig zijn. Eventuele maatregelen die de kwaliteit moeten verbeteren van H1140 kunnen dan ook gericht worden toegepast.

5.3.5 **Oplossingsrichtingen**

Aangepaste monitoring

Om tot een effectief beheer van H1140 te komen is het belangrijk dat het knelpunt onvoldoende kartering wordt opgelost. Een oplossingsrichting is om dit habitatype te monitoren met een specifieke focus op de aanwezigheid en abundantie van typische soorten om de kwaliteit vast te stellen. Hier kan gedacht worden aan monitoring van de bodemdiergemeenschap, karteren van zeegrassen en monitoring van de visgemeenschap. Zonder adequate monitoring kan de kwaliteit niet worden beoordeeld, waardoor eventuele ontwikkelingen worden gemist en geen maatregelen kunnen worden genomen.

Actief natuurherstel

Om het knelpunt van morfologische verandering, zoals verzanding van H1140, tegen te gaan kan er naar maatregelen gekeken worden die hydrodynamiek van het gebied aanpassen zodat er minder zand bij de Slikken van Voorne wordt afgezet. Echter, is de aanwezige natuurlijke dynamiek in de Voordelta van zeer groot belang en zeer waardevol voor de huidige natuurwaarden in het gebied. Het is daarom niet aan te raden om de natuurlijke dynamiek aan te passen. Anderzijds, om het kwaliteitsverlies van verzanding tegen te gaan kan ingezet worden op maatregelen die de kwaliteit bij de Slikken van Voorne verhogen. Een voorbeeld van zo'n maatregel is het aanleggen mosselbanken, die daarnaast het voedselaanbod voor schelpdieretende vogels verhogen. Daarnaast kan er gedacht worden aan het terugbrengen van zeegrasvelden met snavelruppia, en groot en klein zeegras. Groot en klein zeegras zijn typische soorten van H1140A, maar biogene structuren zoals zeegrasvelden vormen ook een kwaliteitskenmerk van H1140B. Voor het herintroduceren van zeegras in de Voordelta kunnen lessen getrokken worden uit de zeegrashersteloperaties in de Waddenzee, Oosterschelde, het Grevelingenmeer en



Veerse Meer. De ervaringen die daar zijn opgedaan kunnen ertoe leiden dat zeegrashersteloperaties slagen.

5.3.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Momenteel is er doelbereik ten aanzien van het areaal maar niet voor de kwaliteit van H1140B (Tabel 5.7). Het is de verwachting dat er ook doelbereik voor oppervlakte is in 2050. Sinds het aanwijzingsbesluit is H1140B met 20% toegenomen, met een verdere verwachte toename door de verplaatsing van de Hinderplaat richting de Slikken van Voorne en de Haringvlietmonding is het de verwachting dat het areaal verder zal toenemen. De verzanding die daarmee echter gepaard gaat kan leiden tot kwaliteitsverlies (van der Zee *et al.* 2018). Door kwaliteitsversterkende maatregelen te nemen (zie §5.4.5) zou het kwaliteitsverlies gecompenseerd kunnen worden. Het bepalen van doelbereik ten aanzien van kwaliteit is echter lastig doordat de kwaliteit van H1140 in de Voordelta in T0 en sindsdien onbekend is.

5.3.7 Kennisleemten

Monitoring

Het ontbreken van H1140A in de karteringen is een kennisleemte. De Voordelta is voor H1140A aangewezen en op de Slikken van Voorne en in de Haringvlietmonding is de getijdenwerking waarschijnlijk sterker dan die van de golven, een randvoorwaarde voor een kartering tot H1110A. Het is belangrijk om beide subtypes juist te karteren aangezien ze op een aantal punten uiteenlopende kwaliteitskenmerken hebben. Bovendien zijn er voor H1140A veel meer typische soorten aangewezen, die ook op de Slikken van Voorne voorkomen, maar niet kunnen worden meegenomen in de kwaliteitsbeoordeling. Het juist karteren kan leiden tot een betere beoordeling van de kwaliteit, en leiden tot een gerichtere aanpak om deze kwaliteit te verbeteren.

Klimaatverandering

Een andere kennisleemte die gaat spelen en waarvan de effecten nog onduidelijk zijn, is het effect van klimaatverandering. De effecten daarvan zijn vermoedelijk gelijk aan de effecten op H1110. Zie daarom §5.2.7 voor een bespreking van deze effecten.



5.4 Habitattype H1310 – Zilte pionierbegroeiingen

“Dit habitattype betreft pionierbegroeiingen op zilte gronden in het kustgebied, zowel buiten- als binnendijks. Zilte pionierbegroeiingen komen voor op plekken waar overstroming met zout water zorgt voor dynamische en open standplaatsen. Het betreft enerzijds pioniergemeenschappen met vooral zeekraalsoorten en anderzijds pioniergemeenschappen met zeevetmuur. De begroeiingen ontwikkelen zich ieder jaar opnieuw op een kale, meestal opdrogende bodem. Beide begroeiingen komen veelal in dezelfde gebieden voor. Toch is de ecologie zeer verschillend. Ze worden daarom als twee subtypen beschouwd. Verschillen in overstromingsfrequentie, zout- en vochtgehalte zijn bepalend voor het onderscheid tussen deze subtypen.”

Bron: H1310 – Zilte pionierbegroeiingen Profieldocument (LNV 2008h).

Er worden voor het habitattype H1310 twee subtypen onderscheiden. Aan elk subtype wordt een eigen standplaats en levensgemeenschap toegeschreven. Zowel subtype H1310A (zeekraal) als H1310B (zeevetmuur) zijn aangewezen voor de Voordelta. De relatieve bijdrage van de Voordelta voor dit habitattype op nationaal niveau is klein (Janssen 2024b).

H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)

“Deze begroeiingen komen voor op hooggelegen slikken, lage schorren en kwelders, laaggelegen, sterk uitdrogende delen van hogere schorren en kwelders en als binnendijkse begroeiingen van zoute standplaatsen. Het gaat om dagelijks met zeewater overstroomde of langdurig natte plekken.”

H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)

“Deze begroeiingen komen voor op achterduinse strandvlaktes, in de overgangszone tussen kwelders en duinen, en op ingedijkte zandplaten. De bodem blijft zilt door incidentele overstroming met zout water, maar is minder zout en minder voedselrijk dan die van subtype A.”

Bron: H1310 – Zilte pionierbegroeiingen Profieldocument (LNV 2008h).

Binnen subtype A worden drie typerende soortenarme pioniervegetaties gekenmerkt, die op een gradiënt van kwelderhoogte staan en van nature voorkomen op beschutte slikken die dagelijks overstromen met zout of sterk brak water (LNV 2008h).

Begroeiingen met langjarige zeekraal vormen een primaire pioniergemeenschap van een schor of kwelder, in een zone die dagelijks overstroomd wordt. Hoger in het intergetijdengebied komen begroeiingen met kortjarige zeekraal en klein schorrenkuid voor. In deze soortenarme pioniervegetaties kunnen soms nog andere soorten voorkomen zoals zilte en gerande schijnspurrie. Samen vormen ze de overgangszone tussen droogvallende slib- en zandplaten (H1140) en hoger gelegen kweldervegetaties (H1330) (profieldocument H1310, (Ecopedia ; LNV 2008h). Zeekraalvegetaties zijn een belangrijk foerageergebied



voor stellopers zoals plevieren en strandlopers door de hoge dichtheid aan prooidieren zowel aquatische als terrestrische ongewervelden (Ecopedia).

Zeekraal- en schorrenkruidvegetaties vormen het beginstadium in de successie van slik naar schor. Door sedimentatie ontwikkelt dit habitatype uiteindelijk naar schorren met lamsoor en begroeiingen met gewoon kweldergras, gewone zoutmelde, zulte, melkkruid en andere meerjarige soorten (H1330), waarmee het vaak in mozaïek voorkomt (Ecopedia). Het kan ook in mozaïek voorkomen met slijkgrasvegetaties (H1320). In getijdengebieden met voldoende erosie- en sedimentatiedynamiek worden deze pioniersituaties door de natuurlijke dynamiek in stand gehouden.

De zilte pionierbegroeiingen met zeevetmuur liggen boven het niveau van de hoogste springtij en overstroomd slecht incidenteel bij stormvloed. Dit subtype komt voor op de smalle grens van schorren en duinen of dijken. Kenmerkende vegetatietypen voor H1310B zijn associaties van zeevetmuur en Deens lepelblad, en strandduizendguldenkruid en krielparnassia. De typische soorten van deze pioniergemeenschap zijn hertshoornweegbree, zeevetmuur, dunstaart, laksteeltje, deens lepelblad, strandduizendguldenkruid en sierlijke vetmuur (LNV 2008h)

Zie het Profieldocument H1310 (LNV 2008h) voor de complete lijst van vegetatietypes die worden geassocieerd met H1310A en H1310B en de typische soorten die daarbij horen.

5.4.1 Beschrijving in ruimte en tijd

De oppervlakte van zilte pionierbegroeiingen gekarakteriseerd door zeekraal (H1310A) is sinds het ontwerp van het Natura 2000-gebied sterk toegenomen. In T0 was 6,9 ha gekarteerd, waarna het in T1 is toegenomen tot 32,4 ha (Tabel 5.8 &

Figuur 5.18). Deze toename is met name bij de Slikken van Voorne waargenomen (

Figuur 5.18) en is te verklaren door opslibbing van slik- en zandplaten (H1140). Uit de natuurdoelanalyse (Arcadis 2022) en de kartering is gebleken dat de zilte pionierbegroeiingen ook zijn ontwikkeld op de stranden van Goeree die binnen de Voordelta vallen. De oppervlakte van het habitatype is gering (<5% in de gridcel; 0,14 ha), waardoor het niet zichtbaar is op het kaartje in *Figuur 5.19*. In dezelfde gridcel heeft zich ook het enige areaal aan H1310B ontwikkeld (0,28 ha). Doordat het nieuw ontwikkeld is op de stranden van Goeree is het wel waarneembaar op het kaartje in *Figuur 5.20* waarin de relatieve toe- en afname van het habitatype is gevisualiseerd.

Tabel 5.8. *Het oppervlak van habitatype H1310A en H1310B in de Voordelta op T0, T1 en T2 met het absolute en relatieve verschil in oppervlakte tussen T0 en T2.*

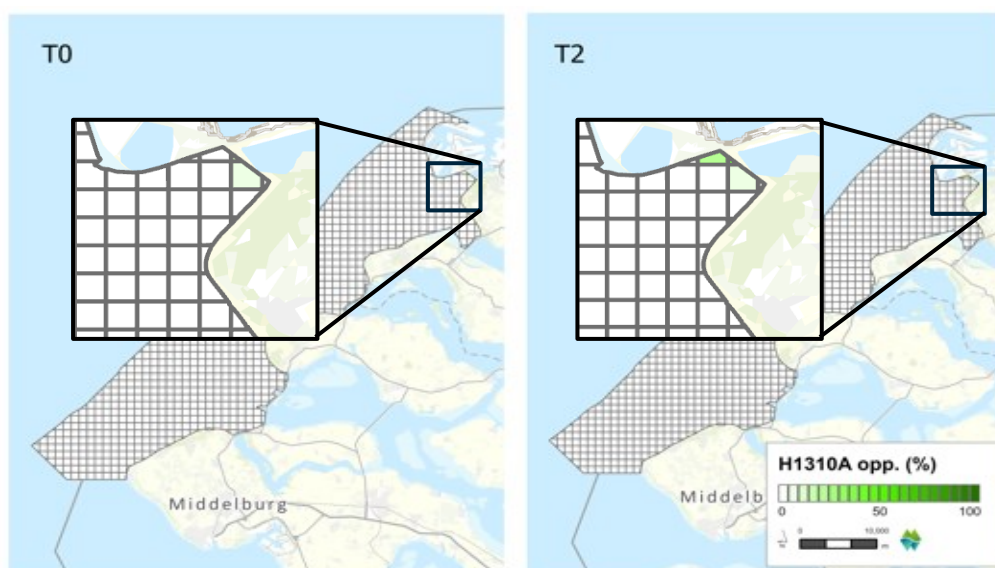
	T0	T1	T2	Absoluut verschil (T2-T0)	Relatief verschil (T2-T0)
H1310A – Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	6,9 ha	32,4 ha	21,3 ha	+14,4 ha	+208%



H1310B – Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) 0 ha 0,05 ha 0,28 ha +0,28 ha Nieuw

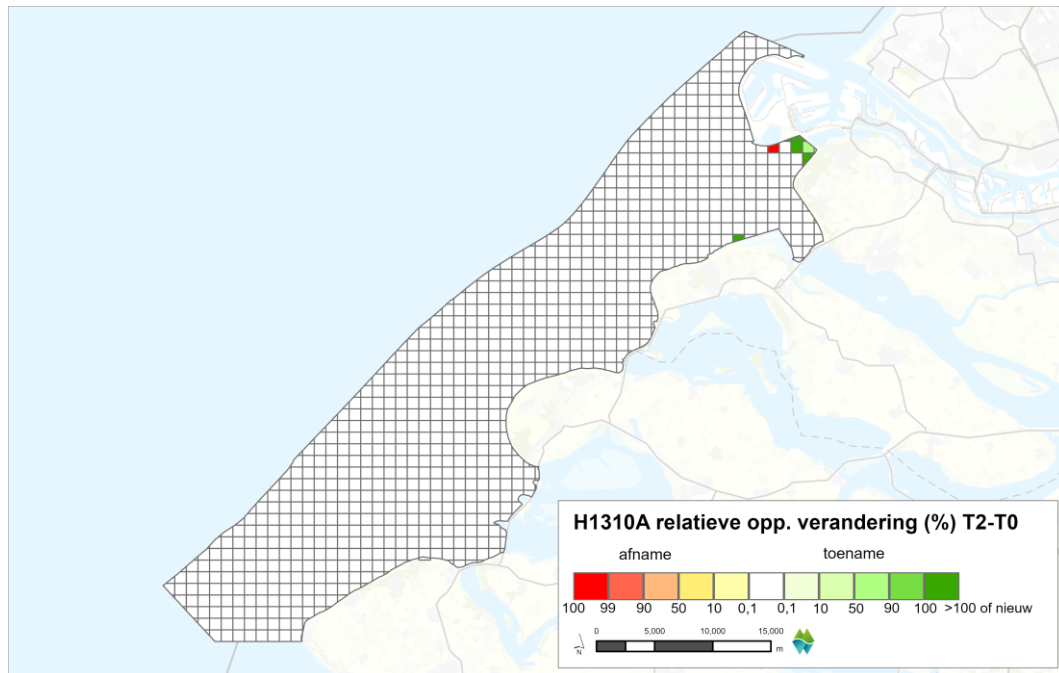
De kwaliteit van zilte pionierbegroeiingen is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d).

Binnen het habitatype in de Voordelta is het merendeel van het habitatype gekarteerd als de Associatie van Langarige zeekraal, hetgeen een goede kwaliteit indiceert (Brekelmans *et al.* 2023). Daarnaast komen echter ook vegetatieloze delen voor die een matige kwaliteit indiceren. Alle typische soorten van H1310A komen, op basis van NDFF-gegevens, veelvuldig voor op de Slikken van Voorne binnen het habitatype (Brekelmans *et al.* 2023).



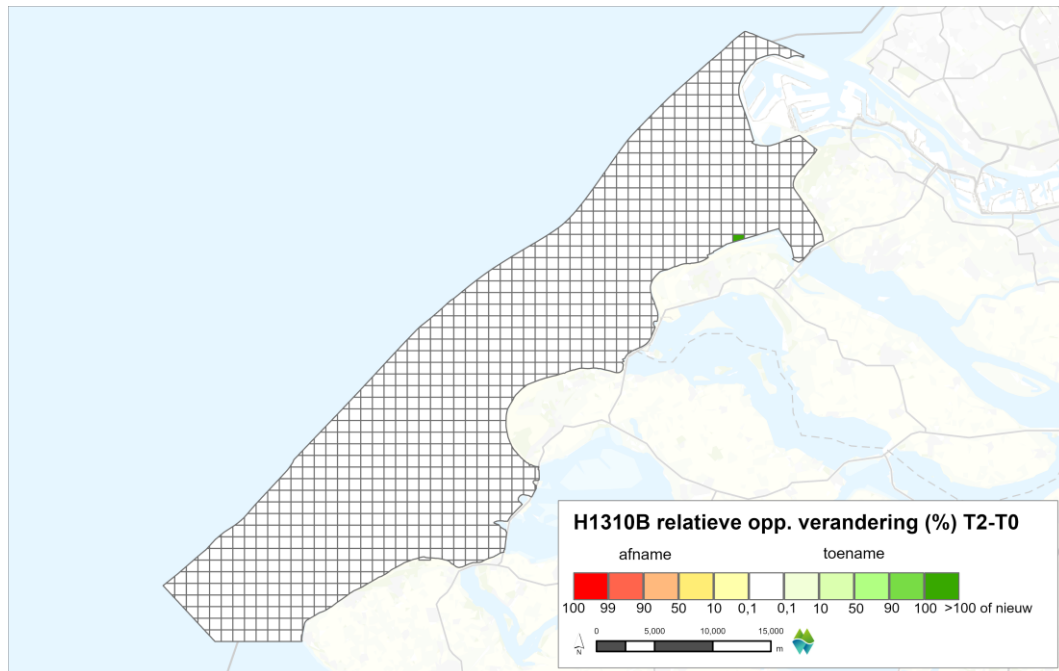
Figuur 5.18. Het areaal van H1310A zoals gekarteerd in T0 en T2. Het voorkomen van een habitatype is pas zichtbaar wanneer er minimaal een oppervlakte van 5% binnen de gridcel (1 km²) wordt behaald, waarna het in stappen van 5% wordt bepaald.

Naar verwachting wordt ook voldaan aan de abiotische vereisten van dit habitatype (zie §5.4.2). Het zoutgehalte wordt ter hoogte van de Slikken van Voorne gekarakteriseerd als matig brak tot sterk brak (Jak *et al.* 2011; Prins *et al.* 2020). Bovendien komt het habitatype voor onder voedselrijke omstandigheden en wordt het grootste deel van de Slikken van Voorne dagelijks overstroomd, wat optimaal is, of iets minder regelmatig overstroomd en suboptimaal is (van der Zee *et al.* 2018).



Figuur 5.19. De relatieve toe- en afname van H1310A in T2 in vergelijking met T0 binnen een enkele gridcel. Wanneer H1310A is verdwenen wordt dit weergegeven als een afname van 100%, waar H1310A nieuw is gevonden in T2 in vergelijking met T0 is dit weergegeven als een toename van 100%. Alle relatieve toenames die hoger zijn dan 100% zijn gegroepeerd in deze categorie. Het figuur projecteert slechts relatieve toe- en afnames en zegt niks over absolute toe- en afnames. Hiervoor moet dit figuur samen worden bekeken met

Figuur 5.18 en de habitatypekaart in bijlage II.



Figuur 5.20. *De relatieve toe- en afname van H1310B in T2 in vergelijking met T0 binnen een enkele gridcel. Wanneer H1310B is verdwenen wordt dit weergegeven als een afname van 100%, waar H1310B nieuw is gevonden in T2 in vergelijking met T0 is dit weergegeven als een toename van 100%. Alle relatieve toenames die hoger zijn dan 100% zijn gegroepeerd in deze categorie. Het figuur projecteert slechts relatieve toe- en afnames en zegt niks over absolute toe- en afnames. Hiervoor moet dit figuur samen worden bekeken met de habitattypakaart in bijlage II.*

Aan de overige kenmerken van een goede structuur en functie wordt waarschijnlijk ook voldaan. Op de Slikken van Voorne behaalt H1310A een optimale omvang van enkele tientallen samenhangende hectaren. Bovendien komt H1310A voor in geografische samenhang met schorren (H1330) en droogvallende platen (H1140), wat ook een goede kwaliteit indiceert. Het is echter onduidelijk of de bedekking met meerjarige soorten minder dan 10% bedraagt (Brekelmans *et al.* 2023). Op locaties waar de niet kwalificerende plantengemeenschappen zijn gekarteerd, is dit percentage hoger dan 10% (Brekelmans *et al.* 2023).

Het is onbekend wat de abiotische kwaliteit en overige kenmerken van structuur en functie is bij het kleine plukje H1310A en B op het strand van Goeree, maar de optimale omvang van enkele honderden vierkante meters wordt voor beide habitattypen al bereikt (oppervlakte is 0,14 ha en 0,28 ha respectievelijk).

Binnen H1310A komen vegetatieloze delen voor. Bovendien zijn er een aantal locaties waar meerjarige soorten voorkomen. Deze behoren niet tot de typische soorten aangezien het habitatype wordt gekarakteriseerd door éénjarige pioniersvegetatie en de aanwezigheid van deze meerjarige soorten wijst op een slechte structuur en functie. Wel komen alle typische soorten binnen het habitatype voor en lijkt de abiotische kwaliteit op



orde. Daarom is de kwaliteit van H1310A op de Slikken van Voorne beoordeeld als matig (Tabel 5.9).

Tabel 5.9. De kwaliteit van habitattype H1310A en H1310B in de Voordelta ten tijde van T0 en T2. De kwaliteit wordt aangeduid als gunstig (groen), matig (oranje), ongunstig (rood) of onbekend (grijs). Aangezien H1310B niet gekarteerd is in T0 is er geen kwaliteitsbeoordeling voor die periode.

Habitattype	T0	T2
H1310A – Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	matig	matig
H1310B – Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)		ongunstig

De zilte pionierbegroeiingen die worden gekarakteriseerd door zeevetmuur (H1310B) waren in T0 nog afwezig, maar zijn in T1 en T2 wel gekarteerd. In T1 is 0,05 ha van dit subtype gevonden in de Voordelta en in T2 is het verder toegenomen tot 0,28 ha (Tabel 5.8). In T1 werd H1310B gekarteerd aan de voet van de Brielse Gatdam op de Slikken van Voorne, waarna het in T2 op die locatie weer verdwenen is en was ontwikkeld op de stranden van Goeree (Figuur 5.20). De aanwezigheid van dit subtype is te laag om op de kaarten waargenomen te worden, aangezien het habitattype binnen geen enkele gridcel een percentueel oppervlakte van meer dan 5% behaalt.

In de vegetatiekartering van 2016 (Van der Goes 2016) zijn geen kenmerkende vegetaties van dit habitattype aangetroffen. Op basis van NDFF-gegevens is hiervan alleen Fraai duizendguldenkruid en in mindere mate Hertshoornweegbree (vooral net buiten de H1310B-kartering) veelvuldig waargenomen in de beheerplanperiode (Brekelmans *et al.* 2023). De abiotische kwaliteit van het habitattype is door zijn geringe areaal moeilijk te beoordelen. Naar waarschijnlijkheid wordt aan de meeste abiotische randvoorwaarden voldaan. H1310B komt onder matig brakke (optimaal) tot sterk brakke of zelfs zoute omstandigheden (suboptimaal) voor (Prins *et al.* 2020). Bovendien kan er vanuit worden gegaan dat het habitattype incidenteel wordt overstroomd (van der Zee *et al.* 2018), waardoor het habitattype zijn zilte karakter behoudt.

Ten aanzien van de overige kenmerken van een goede structuur en functie is er geen sprake van samenhang met voorkomende duinen op de Slikken van Voorne (Arcadis *et al.* 2022). Wel kwam het habitattype in de T2-kartering met een minimale functionele omvang van honderden vierkante meters voor. Er is wel sprake van samenhang met de duinen van Natura 2000-gebied Duinen van Goeree & Kwade Hoek.

Samenvattend, er zijn geen kenmerkende vegetatietypes aangetroffen en maar enkele typische soorten, waarvan onduidelijk is of die binnen het habitattype voorkomen. De abiotische kwaliteit is lastig te beoordelen, maar lijkt voldoende te zijn. Daarnaast wordt er niet voldaan aan de landschappelijke samenhang van H1310B met duinen, maar wel door recente ontwikkelingen in de Duinen van Goeree & Kwade Hoek. Daarom is de kwaliteit van H1310B beoordeeld als ongunstig ondanks de samenhang met de Duinen van Goeree & Kwade Hoek (Tabel 5.9).



5.4.2 Ecologische randvoorwaarden

Zilte pioniersbegroeiingen zijn dynamische systemen die dagelijks (H1310A) of slechts incidenteel overstromen (H1310B). Door deze dagelijkse overstroming is H1310A een voedselrijker en zouter systeem dan H1310B (Figuur 5.21 & Figuur 5.22). Op deze dagelijks met zeewater overstroemde of langdurig natte plekken is er ook vaak sprake van een slechte doorluchtig van de bodem die ontstaat door de vorming van ijzersulfiden en te herkennen is aan de zwarte kleur van de bodem.

Het abiotische milieu van H1310B wordt gekenmerkt door een zandig, relatief voedselarm substraat met een wisselend zoutgehalte en sterk fluctuerend vochtgehalte (Figuur 5.22). Vanaf het voorjaar treedt verdroging op, waarbij zouthoudend bodemvocht (door capillaire werking) naar de oppervlakte wordt gezogen (LNV 2008b).

Voor een optimale functionaliteit van zilte pionierbegroeiingen met zeekraal komen zij voor in samenhang met andere (aangrenzende) en ecologisch gerelateerde habitattypes. Het subtype met Zeevetmuur heeft op landschapsschaal een samenhang met duinen (LNV 2008b). Aan de sublitorale zijde grenzen zilte pionierbegroeiingen met zeekraal aan slik- en zandplaten (H1140), estuaria (H1130), of grote baaien (H1160).

Wanneer de pioniervegetatie verder ontwikkelt ontstaan aan de landzijde schorren en zilte graslanden (H1330). Ter indicatie van het pioniersstadium van H1310A is een bedekking van meerjarige soorten met minder dan 10% vereist. De optimaal functionerende omvang van zowel H1310A als H1310B, is vanaf enkele honderden vierkante meters (LNV 2008h).

Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur		
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droog-vallend water	's winters inonderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog	droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout				
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk			
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet					

Figuur 5.21. Abiotische randvoorwaarden voor H1310A - Zilte pionierbegroeiingen van zeekraal. Afgeleid van H1310 Profieldocument (LNV 2008h).

Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur		
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droog-vallend water	's winters inonderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog	droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak	zout			
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk			
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet					

Figuur 5.22. Abiotische randvoorwaarden voor H1310B - Zilte pionierbegroeiingen van zeevetmuur. Afgeleid van H1310 Profieldocument (LNV 2008h).



5.4.3 Huidige doelbereik

Voor zowel H1310A als H1310B geldt een behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. Ten opzichte van T0 is H1310A toegenomen met 14,4 ha (+307%) tot 21,3 ha. Sinds T0 is er 0,28 ha H1310b ontwikkeld op de Slikken van Flakkee, waar het eerst afwezig was. Hierdoor is er doelbereik voor zowel H1310A als H1310B voor oppervlakte (Tabel 5.10).

Ondanks dat de kwaliteit van H1310A in T2 matig is, lijkt de kwaliteit sinds T0 wel behouden, waardoor er doelbereik is. Aangezien H1310B in T0 niet aanwezig was, is er ondanks een matige kwaliteit in T2 toch doelbereik (Tabel 5.10).

Tabel 5.10 *Het doelbereik van H1310A en H1310B in de Voordelta ten aanzien van de instandhoudingsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. De geformuleerde instandhoudingstellingen zijn behoud van areaal of kwaliteit (=), uitbreiding van areaal (>) of verbetering van de kwaliteit (>). Het doelbereik is gehaald (groen), niet gehaald (rood) of onbekend (grijs).*

Habitattype	Doel Oppervlakte	Doel Kwaliteit	Doelbereik Oppervlak	Doelbereik Kwaliteit
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	=	=	gunstig	gunstig
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	=	=	gunstig	gunstig

5.4.4 Knelpunten en kansen

Morfologische veranderingen

In de bouwsteen van H1310 wordt erosie als belangrijks knelpunt voor subtype A gegeven, waardoor er een klif ontstaat vanaf een lage schor of kwelder. Bij het ontbreken van een geleidelijke overgang van slik- en zandplaten (H1140) naar schorren en kwelders (H1330), ontbreken mede de omstandigheden voor zilte pionierbegroeiingen om te ontwikkelen (Janssen 2024b). Dit lijkt bij de Slikken van Voorne niet aan de orde en is daarom geen knelpunt, er is een natuurlijk verloop van slik- en zandplaten, via zilte pionierbegroeiingen, naar schorren en kwelders aanwezig.

Successie

Successie lijkt op de Slikken van Voorne voor zowel H1310A als H1310B wel een knelpunt. Successie hoort bij het natuurlijke karakter van een intergetijdengebied. Wanneer slik- en zandplaten voldoende opslibben, zou dat moeten leiden tot voldoende groeimogelijkheden voor zilte pionierbegroeiingen, die na verloop van tijd weer doorontwikkelen tot schor en kwelder. Bij natuurlijke ontwikkeling van de Slikken van Voorne is het mogelijk dat het geringe areaal van H1310B in het gedrang komt door “coastal squeeze”: er is geen mogelijkheid voor H1310B om verder landinwaarts tot ontwikkeling te komen, omdat het habitattype nu al aan de voet van de Brielse Gatdam voorkomt en daardoor ruimtelijk gefixeerd is.



Klimaatverandering

Voor toekomstige ontwikkeling is de verwachte zeespiegelstijging in combinatie met natuurlijke erosie een mogelijk probleem. Het sediment dat op de platen tijdens hoog water wordt afgezet, wordt slechts in geringe mate vastgelegd door de pioniersvegetatie. Daarom is compensatie van zeespiegelstijging door klimaatverandering in deze pionierszone afhankelijk van de hoogteontwikkeling van de aangrenzende slib- en zandplaten.

5.4.5 **Oplossingsrichtingen**

Voor het knelpunt successie kan gedacht worden aan een oplossingsrichting die gericht is op het verminderen van de successie. Het is belangrijk om de successie van H1310A naar lage schor of kwelder, en van H1310B naar dichtere vegetatie te beperken wanneer deze te snel verloopt en leidt tot een afname van het areaal. Dit kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden met de introductie van grazers. H1310 kan tenslotte ook voorkomen in lagere delen van de hoger gelegen schor of kwelder waar zout water stagneert en er een hoge graasdruk is (LNV 2008b).

Anderzijds kunnen zilte pionierbegroeiingen tot ontwikkeling komen door een verbetering van de omstandigheden als gevolg van de heersende natuurlijke dynamiek. Zo is bijvoorbeeld een klein areaal H1310A spontaan ontwikkeld op de stranden van Goeree. Als de omstandigheden van het groene strand verder verbeteren kunnen hier grote arealen van H1310A voorkomen. Potentieel kan dan ook H1310B er zich verder ontwikkelen, waar het bovendien in samenhang kan voorkomen met duinen, een karakter van een goede structuur en functie voor het subtype (LNV 2008b). Op de Slikken van Voorne is deze landschappelijke samenhang niet te realiseren aangezien H1310B nu al voorkomt aan de voet van de Brielse Gatdam (Arcadis *et al.* 2022). Actief ingrijpen op de stranden van Goeree is niet wenselijk, omdat de heersende natuurlijke dynamiek het gebied juist zo waardevol maakt.

5.4.6 **Toekomstig, potentieel doelbereik**

Sinds T0 is het areaal H1310 toegenomen op de Slikken van Voorne en is er een kleine oppervlakte ontwikkeld op de stranden van Goeree dat onderdeel is van Natura 2000-gebied Duinen van Goeree & Kwade Hoek. Verdere verzanding van de Slikken van Voorne kan leiden tot een verdere toename van geschikt areaal waar H1310A en H1310B kan ontwikkelen. Dit kan ook zorgen voor een toename van het aantal typische soorten van H1310B op de Slikken van Voorne (Arcadis *et al.* 2022). Wanneer op de stranden van Goeree de omstandigheden voor ontwikkeling van zilte pionierbegroeiingen verbeteren, zal het areaal in de Voordelta verder kunnen toenemen. Bovendien bestaat hier de mogelijkheid voor een betere kwaliteit van H1310B door de samenhang met duinen.

De zeespiegelstijging kan ertoe leiden dat de Slikken van Voorne geleidelijk steeds meer onder water komen te staan, waardoor groeimogelijkheden voor zilte pionierbegroeiingen verdwijnen. Het is echter onduidelijk of sedimentatieprocessen de stijgende zeespiegel kunnen bijhouden en op die manier de negatieve gevolgen van klimaatverandering tegen te gaan.



Door de huidige toename van het areaal van H1310A en H1310B en een behoud van kwaliteit sinds T0, is het de verwachting dat er ook doelbereik is in 2050 ten aanzien van de instandhoudingsdoelstellingen.

5.4.7 Kennisleemten

Karteringen

Er bestaat nog veel onduidelijkheid over de kwaliteit van de gekarteerde habitattypes. Binnen de karteringen die zijn uitgevoerd in het kader van Natura 2000 zijn alleen de aanwezigheid van vegetatietypen beschikbaar zonder een kwaliteitsaanduiding. Via alternatieve bronnen wordt het voorkomen van typische soorten bekeken, maar hierdoor kan alleen bevestigd worden of een habitatype en typische soort in hetzelfde deelgebied voorkomen, maar niet of de typische soort daadwerkelijk voorkomt in het gebied dat is gekarteerd als H1310.

Klimaatverandering

Daarnaast is klimaatverandering een belangrijke autonome ontwikkeling die al enige decennia gaande is. De verwachting is dat klimaatverandering het komende decennium zal voortduren en dat de opwarming die daarvan het gevolg is binnen de Voordelta grootschalige gevolgen zal hebben op het ecosysteem en daarmee op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Hoe deze opwarming exact doorwerkt in de terrestrische en aquatische ecosystemen en wat de gevolgen zullen zijn voor het doelbereik in 2050 is zonder verder onderzoek onduidelijk.



5.5 Habitattype H1320 – Schorren met slijkgrasvelden

“Dit habitattype betreft pionierbegroeiingen waarin slijkgrassoorten domineren op periodiek met zout water overspoelde slikken. Meestal vormt het slijkgras open structuren van grote pollen. De begroeiingen kunnen echter ook aaneengesloten vegetaties vormen. Slijkgrasvelden komen van nature voor op zilte wadvlakten en in slibrijke kommen en prielen van kwelders. Op veel plaatsen komt het type daarom voor in combinatie met onder andere habitattype Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) (H1310A).

Net als in enkele andere West-Europese landen is in Nederland de oorspronkelijk kenmerkende, inheemse soort Klein slijkgras (*Spartina maritima*) vrijwel verdwenen. De soort kwam vroeger voor in het zuidwestelijke kustgebied maar is daar (nagenoeg) verdwenen als gevolg van areaalverlies (samenhangend met de uitvoering van de Deltawerken) en verdringing door Engels slijkgras (*Spartina anglica*) dat in het verleden aangeplant werd als slibbinder. Omdat de vegetatie nu (nagenoeg) geheel bestaat uit een ingeburgerde slijkgrassoort, komt het habitattype in ons land (nagenoeg) alleen nog voor in matige vorm. In deze vorm komt het type nu ook voor in het Waddengebied en in een bredere zone in het intergetijdengebied van de Delta; daarnaast komt het soms voor langs zoute afgesloten zeearmen en in sloten met zoute kwel.”

Bron: H1320 – Schorren met slijkgrasvelden Profieldocument (LNV 2008) | Bron: H1320

Een goede kwaliteit van het habitattype H1320 wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van klein slijkgras, de enige typische soort van dit habitattype (LNV 2008). Echter, klein slijkgras is in de loop van de 20^{ste} eeuw vrijwel geheel vervangen door Engels slijkgras. Engels slijkgras is een in Engeland ontstaande bastaard van klein slijkgras en het Noord-Amerikaanse *Spartina alterniflora* (Amerikaans slijkgras). Om sedimentatie te bevorderen is deze soort op grote schaal aangeplant in de Delta en het Waddengebied en heeft zich hier uitgebreid ten koste van klein slijkgras, en soorten van andere habitattypes. Engels slijkgras is een snelle groeier, die vegetaties van klein slijkgras, klein zee gras, langharig zeekraal en lage delen van gewoon kweldergras heeft verdrongen (Weeda *et al.* 1999). Daarbij groeit klein slijkgras op zanderig en slibrijk substraat, maar Engels slijkgras groeit minder goed op zanderig substraat. Met de monotone begroeiing met Engels slijkgras is de ecologische diversiteit van slikken afgenomen, en hebben de slikken en schorren een ander karakter gekregen (Weeda *et al.* 1999). Als gevolg van deze verdringing komt in Nederland H1320 alleen nog de matige vorm met Engels slijkgras voor (LNV 2008). Als gevolg van deze verdringing komt in Nederland H1320 alleen nog de matige vorm met Engels slijkgras voor (LNV 2008).

Op slik- en zandplaten kan slijkgras zich vestigen tussen de gemiddelde hoogwaterlijn en ca. 1 m daaronder, waar het voorkomt in de vorm van verspreide pollen op de overgang van kaal slik en begroeide schor of kwelder. Ongeveer op dezelfde hoogte kan zeekraal zich vestigen. Naast zeekraal kan Engels slijkgras een gesloten vegetatie vormen en zo de eerste vorming van krekens en vestiging van het meerjarige Gewoon kweldergras mogelijk maken (Smits *et al.* 2014).

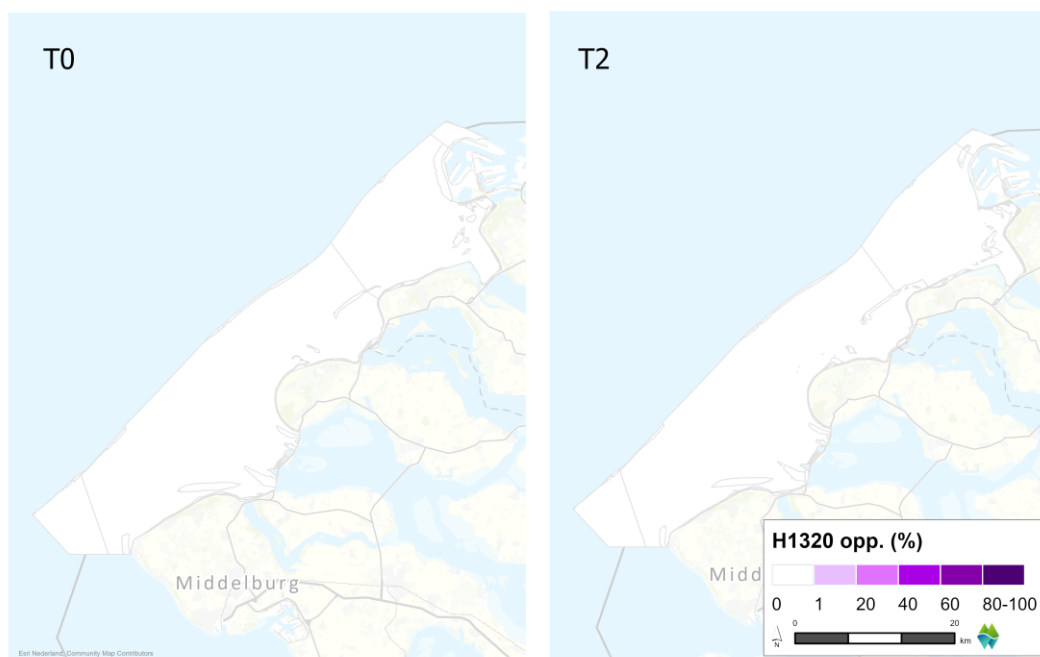


5.5.1 Beschrijving in ruimte en tijd

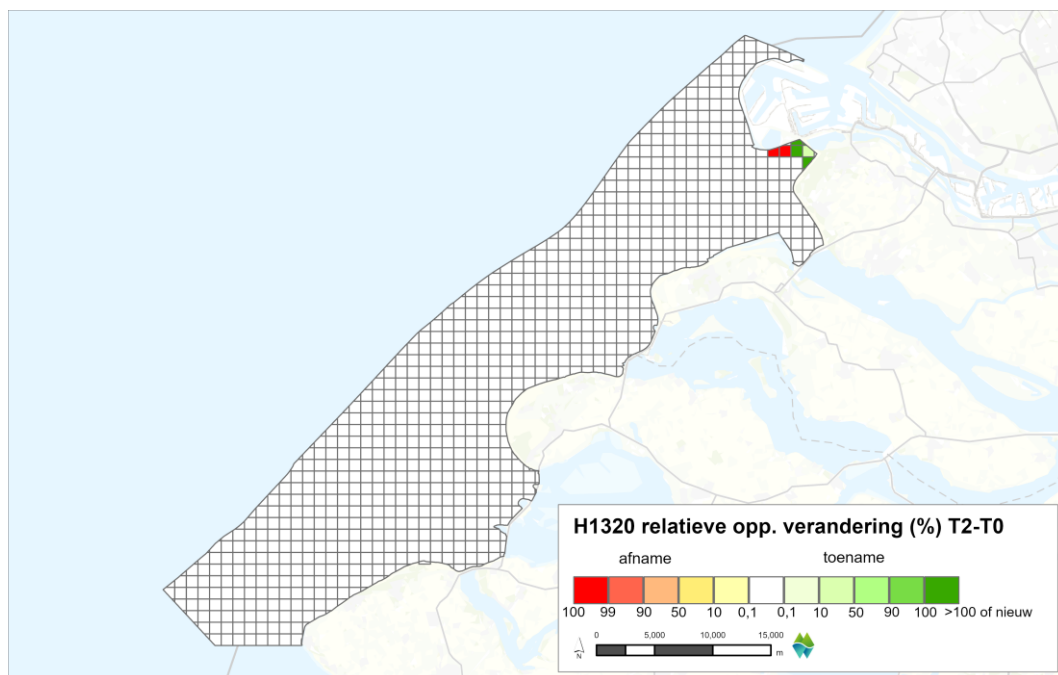
In de Voordelta komen slijkgrasvelden alleen voor bij de Slikken van Voorne en de oppervlakte is sinds het ontwerp van het Natura 2000-gebied licht toegenomen. In T0 was de totaal gekarteerde oppervlakte van H1320 1,4 ha. In T1 was de totaal gekarteerde oppervlakte 2,4 ha waarna het in de T2 is afgenomen tot 1,8 ha (Tabel 5.11). Vergeleken met T0 is er een toename van 0,4 ha. Figuur 5.23 & Figuur 5.24 geven een illustratie waar H1320 is toegenomen in de Voordelta bij de T2 karteringen. Op basis van deze karteringen heeft er een verplaatsing plaatsgevonden binnen de Slikken van Voorne (van de zuidoosthoek naar de noordoosthoek).

Tabel 5.11. Het oppervlak van habitattype H1320 in de Voordelta op T0, T1 en T2 met het absolute en relatieve verschil in oppervlakte tussen T0 en T2.

	T0	T1	T2	Absoluut verschil (T2-T0)	Relatief verschil (T2-T0)
H1320 – Schorren en slijkgrasvelden	1,4 ha	2,4 ha	1,8 ha	+0,4 ha	+24,8%



Figuur 5.23. Het areaal van H1320 zoals gekarteerd in T0 en T2. Het voorkomen van een habitattype is pas zichtbaar wanneer er minimaal een oppervlakte van 5% binnen de gridcel (1 km²) wordt behaald, waarna het in stappen van 5% wordt bepaald.



Figuur 5.24. *De relatieve toe- en afname van H1320 in T2 in vergelijking met T0 binnen een enkele grid cel. Wanneer H1320 is verdwenen wordt dit weergegeven als een afname van 100%, waar H1320 nieuw is gevonden in T2 in vergelijking met T0 is dit weergegeven als een toename van 100%. Alle relatieve toenames die hoger zijn dan 100% zijn gegroepeerd in deze categorie. Het figuur projecteert slechts relatieve toe- en afnames en zegt niks over absolute toe- en afnames. Hiervoor moet deze figuur samen worden bekeken met Figuur 5.23 en de habitatypekaart in bijlage II.*

De kwaliteit van schorren en slijkgrasvelden is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d). De kwaliteit van schorren en slijkgrasvelden is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d).

Zoals eerder beschreven is klein slijkgras vrijwel geheel verdwenen uit Nederland, waardoor de enige typische soort niet binnen het habitatype voorkomt. De verspreiding van de matige vorm van het habitatype is in Nederland echter sterk toegenomen, door aanplant en uitbreiding van de associatie met de exoot Engels slijkgras (LNV 2008I). Omdat het toekomstperspectief voor vestiging van klein slijkgras zeer ongunstig is, wordt aangenomen dat dit habitatype alleen in een matige vorm behouden kan blijven met een begroeiing van Engels slijkgras (LNV 2008I). Omdat het toekomstperspectief voor vestiging van klein slijkgras zeer ongunstig is, wordt aangenomen dat dit habitatype alleen in een matige vorm behouden kan blijven met een begroeiing van Engels slijkgras (LNV 2008I).

In de Voordelta wordt op de Slikken van Voorne naar verwachting voldaan aan de abiotische kwaliteit (zie §5.6.2) (Prins *et al.* 2020). Tevens wordt er voldaan aan de overige kenmerken van een goede structuur en functie (zie §5.6.2). Zo komt het habitatype voor



in samenhang met enerzijds H1310A en H1330, en anderzijds H1140B en voldoet het areaal aan de optimale functionele omvang (Brekelmans *et al.* 2023).

Samenvattend, de typische soort van H1320 komt niet voor in de Voordelta, waardoor het habitattype alleen in de matige vorm voorkomt (associatie met Engels slijkgras). Hierdoor wordt de kwaliteit beoordeeld als matig (Tabel 5.12). De abiotische kwaliteit en overige kenmerken van een goede structuur en functie zijn naar alle waarschijnlijkheid wel goed.

Tabel 5.12. De kwaliteit van habitattype H1320 in de Voordelta ten tijde van T0 en T2. De kwaliteit wordt aangeduid als gunstig (groen), matig (oranje), ongunstig (rood) of onbekend (grijs).

	T0	T2
H1320 – Schorren met slijkgrasvelden	matig	matig

5.5.2 Ecologische randvoorwaarden

Om het voorkomen van het habitattype H1320 met goede kwaliteit te garanderen, zijn er een aantal ecologische randvoorwaarden opgesteld waaraan moet worden gedaan. Hierbij is dagelijkse overstroming met zoutwater essentieel voor de natuurlijke ontwikkeling en instandhouding van de slijkgrasvelden. Met de dagelijkse overstroming en het hierbij afzetten van nutriëntenrijk sediment, is het substraat van slijkgrasvelden zeer voedselrijk en sterk brak tot zout (LNV 2008I). Met de dagelijkse overstroming en het hierbij afzetten van nutriëntenrijk sediment, is het substraat van slijkgrasvelden zeer voedselrijk en sterk brak tot zout (LNV 2008I).

Daarnaast zijn overige kenmerken van een goede structuur en functie van dit habitattype (LNV 2008d):

- Op landschapsschaal bij voorkeur voorkomend in samenhang met enerzijds zilte pioniersbegroeiing (H1310A, zeekraal) en schorren en zilte graslanden (H1330), en anderzijds met slik- en zandplaten (getijdengebied, H1140A) of estuaria (H1130).
- Optimale functionele omvang: vanaf honderden m².

H1320 Slijkgrasvelden								
Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droog-vallend water	's winters inonderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout		
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk	
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet			

Figuur 5.25. Abiotische randvoorwaarden van habitattype H1320 – Schorren met slijkgrasvelden. Afgeleid uit H1320 Profielfdocument (LNV 2008I). Afgeleid uit H1320 Profielfdocument (LNV 2008I).



5.5.3 Huidige doelbereik

Het doelbereik van H1320 is te vinden in Tabel 5.13. Voor H1320 geldt een behoudsdoelstelling ten aanzien van areaal en kwaliteit. Ten opzichte van T0 is het habitatype met 0,4 ha (24,8%) toegenomen in T2, waardoor er doelbereik is ten aanzien van oppervlakte. Hoewel in gedegradeerde vorm, wordt aan kenmerken van goede structuur en functie voldaan op de Slikken van Voorne, en lijkt de kwaliteit in ieder geval behouden (Brekelmans *et al.* 2023).

Tabel 5.13. Het doelbereik van H1320 in de Voordelta ten aanzien van de instandhoudingsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. De geformuleerde instandhoudingstellingen zijn behoud van areaal of kwaliteit (=), uitbreiding van areaal (>) of verbetering van de kwaliteit (>). Het doelbereik is gehaald (groen), niet gehaald (rood) of onbekend (grijs).

Habitatype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	Doelbereik oppervlakte	Doelbereik kwaliteit
H1320 – Schorren met slijkgrasvelden	=	=	gehaald	gehaald

5.5.4 Knelpunten en kansen

De kwaliteit van dit habitatype is matig door de afwezigheid van klein slijkgras. In matige kwaliteit is de verspreiding van het habitatype echter licht toegenomen, door uitbreiding van de exoot Engels slijkgras (LNV 2008I). De kwaliteit van dit habitatype is matig, door de afwezigheid van klein slijkgras. In matige kwaliteit is de verspreiding van het habitatype echter licht toegenomen, door uitbreiding van de exoot Engels slijkgras (LNV 2008I).

5.5.5 Oplossingsrichtingen

Aangezien het doelbereik gehaald is voor schorren met slijkgrasvelden ten aanzien van kwaliteit en oppervlakte (in de voorafgaande beheerplanperiode) zal er hier niet diepgaand ingegaan worden op oplossingsrichtingen.

Een positieve ontwikkeling voor het type is dat recentelijk kleine populaties van klein slijkgras zijn ontdekt in het Krammer-Volkerak, op de schorren van de Oosterschelde, in de Grevelingen en op de zuidpunt van Texel (Janssen 2022b). Met name in de Oosterschelde bestaat de kans op meer vindplaatsen dan nu bekend zijn. Het herstel en terugkeer van klein slijkgras is positief voor de soort en de structurele variatie van het habitatype (Janssen 2022b). Actieve maatregelen voor aanplanting en herstel van klein slijkgras in de Voordelta zouden op de Slikken van Voorne gericht moeten zijn. Echter, aangezien het potentieel areaal H1320 in de Voordelta zeer gering is, is het efficiënter om voor deze maatregel te focussen op gebieden met grotere arealen aan slijkgras, waar klein slijkgras spontaan aan het terugkeren is (Wad en Delta).



5.5.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het is de verwachting dat de instandhoudingsdoelstellingen voor H1320 in de Voordelta in 2050 worden gehaald. Het areaal van het habitatype is lichtelijk toegenomen op de Slikken van Voorne ten opzichte van de T0 kartering. Door het beperkte aantal geschikte locaties is een sterke uitbreiding van H1320 niet te verwachten. Wanneer zandige locaties op de Slikken van Voorne behouden blijven, is het zeer waarschijnlijk dat dit habitatype aanwezig blijft. Het halen van de vereiste oppervlakte voor een gunstige staat van instandhouding voor de Voordelta (1,9 ha) is aannemelijk in 2050.

Omdat het toekomstperspectief voor vestiging van klein slijkgras ongunstig is, wordt aangenomen dat dit habitatype alleen in een matige vorm behouden kan blijven met een begroeiing van Engels slijkgras

5.5.7 Kennisleemten

Klimaatverandering

Door opwarming van het klimaat en hiermee gepaarde mildere winters wordt het klimaat geschikter voor klein slijkgras en zou er in Nederland uitbreiding mogelijk zijn van deze typische soort. Opwarming is mogelijk ook een verklaring voor de uitbreiding van klein slijkgras in noordelijke richting vanuit Frankrijk, een trend die zich mogelijk verder kan doorzetten. Hierdoor vormt temperatuur niet een direct probleem voor de kwaliteit van dit habitatype (Janssen 2022b), eerder een verbeteringsmogelijkheid.

Morfologische veranderingen

Voor toekomstige ontwikkeling is de verwachte zeespiegelstijging in combinatie met natuurlijke erosie een mogelijk probleem. Het sediment dat op de platen tijdens hoog water wordt afgezet, wordt slechts in geringe mate vastgelegd door de pioniersvegetatie. Daarom is compensatie van zeespiegelstijging door klimaatverandering en/of bodemdaling in deze pionierszone afhankelijk van de hoogteontwikkeling van de aangrenzende slib- en zandplaten. Stijging van de zeespiegel kan echter erosie van kwelders veroorzaken en afname van oppervlakte (Janssen 2022b), omdat huidige begroeide delen permanent onder water komen te staan. De natuurlijke ontwikkeling van de Slikken van Voorne wordt belemmerd door “coastal squeeze”: het habitatype komt nu voor aan de voet van de Brielse Gatdam en er is geen mogelijkheid voor slikken en schorren om verder landinwaarts tot ontwikkeling te komen, waardoor het nu ruimtelijk gefixeerd is.



5.6 Habitattype H1330A – Schorren en zilte graslanden (buitendijks)

“In Nederland betreft dit habitattype schorren of kwelders en andere zilte graslanden in het kustgebied. Het begrip kustgebied moet hier breed worden opgevat: het habitattype komt voor in zowel buitendijkse als binnendijkse gebieden (wat tot uitdrukking komt in het onderscheiden van subtypen). Ook het begrip 'grasland' dekt de lading slechts ten dele: een deel van de begroeiingen bestaat uit russen en biezten, kruiden (zoals Lamsoor of Zeealsem) en - in brakke zones - Riet.

Voor de biodiversiteit zijn meerdere aspecten van belang. De verschillende plantengemeenschappen en (dier)soorten reageren op een bepaalde hoogteligging, de daaraan (deels) gerelateerde vochtuithouding, de grondsoort (van zandig tot kleiig), zoutgehalte (brak tot zout), leeftijd (successiestadium) en mate van begrazing. Het is dan ook gewenst allerlei vormen en successiestadia te behouden, wat onder andere noodzakelijk is voor het behoud van het grote aantal typische soorten (maar ook voor veel soorten die daarvoor niet geselecteerd zijn, bijvoorbeeld de talrijke ongewervelde diersoorten die sterk afhankelijk zijn van met name de lage en jonge kwelders).”

Bron: H1330 – Schorren en zilte graslanden Profieldocument (LNV 2008g).

Er worden voor habitattype H1330 twee subtypen onderscheiden. Aan elk subtype wordt een eigen standplaats en levensgemeenschap toegeschreven. Alleen subtype H1330A (buitendijks) is aangewezen voor de Voordelta. De relatieve bijdrage van de Voordelta voor dit subtype op nationaal niveau is klein (Ontwerpbesluit Voordelta).

H1330_A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)

Dit subtype betreft de buitendijkse vorm van het habitattype. Het omvat de als gevolg van het getij (meer of minder frequent) overstroomde graslanden van het Getijdengebied (eiland- en vastelandskwelders) en van de Duinen (in sluffers, washovers, achterduinse strandvlakten en groene stranden). Deze begroeiingen worden door het zeewater overstroomd vanuit de (tot soms ver in de kwelders doordringende) getijdenkreken.”

Bron: H1330 – Schorren en zilte graslanden Profieldocument (LNV 2008g).

Schorren en zilte graslanden ontwikkelen zich uit zilte pionierbegroeiingen (H1310) en vormen daarmee het volgende successiestadium. Een goede kwaliteit van het habitattype H1330 wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een variatie aan plantengemeenschappen, die elk aangepast zijn aan de variatie aan micro-habitats aanwezig binnen dit habitattype (beïnvloed door hoogteligging, grondsoort, zoutgehalte, begrazing en successiestadium). Kenmerkende vegetatietypes zijn verschillende grassoorten, russen en biezten, kruiden en riet. In mozaïek met zelfstandige en mozaïekvegetaties van H1330 is een vegetatie-loze ondergrond ook onderdeel van het habitattype, maar indiceert een matige kwaliteit. Bij verdergaande verzanding zal een deel van het oppervlak van het habitattype kunnen overgaan in ruigtes en struweel (LNV 2008g).



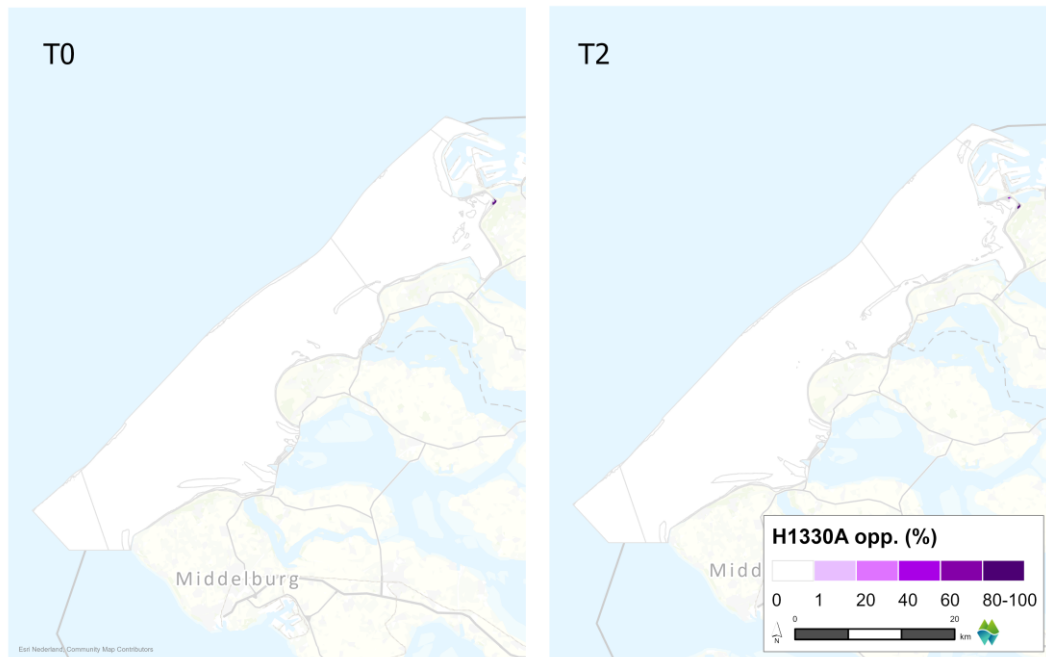
Er zijn 28 typische soorten voor dit habitatype aangewezen, waaronder de vogelsoorten bergeend, kluut en tureluur. Ook de haas is een typische soort van H1330 – deze zorgt voor de essentiële begrazing in het gebied. De verscheidenheid aan micro-habitats, plangemeenschappen en successiestadia maakt dat veel typische soorten kunnen voorkomen binnen het habitatype (Wijsman *et al.* 2022). Voor de volledige lijst van typische soorten, zie het Profieldocument voor H1330 (LNV 2008g).

De landelijke staat van instandhouding van schorren en zilte graslanden is richting de EU gerapporteerd als matig ongunstig. Alleen verspreiding wordt als gunstig beoordeeld en oppervlakte, structuur & functie en toekomstperspectief krijgen een matig ongunstige beoordeling (Janssen 2024c).

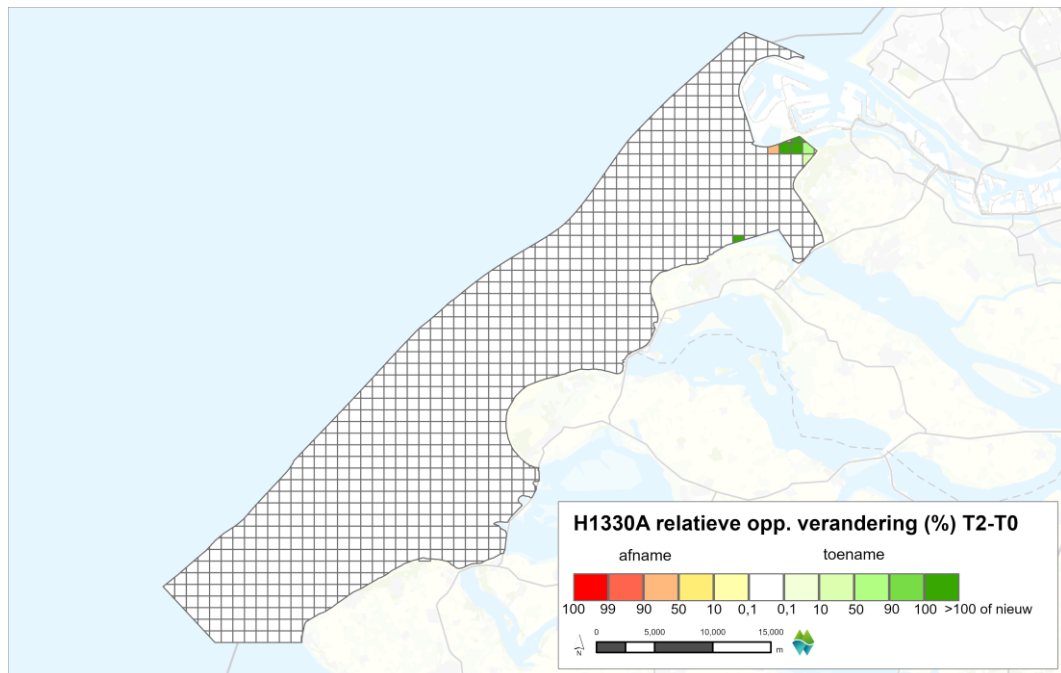
5.6.1 **Beschrijving in ruimte en tijd**

Door landaanwinningswerken, natuurlijke aanwas en vooral de aanplant van de slibbinder Engels slijkgras bereikte het areaal schorren in Zuidwest-Nederland in de loop van de twintigste eeuw een maximumoppervlak van ruim 9.000 ha, maar door de bouw van de Deltawerken en inpoldering is dit afgenomen tot ongeveer 3.000 ha (waarvan zo'n 75% in de Westerschelde) (LNV 2008g).

In de Voordelta komen schorren en zilte graslanden alleen voor bij de Slikken van Voorne (Figuur 5.26) en is sinds het ontwerp van het Nature 2000-gebied hier sterk toegenomen. In T0 was de totaal gekarteerde oppervlakte van H1330A 25,5 ha, waarna het in de T1 zeer licht is uitgebreid naar 25,8 ha en in T2 toenam tot 41,0 ha (Tabel 5.14. & Figuur 5.27 geeft een illustratie waar H1330A is toegenomen in de Voordelta. Er zijn enkele tientallen hectare van type H1330A ontwikkeld in het aangrenzende Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek (Janssen 2024c). De toename van H1330A ging met name ten koste van zilte pionierbegroeiingen van zeekraal (H1310A) als gevolg van successie. Netto is er een toename in het areaal van schorren en zilte graslanden binnen de Voordelta.



Figuur 5.26. Het areaal van H1330A zoals gekarteerd in T0 en T2. Het voorkomen van een habitatype is pas zichtbaar wanneer er minimaal een oppervlakte van 5% binnen de gridcel (1 km²) wordt behaald, waarna het in stappen van 5% wordt bepaald.



Figuur 5.27 De relatieve toe- en afname van H1330A in T2 in vergelijking met T0 binnen een enkele grid cel. Wanneer H1330A is verdwenen wordt dit weergegeven als een afname van 100%, waar H1330A nieuw is gevonden in T2 in vergelijking met T0 is dit weergegeven als een toename van 100%. Alle relatieve toenames die hoger zijn dan 100% zijn gegroepeerd in deze categorie. Het figuur projecteert slechts relatieve toe- en afnames en zegt niks over absolute toe- en afnames. Hiervoor moet dit figuur samen worden bekeken met Figuur 5.26 en de habitatypekaart in bijlage II.



Tabel 5.14. Het oppervlak van habitattype H1330A in de Voordelta op T0, T1 en T2 met het absolute en relatieve verschil in oppervlakte tussen T0 en T2.

	T0	T1	T2	Absoluut verschil (T2-T0)	Relatief verschil (T2-T0)
H1330A – Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	25,5 ha	25,8 ha	41,0 ha	+15,4 ha	+60,5 %

De kwaliteit van schorren en zilte graslanden is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d). De kwaliteit van schorren en zilte graslanden is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d).

Binnen het habitattype in de Voordelta komen de gewenste vegetatietypes rompgemeenschap van Heen, de rompgemeenschap van Fiorin-Gewoon kweldergras, de rompgemeenschap van Zeeaster, de rompgemeenschap van Riet, de associatie van Gewoon kweldergras en associatie van Zilte rus voor over een oppervlakte van ca. 25 ha. Deze plantengemeenschappen indiceren een goede kwaliteit. Binnen het habitattype zijn echter ook ruigtevegetaties gekarteerd die niet kwalificeren, zoals de rompgemeenschappen van Haagwinde-Riet, van Koninginnekruid, en van Heelblaadjes. Op deze locaties heeft het habitattype een slechte kwaliteit (Arcadis *et al.* 2022).

Van de 28 typische soorten die kenmerkend zijn voor schorren en zilte graslanden zijn gesteelde zoutmelde, rode bies en stekende bies niet meer waargenomen in de afgelopen 20 jaar in de Voordelta. Op deze drie soorten na komen er recentelijk nog 19 typische soorten voor, namelijk bergeend, dunstaart, Engels lepelblad, gerande schijnspurrie, gewone zoutmelde, gewoon kweldergras, haas, kluut, kwelderzegge, lamsoor, melkkruid, schorrenzoutgras, tureluur, zeealsem, zeerus, zeeweegbree, zilte rus, zilte schijnspurrie en zulte. Ondanks dat bergeenden, kluten en tureluurs nog steeds binnen H1330 broeden, is het aantal jongen dat wordt grootgebracht summier. Een mogelijk oorzaak is predatie door de vos. Deze zou kunnen profiteren van de ontwikkelingen naar climaxvegetatie, waardoor de vegetatie hoger wordt (Arcadis *et al.* 2022).

Voor de schorren en zilte graslanden op de Slikken van Voorne is het aannemelijk dat deze aan de abiotische randvoorwaarden voldoet, omdat het habitattype onder een brede range aan abiotische omstandigheden kan voorkomen. Echter is er weinig over de abiotiek op de Slikken van Voorne bekend, waardoor de abiotische kwaliteit niet beoordeeld kan worden (Arcadis *et al.* 2022).

Er wordt voldaan aan de vereisten met betrekking tot de zonering op landschapsschaal, waarbij het habitattype op het strand van Voorne ook aansluit op duinhabitattypen. Bovendien voldoet het areaal aan de optimale functionele omvang van tientallen hectares (Arcadis *et al.* 2022). In de VEGWAD-kartering zijn ook binnen H1330A pionierkwelders, lage kwelders, middenkwelders en hoge kwelders onderscheiden. Uit de vegetatiekartering



van Van der Goes *et al.* (2016a; geciteerd in Arcadis *et al.*, 2022) blijkt geen oververtegenwoordiging (>40 %) of ondervertegenwoordiging (<5 %) van een bepaalde kwelderzone of van climaxvegetaties. Wel blijkt uit deze kartering dat het aandeel climaxvegetaties met riet en zeekweek toeneemt. Door de veroudering nemen soortenarme eindstadia toe, waarvan met name die met zeekweek (dat het grootste areaal inneemt) leidt tot een afname in soortenrijkdom. Belangrijke mechanismes in deze successie zijn sedimentatie en de daaraan gelinkte verhoogde nutriënten beschikbaarheid vanuit het afgezette mariene sediment. Door regelmatige overstroming vindt afzetting van sediment op de schor of kwelder plaats, waardoor deze geleidelijk ophooft. Dit proces van ophoging leidt in de tijd tot een opeenvolging van soorten zoals zeekraal (zilte pioniersbegroeiingen (H1310A) naar gewone zoutmelde of gewone zeekweek. Naast opslibbing kan de successie worden gestuurd door een toenemende beschikbaarheid van nutriënten (met name stikstof) uit het afgezette mariene sediment. De hoger opgaande soorten zoals zeekweek en gewone zoutmelde profiteren hiervan, ten koste van laagblijvende soorten zoals lamsoor (OBN). Om de veroudering van schor tegen te gaan worden de Slikken van Voorne periodiek begraasd door een schaapskudde, maar dit leidt vooralsnog niet tot het terugzetten van de successie op de schorren (Arcadis *et al.* 2022).

Doordat er meerdere vegetatietypes binnen H1330A voorkomen die een goede kwaliteit indiceren, 19 van 28 typische soorten binnen het habitatype gevonden zijn en over het algemeen wordt voldaan aan de overige kenmerken van een goede structuur en functie, wordt de kwaliteit beoordeeld als goed (Tabel 5.15) (Brekelmans *et al.* 2023). De abiotische kwaliteit van H1330A in de Voordelta is onbekend (Arcadis *et al.* 2022), maar doordat het habitatype onder een brede range aan abiotische omstandigheden kan voorkomen, wordt aangenomen dat er waarschijnlijk wordt voldaan aan de abiotische vereisten van het habitatype.

Tabel 5.15. *De kwaliteit van habitatype H1330A in de Voordelta ten tijde van T0 en T2. De kwaliteit wordt aangeduid als gunstig (groen), matig (oranje), ongunstig (rood) of onbekend (grijs).*

	T0	T2
H1330A – Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	gunstig	gunstig

5.6.2 Ecologische randvoorwaarden

Om het voorkomen van het habitatype H1330A met goede kwaliteit te garanderen, zijn er een aantal ecologische randvoorwaarden waaraan moet worden voldaan (Figuur 5.28). Hierbij is overstroming met zout (tot brak) water vanuit aangrenzende habitattypen (H1110, H1130, H1140 of H1160) binnen de Voordelta essentieel voor de ontwikkeling en instandhouding van het zilte karakter van schorren en zilte graslanden. Schorren overstroomd dagelijks kort, zilte graslanden incidenteel, waardoor de omstandigheden brak tot zout kunnen zijn. Verder kent H1330A een brede range aan abiotische factoren waaronder het voorkomt, gerelateerd aan de verschillende successiestadia en vegetatietypes die voor kunnen komen binnen het habitatype (LNV 2008g). Zo gedijen



schorren en zilte graslanden onder licht voedselrijke tot uiterst voedselrijke, zeer natte tot matige droge en basisch tot neutrale omstandigheden.

Daarnaast gelden er voor schorren en zilte graslanden overige kenmerken die ertoe leiden dat het habitattype optimaal functioneert (LNV 2008g). Zo moet H1330A op landschapsschaal voorkomen met lage schor of kwelder (H1310 en H1320), hoge kwelder en kwelderzoom. Op landschapsschaal zou H1330A ook optimaal functioneren wanneer het aansluit op duinhabitatypen. Het habitattype functioneert optimaal wanneer het voorkomt vanaf tientallen hectares. Ook geldt binnen H1330A dat geen kwelderzone of climaxvegetatie van gewone zoutmelde, zeekweek of riet onder (<5%) of oververtegenwoordigd (>40%) mag zijn. Daarnaast is begrazing essentieel om de structuurvariatie binnen grote kweldergebieden te faciliteren. Begrazing wordt uitgeoefend door de haas (constante soort) en ganzen. Wanneer de vegetatiesuccessie verder vertraagd moet worden kan begrazing door vee nodig zijn.

H1330 A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)									
Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur	
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droogvallend water	's winters inonderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout			
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk		
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet				

Figuur 5.28. Abiotische randvoorwaarden van habitattype H1330A – Schorren en zilte graslanden. Afgeleid van H1330 Profieldocument (LNV 2008g).

5.6.3 Huidige doelbereik

Het doelbereik van H1330A is te vinden in Tabel 5.16. Voor H1330A geldt een behoudsdoelstelling ten aanzien van areaal en kwaliteit. Ten opzichte van T0 is het habitattype met 15,4 ha (60,5%) toegenomen in T2, waardoor er doelbereik is ten aanzien van oppervlakte. Er is tevens doelbereik voor de kwaliteit van H1330A door het voorkomen van meerdere plantengemeenschappen die een goede kwaliteit indiceren, het voorkomen van 19 van de 28 typische soorten en het voldoen aan de overige kenmerken van een goede structuur en functie (Brekelmans *et al.* 2023).

Tabel 5.16. Het doelbereik van H1330A in de Voordelta ten aanzien van de instandhoudingsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. De geformuleerde instandhoudingstellingen zijn behoud van areaal of kwaliteit (=), uitbreiding van areaal (>) of verbetering van de kwaliteit (>). Het doelbereik is gehaald (groen), niet gehaald (rood) of onbekend (grijs).

Habitattype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	Doelbereik oppervlakte	Doelbereik kwaliteit
H1330A – Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	=	=	gehaald	gehaald



5.6.4 Knelpunten en kansen

Successie

Het belangrijkste knelpunt voor H1330A is een toenemende ontwikkeling van climaxvegetatie, waardoor de schor op de Slikken van Voorne veroudert en de soortenrijkdom afneemt (van der Goes *et al.*, 2016). Zonder beheer zal strandkweek of riet gaan domineren. In kleirijke gebieden zoals de Zeeuwse Delta kan de successie verder versneld worden door atmosferische depositie van stikstof (Janssen 2024c). Om de ontwikkeling naar climaxvegetaties te remmen worden de Slikken van Voorne periodiek begraaasd door schapen, maar hun effect is onvoldoende (Arcadis *et al.* 2022).

Predatie

Verder geldt de mogelijke predatie door de vos als een knelpunt voor het broedsucces van bergeenden, kluten en tureluurs, waardoor het de kwaliteit van het habitatype verslechtert (Arcadis *et al.* 2022).

Ruimtelijke fixatie

Anderzijds, hoort de successie naar ouder schor bij het natuurlijke karakter van de Voordelta, zij het met een lagere snelheid. De begrenzing met een dijk limiteert de mogelijkheid tot landinwaarts “opschuiven” van de schor of kwelder. Door deze ruimtelijke vastlegging wordt het natuurlijke proces van afwisselend aangroei en afslag van kwelders beperkt en kan verjonging van de successiestadia niet of nauwelijks optreden. Daarnaast zijn de kwelders en zilte graslanden in de Voordelta begrensd door harde dijken, en hiermee beperkt om eventueel landinwaarts te verschuiven (LNV 2008g). Bovendien zou de schor of kwelder in de toekomst door de voorspelde zeespiegelstijging kunnen verdrinken. Wanneer de overstromingsfrequentie te hoog wordt en de sedimentbeschikbaarheid te laag is, kan sedimentatie op de schor of kwelder de zeespiegelstijging namelijk niet bijhouden (Janssen 2024c). De ruimtelijke fixatie limiteert de mogelijkheid om met de zeespiegelstijging mee te groeien.

5.6.5 Oplossingsrichtingen

Voor het knelpunt successie is het van belang om de ontwikkeling in de vegetatie te beperken door actief beheer. De dominantie van climaxvegetatie en eventuele verdere verruiging van het habitatype dan actief worden beperkt, zodat de kwaliteit behouden blijft en er geen areaal verloren gaat. Hiervoor kan bijvoorbeeld gedacht worden aan begrazing. De Slikken van Voorne worden al periodiek begraaasd om te voorkomen dat de schorren te snel ontwikkelen tot climaxvegetatie. De begrazing heeft echter nog onvoldoende effect, waardoor een achteruitgang van de kwaliteit van H1330A kan worden verwacht (Arcadis *et al.* 2022). Om een groter effect van begrazing te realiseren kan er overwogen worden groter vee in te zetten (koeien). Naast de verhoogde begrazing leidt de introductie van groter vee ook tot een heterogener landschap als gevolg van vertrapping. Echter heeft het mogelijk wel weer een negatief effect op het voorkomen van enkele broedvogels. Het is belangrijk om het aantal koeien goed af te stemmen op het doel (extensieve begrazing) en in het broedseizoen belangrijke vogelgebieden tijdelijk uit te rasteren.



In het kader van broedsucces van de bergeend, tureluur en kluut is het nodig om maatregelen te onderzoeken die de predatie van de vos beperken, zodat deze typische soorten binnen het habitatype kunnen toenemen en de kwaliteit van het gebied verhogen (Arcadis *et al.* 2022).

Verder is het van belang om de natuurlijke dynamiek die de Voordelta kenmerkt alle ruimte te geven. Daardoor zullen schorren en zilte graslanden door successie langzaam verder ontwikkelen, maar ontwikkelt jonge schor zich weer door de successie vanuit zilte pionierbegroeiingen (H1310) en slijkgrasvelden (H1320). Wanneer de Hinderplaat zich landinwaarts blijft bewegen (Arcadis *et al.* 2022) en de Slikken van Voorne zich verder uitbreiden, worden de omstandigheden voor dit soort natuurlijke ontwikkelingen verder gefaciliteerd. De successie van H1310 en H1320 tot H1330 lijkt in T2 al tot resultaat gehad dat het areaal toenam en dit kan dus ook in de toekomst verder toenemen.

5.6.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het is de verwachting dat de instandhoudingsdoelstellingen voor H1330A in de Voordelta in 2050 worden gehaald. Het areaal van het habitatype is recent toegenomen op de Slikken van Voorne en het is aannemelijk dat dit tot in 2050 behouden kan blijven, in acht nemende dat jonge schor zich door natuurlijke dynamiek kan ontwikkelen vanuit H1310 en H1320. In dat geval hoeft het niet erg te zijn dat een deel van de oudere schorren verruigen en daardoor verloren gaan. Maatregelen die zorgen voor een behoud van kwaliteit van H1330 kunnen de successie vertragen, waardoor de kwaliteit van het habitatype behouden blijft.

5.6.7 Kennisleemten

Monitoring

Er bestaat nog veel onduidelijkheid over de kwaliteit van de habitatypes die gekarteerd worden. Binnen de karteringen die zijn uitgevoerd in het kader van Natura 2000 zijn alleen voorkomens van vegetatietypes beschikbaar zonder een kwaliteitsaanduiding. Via alternatieve bronnen kan informatie verkregen worden over het voorkomen van typische soorten, maar hierdoor kan alleen bevestigd worden of een habitatype en typische soort in hetzelfde deelgebied voorkomen, maar niet of de typische soort daadwerkelijk voorkomt in het gebied dat is gekarteerd als het H1330A. Typische soorten van H1330A kunnen namelijk ook binnen andere habitatypes voorkomen. Het is van belang om een kwaliteitsbeoordeling van dit habitatype op te nemen in het monitoringsplan.

Klimaatverandering

Daarnaast is klimaatverandering een belangrijke autonome ontwikkeling die al enige decennia gaande is. De verwachting is dat klimaatverandering het komende decennium zal voortduren en dat de opwarming die daarvan het gevolg is binnen de Voordelta grootschalige gevolgen zal hebben op het ecosysteem en daarmee op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Hoe deze opwarming exact doorwerkt in de terrestrische en aquatische ecosystemen en wat de gevolgen zullen zijn voor het doelbereik in 2050 is zonder verder onderzoek onduidelijk.



5.7 Habitattype H2110 – Embryonale duinen

“Het habitattype betreft soortenarme pionier-duinen met begroeiingen van vooral Biestarwegras (*Elytrigia juncea* ssp. *boreo-atlantica*). De begroeiingen kunnen variëren in dichtheid. Embryonale duinen komen met name voor op het strand aan de voet van de zeereep, maar ook wel langs de randen van sluffers, 'wash-overs' (laagten waar incidenteel zeewater overheen spoelt) en op strandvlakten in de achter-duinen. Dit is de overgangszone van zout naar zoet milieu: overstroming met zeewater vindt incidenteel tot regelmatig plaats (maar niet zo vaak dat de duintjes volledig wegspoelen). Door de hoge dynamiek kunnen de begroeiingen een fluctuerende oppervlakte en deels wisselende locatie innemen.

Waar de Embryonale duinen voorkomen in afwisseling met kaal zand en/of vloedmerkbegroeiingen (met bijvoorbeeld strandmelde en zeeraket), wordt daarom het gehele mozaïek tot het habitattype gerekend. Embryonale duinen komen vaak in combinatie met habitattype H2120 (Witte duinen) voor, die de Embryonale duinen in de tijd opvolgen zodra er zodanig veel zand is ingevangen dat er helmvegetaties gaan ontstaan.”

Bron: H2110 – Embryonale duinen Profieldocument (LNV 2008j).

Een goede kwaliteit van het habitattype H2110 wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van vegetatietypes strandmelde-associatie, associatie van loogkruid en zeeraket, rompengemeenschap met zeeraket van de klasse der vloedmerkgemeenschappen, rompengemeenschap met zeepostelein van het loogkruid-verbond/het helm-verbond en biestarwegras-associatie. In mozaïek met zelfstandige en mozaïekvegetaties van H2110 is een vegetatie-loze ondergrond ook onderdeel van het habitattype, maar indiceert matige kwaliteit.

Biestarwegras kan zich vestigen op het strand, op zandkopjes en op plaatsen waar na afslag en verspoeling wortels van deze soort blijven liggen. Het gras draagt bij aan de maximale ontwikkeling van de Embryonale duinen doordat het biestarwegras het opstuivende zand vasthoudt, waardoor de duintjes verder kunnen aangroeien. Als gevolg daarvan kan zich echter een permanente zoetwatervoorraad in het duintje vormen, waardoor de invloed van zeewater steeds minder wordt. Daarmee wordt een gunstig milieu gevormd voor helm (*Ammophila arenaria*) en dus voor habitattype H2120 (Witte duinen). In veel gevallen komen de embryonale duinen (H2110) en witte duinen (H2120) dan ook in zones naast elkaar voor, omdat de successie door afslag en verspoeling ook weer kan worden teruggezet. Vanwege de relatief hoge dynamiek zijn omvang en locatie van het habitattype binnen de gebieden niet stabiel (LNV 2008j).

De enige typische soort voor dit habitattype is de strandplevier (*Charadrius alexandrinus* ssp.).

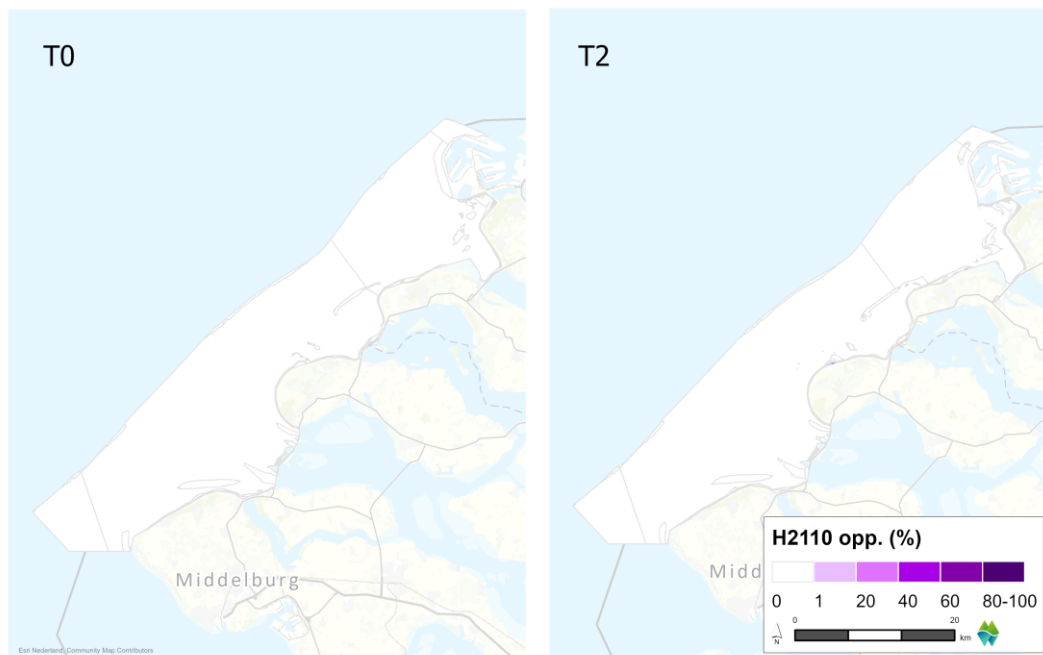


5.7.1 Beschrijving in ruimte en tijd

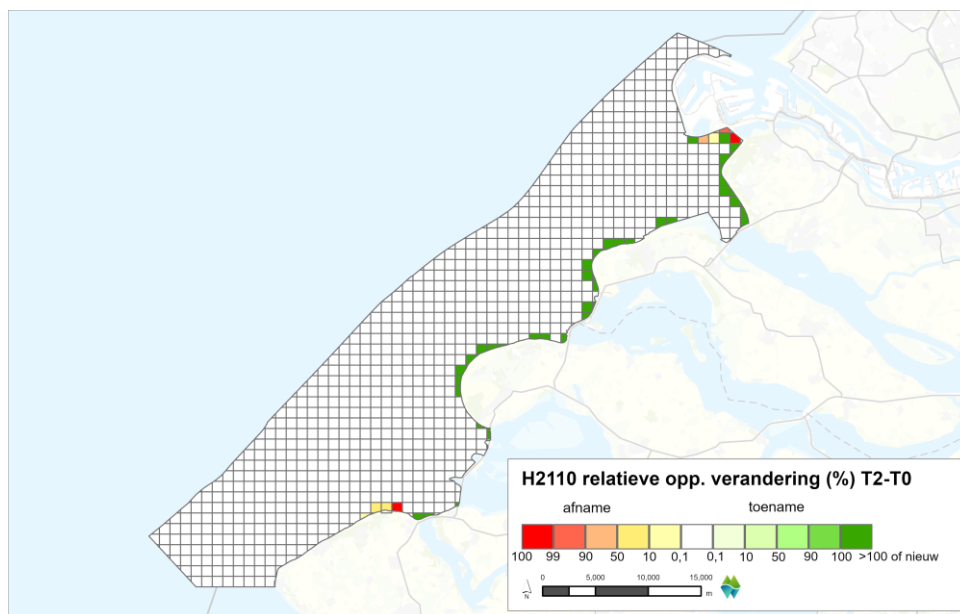
In de voormalige Zuiderzee zijn de embryonale duinen verdwenen, in de Delta komen ze lokaal nog voor op een kleine oppervlakte, maar langs de afgesloten zeearmen zijn ze achteruitgegaan (LNV 2008j). Door de aanleg van de Deltawerken en de Zuiderzeewerken is het verspreidingsgebied en de oppervlakte in de 20^{ste} eeuw sterk achteruitgegaan.

In de Voordelta komen embryonale duinen voor bij de Slikken van Voorne, op het strand bij de Kwade Hoek, op het strand bij de Veerse Gatdam en op het Verklikkerstrand (Jentink 2019). Op basis van de T2-karteringen is het habitatype uitgebreid ter hoogte van Slikken van Voorne (en de Groene Punt), en diverse locaties verspreid over de kustlijn (Brekelmans et al. 2023), maar afgenomen op het strand Oranjezon (Figuur 5.29 & Figuur 5.30), waar nu voornamelijk H2120 is gekarteerd. In T0 was de totaal gekarteerde oppervlakte van H2110 10,4 ha, waarna het in de T2 is uitgebreid naar 42,6 ha (

Tabel 5.17).



Figuur 5.29. Het areaal van H2110 zoals gekarteerd in T0 en T2. Het voorkomen van een habitatype is pas zichtbaar wanneer er minimaal een oppervlakte van 5% binnen de gridcel (1 km²) wordt behaald, waarna het in stappen van 5% wordt bepaald.



Figuur 5.30. De relatieve toe- en/of afname van H2110 in T2 in vergelijking met T0.

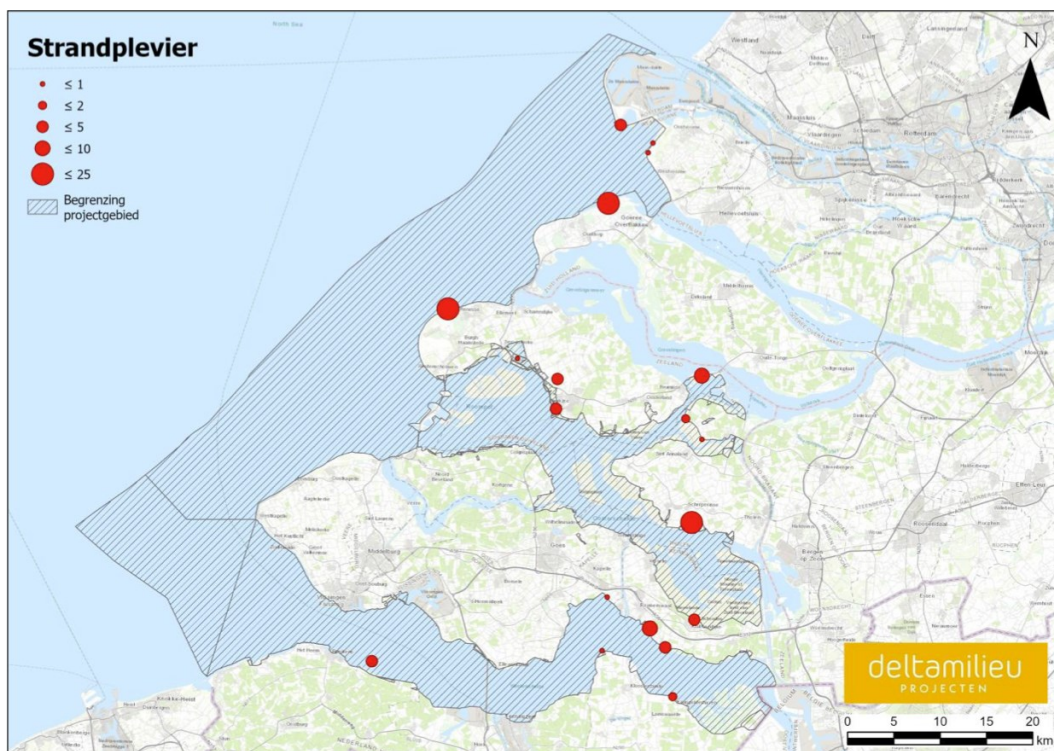
Tabel 5.17. Het oppervlak van habitattype H2110 in de Voordelta op T0, T1 en T2 met het absolute en relatieve verschil in oppervlakte tussen T0 en T2.

	T0	T1	T2	Absoluut verschil (T2-T0)	Relatief verschil (T2-T0)
H2110 – Embryonale duinen	10,4 ha	14,8 ha	42,6 ha	+32,2 ha	+311%

De kwaliteit van embryonale duinen is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d).

Volgens Jentink (2019) en (Arcadis 2022) komt het vegetatietype Biestarwegras-associatie in goede kwaliteit voor op de Slikken van Voorne en het Verklikkerstrand. Op de overige locaties is de kwaliteit onbekend door het ontbreken van vegetatiegegevens (Brekelmans *et al.* 2023).

De strandplevier is de enige typische soort van dit habitattype. Voor het succesvol voltooien van het broeden is voldoende rust, afwezigheid van predatoren en voldoende voedselbeschikbaarheid essentieel (e.g., Tulp, 1998). De afgelopen 10 jaar broedde er gemiddeld 10 broedparen in de Voordelta, maar in 2023 is dat sterk toegenomen tot 43 broedparen. De broedparen waren met name te vinden op het Verklikkerstrand (21 paar) en bij de Kwade Hoek-Oostduinen (16 paar) (Janse *et al.* 2023). Hoewel voor de 16 broedparen bij de Kwade Hoek-Oostduinen echter niet met zekerheid gesteld kan worden dat dit binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Voordelta is, zijn de duinen van Goeree en Kwade Hoek wel onderdeel van de Voordelta natuur.



Figuur 5.31. Broedparen van de strandplevier in de Oosterschelde, Westerschelde en Vordelta in 2023. Ontleend aan Janse *et al.* (2023).

De abiotische kwaliteit van H2110 binnen de Voordelta voldoet aan de abiotische randvoorwaarden (zie §5.8.2) is veelal onbekend, doordat er geen monitoring plaatsvindt op de locaties waar het habitatype voorkomt (Brekelmans *et al.* 2023). Wanneer gunstige abiotische condities zich voordoen is het de verwachting dat embryonale duinen snel ontwikkelen door het pionierskarakter van het habitatype (Brekelmans *et al.* 2023). Toch komen embryonale duinen ook voor op plekken waar de omstandigheden minder ideaal lijken te zijn, zoals op het strand van Renesse. Hier wordt de ontwikkeling van embryonale duinen in verband gebracht met het voorkomen van zandsuppleties, waarna ze weer verdwijnen (Jentink 2019).

Aan de meeste overige kenmerken van een goede structuur en functie (zie §5.8.2) lijkt te worden voldaan. Zo kunnen embryonale duinen zich alleen ontwikkelen wanneer er voldoende stuivend zand is, dan wel als gevolg van zandsuppleties. Wel gaan embryonale duinen lokaal over in witte duinen (H2120), zoals op het strand Oranjezoen, maar dit hoort bij de natuurlijke dynamiek van het duingebied. Daarnaast ontwikkelen embryonale duinen zich voldoende langs de kustlijn (Figuur 5.30). Bovendien zijn delen van het habitatype ingesteld als rustgebied voor de strandplevier, al worden de rustgebieden desalniettemin betreden (Lilipaly *et al.* 2022), waardoor er niet wordt voldaan aan de voorwaarde voor rust (Brekelmans *et al.* 2023). Embryonale duinen komen in het algemeen wel voor in hun optimale functionele omvang van enkele hectares.

In het aangrenzende Natura 2000-gebied Kwade Hoek, Goeree Overflakkee, breiden de schorren zich langzaam naar het noordwesten uit. Hier vindt veelal geen successie naar



strandkweek plaats, maar een ophoging met aangevoerd zand waardoor er meer zoetwater wordt vastgehouden. Hierdoor ontwikkelen zich duinvalleivegetaties zoals embryonale duinen en duinstruweel. Als dit brede, groene strand zich naar het westen uitbreidt zullen de habitattypes H1330 Schorren en zilte graslanden en H2110 Embryonale duinen ook in de Voordelta toenemen.

Samenvattend, er is een kenmerkend vegetatietype aangetroffen op het Verklikkerstrand en de Slikken van Voorne, maar van overige locaties is de kwaliteit ten aanzien van de aanwezige vegetatie onbekend. Ook broedt de typische soort op het Verklikkerstrand. Daarnaast is de abiotische kwaliteit van de locaties met embryonale duinen onbekend. Wel wordt er voldaan aan de meeste overige kenmerken van een goede structuur en functie, maar geldt dat er nog onvoldoende rust is voor de strandplevier. Daarom is de kwaliteit van H2110 beoordeeld als onbekend (Tabel 5.18).

Tabel 5.18. De kwaliteit van habitatype H2110 in de Voordelta ten tijde van T0 en T2. De kwaliteit wordt aangeduid als gunstig (groen), matig (oranje), ongunstig (rood) of onbekend (grijs).

	T0	T2
H2110 – Embryonale duinen	onbekend	onbekend

5.7.2 Ecologische randvoorwaarden

Om het voorkomen van het habitatype H2110 met goede kwaliteit te garanderen, zijn er een aantal ecologische randvoorwaarden opgesteld waaraan moet worden gedaan. Voor langdurig behoud van de duintjes is winddynamiek essentieel, en ook de aanvoer van zand (netto moet meer zand worden afgezet dan afgevoerd), vloedmerk (vanwege de benodigde nutriënten) en (minimaal) een incidentele overspoeling met zeewater. Gunstige omstandigheden doen zich voor bij een aangroeiende, zandige kust, in gebieden met zandsuppletie en in luwe delen van de kust (LNV 2008j).

Het habitatype komt voor onder basische tot neutrale omstandigheden en vochtige tot droge condities, waarbij matig droog optimaal is. Het zoutgehalte is licht brak tot zout, waarbij matig brak optimaal is. De bodem is matig voedselrijk en het habitatype overstroomt incidenteel tot regelmatig (LNV 2008j).

Daarnaast zijn overige kenmerken van een goede structuur en functie van dit habitatype (LNV 2008c):

- Stuivend zand;
- Afwisseling van duinvorming (opbouw van het habitatype; tot ruim 50cm per jaar) en afslag (voorkomen van eenzijdige successie naar H2120);
- Rust in ten minste een gedeelte van het gebied (voor de strandplevier, een constant typische soort);
- Plekken met kaal zand tussen de vegetatie;
- Optimale functionele omvang is vanaf enkele hectares.



Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur		
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droogvallend water	's winters inonderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog	droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout				
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk			
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet					

Figuur 5.32. Abiotische randvoorwaarden van habitatype H2110 - Embryonale duinen. Afgeleid uit H2110 Profieldocument (LNV 2008j).

5.7.3 Huidige doelbereik

Het doelbereik van H2110 is te vinden in Tabel 5.19. Voor H2110 geldt een behoudsdoelstelling ten aanzien van areaal en kwaliteit. Ten opzichte van T0 is het habitatype met 30,2 ha (290%) toegenomen in T2, waardoor er doelbereik is ten aanzien van oppervlakte. Het doelbereik voor kwaliteit is onbekend door het ontbreken van vegetatiekundige informatie op veel locaties waar het habitatype voorkomt. Tevens is de abiotische kwaliteit onbekend (Brekelmans *et al.* 2023).

Tabel 5.19. Het doelbereik van H2110 in de Voordelta ten aanzien van de instandhoudingsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. De geformuleerde instandhoudingsstellingen zijn behoud van areaal of kwaliteit (=), uitbreiding van areaal (>) of verbetering van de kwaliteit (>). Het doelbereik is gehaald (groen), niet gehaald (rood) of onbekend (grijs).

Habitatype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	Doelbereik oppervlakte	Doelbereik kwaliteit
H2110 – Embryonale duinen	=	=	gehaald	onbekend

5.7.4 Knelpunten en kansen

Beachcleanen

Het mechanisch schoonmaken van het strand ten behoeve van de recreatie (beach cleaning) belemmert zowel het ontstaan als de kwaliteit van de embryonale duinen, door het verdwijnen van de vloedmerken (Janssen 2022a). Op deze vloedmerken verzamelen zich nieuwe aanspoelsels en ontstaan kleine duintjes waar biestaruwegras kan kiemen. Daarnaast zijn er veel soorten ongewervelden afhankelijk van deze vloedmerken als tijdelijke voedingsbron en voortplantingsplek. Het verwijderen van de vloedmerken heeft dus nadelige gevolgen voor ongewervelden, en dit effect werkt door naar het broedsucces van broedvogels in dit gebied die zich voornamelijk voeden met ongewervelden.

Verstoring

Daarbij is de hoge recreatiedruk en de beperkte ruimte voor natuurlijke processen in dit habitatype een probleem. Onder andere door recreatie blijkt verstoring van de typische soort strandplevier te regelmatig plaats te vinden en handhaving van rustgebied voor



strandplevier is minimaal. Ook is er geen informatie beschikbaar over de aanwezigheid van insecten en bodemdieren in de Voordelta, terwijl dit een belangrijke voedingsbron voor de strandplevier is (Tulp, 1998).

5.7.5 Oplossingsrichtingen

Voor H2110 is het inzicht in de kwaliteit beperkt en is er onvoldoende informatie over aanwezigheid van typische soorten op de locaties buiten de Slikken van Voorne en het Verklikkersstrand. Vegetatieonderzoek en inventarisaties van de aanwezigheid van typische soorten zou een beter beeld van deze kwaliteitsfactor kunnen geven in de overige gebieden.

Door toenemende verzanding in de Haringvlietmonding kan het areaal van het habitatype hier wellicht nog toenemen. Mogelijk kan het habitatype daarnaast toenemen onder invloed van zandsuppleties (Jentink 2019; Janssen 2022a). Echter, zandsuppleties kunnen ook nadelige gevolgen hebben wanneer zand gebruikt wordt dat slecht verstuift en embryonale duinen direct onder het zand verdwijnen, of als een strandsuppletie zo hoog wordt aangelegd dat door het uitstuiven een schelpenvloertje ontstaat en het hogere strand onbereikbaar wordt voor de zee.

Voor het knelpunten verstoren is het versterken en ontwikkelen van rustgebieden een geschikte oplossingsrichting. Het is voor het broedsucces van de strandplevier belangrijk om voldoende rust te waarborgen, en een mogelijke maatregel is het afsluiten van het strand tijdens het broedseizoen (Janssen 2022a; Janse *et al.* 2023). Ook is het belangrijk om foerageergebieden te beschermen (Janse *et al.* 2023). Sinds 2018 is er sprake van broedvogel bescherming op het Verklikkerstrand, wat mogelijk heeft geleid tot het broedsucces van de strandplevier in 2023. Van 2025 tot en met 2029 wordt deze bescherming en het behoud van rust voor de strandplevier tijdens het broedseizoen gewaarborgd.

5.7.6 Toekomstig potentieel doelbereik

Het habitatype H2110 Embryonale duinen is in een gunstige staat van instandhouding en zal dat bij het huidige kustbeheer, gericht op instandhouding van de kustlijn met behulp van zandsuppleties, naar verwachting ook blijven (Janssen 2022a). Als het groene strand in de Kwade Hoek zich verder naar het westen uitbreidt dan zullen de habitatypes H1330 Schorren en zilte graslanden en H2110 Embryonale duinen ook in de Voordelta verder toenemen.

5.7.7 Kennisleemten

Klimaatverandering

Klimaatverandering is een belangrijke autonome ontwikkeling die al enige decennia gaande is. De verwachting is dat klimaatverandering het komende decennium zal voortduren en dat de opwarming die daarvan het gevolg is binnen de Voordelta grootschalige gevolgen zal hebben op het ecosysteem en daarmee op het behalen van de



instandhoudingsdoelstellingen. Hoe deze opwarming exact doorwerkt in de terrestrische en aquatische ecosystemen en wat de gevolgen zullen zijn voor het doelbereik in 2050 is nog onduidelijk. Daarom is het belangrijk om onderzoek naar deze effecten in het monitoringplan op te nemen.

Voedselaanbod

Het broedsucces van strandplevieren vormt als enige typische soort een belangrijk onderdeel van de kwaliteit van embryonale duinen. Aangezien insecten en bodemdieren een essentiële voedingsbron zijn voor strandbroeders, kan inventarisatie van deze groepen (soortsamenstelling en abundantie) aanvullende informatie geven over de habitatkwaliteit voor de typische soort. Hier dient ook gekeken te worden naar de insectenbiomassa in het vloedmerk en de rol ervan voor het habitattype.



5.8 Habitattype H2120 – Witte duinen (veegbesluit 2022)

“Dit habitattype betreft door helm (*Ammophila arenaria*), Noordse helm (x *Calammophila baltica*) of duinzwenkgras (*Festuca arenaria*) gedomineerde delen van de buitenduinen. De naam 'witte duinen' slaat op de kleur van het zand: omdat er nog geen bodemontwikkeling heeft plaatsgevonden, is de kleur nog wit in plaats van grijs (als in H2130). Witte duinen met helmbegroeiingen ontstaan van nature daar waar embryonale duinen (H2110) zo ver aanstuiven dat de plantengroei buiten het bereik van zout grondwater en overstromend zeewater komt. Dit proces vindt plaats in de zeereep (de duinenrij die aan het strand grenst). Ook al overstromen ze niet, de invloed van zeewater is nog steeds groot door de inwaai van fijne zoutdruppeltjes, ontstaan bij de verneveling van opspattend golfwater (zoutspray). Witte duinen kunnen ook ontstaan door uitstuiving of overstuiving van eerder vastgelegde grijze duinen of door opstuiving van door mensen aangelegde windbarrières (rijshout en helmaanplanten). De Witte duinen komen dan ook niet alleen voor in de zeereep, maar ook op (nog of weer) actief stuivende (macro)parabolen in de zee-duinen (dat deel van de buitenduinen dat ligt tussen de zeereep en de midden-duinen). Zoutspray en stuivend zand zorgen voor een extreem milieu waarin slechts weinig plantensoorten kunnen overleven. Helm is daarvan de belangrijkste: door de door deze plant gevormde vegetatiestructuur wordt het zand vastgelegd, waarbij helm tot wel een meter mee kan blijven groeien tijdens het opstuiven van het zand.

Zoutspray en stuivend zand zorgen voor een extreem milieu waarin slechts weinig plantensoorten kunnen overleven. Helm is daarvan de belangrijkste: door de door deze plant gevormde vegetatiestructuur wordt het zand vastgelegd, waarbij Helm tot wel een meter mee kan blijven groeien tijdens het opstuiven van het zand.

Voor de meeste soorten van dit habitattype is het belangrijk dat de helm vitaal is. Daarvoor is verstuiwing noodzakelijk. Als de verstuiwing vermindert, gaat de helm verouderen. Plekken met onbegroeid, verstuiwend zand maken dan ook onderdeel uit van het habitattype. De mooiste voorbeelden van het habitattype komen daar voor waar de helmduinen vrij kunnen stuiven en de kust niet kunstmatig is vastgelegd. Aanplantingen van Helm en Noordse helm worden alleen tot het habitattype gerekend indien er geen regelmatig patroon van aangeplante pollen meer herkenbaar is.”

Bron: H2120 – Profieldocument Witte duinen (LNV 2008a).Bron: H2120 – Profieldocument Witte duinen (LNV 2008a).

Een goede kwaliteit van het habitattype H2120 wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van vegetatietypes zeepostelein van het Loogkruid-verbond/het Helm-verbond, Helm-associaties en de Rompengemeenschap met Helm en Zandzegge van de Helm-klasse/de Klasse der droge graslanden op zandgrond (LNV 2008a).(LNV 2008a). In mozaïek met zelfstandige en mozaïekvegetaties van H2120 is een vegetatie-loze ondergrond ook onderdeel van het habitattype, maar indiceert matige kwaliteit (LNV 2008a). (LNV 2008a).

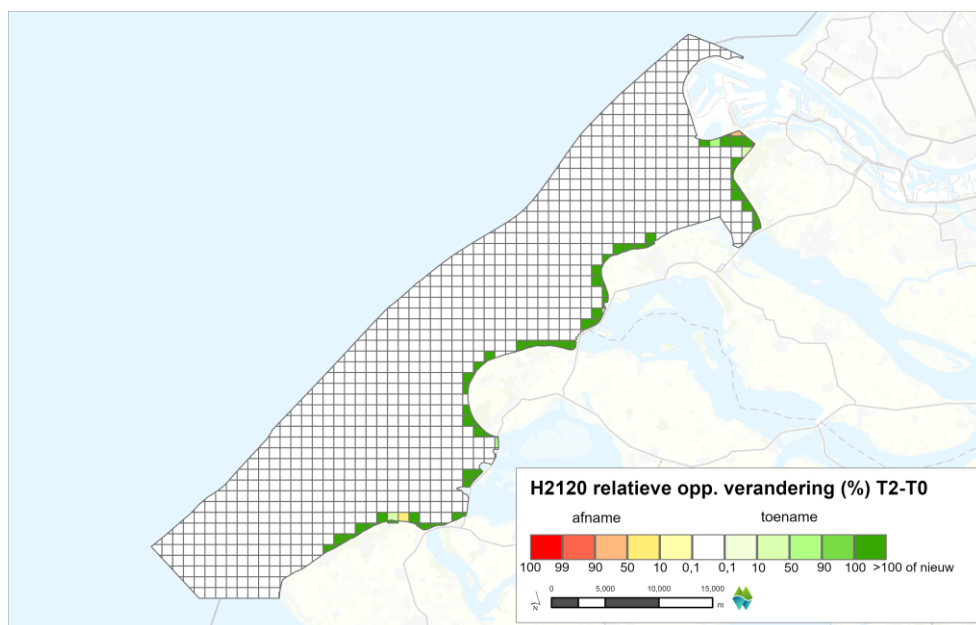


Typische soorten voor dit habitattypen zijn verscheidene paddenstoelen, de duinsabelsprinkhaan, verschillende vaatplanten en de eidereend. Voor de volledige lijst zie het profieldocument voor habitattype H2120 (LNV 2008a). Voor de volledige lijst zie het profieldocument voor habitattype H2120 (LNV 2008a).

5.8.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Vanaf halverwege de 19^e eeuw is vastlegging van de duinen ten behoeve van kustverdediging op grote schaal toegepast, waardoor langs grote delen dit natuurlijke duingebied is verdwenen. Voor die tijd kwamen met helm begroeide duinen over een groter oppervlakte voor en deze waren van betere kwaliteit. Zo'n 10% van de huidige zeereep is het resultaat van natuurlijke ontwikkeling. Recentelijk wordt er getracht meer ruimte te maken voor natuurlijke ontwikkeling van de duingebieden bij het kustbeheer. Daarnaast ontstaan in de Delta kleinschalig witte duinen door verstuing van zand (LNV 2008f).

Habitattype witte duinen is pas in 2022 toegevoegd als habitattype in de Voordelta. Witte duinen zijn in het Wijzigingsbesluit opgenomen vanwege de goede kwaliteit aan de zeezijde van Neeltje Jans en ten zuiden van de Maasvlakte (bij de Slikken van Voorne). In de Voordelta kwamen de witte duinen in T0 al verspreid langs de kust voor, maar is sinds de aanwijzing van het Natura 2000-gebied sterk in oppervlakte toegenomen (Figuur 5.33 & Figuur 5.33).



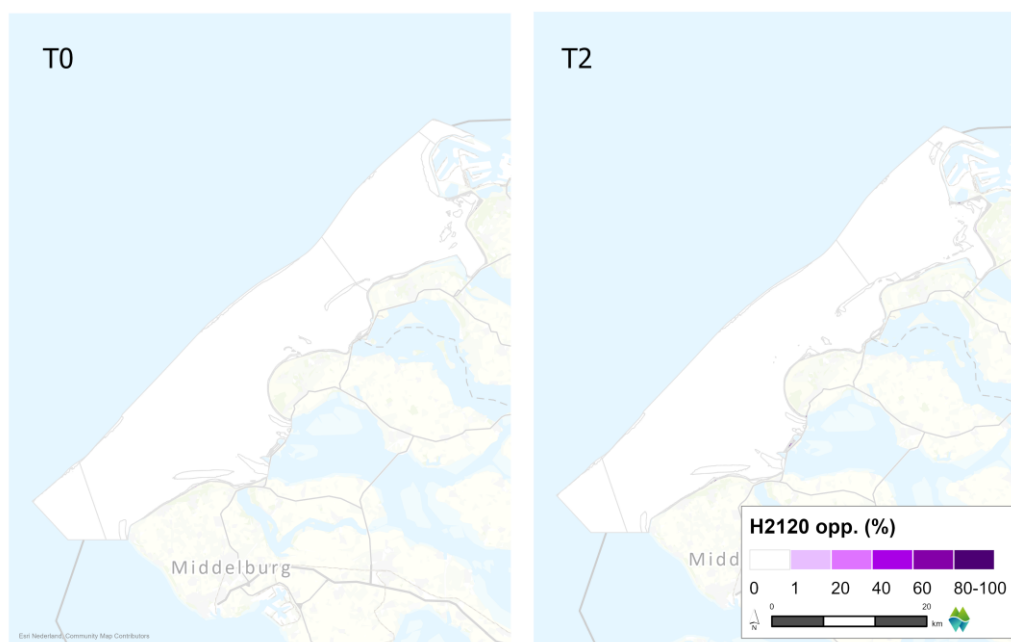
Figuur 5.34 In T0 was de totaal gekarteerde oppervlakte van H2120 10,1 ha, in de T2 is het uitgebreid naar 90,2 ha (Tabel 5.20) en komt verspreid voor langs de gehele kustlijn van de Voordelta (Figuur 5.33). De toename is met name ten koste gegaan van H0000 (H0000 zijn gebieden binnen N2000-gebieden die niet als beschermd habitattype worden gekarteerd) en een successie vanuit embryonale duinen (Bijlage II).



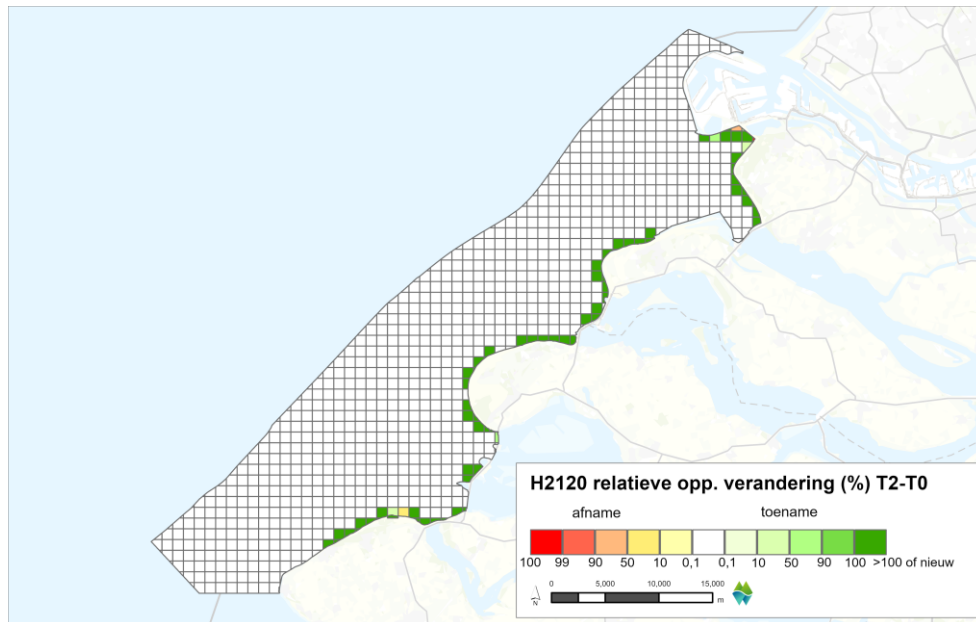
Het gekarteerde areaal witte duinen kan sterk afhankelijk zijn van de grenzen van de gebruikte karteringen. De grens van het Natura 2000-gebied is dynamisch, doordat de grens langs de duinvoet van het buitenduin ligt (twee uitzonderingen daargelaten). De gebruikte karteringen zijn echter niet in deze hoedanigheid dynamisch, waardoor het kan dat duinhabitattypen (zoals H2120) in karteringen ineens wel of niet binnen de Voordelta-begrenzing vallen. De ontwikkeling van witte duinen in de Voordelta moet daarom in samenhang worden bekeken met aangrenzende duinrijke Natura 2000-gebieden.

Tabel 5.20. *Het oppervlak van habitatype H2120 in de Voordelta op T0, T1 en T2 met het absolute en relatieve verschil in oppervlakte tussen T0 en T2.*

	T0	T1	T2	Absoluut verschil (T2-T0)	Relatief verschil (T2-T0)
H2120 – Witte duinen	10,1 ha	91,9 ha	90,2 ha	+80,1 ha	+792%



Figuur 5.33. *Het areaal van H2120 zoals gekarteerd in T0 en T2. Het voorkomen van een habitatype is pas zichtbaar wanneer er minimaal een oppervlakte van 5% binnen de gridcel (1 km²) wordt behaald, waarna het in stappen van 5% wordt bepaald.*



Figuur 5.34. De relatieve toe- en afname van H2120 in T2 in vergelijking met T0 binnen een enkele gridcel. Wanneer H2120 is verdwenen wordt dit weergegeven als een afname van 100%, waar H2120A nieuw is gevonden in T2 in vergelijking met T0 is dit weergegeven als een toename van 100%. Alle relatieve toenames die hoger zijn dan 100% zijn gegroepeerd in deze categorie. Het figuur projecteert slechts relatieve toe- en afnames en zegt weinig over absolute toe- en afnames. Hiervoor moet deze figuur samen worden bekeken met Figuur 5.33 en de habitattypekaart in bijlage II.

De kwaliteit van witte duinen is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d). De kwaliteit van witte duinen is bepaald aan de hand van 4 kwaliteitsaspecten: Vegetatietypen, typische soorten, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie (LNV 2014d).

Inzicht in de kwaliteit van de witte duinen in de Voordelta ontbreekt grotendeels (Brekelmans *et al.* 2023). Wel blijkt uit karteringen van Jentink *et al.* (2019) dat op het strand van Westenschouwen, het Verklikkerstrand en het strand bij de Veerse Gatdam meerdere kenmerkende begeleidende plantensoorten van witte duinen voorkomen (Jentink 2019). Dit betekent dat de vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype op deze locaties mogelijk goed is.

Op het Verklikkerstrand, het strand van Westenschouwen en het strand bij de Veerse Gatdam zijn de typische plantensoorten zeewolfsmelk en blauwe zeedistel aanwezig en dragen bij aan de kwaliteitsscore van het habitattype binnen de Voordelta (Jentink 2019). Het is verder onbekend of typische soorten aanwezig zijn binnen het habitattype. Daarmee zijn maar 2 van de 13

De abiotische randvoorwaarden voor dit habitattype zijn zeer breed (zie §5.9.2). Waarschijnlijk voldoet het habitattype in de Voordelta daarom aan de abiotische randvoorwaarden en kan gesteld worden dat de abiotische kwaliteit op orde is.



Aan de overige kenmerken van een goede structuur en functie van dit habitattype (zie §5.9.2) lijkt te zijn voldaan op basis van luchtfoto's en de karteringen. In smalle stroken wordt ook de optimale functionele omvang van enkele tientallen hectares gehaald, op sommige locaties in goede kwaliteit (Jentink 2019; Brekelmans *et al.* 2023).

Samenvattend, er zijn enkele kenmerkende vegetatietypen aangetroffen op het strand van Westenschouwen, het Verklikkerstrand en het strand bij de Veerse Gat dam, maar van overige locaties is de kwaliteit ten aanzien van de aanwezige vegetatie onbekend. Ook komen maar 2 van de 13 typische soorten binnen het habitattype voor. De abiotische kwaliteit van witte duinen lijkt wel op orde en wordt er voldaan aan de meeste overige kenmerken van een goede structuur en functie. Door het ontbreken van informatie over vegetatietypen en typische soorten is de kwaliteit van H2120 beoordeeld als onbekend (Tabel 5.21).

Tabel 5.21. De kwaliteit van habitattype H2120 in de Voordelta ten tijde van T0 en T2. De kwaliteit wordt aangeduid als gunstig (groen), matig (oranje), ongunstig (rood) of onbekend (grijs).

	T0	T2
H2120 – Witte duinen	onbekend	onbekend

5.8.2 Ecologische randvoorwaarden

Om het voorkomen van het habitattype H2120 met goede kwaliteit te garanderen, zijn er een aantal ecologische randvoorwaarden opgesteld waaraan moet worden gedaan. Voor helmgroei is een regelmatig aanvoer van vers zand door winddynamiek noodzakelijk, doordat Helm zeer gevoelig is voor ziekteverwekkers zoals aaltjes en schimmels die in gestabiliseerde bodems toenemen. Deze omstandigheden zijn overal aanwezig waar een bestaand vegetatiedek over een flinke oppervlakte beschadigd is of waar veel zand uit zee komt. Een aantal plantensoorten die kenmerkend zijn voor direct aan het strand gelegen Witte duinen (zoals blauwe zeedistel en zeewolfsmelk) is afhankelijk van de verspreiding met zeewater. Ze komen daarom vooral voor op plekken waar het zeewater bij stormvloed tot in de duinen kan doordringen. Bij een gesloten, steil oplopende zeereep, zoals die door vastlegging met Helm of door kustafslag in de meeste duingebieden is ontstaan, zijn de mogelijkheden voor vestiging van deze soorten beperkt.

De abiotische vereisten voor dit habitattype zijn zeer breed. Het habitattype komt voor onder basische tot zwak zure, en zeer zoet tot zwak brakke condities. De bodem is matig voedselarm tot matig voedselrijk (suboptimaal) en droog. Het habitattype overstroomt niet (LNV 2008a). Het habitattype overstroomt niet (LNV 2008a).

Daarnaast zijn overige kenmerken van een goede structuur en functie van dit habitattype (LNV 2008f):

- Verstuvende zeereep;
- Onregelmatige vegetatiestructuur;



- Plekken met kaal zand tussen de vegetatie;
- Onregelmatig reliëf;
- Optimale functionele omvang is vanaf tientallen hectares.
- Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mal/ha/j) (Janssen 2024a).

Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur		
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droogvallend water	's winters inunderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog	droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout				
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk			
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet					

Figuur 5.35. Abiotische randvoorwaarden van habitatype H2120 – Witte duinen. Afgeleid uit H2120 Profieldocument (LNV 2008a). Afgeleid uit H2120 Profieldocument (LNV 2008a).

5.8.3 Huidige doelbereik

Het doelbereik van H2120 is te vinden in Tabel 5.22. Voor H2120 geldt een behoudsdoelstelling ten aanzien van areaal en kwaliteit. Omdat dit habitatype pas in 2022 als habitatype in de Voordelta is toegevoegd, is het evalueren van het doelbereik in de beheerplanperiode niet aan de orde (Brekelmans *et al.* 2023).

Tabel 5.22. Het doelbereik van H2120 in de Voordelta ten aanzien van de instandhoudingsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. De geformuleerde instandhoudingsstellingen zijn behoud van areaal of kwaliteit (=), uitbreiding van areaal (>) of verbetering van de kwaliteit (>). Het doelbereik is gehaald (groen), niet gehaald (rood) of onbekend (grijs).

Habitatype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	Doelbereik oppervlakte	Doelbereik kwaliteit
H2120 – Witte duinen	=	=	N.v.t.; nieuwe doelstelling 2022	

5.8.4 Knelpunten en kansen

Onvoldoende monitoring

Een knelpunt voor H2120 is dat er weinig inzicht is in de kwaliteit van dit habitatype (vegetatieonderzoek) en onvoldoende informatie over aanwezigheid van typische soorten (onder andere ook de broedvogel eider, verscheidene paddenstoelen en de duinsabelsprinkhaan).

Morfologie

In veel delen van de steil oplopende zeereep in de duingebieden is er te weinig dynamiek te weinig aanvoer van vers zand en zeewater dat tot in de duinen kan doordringen. Hierdoor kunnen snel ziekteverwekkers in het zand ontwikkelen, waarvoor helm zeer



gevoelig is. Het habitatype is gevoelig voor verzuring door overbelasting van stikstof en bij (te) lage dynamiek vindt er successie naar grijze duinen plaats (Janssen 2024a).

5.8.5 Oplossingsrichtingen

Voor H2120 is het beperkte inzicht in de kwaliteit en onvoldoende informatie over aanwezigheid van typische soorten een knelpunt. Vegetatieonderzoek en inventarisaties van aanwezigheid typische soorten zou een beter beeld van deze kwaliteitsfactor kunnen geven. Mogelijk kunnen de omstandigheden voor de typische soort eider worden verbeterd door het aanleggen van sublitorale mosselbanken in het bodembeschermingsgebied, zoals ook als oplossingsrichting wordt voorgesteld voor kwaliteitsverbetering van H1110 (zie §5.2.5). Door een verhoogd voedselaanbod zou dat indirect kunnen leiden tot een hoger broedsucces van eiders.

In het bouwstenen document worden maatregelen voorgesteld gericht op het behoud en ontwikkeling van witte duinen in Nederland, die ook in de Voordelta toegepast kunnen worden. Een mogelijke oplossingsrichting vormt het verhogen van de dynamiek. Een voorbeeld van een maatregel is om af te zien van het plaatsen van wind barrières, zoals het plaatsen van rijshout en het aanplanten van helm. Om verstoring van typische vogelsoorten te voorkomen zouden gedeeltelijke gebieden periodiek kunnen worden afgesloten tijdens het broedseizoen (Janssen 2024a).

Duingebieden zijn dynamische gebieden en de ontwikkeling van witte duinen kan soms buiten de grenzen van de Voordelta plaatsvinden. Eventuele maatregelen ten aanzien van de verbetering of uitbreiding van witte duinen moeten in samenwerking worden gedaan met aan aangrenzende duinrijke Natura 2000-gebieden.

5.8.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het is de verwachting dat de instandhoudingsdoelstellingen voor H2120 in de Voordelta in 2050 worden gehaald. Het areaal van het habitatype is recent toegenomen langs de kustlijn van het Natura 2000-gebied en het is aannemelijk dat dit tot in 2050 behouden kan blijven, wanneer er voldoende verstuing mogelijk blijft en de stikstofdepositie beperkt blijft. Maatregelen die zorgen voor een behoud van kwaliteit van H2120 kunnen eventuele vergrassing en verstoring van typische soorten tegengaan, waardoor de kwaliteit van het habitatype behouden in de huidige toestand behouden blijft.

5.8.7 Kennisleemten

Klimaatverandering

De verwachting is dat klimaatverandering het komende decennium zal voortduren. De opwarming en verschil in neerslag die daarvan het gevolg zijn zullen in de Voordelta grootschalige gevolgen hebben op het ecosysteem. En in het bijzonder op het voorkomen van typische soorten zoals karakteristieke paddenstoelen en daarmee op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen en (Janssen 2024a). Hoe deze opwarming exact



doorwerkt in de terrestrische en aquatische ecosystemen en wat de gevolgen zullen zijn voor het doelbereik in 2050 is zonder verder onderzoek onduidelijk.



6 Habitatrichtlijnsoorten

De Voordelta is aangewezen voor zeven Habitatrichtlijnsoorten: zeeprik, rivierprik, elft, fint, bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond. In dit hoofdstuk wordt het doelbereik van deze soorten in nader detail besproken.

Per habitatrichtlijnsoort wordt een **beschrijving in ruimte en tijd** gegeven van de verschillende soorten en wordt een beoordeling gegeven van de **kwaliteit en omvang van het leefgebied**. Hierbij wordt kort stil gestaan bij activiteiten die buiten de Voordelta plaatsvinden maar eventueel van invloed kunnen zijn op het doelbereik of trend. Daarnaast wordt er per soort de **ecologische randvoorwaarden** beschreven voor de aangewezen soorten en **het huidige doelbereik**. Op basis hiervan zijn **knelpunten en kansen** gedestilleerd. Hierop volgen **oplossingsrichtingen** om in het beheerplan op te nemen en **toekomstig potentieel doelbereik** na implementatie van de voorgestelde maatregelen. Tot slot zijn de geconstateerde **kennisleemtes** per soort geformuleerd. Toekomstig onderzoek en monitoring kunnen bijdragen aan verbeterde inzichten en betrouwbaardere uitspraken.

6.1 Doelbereik Habitatrichtlijnsoorten

In Tabel 6.1 is een overzicht gegeven van het doelbereik van de zeven aangewezen Habitatrichtlijnsoorten in de Voordelta.

Tabel 6.1. Doelbereik habitatsoorten in Natura 2000-gebied Voordelta. Uit Brekelmans et al. (2023).

Code	Soort	Doelen			Huidige toestand			Doelbereik		
		Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
H1095	Zeeprik	>	=	=	onbekend	gunstig	onbekend	onbekend	gehaald	onbekend
H1099	Rivierprik	>	=	=	onbekend	gunstig	onbekend	onbekend	gehaald	onbekend
H1102	Elft	>	=	=	onbekend	gunstig	onbekend	onbekend	gehaald	onbekend
H1103	Fint	>	=	=	onbekend	gunstig	onbekend	onbekend	gehaald	onbekend
H1291	Bruinvis	=	=	>	verschillende trends	Toekomst-perspectief onzeker	nvt, voormalig ontwerpdoel			
H1364	Grijze zeehond	=	=	=	gunstig	gunstig	gunstig	gehaald	gehaald	gehaald
H1265	Gewone zeehond	>	=	>	gunstig	gunstig	onbekend	gehaald	gehaald	onbekend



6.2 Zeeprik en rivierprik

Zeeprik

“In plaats van kaken bezitten prikken rondom de bek een zuigschijf, die bezet is met tanden. De zeeprik is geelachtig bruin van kleur en heeft een opvallend gemarmerd vlekkenpatroon. Het ronde op een paling lijkende dier is naar achteren toe ietwat zijdelings samengedrukt. De zeeprik kan een lengte bereiken van meer dan 100 cm, waarmee ze de grootste prikkensoort in Europa is. De zeeprik is een trekvis; de zeeprikken leven een tijdlang in zee, terwijl de rivieren dienen als doortrek- opgroei- en paaigebieden. ”

Bron: H1095 – Profieldocument zeeprik (LNV 2008f).

Rivierprik

“De rivierprik lijkt veel op de beekprik (*Lampetra planeri*) maar is in het volwassen stadium aanzienlijk groter (30 tot 50 cm). Juveniele rivierprikken zijn zilverachtig van kleur. Ze worden bij het volwassen worden donkerder van kleur op de rug, maar de flanken en buik blijven zilverwit. De larven van de rivierprik hebben geen ogen en lijken sterk op de larven van de beekprik. In vergelijking met de beekprik wisselen rivierprikken bij geringere lente (9 – 15 cm) van gedaante (het einde van het larvenstadium). Evenals de zeeprik is de rivierprik in het bezit van een zuigschijf die bezet is met tanden.

Bron: H1099 – Profieldocument rivierprik (LNV 2008i). (LNV 2008i).

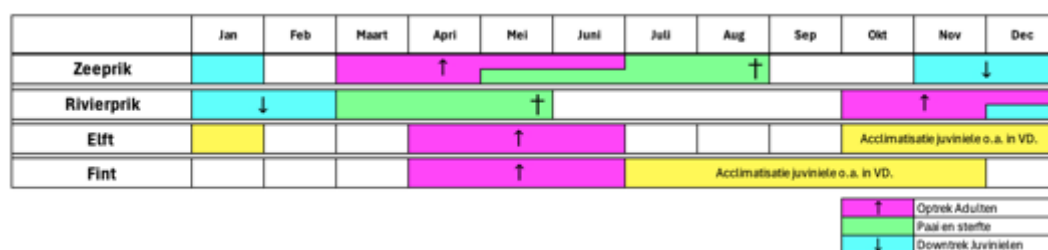
De zeeprik en rivierprik zijn anadrome soorten uit de familie van de prikachtigen (Petromyzontidae). De prikken vormen de meest primitieve groep binnen de gewervelde dieren (Maitland 2003). Hun anatomie en morfologie zijn zeer afwijkend van andere vissen: ze hebben geen kaken of schubben, slecht ontwikkelde vinnen en zeven ademhalingsgaten in plaats van kieuwen (Kenney & King 2001). De rivier- als de zeeprik brengen het volwassen stadium door in zee en estuaria en migreren stroomopwaarts naar rivieren om te paaïen. De Nederlandse wateren fungeren als opgroeigebied voor de larven (ammocoeten), als doortrekgebied voor migrerende adulte prikken en als paaigebied (Winter *et al.* 2013; Spikmans *et al.* 2015). Met een lengte van ongeveer 100 cm is de zeeprik de grootste priksoort van Europa. In het adulte stadium leeft deze parasitair op andere vissen en zeezoogdieren in open zee. De rivierprik daarentegen, heeft een meer kustgebonden verspreiding, voornamelijk voortkomend in de kustzone en estuaria waar ze parasiteren op andere vissen.

Na een periode van 4-7 jaar op zee trekken de volwassen dieren de rivieren op om hun levenscyclus te voltooien. Feromonen die door stroomopwaarts levende larven worden uitgescheiden dienen ter oriëntatie (Li *et al.* 1995). De zeeprik trekt in het voorjaar door de Voordelta en Delta naar de paaigebieden. De paai vindt vervolgens plaats gedurende mei-juni in de midden – en bovenloop van rivieren op plekken met snelstromend water (1-2 m/s) op substraat van steen en grind bodems (Morris & Maitland 1987). Tot op heden zijn de enige geverifieerde paaiplaats in Nederland de Roer, een zijrivier van de Maas (van Kessel *et al.* 2009; Gubbels *et al.* 2016).



De trek van rivierprik stroomopwaarts vindt plaats in het najaar en winter met als doel om gedurende maart-mei in de middenloop van rivieren en grotere beken in zand- en grindbeddingen te paaien (Morris & Maitland 1987). Bekende paailocaties in Nederland zijn de Drentse Aa (Winter & Griffioen 2007), het stroomgebied van Maas en de Roer, en een zij-beek van de Niers (Winter *et al.* 2013; Spikmans *et al.* 2015). Een groot gedeelte van de rivierprikken trekt echter ook nog verder door naar paailocaties in Duitsland.

Na de paai sterven de volwassen prikken. Larven van beiden soorten laten zich met de stroom meevoeren naar slibrijke plaatsen. De volgende jaren leven de juveniele prikken ingegraven in slibrijke bodems (zeeprik gedurende 6-8 jaar, rivierprikken gedurende 4-6 jaar (Maitland 2003). Na deze periode migreren de juveniele prikken in loop van de winter naar zee.



Figuur 6.1. Seizoensmigratie van de trekvisse zeeprik, rivierprik, elft en fint en de hierbij aanwezigheid in de Voordelta.

6.2.1 Beschrijving in ruimte en tijd

In de eerste helft van de twintigste eeuw waren zowel de zeeprik als rivierprik algemeen voorkomende soorten in de Nederlandse wateren. De zeeprik voornamelijk langs de Nederlandse kust en trok de grote rivieren op tot Bazel in Duitsland en via de Maas tot boven Maastricht (Schlegel 1862; Redeke 1941). De rivierprik werd gedurende het hele jaar gevangen in de estuariene gebieden van onder andere de Rijn, Maas, Schelde (Redeke 1941). De aantallen van beiden soorten verminderden sterk echter sterk in de jaren zeventig van de vorige eeuw; mede door de aanleg van stuwen en verslechtering van waterkwaliteit (van den Brink *et al.*, 1990). Na het dieptepunt in de jaren zeventig, herstelden de aantallen zich, onder andere door de aanleg van vismigratievoorzieningen en verbeteringen in de waterkwaliteit (Van Rijssel *et al.* 2019a).

In de laatste decennia trekken mogelijk weer meer dan 10.000 zeeprikken de Rijn op; en meer dan 1000 de Maas (Spikmans *et al.* 2015; Kranenbarg *et al.* 2022). Op de Schelde lijkt de soort nog slechts sporadisch voor te komen. Echter, sinds 2010 nemen de landelijke vangsten van de zeeprik af (Van Rijssel *et al.* 2021; Kranenbarg *et al.* 2022). Deze trend is niet statistisch te analyseren, door een methodologische verandering in 2016 en het ontbreken van meetgegevens. Door Van Rijssel *et al.* (2021) wordt op basis van deze data en expert judgement ingeschat dat de landelijke populatie afneemt. Menselijke activiteiten, natuurlijke sterfte, verminderde waterafvoer, langere periodes van (extreme) droogte in combinatie met het dichtslibben van nevengeulen worden als mogelijke verklaringen benoemd (Holland *et al.* 2023).



Rivierprikken worden tegenwoordig weer aangetroffen in alle grote rivieren, het IJsselmeergebied, het Noordzeekanaal en verder stroomopwaarts in rivieren en beken (Van Rijssel *et al.* 2021). Voor het vaststellen van de landelijke trend wordt gekeken naar monitoringsgegevens van vijf in- en uitreklocaties in de Delta en IJsselmeergebied (Den Oever, Kornwerderzand, Haringvliet, Noordzeekanaal en Nieuwe Waterweg). Het diadrome vissen programma in de Zoete Rijkswateren monitort ook doortrekgebieden zoals de Rijn (oost) en Maas (zuid).

Binnen de Voordelta worden twee monitoringsprogramma's uitgevoerd, vallend onder de algemene vismonitoring van de Rijkswateren (Van Rijssel *et al.* 2019a; Van Rijssel *et al.* 2021); demersal fish survey (DFS) en fuikvangst. De DFS is een actief monitoringscampagne met boomkor. Passieve monitoring gebeurt door middel van fuikvangst op twee locaties dicht bij de Haringvlietstuizen. DFS is een ineffektieve monitoringstechniek voor zeeprik en rivierprik; in periode van 2008-2018 werd geen zeeprik en slechts 1 rivierprik gevangen in de Voordelta (Van Rijssel *et al.* 2021). Voor de zeeprik is fuikvangst wel geschikt, maar biedt geen representatief beeld van de Voordelta omdat in december vaak inconsistent gemonitord wordt fuikvangsten (Winter *et al.* 2014). Hiervoor is de data van diadrome vissurvey wel bruikbaar. Binnen de vissurvey worden alleen de jaren en locaties meegenomen waarbij in december is bemonsterd. Echter, de overgebleven data is niet voldoende om een gedegen trendanalyse uit te voeren of om conclusies te kunnen trekken op basis van *expert judgement* (Van Rijssel *et al.* 2021). Wanneer ook de data buiten november/december wordt meegenomen lijkt er een negatieve, landelijke trend zichtbaar voor de zeeprik populatie (Brekelmans *et al.* 2023).

Uit de monitoringsdata in de Voordelta komt een stabiele trend naar voren tussen 2008-2015 voor de rivierprik. Echter, deze data is net zoals voor de zeeprik gebaseerd op slechts twee locaties, en geeft geen representatief beeld van de rivierprikbestanden in de gehele Voordelta (Van Rijssel *et al.* 2019a).

6.2.2 Ecologische randvoorwaarden

Kennis over de ecologische randvoorwaarden en exacte paailocaties van de zee- en rivierprik is beperkt (Maitland 2003; Baer *et al.* 2018). Voor het succesvol voltooien van hun levenscyclus hebben deze migrerende soorten een reeks van verschillende habitats met goede connectiviteit en kwaliteit nodig (Baer *et al.* 2018). Echter, habitatvereisten, gevoeligheden en knelpunten verschillen per levensstadium (Maitland 2003). Tijdens het juveniele stadium hebben beiden soorten zoete wateren met slibrijk substraat nodig (Maitland 2003). De rivierprik paaft in rivieren en beken op grof grind en zand substraat, waarbij de optimale stroomsnelheid tussen enkele cm per seconde tot maximaal 0.5 m/s ligt (Maes & Ollevier 2005). De stroomsnelheid op paaiplekken voor de zeeprik ligt rond de 2 m/s met een substraat van grind of steen (Maitland 2003). Voor de timing van de uitstroommigratiepiek van de beiden prikken lijkt watertemperatuur een bepalende factor te zijn, dat gebeurt wanneer het water 9 – 12 graden Celsius bereikt (Baer *et al.* 2018).



Goede waterkwaliteit

Gedurende het juveniele stadium zijn de prikken gevoelig voor chemische verontreiniging van het sediment. Volwassen prikken zijn gevoelig voor chemische vervuiling van rivieren en rivierbekkens (Breine *et al.* 2021; Brekelmans *et al.* 2023) en dit kan een effectieve migratiebarrière of verminderde conditie effecten veroorzaken (Claridge & Potter 1975). Claridge & Potter (1975) onderzochten onder meer het effect van een lage zuurstofverzadiging op het gedrag van de rivierprik. Een verzadigingsniveau van 20% lijkt een kritische ondergrens, wat in vergelijking met andere migrerende vissoorten vrij laag is.

6.2.3 **Huidige doelbereik**

Voor de zeeprik en rivierprik gelden instandhoudingsdoelstellingen voor behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied en een uitbreidingsdoelstelling voor de populatieomvang (Tabel 6.1). Er is geen kwantitatief doel voor de populatieomvang. Aangezien de Voordelta geen duidelijk afgebakende grenzen heeft, is monitoring van de huidige aantallen van deze soorten in het gebied zelf lastig. Daarbij vindt geen gerichte monitoring plaats in de Voordelta, dus de beschikbaarheid van data van aantallen zeeprik en rivierprik is ontoereikend. Wel is een afname te zien in het Haringvliet van aantallen zeeprikken, dit zou een indicatie kunnen zijn voor een gelijke dalende trend in de Voordelta (Heidinga *et al.* 2024).

Daarbij is de kwaliteit van het leefgebied of het functioneren van de Voordelta ten aanzien van de zeeprik en rivierprik onvoldoende bekend (Brekelmans *et al.* 2023). Wel duidt de slechte KRW-beoordeling op een te lage waterkwaliteit. De connectiviteit van de Voordelta met het Haringvliet is enigszins verbeterd, maar de kier heeft niet geleid tot de ontwikkeling van de gewenste brakwaterzone. De omvang van het leefgebied in de Voordelta voor de beide prikken is gelijk gebleven. De kwaliteit van het leefgebied en populatieomvang zijn onbekend en doelbereik is daarom door Brekelmans *et al.* (2023) als onbekend beoordeeld.

6.2.4 **Knelpunten en kansen**

Ontbreken van gegevens

Een groot knelpunt voor de zee- en rivierprik is dat het doelbereik voor de populatieomvang niet geëvalueerd kan worden door het ontbreken van geschikte en afdoende data (Brekelmans *et al.* 2023). Ook is er weinig inzicht in de ecologische kwaliteitseisen en onvoldoende informatie over de paailocaties en migratie barrières (Maes & Ollevier 2005; Winter & Griffioen 2007; van Kessel *et al.* 2009). Ook is er onvoldoende bekend over de kwaliteit van het leefgebied en het functioneren van de Voordelta ten aanzien van de zeeprik en rivierprik (Brekelmans *et al.* 2023). Hoewel de populatietrend van de zeeprik negatief is, kan niet worden vastgesteld of dit komt door de kwaliteit van de leefomgeving in de Voordelta of dat de oorzaak verder stroomopwaarts ligt (Brekelmans *et al.* 2023).

Connectiviteit vanuit Voordelta

Deze migrerende soorten zijn namelijk gevoelig voor watervervuiling, het normaliseren van rivieren en de aanleg van kunstwerken (dammen, stuwen en waterkrachtcentrales)



waardoor migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. Telemetrisch onderzoek laat zien dat voor de zeeprik intrek vanuit de Delta, het Haringvliet en Nieuwe waterweg belangrijke passages zijn (Ven 2020). Waarschijnlijke knelpunten in de Voordelta hebben te maken met het spuiregime en de waterkwaliteit. Zo is de passage bij het Haringvliet een knelpunt. In droge zomers en voorjaren (in de trekperiode van de zeeprik) wordt er minder gespuid en is dus lokstroom kleiner waardoor kans op een succesvolle migratie afneemt (Winter *et al.* 2014). Voor de rivierprik kunnen de hoge stroomsnelheden in bepaalde delen van de vistrap ook een onoverbrugbaar obstakel vormen (Kranenbarg *et al.*, 2022).

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit in de Voordelta op basis van de KRW-beoordeling is als slecht beoordeeld (Factsheet KRW 2022-2027). De concentraties van benzo(ghi)peryleen en kwik overschrijden de norm. Deze stoffen worden door vissen relatief snel opgenomen, en hebben negatieve effecten op reproductiesucces, metabolisme en zijn carcinogeen (Platt & Grupe 2005; Zheng *et al.* 2019). Wat de effecten van deze norm overschrijdende stoffen op de populatie zeeprik en rivierprik in de Voordelta zijn, is onbekend (Brekelmans *et al.* 2023).

Visserij

Daarnaast is er sprake van visserij in de Voordelta en nabij de belangrijke intreklocatie bij de Haringvlietssluisen, waaronder garnalenkorvisserij, staand wand visserij en sportvisserij. Met deze vormen van visserij worden ook zeeprik en rivierprik gevangen (van Rijssel *et al.* 2019b). Het is onduidelijk of deze bijvangst een invloed heeft op de aantallen in de Voordelta en op het succes van de doortrek, of en wat de gevolgen zijn van deze visserij voor de zee- en rivierprikken in de Voordelta (Brekelmans *et al.* 2023). Beide soorten zijn robuust en kunnen het terugzetten na vangst vaak overleven (Winter *et al.* 2022a, b).

Externe knelpunten kwaliteit en bereikbaarheid paailocaties

Externe knelpunten voor de zeeprik en rivierprik liggen in connectiviteit en kwaliteit van de bovenstroomse paailocaties (Winter *et al.* 2013; Baer *et al.* 2018; Winter *et al.* 2021). Telemetrisch onderzoek laat zien dat voor de zeeprik intrek vanuit de Delta, het Haringvliet en Nieuwe waterweg belangrijke passages zijn (Ven 2020). Vanaf het Haringvliet blijkt het grootste gedeelte richting de Maas op te trekken, vanaf de Nieuwe waterweg wordt er voornamelijk richting de Waal getrokken. Vrijwel geen van de gezenderde zeeprikken bereikte nog paaiplaatsen verder stroomopwaarts dan onze landgrenzen, hoewel er historisch gezien wel doortrek via de Rijn op tot Bazel en de Maas tot boven Maastricht plaatsvond (Redeke 1941). De stuw bij Lith blijkt een significant obstakel, waar maar 10% van de individuen kan te passeren (Kranenbarg *et al.*, 2022). Ook de meest stroomafwaarts gelegen stuw in de Lek bij Hagestein zijn grote aantallen zeeprikken gevonden (Winter 2006). Paaigedrag van de prikken is niet geheel duidelijk; het is onzeker of het de dieren niet lukt de stuwen te passeren, of dat ze niet verder trekken omdat ze in het benedenstroomse gedeelte paaien (Winter 2006). Echter, is tot op heden de enige geverifieerde paaiplaats in Nederland de Roer, een zijrivier van de Maas (van Kessel *et al.* 2009; Gubbels *et al.* 2016). Voor de rivierprik kunnen de hoge stroomsnelheden in bepaalde delen van een vistrap ook een onoverbrugbaar obstakel vormen (Kranenbarg *et al.*, 2022). Voor larven is de kwaliteit van de bovenstroomse opgroei gebieden van groot



belang en ze zijn kwetsbaar voor het baggeren van rivierbodems (Claridge & Potter 1975; Li *et al.* 1995; Maitland 2003; Maes & Ollevier 2005; Baer *et al.* 2018).

6.2.5 Oplossingsrichtingen

Het verbeteren van de connectiviteit tussen zee en rivieren is een belangrijke oplossingsrichting voor de knelpunten tijdens de migratie van anadrome vissoorten. De Voordelta is aangewezen voor vier anadrome vissoorten: de zeeprik (*Petromyzon marinus*), rivierprik (*Lampetra fluviatilis*), elft (*Alosa alosa*) en fint (*Alosa fallax*). Deze vissen leven in zee, maar trekken voor de voortplanting via de rivieren naar paaiplekken die soms honderden kilometers landinwaarts liggen. Hierbij passeren ze diverse waterlichamen, gebieden en landsgrenzen. De Voordelta kan dus niet worden beschouwd als een op zichzelf staand waterlichaam voor deze migrerende doelsoorten, maar als een schakel in een keten van essentiële habitats. Voor het succesvol voltooien van hun levenscyclus hebben deze migrerende soorten dus een reeks van verschillende habitats met goede connectiviteit nodig. Ze zijn daarbij ook bijzonder kwetsbaar voor factoren zoals habitatverlies, habitatfragmentatie, migratiebarrières, klimaatverandering en visserijdruk (Benitez *et al.* 2018; van Puijenbroek *et al.* 2019).

Niettemin worden veel delta's en rivieren wereldwijd beïnvloed door menselijke activiteiten, zoals de bouw van obstakels op trekroutes en het kunstmatig verharderen van rivieroeveren. Deze activiteiten verminderen de bereikbaarheid, beschikbaarheid en kwaliteit van habitats drastisch (Fuller *et al.* 2015; van Puijenbroek *et al.* 2019).

Deze soorten kunnen dus profiteren van aanpassingen bij bestaande vistrappen zodat deze beter aansluiten op het zwem- en zoekgedrag van de soorten, verbeteringen van de waterkwaliteit, de aanleg van vismigratievoorzieningen en het herstel van paaigebieden die vooral bovenstrooms van Nederland liggen (Winter *et al.* 2013; Winter *et al.* 2014; Winter *et al.* 2021). Het instellen van een visserijvrije zone rondom de Haringvlietsluizen kan bijdragen aan het migratiesucces van de prikken. Ook is het instellen van een gerichte monitoring essentieel om in komende beheerplanperiodes de effectiviteit van de maatregelen te kunnen evalueren. Door het uitbreiden van de monitoringsinspanningen in de Voordelta kan mogelijk voldoende data verzameld worden voor het bepalen van de rivier- en zeeprik aantallen in de Voordelta. Daarnaast bestaat er een andere mogelijkheid, waarbij er op een andere manier naar de populatieomvang van de elft gekeken kan worden. Hierbij worden de gegevens van prik vangsten in het gehele stroomgebied beoordeeld en niet per Natura 2000-gebied om inzicht te krijgen in de populatieomvang.

Om de doelstellingen voor de Voordelta te behalen, moet daarom een levenscyclusbenadering worden gehanteerd. Hierbij moeten de connectiviteit, kwaliteit en beschikbaarheid van essentiële habitats worden meegenomen, in plaats van aanpak te beperken door kunstmatige geografische begrenzingen.



6.2.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het is zeer lastig te bepalen wat het potentieel doelbereik van de populatieomvang van de Voordelta voor de rivierprik en zeeprik zou moeten zijn, aangezien de meest invloedrijke factoren voor deze populaties gerelateerd zijn aan problemen buiten de Voordelta (kwaliteit paaigebieden, passage vistrappen) (Winter *et al.* 2022a, b). Daarbij zijn de huidige gevangen aantallen zeer laag. De waterkwaliteit in de Voordelta voldoet niet aan de KRW-normen (Factsheet KRW 2022-2027), met norm-overschrijdende concentraties van benzo(ghi)peryleen en kwik. De habitatkwaliteit zou daarom verbeterd kunnen worden met het verbeteren van de chemische waterkwaliteit.

Het openstellen van de Haringvlietsluizen en het instellen van een visserijvrije zone kan de doortrek naar achterliggende paaigebieden bevorderen, maar er zijn indicaties dat de condities hierbij niet optimaal zijn voor het specifieke migratiegedrag van prikken (Griffioen *et al.* 2017).

6.2.7 Kennisleemten

De monitoring van deze soorten is onvoldoende, waardoor de data niet toereikend is. Voor de rivierprik valt de fuikmonitoring ook buiten de trekperiode en geeft hiermee dus geen goed beeld van de trekkende vissen (Winter *et al.* 2022a). Door het gebrek aan een gerichte monitoring kan geen degelijke inschatting gemaakt worden voor de populaties, en trends in de Voordelta.

Verdere kennisleemten buiten de Voordelta zijn gerelateerd aan de locaties en geschiktheid van de paaigebieden, en oorzaken van de slechte passerbaarheid van vistrappen (gedrag van soort, het ontwerp, debiet) (Winter *et al.* 2022a, b). Daarbij zijn de effecten van de aanwezigheid van stroomkabels door de Voordelta, waarbij elektromagnetische velden worden gegenereerd op diadrome vissoorten nog onbekend. Mogelijk kunnen deze velden, naast zwem- en foerageergedrag, ook de paaimigratie beïnvloeden. Echter zijn deze effecten tot op heden niet onderzocht (Snoek *et al.* 2016; Verhelst *et al.* 2024; Xu *et al.* 2025).

Klimaatverandering

Het effect van klimaatverandering is onzeker. Het is bekend dat het uitkomen van de eieren temperatuurafhankelijk is, en bij de timing van de intrek migratie lijkt watertemperatuur een bepalende factor te zijn (Maitland 2003; Baer *et al.* 2018). Klimaatverandering kan deze processen verstoren, doordat de timing van verschillende levensstadia niet meer samenvalt met de beschikbaarheid van voedsel of met de timing van andere relevante omgevingsfactoren.

Verstoring door geluid

Geluidsoverlast in het water heeft aanzienlijke gevolgen voor vissen, ook voor migrerende soorten zoals de zeeprik en rivierprik (Zang *et al.* 2023). De Voordelta, waar zowel commerciële scheepvaart als recreatieve vaart plaatsvindt, creëert een complexe geluidssamenstelling die het gedrag en de migratie van vissen kan verstoren. Onderzoek



aan de zeeprík toont aan dat deze vis gevoelig is voor geluiden in het frequentiebereik van 50-300 Hz, wat gedragsveranderingen veroorzaakt, zoals een toename van zwemmen en een afname van rustgedrag (Mickle *et al.* 2019). Aangezien geluidsoverlast migrerende vissoorten zoals de zeeprík kan desoriënteren en hun migratiepatronen kan verstoren, is er meer onderzoek nodig om de precieze effecten van geluidsvervuiling in de Voordelta op deze trekvis te kwantificeren en eventueel effectieve beschermingsmaatregelen te ontwikkelen.

6.3 H1102 – Elft

“De elft is een trekvis die vroeger veel gevangen werd in de grote rivieren, maar nu vrijwel uit Nederland is verdwenen. Ze behoort tot de haringachtigen (*Clupeidae*). Met een maximale lengte tot ruim 80 cm is de elft de grootste vertegenwoordiger van deze familie. Het geslacht *Alosa* onderscheidt zich van de rest van de haringachtigen door het bezit van twee verlengde schubben aan het begin van de staartvin. De elft lijkt sterk op haar familielid de fint (*Alosa fallax*; H1103), maar wordt iets langer, is iets ‘hoger’ van bouw en heeft een hoger aantal aanhangsels op de eerste kieuwboog: 90 tot 155 bij de elft, 35 tot 60 bij de fint”.

Bron: H1102 – Profieldocument elft (LNV 2008d).

De elft is een trekvis die zijn voornaamste groeiperiode in zout water doorbrengt en de rivieren op trekt om te paaien. Voorheen was de elft een veelvoorkomende vissoort in West-Europa. In het noorden van Europa is de elft zo goed als uitgestorven, terwijl in Zuid-Europa de elft zeldzaam is geworden. Het is bekend dat er in een aantal Franse rivieren nog relatief grote populaties aanwezig zijn. In Nederland kende de soort een grote populatie in de Rijn. Voor deze populatie was de bereikbaarheid stroomopwaarts naar Duitsland van belang om paailocaties te bereiken in de Rijn, Moezel en Neckar (LNV 2008d). Via de hoofdstroom trekken de elften de rivier op, waardoor de nevengeulen geen bijzondere betekenis hebben voor de soort. Als de juvenielen ongeveer 12 cm lang zijn, zakken ze geleidelijk de rivier af om op te groeien in estuaria en zoetwatergetijdengebieden (Baglinière *et al.* 2003). Sommige juvenielen trekken gelijk door de zee op. De precieze verblijftijd in estuaria is niet goed bekend (Baglinière *et al.* 2003), maar het grootste deel trekt naar zee door in de periode oktober tot februari, en een kleiner gedeelte blijft achter en vertrekt een jaar later naar zee (Winter *et al.* 2014).

6.3.1 Beschrijving in ruimte en tijd

In Nederland kwam de elft voor in de Rijn, IJssel en de Maas. De elft groeit voornamelijk op in estuaria, zoutgetijdengebieden en zout water. De paai van de elft vindt met name plaats in België en Duitsland in bovenstroomse gebieden waar grindbedden voorkomen (LNV 2008d). Het was een veelvoorkomende soort, echter door intensieve visserij in de 19^e en 20^e eeuw, het verdwijnen van paaigronden en het plaatsen van stuwen en dammen



is de populatie sterk afgenomen. Zo sterk zelfs, dat sinds het bepalen van de landelijke trend via monitoringsfauken (Rijksmonitoring) op belangrijke in- en uitreklocaties tijdens de trekperiode, de soort niet is waargenomen. In 2008 is er een herintroductieprogramma geïnitieerd in het Duitse deel van de Rijn, waarbij er tot 2018 ongeveer 13 miljoen jonge elften zijn uitgezet.

Bij de DFS-monitoring in de Voordelta zijn in de periode van 2008-2018 geen elften waargenomen en ook niet met de vangstregistratie van aalvissers. Om een inzicht te krijgen over de populatie in de Voordelta kan gekeken worden naar data gedurende het trekseizoen in april-juni in het Haringvliet en Nieuwe Waterweg. Tussen 2012-2019 zijn er 15 volwassen elften gevangen. In 2020 zijn er ook volwassen elften gevangen aan de zeezijde van de Haringvlietluizen in de Voordelta. Door het ontbreken van data kan er geen representatief beeld gegeven worden van de elftbestanden in de gehele Voordelta.

6.3.2 Ecologische randvoorwaarden

Kennis over de ecologische randvoorwaarden in zoetwater is beperkt, en nog minder is bekend van de marine habitats (Maitland & Lyle 2005). Voor het succesvol voltooien van hun levenscyclus hebben deze migrerende soorten een reeks van verschillende habitats met goede connectiviteit en kwaliteit nodig (Baer *et al.* 2018). De elft is een anadrome vissoort die zijn voornaamste groeiperiode doorbrengt in zout water, voornamelijk in kustgebonden pelagische gebieden (Maitland & Lyle 2005). Voor het paaïen trekt de soort stroomopwaarts. De start van de paaïmigratie is sterk afhankelijk van het water temperatuur, vanaf 11-12 °C beginnen de vissen in kleine groepen te trekken. Bij een temperatuur van 17-20°C verdwijnt de trekdrang. In Nederland komt dit overeen met de periode mei-juni. De sprintsnelheid van de elft voor het passeren van barrières is geschat op 2.6- 5.8 m/s (Winter *et al.* 2014). Daarbij is het essentieel dat watermanagement niet leidt tot verlies van de rustpoelen, of snelstromende (> 2 m/s) passages of ondiep water creëert (<10 m) op de migratieroute (Maitland & Lyle 2005).

Het paaïen (april tot half-aug) vindt plaats op stroomopwaartse gebieden buiten het Nederlandse grondgebied, op een substraat van grind in stromend water (Winter *et al.* 2014), stroomopwaarts begrenst door een poel in de rivier, en stroomafwaarts door ondiep, snelstromend water (Baglinière *et al.* 2003), of in bochten en zijarmen van rivieren (Griffioen *et al.* 2017). De stroomsnelheid op paaïplekken ligt rond de 1-1.5 m/s (Maitland & Lyle 2005). De incubatieperiode is kort (4-8d), maar temperatuur moet boven de 17 °C zijn (Baglinière *et al.* 2003).

De elft is een plankton-filterende vissoort gedurende de gehele levenscyclus. De volwassen elften voeden zich met in het water zwevende kreeftachtigen en vislarven, waarbij de jonge elft zich voedt met kleine macrofauna (Baglinière *et al.* 2003).

Goede waterkwaliteit

Hoewel de beschikbare informatie beperkt is, lijkt elft gevoelig te zijn voor chemische vervuiling van het water (Maitland & Hatton-Ellis 2003). Zo kan blootstelling aan metalen leiden tot sublethale effecten op locomotie en reukvermogen. De synergetische effecten



van verschillende metalen zijn mogelijk belangrijker dan de van een afzonderlijke verontreinigende stof, waarbij cadmium en koper de belangrijkste risicofactoren zijn in termen van hun relatieve toxiciteit voor Clupeiformes en de respectieve concentraties in het estuarium (Maitland & Hatton-Ellis 2003).

6.3.3 Huidig doelbereik

Voor elft gelden instandhoudingstellingen voor behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied en een uitbreidingsdoelstelling voor de populatie omvang (Tabel 6.1). Er is geen kwantitatief doel gesteld voor de populatie omvang. Binnen de monitoring van de Rijkswateren zijn er gedurende de beheerplanperiode geen elften waargenomen, waardoor er dus geen onderbouwing is dat uitbreiding plaatsvindt van de populatie. Door het gebrek aan gegevens is het uitbreidingsdoel niet te beoordelen (Tabel 6.1). Er worden wel sporadisch waarnemingen gedaan van elften tijdens andere monitoringsprogramma's of activiteiten, maar duidelijke trends zijn niet aantoonbaar.

Op het gebied van waterkwaliteit is de Voordelta als slecht beoordeeld in de KRW-beoordeling. De connectiviteit van de Voordelta met het Haringvliet is enigszins verbeterd, maar de kier heeft niet geleid tot de ontwikkeling van de gewenste brakwaterzone. Het is onduidelijk of hier behoudsdoel van kwaliteit mee wordt behaald. De omvang van het leefgebied in de Voordelta is gelijk gebleven en daarmee het doel behaald (Tabel 6.1).

6.3.4 Knelpunten en kansen

Ontbreken van gegevens

Een groot knelpunt voor de elft is dat het doelbereik voor de populatieomvang niet geëvalueerd kan worden door het ontbreken van geschikte en afdoende data (Brekelmans *et al.* 2023).

Connectiviteit

Voor de voortplanting en het opgroeien zijn elften sterk afhankelijk van een goede connectiviteit tussen de zoet-zout-overgangen. De verbinding met het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg zijn van belang voor het bereiken van paaiplaatsen stroomopwaarts. De aanleg van kunstwerken waaronder stuwen dammen en gemalen, zorgt voor blokkades voor het bereiken van paaiplaatsen. Dit is problematisch aangezien er is aangetoond dat 90% van de paairijpe elften terugkeert naar de geboortegrond. De kier voldoet momenteel niet aan de verwachtingen om de connectiviteit voor de elft in het gebied te verbeteren.

Kwaliteit paailocaties

De paailocaties liggen buiten Nederlands grondgebied in Duitsland en België. Het is op dit moment onduidelijk of de kwaliteit van de grindbedden toereikend is.

Sterfte door visserij

Het is bekend dat tussen de periode 2018-2020 de elft als bijvangst is gevangen in fuiken en in eerder jaren ook in staande netten en garnalenkorvisserij. Echter, door beperkt inzicht in de bijvangst gegevens van trekvisserij van staande netvisserij, is het lastig om aan te



tonen wat de invloed is van de visserij op de elft aantallen in de Voordelta en of het effect heeft op de succesvolle doortrek van de elften.

Waterkwaliteit

Zoals aangegeven in 6.3.3 is de waterkwaliteit in de Voordelta op basis van de KRW-beoordeling als slecht beoordeeld (Factsheet KRW 2022-2027). De concentraties van benzo(ghi)peryleen en kwik overschrijden de norm. Deze stoffen worden door vissen relatief snel opgenomen, en hebben negatieve effecten op reproductiesucces, metabolisme en zijn carcinogeen (Platt & Grupe 2005; Zheng *et al.* 2019). Wat het mogelijk effect is op de elft is onbekend.

6.3.5 Oplossingsrichtingen

Connectiviteit

De elft is net zoals de zeeprik en de rivierprik een anadrome trekvis, en de oplossingsrichtingen genoemd onder 6.1.5 voor de prikken met betrekking tot verbeterde connectiviteit, kwaliteit van paailocaties en de waterkwaliteit (zie 6.1.5) gelden ook voor deze habitatrichtlijnsoort. Ook is het instellen van een gerichte monitoring van de verspreiding en aantallen is essentieel om komende beheerplanperiodes de doelstellingen te kunnen evalueren en maatregelen bij te stellen.

Monitoring

Door het uitbreiden van de monitoringsinspanningen in de Voordelta met onder andere eDNA kan mogelijk voldoende data verzameld worden voor het bepalen van de populatieomvang in de Voordelta. Daarnaast bestaat er een andere mogelijkheid, waarbij er op een andere manier naar de populatieomvang van de elft gekeken kan worden. Hierbij worden de gegevens van elftvangsten in het stroomgebied beoordeeld en niet per Natura 2000-gebied om inzicht te krijgen in de populatieomvang.

Om de doelstellingen voor de Voordelta te behalen, moet daarom een levenscyclusbenadering worden gehanteerd. Hierbij moeten de connectiviteit, kwaliteit en beschikbaarheid van essentiële habitats worden meegenomen, in plaats van te focussen op kunstmatige geografische begrenzingen. Een verbetering van het beheer van de Haringvlietssluisen om de intrek van trekvis te bevorderen (connectiviteit) en het instellen van een visserijvrije zone rondom de sluisen zijn voorbeelden van maatregelen die de populaties ten goede zouden komen. Beter inzicht in de effecten van (sport)visserij in de Voordelta op de populatie van de elften draagt bij aan de kennis over de drukfactoren op de elften.

6.3.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het is zeer lastig te bepalen wat het potentieel doelbereik van populatieomvang van de elft in de Voordelta moet zijn, aangezien de knelpunten voornamelijk buiten het N2000 gebied liggen en de huidige vangstaantallen zeer laag zijn. Mogelijk zou de habitatkwaliteit in de Voordelta verbeterd kunnen worden met het verbeteren van de chemische waterkwaliteit. Zoals aangegeven in 6.3.3 is de waterkwaliteit in de Voordelta op basis van de KRW-



beoordeling als slecht beoordeeld (Factsheet KRW 2022-2027), met norm-overschrijdende concentraties van benzo(ghi)peryleen en kwik.

Het openstellen van de Haringvlietsluizen kan de doortrek naar achterliggende paaigebieden bevorderen, maar voldoet op het moment niet aan de verwachtingen om de connectiviteit te verbeteren. Daarbij is het getij in het Haringvliet zodanig gedempt, dat er geen sprake is van een estuarium en het gebied niet fungeert als acclimatisatie gebied voor trekkende elften (LNV 2008d). De kwaliteit van het benedenrivierengebied met betrekking tot de paai- en opgroeiomstandigheden is ver onder de maat (Griffioen *et al.* 2017).

6.3.7 Kennisleemten

Door het gebrek aan een gerichte monitoring kan geen degelijke inschatting gemaakt worden voor de populaties in de Voordelta. Daarbij is de kennis van habitatvereisten voor deze soort in de mariene fase minimaal (Maitland & Lyle 2005).

Elektromagnetische velden (EMV)

De effecten van de aanwezigheid van stroomkabels in de Voordelta, waarbij elektromagnetische velden worden gegenereerd, op diadrome vissoorten is nog onbekend. Mogelijk kunnen EMV's, naast zwem- en foerageergedrag, ook de paaimigratie beïnvloeden. Echter, deze effecten zijn tot op heden niet onderzocht (Snoek *et al.* 2016; Verhelst *et al.* 2024; Xu *et al.* 2025).

Klimaatverandering

Het effect van klimaatverandering op diadrome vissoorten is onzeker. Het is bekend dat de ontwikkeling en het uitkomen van de eieren afhankelijk is van de watertemperatuur, evenals de timing van intrek migratie (Arahamian *et al.* 2003; Maitland & Lyle 2005). Klimaatverandering verstoort deze processen, doordat de timing van verschillende levensstadia niet meer samenvalt met de beschikbaarheid van voedsel of met de timing van andere relevante omgevingsfactoren.

Verstoring door geluid

Geluidsoverlast in het water heeft aanzienlijke gevolgen voor vissen, ook voor migrerende soorten (Zang *et al.* 2023). De Voordelta, waar zowel commerciële scheepvaart als recreatieve vaart plaatsvindt, creëert een complexe geluidssamenstelling die het gedrag en de migratie van vissen kan verstoren. Aangezien geluidsoverlast migrerende vissoorten zoals de zeepril kan desoriënteren en hun migratiepatronen kan verstoren, is er meer onderzoek nodig om de precieze effecten van geluidsvervuiling in de Voordelta op deze trekvis te begrijpen en effectieve beschermingsmaatregelen te ontwikkelen.



6.4 H1103 – Fint

Beschrijving:

“De fint (*Alosa fallax*) lijkt sterk op de elft (*Alosa alosa*; zie bespreking van elft voor de verschillen). De finten die in Nederland voorkomen worden gerekend tot de ondersoort *fallax*. Deze ondersoort wordt gekenmerkt door een goudbruine kop, een blauwgrijze rug, een zilverwitte onderkant en – vaak – een rij donkere vlekken (twee tot acht) op de flanken. De fint kan tot 55 cm lang worden, waarmee hij iets kleiner blijft dan de elft en ook slanker van bouw is. Vroeger werden finten wel voor jonge elften aangezien, een verwarring waaraan zowel de wetenschappelijke als de Nederlandse naam herinnert (*fallax* = bedrieglijk; fint is afgeleid van veinzen).”

Bron: Profieldocument fint (LNV 2008c).

Oorspronkelijk komt de fint (ondersoort *fallax*) voor in de oostelijke kustwateren van de Atlantische oceaan, van Marokko tot zuidelijk Noorwegen en ook in de Oostzee. Net zoals de overige vissoorten die als doelsoort voor de Voordelta zijn aangewezen, is de fint een anadrome vis. In ons land was de Brabantse Biesbosch in het verleden een belangrijk paaigebied voor de fint (LNV 2008c).

Zeer waarschijnlijk vervulden ook de Oude Maas, Lek, Eems en Schelde in het verleden een dergelijke functie. De laatste jaren komt de soort in kleine aantallen voor langs de kust en in de benedenrivieren (ook in de Eems en Schelde) (LNV 2008c).

6.4.1 Beschrijving in ruimte en tijd

De aanleg van de deltawerken heeft geleid tot een versnippering van de watersystemen in de Zuidwestelijke Delta (verlies aan connectiviteit) en een sterke reductie aan essentiële estuariene gebieden die als opgroeigebied voor vele vissoorten fungeren (Winter *et al.* 2021). Met het afsluiten van het Haringvliet in 1970 is de Maas-Rijn paaipopulatie verdwenen (Winter *et al.* 2021). Hoewel de Westerschelde een open en dynamisch estuarium is gebleven, veroorzaakte de verslechterende waterkwaliteit in de 2^{de} helft van de 20^{ste} eeuw tot een sterke afname van de Schelde paaipopulatie (Winter *et al.* 2021).

Sinds het begin van de 21^{ste} eeuw laat de soort weer een toename zien in de Nederlandse wateren, vermoedelijk door vissen afkomstig uit Duitsland of Frankrijk. Er lijkt nog geen sprake te zijn van een voortplantende populatie finten in de Rijn of Maas (Kranenbarg *et al.* 2022). Tussen 2007 en 2020 lijkt er grote variatie in aantallen te zijn in omliggende gebieden (Van Rijssel *et al.* 2021).

Voor het vaststellen van de landelijke trend wordt gekeken naar vangsten van drie locaties: Kornwerderzand, Nieuwe waterweg en het Haringvliet (Van Rijssel *et al.* 2021). Met de monitoring in de Voordelta d.m.v. fuiken (diadrome vissurvey) en vangstregistratie door aalvissers is slechts één keer fint gevangen in 2008-2018 (Van Rijssel *et al.* 2021). Bij de fuikvangsten op de intreklocaties Haringvliet wordt er redelijk stabiele, maar lage aantallen finten aangetroffen (<0.05 per fuikmaal). Sinds 2006 nemen de vangsten bij de Nieuwe



waterweg toe (Van Rijssel *et al.* 2021). Deze data zegt echter slechts iets over trekkende finten in Nederland, en niet over eventuele buitenlandse bronpopulaties die de Voordelta gebruiken als leef- en doortrekgebied (Brekelmans *et al.* 2023). De beschikbare monitoringsgegevens geven dus slechts een beperkt beeld van finten in de Voordelta (Brekelmans *et al.* 2023). Op basis van bijvangstgegevens van de garnalenkorvisserij wordt geschat dat er jaarlijks 100.000 eerstejaars finten worden gevangen met de garnalenkor in de Voordelta (Glorius *et al.*, 2015). Het effect van deze bijvangst op de populatie is onbekend omdat de totale populatiegrootte in de Voordelta onbekend is.

6.4.2 Ecologische randvoorwaarden

Net zoals voor de elft is kennis over de ecologische randvoorwaarden in zoetwater beperkt, en nog minder is bekend van de mariene habitats (Maitland & Lyle 2005). Voor het succesvol voltooien van hun levenscyclus hebben deze migrerende soorten een reeks van verschillende habitats met goede connectiviteit en kwaliteit nodig (Baer *et al.* 2018), en de beschikbaarheid van een brakwaterzone ter acclimatisatie (Winter *et al.* 2014). De fint is een anadrome vissoort die zijn voornaamste groeiperiode doorbrengt in zoutwater, voornamelijk kustgebonden pelagische gebieden (Maitland & Lyle 2005). Voor het paaïen trekt de soort stroomopwaarts. De fint trekt minder ver op dan de elft, en paaït in de benedenlopen van grote rivieren, mogelijk zelfs binnen het getijdgebied van de rivier, zoals de boven Zee-schelde.

De migratie naar de paaïgebieden gebeurt overdag wanneer de watertemperatuur in eind april, begin mei tussen boven de 11 °C komt (Vanoverbeke *et al.* 2019), voornamelijk tijdens springtij (Maitland & Lyle 2005). In tegenstelling tot prikken, keren finten terug naar hun geboorterivier om te paaïen (*homïng*), hebben rivieren eigen populaties en sterven finten niet na de paaï, maar migreren terug naar zee.

Paaï (half-maart tot half-juli) vindt plaats op benedenstroomse gebieden van grote rivieren in of nabij het zoetwatergetijdengebied, op een substraat van grind in stromend water, op een diepte van 0,45 tot 1,5 m (Maitland & Lyle 2005). De optimale range van de stroomsnelheid voor paaï is 0.3 m/s – 1.5 m/s (getijgemiddelde stroomsnelheid) en voor larven 0.3 m/s – 0.7 m/s (maximale stroomsnelheid) (Vanoverbeke *et al.* 2019). Daarbij is het essentieel dat watermanagement niet leidt tot verlies van de rustpoelen, of snelstromende (> 2 m/s) passages of ondiep water creëert (<10 m) op de migratieroute (Maitland & Lyle 2005).

De incubatieperiode van de eieren is kort (4-8d), maar de temperatuur moet boven de 17 °C zijn (Baglinière *et al.* 2003). Optimale saliniteit voor voorplanting en ontwikkeling van eieren en larven is lager dan 5 ‰ (Vanoverbeke *et al.* 2019). Voor het opgroeien van de larven is een temperatuur in de range van 17 tot 25 °C optimaal (Vanoverbeke *et al.* 2019). De getijdenwerking is van groot belang voor de ontwikkeling van de eitjes en larven, die niet tegen hoge zoutgehalten kunnen. De eieren worden pelagisch afgezet, zijn niet-kleverig en bewegen zich vrijelijk in de lagere gedeelten van de waterkolom met het getij mee (Griffioen *et al.* 2017). Bij het ontbreken van getijdenwerking spoelen ze naar zee en sterven. Jonge finten migreren in de periode van juli tot november door de Voordelta



stroomafwaarts. Hierbij is een acclimatisatieperiode in een zoet-zout overgang van belang (Winter *et al.* 2014).

Juveniele finten voeden zich voornamelijk met estuarien zoöplankton, maar naarmate de vissen groeien verschuift de prooivoorkeur naar crustaceën (bijvoorbeeld garnalen) en kleinere vissen (Maitland & Lyle 2005). De volwassen finten zijn grotendeels piscivoor, waarbij voornamelijk op jonge clupeïden, zoals haring (Maitland & Lyle 2005).

Goede waterkwaliteit

Hoewel de beschikbare informatie beperkt is, lijkt fint gevoelig te zijn voor chemische vervuiling van het water (Maitland & Hatton-Ellis 2003). Zo kan blootstelling aan metalen leiden tot sublethale effecten op locomotie en reukvermogen. De synergetische effecten van verschillende metalen zijn mogelijk belangrijker dan de van een afzonderlijke verontreinigende stof, waarbij cadmium en koper de belangrijkste risicofactoren zijn in termen van hun relatieve toxiciteit voor Clupeiformes en de respectieve concentraties in het estuarium (Maitland & Hatton-Ellis 2003).

6.4.3 Huidig doelbereik

De fint heeft een uitbreidingsdoel voor de populatie in de Voordelta (Tabel 6.1). De beschikbare monitoringsgegevens geven enkel een beperkt beeld van finten in de Voordelta. Binnen deze gegevens zijn geen duidelijke trends aantoonbaar, zijn de vangstaantallen laag en sterk fluctuerend (van Rijssel *et al.*, 2022). Op basis van deze gegevens kan het uitbreidingsdoel niet geëvalueerd worden, en er is geen duidelijke indicatie voor toename aan finten in de Voordelta.

Voor de kwaliteit en omvang van het leefgebied is een behoudsdoel geformuleerd (Tabel 6.1). Doordat de eisen omtrent leefgebied moeilijk te achterhalen zijn is het onduidelijk of het behoudsdoel is behaald (Brekelmans *et al.* 2023). Een belangrijke factor voor de fint is de beschikbaarheid van een brakwater acclimatisatiezone met getijdedynamiek (Winter *et al.* 2014). Hoewel het nieuwe spuuregime bij het Haringvliet voor vergrote connectiviteit met paaigebieden heeft gezorgd, ontbreekt het hier aan de essentiële getijdedynamiek (Griffioen *et al.* 2017). Daarnaast duidt de slechte KRW-beoordeling op een te lage waterkwaliteit.

Voor de omvang kan worden gekeken naar het areaal ondergedoken zandplaten. Dit is het afgelopen beheerplan met 0,5 % verminderd in de Voordelta (Brekelmans *et al.* 2023).

6.4.4 Knelpunten en kansen

Ontbreken van gegevens

Een groot knelpunt voor de fint is dat het doelbereik voor de populatieomvang niet geëvalueerd kan worden door het ontbreken van geschikte en afdoende data (Brekelmans *et al.* 2023). Ook is er nog veel onbekend over de ecologische kwaliteitseisen, de paailocaties en migratie barrières.



Connectiviteit en habitatbeschikbaarheid

Er zijn momenteel nauwelijks voor de voortplanting van de fint geschikte en toegankelijke estuaria en zoetwatergetijdengebieden (Griffioen *et al.* 2017). De fint is voor een succesvolle paai afhankelijk van een zoet watergetijden gebied. Het kierbesluit bij het Haringvliet verbetert de toegankelijkheid, echter, een succesvolle passage langs de Haringvlietdam is slechts één van de barrières die overwonnen moeten worden. Pas als ook het estuariene karakter aan de binnenzijde van het Haringvliet en achterliggende benedenrivierengebied wordt hersteld zal dit leiden tot een terugkeer van een grote paaiende fint-populatie zoals die er in het verleden was. Hoewel de connectiviteit van de Voordelta met het Haringvliet enigszins is verbeterd, heeft het kierbesluit (nog) niet geleid tot de ontwikkeling van een gewenste brakwaterzone. Zonder sterke getijdewerking heeft het Haringvliet hiermee dus niet zijn vroegere functie als opgroeigebied voor juveniele trekvis teruggekregen (Griffioen *et al.* 2017). Afdoende geschikt habitat voor opgroei of paai, is dan in dit geval een belangrijke beperkende factor.

Mogelijk kan bij het herstel van de estuariene omstandigheden met getijdedynamiek in de Biesbosch in de toekomst een geschikte paailocatie voor de fint in Nederland ontstaan (Griffioen *et al.* 2017). In de huidige situatie wordt er incidenteel gepaaid, maar spoelen de eitjes uit naar het benedenrivierengebied (Brekelmans *et al.* 2023).

Visserij

De inspanning van de garnalenkorvisserij met sleepnetten is de afgelopen beheerplanperiode toegenomen in het ingestelde bodembeschermingsgebied (Brekelmans *et al.* 2023). Op basis van een bijvangstonderzoek van Glorius *et al.* (2015) zouden er jaarlijks grote aantallen finten (c 100.000 vooral jonge finten tijdens het eerste groeiseizoen) in de Voordelta worden gevangen (Glorius *et al.* 2015; van Rijssel *et al.* 2019b). Naast garnalenkorvisserij vindt er staand wand en fuikvisserij plaats in de Voordelta en bij de ingang van het Haringvliet waarbij ook finten worden gevangen. De fint is zeer kwetsbaar en heeft als haringachtige een hoge mortaliteit als bijvangst (de Laak, 2009). Wat de invloed van de visserij is op de aantallen in de Voordelta en op het wel of niet optreden van succesvolle doortrek is echter onbekend (Brekelmans *et al.* 2023).

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit in de Voordelta op basis van de KRW-beoordeling is als slecht beoordeeld (Factsheet KRW 2022-2027). De concentraties van benzo(ghi)peryleen en kwik overschrijden de norm. Deze stoffen worden door vissen relatief snel opgenomen, en hebben negatieve effecten op reproductiesucces, metabolisme en zijn carcinogeen (Platt & Grupe 2005; Zheng *et al.* 2019). Wat de effecten van deze norm overschrijdende stoffen op de populatie zeeprk en rivierprk in de Voordelta zijn, is onbekend (Brekelmans *et al.* 2023).

Klimaatverandering

Het effect van klimaatverandering is onzeker. Het is bekend dat het uitkomen van de eieren temperatuurafhankelijk is, en bij de timing van de intrek migratie lijkt watertemperatuur een bepalende factor te zijn (Arahamian *et al.* 2003). Klimaatverandering kan deze processen



verstoren, doordat de timing van verschillende levensstadia niet meer overeenkomt met de beschikbaarheid van voedsel of met de timing van andere relevante omgevingsfactoren.

6.4.5 Oplossingsrichtingen

De fint is net zoals de zeeprik en de rivierprik een anadrome trekvis, en de oplossingsrichtingen genoemd onder 6.1.5 voor de prikken zoals verbeterde connectiviteit, kwaliteit van paailocaties en de waterkwaliteit (zie 6.1.5) gelden ook voor deze habitatrictlijnsoort. Voorbeelden van maatregelen zijn een verbetering van het beheer van de Haringvlietsluizen ter optimalisatie van trekvissen, in combinatie met het instellen van een visserijvrije zone rondom de sluisen. Beter inzicht in de effecten van (sport)visserij in de Voordelta op de populatie van de finten draagt eveneens bij aan de kennis over de drukfactoren op deze soort met een hoge mortaliteit bij bijvangst.

Monitoring

Het instellen van een gerichte monitoring naar de effectiviteit van maatregelen is essentieel om in de komende beheerplanperiodes het behalen van de doelstellingen te kunnen evalueren. Door het uitbreiden van de monitoringsinspanningen in de Voordelta kan mogelijk voldoende data verzameld worden voor het bepalen van de populatieomvang in de Voordelta. Daarnaast bestaat er een andere mogelijkheid, waarbij er op een andere manier naar de populatieomvang van de fint gekeken kan worden. Hierbij worden de gegevens van fint vangsten in het stroomgebied beoordeeld en niet per Natura 2000-gebied om inzicht te krijgen in de populatieomvang.

6.4.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het is zeer lastig te bepalen wat het potentieel doelbereik van populatieomvang van de fint in de Voordelta moet zijn, aangezien problemen voornamelijk buiten het N2000 gebied liggen en de huidig gevangen aantallen zeer laag zijn. Mogelijk zou de habitatkwaliteit in de Voordelta verbeterd kunnen worden met het verbeteren van de chemische waterkwaliteit. Zoals aangegeven in 6.3.3 is de waterkwaliteit in de Voordelta op basis van de KRW-beoordeling als slecht beoordeeld (Factsheet KRW 2022-2027), met norm-overschrijdende concentraties van benzo(ghi)peryleen en kwik.

Het openstellen van de Haringvlietsluizen zou de doortrek naar achterliggende paaigebieden moeten bevorderen, maar voldoet op het moment niet aan de verwachtingen om de connectiviteit te verbeteren. Daarbij is het getij in het Haringvliet zodanig gedempt, dat er geen sprake is van estuarium en het niet fungeert als acclimatisatie – of opgroei gebied voor trekkende finten (Griffioen *et al.* 2017). De kwaliteit van het benedenrivierengebied met betrekking tot de paai- en opgroeiomstandigheden is ver onder de maat.



6.4.7 Kennisleemten

Door het gebrek aan een gerichte monitoring kan geen degelijke inschatting gemaakt worden voor de populaties in de Voordelta. Daarbij is de kennis van habitatsvereisten voor deze soort in de mariene fase minimaal (Maitland & Lyle 2005).

EMV

Daarbij zijn de effecten van de aanwezigheid van stroomkabels door de Voordelta, waarbij elektromagnetische velden worden gegenereerd op diadrome vissoorten nog onbekend. Mogelijk kan, naast zwem- en foeragegedrag, ook de paaimigratie beïnvloeden. Echter zijn deze effecten tot op heden niet onderzocht (Snoek *et al.* 2016; Verhelst *et al.* 2024; Xu *et al.* 2025).

Klimaatverandering

Het effect van klimaatverandering is onzeker. Het is bekend dat het uitkomen van de eieren temperatuurafhankelijk is, en bij de timing van de intrek migratie lijkt watertemperatuur een bepalende factor te zijn (Aprahamian *et al.* 2003; Maitland & Lyle 2005). Klimaatverandering kan deze processen verstoren, doordat de timing van verschillende levensstadia niet meer samenvalt met de beschikbaarheid van voedsel of met de timing van andere relevante omgevingsfactoren.

Verstoring door geluid

Geluidsoverlast in het water heeft aanzienlijke gevolgen voor vissen, ook voor migrerende soorten (Zang *et al.* 2023). De Voordelta, waar zowel commerciële scheepvaart als recreatieve vaart plaatsvindt, creëert een complexe geluidssamenstelling die het gedrag en de migratie van vissen kan verstoren. Aangezien geluidsoverlast migrerende vissoorten zoals de zeepril kan desoriënteren en hun migratiepatronen kan verstoren, is er meer onderzoek nodig om de precieze effecten van geluidsvervuiling in de Voordelta op deze trekvis te begrijpen en effectieve beschermingsmaatregelen te ontwikkelen.

6.5 H1364 – Grijze zeehond

“De grijze zeehond is in Nederland ‘terug van weggeweest’. De soort verdween in de Middeleeuwen uit de Nederlandse wateren, maar heeft in de loop van de twintigste eeuw de westelijke Waddenzee weer gekoloniseerd. Bij de grijze zeehond valt het verschil tussen mannetjes en vrouwtjes op. De mannetjes zijn tot 2,5 m lang en wegen 170 tot 350 kg; de vrouwtjes zijn maximaal net boven de twee meter lang en wegen 120 tot 220 kg. Grijze zeehonden hebben een langere snuit dan de gewone zeehonden. De jongen worden geboren met een dikke witte vacht, die ze twee weken na de geboorte beginnen te verliezen. In die eerste twee weken kunnen de jonge grijze zeehonden niet goed zwemmen.”

Bron: H1364 – Profieldocument Grijze zeehond (LNV 2014c).



De Nederlandse grijze zeehonden behoren tot een grotere metapopulatie in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan, die zich uitstrekt van IJsland, Noorwegen en de Witte Zee in het noorden tot Bretagne in het zuiden (LNV 2014c). Uitwisseling tussen de gebieden binnen de metapopulatie treedt dan ook geregeld op. Grijze zeehonden komen voor langs kusten, waar ze rustend te vinden zijn op rots- en zandkusten en zandbanken en -platen. Dit soort ligplaatsen zijn belangrijk voor grijze zeehonden en worden jaarrond gebruikt. Ze worden met name gebruikt tijdens de voortplantingsperiode (november tot januari) door vrouwtjes met hun jongen en volwassen mannetjes, en tijdens de ruiperiode (maart tot april) door zeehonden van alle leeftijdsklassen (Brasseur *et al.*, 2015; Schop *et al.*, 2023).

Grijze zeehonden zijn zeer behendige en goede zwemmers. Op zee jagen grijze zeehonden voornamelijk op vis, waarbij grote afstanden kunnen afleggen tot honderden kilometers uit de kust. Het voedsel bestaat vooral uit vis, inktvissen en kreeftachtigen (de Jong *et al.* 1997b). Net geboren jongen (die worden geboren met een witte vacht) blijven tot 3 weken op platen (LNV 2014c). Tijdens de zoogperiode zijn kusten, platen en banken die niet overstroomd tijdens normaal hoogtij gedurende die periode daarom van zeer groot belang. In de zoogperiode zijn de jongen gevoelig voor verstoring (LNV 2014c).

6.5.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Door de jacht op grijze zeehonden in de Middeleeuwen, was deze soort vrijwel uitgestorven in Nederlandse kustwateren. Door bescherming van de grijze zeehond in Groot-Brittannië in 1914 breidde deze populatie zich uit (Lambert, 2002), met als gevolg dat vanaf 1950 steeds meer grijze zeehonden de Nederlandse wateren weer bezochten. Deze immigratie leidde uiteindelijk tot een vestiging van een populatie grijze zeehonden in de Waddenzee in 1980, waar in 1985 het eerste jong werd geboren (Reijnders *et al.*, 1995). Immigratie bleef voor de Waddenzeepopulatie een belangrijke factor in het toenemen van het aantal individuen (Brasseur *et al.*, 2015). Sinds 1996 worden grijze zeehonden ook weer jaarlijks tijdens tellingen in de Zuidwestelijke Delta waargenomen, waarna ze zich er in 2002 definitief lijken te hebben gevestigd (Strucker *et al.*, 2006). Daarna nam de populatie grijze zeehonden in de Delta sterk toe van 45 individuen in 2002 naar 3437 individuen in april van 2023. Alleen in de periode 2016-2017 is er een dip waargenomen in het aantal grijze zeehonden (zie Figuur 6.2) (Hoekstein *et al.*, 2024).

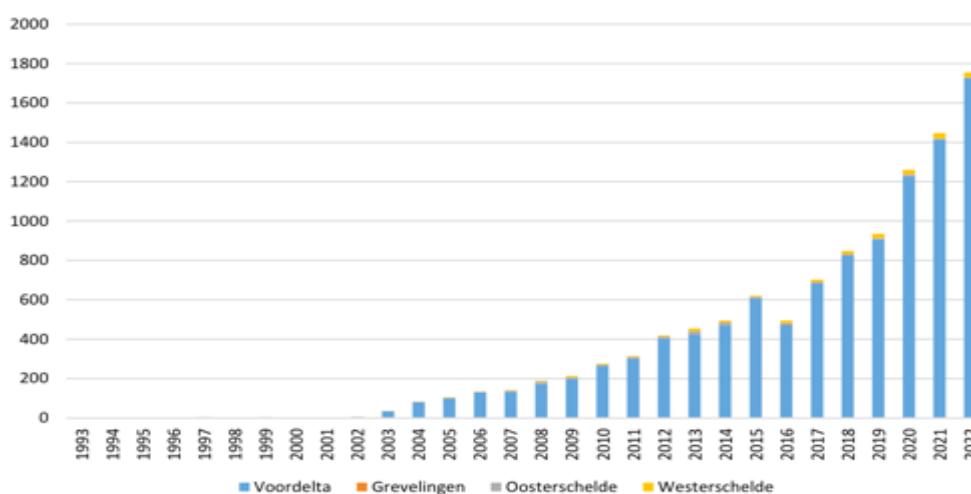
In tegenstelling tot de sterke groei van de populatieomvang van grijze zeehonden, blijft het aantal pups dat geboren wordt in de Zuidwestelijke Delta/Voordelta achter (zie Hoekstein *et al.*, 2024). In het Deltagebied bedraagt het aantal jongen maar 1% van de populatie, terwijl de jongen 19% van de Waddenzeepopulatie uitmaken (Schop *et al.*, 2023). Deze discrepantie tussen het aandeel jongen en aandeel volwassen individuen in de populatie geeft aan dat de populatie grijze zeehonden in de Zuidwestelijke Delta nog geen opzichzelfstaande populatie is en dat buiten de voortplantingsperiode individuen van de Britse Eilanden en het Waddengebied in de Delta verblijven. Alleen al voor de gehele Nederlandse populatie grijze zeehonden (Waddenzee en Zuidwestelijke Delta) kan dit wel tot 50% van de volwassen vrouwtjes en 67% van de volwassen mannetjes bedragen (Brasseur, 2017). De vereiste reproductie voor een opzichzelfstaande gesloten populatie



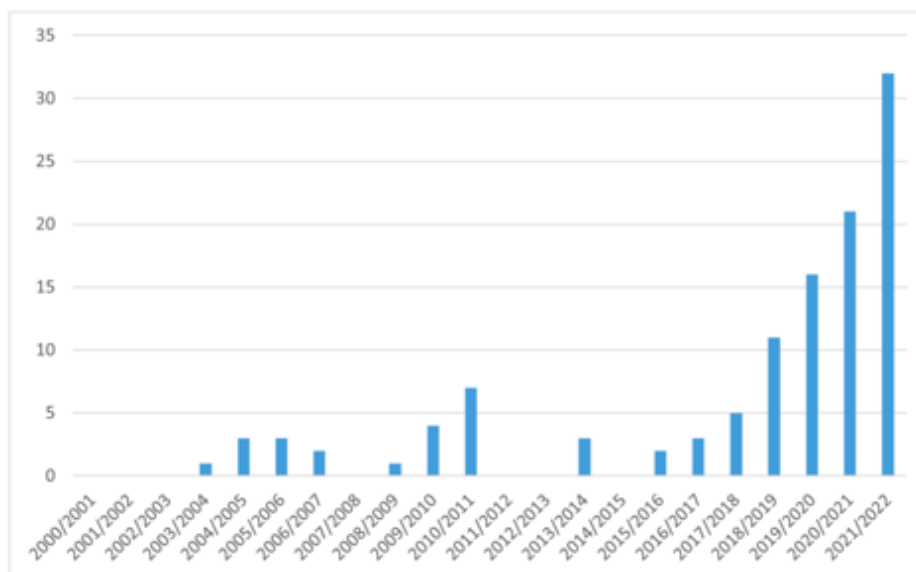
zou volgens modelberekeningen hoger moeten liggen dan nu het geval is (Fijn *et al.*, 2013). Echter blijft het de vraag in hoeverre de verschillende populaties langs de zuidelijke Noordzee gesloten populaties zijn en/of worden (Brasseur, 2017).

Daarnaast kan het relatief lage aantal geboortes verklaard worden door te hoge concentraties PFAS en PCB's in het water. Dedert *et al.* (2015) vonden hoge concentraties PFAS in het bloed van zeehonden, mogelijk leidend tot verslechterde reproductie, ontwikkeling van jongen en het algehele immuunsysteem van dieren. Hoge concentraties PCB's zijn alleen in het water gevonden, maar kunnen ook dergelijke effecten op zeehonden hebben (Dedert *et al.*, 2015).

Zeehondentellingen worden eenmaal per maand uitgevoerd bij laagwater, m.u.v. september en oktober. Voor de tellingen worden bekende en eventuele nieuwe ligplaatsen van grijze zeehonden bezocht. Een deel van de populatie bevindt zich echter onder water en wordt daardoor niet meegenomen in de tellingen, waardoor de gepresenteerde aantallen een onderschatting zijn van de populatieomvang en moeten als minimum worden gezien (Hoekstein *et al.*, 2024; Schop *et al.*, 2023). Welk deel van de populatie rustend op zandbanken kan worden waargenomen blijft tot nog toe onbekend. Wel kan er worden aangenomen dat eenzelfde fractie van de populatie rustend op de ligplaatsen ligt, waardoor trends in de populatieomvang kunnen worden geschat aan de hand van de uitgevoerde tellingen (Schop *et al.*, 2023).



Figuur 6.2. Gemiddeld aantal waargenomen grijze zeehonden in verschillende gebieden van de Zuidwestelijke Delta in de periode 1993-2022. Ontleend aan Hoekstein *et al.* (2024).



Figuur 6.3. Aantal waargenomen jongen van de grijze zeehond in de Voordelta van 1993 tot en met 2022. Ontleend aan Hoekstein *et al.* (2024).

Tijdens de rui in maart en april worden relatief de meeste individuen rustend op de platen verwacht en waargenomen (zie Figuur 6.5), wanneer grijze zeehonden van alle leeftijden worden waargenomen (Hoekstein *et al.*, 2024). Tellingen in deze maanden geven mogelijk een beste indicatie van de grootte van de populatie (Schop *et al.*, 2023).

Binnen de Zuidwestelijke Delta komen grijze zeehonden voor in de Voordelta, Westerschelde, Oosterschelde en Grevelingen. In het Veerse Meer worden sporadisch grijze zeehonden waargenomen. In de meest recente telperiode van juli 2022 tot juni 2023 werden 98,0% van de individuen gevonden in de Voordelta (zie Figuur 6.4), waarmee dit gebied veruit het belangrijkste is in vergelijking met andere gebieden in de delta. Binnen de Voordelta verzamelen de meeste grijze zeehonden zich op de zandplaat 'De Bollen van de Ooster', gelegen voor de Brouwersdam (Figuur 6.4 & Figuur 6.5), namelijk 87,1%. Na 'De Bollen van de Ooster' zijn de 'Platen voor het Watergat' het belangrijkste, met 12,5% van de individuen in de Voordelta. Op deze platen gezamenlijk kunnen gemiddeld 99,7% van de rustende grijze zeehonden in de Voordelta worden gevonden.



Grijze zeehond

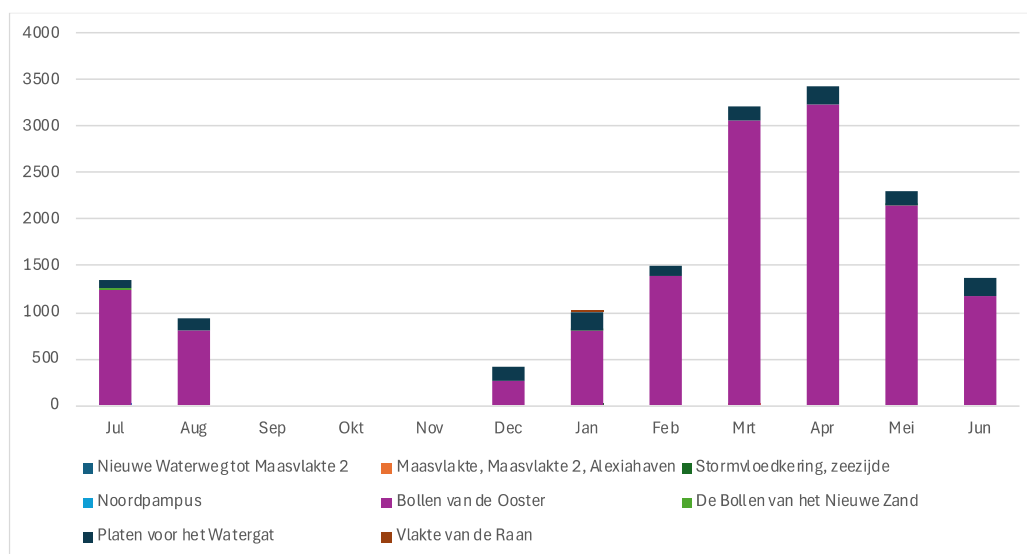
Ligplaatsen van volwassen grijze zeehonden in het Deltagebied
Seizoen 2022/2023



deltamilieu
PROJECTEN



Figuur 6.4. Voorkomen waaronder ligplaatsen van grijze zeehonden, gebaseerd op alle telingen in het seizoen 2022/2023 (Hoekstein et al., 2023).



Figuur 6.5. Seizoensverloop van het aantal getelde grijze zeehonden in de Voordelta. In september, oktober en november zijn geen tellingen uitgevoerd.

6.5.2 Ecologische randvoorwaarden

Rust en verstoring

Grijze zeehonden gebruiken onverstoorde zand- en rotskusten, en zandbanken en platen als ligplaatsen. Deze worden tijdens de geboorte- en zoogperiode, en de ruiperiode intensiever gebruikt dan in de rest van het jaar. Grijze zeehonden werpen in de winter hun jongen op ligplaatsen die hoger en droger liggen en ook tijdens springtij en extreem weer droog blijven. De jonge grijze zeehonden kunnen de eerste weken na hun geboorte namelijk nog niet goed zwemmen. De eerste drie weken worden de jongen door hun moeder op het land gezoogd. Daarna verlaat de moeder het jong en duurt het nog gemiddeld 1-4 weken totdat het jong goed kan zwemmen en het water ingaat om te foerageren (Jenssen *et al.*, 2010). In die tijd teert het jong in op de reserves. Gedurende de geboorte- en zoogperiode is het daarom van belang dat ligplaatsen gedurende een minimum van 8 weken droog blijven, ook bij extreem weer, en daarnaast onverstoorde blijven. Aangezien niet alle vrouwtjes tegelijkertijd jongen werpen wordt een minimale periode van 2 maanden geadviseerd.

Gedurende de ruiperiode in maart en april worden de ligplaatsen door grijze zeehonden van alle leeftijdsklassen gebruikt. Echter bestaat er grote variatie in de start van de rui per individu en blijft het onzeker welke factoren daarbij een rol spelen (Schop *et al.*, 2017). De rui bij grijze zeehonden kan 12 tot 20 dagen duren en sommige individuen kunnen al verhaard zijn terwijl andere nog moeten beginnen met de rui (Schop *et al.*, 2017). De lengte van de ruiperiode voor de gehele populatie blijft daardoor onbekend. Daarnaast blijft het tot nog toe onduidelijk waarom grijze zeehonden de ligplaatsen meer opzoeken tijdens de rui, maar een betere doorbloeding van de huid en de aanmaak van vitamine D lijken van belang te zijn voor het ruiproces. Hoe verstoring van zeehonden, en de daarbij gepaarde vlucht het water in, de rui beïnvloeden is onbekend. Als de rui wordt beïnvloed en eventueel langer duurt kan dat gevolgen hebben voor conditie en overleving van individuen,



aangezien de rui veel energie kost en er gedurende die periode minder gevoerageerd wordt (Schop *et al.*, 2017).

Daarnaast zijn grijze zeehonden gevoelig voor verstoring op migratieroutes en foerageergebieden. De verstoring in deze gebieden moet worden beperkt (scheepvaart, seismisch onderzoek, windmolenparken). Hierdoor kunnen zeehonden mogelijk onvoldoende reserves opbouwen. Op het land kunnen zeehonden blootgesteld worden aan geluid door bijvoorbeeld luchttoefeningen van defensie. Geluid kan het gehoor van nabije zeehonden beschadigen, afhankelijk van de frequentie, de hardheid en de duur van het geluid. Daarnaast is verstrikking in zwerfaval een algemeen probleem voor zeezoogdieren, waarbij verstrikking in netten of plastic kan leiden tot infecties en zelfs mortaliteit (Janssen *et al.* 2022b).

Voedselbeschikbaarheid

Het grootste deel van hun leven brengen grijze zeehonden door in het water. Hier jagen de zeehonden op prooidieren en kunnen ze grote afstanden afleggen en migreren naar bijvoorbeeld de Waddenzee of de Engelse kust (Brasseur, 2017). Echter, waar grijze zeehonden foerageren en welke (migratie)routes ze nemen blijft grotendeels onduidelijk. Op veel plekken, ook buiten de Noordzee, vormt zandspiering een belangrijke voedselbron voor grijze zeehonden. De belangrijkste foerageergebieden in voor de grijze zeehond overeen te komen met zandspieringronden (Brasseur *et al.*, 2004). Voldoende foerageergebied en voedselbeschikbaarheid is essentieel voor de grijze zeehonden.

Waterkwaliteit

Net zoals andere zeezoogdieren zijn ook gewone zeehonden gevoelig voor blootstelling aan organische vervuilende stoffen die accumuleren in het vetweefsel. Verhoogde PFAS en PCB's concentraties in de leefomgeving kan o.a. de reproductie, ontwikkeling van jongen en het immuunsysteem van dieren negatief beïnvloeden (e.g., Beans, 2021).

Visserij

Bepaalde vormen van visserij en aquacultuur op zee kunnen leiden tot bijvangst van zeehonden (Janssen *et al.* 2022b). Zeehonden kunnen verdrinken in netten of sterven door verstrikking (Moan 2016). Visserij kan de prooidichtheid veranderen, verplaatsen en verminderen. Dit zal een direct effect hebben op de mogelijkheid om effectief te foerageren.

6.5.3 **Huidige doelbereik**

Voor de grijze zeehond geldt een instandhoudingsdoelstelling voor behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied en behoud van de populatie. Er is geen kwantitatief doel voor de populatieomvang. Door de sterke toename van de populatie sinds de grijze zeehonden zich in 2002 weer in de Voordelta gevestigd hebben, kan geconcludeerd worden dat het doel tot behouden van de populatie wordt behaald (Tabel 6.1). De omvang en kwaliteit van het leefgebied zijn onbekend en doelbereik is daarom niet te beoordelen .

Door Brekelmans *et al.* (2023) wordt echter geconcludeerd dat er doelbereik is voor omvang en kwaliteit leefgebied, omdat de grote van de populatie sterk afhankelijk is van



de draagkracht van het systeem, en daarbij de verwachting dat de omvang en kwaliteit van het leefgebied wordt behouden, ondanks dat de huidige kwaliteit en omvang van het leefgebied onvoldoende bekend is.

Het is mogelijk dat deze evaluatie te kort door de bocht is. De populatie in de Voordelta wordt namelijk momenteel niet als een opzichzelfstaande populatie gezien door de relatief lage aantallen jongen die worden waargenomen. Of dat komt doordat volwassen individuen weer richting andere gebieden migreren gedurende de voorplantingsperiode (Brasseur, 2017) of door relatief hoge PFAS en PCB concentraties waardoor de reproductie wordt aangetast (Dedert *et al.*, 2015) blijft voor de Voordelta tot nu toe onbekend. Bovendien leggen zeehonden grote afstanden af en foerageren mogelijk (ver) buiten de Voordelta. De huidige populatiegroei zegt dus mogelijk niks over de omvang en kwaliteit van het leefgebied binnen de grenzen van de Voordelta.

6.5.4 Knelpunten en kansen

In de afgelopen beheerplanperiode zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor de grijze zeehond op het gebied van populatieomvang, omvang van het leefgebied en kwaliteit van het leefgebied gehaald. Ondanks de gunstige populatieomvang en het huidige doelbereik kunnen knelpunten het toekomstig doelbereik in gevaar brengen. Zo ligt het huidige reproductiesucces onder de grenswaarde om een zelfstandige populatie te handhaven (Fijn *et al.*, 2013). In het Deltagebied bedraagt het aantal jongen maar 1% van de populatie, terwijl de jongen 19% van de Waddenzeepopulatie uitmaken (Schop *et al.*, 2023). Dit lage reproductiesucces geeft aan dat Zuidwestelijke Delta nog geen volwaardig leefgebied biedt voor grijze zeehonden.

Verstoring

Een eenduidige oorzaak voor het achterblijven van de ontwikkeling van zelfstandige populaties is op basis van de huidige kennis niet aan te wijzen (Brekelmans *et al.* 2023). Mogelijke factoren omvatten onvoldoende droogblijvend areaal op de platen voor rust, rui en zogen, infecties en blootstelling aan chemische vervuiling (Janssen *et al.* 2022b; Brekelmans *et al.* 2023). Ook onvoldoende rust kan bijdragen aan de lage geboortecijfers. De Hinderplaat, Bollen van de Ooster en Middelpaalt zijn aangewezen als rustgebieden voor zeehonden. Recreatie is de afgelopen jaren sterk toegenomen, maar overtredingen zijn echter sterk afgenomen door strikte handhaving (Brekelmans *et al.* 2023). De voornaamste overtredingen worden de laatste jaren gezien onder toeristen en nieuwkomers in het gebied. Strengere handhaving en verbeterde communicatie lijken te hebben geleid tot minder overtredingen, waardoor de rust meer gewaarborgd is gebleven (Posthouwer *et al.*, 2022).

Waterkwaliteit

Uit onderzoek uit 2015 bleek dat er relatief hoge concentraties PFAS (Poly- en perfluoralkylstoffen) in bloed van zeehonden in de Westerschelde zijn vastgesteld (Dedert *et al.*, 2015). Ook is aangetoond dat PFAS in dergelijke concentraties effecten kunnen hebben op o.a. de reproductie, ontwikkeling van jongen en het immuunsysteem van dieren (e.g., Beans, 2021). Naast PFAS veroorzaken ook PCB's effect op de reproductie en het



immuunsysteem van zeehonden. De chemische waterkwaliteit in de Voordelta voldoet voor ubiquitaire stoffen (waar PCB's en PFAS toe behoren) niet aan de KRW-normen (Rijkswaterstaat 2023). Het is nog onduidelijk welke invloed dit heeft op reproductie en overleving van zeehonden in het Deltagebied en in de Voordelta (Dedert *et al.* 2015).

Draagkracht & voedselbeschikbaarheid

Een mogelijk knelpunt is de huidige visserijdruk in de Voordelta en Noordzee op de voedselbeschikbaarheid. Grijze zeehonden hebben een energierijk dieet nodig, en prooiuitputting zou kunnen leiden tot verminderde fitness (Janssen *et al.* 2022b). Ook is verstrikking in zwerfafval en netten een knelpunt, wat kan leiden tot infecties en mortaliteit (Janssen *et al.* 2022b).

6.5.5 Oplossingsrichtingen

Het versterken en ontwikkelen van rustgebieden is van belang voor het knelpunt verstoring. Voorbeelden van maatregelen zijn het doorzetten van de huidige handhaving, en betredingsverboden tijdens de rui en geboorteperiode. Voor het verbeteren van voedselbeschikbaarheid zijn generieke maatregelen nodig voor de gehele Noordzee (Janssen *et al.* 2022b). Voorbeelden van maatregelen omvatten het reduceren van de impact van bijvangst in de visserij en visserij-gerelateerde prooi-reductie, het beschermen van belangrijke foerageergebieden en verbeteren van de waterkwaliteit (Janssen *et al.* 2022b). Om verstrikking in netten te verminderen zou bijvoorbeeld aan het plaatsen van akoestische afschrikapparatuur kunnen worden gedacht (Lehtonen *et al.* 2022). De aanwezigheid van zwerfafval (plastics en "ghost-nets") is een probleem dat een bronaanpak vereist, en de geografische grenzen van de Voordelta overschrijdt.

6.5.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Met de huidige ontwikkeling van de populatie wordt voldaan aan de instandhoudingsdoelstelling. Echter, deze populatie is sterk afhankelijk van immigratie, en daarom geen op zichzelf staande populatie. De oorzaak van de achterblijvende groei van het aantal pups is onbekend en blijft een aandachtspunt. Zonering en handhaving is essentieel voor behoud van rustgebieden voor zeehonden, en blijft een belangrijk aandachtspunt (Holland *et al.* 2022). Op dit moment kan gesteld worden dat zonder het treffen van extra maatregelen de doelstelling, wat betreft populatiegrootte wordt behaald, mits sprake is van voldoende rust (Holland *et al.* 2022). Mogelijk zou de Kwade Hoek geschikt kunnen zijn als voortplantingsgebied, mits er genoeg rust is (commentaar Natuurmonumenten).

De huidige kennis over het gebruik van de Deltagebied is vooralsnog beperkt tot het rustgedrag op de zandbanken en de beschrijving van trek- en duikgedrag van individuele dieren. Er is nog veel aanvullend onderzoek nodig voordat goed kan worden vastgesteld welke eisen zeehonden stellen aan de verschillende leefgebieden waar ze gebruik van maken, en in hoeverre de Voordelta hieraan voldoet.



6.5.7 Kennisleemten

Kwaliteit en areaal van het leefgebied; zowel ligplaatsen als foerageergebieden.

Vooralsnog ontbreekt vooral de kennis met betrekking tot de grootte van het leefgebied van de grijze zeehond en de verhouding tot de aantallen zeehonden langs de Engelse en Schotse kust. Hoewel de groei van de populatie suggereert dat de huidige situatie voor de zeehonden gunstig is, ook met betrekking tot de voedselbeschikbaarheid, kunnen zonder deze kennis moeilijk huidige en toekomstige effecten van bijvoorbeeld menselijke activiteiten op de Noordzee worden ingeschat.

Het is op de eerste plaats van belang om meer inzicht te krijgen in de precieze eisen die de grijze zeehonden stellen aan het gebied waar ze hun jongen krijgen (hoogte van de zandplaat, aanwezige prooien in het water, waterdiepten, bodemsoorten, etc.). Tegelijkertijd is het in kaart brengen van de migratieroutes (bijvoorbeeld van en naar foerageergebieden en naar de Engelse en Schotse oostkust; maar ook tussen verschillende ligplaatsen) van belang. Daarbij dient een duidelijke differentiatie in gedrag aan te worden gebracht tussen de verschillende leeftijds- en geslachtscategorieën (e.g., moeders met jongen hebben andere voorkeuren dan jonge mannetjes).

Cumulatieve effecten

Het beoordelen van de kwaliteit van het leefgebied en de voedselvoorziening is complex, aangezien er nog veel onbekend is over de cumulatieve effecten van verschillende verstoringen. Zo is de invloed van nieuwe vormen van recreatie, zoals wing-foilen, op zeehonden nog niet goed onderzocht. Evenmin is er voldoende kennis over de oorzaak van de toename van longworminfecties bij grijze zeehonden. Daarnaast is er bezorgdheid over de mogelijke effecten van schadelijke stoffen, zoals PFAS en PCB's, op de gezondheid en populatieparameters van zeehonden. Het ontbreken van gedegen kennis over deze factoren bemoeilijkt een goede beoordeling van de langetermijneffecten op de zeehondenpopulaties. De effecten en interacties van deze knelpunten op de populatie zijn grotendeels niet gekwantificeerd, en daarmee is het gebrek aan inzicht over de drukfactoren ook als knelpunt te beschouwen.

Klimaatverandering

Klimaatverandering kan vergaande gevolgen hebben voor het functioneren van het gehele mariene ecosysteem. Naast veranderingen in abundantie, verspreiding en lichaamsgrootte van prooidieren, kan zeespiegelstijging ook het areaal van droogvallende zandplaten verminderen, en daarmee de beschikbaarheid van rust-, rui- en zooggebieden. Tijdens hevige stormen kunnen zandbanken bovendien overstromen, waardoor dieren van deze plekken kunnen worden weggeslagen. Het is daarom van belang om de effecten van klimaatverandering te onderzoeken om de lange-termijn dynamiek van zeehondenpopulaties te begrijpen.



6.6 H1365 – Gewone zeehond

“De gewone zeehond (H1365) is de meest voorkomende zeehondensoort in Nederland. Gedurende het hele jaar maar vooral tijdens de zoogtijd en in de periode waarin de dieren verhareen, in de zomermaanden, zijn de dieren op de zandplaten in de Waddenzee en het Deltagebied aanwezig. Bij de gewone zeehond is er nagenoeg geen verschil tussen mannetjes en vrouwtjes. De volwassen dieren zijn tot 1,7 m lang en wegen 60 tot 120 kg. Gewone zeehonden hebben een kortere snuit dan de grijze zeehonden. De meeste jongen worden met een volwassen vacht geboren, hun witte vacht is al voor de geboorte gewisseld. De jongen kunnen praktisch direct na de geboorte zwemmen.”

Bron: Profieldocument H1365 (LNV 2014b).

De gewone zeehonden in onze wateren behoren tot een grotere metapopulatie in het oostelijke deel van de Atlantische Oceaan, die zich uitstrekt van Spitsbergen, IJsland, de Britse eilanden, Ierland en het zuidwestelijke deel van de Oostzee, langs de Noordzeekust tot Bretagne (LNV 2014b). Dit is een van de vijf metapopulaties, en behoort tot de ondersoort *Phoca vitulina vitulina*. De dieren in Nederland behoren tot de Waddenzeepopulatie (LNV 2014b).

Gewone zeehonden maken gebruik van droogvallende platen in getijdewateren om te rusten. Waarnemingen in andere gebieden laten zien dat de zeehonden ook op andere substraten kunnen liggen zoals stranden of rotskusten buiten Nederland

6.6.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Voor de gewone zeehond is een uitbreidingsdoel voor de populatieomvang van toepassing. Er is een regiodoel van 200 individuen voor de hele Delta. Figuur 6.9 geeft de seizoensgemiddelde aantallen weer van de met vliegtuig getelde gewone zeehonden in de Delta, waaronder de Voordelta. Omdat alleen de dieren op de platen worden geteld tijdens de vliegtuigtellingen, geven deze getelde aantallen een onderschatting van de werkelijke populatieomvang. De tellingen geven een goede indicatie van de populatieomvang en trend.

De populatie in de Delta is vanaf 1995 toegenomen met een sterke toename sinds 2008. In de seizoenen 2015/2016 en 2016/2017 namen de aantallen iets af, vooral door tijdelijke afname in de Voordelta (Figuur 6.6). In de seizoenen 2017/2018-2020/2021 nam het aantal weer toe met de grootste groei in de Voordelta en Westerschelde. In 2020/2021 werden in augustus tijdens het verhareen van de dieren in de Delta maximaal 1.485 gewone zeehonden geteld (inclusief de jongen). De populatiegroei van de gewone zeehonden was in de afgelopen tien seizoenen gemiddeld 13 % per jaar (Hoekstein *et al.*, 2022).

Het aantal geboortes is een aantal jaren toegenomen, maar was minder in vergelijking met de Waddenzee. Sinds 2013 neemt het aantal jongen in de Voordelta toe, met een dip in 2016. Daarna nam het aantal jongen in de Voordelta weer toe, en na de piek van 2019 nemen de aantallen vrij sterk af (Hoekstein *et al.*, 2023).



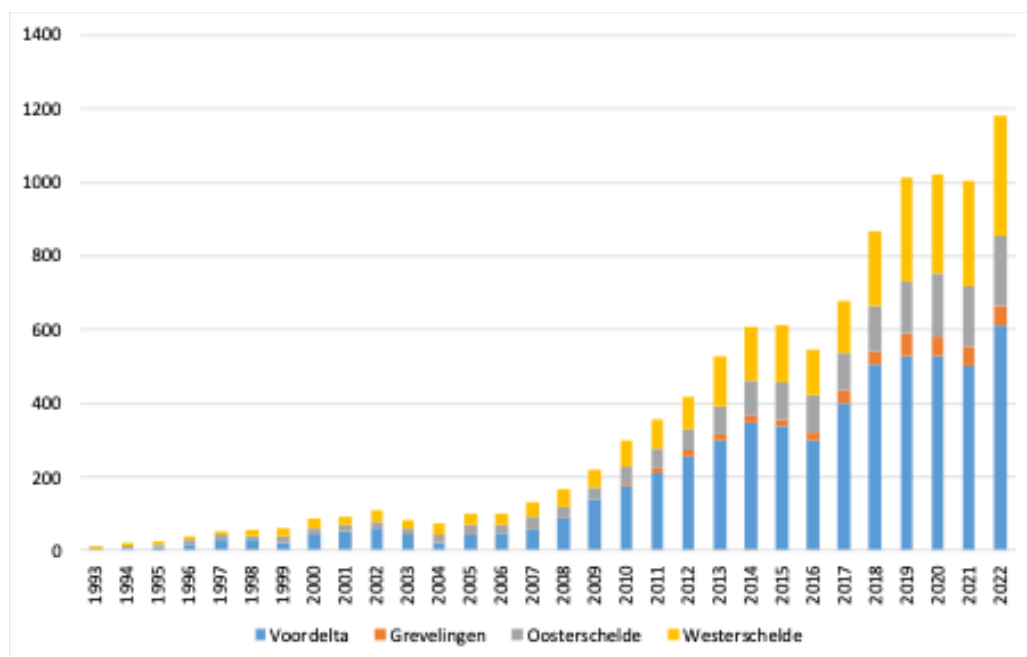
Dit komt deels door een hoge sterfte onder pups, waarvan de oorzaak onbekend is (Brasseur, 2017; Brasseur, 2018). Het percentage jonge dieren in het Deltagebied was 11 %-17 % en op de Wadden 34-40 % in de jaren 2019-2021 (Galatius, 2022; Hoekstein et al., 2022). Hoekstein *et al.* (2022) vermoedt dat de veel lagere reproductie in het Deltagebied mogelijk te laag is voor een stabiele populatie. Volgens de modelstudie van Fijn *et al.* (2013) zou deze populatie wel stabiel zijn, als een percentage van ongeveer 9 % jonge dieren wordt aangehouden. De aanname hierbij is dat er weinig immigratie en emigratie optreden. Echter, als er wel immigratie optreedt, dan zijn de getelde pups in de Voordelta en vereiste reproductiecijfers uit deze modelstudie niet (direct) met elkaar te vergelijken. Omdat de reproductie relatief laag is en de sterfte hoog, wordt de populatie waarschijnlijk aangevuld door immigratie van gewone zeehonden (Brasseur, 2017; Brasseur, 2018).

Deze recente afname in de groei in het Deltagebied wijst er op dat mogelijk het draagkracht niveau bereikt is. Dit speelt zich vooral af in de Voordelta; in de Grevelingen, Ooster- en Westerschelde lijkt nog ruimte voor groei (Hoekstein *et al.*, 2023).

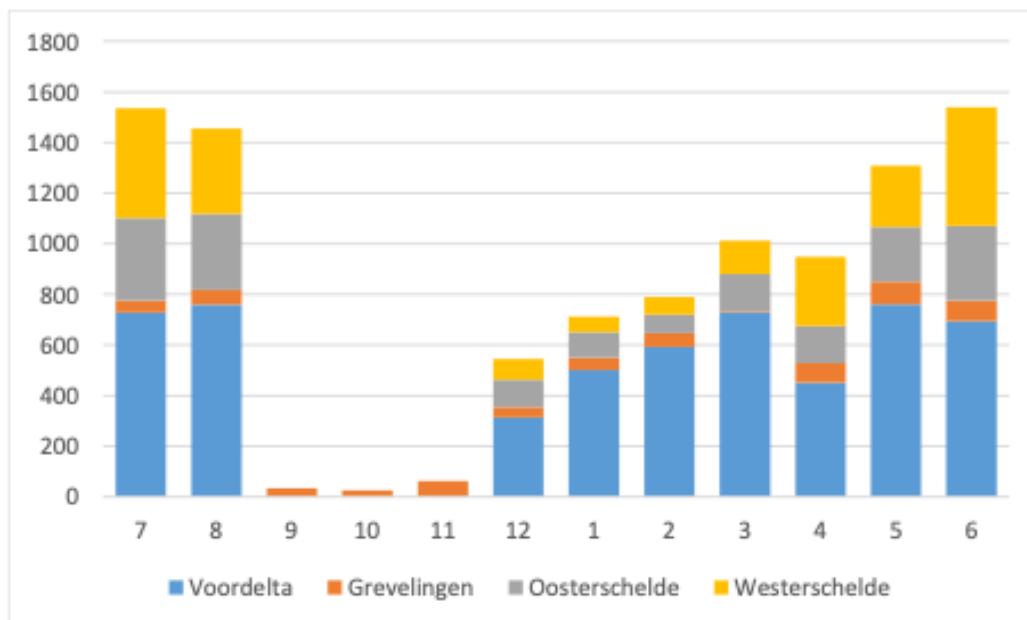
In Figuur 6.6 zijn de ligplaatsen van volwassen gewone zeehonden weergegeven, voor het seizoen 2021/2022 (Hoekstein *et al.*, 2022). De verspreiding van jonge zeehonden in de Voordelta is beperkter. De Hinderplaat, Bollen van de Ooster en Middelpaalt zijn de voornaamste ligplaatsen van jonge zeehonden.



Figuur 6.6. Seizoensverloop van het aantal getelde gewone zeehonden in de Voordelta. In september, oktober en november zijn geen tellingen uitgevoerd (Hoekstein et al., 2023).



Figuur 6.7. Trend van het seizoensgemiddelde van de gewone zeehond in de verschillende bekken van het Deltagebied in de seizoenen van 1993/1994 – 2022/2023.



Figuur 6.8. Seizoenspatroon van de gewone zeehond: aantal per maand in het seizoen 2022/2023. In sept – nov is volgens planning alleen de Grevelingen geteld.



6.6.2 Ecologische randvoorwaarden

Rustplekken

Zeehonden foerageren in open zee en voormalige zeearmen en moeten regelmatig rusten op zandplaten, tijdens zogen en verhareen worden ligplaatsen vaker bezocht. Ligplaatsen worden jaarrond gebruikt. Gewone zeehonden liggen op de kant graag bij de rand van getijdenplaten, die grenzen aan dieper water. De platen komen bij hoogwater onder water te staan zodat de dieren dan moeten zwemmen. Ook in de zoogtijd, omdat gewone zeehond pups praktisch direct na de geboorte met de moeder mee kunnen zwemmen. Ook stranden of rotskusten kunnen als ligplaats worden gebruikt, waar de dieren ook onafhankelijk van het tij op de kant kunnen komen onder voorwaarde dat er geen verstoring optreedt.

Voedselbeschikbaarheid

Gewone zeehonden eten vooral bodem-gebonden vissoorten als platvissen (bot, tong, schol), kabeljauw en wijting, maar ook pelagische soorten zoals haring en sprat (Aarts *et al.*, 2019). Dit hangt af van de lokale beschikbaarheid, maar er zijn grote individuele en seizoensgebonden verschillen in prooikeuze. Gewone zeehonden kunnen foerageren de ondiepe kustzone tot op honderden kilometers uit de kust. Het ontbreken van verstoring op migratieroutes en belangrijke foerageergebieden (scheepvaart, seismisch onderzoek, windmolenparken) is daarbij van belang (Janssen *et al.* 2022a).

Waterkwaliteit/Chemische vervuiling

Net zoals andere zeezoogdieren zijn ook gewone zeehonden gevoelig voor blootstelling aan organische vervuilende stoffen die accumuleren in het vetweefsel. Verhoogde PFAS- en PCB-concentraties in de leefomgeving kan o.a. de reproductie, ontwikkeling van jongen en het immuunsysteem van dieren negatief beïnvloeden (e.g., Beans, 2021).

Daarnaast zijn ze gevoelig voor verstoring door geluid, onder andere door het toenemende scheepsverkeer, heien van windparken, en aan de kust door menselijke aanwezigheid (Janssen *et al.* 2022a). Hierdoor kan het foerageren en/of rust verstoord worden en er onvoldoende reserves worden opgebouwd. Ook bijvangst en verstrikking in de visserij of zwerfafval kan leiden tot sterfte (Janssen *et al.* 2022a).

6.6.3 Huidige doelbereik

Het regiodoel van tenminste 200 exemplaren in het Deltagebied wordt ruimschoots gehaald, waarbij de populatie in de Voordelta zelf al meer dan 200 individuen telt. Het is echter mogelijk dat deze populatie sterk afhankelijk van een influx van zeehonden uit andere regio's. Het regiodoel ligt weliswaar op 200 exemplaren in de Delta, maar voor een zelfstandige levensvatbare populatie zouden minimaal 400-500 dieren nodig zijn, waarvan 40% geslachtsrijpe individuen (Reijnders *et al.*, 2000).

Voor de omvang van het leefgebied is een instandhoudingsdoelstelling van toepassing waaraan lijkt te zijn voldaan aangezien het areaal van platen gelijk is gebleven (Tabel 6.1). Voor de kwaliteit van het leefgebied geldt een verbeteringsdoelstelling, gericht op



verbetering van de voortplantingslocaties. Het aantal pups is recentelijk toegenomen, maar deze groei vult de laatste jaren weer af en er is mogelijk sprake van een afname. De oorzaak van de achterblijvende groei van het aantal pups is onbekend en blijft daarom een aandachtspunt. Om deze reden is de kwaliteit als onbekend beoordeeld, zoals ook de conclusie was in de evaluatie van de beheerplannen (Brekelmans *et al.*, 2023).

6.6.4 Knelpunten en kansen

Verstoring

Recreatieactiviteiten kunnen gewonde zeehonden verstoren. In Bouma *et al.* (2010) zijn de reacties op recreatieactiviteiten onderzocht. Waargenomen werd dat bij recreatie op 100-1000 m afstand grofweg 15 - 20 % van de rustende zeehonden zich naar het water verplaatste (op < 100 meter was dit 55 %) (Bouma *et al.*, 2010). In periode mei-augustus is de kans op verstoring van de soort het grootst, omdat de piek in waterrecreatie in de zomer samenvalt met de zoogperiode van de gewone zeehond. Het aantal recreanten in het Voordelta-gebied is de laatste jaren toegenomen, maar het aantal geregistreerde overtredingen is drastisch afgenomen. De voornaamste overtredingen worden de laatste jaren gezien onder toeristen en mensen die voor het eerst in het gebied komen. Strengere handhaving en verbeterde communicatie lijken te hebben geleid tot minder overtredingen, waardoor de rust meer gewaarborgd is gebleven (Posthouwer *et al.*, 2022).

Waterkwaliteit

Onderzoek heeft vastgesteld dat het aantal dode/gestrande pups in de Delta relatief hoog is (Brasseur, 2018). Dit kan mogelijk lokaal samenhangen met de ondermaatse waterkwaliteit in de Westerschelde. Uit onderzoek uit 2015 bleek dat er relatief hoge concentraties PFAS (Poly- en perfluoralkylstoffen) in bloed van zeehonden in de Westerschelde zijn vastgesteld (Dedert *et al.*, 2015). Ook is aangetoond dat PFAS in dergelijke concentraties effecten kunnen hebben op o.a. de reproductie, ontwikkeling van jongen en het immuunsysteem van dieren (e.g., Beans, 2021). Naast PFAS veroorzaken ook PCB's effect op de reproductie en het immuunsysteem van zeehonden. De chemische waterkwaliteit in de Grevelingen voldoet voor ibiquitarie stoffen (waar PCB's en PFAS toe behoren) niet aan de KRW-normen (Rijkswaterstaat 2023). Het is nog onduidelijk welke invloed dit heeft op reproductie en overleving van zeehonden in het Deltagebied (Dedert *et al.* 2015).

Draagkracht & voedselbeschikbaarheid

Een mogelijk knelpunt is de huidige visserijdruk in de Voordelta en Noordzee op de voedselbeschikbaarheid. Gewone zeehonden hebben een energierijk dieet nodig, en prooiuitputting zou kunnen leiden tot verminderde conditie en reproductie (Janssen *et al.* 2022a). Mogelijk treedt concurrentie op met de grotere grijze zeehond, die eveneens sterk is toegenomen zonder aanwijzingen dat draagkracht voor deze soort is bereikt. Concurrentie kan mogelijk optreden op het niveau van ongestoorde rustplaatsen en om voedsel.



6.6.5 Oplossingsrichtingen

Het versterken en ontwikkelen van rustgebieden is van belang m.b.t. het knelpunt verstoring. Voorbeelden van maatregelen zijn het goed handhaven van rust nabij rustplaatsen door het doorzetten van de huidige handhaving, en betredingsverboden tijdens de rui en geboorteperiode. Voor het verbeteren van de voedselbeschikbaarheid zijn de maatregelen generiek voor de gehele Noordzee (Janssen *et al.* 2022a) en omvatten het reduceren van de impact van bijvangst in de visserij en visserij-gerelateerde prooi-reductie, en het beschermen van belangrijke foerageergebieden (Janssen *et al.* 2022a),

De overleving kan verbeterd worden door het plaatsten van akoestische afschrikapparaten op netten om verstrikking in netten te verminderen (Lehtonen *et al.* 2022). Voor het verbeteren van de waterkwaliteit kunnen aanvullende maatregelen worden genomen (Janssen *et al.* 2022a). De aanwezigheid van zwerfaval (plastics en “ghost-nets”) is een probleem dat een bronaanpak vereist, en de geografische grenzen van de Voordelta overschrijdt.

6.6.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het regiodoel voor de populatieomvang in de Delta is behaald. Deze populatie is echter sterk afhankelijk van immigratie, en daarom geen opzichzelfstaande populatie. De oorzaak van de achterblijvende groei van het aantal pups is onbekend en blijft een aandachtspunt.

Recreatie blijft echter een gevoelig punt voor de kwaliteit van het leefgebied in de Voordelta; waarbij mogelijk verstoring optreedt door kite-surfers, vissers en het betreden van zandbanken nabij ligplaatsen. Vooralsnog lijkt dit echter mogelijk nog geen limiterende factor te zijn voor het behalen van de doelstelling, maar het blijft een aandachtspunt voor toekomstige ontwikkelingen (Holland *et al.* 2022; Janssen *et al.* 2022a).

6.6.7 Kennisleemten

Effecten drukfactoren

Beoordeling van de kwaliteit van het leefgebied is onvoldoende mogelijk door kennisleemten over de effecten van schadelijke stoffen, nieuwe vormen van recreatie en andere verstoringsfactoren (Brekelmans *et al.*, 2024).

De stagnerende populatiegroei zou een indicatie kunnen zijn dat er onderliggende problemen in het leefgebied van de gewone zeehond bestaan. Er is kennis nodig om te begrijpen wat de aantallen stuurt en hoe geboorteaantallen, mortaliteit en fecunditeit veranderen. Hiervoor is meer inzicht nodig in de effecten van de huidige visserijdruk op de voedselbeschikbaarheid, verstoringen door scheepvaart (zowel commercieel als recreatief) en de invloed van menselijke activiteiten nabij rustgebieden. Aangezien de gewone zeehond een zeer mobiele soort is, moeten daarnaast ook ecologische factoren in het gehele leefgebied in overweging worden genomen om de populatiedynamiek goed te begrijpen. Er bestaat momenteel aanzienlijke onzekerheid over de cumulatieve effecten



van offshore windmolenparken, de oorzaken van zeehondensterfte, de verspreiding van ziekten, en de locatie en kwaliteit van belangrijke foerageergebieden.

Klimaatverandering

Klimaatverandering kan vergaande gevolgen hebben voor het functioneren van het gehele mariene ecosysteem. Naast veranderingen in abundantie, verspreiding en lichaamsgrootte van prooidieren, kan zeespiegelstijging ook het areaal van droogvallende zandplaten verminderen, en daarmee de beschikbaarheid van rust-, rui- en zooggebieden. Tijdens hevige stormen kunnen zandbanken bovendien overstromen, waardoor dieren van deze plekken kunnen worden weggeslagen. Het is daarom van belang om de effecten van klimaatverandering te onderzoeken om de lange-termijn dynamiek van zeehondenpopulaties te begrijpen.



6.7 H1351 – Bruinvis

“De bruinvis, een van de kleinste (0,7-1.8 m) walvisachtigen, komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en aangrenzende kustwateren. Veelal worden de dieren alleen of in kleine groepjes waargenomen (1-3 dieren) maar soms worden groepen van enkele tientallen dieren gezien. Ze zijn te herkennen aan hun kleine gelijkzijdig driehoekige rugvin, ronde kop, grootte, kleur en gedrag. Bruinvissen kunnen 15-20 jaar oud worden, maar deze leeftijd wordt zelden gehaald. Vrouwtjes krijgen vanaf hun 3-5 jaar eens per 1 à 2 jaar één jong. De geboortepiek ligt in de periode eind mei tot eind juni.

Waarnemingen vanaf de kust en tellingen op het gehele Nederlands Continentaal Plat (NCP) laten vanaf 1994 een sterke toename zien met een piek in 2006 gevolgd door een lichte afname in 2007- 2008, echter opnieuw gevolgd door een toename in 2009-2011. Op het NCP zijn bruinvissen het hele jaar door aanwezig met vermoedelijk de hoogste dichtheden in februari/maart en de laagste dichtheid in juni/juli.“

Bron: H1351 – Profieldocument bruinvis (LNV 2014e).

De maximale leeftijd in het wild varieert van 17 jaar in Canada tot 24 jaar het Verenigd Koninkrijk en Californië (Santos & Pierce, 2003).

6.7.1 Beschrijving in ruimte en tijd

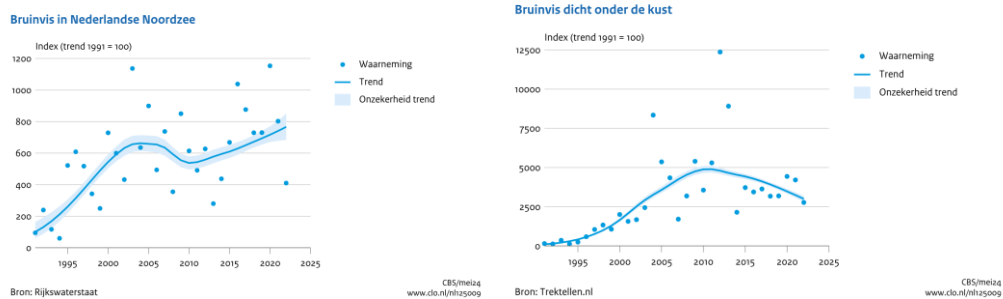
De individuen die in de Voordelta voorkomen, maken deel uit van één meta-populatie uit de Noordzee en aangrenzende wateren (LNV 2014e). Hoewel de bruinvis vroeger een zeer algemene soort was in de Nederlandse wateren, nam deze sterk af na 1950. In 1980 was het belang van het Nederlandse deel met zekerheid nog uiterst gering (

Figuur 6.9). Mede door een zuidwaartse verschuiving van de populatie zijn de aantallen in het NCP hierna weer toegenomen. Deze verplaatsing is ook in de meest recente SCANS-IV survey terug te zien, en is mogelijk het gevolg van onvoldoende voedselbeschikbaarheid in de noordelijke gebieden en betere voedselbeschikbaarheid in zuidelijke gebieden (Geelhoed et al. 2024). Naar schatting komen er 339 000 bruinvissen voor in de internationale Noordzee (Geelhoed et al. 2024). Aantallen bruinvissen in het NCP worden geschat op 38,911 individuen (95%-betrouwbaarheidsinterval = 20,791-76,822) (Geelhoed et al. 2020).

Omdat de bruinvissen in de Voordelta onderdeel uitmaken van de populatie in de zuidelijke Noordzee, is er geen specifieke Voordelta populatie te onderscheiden. Populatieschattingen en trends zullen dus geëvalueerd worden voor deze gehele meta-populatie (Brekelmans et al. 2023). De aantallen van deze populatie op het NCP lijken redelijk constant (Geelhoed et al. 2020). Wel is er sprake van een sterke seizoensmatige verspreiding en variatie in aantallen tussen de jaren heen (Fijn et al. 2022). De hoogste aantallen bruinvissen komen in de wintermaanden voor in het kustgebied. In de lente bevinden zich de grootste dichtheden aan bruinvissen in de het noorden van de Noordzee, waarna een zuidelijke verschuiving in de zomer plaatsvindt naar het zuidelijke deel van de Nederlandse Noordzee (Fijn et al. 2022). Observaties vanaf vaste waarneemposten aan de



kust, laten ook geen eenduidige positieve trend zien: over de gehele periode is er een toename, maar vanaf 2010 juist een afname (Figuur 6.9)



Figuur 6.9. Bruinvissen in de Nederlandse Noordzee (links) en getelde bruinvissen dicht onder de kust. Bron: CLO (2024).

6.7.2 Ecologische randvoorwaarden

Indicatoren voor een goed leefgebied op gebiedsniveau (Geelhoed 2022)

- Gehalten aan contaminanten (PCB's, PFAS) onder schadelijk niveau
- Geluidsniveaus, met name van impulsief geluid, maar ook van continu geluid, onder schadelijke niveau
- Voldoende voedselaanbod, zowel voor juveniele als volwassen dieren
- Bijvangst minimaliseren

De bruinvis komt vooral voor in ondiepe zeeën (tot 200 m diep), in de kustwateren van gematigde en subarctische delen van het noordelijk halfrond. Bruinvissen hebben vette vis nodig om aan de hoge energiebehoefte te voldoen (Beerman 2010; IJsseldijk *et al.* 2021). De voornaamste voedselbron bestaat uit wijting, makreel, zandspiering, haring en grondels, en in mindere mate ook (kleine) platvis en inktvis LNV 2014a). Hierbij is er verschil in voedselkeuze tussen leeftijdscategorieën; in de zuidelijke Noordzee eten jonge bruinvissen voornamelijk kleine grondels, en switchen met tijd naar de grotere prooivissen (Ministry of Agriculture 2020). Bruinvissen zijn relatief kwetsbaar voor fluctuaties in prooibeschikbaarheid omdat ze dagelijks grofweg 10 % van hun lichaamsgewicht moeten eten om gezond te blijven (IJsseldijk *et al.*, 2021). Voedseltekort kan snel significant negatieve effecten hebben op overleving en reproductie, daarbij zijn infectieziektes een belangrijke doodsoorzaak (Ministry of Agriculture 2020). Recentelijk onderzoek van de lichaamscondities van gestrande bruinvissen toonde lage zwangerschapsfrequentie en vertraagde groei van de foetus aan, beïnvloed door slechte gezondheidstoestand en dieet (Ministry of Agriculture 2020). De beschikbaarheid van voldoende vette vis is voor de Noordzeepopulatie de belangrijkste voorspeller van reproductie en een ongestoorde toegang tot prooi van goede kwaliteit is voor deze soort dus van groot belang (IJsseldijk *et al.*, 2021).



Chemische vervuiling

Door de lange levensduur, hoge trofische niveau, dieet van vetrijke vis en grote blubberreservoirs kunnen bruinvissen hoge hoeveelheden persistente organische verontreinigingen, zoals polychloorbifenylen (PCB's & PFAS) accumuleren (van den Heuvel-Greve *et al.* 2021; Geelhoed *et al.* 2024). Deze stoffen kunnen leiden tot immunosuppressie, reproductie-stoornissen en verminderde levensduur (van den Heuvel-Greve *et al.* 2021).

Daarnaast zijn ze gevoelig voor verstoring door geluid en harde trillingen (zoals ontstaat bij de aanleg van offshore windparken), bijvangst in de visserij en predatie door grijze zeehonden (Scheidat *et al.* 2018; Ministry of Agriculture 2020; Geelhoed 2022).

6.7.3 Huidige doelbereik

Doordat de bruinvis pas in 2022 is toegevoegd als habitatrichtlijnsoort voor de Voordelta is de evaluatie van het doelbereik binnen de te evalueren beheerplanperiode niet aan de orde (Brekelmans *et al.* 2023), zijn slechts huidige trends beschreven en is het doelbereik niet beoordeeld. Voor de bruinvis geldt een instandhoudingsdoelstelling voor behoud van omvang van het leefgebied en populatie, en verbeterdoelstelling voor de kwaliteit van het leefgebied (Tabel 6.1). Er is geen kwantitatief doel voor de populatieomvang. Bruinvissen in de Voordelta maken onderdeel uit van de populatie in de zuidelijke Noordzee, waarvan de aantallen op het NCP lijken redelijk constant lijken (Geelhoed *et al.* 2020).

Kwaliteit en omvang leefgebied

De toename van bruinvissen op het NCP geeft weinig informatie over de kwaliteit van de habitat in de Voordelta; bruinvissen zijn zeer mobiel en foerageren ook in gebieden (ver) buiten de Voordelta. Bovendien is deze toename het gevolg van een zuidelijke verschuiving, mogelijk gedreven door onvoldoende voedselbeschikbaarheid in de noordelijke gebieden (Geelhoed *et al.* 2024). Ook heeft een groot gedeelte van de bruinvissen in de Noordzee heeft een te hoog gehalte aan PCB's in hun lichaam (Geelhoed *et al.* 2024), worden bruinvissen bijgevangen in de visserij en is de prooibeschikbaarheid niet bekend. De verstoring door geluid is in de Noordzee toegenomen, door het toegenomen scheepsverkeer en de aanleg en onderhoud van offshore windmolenparken. De huidige populatiegroei zegt dus mogelijk weinig over de omvang en kwaliteit van het leefgebied binnen de grenzen van de Voordelta.



6.7.4 Knelpunten en kansen

Voedselaanbod

Voedseltekort of verstoring kunnen snel significant negatieve effecten hebben op overleving en reproductie (IJsseldijk *et al.*, 2021). Het dieet van bruinvissen bestaat bovendien uit minder energierijke vis dan nodig is om hun conditie op peil te houden (Leopold 2015; IJsseldijk *et al.* 2021). Daarnaast is prooi-reductie door visserij een belangrijk knelpunt (Geelhoed 2022). De visserij met bodem-beroerende korren (boomkor, garnalenkor, mosselkor en mesheftkor) in de Voordelta heeft een negatief effect op de dichtheid van drie soorten zandspiering (Tien *et al.*, 2017), een belangrijke prooi voor bruinvissen.

Verstoring en bijvangst in visserij

De verstoring door geluid is in de Noordzee toegenomen, door het toegenomen scheepsverkeer, Unexploded ordnance (UXO) clearance (Arcadis 2024) en de aanleg en onderhoud van offshore windmolenparken. Onderwatergeluid kan verschillende effecten hebben op bruinvissen: gehoorbeschadiging, vermijdingsgedrag (verstoring) en maskering (Geelhoed 2022). Door verstoring kunnen bruinvissen minder tijd aan voedsel zoeken besteden, waardoor de lichamelijke conditie verslechtert (Geelhoed 2022). Bij de aanleg en exploitatie van nieuwe offshore windparken worden steeds meer mitigerende maatregelen vereist om het geluidsniveau terug te brengen (Heinis *et al.*, 2022). Daarnaast worden er ook bruinvissen als bijvangst gevangen in de visserij (LNV 2014a, Geelhoed 2022).

Waterkwaliteit/Chemische vervuiling

En groot gedeelte van de bruinvissen in de Noordzee heeft een te hoog gehalte aan PCB's in hun lichaam (Geelhoed *et al.* 2024). De concentraties in blubber van volwassen mannelijke bruinvissen die tussen 2014 en 2023 langs de Nederlandse kust strandden, bedroegen gemiddeld 23,8 mg/kg lipide-gewicht (lw) (Geelhoed *et al.* 2024). De toxiciteitsdrempel waarbij reproductieve stoornissen kunnen optreden is 41 mg/kg lw, hier liggen de huidige gemeten concentraties dus onder. Echter, de drempelwaarde waarbij PCB's fysiologische problemen kunnen ontstaan ligt op 9 mg/kg lw, en wordt dus in de huidige toestand overschreden. Metingen van gestrande bruinvissen in de periode 2006 tot 2019 gaven aan dat bijna alle volwassen mannen (92,3%) PCB-concentraties hadden die de lagere PCB-toxiciteitsdrempel van 9,0 mg/kg lw overschreden, terwijl 15,4% van de volwassen mannen de hogere PCB-toxiciteitsdrempel van 41 mg/kg lw overschreed (van den Heuvel-Greve *et al.* 2021). De huidige PFOS concentraties in bruinvissen uit de Westerschelde benaderen de gerapporteerde effectgrenzen voor perfluorooctaansulfonzuur (PFOS, een PFAS) (van den Heuvel-Greve & Foekema 2024). Effecten die kunnen optreden zijn onder andere een verstoring van het immuunsysteem en de hormoonhuishouding.

Negatieve fysiologische effecten ten gevolge van accumulatie van persistente organische verontreinigingen zijn dus te verwachten. Deze stoffen zijn bovendien zeer persistent, en zelfs na een reductie in huidige uitstoot zullen de stoffen nog lang in het milieu aanwezig zijn.



Data beschikbaarheid

Trektellen geven een beeld van de aantallen bruinvissen in het gebied, maar specifieke monitoring voor het Natura 2000-gebied ontbreekt. Bruinvissen worden wel goed gemonitord op de schaal van het hele NCP, en onderzoek naar drukfactoren en kwaliteit van het leefgebied op die schaal is nodig (Brekelmans *et al.* 2023). Daarbij ontbreekt informatie over het gebruik van de Voordelta door bruinvissen (Brekelmans *et al.* 2023).

6.7.5 **Oplossingsrichtingen**

Voor het behalen van de doelstellingen in de Voordelta zijn generieke maatregelen op de internationale Noordzee noodzakelijk, die ook in de Voordelta moeten worden toegepast (Geelhoed 2022). Deze oplossingsrichtingen zijn gerelateerd aan de beschreven knelpunten; verbeteren van waterkwaliteit en voedselbeschikbaarheid, reduceren van visserij-gerelateerde mortaliteit, verstoring (onderwatergeluid) en/of een reductie van de visserijdruk op belangrijke prooi-soorten voor bruinvis (zandspiering, haring, sprat, wijting) kan een positief effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied (Geelhoed 2022). Bijvangst zou verminderd kunnen worden met een verbod op bijvangstgevoelige visserij methodes in N2000-gebieden, of worden voorkomen door gebruik van akoestische alarmen of bruinvisvriendelijker vistuig (Geelhoed 2022).

Daarbij onderzoeken naar de effecten van vervuiling, onderwatergeluid, infectieziekten en visserij op populatieniveau moeten worden uitgevoerd of uitgebreid om deze factoren beter in beeld te krijgen, en cumulatieve effecten te kunnen voorspellen (Ministry of Agriculture 2020).

6.7.6 **Toekomstig, potentieel doelbereik**

Op landelijk niveau is behoud van verspreiding, populatie en leefgebied in gunstige staat van instandhouding (Geelhoed 2022). Verbetering van kwaliteit van het leefgebied is echter een moeilijkere opgave, en het toekomstperspectief is als onzeker/ongunstig beoordeeld (Geelhoed 2022), gebaseerd op recente data over de slechte lichamelijke conditie van bruinvissen, onvoldoende beschikbaarheid van energierijk voedsel en door norm-overschrijdende PCB concentraties (Pierce *et al.* 2008; van den Heuvel-Greve *et al.* 2021; Geelhoed *et al.* 2024). Belangrijke drukfactoren zijn schadelijke contaminanten, bijvangst, verstoring door onderwatergeluid en visserij gerelateerde prooi-reductie. Op basis van deze gegevens is door Geelhoed (2022) geconcludeerd dat het toekomstperspectief en de kwaliteit leefgebied voor bruinvissen in Nederland als ongunstig moet worden beoordeeld. Aangezien de populatie in de Voordelta deel uitmaakt van de metapopulatie in de Noordzee, geldt dit toekomstperspectief ook voor de Voordelta.

6.7.7 **Kennisleemten**

Belangrijke kennisleemten voor de bruinvispopulatie zijn gerelateerd aan prooi-beschikbaarheid en verspreiding, habitatgebruik en degradatie (onder andere door (geluids)vervuiling, aanleg windparken) en trofische relaties. Hiervoor zouden geïntegreerde ecologische studies moeten worden uitgevoerd waarin ook deze factoren



worden meegenomen. Daarnaast ontbreekt kennis over life-history parameters (reproductie, sterfte, groei) en bewegingen van bruinvissen tussen kustwateren en open zee.



7 Niet-broedvogels

De Voordelta is aangewezen voor 30 soorten watervogels, waarvan er 26 een instandhoudingsdoelstelling hebben. De verschillende niet-broedvogelsoorten zijn globaal te verdelen in zes voedselgroepen op basis van de het belangrijkste deel van het dieet: viseters, wormeters, schelpdiereters, bodemdiereters, waterplanteters en graseters (Tabel 7.1). In het vigerende beheerplan worden vier groepen onderscheiden, viseters, bodemdiereters in zee, bodemdiereters op slikken en planteneters en alleseters. De indeling in voedselgroepen geeft echter een beter beeld van de verschillen en overeenkomsten in ecologie. En maakt daardoor een nauwkeuriger analyse mogelijk van overeenkomsten en verschillen in knelpunten en oplossingsrichtingen van de aangewezen niet-broedvogelsoorten.

Voor zes soorten geldt dat de doelaantallen niet worden gehaald. Voor twintig soorten wordt het doelaantal wel gehaald (Tabel 7.2). Hieronder wordt het doelbereik van de soorten per (hoofd)voedseltype in nader detail besproken.

Per voedselgroep wordt een **beschrijving in ruimte en tijd** gegeven van de verschillende soorten op basis van informatie op de Sovon-website en wordt een beoordeling gegeven van de **kwaliteit en omvang van het leefgebied** (zie ook Bijlage 1 voor een uitgebreide soortbespreking). Hierbij wordt kort stil gestaan bij activiteiten die buiten de Voordelta plaatsvinden maar eventueel van invloed kunnen zijn op het doelbereik of trend. Daarnaast wordt er per voedselgroep de **ecologische randvoorwaarden** beschreven voor de aangewezen vogelsoorten en **het huidige doelbereik**. Op basis hiervan zijn **knelpunten en kansen** gedestilleerd. Hierop volgen **oplossingsrichtingen** om in het beheerplan op te nemen en **toekomstig potentieel doelbereik** na implementatie van de voorgestelde maatregelen. Tot slot zijn de geconstateerde **kennisleemtes** per voedselgroep geformuleerd. Toekomstig onderzoek en monitoring kunnen bijdragen aan verbeterde inzichten en betrouwbaardere uitspraken. In Bijlage III zijn kaarten opgenomen met de belangrijkste gebieden voor afzonderlijke soorten en voedselgroepen.



Tabel 7.1. *Aangewezen vogelsoorten in de zes voedselgroepen in Natura 2000-gebied Voordelta (volgorde volgens de codes van de Vogelrichtlijn).*

Viseters	Wormeters	Schelpdiereters	Bodemdiereters	Waterplanteneters	Graseters
Roodkeelduiker	Kluut	Topper	Bergeend	Krakeend	Grauwe Gans
Fuut	Bontbekplevier	Eider	Slobeend	Wintertaling	Smient
Kuifduiker	Zilverplevier	Zwarte Zee-eend	Wulp	Pijlstaart	
Aalscholver	Drieteenstrandloper	Brilduiker	Tureluur		
Lepelaar	Bonte Strandloper	Scholekster	Steenloper		
Middelste Zaagbek	Rosse Grutto				
Dwergmeeuw					
Grote Stern					
Visdief					

7.1 Viseters

De voedselgroep viseters bestaat uit negen soorten (op volgorde codes Vogelrichtlijn): roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, lepelaar, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern en visdief.



Tabel 7.2. Landelijke staat van instandhouding (LSVI), bijdrage aan LSVI, doelbereid, trend en belangrijkste voedseltype van 30 soorten niet-broedvogels in de Voordelta (volgorde code Vogelrichtlijn). Functie: f=foerageergebied, s=slaapplaats, r=rustplaats. Trend: 0: stabiel, +: positief, -: negatief, --: sterk negatief, +/-: onduidelijk, ?: onbekend. Bron: Netwerk Ecologische monitoring, Sovon, provincies en CBS.

Code	Soort	LSVI	% Bijdrage aan LSVI	Functie	Doel-aantal	Gemid. 2016/2017-2021/2022	Doelaantal gehaald	Trend sinds 2010	groep
A001	Roodkeelduiker	Gunstig	15-30	f	n.v.t.	8	n.v.t.	+	viseter
A005	Fuut	Matig ongunstig	<2	f	280	83	Nee	~	viseter
A007	Kuifduiker	Gunstig	6-15	f	6	11	Ja	~	viseter
A017	Aalscholver	Gunstig	2-6	S, r, f	480	558	Ja	0	viseter
A034	Lepelaar	Gunstig	<2	S, r, f	10	81	Ja	++	viseter
A043	Grauwe Gans	Gunstig	<2	S, r, f	70	290	Ja	+	graseters
A048	Bergeend	Gunstig	<2	S, r, f	360	1.200	Ja	+	bodemdiereters
A050	Smient	Matig ongunstig	<2	S, f, r	380	465	Ja	~	graseters
A051	Krakeend	Gunstig	2-6	f	90	95	Ja	~	waterplanteneters
A052	Wintertaling	Gunstig	2-6	f	210	392	Ja	++	waterplanteneters
A054	Pijlstaart	Gunstig	2-6	f	250	313	Ja	+	waterplanteneters
A056	Slobeend	Gunstig	2-6	f	90	120	Ja	+	bodemdiereters
A062	Topper	Matig ongunstig	?	f	80	2	Nee	--	Schelpdiereters
A063	Eider	Zeer ongunstig	?	f	2500	376	Nee	~	Schelpdiereters
A065	Zwarte Zee-eend	Zeer ongunstig	<2	f	9.700	680	Nee	~	Schelpdiereters
A067	Brilduiker	Zeer ongunstig	6-15	f	330	72	Nee	-	Schelpdiereters
A069	Middelste Zaagbek	Gunstig	2-6	f	120	241	Ja	+	viseter
A130	Scholekster	Zeer ongunstig	?	S, r, f	2.500	4.549	Ja	+	Schelpdiereters
A132	Kluut	Matig ongunstig	<2	S, r, f	150	196	Ja	+	wormeters
A137	Bontbekplevier	Gunstig	2-6	S, r, f	70	180	Ja	~	wormeters
A141	Zilverplevier	Gunstig	<2	S, r, f	210	326	Ja	+	wormeters
A144	Drieteenstrandloper	Gunstig	2-6	S, r, f	350	1.586	Ja	++	wormeters
A149	Bonte Strandloper	Gunstig	<2	S, r, f	620	1.515	Ja	+	wormeters
A157	Rosse Grutto	Gunstig	2-6	S, r, f	190	225	Ja	+	wormeters
A160	Wulp	Gunstig	<2	S, r, f	980	2.327	Ja	+	bodemdiereters
A162	Tureluur	Gunstig	2-6	f	460	243	Nee	~	bodemdiereters
A169	Steenloper	Matig ongunstig	?	S, r, f	70	162	Ja	+	bodemdiereters
A177	Dwergmeeuw	Gunstig	6-15	f	n.v.t.	61	n.v.t.	~	viseter
A191	Grote Stern	Gunstig	30-50	f	n.v.t.	?	n.v.t.	?	viseter
A193	Visdief	Zeer ongunstig	30-50	f	n.v.t.	?	n.v.t.	?	viseter



7.1.1 Beschrijving in ruimte en tijd

De Voordelta is onderhevig aan hoge dynamiek door golf- en getijdewerking, zowel onderwater als bovenwater, maar ook activiteiten en ontwikkelingen buiten het gebied zijn van grote invloed. De aanleg van de Deltawerken en de Maasvlakte hebben een grote invloed op de ontwikkeling van dit gebied. Voor de kusten van Voorne, Goeree en Schouwen zijn in de loop der tijd zandbanken ontstaan en intergetijde-geulen die bepalend zijn op het voorkomen van alle watervogels (Lilypaly, 2022). Zo vormen de Westplaat, Slikken van Voorne, Kwade Hoek en Hinderplaat tegenwoordig de belangrijkste intergetijdengebieden van de Voordelta. Deze getijdengebieden bieden een belangrijke foerageerhabitat voor met name trekvogels, zoals steltlopers. Zandplaten zoals de Hinderplaat en de stranden van de Kwade Hoek en de Verklikker bieden naast rustgebied ook ondiepe foerageermogelijkheden voor viseters zoals sterns (e.g., Hoekstein *et al.*, 2024).

Voor de meeste viseters geldt dat ze op lange termijn in de getelde aantallen een positieve trend laten zien (Bijlage 1; bron: SOVON). Sommige soorten laten over de jaren sterke fluctuaties zien maar zijn over het algemeen gemiddeld stabiel.

De viseters die al duikend hun voedsel bemachtigen (aalscholver, fuut, middelste zaagbek) zijn vrijwel jaarrond aanwezig. De soorten die hun prooien vlak onder de oppervlakte moeten vangen, zoals grote stern en visdief, zijn alleen in de zomerperiode aanwezig en overwinteren langs kusten in Afrika. De dwergmeeuw komt vooral voor in het voorjaar (maart-mei).

De aantallen roodkeelduikers in de Voordelta zijn van nationale betekenis (Lilypaly, 2022). Het gebied heeft onder meer een functie als foerageergebied. De verspreiding beperkt zich in Nederland grotendeels tot de kustgebieden van de Noordzee, met in de Voordelta veelal verreweg de grootste aantallen vooral in het Brouwershavense Gat (Bijlage 1). In de reguliere tellingen is deze soort slecht vertegenwoordigd, maar recent lijken de aantallen landelijk te zijn toegenomen. De roodkeelduiker broedt van Scandinavië tot in Rusland en komt in Nederland alleen voor in het winterhalfjaar van oktober tot mei. De trend in aantallen geteld vanaf het land in de Voordelta is positief (Figuur B.1). Voor deze soort is geen doelaantal vastgesteld.

De fuut gebruikt de Voordelta als foerageergebied en is het hele jaar present, met lage aantallen in maart-mei en een piek in oktober, net als in de Oosterschelde (in de rest van de delta winterpieken in januari). 's Zomers komen futen vooral voor in het water voor de Haringvlietssluisen, later in het seizoen ook voor de Brouwersdam. Aantallen fluctueren en er is geen duidelijke trend. De aantallen futen in de Voordelta liggen al zeker twee decennia ver onder het doelaantal van 280 vogels (Figuur B.4) met gemiddeld 86 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2). Er is sprake van een sterk neergaande trend tussen ongeveer 2000 en 2010, daarna zijn de aantallen stabiel (maar op laag niveau).

De kuifduiker komt voor in het winterhalfjaar (oktober-april). De aantallen kuifduikers zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft onder meer een functie als foerageergebied. Het betreft het belangrijkste gebied na Grevelingen en Oosterschelde. Recent is de populatie



sterk toegenomen, net als in andere delen van de regio. Vanaf het begin van de gestandaardiseerde tellingen in de Voordelta nemen de aantallen kuifduikers toe, met een piek rond 2010 – 2015 (Figuur B.7). Daarna is sprake van een afnemende trend, maar met gemiddeld 11 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2) nog steeds boven het doel van 6 vogels.

Het gebied heeft voor de aalscholver onder meer een functie als foerageergebied (open water) en als slaapplek (op het land). De soort is het hele jaar present, met lage aantallen in februari/ maart en een piek in augustus, net als in de rest van de zoute delta (met uitzondering van het Veerse Meer). De populatie is toegenomen net als in de rest van het land, met verhoogde aantallen in de tweede helft van de jaren 90 en recent weer wat lagere aantallen. Als overwinteraar vertonen aalscholers een stabiele trend in de Voordelta (zie Figuur B.9), met mogelijk een licht positieve ontwikkeling tussen 2010 - 2015. Na 2015 zijn de gemiddelde aantallen echter weer wat lager, met gemiddeld 533 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2), en schommelen rond het gestelde doel van 480 vogels.

Het gebied heeft voor de Lepelaar onder meer een functie als foerageergebied en slaapplek. Vooral in de nazomer zijn de slikken van de Westplaat van belang, waarbij uitwisseling bestaat met de Kwade Hoek, waar de aantallen vaak nog hoger zijn. Er is sprake van een populatie-toename, net als in andere delen van de regio. De Lepelaar is vooral aanwezig in het zomerhalfjaar (maart-september). De sterk toegenomen trend van lepelaars in de Voordelta volgt de toename van de regionale en landelijke broedpopulatie (Sovon.nl). De aantallen lepelaars in de Voordelta liggen al vanaf ongeveer 2010 boven het instandhoudingsdoel van 10 vogels (met gemiddeld 82 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2; Figuur B.12), met vanaf dat moment ook een sterker toenemende trend.

De Voordelta heeft voor de middelste zaagbek een functie als foerageergebied. Al sinds het begin van de tellingen is de trend van middelste zaagbek (sterk) positief (Figuur B.36). In de Zoute Delta leek een tijd sprake van een stabiele trend, maar sinds 2018 is deze positief. Landelijk is al langere tijd sprake van een stabiele trend (sovon.nl). De ontwikkelingen in de Voordelta zijn dus grotendeels gebied specifiek. De aantallen liggen al sinds ongeveer 2000 boven het gestelde doel; met gemiddeld 254 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2, Figuur B.36).

Aantallen dwergmeeuwen in de Voordelta zijn van (grote) nationale betekenis. Het open water in het gebied heeft onder meer een functie als foerageergebied met name gedurende enkele weken tijdens de doortrekperiode in het voorjaar. De trendberekening door Sovon is gebaseerd op zeetrekkingen vanaf land (Figuur B.59). Er is sprake van een licht stijgende trend, maar de aantallen worden sterk bepaald door de korte doortrekpiek in het voorjaar (april en mei). Daardoor treden makkelijk sterke variaties tussen jaren op. Er is geen gekwantificeerd doel, alleen een behoudsdoelstelling.

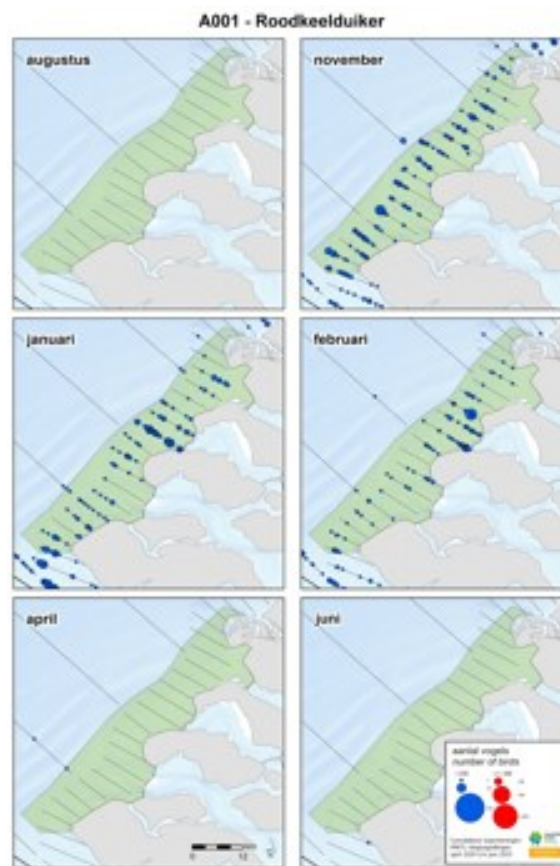
Het open water in dit gebied heeft voor de grote stern en de visdief een belangrijke functie als foerageergebied van de broedkolonies in de aangrenzende Natura 2000-gebieden c.q. Deltawateren. Beide soorten zijn in voorjaar en zomer aanwezig. Voor de Voordelta kunnen



geen betrouwbare seizoensgemiddelden en trends worden berekend voor de grote stern (zie sovon.nl). Het doel is “behoud”, zonder een specifiek aantal vogels. Op basis van de kaartbeelden in figuren B.62 en B.63 is duidelijk dat met name in de periode maart t/m augustus er vele duizenden vogels in het gebied aanwezig zijn. Dit geldt ook voor de visdief: voor de Voordelta kunnen geen betrouwbare seizoensgemiddelden en trends worden berekend (zie sovon.nl). Het doel is “behoud”, zonder een specifiek aantal vogels. Op basis van de kaartbeelden in figuren B.64 en B.65 is duidelijk dat met name in de periode maart t/m augustus er vele duizenden vogels in het gebied aanwezig zijn.

Omvang en kwaliteit leefgebied

De omvang van het leefgebied van de viseters, het open water, is door de aanleg van de 2^e Maasvlakte verminderd, maar daarna niet meer in omvang veranderd. De kwaliteit van het leefgebied wordt voor alle soorten behalve de fuut, beoordeeld als goed op basis van de aantallen boven doelbereik. Het is onbekend welke factoren de afnemende trend van de fuut veroorzaken. Daardoor is het niet mogelijk om de kwaliteit van het leefgebied van de fuut te beoordelen.



Figuur 7.1. Gemiddelde verspreiding van viseters in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



7.1.2 Ecologische randvoorwaarden

De Voordelta vormt een foerageergebied voor alle negen visetende vogelsoorten. Twee soorten gebruiken het gebied ook als slaapplek (aalscholver, lepelaar). De Verklikker en Slufterstrand zijn belangrijk als rustgebied voor grote stern en visdief (Arts *et al.*, 2019). Elke soort wordt gekenmerkt door de voedselkeuze en manier, locatie en timing van foerageren die vooral samenhangen met de grootte en vorm van de snavel. De meeste soorten bemachtigen de prooien duikend in relatief diep water (c 1 m tot enkele meters diep, aalscholver, fuut, kuifduiker, middelste zaagbek en roodkeelduiker). De grote stern en visdief duiken naar vissen vlak onder het oppervlak, de dwergmeeuw pikt de prooien van of direct onder het wateroppervlak en de lepelaar vangt de prooien op de tast in ondiep water.

De roodkeelduiker is een generalistische en opportunistische voedselzoeker en jaagt dieper in de waterkolom en op de bodem vooral op relatief kleine, pelagische vissoorten met een hoog vetgehalte zoals haringachtigen (haring, sprout), zandspiering en makreel (Kleinschmidt *et al.*, 2019). De scholen pelagische vis aggregeren vaak in *frontal zones* waar menging van voedselrijk, koud water uit diepere delen met warmer oppervlaktewater optreedt. De roodkeelduiker kan ook in relatief troebel water in de kustzone foerageren (Ministerie van LNV, 2008b).

De fuut foerageert op kleine vis (van 2-10 cm, max 25 cm) zowel in de waterkolom als boven de bodem. De kuifduiker foerageert bij voorkeur in brak kustwater op kleine vis, kleine kreeftachtigen, vlokreeften, mollusken en ook waterplanten en zaden. Voor de kuifduiker is met name de zone voor de Brouwersdam belangrijk foerageergebied, een van de belangrijkste van overwinteringsgebieden van Noord-Europa (Arts *et al.*, 2019). Voor de fuut en kuifduiker is voldoende beschikbaarheid van kleine vis in helder, open water van belang.

De aalscholver foerageert voornamelijk binnen H1110 op demersale vis, voornamelijk platvis (<40cm; van Rijn & van Eerden, 2021; Prins *et al.*, 2014). Voor de aalscholver is de beschikbaarheid van platvis in relatief ondiepe wateren van belang.

De lepelaar is een tastjager en foerageert in ondiepe zones langs platen en slikken op kleine vis en garnalen (Altenburg & Wymenga, 1997; Jouta *et al.*, 2018). Voor de lepelaar is voldoende beschikbaarheid van kleine vis en garnalen van belang in ondiepe waterdelen. Troebel water is voor deze soort geen beperking.

Middelste zaagbek foerageert bij weinig doorzicht door met de snavel in de bodem te pikken vooral op kleine demersale vis, zoals grondels (Gobiidae) en zandspiering, en bodemdieren, zoals garnalen (*Crangon crangon*) (Doornbos, 1984; Sjöberg, 1985).

Grote stern en visdief foerageren op kleine, pelagische vis, zoals haring, sprout en zandspiering. De beschikbaarheid van deze soorten in de bovenste waterlaag is hierbij van belang (Prins *et al.*, 2020).



Voor de roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, roodkeelduiker, middelste zaagbek, dwergmeeuw en grote stern is voldoende open water van belang, dat gebruikt wordt als foerageergebied. Voor de visdief is met name de Verklipperplaat en het gebied rondom deze plaat belangrijk foerageergebied (Ministerie van LNV, 2008a). Deze soort foerageert voornamelijk in de kustzone.

De grote stern foerageert soms ver van de kust op open water, maar voornamelijk in de zoute estuaria van de Delta waarbij de zandplaten in de Voordelta veel werden gebruikt als rustplaats (Prins *et al.*, 2020).

Voor de meeste viseters is het van belang dat het water matig voedselrijk is met een goede waterkwaliteit (geen vervuiling, geen eutrofiering, voldoende zuurstof) en dat het voldoende doorzicht heeft (Ministerie van I&M, 2016). Voor roodkeelduiker, middelste zaagbek en lepelaar is doorzicht minder van belang. Daarnaast, dient de waterkwaliteit voldoende te zijn. Zo is het bekend dat de grote stern gevoelig is voor verontreiniging. Of verontreiniging momenteel een rol speelt in de Voordelta, is onbekend.

7.1.3 Huidige doelbereik

Van de viseters zitten de aantallen van de kuifduiker, aalscholver, lepelaar en middelste zaagbek boven het instandhoudingsdoel (zie Tabel 7.2). De lepelaar en middelste zaagbek laten hierbij een positieve trend zien in de afgelopen twaalf jaar. Het aantalsverloop van kuifduiker en aalscholver is stabiel, met geen duidelijk aantoonbare trend in aantallen.

Voor de roodkeelduiker is geen doelaantal geformuleerd, wel laat de soort een toename zien in aantallen in de afgelopen twaalf jaar.

Ook voor de dwergmeeuw is geen doelaantal geformuleerd, deze soort heeft een stabiel aantalsverloop met geen duidelijk aantoonbare trend in aantallen.

De aantallen van de fuut zitten ver onder het doelaantal, de soort heeft een stabiel aantalsverloop zonder duidelijk aantoonbare trend in de afgelopen twaalf jaar. Voor de grote stern en de visdief is geen data beschikbaar om iets te kunnen zeggen over de aantallen en het verloop van deze aantallen over tijd.

7.1.4 Knelpunten en kansen

Bodem-verstorende activiteiten waaronder bodem-beroerende visserij

De visserij met bodem-beroerende korren (boomkor, garnalenkor, mosselkor en mesheftkor) in de Voordelta is negatief gecorreleerd met de dichtheid van drie soorten zandspiering dat niet verklaard kan worden uit een verschil in habitatvoorkeur van de visserij en zandspiering en mogelijk wel door een causale relatie (Tien *et al.*, 2017). Zandspieringen vormen een belangrijke prooi-soort(groep) voor grote stern en andere visetende vogelsoorten.

Verstoring



De visetende vogelsoorten gebruiken het gebied om te foerageren en te rusten. Bij laag water verblijven een aantal soorten op slikken en platen, zoals lepelaar en grote stern en visdief op de Verklikker en Slufterstrand (Lilypaly *et al.*, 2014). Roodkeelduiker, futen, en middelste zaagbek, foerageren en rusten juist op het (open) water, en foerageren in getijdengebieden vooral bij hoogwater. Aalscholvers rusten doorgaans op de slikken en platen om de veren te drogen.

Waterrecreatie met boten in en buiten vaargeulen en kitesurfen op het open water kan in gebieden met watervogels op open water resulteren in verlaagde aantallen. Gewoonlijk is de recreatiedruk op dergelijke open watersoorten beperkt, doordat deze plekken slecht te bereiken zijn voor recreatie. Een uitzondering hierop is scheepsvaart en drukke scheepsroutes, wat resulteert in zeevogels die de drukke gebieden zoals de vaargeulen dan ook consequent vermijden in de Voordelta (Krijgsveld *et al.*, 2022). Van de viseters zijn de roodkeelduiker en middelste zaagbek het meest gevoelig voor verstoring, met een verstoringafstand van 1.000-2.000 m. De aalscholver is zowel tijdens het rusten als tijdens het foerageren gevoelig voor verstoring. De dwergmeeuw, fuut, grote stern, lepelaar en visdief zijn tijdens het foerageren niet erg verstoringgevoelig (Krijgsveld *et al.*, 2022) maar grote stern en visdief wel op de rustplaatsen op de Verklikker en Slufterstrand (Lilypaly *et al.*, 2024).

Het is onduidelijk of er voor een van de viseters in de huidige situatie een knelpunt optreedt door verstoring. De enige visetende vogelsoort onder doelbereik, de fuut, is niet erg verstoringgevoelig. Volgens Hoekstein *et al.* (2022) treedt in de Voordelta verstoring op door kite surfers. Hierdoor zouden zowel de viseters die op het open water verblijven als de viseters die in de ondiepe zones foerageren verstoord kunnen worden. Rustgebieden zonder recreatie of scheepvaart buiten het zomerseizoen zijn en blijven essentieel om de huidige aantallen visetende vogelsoorten te handhaven. De rustgebieden en restricties voor scheepsvaart en recreatie zijn daarom belangrijke maatregelen om te behouden.

Verstoring van vogels treedt mogelijk op door zandwinningschepen die door de vaargeul varen en mogelijk ook door schepen die gebruikt worden voor het oogsten van mossels uit MZI's bij Bollen van de Ooster.

Voedselaanbod en -beschikbaarheid

Specifieke gegevens over de bestanden van prooivissen in de Voordelta ontbreken, maar het is aannemelijk dat het voedselaanbod een rol speelt in de trends van de viseters. In de Noordzee-regio is een afname te zien in het broedsucces onder de soorten die in bovenste waterlaag foerageren, met name door een verminderde voedselbeschikbaarheid aan het zeeoppervlak (voornamelijk zandspiering en sprot) (OSPAR, 2017b; Sovon, 2022a). Dit kan daardoor een knelpunt vormen voor soorten als grote stern, visdief en dwergmeeuw. Tasker & Furness (2003) vonden dat de populatiestand van visdief correleert met de haringstand in de Noordzee. Eerdere fluctuaties in de populatie van de grote stern zijn deels te verklaren door het wisselende voedselaanbod en de hoeveelheid prooivis langs de Nederlandse kust lijkt dan ook van groot belang te zijn (Stienen, 2006). Dergelijke fluctuaties zijn ook bekend in de aantallen kuifduiker, die vermoedelijk samenhangen met veranderingen in het voedselaanbod.



De kuifduiker zou profiteren van het bevorderen van vispopulaties in de Zuidwestelijke Delta (Sovon, 2022b). Futen jagen in deze waterzone en reageren snel op afname in voedselaanbod (Ministerie van LNV, 2008b).

Externe factoren

De aantallen futen namen lange tijd af, maar zijn de laatste jaren gestabiliseerd in de zoute wateren (Sovon, 2022b). In de zoete Rijkswateren nemen de aantallen daarentegen toe (Sovon, 2022b). De oorzaak waarom futen in toenemende mate zoetwatermeren en rivieren op te zoeken om te ruien en te overwinteren is onduidelijk. Mogelijk is een externe factor verantwoordelijk voor aantallen futen onder doelbereik in de Voordelta. De flyway populatie van de fuut laat geen negatieve trend zien in de afgelopen jaren.

De flyway-populatie van de dwergmeeuw als geheel is afgenomen (Wetlands International, 2022). Binnen Europa vinden daarnaast afnames van broedpopulaties plaats in het zuiden van het verspreidingsgebied, terwijl er in het noorden juist toenames worden waargenomen. Het verschuivende verspreidingsgebied wordt mogelijk deels veroorzaakt door klimaatverandering (Keller *et al.*, 2020).

De flyway-populatie van de roodkeelduiker is enige tijd afgenomen, maar lijkt inmiddels te zijn gestabiliseerd (Wetlands International, 2022). Binnen Europa is het aantal broedvogels toegenomen (Sovon, 2022b). Ook voor de roodkeelduiker is een verschuiving in de verspreiding te zien (Keller *et al.*, 2020).

De broedpopulatie van Nederlandse lepelaars is de laatste decennia sterk toegenomen (de Goeij, 2018, in Sovon, 2022b). De vestiging en toename van broedkolonies in het Duits-Deense Waddengebied kunnen eveneens een kleine bijdrage hebben geleverd aan de sterke toename van het aantal niet-broedende lepelaars tijdens de trek in ons land.

De flyway-populatie van aalscholvers die in Nederland doortrekken en overwinteren laat een toename zien tussen 2009-2018 (Wetlands International 2021).

De middelste zaagbek neemt in Europa af, maar niet in Nederland. Het verschuiven van het overwinteringsgebied wordt mogelijk veroorzaakt door klimaatverandering (Sovon, 2022b).

De broedkolonies van grote stern en visdief in Noordwest-Europa zijn in recente jaren getroffen door hoog-pathogene aviaire influenza (HPAI), waardoor er grote sterfte optrad in combinatie met een laag broedsucces (Ballman & Lilipaly, 2023; Sovon, 2022b). De landelijke afname van kokmeeuwen heeft mogelijk een aanvullend negatief effect op het broedsucces van grote sterns gehad. Grote sterns nestelen namelijk graag met kokmeeuwen om de predatiedruk door grotere meeuwen te verkleinen (Sovon, 2022b). Ook verstoring heeft een negatief effect op hun broedsucces.

Kansen

De aantallen en verspreiding van vogels wordt vooral gestuurd door het voedselaanbod en de mate van verstoring. Kennis over de voedselkeuze, het voedselaanbod en de intensiteit



van verstoring in de Voordelta ontbreekt. Vanwege deze ontbrekende gegevens is het niet mogelijk om een kanskaart op te stellen voor de soorten in deze voedselgroep.

7.1.5 Oplossingsrichtingen

Aanpak van bovengenoemde knelpunten, zoals de vermindering voedselaanbod door bijvangst van kleine vis door bodem-beroerende visserij (Glorius *et al.*, 2015) en lagere aantallen vogels door verstoring, is vooral van belang voor de fuut, de enige visetende vogelsoort onder doelaantal. Voor de overige soorten viseters is behoud van de kwaliteit van het leefgebied belangrijk. Voor de bovengenoemde knelpunten zijn een aantal oplossingsrichtingen mogelijk.

Verbetering kwaliteit H1110

Biogene riffen, zoals mossel- en oesterbanken en schelpkokerwormvelden leveren meer biodiversiteit, waaronder kleine en grotere vissen (e.g., Diaz *et al.*, 2003; Rabaut *et al.*, 2010). Bodemberoerende visserij met garnalenkor, mosselkor en mesheftkor kan de ontwikkeling van biogene riffen beperken. Door de toegang voor alle vormen van bodemberoerende visserij te beperken in het bodembeschermingsgebied kunnen biogene riffen zoals schelpkokerwormen, sublitorale mosselbanken en platte oesterbanken meer tot ontwikkeling kunnen komen. En daarmee het aanbod van kleinere vissoorten en juveniele vissen vergroot worden (e.g., Diaz *et al.*, 2003; Rabaut *et al.*, 2010)).

De ontwikkeling van biogene riffen kan ook versterkt worden door het aanleggen van sublitorale mosselbanken in bodembeschermingsgebied met een long-line methode (Goedefroo *et al.*, 2022; Boulenger *et al.*, 2024; Islam *et al.*, 2024; Mascorda-Gabre *et al.*, 2024)). Inventariseren waar met garnalenkor, mosselkor en mesheftkor gevisd wordt. Waar liggen geschikte gebieden voor het aanleggen van mosselbanken? Mosselbanken moeten bereikbaar zijn voor eider (zie paragraaf 7.3; diepte tot 5 m, max 10-20 m).

Hogere overleving trekvisen en haring

Het voedselaanbod voor viseters kan ook verbeterd worden door versterking van populaties trekvisen en haring door het verhogen van de connectiviteit (e.g., het Kierbesluit). Daarnaast is ook de beperking van de visserij bij Haringvlietluis door instellen visserijvrije zone en beperken van bijvangst van doelsoorten. Deze maatregel is niet alleen van belang voor de habitatsoorten zeepril, rivierpril, elft en fint, maar ook voor haring die in de gehele Voordelta tot aan het Haringvliet voorkomt.

Versterken en ontwikkelen rustgebieden

Vaarbewegingen van schepen verstoren foeragerende zeevogels en de mate van verstoring hangt af van de grootte van het schip, de vaarsnelheid en het geproduceerde geluid (Burger *et al.*, 2019; Fliessbach *et al.*, 2019; Lyons & De Oliveira Menezes, 2020). Hoewel er momenteel geen aanwijzingen zijn dat de huidige intensiteit van boten en schepen in de Voordelta significant van invloed is op de aantallen en verspreiding van zeevogels, kan een toename in de scheepvaart wel effect hebben. Vogels verschillen aanzienlijk in de gevoeligheid voor verstoring en het beleid zou gericht moeten zijn op de meest gevoelige soorten.



- Een algemene richtlijn is om afstand houden: gemiddeld 400 m, uit onderzoek blijkt dat voor verstoringsgevoelige soorten 1200 m nodig is, 100 m is vaak voldoende.
- Bij benadering van zeevogels is het van belang om te blijven varen en snelheid te verminderen (Burger *et al.*, 2019; Fliessbach *et al.*, 2019), deze richtlijn geldt voor alle vaarbewegingen, inclusief recreatievaartuigen.
- Het is hierbij van belang om de verstoring van zeehonden en vogels door schepen, in het bijzonder recreatievaartuigen, te monitoren.

7.1.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Als bij ongewijzigd beleid de kwaliteit van het leefgebied goed blijft en de omvang verder niet veranderd zullen de doelaantallen van de meeste viseters boven doelbereik blijven. Voorwaarden hierbij zijn de handhaving van voldoende rust en voedselaanbod. Maatregelen gericht op de verbetering van de kwaliteit van H1110 en het bevorderen van de ontwikkeling van biogene riffen zijn belangrijk voor het in stand houden van een gevarieerd aanbod van zowel kleine als grotere vissoorten en juveniele stadia. Met deze maatregelen kan de kwaliteit van het leefgebied van de fuut mogelijk verbeterd worden. Het belangrijkste voedsel van de fuut, kleine vis, wordt gevormd door jonge stadia van een aantal bodem-gebonden en pelagische vissoorten, die typische soorten zijn van habitat H1110 (e.g., haring). Dit betekent dat verbetering van de kwaliteit van H1110, zoals voorzien in de compensatie voor de aanleg van de tweede Maasvlakte, het voedselaanbod voor de fuut kan vergroten. Ook ontwikkeling van biogene riffen zoals schelpkokerworm, mossel en platte oester kan het aanbod van kleine, bodem-gebonden vissoorten bevorderen.

7.1.7 Kennisleemten

Kwaliteit H1110

De kwaliteit van H1110 is ook voor viseters indirect van belang omdat de dichtheden van kleine, bodem-gebonden vissoorten (e.g., grondels), prooivissoorten (e.g., haring) en jonge stadia van grotere, demersale vissoorten hiermee samenhangen. Onbekend is in welke mate dit het geval is.

Voedselaanbod en voedselkeuze

Informatie over het aanbod van kleine vissoorten en welke factoren de beschikbaarheid bepalen is onvoldoende bekend. Dit geldt ook voor kennis over de voedselkeuze van de viseters.

Effect van verstoring op gebiedsgebruik

Vogels worden gestuurd door het aanbod en de beschikbaarheid van prooien. Het is onvoldoende bekend in hoeverre verstoring door reguliere scheepvaart en recreatievaart dit gebiedsgebruik beïnvloeden en wat de gevolgen zijn van een eventuele toename in vaarbewegingen zullen zijn. De effecten van verstoring van rustende grote sterns en visdieven op de Verklikker en Slufterstrand zijn eveneens onbekend.



Effecten van klimaatverandering

Hogere temperaturen als gevolg van klimaatverandering hebben een groot effect op mariene ecosystemen. Het vetgehalte van prooivissen neemt af, waardoor de reproductiecapaciteit afneemt en evenals de energetische opbrengst voor viseters. Door hogere watertemperaturen worden prooivissen ook moeilijker te vangen (Piatt *et al.*, 2020). In slikgebieden kunnen benthische organismen afsterven gedurende hittegolven. De kwantitatieve effecten op visetende vogels zijn onvoldoende bekend.

7.2 Wormeters

De voedselgroep wormeters bestaat uit zes soorten steltlopers: kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, en rosse grutto.

7.2.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Voor de aangewezen soorten steltlopers, zijn de Slikken van Voorne en de platen bij de Kwade Hoek de meest belangrijke gebieden samen met de Hinderplaat en de Verklikkerplaat (Bijlage 1; bron: SOVON; Hoekstein *et al.*, 2024). De intergetijde gebieden met slikken worden gebruikt om te foerageren op wormen en andere bodemdieren die bij laagwater beschikbaar komen, de zandplaten worden gebruikt om te rusten tijdens hoogwater.

De steltlopers die voornamelijk in de Arctis broeden, zoals zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper en rosse grutto zijn vrijwel jaarrond aanwezig met slechts kleine aantallen in juni-juli. De lokale broedpopulatie van de bontbekplevier is jaarrond aanwezig in kleine aantallen, de arctische ondersoort *tundrae* gebruikt het gebied als stop-over van en naar de overwinteringsgebieden in mei en nazomer.

De kluut is jaarrond aanwezig en gebruikt het gebied als foerageergebied en slaappleats. De populatie is afgenomen met een minimum in de tweede helft van de jaren negentig, dat ongeveer samenvalt met een maximum in de Kwade Hoek. Hoewel de aantallen kluten sinds 2015 boven het gestelde doel van 150 vogels zit, is dat in de Voordelta lange tijd niet het geval geweest (Figuur B.41). In recente jaren lijkt sprake van een vrij stabiele trend, echter wel met de nodige variatie tussen jaren met gemiddeld 203 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2).

De bontbekplevier en zilverplevier gebruiken de Voordelta als foerageergebied en slaappleats. De aantallen bontbekplevieren zijn van nationale betekenis, maar kunnen jaarlijks sterk wisselen. De trend in de Voordelta is daarom ook wat diffuus, wel is in de periode 1995 – 2010 sprake van een stabiele trend, met aantallen rondom het gestelde doel van 70 vogels. Vanaf ongeveer 2010 komen de aantallen bontbekplevieren stevast boven het doel te liggen met gemiddeld 155 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2). De trend van zilverplevier in de Voordelta lijkt op die van bontbekplevier, met initieel vrij hoge aantallen, dan een tijdje stabilisatie met lagere aantallen en vervolgens weer deels herstel met een toenemende trend (Figuur B.45) met gemiddeld 321 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2). Hoewel er fluctuaties zijn, is de landelijke trend vanaf het



begin van de tellingen structureel positief (sovon.nl). De periode met afnemende trend en lagere (stabiele) aantallen daarna, lijken dus gebonden aan de Voordelta. Vanaf ongeveer 2015 liggen de aantallen in de Voordelta (meestal) weer boven het gestelde doel van 210 vogels (Figuur B.45). De Voordelta is voor beide soorten het belangrijkste gebied na de Waddenzee en de Ooster- en Westerschelde. De aantallen zijn sinds eind jaren tachtig afgenomen. De afname gaat gepaard met een toename op de Kwade Hoek, net als bij andere steltlopers van de intergetijdegebieden (bonte strandloper, rosse grutto, tureluur, bontbekplevier, kluut en houdt wellicht verband met verschuivingen in het aanbod aan intergetijdegebied in de Voordelta, als gevolg van erosie en sedimentatiepatronen.

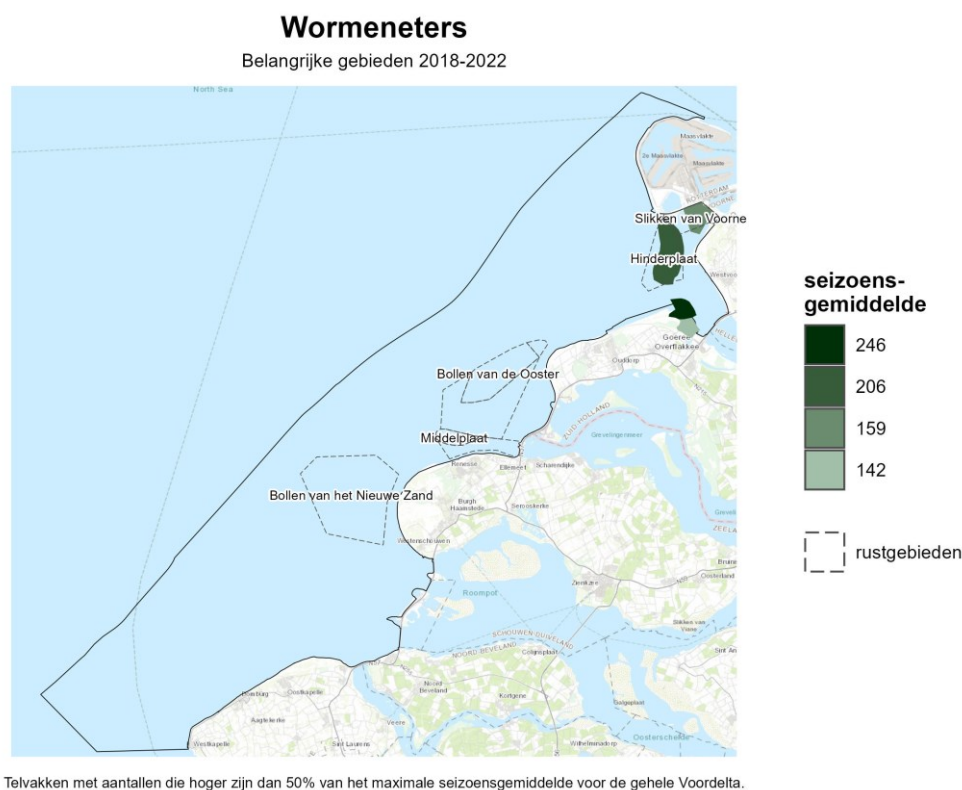
De aantallen bonte strandlopers in de Voordelta liggen sinds 2015 weer boven het doel van 620 vogels (Figuur B.49) met gemiddeld 1.364 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2). Daarvoor was er echter een lange periode met lage aantallen, onder het gestelde doel. De trend tussen 1985 – 2000 was afnemend, vervolgens tot ongeveer 2010 stabiel met lage aantallen en sindsdien een stijgende trend. In de hele (zoute) Delta is de trend stabiel, dus het lijkt erop dat de condities voor bonte strandlopers in de Voordelta zijn verbeterd.

De aantallen drieteenstrandlopers zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft een functie als foerageergebied en slaappleats. Het betreft het belangrijkste gebied na de Waddenzee, de Noordzeekustzone en de Westerschelde. Al sinds het begin van de tellingen is de trend van drieteenstrandloper (sterk) positief (Figuur B.47). Deze ontwikkeling zien we ook in de gehele (zoute) Delta en landelijk (sovon.nl). De aantallen liggen al sinds ongeveer 2005 boven het gestelde doel 350 vogels; met gemiddeld 1.568 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2).

Rosse grutto's zijn hoog arctische broedvogels, en komen in Nederland vooral in beide doortrekperiodes voor (voorjaar en nazomer/herfst; sovon.nl). De Voordelta heeft voor de rosse grutto een functie als foerageergebied, rustgebied en slaappleats. De trendlijn van de aantallen is lastig te interpreteren: tussen 1990 – 2008 lijkt sprake van een (sterk) afnemende trend, maar daarna treedt even zo snel weer herstel op (Figuur B.51). De aantallen liggen in recente jaren iets boven het gestelde doel, met gemiddeld 232 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2), maar de variatie tussen de jaren kan aanzienlijk zijn (Figuur B.51).

Omvang en kwaliteit leefgebied

De omvang van het leefgebied van de wormeters, droogvallende slikken in het intergetijdengebied, is mogelijk toegenomen (Hoekstein et al., 2023). De kwaliteit van het leefgebied wordt voor alle soorten beoordeeld als goed op basis van de aantallen boven doelbereik.



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

Figuur 7.2. Gemiddelde verspreiding van wormeters in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van grondtellingen.

7.2.2 Ecologische randvoorwaarden

De kwaliteit van het leefgebied van deze soorten wordt bepaald door de beschikbaarheid van voldoende voedsel in voldoende areaal ongestoorde foerageergebieden. Op korte afstand van deze foerageergebieden dienen onverstoorde rustplaatsen beschikbaar te zijn (Ministerie van LNV, 2008a). Met uitzondering van de kluut foerageren al deze steltlopers op slikplaten die bij laagwater droogvallen. Drieteenstrandlopers foerageren vooral langs de vloedlijn van zandstranden (van de Kam *et al.*, 1999; Lilypaly, 2022).

De kluut foerageert in ondiep water met een zachte slibrijke bodem op mariene wormen die door het heen en weer bewegen van de gebogen snavel worden gevonden.

Bontbekplevieren foerageren op vooral borstelwormen op de drooggevallen, vaak zandige, getijdenplaten, met een voorkeur voor harde bodems met veel darmwier. Ze zoeken hun voedsel veelal hoog op de getijdenplaten, vaak dicht tegen de kwelders en schorren aan.

Bonte strandlopers en zilverplevieren foerageren op kleinere en grotere borstelwormen in zandige tot (zeer) slikkige platen in getijdengebieden en alle gradaties daar tussenin.

Drieteenstrandlopers foerageren op kleine wormen vooral op stranden en zandplaten langs de vloedlijn en midden slibrijke bodems.



De rosse grutto foerageert op mariene wormen en kleine schelpdieren op zandige tot slikkige bodems langs de vloedlijn en op de droogvallende platen (Ministerie van LNV, 2008b).

De Slikken van Voorne lijken verder te verzanden, maar de onderzoeksperiode van de desbetreffende studie was te kort om hier conclusies uit te trekken (van der Zee *et al.*, 2018). Deze verzanding kan negatief zijn voor soorten als de zilverplevier en kluten, die een voorkeur hebben voor slibrijk sediment.

Bontbekplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper, kluut, rosse grutto en zilverplevier ruïen in Nederland hun vliegveren. Dit kost in die periode meer energie dan in de rest van hun levenscyclus en maakt dat ze dan minder goed kunnen vliegen, waardoor rust extra belangrijk is (Sovon, 2022a). Dit is ook van toepassing op de strandplevier, de enige typische soort van H2110 embryonale duinen (zie ook paragraaf 5.8.1). In de Verklipper bevindt zich een van de grootste concentraties van ruiende vogels (100+) in Europa (Arts *et al.*, 2019; Lilypaly *et al.*, 2024).

7.2.3 Huidige doelbereik

De aantallen van de kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, en rosse grutto liggen allemaal boven de instandhoudingsdoelstellingen. De aantallen kluut, drieteenstrandloper, bonte strandloper, en zilverplevier vertonen hierbij ook een positieve trend in de afgelopen twaalf jaar (Bijlage 1; bron: SOVON). Er zijn grote schommelingen in aantallen kluten in de beheerplanperiode. Het aantalsverloop van bontbekplevier is stabiel zonder aantoonbare trend in aantallen in de afgelopen twaalf jaar. De aantallen rosse grutto's zijn sinds 2015 boven de instandhoudingsdoelgrens met een positieve trend in aantallen in de afgelopen 12 jaar.

7.2.4 Knelpunten en kansen

Verstoring door recreatie

Kluut, Bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, en rosse grutto ruïen in de periode juli-oktober in Nederland hun vleugelveren en lichaamsveren. Dit kost in die periode veel energie en maakt dat ze dan minder goed kunnen vliegen. In deze periode is rust extra belangrijk (Sovon, 2022a).

In de Voordelta is een groot gedeelte van het foerageergebied dicht bij de kust en daardoor dichtbij menselijke activiteiten en recreatie. Verschillende vormen van recreatie kunnen leiden tot verstoring van foeragerende of rustende vogels. Van der Zee *et al.* (2018) vonden dat de aan- of afwezigheid van kitesurfers op de Slikken van Voorne geen aantoonbaar effect heeft op de aantallen van de aanwezige vogelsoorten. Er is echter wel verstoring waargenomen en dit had een effect op de verspreiding van de dieren. Daarnaast is verstoring waargenomen door andere vormen van recreatie in en bij de Slikken van de Voorne (o.a. door recreatievaartuigen, fietsen, wandelaars, honden) (van der Zee *et al.*, 2018) en op de Verklipper (Lilypaly *et al.*, 2024).



De Slikken van de Voorne en de Hinderplaat zijn aangewezen als rustgebied. Elk jaar vinden er overtredingen plaats waarbij de rustgebieden worden betreden door kitesurfers, overige watersporters en wandelaars. Het aantal overtredingen in de beheerplanperiode varieerde per jaar, zo blijkt uit jaarrapportages van de handhaving/overzichten van overtredingen uit de periode 2016-2021. Verstoring door recreatie kan vooral in jaren met een beperkt voedselaanbod en/of in een strenge winter tot effecten op de overleving leiden.

Lagere aantallen door veranderd voedselaanbod

Het voedselaanbod van de Slikken van Voorne is onderzocht in 2016 en 2017 en deze was in orde (van der Zee *et al.*, 2018). Dergelijke gegevens zijn voor de overige jaren van de te evalueren periode niet beschikbaar en ook niet voor de rest van de Voordelta. Op de Slikken van de Voorne zijn qua bodemdieren vooral slijkgarnalen en veelkleurige zeeduizendpoten beschikbaar (van der Zee *et al.*, 2018). Dit kan een verklaring zijn voor de relatief hoge aantallen en/of toename van bonte strandlopers, bontbekplevieren en drieteenstrandlopers. De Slikken van Voorne leken in deze studie echter ook meer te verzanden, wat een negatief effect heeft op het foerageergebied van zilverplevieren en kluten.

Morfologische veranderingen

Daarnaast heeft de afsluiting van het Haringvliet geleid tot grote morfologische veranderingen langs de kust van Voorne, waardoor sedimentatie is opgetreden met zand en slib, afhankelijk van de locatie (Arcadis, 2022). Dit proces gaat nog steeds voort en zal leiden tot verdere sedimentatie langs de kust van Voorne (Arcadis, 2022). Dankzij de morfologische veranderingen is er meer slibrijk foerageergebied beschikbaar gekomen in de monding van het Haringvliet voor de kust van Voorne (Hoekstein *et al.*, 2023).

In het aanwijzingsbesluit en beheerplan wordt gesteld dat een groot deel van de populatie van zilverplevier, bonte strandlopers en rosse grutto's zich mogelijk naar de Kwade Hoek verplaatsen en dat dit wellicht verband houdt met verschuivingen in het aanbod aan intergetijdengebied in de regio, als gevolg van erosie en sedimentatie-patronen (Ministerie van LNV, 2008a). Van der Zee *et al.* (2018) noemen deze verplaatsing ook als mogelijke oorzaak van de lage aantallen, maar stellen dat dit niet met zekerheid is vastgesteld. In de beheerplanperiode zijn dergelijke tegenovergestelde trends (een afname in de aantallen op de Voordelta die samenvalt met een toename in de Kwade Hoek) alleen voor rosse grutto te zien, gebaseerd op de (trend)data (Sovon, 2022a).

Externe factoren

De broedvogelaantallen van de kluut lijken op Europees niveau af te nemen (Birdlife International, 2021). De voor Nederland relevante flyway-populatie laat echter juist een gestage toename zien, hoewel de populatie in de Waddenzee juist in aantal afneemt (van Roomen *et al.* 2022).

Voor de bontbekplevier worden 3 ondersoorten onderscheiden. De flyway-populatie van de arctische *psammmodroma* ondersoort laat op de lange termijn een afname zien. De veel kleinere flyway-populatie van de *hiaticula* ondersoort, met een verspreidingsgebied in noordwest Europa is op de lange termijn echter toegenomen. Op de korte termijn (2011-



2020) laten beide populaties een stabiele aantalsontwikkeling zien (van Roomen *et al.* 2022). De flyway-populatie van de arctische *tundrae* ondersoort laat op de lange termijn een stabiele aantalsontwikkeling zien (Nagy & Langendoen, 2020; Sovon, 2022b).

De populatie van de zilverplevier die in de centrale Siberische Arctis broedt, vertoont de flyway-populatie als geheel een afname, waarvan de oorzaken nog niet geheel zijn opgehelderd (van Roomen *et al.*, 2022).

Langs de Oost-Atlantische flyway nemen drieteenstrandlopers decennia toe. Deze steltloper broedt in hoog-arctische toendra van Groenland tot in Siberië. De oorzaken van deze toename zijn onbekend (Sovon, 2022b).

Het grootste deel van de Nederlandse doortrekpopulatie van bonte strandloper heeft betrekking op de *alpina* ondersoort, die op de arctische toendra broedt van noord Scandinavië tot in Siberië. De flyway-populatie is in recente jaren stabiel na een langjarige toename. Deze trend is contrasterend met de ontwikkeling in het Duitse en Deense deel van de Waddenzee (Kleefstra *et al.* 2022), waar al langere tijd sprake is van een afname. Van de populatie van de ondersoort *schinzii* (IJsland tot Baltische gebied) zijn minder gegevens beschikbaar, maar de flyway-populatie lijkt stabiel (Sovon, 2022b).

De populatie van de rosse grutto die in de centrale Siberische Arctis broedt, de *taimyrensis* ondersoort, vertoont de flyway-populatie als geheel een afname, waarvan de oorzaken nog niet geheel zijn opgehelderd (van Roomen *et al.*, 2022).

Kansen

De aantallen en verspreiding van vogels worden vooral gestuurd door het voedselaanbod en de mate van verstoring. Kennis over de voedselkeuze, het voedselaanbod en de intensiteit van verstoring in de gehele Voordelta ontbreekt. Vanwege deze ontbrekende gegevens is het niet mogelijk om een kansenkaart op te stellen voor de soorten in deze voedselgroep.

7.2.5 Oplossingsrichtingen

In een werksessie met stakeholders zijn een aantal oplossingsrichtingen gegeven om het knelpunt verstoring door recreatie in het leefgebied te verminderen zodat de doelaantallen ook gehandhaafd kunnen blijven. Deze oplossingsrichtingen zijn gericht op het versterken en ontwikkelen van rustgebieden. Voorbeelden van maatregelen zijn verbeterde communicatie voor het gehele gebied, specifieke maatregelen in deelgebieden en specifieke maatregelen gericht op beachcleanen.

Vermindering verstoring door verbeteren handhaving en communicatie

- Lokale bevolking (of koepelorganisaties, of binnen gebruiksgroepen) inzetten voor laagdrempelig informeren over belang rust (vergelijkbaar met 'wetlandwacht').
- Regels op handhaafbare manier opnemen in beheerplan, zoals bijvoorbeeld eenduidige bebording.
- Zonering instellen die ook duidelijk is voor alle gebruikers.



- Benut inzichten gedragsonderzoek om mensen onbewust te sturen (“nudging”).

Vermindering verstoring niet-aangewezen broedvogels in embryonale duinen H2110

- Rust vergroten door afzettingen en handhaving (met meer capaciteit).
- Meer grootschalige afzettingen, bij embryonale duinen van Verklikkerstrand. Niet volledig afzetten, maar wandelpaden gebruiken, en honden aangelijnd houden tijdens broedseizoen (maart - augustus).
- Recreanten informeren over doel en aard van maatregelen.

Vermindering verstoring door beachcleanen

- Bewustwording stimuleren van belang groene strand voor vogels (zie project groene strand).
- Communicatie opzetten met gemeenten, waterschappen, en eigenaars van strandtenten.
- Zonering instellen in samenwerking met recreatiesector (bijvoorbeeld door identificatie van plekken die minder bezocht worden door recreanten).
- In maatregelen aandacht geven aan verschillen in seizoenen en tijdstip van de dag.

7.2.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Als bij ongewijzigd beleid de kwaliteit van het leefgebied goed blijft en de omvang van het leefgebied verder niet verandert zullen de aantallen van de kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, en rosse grutto boven doelaantal blijven. Voorwaarden hierbij zijn dat de verstoring niet verder toeneemt en voldoende rust wordt gehandhaafd en ook het voedselaanbod niet vermindert.

De voedselsituatie voor deze soorten lijkt momenteel gunstig, maar recente gegevens ontbreken. Het is onduidelijk in hoeverre er morfologische veranderingen zoals verzanding plaatsvinden (Arcadis, 2022) waardoor de voedselsituatie kan verslechteren. Recreatie leidt tot verstoring, maar het aantal overtredingen varieert per jaar; er is daardoor geen duidelijke toename van de verstoring in de beheerplanperiode waar te nemen.

7.2.7 Kennisleemten

Voedselaanbod

- Het ontbreekt aan recente gegevens over de voedselbeschikbaarheid en sedimentsamenstelling op de Slikken van de Voorne.
- Het cumulatieve effect van suppleties op het voedselaanbod van de wormeters is onbekend.
- Regelmatig bodemonderzoek en benthos bemonsteringen op de Slikken van Voorne is nodig om de verspreiding en aantallen van wormeters beter te begrijpen, mede in relatie tot verstoring door recreatie.

Gebiedsgebruik in relatie tot verstoring door recreatie

Het is onbekend in hoeverre het gebiedsgebruik van de soorten in de groep van wormeters wordt beïnvloed door verstoring. Regelmatig onderzoek gevolgd door jaarlijkse evaluatie



over aanwezigheid, omvang en ontwikkeling van recreatieactiviteiten in rust- en foerageergebieden is nodig om inzicht te krijgen in de effecten van verstoring.

Effecten van klimaatverandering

Hogere temperaturen als gevolg van klimaatverandering hebben een groot effect op mariene ecosystemen. In slikgebieden kunnen benthische organismen afsterven gedurende hittegolven en de soortensamenstelling veranderen. De kwantitatieve effecten op wormetende steltlopers zijn onvoldoende bekend.

7.3 Schelpdiereters

De groep schelpdiereters bestaat uit vijf soorten, topper, eider, zwarte zee-eend, brilduiker en scholekster.

7.3.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het is onbekend hoe de omvang van het leefgebied in de Voordelta zich in de beheerplanperiode heeft ontwikkeld. Voor de scholekster zijn droogvallende platen, met voldoende schelpdieren, van belang met in de nabijheid hoogwatervluchtplaatsen.

De verspreiding van zwarte zee-eend komt deels overeen met die van eider: de wateren voor de Brouwersdam en de ondiepere delen voor de kust van Goeree-Overflakkee zijn belangrijke kerngebieden. Ook in het water grenzend aan de Kwade Hoek, rondom de zandplaten, worden in november en januari groepen zwarte zee-eenden geteld. Anders dan bij eider, zijn er ook groepen zwarte zee-eenden verder op zee te vinden (Figuur B.33). Brilduikers verblijven op het open water in de kustzones van de Voordelta. Ze foerageren er op mosselen en andere macrofauna. Het is een relatief verstoringsgevoelige soort, dus afdoende rust is van belang. Het water rondom de Hinderplaat en Slikken van Voorne, en het water voor de Brouwersdam en de Oosterscheldekering zijn belangrijke kerngebieden voor brilduikers (Figuur B.35). Scholeksters komen langs de hele kust voor in de Voordelta: de Hinderplaat, Slikken van Voorne, Kwade Hoek, Verklikkerplaat en de zeeweringen bij de Brouwersdam en Oosterscheldekering zijn belangrijke gebieden (Figuur B.40).

Het voorkomen van de topper is beperkt tot het winterhalfjaar (okt-apr). In de reguliere monitoring vanaf de grond en het vliegtuig worden al jaren geen toppers meer waargenomen (gemiddeld 0 vogels in de periode 2017/18-2021/22, Tabel 7.2) en zitten de aantallen ver onder het doelaantal van 80 (zie ook Figuur B.28).

De eider is vrijwel jaarrond aanwezig. Alleen in de periode 1990 tot 1999 lagen de aantallen eiders boven de doelstelling van 2500 vogels (Figuur B.30). Vanaf 1995 is er ook sprake van een continue afnemende trend, met enige fluctuatie in de aantallen. In de meest recente jaren liggen de aantallen ver onder de doelstelling, maar is mogelijk sprake van een licht herstel (Figuur B.30) met gemiddeld 416 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2).



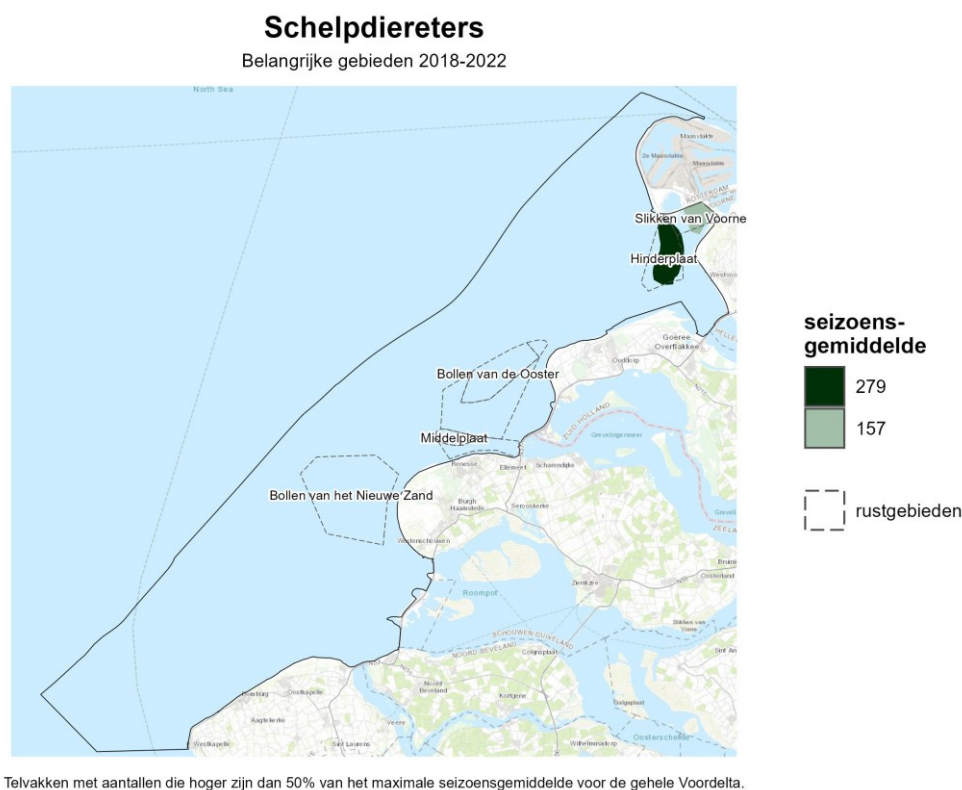
De zwarte zee-eend is vooral in het winterhalfjaar aanwezig met de kleinste aantallen in mei-juli. De aantallen in de winter liggen al vele jaren ver onder het doelaantal van 9.700 vogels, met in de hele Voordelta vaak maar enkele honderden exemplaren (Figuur B.32) met gemiddeld 740 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2). Er is sprake van een afnemende trend sinds het begin van de telreeks, vanaf ongeveer 2005 zijn de aantallen stabiel op laag niveau met af en toe een beperkte uitschieter tot 3.000 á 4.000 exemplaren.

De brilduiker komt voor in het winterhalfjaar (okt-april). Na een periode van hogere aantallen brilduikers in de Voordelta (1996-2005), boven het gestelde doel, is het aantal brilduikers in de Voordelta sindsdien sterk afgenomen (Figuur B.34). Het gemiddelde aantal in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2) van 74 vogels ligt ruim onder de instandhoudingsdoelstelling van 330 individuen.

De scholekster is voor aanwezig in het winterhalfjaar met laagste aantallen in mei-juni. De trend van scholekster in de Voordelta wijkt in positieve zin af van de landelijke trend. In de Voordelta is de trend lang stabiel geweest (1985 – 2010), daarna is een stijging ingezet (Figuur B.39). Wel is opmerkelijk dat de aantallen in recente jaren weer lijken af te nemen. De landelijke trend van scholekster is sinds 1985 afnemend, zonder tekenen van herstel (sovon.nl). Het gemiddelde van 4.741 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2) ligt ruim boven het gestelde doel van 2.500 vogels (Figuur B.39).

Omvang en kwaliteit leefgebied

De omvang van het leefgebied van de schelpdiereters in ondiep open water met schelpdierbanken (topper, eider, zwarte zee-eend, brilduiker) is door de aanleg van MV2 afgenomen. De omvang van droogvallende slikken in het intergetijdegebied (scholekster), is mogelijk toegenomen (Hoekstein *et al.*, 2023). De kwaliteit van het leefgebied wordt voor alle soorten van open water beoordeeld als slecht op basis van de aantallen ver onder doelbereik. De kwaliteit van het leefgebied voor de scholekster wordt beoordeeld als goed op basis van de aantallen boven doelbereik.



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

Figuur 7.3. Gemiddelde verspreiding van schelpdiereters in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van grondtellingen.

7.3.2 Ecologische randvoorwaarden

De topper foerageert vooral op kleine schelpdieren (voorkeur tot 16 mm, max 30 mm) in of op de bodem zoals mosselen en kokkels. De topper heeft belang bij grote oppervlakten open water tot maximaal 15 meter diep als foerageergebied. Deze soort foerageert hoofdzakelijk 's nachts. De eider foerageert vooral op sublitorale mosselbanken en maakt ook veel gebruik van andere soorten schelpdieren, zoals kokkels en strandschelpen (Kats, 2007). Voor de zwarte zee-eend zijn grote oppervlakten open water met voldoende schelpdierbanken op een bereikbare diepte om op te foerageren en rust van belang. Deze soort foerageert hoofdzakelijk 's nachts, overdag rusten de vogels op het water in de eb en vloedstroom (Ministerie van LNV, 2008b). De brilduiker foerageert overdag op kleine schelpdieren (gemiddeld 10 mm) in of op de bodem, vooral mosselen, maar ook kleine slakjes (Hydrobia) en kleine kreeftachtigen (garnalen, krabben).

De scholekster foerageert vooral op schelpdieren zoals kokkels en mosselen. Voor de scholekster is de combinatie van droogvallende platen met in de nabijheid hoogwatervluchtplaatsen van belang.

Kwaliteit en omvang leefgebied



Het is onbekend hoe de omvang van het leefgebied zich in de beheerplanperiode heeft ontwikkeld voor topper, eider, zwarte zee-eend en brilduiker. Omdat de gemiddelde aantallen van deze vier soorten ver beneden de doelaantallen zitten wordt de kwaliteit van het leefgebied beoordeeld als slecht. De omvang van het leefgebied van de scholekster is goed en ook de kwaliteit van het leefgebied wordt beoordeeld als goed op basis van de gemiddelde aantallen ver boven doelaantal.

7.3.3 Huidige doelbereik

De gemiddelde aantallen van duikende schelpdiereters, topper, eider, zwarte zee-eend en brilduiker zitten allemaal ver onder het instandhoudingsdoel (Tabel 7.1). Hierbij laten de brilduiker en topper ook een negatieve trend zien in aantallen over de afgelopen twaalf jaar en de beheerplanperiode (Bijlage 1). Voor de eider en zwarte zee-eend is het aantalsverloop redelijk stabiel, met geen aantoonbare trend in aantallen in de afgelopen twaalf jaar.

Alleen de aantallen scholekster liggen boven het doel wat een gevolg is van een zeer positieve trend in aantallen in de afgelopen twaalf jaar in de Voordelta. De landelijke populatie daarentegen kent een significante afname (SOVON).

7.3.4 Knelpunten en kansen

Lagere aantallen door verstoring

Topper, zwarte zee-eend en brilduiker zijn erg verstoringsgevoelig (Krijgsveld *et al.*, 2022). Toename van recreatie met boten en kite-surfers, o.a. door langer recreatieseizoen, is mogelijk zeer negatief voor deze soorten. Recent onderzoek in de Noordzeekustzone laat zien dat groepen zwarte zee-eenden tenminste 3 km afstand houden tot schepen ongeacht of dit recreatievaartuigen, vissersschepen of andere commerciële schepen betreft (Philipart *et al.*, 2022; Poot *et al.*, in voorbereiding; Van de Wolfshaar *et al.*, 2023).

Rust in de foerageergebieden is voor deze soorten nog niet altijd gegarandeerd. Het NCV-rapport stelt dat de grenzen van de rustgebieden niet altijd overeenkomen met de geprefereerde foerageergebieden met schelpdierbanken voor de zwarte zee-eend. Regelmatig worden schepen geregistreerd in de rustgebieden in de periodes dat dit verboden is (van Eerden *et al.*, 2022). Ook buiten de rustgebieden kan verstoring door vissersschepen bijdragen aan het beperken van mogelijkheden voor het voorkomen van de zwarte zee-eend (van Eerden *et al.*, 2022).

Verschillende vormen van recreatie leiden tot verstoring van foeragerende of rustende schelpdiereters. Van der Zee *et al.* (2018) vonden dat de aan- of afwezigheid van kitesurfers op de Slikken van Voorne geen aantoonbaar effect heeft op de aantallen van de aanwezige vogelsoorten. Er is echter wel verstoring waargenomen en dit had een effect op de verspreiding van de dieren. Verder is verstoring waargenomen in en op de Slikken van Voorne door andere vormen van recreatie zoals recreatievaartuigen, fietsers, wandelaars, en wandelaars met honden (van der Zee *et al.*, 2018). De Slikken van Voorne en de Hinderplaat zijn aangewezen als rustgebied. Jaarlijks vinden er overtredingen plaats



in de rustgebieden door kitesurfers, overige watersporters en wandelaars. Het aantal overtredingen in de beheerplanperiode varieerde per jaar, zo blijkt uit jaarrapportages van de handhaving/overzichten van overtredingen uit de periode 2016-2021. Verstoring door recreatie kan vooral in jaren met een beperkt voedselaanbod en/of in een strenge winter een additioneel effect hebben op de overleving.

Verminderde conditie door verminderd voedselaanbod

Door een sterke toename van de visserij met garnalenkor is de totale visserijdruk ten gevolge van bodem beroerende visserij in het Bodembeschermingsgebied (BBG) vanaf de instelling ervan in 2008 niet afgenomen maar toegenomen (van Eerden *et al.*, 2022; van der Heide, 2022; Prins *et al.*, 2020). Bij verhoogde visserijdruk is een relatieve toename in biomassa gevonden en bij verminderde -druk een afname in de biomassa. Echter, deze toename is geen 'ecologische winst', omdat deze biomassa voornamelijk bestaat uit Amerikaanse zwaardschede. Deze exoot is ongevoelig voor bodem-beroerende visserij en is er geen toename in de biomassa van inheemse, langlevende en voor bodem-beroering gevoelige soorten (van Eerden *et al.*, 2022; van der Zee *et al.*, 2018). Uitsluitend jonge exemplaren van de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis*) vormen voor sommige soorten, bijvoorbeeld de eider en zwarte zee-eend, een aanvullende voedselbron, maar alleen na een broedval. De verhoogde biomassa is voornamelijk opgebouwd uit volwassen Amerikaanse zwaardschede exemplaren, die diep in de bodem ongevoelig zijn voor visserij met korren en op die manier inheemse soorten beconcurreren. Een verminderde visserijdruk met garnalenkor blijkt een positief effect te hebben op de bodemsoortendiversiteit. Sovon stelt dat voor verscheidene van de schelpdiereters een afname van voedselaanbod een rol speelt in de aantallen onder doelbereik (Sovon, 2022b).

Recent onderzoek in de Noordzeekustzone laat zien dat er een negatieve correlatie is tussen de intensiteit van bevissing met garnalenkor en boomkor en de dichtheid van strandschelpen (de Fouw *et al.*, 2024; Philipart *et al.*, 2022). Bos *et al.* (2021) geeft een actueel overzicht van de effecten van de verschillende vormen van visserij op biogene riffen in de Voordelta.

Klimaatverandering

Klimaatverandering leidt tot een afname van beschikbaar voedsel voor schelpdiereters. De hogere temperaturen, vooral in de winter, leiden tot lagere reserves, minder reproductie en minder schelpdierbroedval in combinatie met verhoogde predatie door krabben en zeesterren (Sovon, 2022b). Tot slot, leidt de tijdelijke verhoging van de zeespiegel tijdens stormen tot een lagere bereikbaarheid van de schelpdierbanken voor duikende schelpdiereters. Verder verschuiven de overwinteringsgebieden in noordelijke richting door frequentere, mildere winters als gevolg van klimaatverandering (topper, zwarte zee-eend; VogeltrekAtlas, 2022).

Kansen

De aantallen en verspreiding van vogels worden vooral gestuurd door het voedselaanbod en de mate van verstoring. Kennis over de voedselkeuze, het voedselaanbod en de intensiteit van verstoring in de gehele Voordelta ontbreekt, met uitzondering van de zwarte zee-eend. Vanwege deze ontbrekende gegevens is het niet mogelijk om een kansenskaart



op te stellen voor de meeste soorten in deze voedselgroep. Het aanbod van strandschelpen, het belangrijkste voedsel van zwarte zee-eenden, wordt jaarlijks geïnterpreteerd in de gehele kustzone. De mate van verstoring door scheepvaart is echter onbekend. Ook is onbekend in hoeverre de veranderingen op Flyway schaal een rol spelen.

7.3.5 Oplossingsrichtingen

Voor het knelpunten verstoring is de oplossingsrichting gericht op het versterken en ontwikkelen van rustgebieden, voor het knelpunt verminderd voedselaanbod is verbetering van de kwaliteit van habitattypen H1110 de oplossingsrichting. Voor elke oplossingsrichting worden een aantal mogelijke maatregelen genoemd.

Verbetering kwaliteit H1110

- Toegang voor bodem-verstorende activiteiten beperken, waaronder alle vormen van bodem-beroerende visserij, beperken in het bodembeschermingsgebied.
- Beperkingen wijzigen naar meest waardevolle gebieden, misschien beperken tot bodembeschermingsgebied 25.000 ha.
- Aandacht voor het voorkomen van schelpkokerwormriffen.
- Bescherming en ontwikkeling van biogene riffen: bijvoorbeeld door het aanleggen van sublitorale mosselbanken in bodembeschermingsgebied. Inventariseren waar met garnalenkor, mosselkor en mesheftkor gevist wordt en waar de geschikte gebieden liggen voor "aanleg" mosselbanken. Voorwaarde is dat mosselbanken bereikbaar moeten zijn voor vogels zoals eider (diepte tot 5 m, max 10-20 m). TBB-gebieden eventueel aanpassen op basis van geschiktheid voor biogene riffen. Mosselbank levert meer biodiversiteit (e.g. kleine en grotere vissen) op dan uitsluitend voedsel voor eider. Dit geldt ook voor visserij-beperkende maatregelen.

Versterken en ontwikkelen rustgebieden

Zie 7.1.5 voor oplossingsrichtingen met betrekking tot verstoring door vaarbewegingen.

7.3.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Voor doelrealisatie van alle duikende schelpdiereters onder doelbereik (topper, eider, zwarte zee-eend en brilduiker) is een groter, constant en gevarieerd aanbod van schelpdieren op goed bereikbare plekken van belang in combinatie met voldoende rust. Oplossingsrichtingen, gericht op de verbetering van de kwaliteit van H1110 door het bevorderen van bodemrust en de ontwikkeling van biogene riffen, zijn belangrijk voor het in stand houden van een gevarieerd aanbod van schelpdieren. Met deze maatregelen kan de kwaliteit van het leefgebied van de topper, eider, zwarte zee-eend en brilduiker mogelijk verbeterd worden. Dit betekent dat verbetering van de kwaliteit van H1110, zoals voorzien in de compensatie voor de aanleg van de tweede Maasvlakte, het voedselaanbod voor schelpdiereters kan vergroten. Meer kennis over het verstorende effect van scheepsbewegingen in de Voordelta op vooral zwarte zee-eenden is hierbij essentieel, zodat belangrijke voedselbronnen ook beschikbaar komen en blijven door eventuele aanpassingen in de gesloten gebieden.



7.3.7 Kennisleemten

Kwaliteit H1110

De mossel is als typische soort van H1110 medebepalend voor de kwaliteit van dit habitattype. Onvoldoende bekend is hoe de ontwikkeling van biogene riffen, zoals mosselbanken, in de Voordelta versterkt kan worden en in welke mate aanwezigheid van biogene riffen de biodiversiteit verhoogt. De kwantitatieve relaties tussen de dichtheden van schelpdieren en de aangewezen schelpdier-etende vogelsoorten zijn eveneens onvoldoende bekend.

Gebiedsgebruik, voedselaanbod en verstoring

Vogels worden gestuurd door het aanbod en de beschikbaarheid van prooien. De verspreiding van schelpdieren en schelpdier-etende vogels is in de Voordelta relatief goed bekend. Onvoldoende bekend is in hoeverre verstoring door reguliere scheepvaart en recreatievaart het gebiedsgebruik van schelpdiereters beïnvloeden.

Effecten van klimaatverandering

Hogere temperaturen als gevolg van klimaatverandering hebben een groot effect op mariene ecosystemen. Het vetgehalte van schelpdieren neemt af, waardoor de reproductiecapaciteit afneemt en alsook de energetische opbrengst voor schelpdiereters. In slikgebieden kunnen bentische organismen afsterven gedurende hittegolven. De kwantitatieve effecten op schelpdier-etende vogels zijn onvoldoende bekend. Verder is de mate waarin de overwinteringsgebieden naar het noorden zijn verschoven onbekend.



7.4 Bodemdiereters, gemengd dieet

De groep bodemdiereters met gemengd dieet bestaan uit vijf soorten: bergeend, slobbeend, wulp, tureluur, en steenloper.

7.4.1 Beschrijving in ruimte en tijd

De Slikken van de Voorne vormt het belangrijkste foerageergebied voor deze soorten (Hoekstein *et al.*, 2023; van der Zee *et al.*, 2020) en daarnaast de Hinderplaat (Hoekstein *et al.*, 2023; Bijlage 1). De vogels foerageren in deze gebieden als deze bij afgaand tij en laagwater droogvallen. Tijdens hoogwater wordt gerust op hoogwatervluchtplaatsen op zandplaten om te overtijen.

Voor de bergeend heeft het gebied onder meer een functie als foerageergebied en slaappleats. De soort is vooral in de zomer aanwezig, met lage aantallen in november-januari en hoge in juni-september (met lagere aantallen tijdens de rui in augustus), net als in de Westerschelde (in de rest van de Delta winterpieken in januari-maart). Bergeenden komen vooral voor op de Westplaat. In de periode van 1985 tot 2010 bleven de aantallen bergeenden in de Voordelta op een enigszins stabiel niveau, net onder de doelstelling van 360 individuen (Figuur B.16). Sinds 2010 zijn de aantallen sterk toegenomen waarbij de soort piekte in het seizoen 2017/2018. In dit piekjaar werd een seizoensgemiddelde van 1680 individuen geteld. In de meest recente jaren is mogelijk sprake van een afname, maar met gemiddeld 1,174 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2) zijn de aantallen in ieder geval nog steeds ruim hoger dan de doelstelling van 360 vogels van het gebied.

Voor de slobbeend is het gebied belangrijk als foerageergebied, onder andere de Slufter en het Sluftermeer op de Maasvlakte (deels buiten de begrenzing). In de eerste helft van de jaren negentig waren er relatief lage aantallen, vergelijkbaar met de patronen van andere grondeleenden. De slobbeend is vooral aanwezig in het winterhalfjaar augustus-april, met lagere aantallen in mei-juli. De populatietrend van de slobbeend in de Voordelta is, na een dip in de aantallen rond 2010, weer stijgend (Figuur B.26). Sinds 2017 komt het seizoensgemiddelde uit boven de instandhoudingsdoelstelling (90) met gemiddeld 132 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2, Figuur B.26 en Sovon.nl).

De wulp gebruikt het gebied onder meer als foerageergebied en als slaappleats. De Voordelta is het belangrijkste gebied na de Waddenzee en de Ooster- en Westerschelde. De aantallen leken begin jaren negentig wat af te nemen, maar namen recent toe net als in de Kwade Hoek en de Oosterschelde, in tegenstelling tot die van ander steltlopersoorten. De wulp is jaarrond aanwezig met lage aantallen in mei-juni. Vanaf het begin van de tellingen is de trend van wulp positief, de aantallen zijn inmiddels ver boven het doel (Figuur B.53 met gemiddeld 2.384 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2), Figuur B.53), en mogelijk is sprake van enige stabilisatie in de trend. Ook de vergelijking tussen de beheerplanperiode in Figuur B.54 laat weinig veranderingen zien.

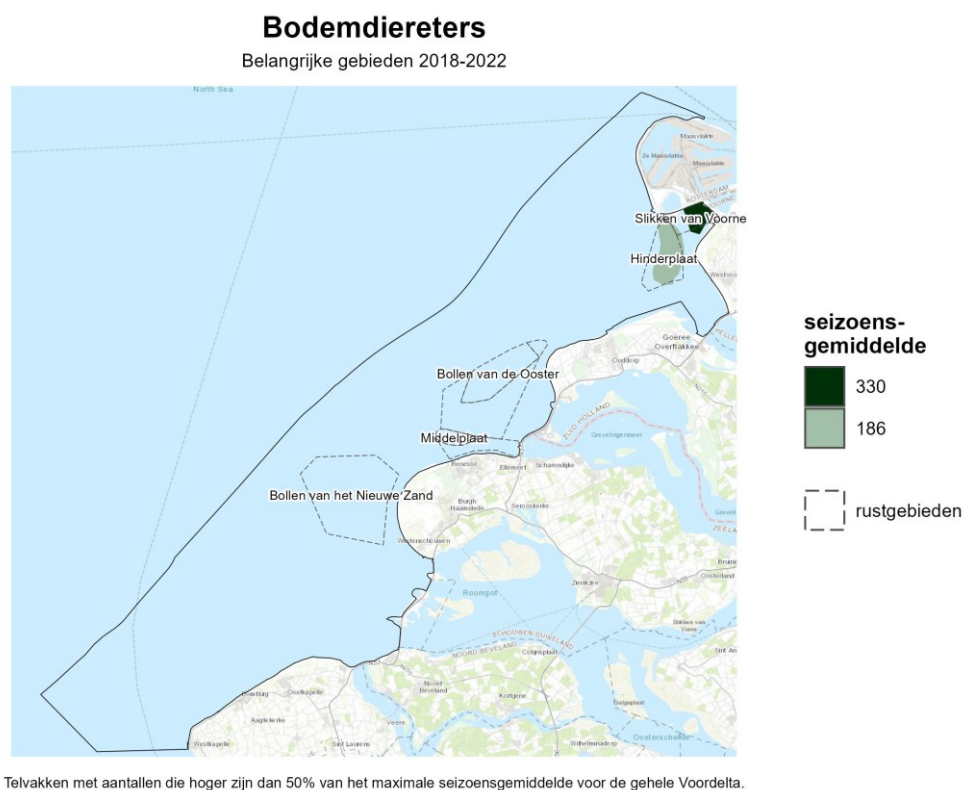


De aantallen tureluurs in de Voordelta zijn van nationale betekenis (Tabel 7.2). Het gebied heeft onder meer een functie als foerageergebied en als slaapplaats. De tureluur is jaarrond aanwezig. De Voordelta is het belangrijkste gebied na de Waddenzee en de Ooster- en Westerschelde. Er is sprake van een aanzienlijke afname sinds de jaren negentig (Figuur B.55). De aantallen zijn in recente jaren mogelijk enigszins gestabiliseerd, met gemiddeld 254 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2) ruim onder het doelaantal van 460 (Figuur B.55). De afname gaat gepaard met een toename op de Kwade Hoek, net als bij andere steltlopers van de intergetijdegebieden (zilverplevier, bonte strandloper, rosse grutto, bontbekplevier, kluut), en houdt wellicht verband met verschuivingen in het aanbod aan intergetijde gebied in de regio, als gevolg van morfologische veranderingen, zoals erosie- en sedimentatiepatronen.

De aantallen steenlopers zijn van nationale betekenis (Tabel 7.2). De Voordelta heeft onder meer een functie als foerageergebied en als slaapplaats. De Voordelta is één van de belangrijkste gebieden in Nederland, hoewel de aantallen veel lager zijn dan met name in de Waddenzee. Populatie-aantallen vertonen fluctuaties die lijken op die van de Westerschelde, maar zonder negatieve tendens. De steenloper broedt op de arctische toendra, en is vrijwel jaarrond aanwezig met uitzondering van juni-juli. Na een stabiele trend tussen 1990 – 2010, stegen de aantallen vrij plots (Figuur B.57). De laatste 15 jaar liggen de aantallen steenlopers ver boven het doel van 70 vogels. De aantallen in recente jaren lijken wederom vrij stabiel met gemiddeld 168 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2), maar er is wel de nodige variatie tussen de jaren (meer dan in de periode 1990 – 2010; Figuur B.57).

Kwaliteit en omvang leefgebied

De omvang van het leefgebied van deze voedselgroep is vermoedelijk voldoende. Omdat het gemiddelde aantal van de tureluurs ver beneden het doelaantal zit wordt de kwaliteit van het leefgebied beoordeeld als matig. De kwaliteit leefgebied van bergeend, slobbeend, wulp en steenloper wordt beoordeeld als goed op basis van de gemiddelde aantallen boven doelaantal.



Figuur 7.4. Gemiddelde verspreiding van bodemdiereters in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van grondtellingen.

7.4.2 Ecologische randvoorwaarden

Voor de bodemdiereters is het van belang dat er voldoende droogvallende platen zijn met slibrijke bodems om bij laagwater op te kunnen foerageren. De steenloper foerageert ook op stenige structuren zoals strekdammen en dijken, waaronder die langs de Brouwersdam. (Ministerie van LNV, 2008a).

De bergeend foerageert op bodemdieren, die uit het slib worden gezeefd, zoals slijkgarnalen en andere kleine kreeftachtigen. De gunstige voedselsituatie voor de bergeend op de Slikken van de Voorne kan verklaren waarom deze soort het goed doet in de Voordelta.

Het voedsel van de slobbeend bestaat uit zowel plantaardig als dierlijk materiaal, waaronder zoöplankton, kleine kreeftachtigen en slakken (Ministerie van LNV, 2008b). Gezien het brede dieet van de soort en de positieve trend wordt aangenomen dat de voedselsituatie gunstig is voor de slobbeend.

Kleine krabben en veelkleurige zeeduizendpoten vormen belangrijk voedsel voor de wulp, die met de lange snavel diep uit de slikbodem worden gehaald (van der Zee *et al.*, 2018).



Voor tureluur vormen slijkgarnalen en veelkleurige zeeduizendpoten belangrijke voedselbronnen. Daarnaast zijn ook zandzagers, wadslakjes en strandkrabben een belangrijk onderdeel van het dieet (Ens *et al.*, 2016). Van der Zee *et al.* (2018) concluderen dat het aantal tureluurs veel lager is dan op basis van het voedselaanbod en de droogvalduur van de Slikken van de Voorne verwacht mag worden. Van der Zee *et al.* (2018) suggereren dat er mogelijk minder tureluurs voorkomen als gevolg van verzanding van de Slikken van de Voorne. Uit metingen van de sedimentsamenstelling in 2016 en 2017 bleek het zandgehalte te zijn toegenomen op verschillende plekken in de Slikken van de Voorne (van der Zee *et al.*, 2018). Of er daadwerkelijk verzanding optreedt in de Slikken van de Voorne is niet duidelijk; verschillende bronnen spreken elkaar tegen en daadwerkelijke metingen zijn beperkt tot de periode 2016-2017. Omdat het gebied in de luwte ligt zou hier eerder sedimentatie van slibrijker materiaal verwacht worden (Arcadis, 2022).

De steenloper foerageert vooral op wierbegroeiingen van stenige taluds van dijken en havens en pieren, maar ook op stranden en drooggevallede slikken en platen met vloedmerken, wervelden, mosselbanken. Het voedsel bestaat uit kleine krabbetjes en schelpdieren, strandvlooien, aas en afval. In de zomermaanden heeft de soort een sterke voorkeur voor darmwier (*Enteromorpha*) op slikgebieden. De prooien worden gevonden door wieren met de snavel om te draaien.

7.4.3 Huidige doelbereik

De doelaantallen van de bergeend, slobbeend, steenloper en wulp worden gehaald (Tabel 7.2; Bijlage 1). De aantallen van deze soorten vertonen een positieve trend sinds 2010, al lijken de aantallen van de bergeend recent af te nemen. Het aantal van de tureluur zit onder het doelaantal. De trend sinds 2010 is onduidelijk, maar de aantallen tenderen naar een afname (NEM (Sovon, RWS, CBS, provincies) op www.sovon.nl).

7.4.4 Knelpunten en kansen

Verstoring

Verschillende vormen van recreatie kunnen leiden tot verstoring van foeragerende of rustende vogels. Van der Zee *et al.* (2018) vonden dat de aan- of afwezigheid van kitesurfers op de Slikken van Voorne geen aantoonbaar effect heeft op de aantallen van de aanwezige vogelsoorten. Er is echter wel verstoring waargenomen. Daarnaast is verstoring waargenomen door andere vormen van recreatie in en bij de Slikken van de Voorne (o.a. door recreatievaartuigen, fietsen, wandelaars, honden) (van der Zee *et al.*, 2018). De Slikken van de Voorne en de Hinderplaat zijn aangewezen als rustgebied.

Elk jaar vinden er overtredingen plaats waarbij de rustgebieden worden betreden door kitesurfers, overige watersporters en wandelaars. Het aantal overtredingen in de beheerplanperiode varieerde per jaar, zo blijkt uit jaarrapportages van de handhaving/overzichten van overtredingen uit de periode 2016-2021. Verstoring door recreatie kan vooral in jaren met een beperkt voedselaanbod en/of in een strenge winter tot effecten op de overleving leiden.



Morfologische veranderingen

De afsluiting van het Haringvliet heeft geleid tot grote morfologische veranderingen langs de kust van Voorne, waardoor sedimentatie is opgetreden met zand en slib, afhankelijk van de locatie (Arcadis, 2022). Dit proces gaat nog steeds voort en zal leiden tot verdere sedimentatie langs de kust van Voorne (Arcadis, 2022). Dankzij de morfologische veranderingen is er meer slibrijk foerageergebied beschikbaar gekomen in de monding van het Haringvliet voor de kust van Voorne (Hoekstein *et al.*, 2023), hetgeen gunstig is voor de bodemdiereters met een gemengd dieet.

Van der Zee *et al.* (2018) suggereren dat er mogelijk minder tureluurs voorkomen als gevolg van verzanding van de Slikken van de Voorne.

Op de Slikken van de Voorne zijn qua bodemdieren vooral slijkgarnalen en veelkleurige zeeduizendpoten aanwezig, zo blijkt uit onderzoek (van der Zee *et al.*, 2018). (zie boven onder 7.4.2). Het is onduidelijk of dit voor tureluurs een voldoende voedselaanbod is en of dat voldoende beschikbaar is.

Externe factoren

Er zijn vier flyway-populaties van tureluur die Nederland aandoen. In de winter gaat het merendeels om vogels van de IJslandse ondersoort *robusta*. De lange termijn trend van deze populatie is stabiel maar de recente trend onzeker. Tijdens de doortrekperioden, vooral in de nazomer, zijn Europese tureluurs (ondersoort *totanus*) talrijk langs de kust. Het gaat hierbij vermoedelijk vooral om vogels uit Noord-Europa. Deze populatie neemt af; evenals de populatie (ondersoort *totanus*) die in Groot-Brittannië en Ierland broedt. De West-Europese populatie tureluurs (ook ondersoort *totanus*), die vooral in Zuidwest-Europa overwinteren, is stabiel (van Roomen *et al.*, 2022). In de Voordelta worden de hoogste aantallen tureluurs waargenomen in de periode maart t/m mei, vermoedelijk gaat het deels om vogels van de IJslandse ondersoort en deels om vogels uit Noord-Europa. In zekere zin volgt de populatie-ontwikkeling in de Voordelta de ontwikkeling op de flyway van de Noord-Europese vogels. De trend van de Nederlandse populatie van de tureluur als niet-broedvogel is echter stabiel (www.sovon.nl).

In het aanwijzingsbesluit voor Natura 2000-gebied Voordelta werd gesteld dat de afname van tureluur in de Voordelta werd veroorzaakt door een verplaatsing naar Kwade Hoek (Ministerie van LNV, 2008a). In Natura 2000-gebied Duinen Goeree en Kwade Hoek is sinds 2010 echter ook sprake van een afname van de aantallen tureluurs (NEM (Sovon, RWS, CBS, provincies) op www.sovon.nl, geraadpleegd augustus 2023), wat een eventuele verplaatsing als oorzaak voor de afname in de Voordelta minder waarschijnlijk maakt.

De flyway van de steenloper bestaat uit twee subpopulaties. De ene subpopulatie broedt in het arctisch gebied in Canada en Groenland en overwintert vooral in West-Europa. Deze subpopulatie nam toe en lijkt recent stabiel. De andere subpopulatie broedt in het noorden van Scandinavië en het westen van Rusland, en overwintert in West-Afrika. Deze subpopulatie nam af en de recente trend is onzeker (van Roomen *et al.*, 2022). Sinds 2010 nemen zowel de aantallen niet-broedvogels in de Voordelta als in Nederland als geheel



toe (www.sovon.nl), waardoor de ontwikkeling gunstiger is dan op flywayniveau. Ook voor wulp en bergeend geldt dat de ontwikkeling in de Voordelta (www.sovon.nl) gunstiger is dan op het niveau van de flyway (van Roomen *et al.*, 2022). Het is onbekend welke factoren van invloed zijn op de grootte van de flyway populaties.

Voor de recente afname van de bergeend in de Voordelta worden door Briggeman *et al.* (2022) enkele mogelijke verklaringen gegeven specifiek voor de Slikken van de Voorne. Zij wijzen hierbij op verstoring door recreatie, predatie van kuikens door vos en meeuwen en een verandering van de voedselsituatie door vegetatiesuccessie en geven aan dat nader onderzoek naar de voedselsituatie gewenst is.

Kansen

De aantallen en verspreiding van vogels worden vooral gestuurd door het voedselaanbod en de mate van verstoring. Kennis over de voedselkeuze, het voedselaanbod en de intensiteit van verstoring in de gehele Voordelta ontbreekt. Vanwege deze ontbrekende gegevens is het niet mogelijk om een kansenkaart op te stellen voor de soorten in deze voedselgroep.

7.4.5 Oplossingsrichtingen

Voor het knelpunt verstoring is de oplossingsrichting gericht op het versterken en ontwikkelen van rustgebieden. Voor deze oplossingsrichting worden een aantal mogelijke maatregelen genoemd: zie 7.2.5 voor oplossingsrichtingen om verstoring te verminderen.

7.4.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Bij ongewijzigd beleid is het waarschijnlijk dat de aantallen boven doelbereik blijven. Aanname is dat er geen toename zal zijn in verstoring en dat er geen grootschalige morfologische veranderingen zullen plaatsvinden, zodat de oppervlakte, droogvalduur en voedselaanbod van de intergetijdegebieden ten minste gelijk blijven. Verhoging van de zeespiegel door klimaatverandering kan de droogvalduur negatief beïnvloeden en daarmee de voedselbeschikbaarheid voor bodemdiereters met gemengd dieet verminderen. Ook kan een toename in temperatuur als gevolg van klimaatverandering effect hebben op het voedselaanbod. Onbekend is wat hier precies de gevolgen zullen zijn.

7.4.7 Kennisleemten

Effecten van klimaatverandering

Hogere temperaturen als gevolg van klimaatverandering hebben een groot effect op mariene ecosystemen. In slikgebieden kunnen benthische organismen afsterven gedurende hittegolven. De kwantitatieve effecten op bodemdier-etende vogels zijn onvoldoende bekend. Verder kan het beschikbare foerageergebied op droogvallende platen door zeespiegelstijging verminderen. Onvoldoende bekend is in hoeverre zandplaten kunnen meestijgen met de zeespiegel en wat daar de randvoorwaarden voor zijn (e.g., beschikbare hoeveelheid zand in de kustzone).



Effecten van verstoring op gebiedsgebruik in relatie tot voedselaanbod en morfologische veranderingen

Onderzoek is nodig naar en afspraken over een goede zonering en handhaving van de toegangsbeperkingen om ook in de toekomst voldoende rust te kunnen garanderen op stranden, (nieuwe) droge en droogvallende platen en op de slikken.

Ondanks dat de doelen voor verreweg de meeste steltlopersoorten worden gehaald kunnen autonome ontwikkelingen in scheepvaart (vissers, recreatie, baggerschepen), recreatie op en nabij droogvallende en droge zandplaten en de verwachte morfologische ontwikkelingen op termijn wellicht een probleem gaan vormen voor het waarborgen van voldoende rust. In de huidige situatie is al sprake van enige mate van verstoring, welke niet leidt tot het niet halen van de aantallen. Er is onderzoek nodig naar en afspraken over een goede zonering en handhaving om ook in de toekomst voldoende rust te kunnen garanderen op stranden, (nieuwe) droge en droogvallende platen en op de slikken.

Oorzaak achteruitgang tureluur

Onderzoek naar oorzaken achteruitgang van de aantallen tureluurs in het gebied en de mogelijke relatie met morfologische veranderingen, zoals de samenstelling van het sediment. Hierbij is het belangrijk om ook de ontwikkelingen in de Voordelta in samenhang met andere gebieden in de Haringvlietmonding (Kwade Hoek) mee te nemen. Aandachtspunten hierbij zijn de mogelijke effecten van activiteiten in de Voordelta (baggeren, recreatie, spuibeheer Haringvlietstuizen) op de kwaliteit van het foerageergebied en het gebiedsgebruik van tureluurs en andere steltlopers.

7.5 Waterplantenetters

De soorten van de groep waterplantenetters zijn kraakeend, wintertaling en pijlstaart.

7.5.1 Beschrijving in ruimte en tijd

De kraakeend, wintertaling en pijlstaart concentreren zich in de Voordelta op de Slikken van Voorne en in de oostelijke platen, slikken en geulen van de Kwade Hoek (Bijlage 1).

Voor deze soorten zijn vooral de Slikken van Voorne, Haringvlietmonding en de kust van Goeree-Overflakkee van belang als foerageergebied (Hoekstein *et al.*, 2023). De vogels foerageren in vooral in ondiep water en in plassen op platen. Door de verzanding in de Haringvlietmonding is het areaal geschikt foerageergebied naar verwachting toegenomen.

De kraakeend gebruikt de Voordelta als foerageergebied. De soort is jaarrond aanwezig, met hogere aantallen in november-maart, net als de rest van de zoute delta (met uitzondering van Oosterschelde, met zomerpiek). De kraakeend komt met name voor in de buitenhaven van Stellendam, foeragerend op algen en wieren tussen de blokken basalt. De populatie is toegenomen, maar niet gelijk aan het landelijke beeld; er waren relatief lage aantallen in de eerste helft van de jaren negentig, vergelijkbaar met de aantallen van andere grondeleenden (vooral slobeend). Tussen 1995 en 2000 zijn de aantallen kraakeend sterk gestegen in de Voordelta (Figuur B.20). Vanaf dat moment lijkt er sprake van een



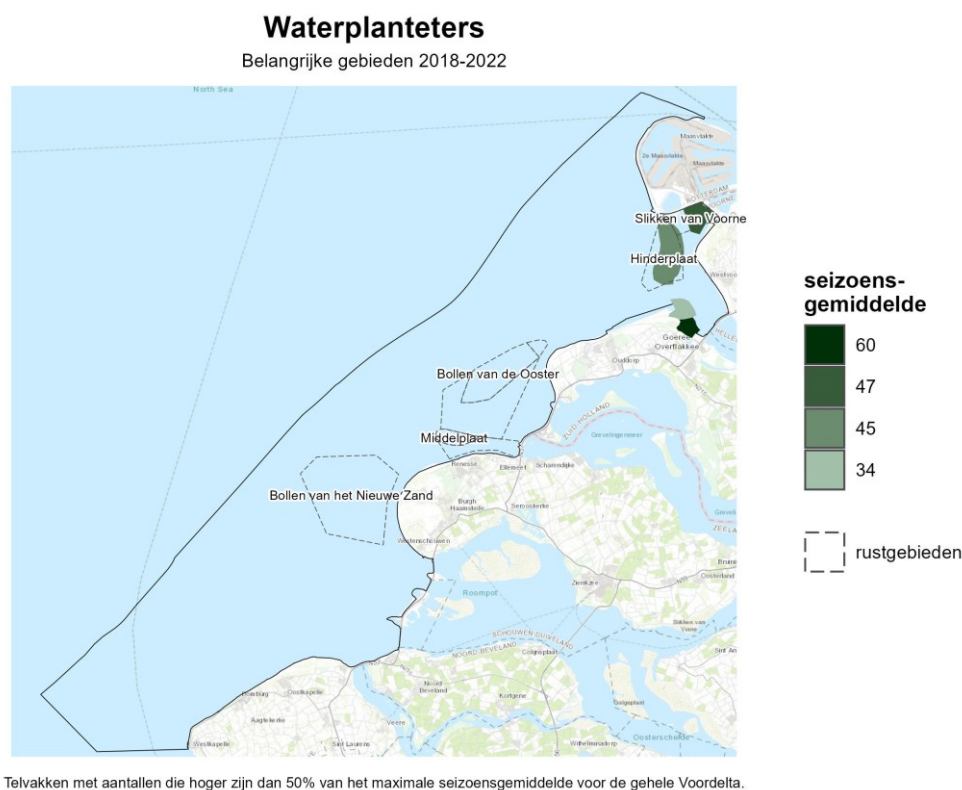
stabiele trend, maar wel met sterk wisselende aantallen tussen de jaren. De aantallen schommelen rond het instandhoudingsdoel van 90 vogels, en met gemiddeld 106 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2) liggen de aantallen er boven.

Voor de wintertaling heeft de Voordelta de functie als foerageergebied. De soort is jaarrond aanwezig met lage aantallen in de periode mei-juli. Het aantalsverloop vertoont een duidelijke piek in september/ oktober (en soms een tweede piek in december/januari door vorst geïnduceerde verplaatsingen). De wintertaling heeft in de Voordelta een eerder en korter verblijfsduur dan elders in de zoute delta. Midden jaren negentig was er sprake van lage aantallen, net als bij andere grondeleenden, daarna zijn de aantallen weer toegenomen. In de tijd is er sprake van een toename in aantallen in de Voordelta. Het aantal wintertalingen in de Voordelta komt de laatste jaren gemiddeld uit op gemiddeld 343 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2). Daarmee liggen de aantallen (sinds 2014) boven de instandhoudingsdoelstelling van 210 vogels.

De aantallen pijlstaarten in de Voordelta zijn van nationale en internationale betekenis. Het gebied heeft onder meer een functie als foerageergebied. De Voordelta is één van de belangrijkste gebieden in Nederland. De soort komt jaarrond voor geconcentreerd in de intergetijdengebieden met lage aantallen in de periode mei-augustus. Midden jaren negentig waren er relatief lage aantallen pijlstaarten, net als bij de andere soorten grondeleenden. Er is sprake van een toenemende trend in het aantal pijlstaarten in de Voordelta (Figuur B.24). Sinds 2014 komt de trendlijn uit boven de instandhoudingsdoelstelling (250 individuen). De gemiddelde aantallen fluctueren wel sterk, met een piek in 2014-2016 en daarna weer een sterke afname met waarden onder de doelstelling (Figuur B.24 met gemiddeld 276 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2)).

Kwaliteit en omvang leefgebied

De omvang van het leefgebied van deze voedselgroep wordt beoordeeld als goed. De kwaliteit leefgebied van krakeend, wintertaling en pijlstaart wordt beoordeeld als goed op basis van de gemiddelde aantallen boven doelaantal.



Figuur 7.5. Gemiddelde verspreiding van waterplantdiereters in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van grondtellingen.

7.5.2 Ecologische randvoorwaarden

De krakeend is een opportunistische soort zowel op plantaardig als dierlijk voedsel foerageren Van Ryckegem *et al.* (2017). In de Zeeschelde foerageren krakeenden vooral op slikken en steenbestortingen. Daar eten ze vooral wormen en kleine draadwieren (Caremans *et al.*, 1999; geciteerd in van Ryckegem *et al.*, 2017). Gezien de brede voedselkeuze (Ministerie van LNV, 2008b) en het feit dat het doelaantal wordt gehaald, lijkt de voedselsituatie gunstig.

Wintertalingen eten vooral in de herfst en winter plantaardig voedsel (Dessborn *et al.*, 2011). Van Ryckegem *et al.* (2006) en Vanoverbeke *et al.* (2021) vermoeden dat overwinterende wintertalingen in de Zeeschelde vooral op bodemfauna foerageren, omdat weinig plantaardig materiaal aanwezig is. Gezien de positieve trend is het aannemelijk dat de voedselsituatie voor deze soort op orde is.

De pijlstaart foerageert in getijdegebieden vooral op kleine kokkels, wadslakjes en veelkleurige zeeduizendpoot, naast plantaardig voedsel (Ens *et al.*, 2016). Veelkleurige zeeduizendpoten zijn in hoge dichtheden aanwezig in de Slikken van de Voorne, waardoor het voedselaanbod voor pijlstaart gunstig is.



7.5.3 Huidige doelbereik

Van alle waterplantenetters wordt het doelaantal gehaald. De aantallen van de krakeend liggen sinds 2018 boven het doelaantal. De soort laat een stabiel aantalsverloop zien sinds 2010, met daarna een positieve trend. Het aantal pijlstaarten is toegenomen sinds 2010. Het aantal wintertalingen is sinds 2010 sterk toegenomen (NEM (Sovon, RWS, CBS, provincies) op www.sovon.nl).

7.5.4 Knelpunten en kansen

Verstoring

In de Slikken van de Voorne en bij de Hinderplaat treedt regelmatig verstoring op door kitesurfers en andere watersporters (zie ook paragraaf 7.4.4; Hoekstein *et al.*, 2023; van der Zee *et al.*, 2018). Het aantal overtredingen per jaar fluctueert; in de beheerplanperiode is geen sprake van een duidelijke toe- of afname. Verstoring door recreatie kan invloed hebben op de overleving, vooral in jaren met een verminderd voedselaanbod en/of in strenge winters.

Kansen

De aantallen en verspreiding van vogels worden vooral gestuurd door het voedselaanbod en de mate van verstoring. Kennis over de voedselkeuze, het voedselaanbod en de intensiteit van verstoring in de gehele Voordelta ontbreekt. Vanwege deze ontbrekende gegevens is het niet mogelijk om een kansenkaart op te stellen voor de soorten in deze voedselgroep.

7.5.5 Oplossingsrichtingen

Voor het knelpunt verstoring is de oplossingsrichting gericht op het versterken en ontwikkelen van rustgebieden. Voor elke oplossingsrichting worden een aantal mogelijke maatregelen genoemd: zie 7.2.5 voor oplossingsrichtingen om verstoring te verminderen.

7.5.6 Toekomstig, potentieel doelbereik

Bij ongewijzigd beleid is het waarschijnlijk dat de aantallen boven doelbereik blijven. Aanname is dat er geen toename zal zijn in verstoring en dat er geen grootschalige morfologische veranderingen zullen plaatsvinden, zodat de oppervlakte, droogvalduur en voedselaanbod van de intergetijdengebieden ten minste gelijk blijven.

7.5.7 Kennisleemten

Effecten van klimaatverandering.

Verhoging van de zeespiegel door klimaatverandering kan de droogvalduur negatief beïnvloeden en daarmee de voedselbeschikbaarheid voor waterplanteters verminderen. Ook kan een toename in temperatuur als gevolg van klimaatverandering effect hebben op het voedselaanbod. Onbekend is wat hier precies de gevolgen zullen zijn.



Effecten van verstoring op gebiedsgebruik in relatie tot voedselaanbod

Vogels worden gestuurd door het aanbod en de beschikbaarheid van voedsel. Onvoldoende bekend is in hoeverre verstoring door recreatie dit gebiedsgebruik beïnvloedt zodat mogelijk alleen gebieden met minder geschikt voedsel bereikbaar zijn.

7.6 Graseters

De groep graseters bestaat uit grauwe gans en smient.

7.6.1 Beschrijving in ruimte en tijd

De grauwe gans maakt in de Voordelta gebruik van de platen en de kustzone om te rusten, en foerageren op schorren of op graslanden binnendijs (buiten de N2000-begrenzing; Bijlage 1). In de zomermaanden (juni-augustus) en het najaar (sep – nov) wordt met name gebruik gemaakt van de Slikken van Voorne en de zone voor de Kwade Hoek. In het voorjaar heeft de grauwe gans een ruimere verspreiding over de kustzone van de Voordelta. Dan bevinden zich (naast de Slikken van Voorne en de zone voor de Kwade Hoek) ook hogere aantallen op de Verklikkerplaat en in het gebied bij de Oosterscheldekering. Waar in de periode 2013-2017 de verspreiding in de winter, gelijk was aan die van de zomer en het najaar (met hogere aantallen op de Slikken van Voorne en in de zone voor de Kwade Hoek), waren grauwe ganzen in 2018-2022 ook geconcentreerd in het gebied voor de Oosterscheldekering.

De aantallen grauwe ganzen in de Voordelta zijn, ten opzichte van de periode voor 2016, sterk toegenomen (Bijlage 1) met gemiddeld 339 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2) ruim boven het doelaantal van 70 vogels. Dit is overeenkomstig met de landelijke trend, welke eveneens een stijging over de jaren laat zien (een significante toename van <5% per jaar in de afgelopen 12 jaar).

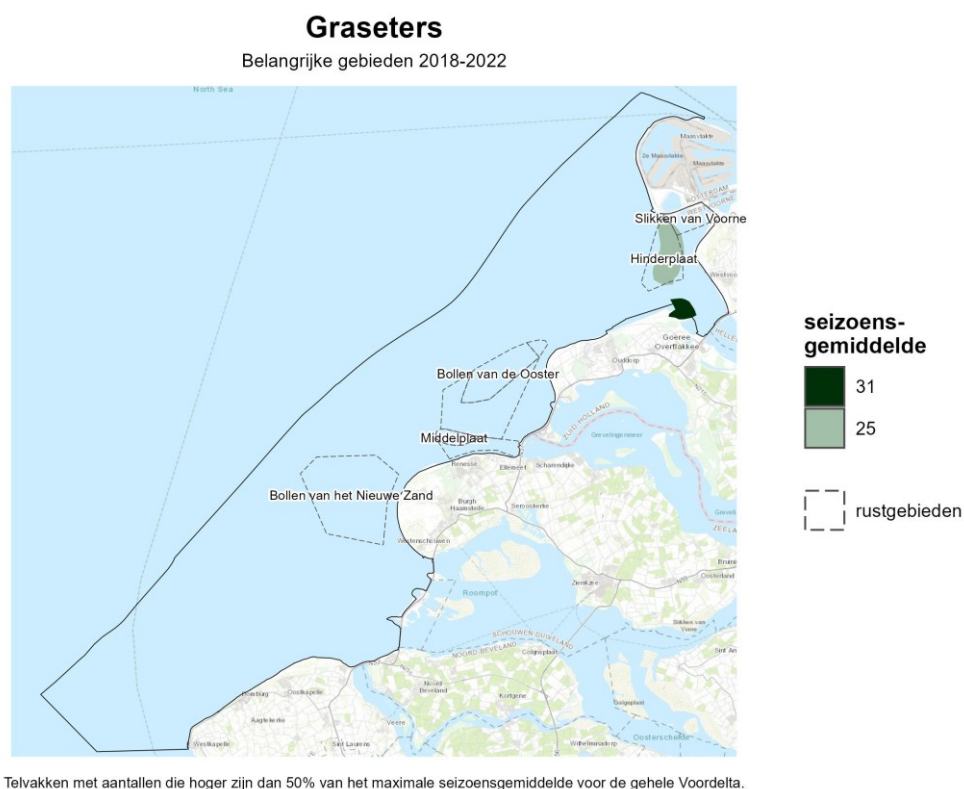
De smient gebruikt het gebied om te foerageren, rusten en slapen. De soort is een wintergast en een doortrekker, vooral aanwezig in de periode september-maart. Smienten komen vooral voor op de Slikken van Voorne en in de oostelijke platen, slikken en geulen van de Kwade Hoek (Bijlage 1). Er wordt daar gerust, maar ook gefoerageerd op plantaardig materiaal. Mogelijk foerageren ze 's nachts op kwelders en agrarisch gebied buiten het Natura 2000-gebied. In vergelijking met de verspreiding en aantallen in de perioden 2013 – 2017 en 2018 – 2022 (Bijlage 1), komen er in de recente periode meer smienten voor op de zandplaten voor de kust van Schouwen-Duiveland.

De aantallen smienten in de Voordelta vertonen een stabiele trend. Na een kleine dip in de aantallen tussen 2008-2016, zijn de aantallen terug op het niveau van voor 2008. De laatste jaren liggen de aantallen stabiel tussen 400-500 individuen met gemiddeld 540 vogels in de periode 2017/18-2021/22 (Tabel 7.2, Figuur B18, Bijlage 1).

Kwaliteit en omvang leefgebied



De omvang van het leefgebied van deze voedselgroep wordt beoordeeld als goed. De kwaliteit leefgebied van grauwe gans en smient wordt beoordeeld als goed op basis van de gemiddelde aantallen boven doelaantal.



Figuur 7.6. Gemiddelde verspreiding van graseters in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van grondtellingen.

7.6.2 Ecologische randvoorwaarden

De grauwe gans maakt in de Voordelta gebruik van de platen en de kustzone om te rusten, en foerageren op planten of plantendelen met een hoge voedingswaarde op schorren of op graslanden binnendijs (buiten de Natura 2000-begrenzing; Bijlage 1).

Smienten zijn herbivoren en foerageren vooral op de schorren of binnendijs in natte graslanden buiten het Natura 2000-gebied. Ze voeden zich selectief met plantendelen met de hoogste voedingswaarde (Van Ryckegem *et al.*, 2017). Smienten rusten vooral op de Slikken van Voorne en in de oostelijke platen, slikken en geulen van de Kwade Hoek en foerageren daar ook op plantaardig materiaal. Er zijn geen aanwijzingen dat de voedselsituatie ongunstig is voor deze soorten.



7.6.3 **Huidige doelbereik**

De aantallen van de grauwe gans liggen boven het instandhoudingsdoel. De aantallen vertonen een positieve trend sinds 2010. De aantallen van de smient liggen ook boven het doel. De aantallen vertonen een stabiele trend.

7.6.4 **Knelpunten en kansen**

Verstoring

Grauwe ganzen en smienten rusten en slapen vaak op het open water, smienten rusten overdag ook op schorren en slikken. Vooral watergebonden recreatie en scheepvaart kunnen tot verstoring leiden. Smient is hiervoor extra gevoelig, omdat deze soort overdag slaapt en 's nachts foerageert. De invloed van verstoring op de doelaantallen van beide soorten is niet duidelijk.

Kansen

De aantallen en verspreiding van vogels worden vooral gestuurd door het voedselaanbod en de mate van verstoring. Kennis over de voedselkeuze, het voedselaanbod en de intensiteit van verstoring in de gehele Voordelta ontbreekt. Vanwege deze ontbrekende gegevens is het niet mogelijk om een kansenkaart op te stellen voor de soorten in deze voedselgroep.

7.6.5 **Oplossingsrichtingen**

Voor het knelpunt verstoring is de oplossingsrichting gericht op het versterken en ontwikkelen van rustgebieden. Voor deze oplossingsrichting worden een aantal mogelijke maatregelen genoemd: zie 7.2.5 voor oplossingsrichtingen om verstoring te verminderen.

7.6.6 **Toekomstig, potentieel doelbereik**

Bij ongewijzigd beleid is het waarschijnlijk dat de aantallen boven doelbereik blijven. Aanname hierbij is dat er geen toename zal optreden in verstoring.

7.6.7 **Kennisleemten**

Effecten van klimaatverandering.

Verhoging van de zeespiegel door klimaatverandering kan de droogvalduur negatief beïnvloeden en daarmee de voedselbeschikbaarheid voor waterplanteters verminderen. Ook kan een toename in temperatuur als gevolg van klimaatverandering effect hebben op het voedselaanbod. Onbekend is wat hier precies de gevolgen zullen zijn.

Effecten van verstoring op gebiedsgebruik in relatie tot voedselaanbod

Vogels worden gestuurd door het aanbod en de beschikbaarheid van voedsel. Onvoldoende bekend is in hoeverre verstoring door recreatie dit gebiedsgebruik beïnvloedt zodat mogelijk alleen gebieden met minder geschikt voedsel bereikbaar zijn.



8 Synthese

De kern van deze doeluitwerking wordt gevormd door analyses van het doelbereik van de aangewezen natuurwaarden in de hoofdstukken Habitattypen (H5), Habitatrichtlijnsoorten (H6) en niet-broedvogels (H7). De opbouw van deze hoofdstukken doorloopt een vast stramien van stappen die uiteindelijk leiden tot een aantal oplossingsrichtingen om in de toekomst de instandhoudingsdoelen te behouden of te bereiken.

Voor elk aangewezen habitatype, habitatrichtlijnsoort of vogelsoort wordt een beschrijving gegeven van de verspreiding en trends en wordt zo mogelijk een beoordeling gegeven van de omvang en kwaliteit van het habitatype of kwaliteit van het leefgebied van soorten. Daarnaast wordt er per habitatype de ecologische randvoorwaarden beschreven voor de aangewezen natuurwaarden en het huidige doelbereik.

N.B. Deze randvoorwaarden zijn beschreven op basis van algemene bronnen. Gebiedspecifieke informatie ontbreekt echter voor vrijwel alle aangewezen habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten. Hierdoor kunnen knelpunten en oorzaken waarom bepaalde aangewezen natuurwaarden zich onder of boven doelbereik bevinden niet goed onderbouwd worden.

Op basis van de natuurdoelanalyse (Arcadis *et al.*, 2022) en evaluatie beheerplan (Brekelmans *et al.*, 2023) en werksessies zijn knelpunten en kansen beschreven. Hierbij ook de externe factoren besproken die van invloed kunnen zijn op het doelbereik of trend.

Voor specifieke knelpunten zijn oplossingsrichtingen beschreven om in het beheerplan op te nemen en wordt ook het toekomstig potentieel doelbereik geschat na implementatie van mogelijke maatregelen. De hoofdstukken sluiten af met de geconstateerde kennisleemtes per habitatype, habitatrichtlijnsoort of vogelsoort.

8.1 Overzicht knelpunten en oplossingsrichtingen

In twee werksessies (11 september en 16 oktober 2024 te Middelburg) zijn, respectievelijk, de knelpunten en oplossingsrichtingen besproken met de stakeholders in het Deltagebied. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 8.1 voor de aangewezen habitattypen, Tabel 8.2 voor de aangewezen habitatsoorten en Tabel 8.3 voor de aangewezen niet-broedvogelsoorten.

In deze overzichten wordt ook duidelijk welke oplossingsrichtingen aan meerdere doelstellingen bijdragen, met voorbeelden van mogelijke maatregelen en waar de koppelkansen liggen. Binnen de oplossingsrichtingen is er een grote variatie aan mogelijke maatregelen, variërend van “zachte” maatregelen zoals voorlichting en betere communicatie, tot “harde” maatregelen, zoals actief natuurherstel en handhaving en



toegangsbeperkingen. Hieronder wordt samengevat wat de belangrijkste knelpunten en oplossingsrichtingen zijn voor de verschillende aangewezen natuurwaarden.

8.1.1 Habitattypen

De Voordelta is aangewezen voor tien Habitattypen: H1110A - Permanent overstroomde zandbanken; H1110B - Permanent overstroomde zandbanken; H1140A - Slik- en zandplaten, H1140B - Slik- en zandplaten, H1310A - Zilte pionierbegroeiingen, H1310B - Zilte pionierbegroeiingen, H1320 – Slijkgrasvelden, H1330A - Schorren en zilte graslanden, H2110 - Embryonale duinen, H2120 - Witte duinen.

De huidige kwaliteit van H1110, H1310A, H1310B, en H1320 is beoordeeld als matig, H1330A als goed en H1140 en H2110 als onbekend. Het doelbereik van de oppervlakte van alle aangewezen habitattypen is beoordeeld als onbekend, behalve H1330A waarvan het doelbereik van oppervlakte behaald is. De doelstelling van behoud kwaliteit van H1110, H1330A en H1330A is beoordeeld als behaald, van H1320 en H1330A als niet-behaald, van H1140, H2110 en H2120 als onbekend.

H1110A - Permanent overstroomde zandbanken; H1110B - Permanent overstroomde zandbanken

Belangrijkste knelpunt vormen de bodem-verstorende activiteiten in de Voordelta, waaronder bodem-beroerende visserij. Oplossingsrichting is bodembescherming door het ontwikkelen en versterken van bodemrust.

H1140A - Slik- en zandplaten, H1140B - Slik- en zandplaten

Belangrijkste knelpunt vormen de morfologische veranderingen in de Voordelta. Oplossingsrichting is actief natuurherstel om kwaliteit te verbeteren.

H1310A - Zilte pionierbegroeiingen, H1310B - Zilte pionierbegroeiingen

Successie en morfologische veranderingen vormen de belangrijkste knelpunten. Oplossingsrichting is actief beheer om de successie tegen te gaan.

H1320 – Slijkgrasvelden, H1330A - Schorren en zilte graslanden

Belangrijkste knelpunt is de afwezigheid van klein slijkgras.

H2110 - Embryonale duinen: verstoring door recreatie en beachcleanen

Verstoring is het belangrijkste knelpunt. Het versterken en ontwikkelen van rustgebieden is een geschikte oplossingsrichting.

H2120 - Witte duinen

De lage dynamiek is een belangrijk knelpunt. Het verhogen van dynamiek om zand beter te laten stuiven is een geschikte oplossingsrichting.

De knelpunten en oplossingsrichtingen voor de aangewezen habitattypen zijn in onderstaande Tabel 8.1 samengevat.



Tabel 8.1. Overzicht activiteiten in de Voordelta, knelpunten, relevante instandhoudings-doelstellingen en oplossingsrichtingen voor aangewezen habitattypen.

Activiteit Voordelta	Knelpunt	Relevante ISD's	Oplossingsrichting
Bodem-verstorende activiteiten, waaronder bodem-beroerende visserij	Kwaliteit H1110 slechter, minder schelpdieren	H1110, eider, zwarte zee-eend, brilduiker	Bodembescherming door ontwikkelen van instellen en versterken van bodemrust. Mogelijke maatregelen: alle vormen van bodem-verstorende activiteiten, waaronder bodem-beroerende visserij, beperken in bodembeschermingsgebied. Beperkingen wijzigen naar meest waardevolle gebieden voor biodiversiteit, misschien beperken tot bodembeschermingsgebied. Aandacht voor schelpkokerwormriffen.
Bodem-verstorende activiteiten, waaronder bodem-beroerende visserij	Kwaliteit H1110 slechter, minder mosselen	H1110, eider	Kwaliteit H1110 actief verbeteren. Mogelijke maatregelen: actief natuurherstel door het aanleggen sublitorale mosselbanken in bodembeschermingsgebied: Inventariseren waar gevist wordt. Waar liggen potentiële gebieden voor "aanleg" mosselbanken? Mosselbank moet bereikbaar zijn voor eider (max diepte 10 m). Hiervoor TBB-gebieden instellen. Mosselbank levert meer biodiversiteit op dan uitsluitend zandige bodems
Morfologische ontwikkeling	Morfologie	H1140A - Slik- en zandplaten, H1140B - Slik- en zandplaten	Kwaliteit H1140 verbeteren , bijvoorbeeld door actief natuurherstel
Beachcleanen	Stagneren duinontwikkeling door betreding	H2110 embryonale duinen, niet-broedvogels: mogelijk drieteenstrandloper en steenloper	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden. Mogelijke maatregelen: voorlichting, beperken omvang en intensiteit beachcleanen door zonering. Bewustwording is van belang voor vogels (zie project groene strand), inclusief communicatie met gemeenten, waterschap, strandtenten. Zonering instellen ism recreatiesector (plekken die minder bezocht worden). Aandacht geven aan verschillen in intensiteit recreatie in seizoenen/gedurende de dag.
Morfologische ontwikkeling	Successie, morfologie	H1310A - Zilte pionierbegroeiingen, H1310B - Zilte pionierbegroeiingen	Successie verminderen , voorbeeld maatregel is begrazing
Afwezigheid typische soort	Afwezigheid klein slijkgras	H1320 – Slijkgrasvelden, H1330A - Schorren en zilte graslanden	Geen handelingsperspectief beschikbaar
Recreatie	Verstoring	H2110 - Embryonale duinen: verstoring door recreatie en beachcleanen	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden
Morfologische ontwikkeling	Afwezigheid dynamiek	H2120 - Witte duinen	Vergroten dynamiek door verstuiwen te bevorderen



8.1.2 Habitatrichtlijnsoorten

De Voordelta is aangewezen voor zeven Habitatrichtlijnsoorten: zeeprik, rivierprik, elft, fint, bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond.

De populatietrends van de trekvisser zeeprik, rivierprik, elft en fint is beoordeeld als onbekend, voor de bruinvis als stabiel en voor grijze en gewone zeehond als toenemend. De omvang van het leefgebied is voor alle aangewezen habitatrichtlijnsoorten beoordeeld als onbekend. Het is onbekend of de instandhoudingsdoelstellingen voor de trekvisser en bruinvis (behoud of toename populatie, behoud van oppervlakte en kwaliteit leefgebied) zijn behaald. De instandhoudingsdoelstellingen voor de populatie en omvang en kwaliteit leefgebied (behoud) zijn behaald voor grijze zeehond. Het doelbereik voor populatie is behaald voor de gewone zeehond, maar niet voor omvang en kwaliteit leefgebied, dat is beoordeeld als onbekend.

De belangrijkste knelpunten voor de trekvisser zeeprik, rivierprik, elft en fint is onvoldoende connectiviteit tussen zee en paaigebieden in zoet water en lagere overleving door visserij. Oplossingsrichtingen vormen het verhogen van connectiviteit tussen zee en rivieren en het verhogen van de overleving van vissen.

Voor zeehonden en vogels zijn de belangrijkste knelpunten de lagere aantallen en lager broedsucces als gevolg van verstoring door recreatie, baggeren en zandwinning. Het versterken en ontwikkelen van rustgebieden vormt de belangrijkste oplossingsrichting. De knelpunten en oplossingsrichtingen voor de aangewezen habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten zijn in onderstaande Tabel 8.2 samengevat.



Tabel 8.2. *Overzicht activiteiten in de Voordelta, knelpunten, relevante instandhoudings-doelstellingen en oplossingsrichtingen voor aangewezen habitatrictlijnsoorten en broedvogelsoorten.*

Activiteit Voordelta	Knelpunt	Relevante ISD's	Oplossingsrichting
Visserij	Lagere overleving	Trekvisen: zeeprk, rivierprk, elft, fint	Verhogen overleving visen. Mogelijke maatregelen: Beperken visserij bij Haringvlietsluis met visserijvrije zone: visserij zorgt voor lagere aantallen visen en verschuiving leeftijdsklassen. Instellen van visserijvrije zone (of zone vergroten), hierbij voorzorgsprincipe hanteren. Nu al onderzoek inzetten naar vis in VD, niet wachten op nieuwe beheerplan. Beperken bijvangst fint in garnalenkorvisserij
Visserij	Laag voedselaanbod vis	Bruinvis, niet-broedvogels	Verhogen voedselaanbod prooivissen
Stikstof (NOx) en chemische verontreinigingen	Waterkwaliteit	Effect op visstand en doorwerking naar voedselbeschikbaarheid voor niet-broedvogels, zeehonden en bruinvis	Verbeteren waterkwaliteit: is geregeld in KRW
Verstoring door recreatie, predatie door meeuwen	Lagere aantallen, lager broedsucces, H2110 embryonale duinen	Zeehonden, broedvogels, niet-broedvogels, H2110	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden: voorbeelden van maatregelen: versterken eilandvorming Bollen van de Ooster.
Baggeren in vaargeul en zandwinning zandwinplaatsen	Verstoring naast een van de belangrijkste zeehond rustplaatsen	Zeehonden en vogels	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden: voorbeelden van maatregelen: voorlichting scheepvaart over afstand houden tot rustgebieden en vogelconcentraties, monitoring van effecten van verstoring en maatregelen.
Recreatie, inclusief monding Haringvliet	Lager broedsucces en aantallen door verstoring	Broedvogels, niet-broedvogels	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden. Mogelijke maatregelen: handhaving verbeteren, meer rustgebied monding Haringvliet: Lokale bevolking (of koepelorganisaties, of binnen gebruiksgroepen) inzetten voor laagdrempelig informeren over belang rust (vergelijkbaar met 'wetlandwacht'). Regels op handhaafbare manier opnemen in beheerplan, e.g. eenduidige bebording en zonering die ook duidelijk is voor gebruikers. Benut inzichten gedragsonderzoek om mensen onbewust te sturen (bijv. aantrekkelijk maken om te lopen met stinkend wier)
Scheepvaart en aanleg windparken	Verstoring door onderwatergeluid	Bruinvis	Versterken en ontwikkelen van rustgebieden, mitigatiemaatregelen tijdens aanleg windparken
Haringvlietdam	Blokkade voor migratie trekvisen	Trekvisen: zeeprk, rivierprk, elft, fint	Verhogen connectiviteit vergroten kier in Haringvlietdam



8.1.3 Niet-broedvogelsoorten

De Voordelta is aangewezen voor 30 soorten watervogels, waarvan er 26 een instandhoudingsdoelstelling hebben. De verschillende niet-broedvogelsoorten zijn verdeeld in zes ecologische (voedsel)groepen: viseters, wormeters, schelpdiereters, bodemdiereters, waterplanteters en graseters. Voor zes soorten geldt dat de doelaantallen niet worden gehaald. Voor twintig soorten wordt het doelaantal wel gehaald. In Tabel 8.3 zijn de belangrijkste knelpunten, oplossingsrichtingen en kennisleemten voor de aangewezen niet-broedvogelsoorten samengevat.

Tabel 8.3. Knelpunten, oplossingsrichtingen en kennisleemten per ecologische (voedsel)groep van de aangewezen niet-broedvogelsoorten in Natura 2000-gebied de Voordelta.

Categorie	Viseters	Wormeters	Schelpdiereters	Bodemdiereters	Waterplanteters	Graseters
Aangewezen vogelsoorten	Roodkeelduiker	Kluut	Topper	Bergeend	Krakeend	Grauwe Gans
	Fuut	Bontbekplevier	Eider	Slobeend	Wintertaling	Smient
	Kuifduiker	Zilverplevier	Zwarte Zee-eend	Wulp	Pijlstaart	
	Aalscholver	Drieteenstrandloper	Brilduiker	Tureluur		
	Lepelaar	Bonte Strandloper	Scholkster	Steenloper		
	Middelste Zaagbek	Rosse Grutto				
	Dwergmeeuw					
	Grote Stern					
	Visdief					
Knelpunten	Bodemberoerende visserij		Bodemberoerende visserij			
	Verstoring	Verstoring	Verstoring	Verstoring	Verstoring	Verstoring
	Voedselaanbod	Voedselaanbod	Voedselaanbod	Voedselaanbod		
	Klimaatverandering		Klimaatverandering		Klimaatverandering	Klimaatverandering
		Morfologische veranderingen		Morfologische veranderingen		
Oplossingsrichtingen	Verbeteren kwaliteit H1110		Verbeteren kwaliteit H1110			
	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring	Verminderen verstoring
	Hogere overleging trekvisserij en haring		Ontwikkeling biogene riffen, aanleg mosselbanken			
Kennisleemten	Kwaliteit H1110		Kwaliteit H1110			
	Voedselaanbod/ proovissen	Voedselaanbod/ wormen	Voedselaanbod/ schelpdieren	Voedselaanbod/ bodemdieren		
	Gebiedsgebruik	Gebiedsgebruik	Gebiedsgebruik	Gebiedsgebruik		
	Klimaatverandering	Klimaatverandering	Klimaatverandering	Klimaatverandering	Klimaatverandering	Klimaatverandering
		Zeespiegelstijging		Zeespiegelstijging	Zeespiegelstijging	



8.2 Synopsistabellen

De resultaten van de doeluitwerking zijn samengevat voor de habitattypen (Tabel 8.4) en habitatsoorten (Tabel 8.5) en niet-broedvogelsoorten (Tabel 8.6). In deze synopsistabellen zijn opgenomen:

- Habitatype of soort;
- De landelijke staat van instandhouding;
- Doelen in het aanwijzingsbesluit (populatie, oppervlakte, kwaliteit);
- De actuele toestand en -trends op basis van de evaluatie en monitoringsgegevens;
- Knelpunten voor het doelbereik.

Tabel 8.4. Synopsistabel uitwerking doelen en knelpunten voor habitattypen in de Voordelta. Het doelbereik is gehaald (g, groen), niet gehaald (ng, rood) of onbekend (o, grijs).

Code	Habitatype/soort	Landelijke staat van instandhouding	Doelstelling				Doelbereik				Knelpunten doelbereik			
			Populatie	omvang leefgebied	kwaliteit leefgebied	Kernopgaven	populatie	oppervlakte	kwaliteit	Trend sinds 2010	bodem-beroerende visserij	successie	verstoring	klimaatverandering
H1110A	Permanent overstromde zandbanken	Zeer ongunstig	n.v.t.	=	=		n.v.t.	o	g	?	✓			✓
H1110B	Permanent overstromde zandbanken	Zeer ongunstig	n.v.t.	=	=	1.01, W	n.v.t.	o	ng	?	✓			✓
H1140A	Slik- en zandplaten	Matig ongunstig	n.v.t.	=	=	1.10, W	n.v.t.	o	o	?	✓			✓
H1140B	Slik- en zandplaten	Matig ongunstig	n.v.t.	=	=		n.v.t.	o	o	?	✓			✓
H1310A	Zilte pionier-begroeiingen	Matig ongunstig	n.v.t.	=	=		n.v.t.	o	g	?				✓
H1310B	Zilte pionier-begroeiingen	Matig ongunstig	n.v.t.	=	=		n.v.t.	o	ng	?				✓
H1320	Slijkgrasvelden	Matig ongunstig	n.v.t.	=	=		n.v.t.	o	g	?				✓



H1330A	Schorren en zilte graslanden	Matig ongunstig	n.v.t.	=	=	1.06, W	n.v.t	g	g	?		✓		✓
H2110	Embryonale duinen	Gunstig	n.v.t.	=	=		n.v.t	o	o	?		✓	✓	✓
H2120	Witte duinen	Gunstig	n.v.t.	=	=		n.v.t	o	o	?		✓		✓



Tabel 8.5. *Synopsistabel uitwerking doelen en knelpunten voor habitatsoorten in de Voordelta. Het doelbereik is gehaald (g, groen), niet gehaald (ng, rood) of onbekend (o, grijs).*

Code	Habitattype/soort	Landelijke staat van instandhouding	Doelstelling				Doelbereik				Knelpunten doelbereik			
			Populatie	omvang leefgebied	kwaliteit leefgebied	Kernopgaven	populatie	oppervlakte	kwaliteit	Trend sinds 2010	Visserij	voedselaanbod	verstoring	klimaatverandering
H1095	Zeeprik	Zeer ongunstig	>	=	=	1.06, W	o	o	o	?	✓	✓		✓
H1099	Rivierprik	Matig ongunstig	>	=	=		o	o	o	?	✓	✓		✓
H1102	Elft		>	=	=	1.06, W	o	o	o	?	✓	✓		✓
H1103	Fint	Zeer ongunstig	>	=	=	1.06, W	o	o	o	?	✓	✓		✓
H1251	Bruinvis	Gunstig	=	=	>		o	o	o	~	✓	✓	✓	✓
H1364	Grijze zeehond	Gunstig	=	=	=	1.11	g	g	g	+	✓	✓	✓	✓
H1265	Gewone zeehond	Gunstig	>	=	>	1.11	g	o	o	+	✓	✓	✓	✓



Tabel 8.6. *Synopsistabel uitwerking doelen en knelpunten voor niet-broedvogels in de Voordelta. Het doelbereik is gehaald (g, groen), niet gehaald (ng, rood) of onbekend (o, grijs).*

		Doelstelling					Doelbereik				Knelpunten doelbereik					klimaatverandering
		Landelijke staat van instandhouding	Populatie	omvang leefgebied kwaliteit		Kernopgaven	populatie	oppervlakte	kwaliteit	Trend sinds 2010	bodem- beterende visserij	voedselaanbod	verstoring			
Code	Habitatype/soort															
A001	Roodkeelduiker	Gunstig	Behoud	=	=	1.01,W	n.v.t.	o	o	+	✓	✓	✓	✓		
A005	Fuut	Matig ongunstig	280	=	=		ng	o	o	~	✓	✓	✓	✓		
A007	Kuifduiker	Gunstig	6	=	=		g	o	o	~	✓	✓	✓	✓		
A017	Aalscholver	Gunstig	480	=	=		g	o	o	0	✓	✓	✓	✓		
A034	Lepelaar	Gunstig	10	=	=		g	o	o	++		✓	✓	✓		
A043	Grauwe Gans	Gunstig	70	=	=		g	o	o	+			✓	✓		
A048	Bergeend	Gunstig	360	=	=		g	o	o	+		✓	✓	✓		
A050	Smient	Matig ongunstig	380	=	=		g	o	o	~			✓	✓		
A051	Krakeend	Gunstig	90	=	=		g	o	o	~		✓	✓	✓		
A052	Wintertaling	Gunstig	210	=	=		g	o	o	++		✓	✓	✓		
A054	Pijlstaart	Gunstig	250	=	=		g	o	o	+		✓	✓	✓		
A056	Slobeend	Gunstig	90	=	=		g	o	o	+		✓	✓	✓		
A062	Topper	Matig ongunstig	80	=	=	1.01,W	ng	o	o	--	✓	✓	✓	✓		
A063	Eider	Zeer ongunstig	2.500	=	=	1.01,W; 1.11	ng	o	o	~	✓	✓	✓	✓		
A065	Zwarte Zee- eend	Zeer ongunstig	9.700	=	=	1.01, W	ng	o	o	~	✓	✓	✓	✓		
A067	Brilduiker	Zeer ongunstig	330	=	=		ng	o	o	-	✓	✓	✓	✓		
A069	Middelste Zaagbek	Gunstig	120	=	=		g	o	o	+	✓	✓	✓	✓		
A130	Scholekster	Zeer ongunstig	2.500	=	=	1.11	g	o	o	+		✓	✓	✓		
A132	Kluut	Matig ongunstig	150	=	=		g	o	o	+		✓	✓	✓		
A137	Bontbekplevier	Gunstig	70	=	=		g	o	o	~		✓	✓	✓		
A141	Zilverplevier	Gunstig	210	=	=		g	o	o	+		✓	✓	✓		
A144	Drieteen- strandloper	Gunstig	350	=	=		g	o	o	++		✓	✓	✓		
A149	Bonte Strandloper	Gunstig	620	=	=	1.11	g	o	o	+		✓	✓	✓		
A157	Rosse Grutto	Gunstig	190	=	=	1.11	g	o	o	+		✓	✓	✓		
A160	Wulp	Gunstig	980	=	=		g	o	o	+		✓	✓	✓		
A162	Tureluur	Gunstig	460	=	=		ng	o	o	~		✓	✓	✓		
A169	Steenloper	Matig ongunstig	70	=	=	1.11	g	o	o	+			✓	✓		
A177	Dwergmeeuw	Gunstig	behoud	=	=		n.v.t.	o	o	~		✓	✓	✓		
A191	Grote Stern	Gunstig	behoud	=	=		n.v.t.	o	o	?	✓	✓	✓	✓		
A193	Visdief	Zeer ongunstig	behoud	=	=		n.v.t.	o	o	?	✓	✓	✓	✓		



9 Literatuur

- Aardema, H.M., M. Rijkeboer, A. Lefebvre, A. Veen & J.C. Kromkamp, 2019. High-resolution underway measurements of phytoplankton photosynthesis and abundance as an innovative addition to water quality monitoring programs. *Ocean Science* 15(5): 1267-1285.
- Aarts, G., Brasseur, S., Poos, J. J., Schop, J., Kirkwood, R., Van Kooten, T., ... & Tulp, I. (2019). Top-down pressure on a coastal ecosystem by harbor seals. *Ecosphere*, 10(1), e02538.
- Adams, A., R.J. Bijlsma, O.G. Bos, S. Clercx, J. Janssen, A. Van Kleunen, W. Remmelts, N.M. Van Rooijen, J. Schaminée & A. Schmidt, 2020. Vogel- en Habitatrichtlijnrapportage 2019.
- Aprahamian, M.W., J.-L. Baglinière, M.R. Sabatie, P. Alexandrino, R. Thiel & C.D. Aprahamian, 2003. "Biology, status, and conservation of the anadromous Atlantic twaite shad *Alosa fallax fallax*." *American Fisheries Society Symposium*. 103-124.
- Arcadis, 2022. Onderzoek aanzanding kust Haringvlietmonding. Toekomstige morfologische ontwikkelingen. Effecten waterveiligheid, ecologie, economie en leefbaarheid.
- Arcadis, 2024. Environmental effects of UXO-clearances. The exploration of the effects of unexploded ordnances for offshore windfarms. Rijkswaterstaat.
- Arcadis, RoyalHaskoningDHV & SWECO, 2022. Natuurdoelanalyse Natura 2000: 113 Voordelta.
- Baer, J., F. Hartmann & A. Brinker, 2018. Abiotic triggers for sea and river lamprey spawning migration and juvenile outmigration in the River Rhine, Germany. *Ecology of Freshwater Fish* 27(4): 988-998.
- Baglinière, J.-L., M.R. Sabatié, E. Rochard, P. Alexandrino & M.W. Aprahamian, 2003. "The allis shad *Alosa alosa*: Biology, ecology, range, and status of populations." *American Fisheries Society Symposium*. 85-102.
- Barnett, L.A.K., T.A. Branch, R.A. Ranasinghe & T.E. Essington, 2017. Old-Growth Fishes Become Scarce under Fishing. *Current Biology* 27(18): 2843-2848.e2.
- Beare, D.J., F. Burns, A. Greig, E.G. Jones, K. Peach, M. Kienzie, E. McKenzie & D.G. Reid, 2004. Long-term increases in prevalence of North Sea fishes having southern biogeographic affinities. *Marine Ecology Progress Series* 284: 269-278.
- Beerman, A., 2010. The diet of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Dutch North Sea, with special reference to the prey family Gobiidae.
- Benitez, J.-P., A. Dierckx, B.N. Matondo, X. Rollin & M. Ovidio, 2018. Movement behaviours of potamodromous fish within a large anthropised river after the reestablishment of the longitudinal connectivity. *Fisheries Research* 207: 140-149.
- Breine, J., A. De Bruyn, L. Galle, I. Lambeens & Y. Maes, 2021. Opvolgen van het visbestand in het Zeeschelde-estuarium Viscampagnes met schietfinken 2020.
- Bos, O., Tamis, J., & Jongbloed, R. (2021). Quicksan impact van visserij en opties voor begrenzing van een oesterbank in de Voordelta (No. C040/21). Wageningen Marine Research.
- Boulenger, A., Lanza-Arroyo, P., Langedock, K., Semeraro, A., & Van Hoey, G. (2024). Nature-based solutions for coastal protection in sheltered and exposed coastal waters: integrated monitoring program for baseline ecological structure and functioning assessment. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196(3), 316
- Brasseur, S. (2018). Stranding and rehabilitation in numbers: population development and stranding data on the Dutch coasts 1990-2016: analysis of new data from a public database (No. C108/17). Wageningen Marine Research.



- Brasseur, S. M. J. M. (2017). Seals in motion: how movements drive population development of harbour seals and grey seals in the North Sea (Doctoral dissertation, Wageningen University and Research).
- Brekelmans, A.C.P., A. Wolma, B. Schilt, M. Marijt & F. Versloot, 2023. Ecologische evaluatie Natura 2000 beheerplannen. Natura 2000-beheerplan Voordelta.
- Christianen, M.J.A., W. Lengkeek, J.H. Bergsma, J.W.P. Coolen, K. Didderen, M. Dorenbosch, F.M.F. Driessen, P. Kamermans, E. Reuchlin-Hugenholz, H. Sas, A. Smaal, K.A. van den Wijngaard & T.M. van der Have, 2018. Return of the native facilitated by the invasive? Population composition, substrate preferences and epibenthic species richness of a recently discovered shellfish reef with native European flat oysters (*Ostrea edulis*) in the North Sea. Marine Biology Research, Wageningen.
- Claridge, P.N. & I.C. Potter, 1975. Oxygen consumption, ventilatory frequency and heart rate of lampreys (*Lampetra fluviatilis*) during their spawning run. Journal of Experimental Biology 63(1): 193-206.
- CLO, 2024. Bruinvis in de Noordzee, 1991 - 2022 (indicator 1250, versie 09, 1 mei 2024). <https://www.clo.nl/indicatoren/nl125009-bruinvis-in-de-noordzee-1991-2022#referentie>. [7-01-2025].
- Coulon, N., S. Elliott, N. Teichert, A. Auber, M. McLean, T. Barreau, E. Feunteun & A. Carpentier, 2024. Northeast Atlantic elasmobranch community on the move: Functional reorganization in response to climate change. Global Change Biology 30(1).
- Craeymeersch, J., 2024. Ondersteuning vergunning garnalenvisserij in Zuidwestelijke Delta.
- Craeymeersch, J.A. & E. Velilla, 2024. Shellfish aggregations in the Dutch waters: an exploration towards a definition of a shellfish bed.
- Di Pane, J., P. Koubbi, C. Giraldo, V. Lefebvre, J. Caboche, P. Marchal & C. Loots, 2020. Recent changes in ichthyoplanktonic assemblages of the eastern English Channel. Journal of Sea Research 157.
- Ecopedia, Natura 2000: Slikken met Zeekraal (1310). <https://www.ecopedia.be/natura2000/natura-2000-slikken-met-zeekraal-1310>. [23-10-2024].
- Eijsackers, H.J.P., B.D.H.K. Eriksson, T. van der Heide, P. Herman, J. van der Meer, H. Polet & I. Tulp, 2023. Beoordeling van ecologische effecten van garnalenvisserij op bodem en biota.
- Fijn, R.C., R.S.A. van Bemmelen, F.A. Arts, J.W. de Jong, D. Beuker, E.L.B. Rebolledo, B.W.R. Engels, M. Hoekstein, Y. van der Horst & J. Leemans, 2022. Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2020-2021. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 22.
- Flemming, S. A., Lanctot, R. B., Price, C., Mallory, M. L., Kühn, S., Drever, M. C., ... & Provencher, J. F. (2022). Shorebirds ingest plastics too: what we know, what we do not know, and what we should do next. Environmental Reviews, 30(4), 537-551.
- Fuller, M.R., M.W. Doyle & D.L. Strayer, 2015. Causes and consequences of habitat fragmentation in river networks. Annals of the New York Academy of Sciences 1355(1): 31-51.
- Geelhoed, S., 2022. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1351. Bruinvis (*Phocoena phocoena*).
- Geelhoed, S., M. van den Heuvel-Greve, C. Kwadijk & M. Kotterman, 2024. Contaminantenonderzoek en vliegtuigtellingen van bruinvissen (*Phocoena phocoena*) in Nederland, 2023.
- Geelhoed, S.C.V., N. Janinhoff, S. Lagerveld & H. Verdaat, 2020. Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2019.



- Glorius, S. T., Craeymeersch, J. A. M., Van der Hammen, T., Rippen, A. D., Cuperus, J., van der Weide, B. E., ... & Tulp, I. (2015). Effecten van garnalenvisserij in Natura 2000 gebieden (No. C013/15). IMARES.
- Goedefroo, N., Benham, P., Debusschere, E., Deneudt, K., Mascart, T., Semeraro, A., ... & Van Hoey, G. (2022). Nature-based solutions in a sandy foreshore: A biological assessment of a longline mussel aquaculture technique to establish subtidal reefs. *Ecological Engineering*, 185, 106807.
- Griffioen, A.B., H.V. Winter & R. Van Hal, 2017. Prognose visstand in en rond het Haringvliet na invoering van het Kierbesluit in 2018.
- Gubbels, R., M. Belgers & H.J. Jochims, 2016. Vismigratie in de benedenloop van de Roer in de periode 2009-2014: soortspecifieke migratiekarakteristieken en -patronen. Resultaten van zes jaar monitoring bij de ECI waterkrachtcentrale te Roermond. .
- Heidinga, D., A.C.P. Brekelmans, B. Schilt, A.M. Wolma & F. Versloot, 2024. Natura 2000-beheerplan Grevelingen.
- Herman, P.M.J. & F.F. van Rees, 2022. Mapping Reef forming North Sea Species.
- Holland, P.Z., Sweco, Arcadis & R.H. DHV, 2022. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Grevelingen.
- Holland, P.Z., Sweco, Arcadis & R.H. DHV, 2023. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Hollands Diep.
- Ijsseldijk, L.L., S. Hessing, A. Mairo, M.T.I. Ten Doeschate, J. Treep, J. van den Broek, G.O. Keijl, U. Siebert, H. Heesterbeek & A. Gröne, 2021. Nutritional status and prey energy density govern reproductive success in a small cetacean. *Scientific reports* 11(1): 19201.
- Ikpewe, I.E., A.R. Baudron, A. Ponchon, P.G. Fernandes & R. Pinto, 2020. Bigger juveniles and smaller adults: Changes in fish size correlate with warming seas. *Journal of Applied Ecology* 58(4): 847-856.
- Islam, M., Semeraro, A., Langedock, K., Moulaert, I., Stratigaki, V., Sterckx, T., & Van Hoey, G. (2024). Inducing mussel beds, based on an aquaculture long-line system, as nature-based solutions: Effects on seabed dynamics and benthic communities. *Nature-Based Solutions*, 6, 100142.
- Jak, R.G., N.M.J.A. Dankers, A.G. Brinkman & R. Riegman, 2011. Abiotische kenmerken zoute habitattypen Natura 2000.
- Janse W., Sluijter M., Hoek S. 2022. Strandbroeders op dijken en stranden in het Deltagebied Rapportnr. 2022-12. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.
- Janse W., Sluijter M., Hoekstein M. 2023. Strandbroeders op dijken en stranden in het Deltagebied. Dwergsterns, bontbekplevieren en strandplevieren rond de Oosterschelde, Westerschelde en op stranden in de Voordelta in broedseizoen 2023. Rapportnr. 2023 11. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.
- Janssen, J., 2022a. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H2110 Embryonale duinen.
- Janssen, J., 2022b. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1330 Slijkgrasvelden.
- Janssen, J., 2024a. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H2120 - Witte duinen.
- Janssen, J., 2024b. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1310 Zilte pionierbegroeiingen.
- Janssen, J., 2024c. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1330 Zilte graslanden.
- Janssen, J., J. Schop & S. Brasseur, 2022a. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1365 Gewone zeehond (*Phoca vitulina*).
- Janssen, J., J. Schop & S. Brasseur, 2022b. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1364 Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*).
- Janssen, J.A.M., R.J. Bijlsma & A.M. Schmidt, 2023. Toelichting op de bouwstenen voor habitattypen en HR-soorten. Ten behoeve van een actualisatie van het Natura



- 2000-doelensysteem. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3238.
- Jentink, R., 2019. Embryonale duinen op het strand; Aanwezigheid van embryonale en witte duinen op de stranden van de Zuidwestelijke Delta.
- Kenney, F.L. & J.J. King, 2001. "A review of the ecology and distribution of three lamprey species, *Lampetra fluviatilis* (L.), *Lampetra planeri* (Bloch) and *Petromyzon marinus* (L.): a context for conservation and biodiversity considerations in Ireland." biology and environment: Proceedings of the Royal Irish Academy. 165-185.
- Kooiman, M., S. Ploegaert & M. Vos, 2022. Een zegen in de Delta - 2018-2020. Onderzoek naar de kraamkamerfunctie van de Zuid-Hollandse delta.
- Kranenbarg, J., J.E. Herder, W.A.M. van Emmerik & M. Groen, 2022. Visatlas van Nederland. Stichting RAVON, Sportvisserij Nederland en Noordboek, Gorredijk.
- Lehtonen, E., R. Lehmonen, J. Kostensalo, M. Kurkilahti & P. Suuronen, 2022. Feasibility and effectiveness of seal deterrent in coastal trap-net fishing—development of a novel mobile deterrent. Fisheries Research 252: 106328.
- Li, W., P.W. Sorensen & D.D. Gallaher, 1995. The olfactory system of migratory adult sea lamprey (*Petromyzon marinus*) is specifically and acutely sensitive to unique bile acids released by conspecific larvae. The Journal of general physiology 105(5): 569-587.
- Lilipaly, S.J., M. Sluijter, M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf, 2022. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2021.
- Lilipaly S.J., Sluijter M., Hoekstein M.S.J., van Straalen K.D. & Wolf P.A. 2024. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2023. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2024-07. DMP, Vlissingen.
- LNv, 2008a. Profieldocument Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* ("witte duinen") (H2120).
- LNv, 2008b. Profieldocument Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia* spp. en andere zoutminnende soorten (H1310).
- LNv, 2008c. Profieldocument Fint (*Alosa fallax*) (H1103).
- LNv, 2008d. Profieldocument Elft (*Alosa alosa*) (H1102).
- LNv, 2008e. Besluit Natura 2000-gebied Voordelta.
- LNv, 2008f. Profieldocument Zeeprik (*Petromyzon marinus*) (H1095).
- LNv, 2008g. Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritima*) (H1330).
- LNv, 2008h. Eénjarige pioniersvegetatie van slik- en zandgebieden met *Salicornia* spp. en andere zoutminnende soorten (H1310).
- LNv, 2008i. Profieldocument Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) (H1099).
- LNv, 2008j. Profieldocument Embryonale wandelende duinen (H2110).
- LNv, 2008k. Profieldocument Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten (H1140).
- LNv, 2008l. Profieldocument Schorren met slijkgrasvegetaties (*Spartinion maritima*) (H1320).
- LNv, 2014a. Permanent overstroomde zandbanken (H1110).
- LNv, 2014b. Profieldocument Gewone zeehond (*Phoca vitulina*) (H1365).
- LNv, 2014c. Profieldocument Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) (H1364).
- LNv, 2014d. Werkwijze kwaliteit habitattypen gebiedsniveau (versie 2014).
- LNv, 2014e. Profieldocument Bruinvis (*Phocoena phocoena*) (H1351).
- Maas, P., & Rousseau, S. (2024). A social cost-benefit analysis of shellfish beds on the Dutch coast as a nature-based measure against climate change. Marine Policy, 163, 106097.
- Maes, J. & F.P. Ollevier, 2005. Impact van baggeractiviteiten in de Beneden-Zeeschelde op de ecologie van de rivierprik.
- Mascorda-Cabre, L., Hosegood, P., Attrill, M. J., & Sheehan, E. V. (2024). Biogenic reef creation and biodiversity enhancement by an offshore longline mussel farm. Ecological Indicators, 167, 112708.



- Maitland, P.S., 2003. Ecology of the river, brook, and sea lamprey. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 5. English Nature, Peterborough 52.
- Maitland, P.S. & T.W. Hatton-Ellis, 2003. Ecology of the allis and twaite shad: *Alosa alosa* and *Alosa fallax*. Life in UK Rivers
- Maitland, P.S. & A.A. Lyle, 2005. Ecology of allis shad *Alosa alosa* and twaite shad *Alosa fallax* in the Solway Firth, Scotland. *Hydrobiologia* 534(1): 205-221.
- Mickle, M.F., S.M. Miehl, N.S. Johnson & D.M. Higgs, 2019. Hearing capabilities and behavioural response of sea lamprey (*Petromyzon marinus*) to low-frequency sounds. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 76(9): 1541-1548.
- Ministry of Agriculture, N.a.F.Q., 2020. Updated Conservation Plan for the Harbour Porpoise
- Phocoena phocoena* in the Netherlands: maintaining a Favourable Conservation Status.
- Moan, A.G., 2016. Bycatch of harbour porpoise, harbour seal and grey seal in Norwegian gillnet fisheries.
- Morris, K.H. & P.S. Maitland, 1987. A trap for catching adult lampreys (*Petromyzonidae*) in running water. *Journal of Fish Biology* 31(4): 513-516.
- Nielsen, P., D. Taylor, J.K. Petersen, P. Seabra de Freitas, T.L. Banke, L.C. Flensburg, I. Johansson & C. Saurel, 2024. Guidelines for the establishment of Blue Mussel Beds and Follow-up Monitoring.
- OBN, K., N09.01 Schor of Kwelder. <https://www.natuurkennis.nl/natuurtypen/n09-schorren-of-kwelders/n09-01-schor-of-kwelder/Algemeen-N0901/> [23-10-2024].
- Pierce, G.J., M.B. Santos, S. Murphy, J.A. Learmonth, A.F. Zuur, E. Rogan, P. Bustamante, F. Caurant, V. Lahaye & V. Ridoux, 2008. Bioaccumulation of persistent organic pollutants in female common dolphins (*Delphinus delphis*) and harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from western European seas: Geographical trends, causal factors and effects on reproduction and mortality. *Environmental Pollution* 153(2): 401-415.
- Platt, K.L. & S. Grupe, 2005. Microsomal biotransformation of benzo [ghi] perylene, a mutagenic polycyclic aromatic hydrocarbon without a "classic" bay region. *Chemical research in toxicology* 18(4): 700-710.
- Prins, T., J. van der Meer & P. Herman, 2020. Eindrapportage monitorings- en onderzoeksprogramma Natuurcompensatie Voordelta (PMR-NCV).
- Quirijns, F., U. Beier, B. Deetman, G. Hoekstra, A. Mol & W. Zaalmink, 2021. Beschrijving garnalenvisserij: Huidige situatie, knelpunten en kansen.
- Rabaut, M. (2009). *Lanice conchilega*, fisheries and marine conservation: towards an ecosystem approach to marine management (Doctoral dissertation, Ghent University).
- Rabaut, M., Braeckman, U., Hendrickx, F., Vincx, M., & Degraer, S. (2008). Experimental beam-trawling in *Lanice conchilega* reefs: Impact on the associated fauna. *Fisheries Research*, 90(1-3), 209-216.
- Redeke, H.C., 1941. De visschen van Nederland: Met 117 afbeeldingen. AW Sijthoff's Uitgeversmaatschappij, Leiden.
- Rijkswaterstaat, 2023. Factsheet KRW - Behorende bij stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027.
- Rippen, A., E. van der Zee, N. Fieten, J. Latour & E. Wymenga, 2021. Review effecten natuurlijke bodemdynamiek en menselijke bodembegroering in de sublitorale Waddenzee.
- RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024a. Doelbereik factsheet: Noordelijke Deltakust (kustwater) (NL95_2A, ROO: ZD).
- RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024b. Doelbereik factsheet: Zeeuwse kust (kustwater) (NL95_1A, ROO: ZD).
- RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024c. Doelbereik factsheet: Schelde territoriaal water (NL95_SCHELDE_TEW, ROO: ZD).



- RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024d. Doelbereik factsheet: Maas territoriaal water (NL95_MAAS_TEW, ROO: ZD).
- Santos, M. B., & Pierce, G. J. (2003). The diet of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the northeast Atlantic: a review. *Oceanography and marine biology*, 363-369.
- Sas, H., L. van Duren, P. Herman, T. van der Have, P. Kamermans, O.G. Bos, E. Kingma, T. Bouma & E. Kardinaal, 2023. Reef-building species and biogenic reef enhancement in the Dutch North Sea. Background documents.
- Scheidat, M., B. Couperus & M. Siemensma, 2018. Electronic monitoring of incidental bycatch of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Dutch bottom set gillnet fishery (September 2013 to March 2017).
- Schlegel, H., 1862. De dieren van Nederland. Gewervelde dieren. . AC Kruseman, Haarlem.
- Smits, N.A.C., P.A. Slim & H.F. van Dobben, 2014. Herstelstrategie H1320: Slijkgrasvelden. In, *Rapport Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats: Deel II Herstelstrategieën voor stikstofgevoelige habitats*. Blz. 39-48. Alterra Wageningen UR/Programmadirectie Natura2000 Ministerie van EZ
- Snoek, R., R. De Swart, K. Didderen, W. Lengkeek & M. Teunis, 2016. Potential effects of electromagnetic fields in the Dutch North Sea.
- Sovon. 2022. Bouwstenen voor het Strategisch Plan Natura 2000: factsheets van vogelsoorten die betrokken zijn bij de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden. Sovon-rapport 2022/92. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Phase 1: Desk Study.
- Spikmans, F., A. de Bruin & J. Kranenbarg, 2015. Verkennende studie naar voorkomen arven rivier-en zeepril in de Maas.
- Tien, N. S. H., Craeymeersch, J., Van Damme, C., Couperus, A. S., Adema, J., & Tulp, I. (2017). Burrow distribution of three sandeel species relates to beam trawl fishing, sediment composition and water velocity, in Dutch coastal waters. *Journal of Sea Research*, 127, 194-202.
- Tien, N., Hintzen, N., Verkempynck, R., Kraan, M., Trapman, B., Craeymeersch, J., & Asch, M. (2017). De bodemberoerende visserij in de Voordelta sinds 2004 (No. C105/17). Wageningen Marine Research.
- Troost, K., M. van Asch, S. Cornelisse, S. Glorius, D. van den Ende, Y. van Es, M. Keur, K.J. Perdon, J. van der Pool, W. Suykerbuyk, C. van Zweeden & J. van Zwol, 2023. Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone, Waddenzee en zoute deltawateren in 2022.
- Tulp, I. (1998). Reproductie van strandplevieren *Charadrius alexandrinus* en bontbekplevieren *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. *Limosa*, 71, 109-120.
- Tulp, I. (2015). Analyse visgegevens DFS (Demersal Fish Survey) ten behoeve van de compensatiemonitoring Maasvlakte 2 (No. C080/15). Imares.
- Tulp, I., S. Glorius, A. Rippen, D. Looije & J. Craeymeersch, 2020. Dose-response relationship between shrimp trawl fishery and the macrobenthic fauna community in the coastal zone and Wadden Sea. *Journal of Sea Research* 156.
- van den Heuvel-Greve, M.J. & E.M. Foekema, 2024. Impact van probleemstoffen (incl. PFAS) op natuur in de Westerschelde. .
- van den Heuvel-Greve, M.J., A.M. van den Brink, M.J.J. Kotterman, C.J.A.F. Kwadijk, S.C.V. Geelhoed, S. Murphy, J. van den Broek, H. Heesterbeek, A. Gröne & L.L. Ijsseldijk, 2021. Polluted porpoises: Generational transfer of organic contaminants in harbour porpoises from the southern North Sea. *Science of the Total Environment* 796: 148936.
- Van der Goes, D.J., Van de Vondervoort, T., Van der Goes J.P.C., 2016. Vegetatie- en structuurkartering 2016 Stichting Zuid-Hollands Landschap; Inventarisatie natuurgebieden D' Onlanden, De Schans, Duinen van Oostvoorne, Groene Strand,



- Kaapduin, Mildenburg, Oranjeplassen, Oudelandse Zeedijk, Preekhilpolder, Slikken van Voorne en Westduinen. .
- van der Have, T.M., H. van der Jagt, P. Kamermans & H. Sas, 2019. Biogene riffen in de Voordelta. Verspreiding en verkenning van verklarende factoren, Rapport 19-052. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van der Zee, E., S. Dirksen & L.W. Bruinzeel, 2018. Proef Slikken van Voorne. Potentie, gebruik en mogelijke verstoring van steltlopers.
- van Kessel, N., M. Dorenbosch, B. Crombaghs & R. Gubbels, 2009. Indicaties voor voortplanting van de Zeeprik in Nederland. *Natuurhistorisch Maandblad* 98(2): 32-36.
- van Loon, W.M.G.M., D.J.J. Walvoort, G. van Hoey, C. Vina-Herbon, A. Blandon, R. Pesch, P. Schmitt, J. Scholle, K. Heyer, M. Lavaleye, G. Phillips, G.C.A. Duineveld & M. Blomqvist, 2018. A regional benthic fauna assessment method for the Southern North Sea using Margalef diversity and reference value modelling. *Ecological Indicators* 89: 667-679.
- van Moorsel, G., P. van Horssen, M. Poot & L. Soldaat, 2020. Ruimtelijke analyse en trends benthos Voordelta.
- van Puijenbroek, P.J.T.M., A.D. Buijse, M.H.S. Kraak & P.F.M. Verdonchot, 2019. Species and river specific effects of river fragmentation on European anadromous fish species. *River Research and Applications* 35(1): 68-77.
- Van Rijssel, J., O.A. Van Keeken & J.J. De Leeuw, 2019a. Vismonitoring zoete Rijkswateren en overgangswateren t/m 2018: Deel 1: toestand en trends.
- van Rijssel, J., M. van den Puijenbroek, K. Schilder & E. Winter, 2019b. Impact van verschillende visserijvormen op trekvis.
- Van Rijssel, J.C., O.A. van Keeken & J.J. de Leeuw, 2021. Vismonitoring Rijkswateren t/m 2020. Deel I: Toestand en trends (in Dutch). Wageningen Marine Research, IJmuiden. 450.
- Vanoverbeke, J., G. Van Ryckegem, A. Van Braeckel & E. Van den Bergh, 2019. Modelinstrumentarium voor het voorspellen van habitatgeschiktheid van de Zeescheldevoor fint (*Alosa fallax*)-Deelrapport voor het Integraal plan Boven-Zeeschelde.
- Ven, v.d., M. , 2020. Keienkussers op vrijersvoeten. Paaimigratie van de zeeprik. .
- Verhelst, P., I. Pauwels, L. Pohl, J. Reubens, B. Schilt & A. Hermans, 2024. Electromagnetic fields and diadromous fish spawning migration: An urgent call for knowledge. *Marine Environmental Research*. 106857.
- Verhelst, P., Pauwels, I., Breine, J., De Maerteleire, N., Pieters, S., Gelaude, E., ... & Reubens, J. (2022). Monitoring van de ecologische effecten van de elektromagnetische velden rond de stroomkabels van het net op zee (Westerschelde, Borssele). Rapporten van het Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, (3).
- Veríssimo, S. N., Paiva, V. H., Cunha, S. C., Brandão, A. L. C., Coentro, J., Fernandes, J. O., & Ramos, J. A. (2025). From mudflats and salt pans to Open Sea: Plastic ingestion and PBDE/MeO-BDE accumulation in Waterbirds from southern Portugal. *Marine Pollution Bulletin*, 214, 117727.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra, 1999. Nederlandse oecologische flora: wilde planten en hun relaties. IVN
- Wijnhoven, S., 2022. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1110 Permanent overstromde zandbanken.
- Wijsman, J.W.M., M. Tangelder, A. Hamer, J.A.M. Janssen, N.M. Van Rooijen & M. Hoeksteen, 2022. Ecologische effecten veranderd peilbeheer Grevelingen: Inschatting effecten aangepaste varianten in peilbeheer op onderwaternatuur en de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen.
- Winter, E., J. De Leeuw, J. Van Rijssel & J. Janssen, 2022a. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1090 Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*).



- Winter, E., J. De Leeuw, J. Van Rijssel & J. Janssen, 2022b. Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1095 Zeeprik (*Petromyzon marinus*).
- Winter, H.V., 2006. Vismigratie via de vistrappen bij Hagestein en Maurik tijdens het voorjaar van 2006.
- Winter, H.V. & A. Griffioen, 2007. Verspreiding van rivierprik-larven in het Drentsche Aa stroomgebied.
- Winter, H.V., A.B. Griffioen & O.A. Van Keeken, 2014. De Vismigratierivier: Bronnenonderzoek naar gedrag van vis rond zoet-zout overgangen.
- Winter, H.V., I.M. Mulder & M. Tangelder, 2021. Vismigratie in de Zuidwestelijke Delta: Quickscan van kansen en knelpunten in het kader van beleidsondersteunend onderzoek voor LNV.
- Winter, H.V., A.B. Griffioen, O.A. van Keeken & P.P. Schollemma, 2013. Telemetry study on migration of river lamprey and silver eel in the Hunze and Aa catchment basin.
- Xu, P., B. Wang, Z. Wang, R. Jin, M. Ahmad, Y. Shang, M. Hu, F. Chen, M.F. Khalil & W. Huang, 2025. Effects of electromagnetic radiation from offshore wind power on the physiology and behavior of two marine fishes. *Marine Pollution Bulletin* 213: 117633.
- Zang, X., T.J. Carlson, J.J. Martinez, J. Lu & Z.D. Deng, 2023. Towards assessing the impact of anthropogenic sound on fishes: Gaps, perspectives, and a case study of a large floating bridge. *Fisheries research* 265: 106747.
- Zheng, N.A., S. Wang, W.U. Dong, X. Hua, Y. Li, X. Song, Q. Chu, S. Hou & Y. Li, 2019. The toxicological effects of mercury exposure in marine fish. *Bulletin of environmental contamination and toxicology* 102: 714-720.



Bijlage I Niet-broedvogels – verspreiding in ruimte en tijd

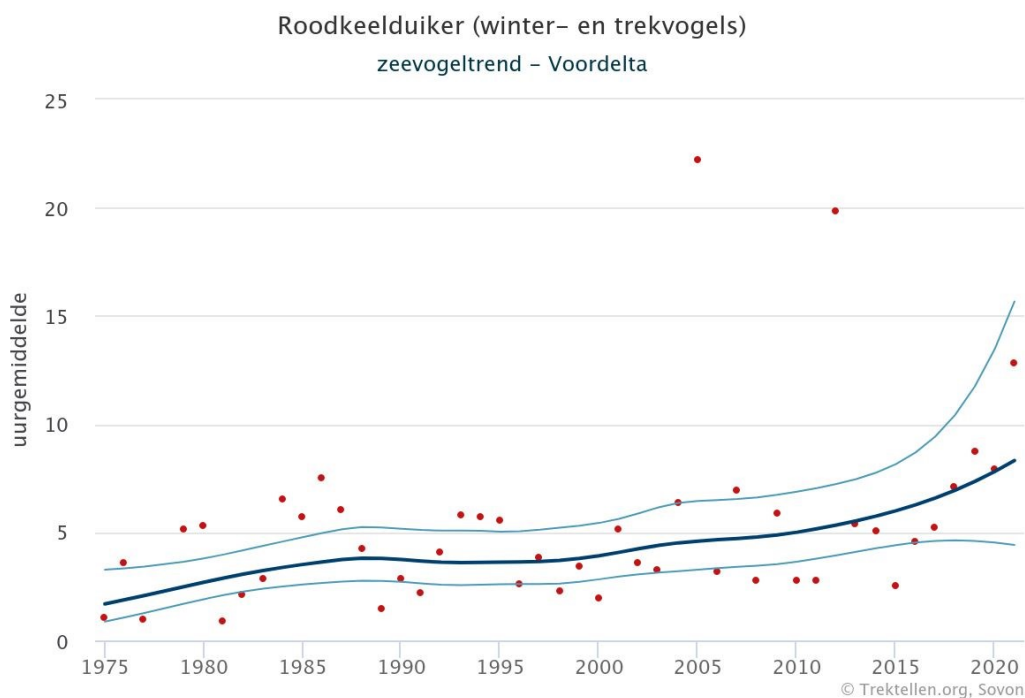
9.1 A001 Roodkeelduiker

9.1.1 Aantallen en trend

In Nederland is roodkeelduiker een wintergast. Vanaf medio september komen de eerste vogels uit de broedgebieden aan in onze kustwateren, en blijven tot in april. De hele kustzone vanaf de Waddeneilanden tot en met de Delta wordt gebruikt om te overwinteren. Roodkeelduiker is een notoir lastige soort om te tellen, zowel vanuit het vliegtuig als vanaf land. Vanuit het vliegtuig is de flets grijze bruine kleur van de bovendelen in winterkleed een beperking voor detectie, en ook de neiging tot wegvliegen op grote afstand. Als ze aan het foerageren zijn, kunnen ze langdurig onderwater zijn, en als ze boven komen liggen ze vaak heel laag op het water wat de detectiekans eveneens verkleint. Vanaf land wordt de detectiekans met name beperkt doordat het grootste deel van de overwinterende vogels vrij ver uit de kust liggen. Dit alles blijkt ook uit de trendcijfers die Sovon publiceert, deze zijn gebaseerd op uurgemiddelden tijdens zeetrektellingen (Figuur B.1). Deze figuur geeft geen indicatie over absolute aantallen in de Voordelta, maar wel over een trend. Deze trend is positief. Dit blijkt ook uit Figuur B.2 (tellingen vanaf land). Uit deze figuur is ook op te maken dat het open water voor de Kwade Hoek duidelijk in belang is toegenomen tussen de periode 2013 – 2017 en 2018 – 2022.

Vanaf juni 2020 worden de vliegtuigtellingen uitgevoerd met een fijnere ruimtelijke resolutie, waardoor er een beter beeld is van de aantallen (Figuur B.3). Vele tientallen tot vele honderden exemplaren worden op enig moment geteld in de Voordelta, met een piek in november – januari.

Uit anekdotische waarnemingen blijkt hoe makkelijk aantallen roodkeelduiker onderschat kunnen worden: op 2 januari 2023 zijn twee grote groepen roodkeelduikers waargenomen voor de kust van Westkapelle (zie [waarneming.nl](https://www.waarneming.nl) en pers. med. P. Wolf). Het betrof hier respectievelijk 1240 en 1390 vogels. Deze groepen vlogen op voor twee motorboten, in een gebied waar normaliter zelden scheepvaart plaatsvindt.



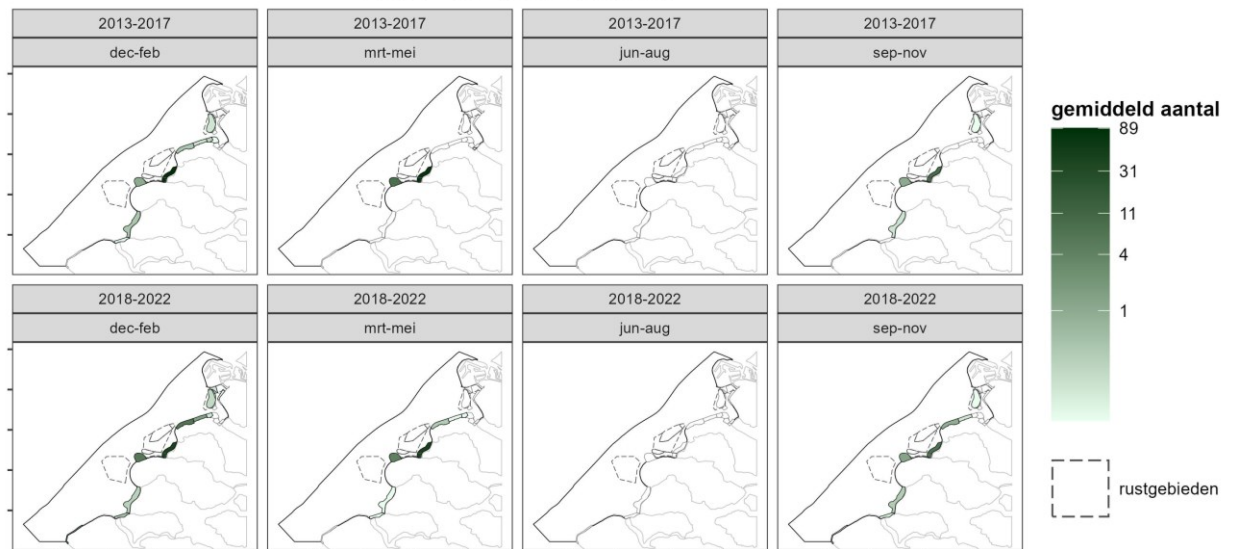
Figuur B.1 Aantallen en trend roodkeelduiker in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.1.2 Verspreiding

De tellingen vanaf land laten concentraties zien voor de Brouwersdam en voor de stranden van Renesse en Haamstede (Figuur B.2). Het ruimtelijk beeld van de gehele Voordelta is vanuit het vliegtuig logischerwijs een stuk completer (Figuur B.3). In november lijken de roodkeelduikers nog wat verder voor de kust te liggen, maar tijdens de januari en februari tellingen zijn er concentraties voor de Brouwersdam (het water haaks op de kust tussen grofweg Renesse in het zuiden en de Vuurtoren Westhoofd in het noorden). We zien daarin geen verschuivingen over tijd (periode 2013-2017 versus 2018-2022; Figuur B.2).



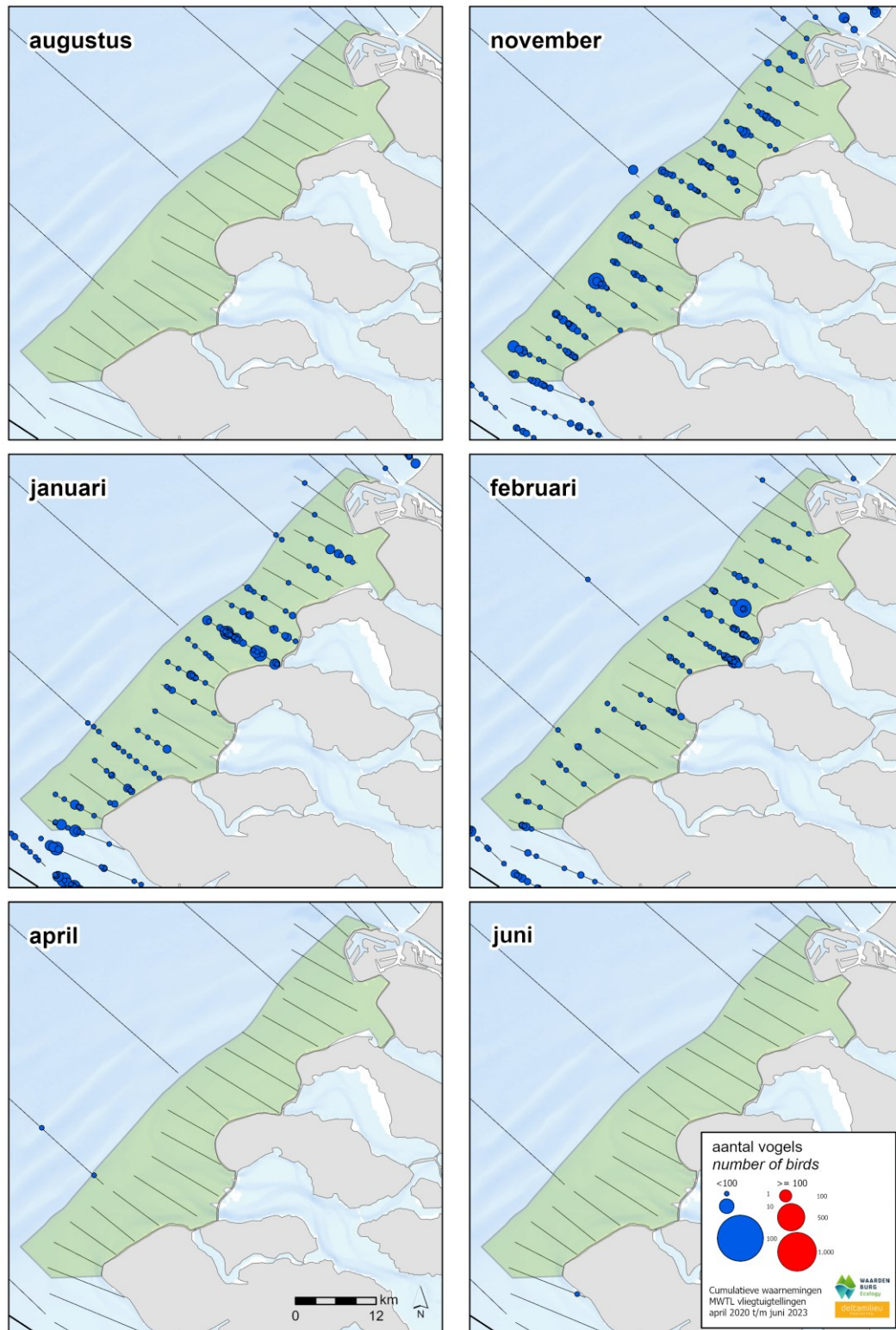
A001 - Roodkeelduiker



Figuur B.2. Aantal en verspreiding van roodkeelduiker in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.



A001 - Roodkeelduiker



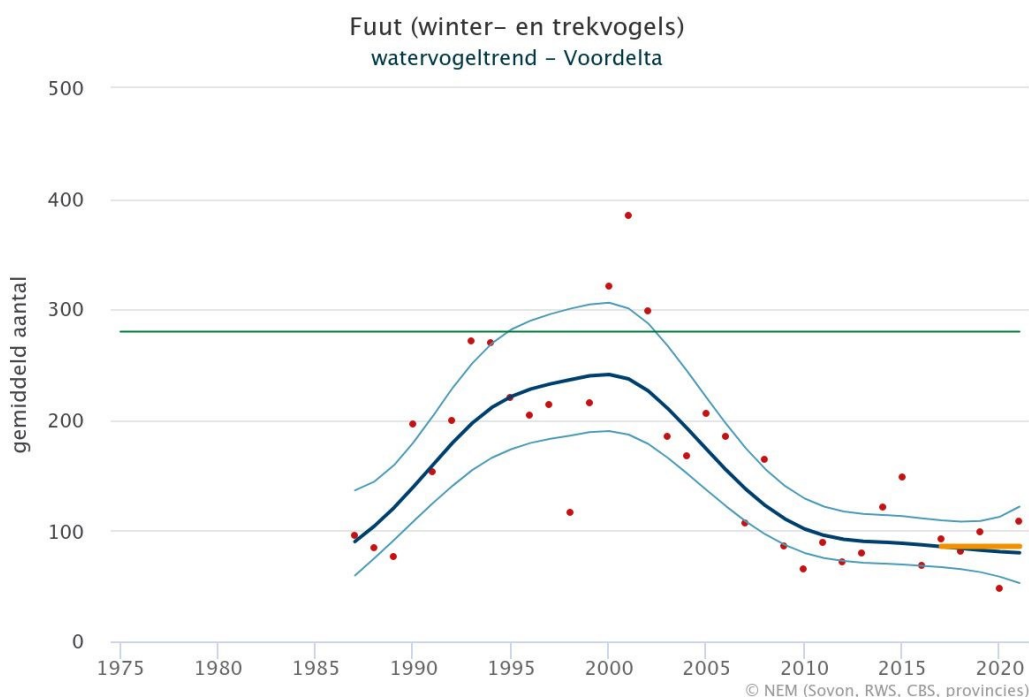
Figuur B.3. Aantal en verspreiding per kwartaal van roodkeelduiker in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



9.2 A005 Fuut

9.2.1 Aantallen en trend

De aantallen futen in de Voordelta liggen al zeker twee decennia ver onder het gestelde doel (Figuur B.4). Het seizoensgemiddelde is ongeveer 100 exemplaren. Er is sprake van een sterk neergaande trend tussen ongeveer 2000 en 2010, daarna zijn de aantallen stabiel (maar op laag niveau). Dat blijkt ook uit Figuur B.5: er lijkt geen sprake van een verschil tussen de periode 2013 – 2017 en 2018 – 2022.



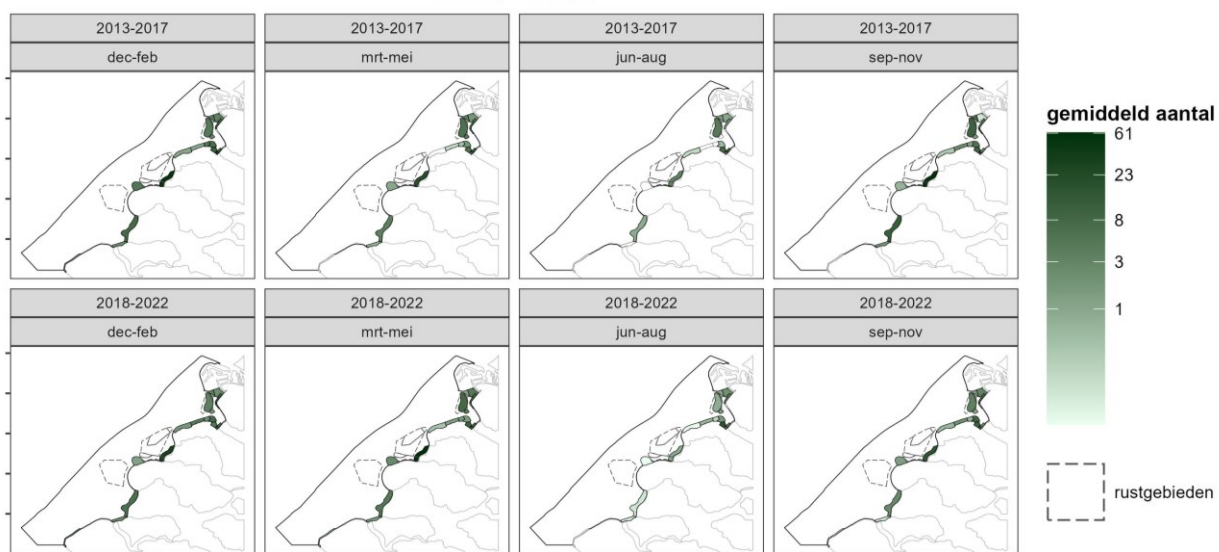
Figuur B.4. Aantallen en trend van fuut in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.2.2 Verspreiding

De futen in de Voordelta zijn gebonden aan de kustzone, en komen veel minder voor verder uit de kust (Figuur B.6). Op basis van Figuur B.5 lijken er geen duidelijk aanwijsbare kerngebieden in de Voordelta. Enige concentratie lijkt wel op te treden voor de Brouwersdam, Haringvlietdam en de Oosterscheldekering. Waarschijnlijk zorgt de uitwisseling van water tussen de Voordelta en Grevelingen, Haringvliet en Oosterschelde voor een verhoogd aanbod aan kleine vis. Ook is denkbaar dat de telomstandigheden er gunstiger zijn dan in andere telvakken. Er zijn geen grote verschuivingen in verspreiding over tijd zichtbaar (periode 2013-2017 versus 2018-2022; Figuur B.5).



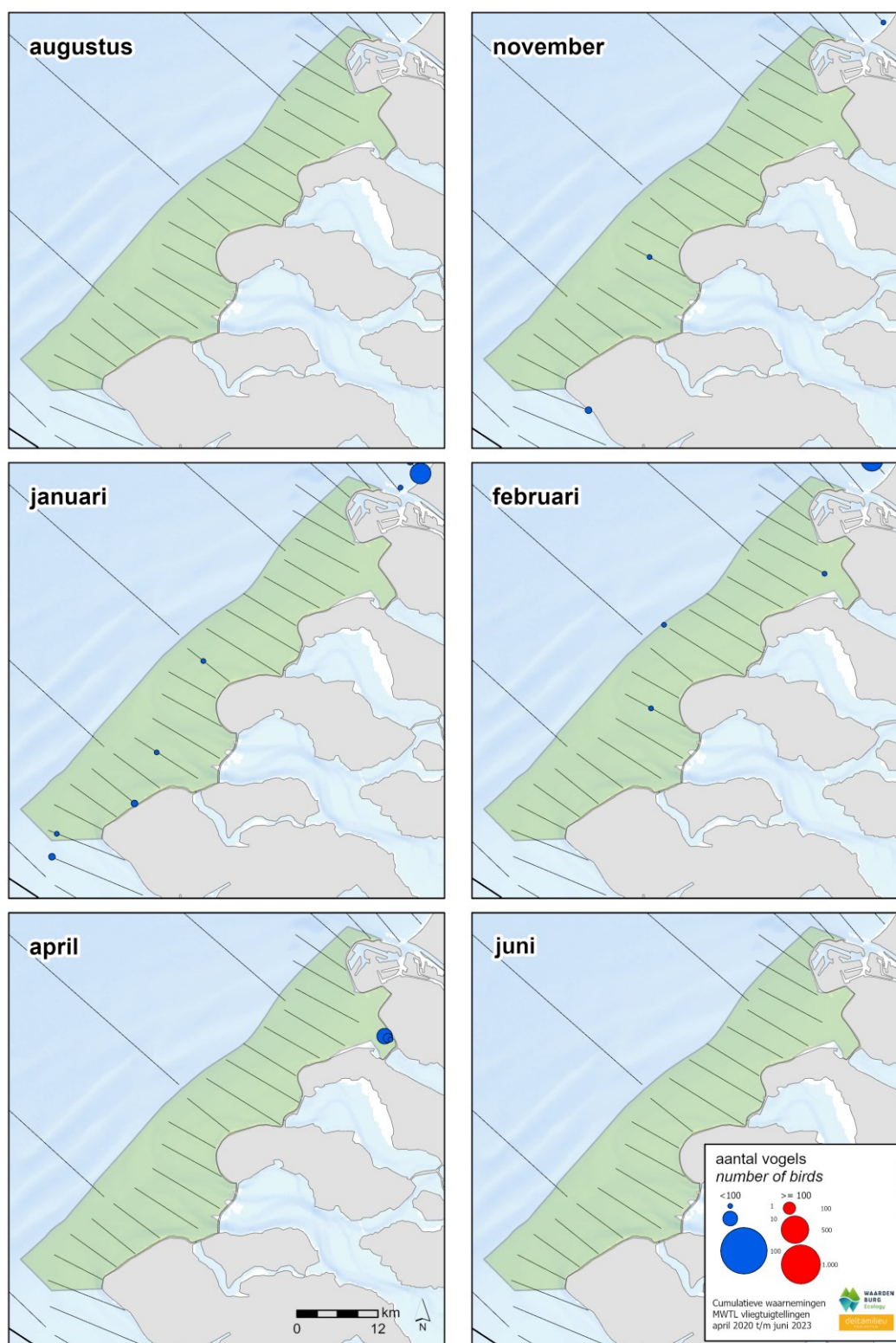
A005 - Fuut



Figuur B.5. Aantal en verspreiding per kwartaal van fuut in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.



A005 - Fuut



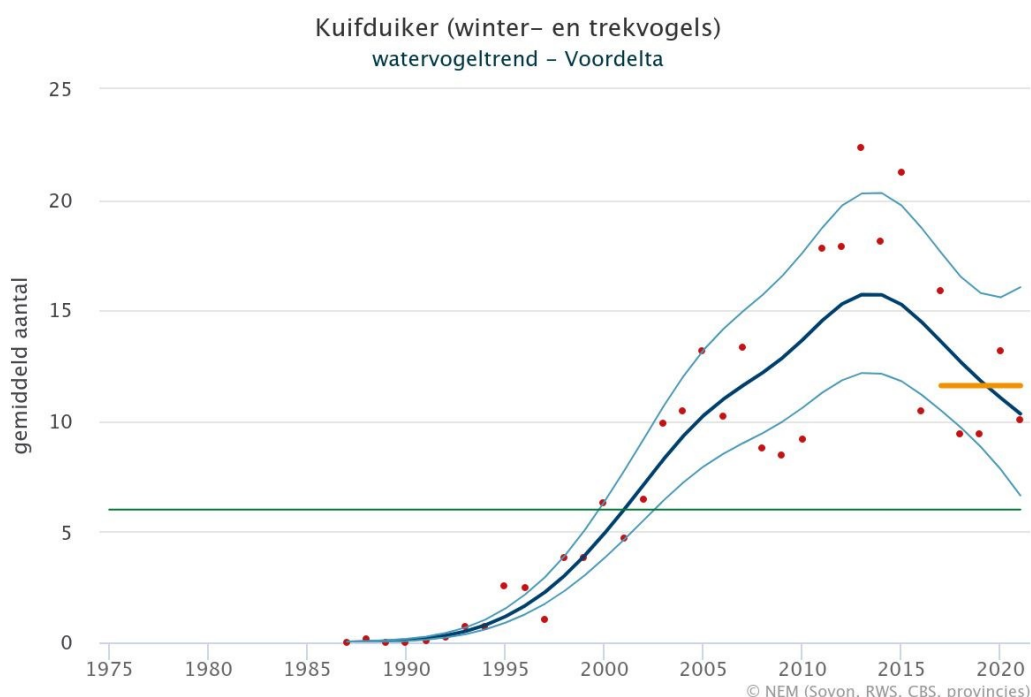
Figuur B.6 Aantal en verspreiding van fuut in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



9.3 A007 Kuifduiker

9.3.1 Aantallen en trend

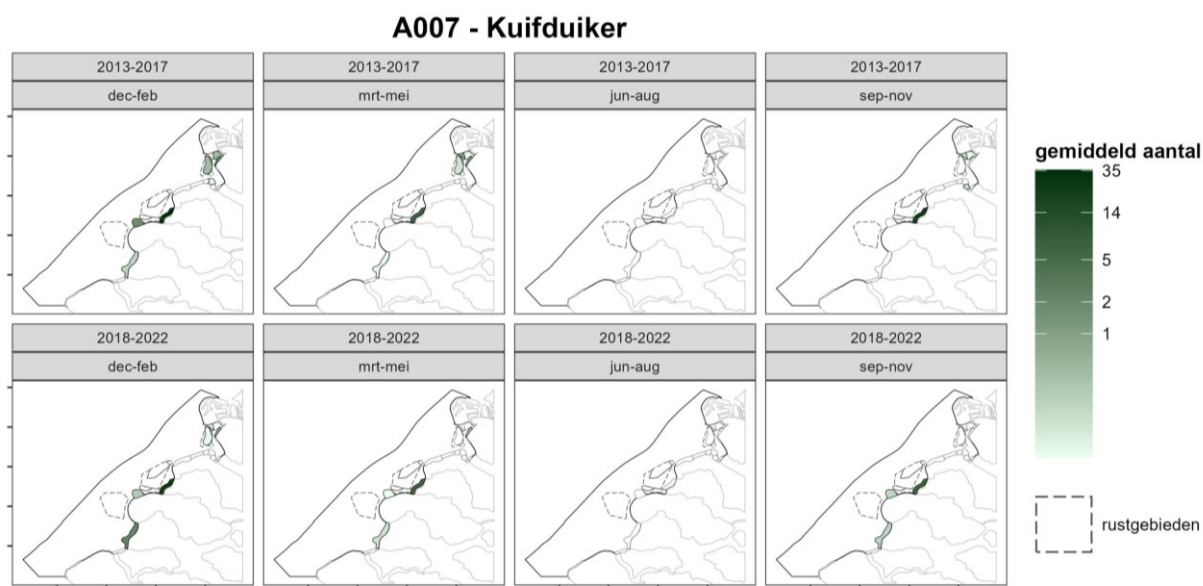
Vanaf het begin van de gestandaardiseerde tellingen in de Voordelta nemen de aantallen kuifduikers toe, met een piek rond 2010 – 2015 (Figuur B.7). Daarna is sprake van een afnemende trend, maar liggen de aantallen nog steeds boven het doel. De meeste kuifduikers zijn in de periode november – maart in Nederland (en dus in de Voordelta) aanwezig (Figuur B.8).



Figuur B.7. Aantallen en trend van kuifduiker in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.3.2 Verspreiding

In de Voordelta zijn twee kerngebieden aan te wijzen voor kuifduikers: het water voor de Brouwersdam en voor de Oosterscheldekering (Figuur B.8). Vergelijken we de periode 2013 – 2017 met 2018 – 2022, dan lijkt in het tijdvak december – mei het belang van de Slikken van Voorne/ Hinderplaat e.o. voor kuifduiker te zijn afgenomen (Figuur B.8).

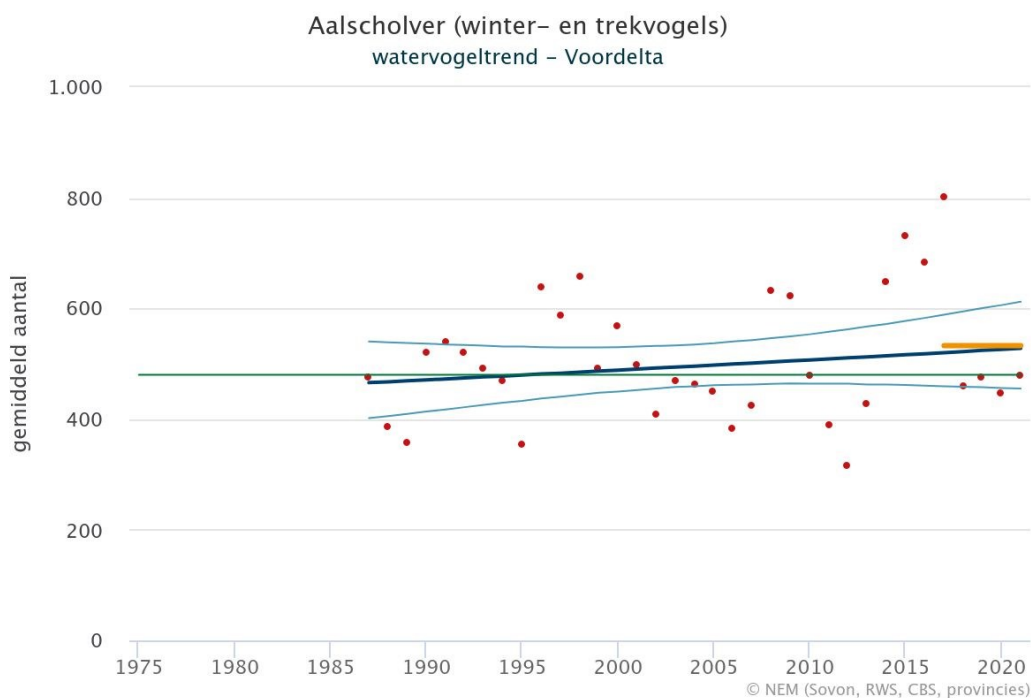


Figuur B.8. Aantal en verspreiding per kwartaal van kuifduiker in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.4 A017 Aalscholver

9.4.1 Aantallen en trend

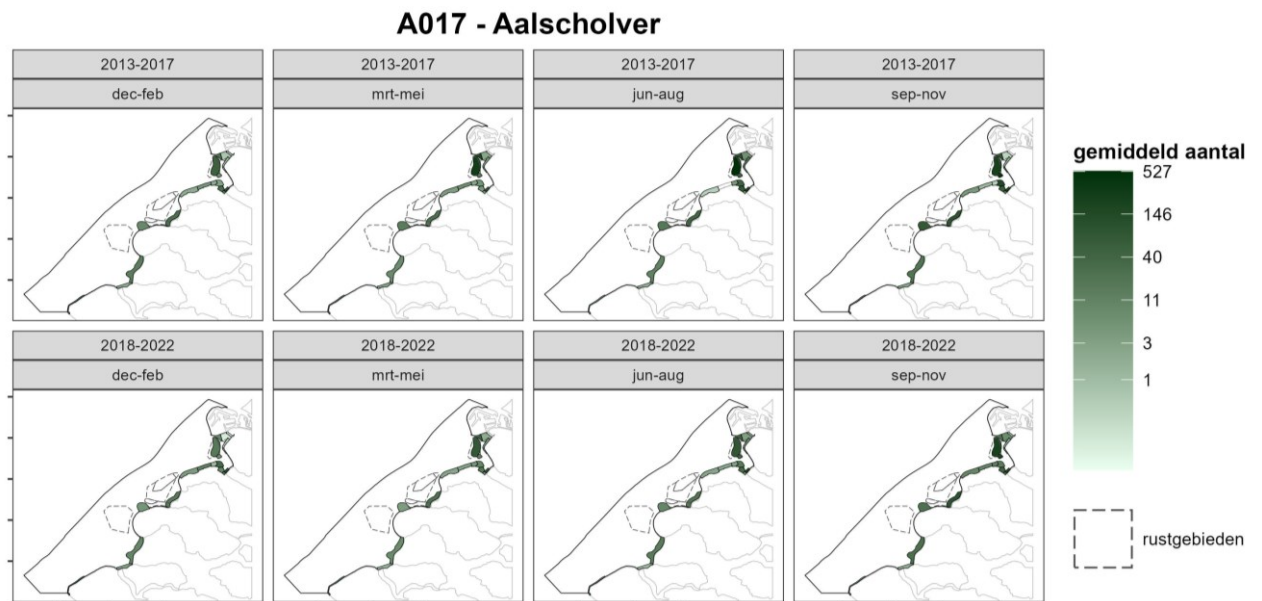
Als overwinteraar vertonen aalscholvers een stabiele trend in de Voordelta (zie Figuur B.9), met mogelijk een licht positieve ontwikkeling tussen 2010 - 2015. Na 2015 zijn de aantallen echter weer wat lager, en schommelen rond het gestelde doel (Figuur B.9). Een vergelijking tussen de periode 2013 – 2017 met 2018 – 2022 (Figuur B.10) laat geen grote veranderingen in aantallen zien.



Figuur B.9. Aantallen en trend van aalscholver in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.4.2 Verspreiding

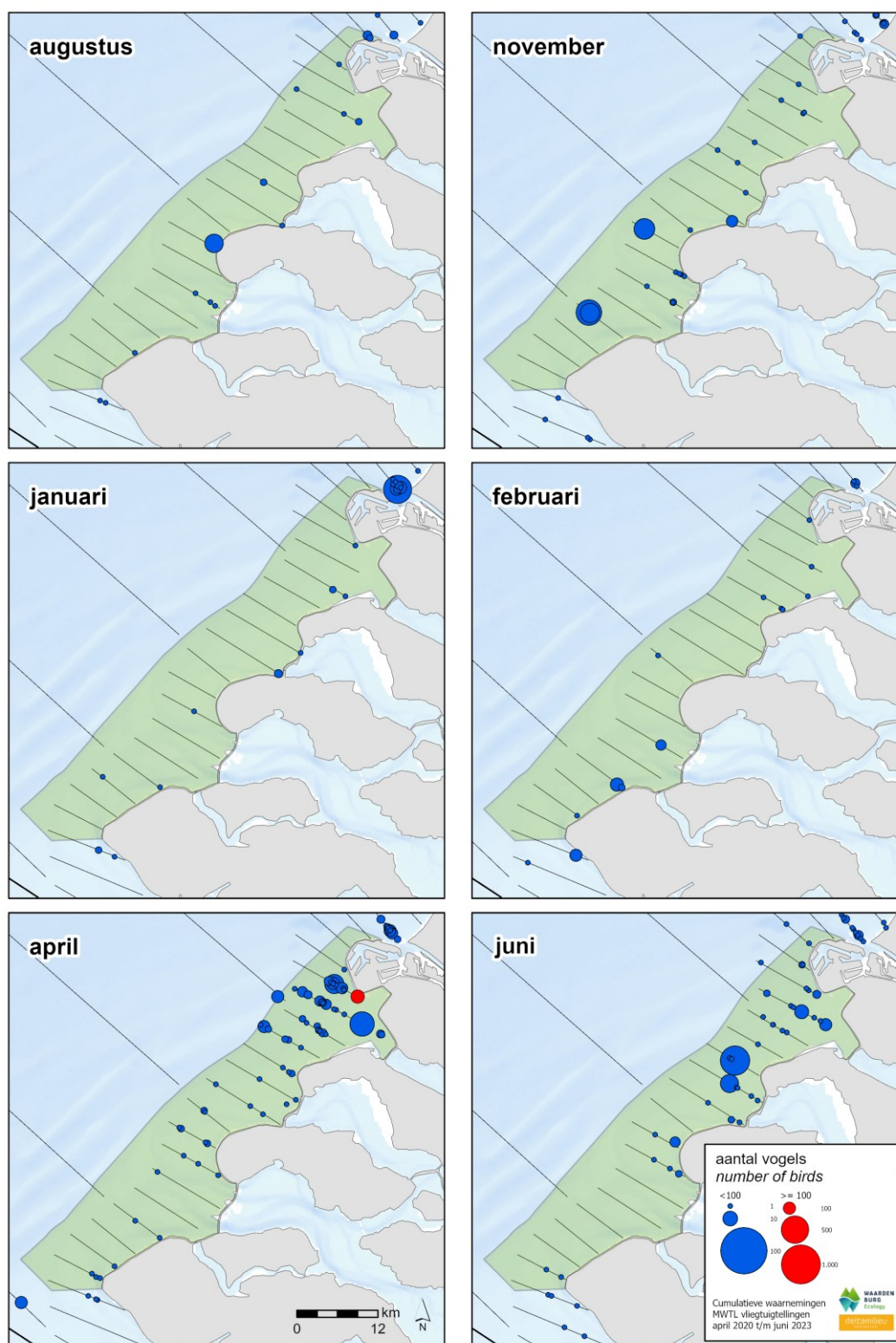
De hele kustzone van de Voordelta wordt gebruikt door aalscholvers, zonder grote verschillen tussen gebiedsdelen (Figuur B.10). De Hinderplaat heeft de hoogste aantallen, waar vogels rusten voorafgaand en na het foerageren op zee. Het gebied voor de Kwade Hoek is in belang toegenomen, de aantallen zijn er hoger in 2018 – 2022 dan in 2013 – 2017 (met name in de zomermaanden en herfst). De gegevens uit de vliegtuigtellingen laten zien dat aalscholvers op zee vooral in zomermaanden aanwezig zijn (Figuur B.11). Het zwaartepunt ligt dan in de noordelijke Voordelta, ongetwijfeld omdat de kolonies hier het dichtstbij gelegen zijn.



Figuur B.910. Aantal en verspreiding per kwartaal van aalscholver in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.



A017 - Aalscholver



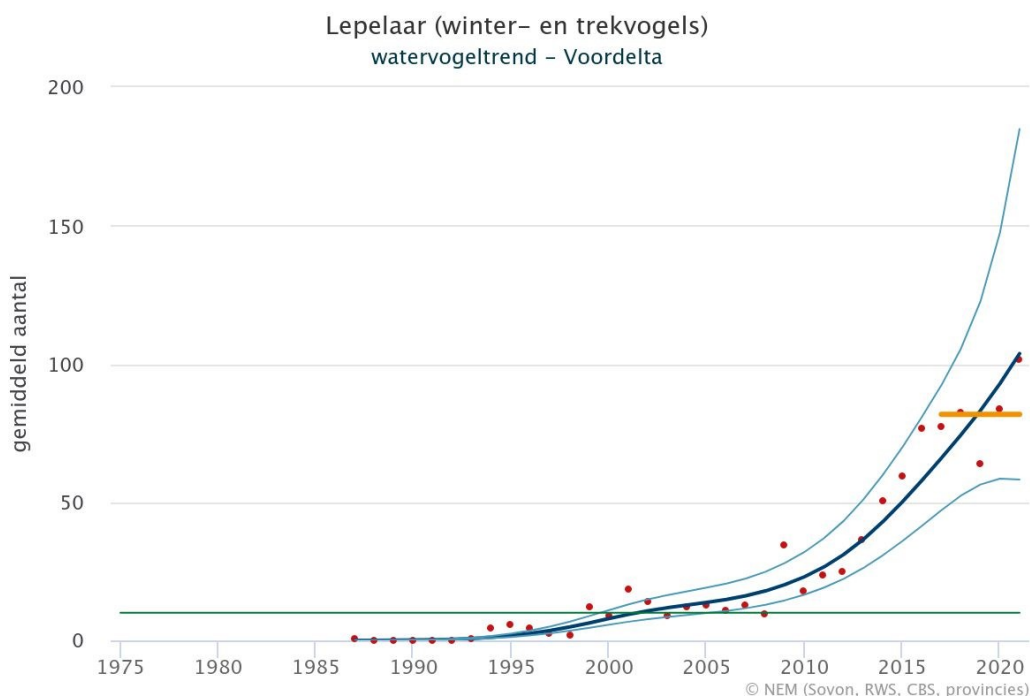
Figuur B.911. Aantal en verspreiding van aalscholver in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



9.5 A034 Lepelaar

9.5.1 Aantallen en trend

De sterk toegenomen trend van lepelaars in de Voordelta volgt de positieve ontwikkeling van de regionale en landelijke broedpopulatie (Sovon.nl). De aantallen lepelaars in de Voordelta liggen al vanaf ongeveer 2010 boven het instandhoudingsdoel (Figuur B.12), met vanaf dat moment ook een sterker toenemende trend. In de meest recente jaren is mogelijk sprake van een stabilisatie, wat kan wijzen op een verzadiging van de populatie (geschikte broedlocatie i.c.m. voedsel). Lepelaars zijn met name van april tot en met september in Nederland aanwezig.



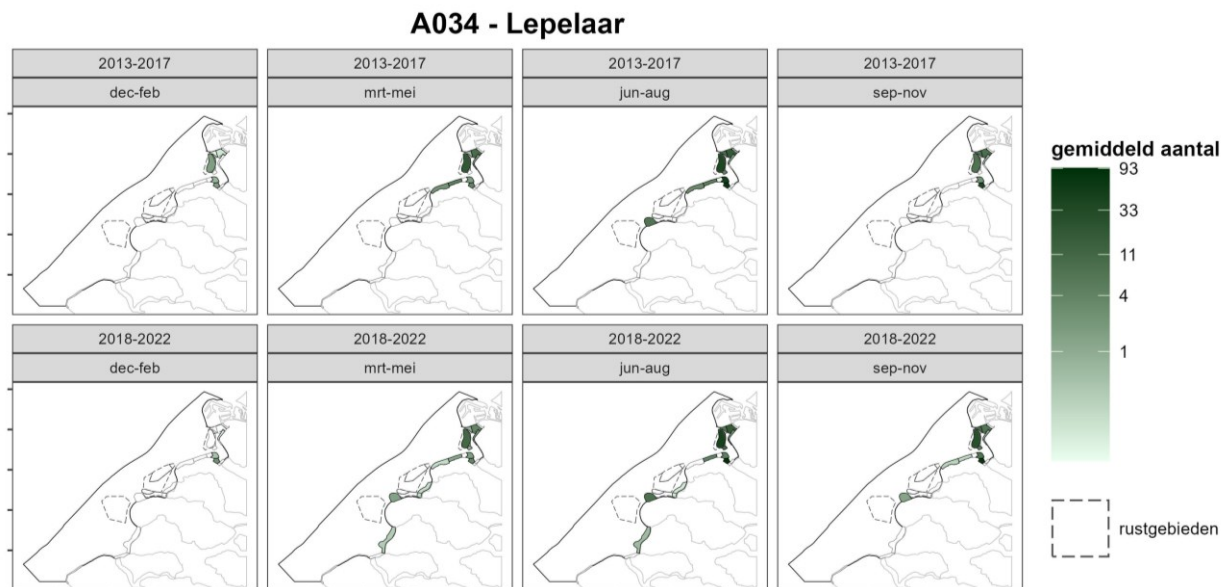
Figuur B.912. Aantallen en trend lepelaar in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.5.2 Verspreiding

Het zwaartepunt in de Voordelta ligt in het noorden: de Slikken van Voorne, de Hinderplaat en de zone voor de Kwade Hoek (Figuur B.13). Dit ligt dicht bij de kolonies in onder meer het Bredewater en het Quakjeswater. In de ondieptes en waterhoudende slenkjes en geultjes bij afgaand water wordt gefoerageerd op kleine vis en garnalen. De zandplaten worden na het broedseizoen ook gebruikt om er te rusten. In de periode 2018 – 2022 zijn



de zandplaten t.h.v. Renesse in belang toegenomen voor lepelaars, in vergelijking met 2013 – 2017 (Figuur B.13).

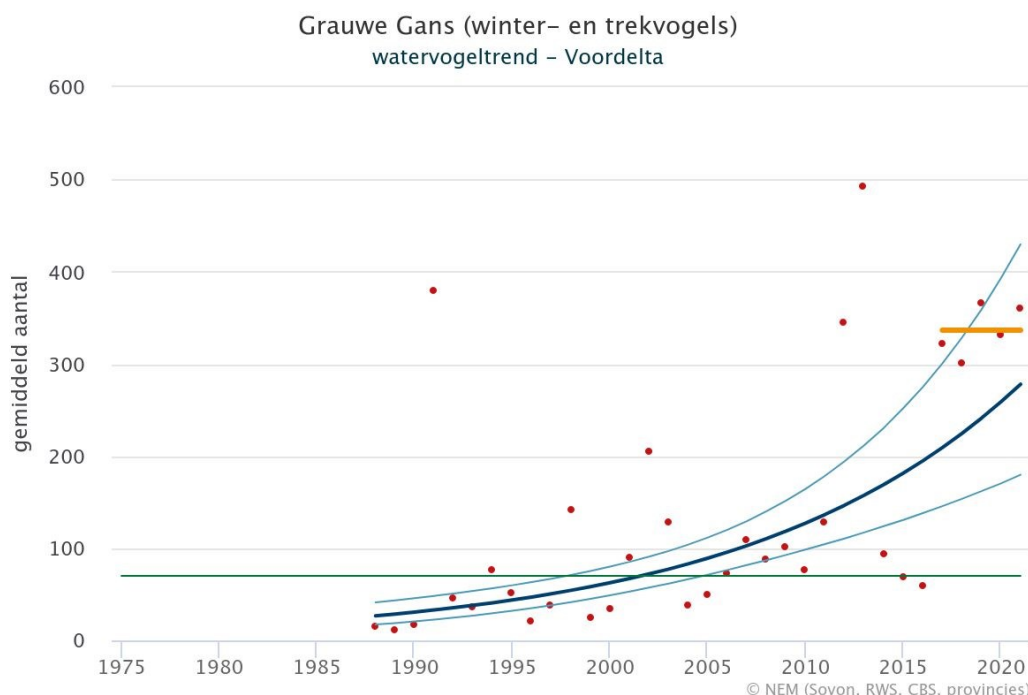


Figuur B.913. Aantal en verspreiding per kwartaal van lepelaar in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.6 A043 Grauwe Gans

9.6.1 Aantallen en trend

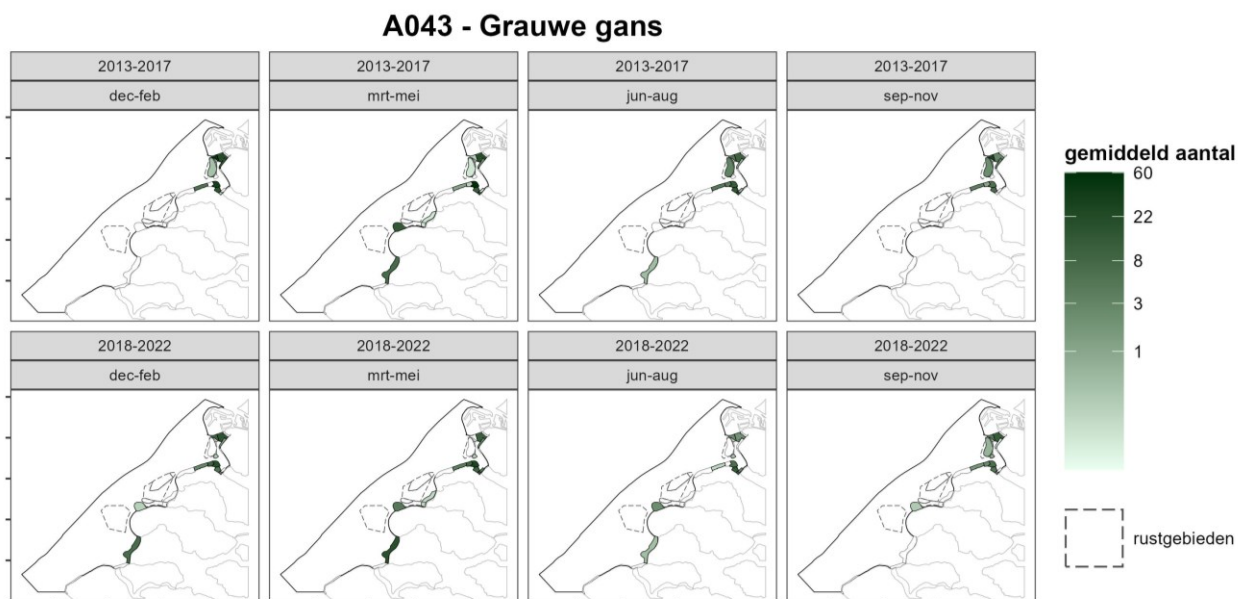
De populatie grauwe ganzen in de Voordelta is, ten opzichte van de periode voor 2016, in aantallen sterk toegenomen. Dit is overeenkomstig met de landelijke trend, welke eveneens een stijging over de jaren laat zien (een significante toename van <5% per jaar in de afgelopen 12 jaar). In de afgelopen vijf jaar ligt het aantal grauwe ganzen in de Voordelta op gemiddeld 337 individuen (Sovon.nl). Daarmee liggen de aantallen ruim boven de instandhoudingsdoelstelling (zie ook Figuur B.14). De aantallen lijken recent te stabiliseren.



Figuur B.914. Aantallen en trend grauwe gans in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.6.2 Verspreiding

De grauwe ganzen maken in de Voordelta gebruik van de platen en de kustzone om te rusten, en foerageren op schorren of op graslanden binnendijs (buiten de N2000-begrenzing; Figuur B.15). In de zomermaanden (juni-augustus) en het najaar (sep – nov) wordt met name gebruik gemaakt van de Slikken van Voorne en de zone voor de Kwade Hoek. Waar voorheen (2013-2017) jaarrond in lage aantallen ook gebruik gemaakt werd van de Hinderplaat is dat in de periode 2018-2022 niet meer het geval, alleen in het najaar werd de plaat nog door kleine aantallen grauwe ganzen gebruikt. In het voorjaar heeft de grauwe gans een ruimere verspreiding over de kustzone van de Voordelta. Dan bevinden zich (naast de Slikken van Voorne en de zone voor de Kwade Hoek) ook hogere aantallen op de Verklikkerplaat en in het gebied bij de Oosterscheldekering. Waar in de periode 2013-2017 de verspreiding in de winter, gelijk was aan die van de zomer en het najaar (met hogere aantallen op de Slikken van Voorne en in de zone voor de Kwade Hoek), waren grauwe ganzen in 2018-2022 ook geconcentreerd in het gebied voor de Oosterscheldekering.

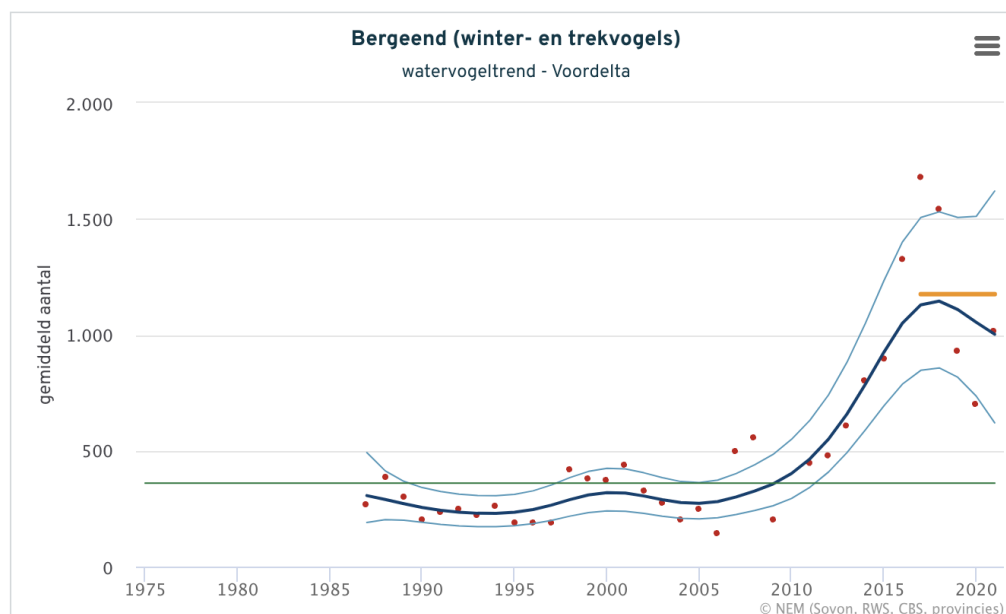


Figuur B.915. Aantal en verspreiding per kwartaal van grauwe gans in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.7 A048 Bergeend

9.7.1 Aantallen en trend

In de periode van 1985 tot 2010 bleven de aantallen bergeenden in de Voordelta op een enigszins stabiel niveau, net onder de doelstelling van 360 individuen (Figuur B.16). Sinds 2010 zijn de aantallen sterk toegenomen waarbij de soort piekte in het seizoen 2017/2018. In dit piekjaar werd een seizoensgemiddelde van 1680 individuen geteld. In de meest recente jaren is mogelijk sprake van een afname, maar de aantallen zijn in ieder geval nog steeds ruim hoger dan de doelstelling van het gebied. In de Voordelta komen de grootste aantallen bergeenden voor in de zomer en in het najaar (Figuur B.17). In de periode juli tot en met september hebben bergeenden slagpenrui. In de Delta is de Westerschelde daarvoor belangrijk gebied.



Figuur B.16. Aantallen en trend van bergeend in de Voordelta in de periode 1987 - 2021 (SOVON). De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval.

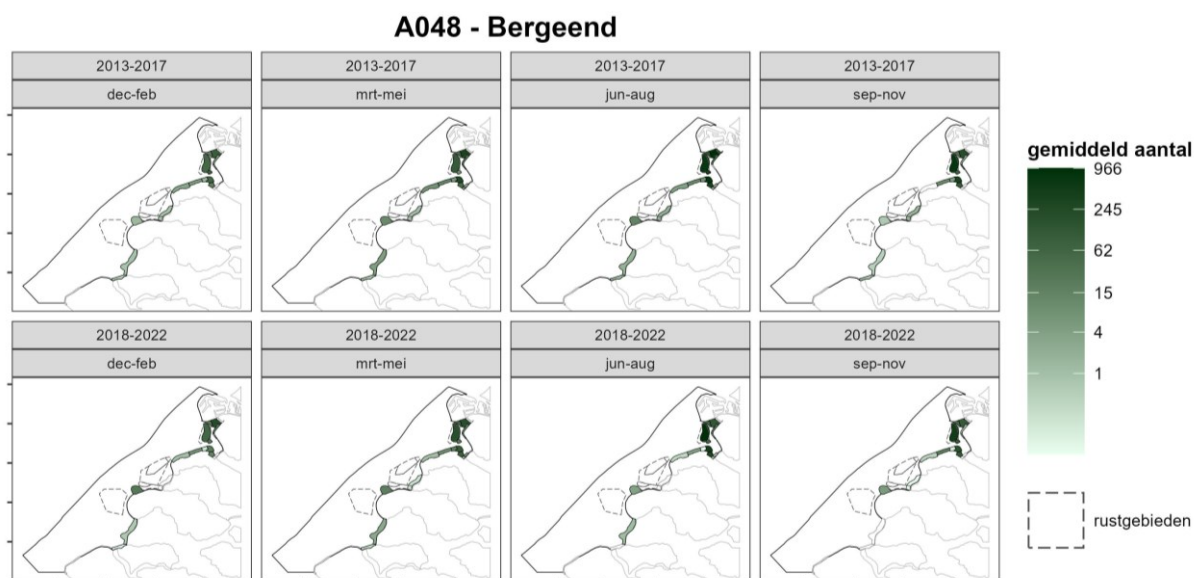
9.7.2 Verspreiding

De Slikken van Voorne, Hinderplaat en Kwade Hoek zijn de belangrijkste gebieden voor de bergeend in de Voordelta (Figuur B.17). Dit deel van de Voordelta wordt gekenmerkt door grote oppervlakten aan slik waardoor de soort eenvoudig aan voedsel kan komen en platen om op te rusten. Het belang van rust en ruimte kunnen eveneens een belangrijke reden vormen voor de hoge aantallen op de Slikken van Voorne. Bergeenden komen in lagere aantallen ook voor bij de Verklipperplaat. In de luwte van deze plaat heeft zich een lagune met slibrijke bodem gevormd, en daarmee dus geschikt foerageerhabitat.

De verspreiding van de bergeend over de Voordelta is nagenoeg gelijk gebleven over tijd (Figuur B.17), met de Slikken van Voorne, Hinderplaat en Kwade Hoek als belangrijkste concentratiegebieden. Dit is ook in overeenstemming met het aanwijzingsbesluit van de Voordelta, die onder andere het belang van de Slikken van Voorne voor de bergeend beschrijft. Dit indiceert dat de omvang van het leefgebied van de bergeend gelijk is gebleven over de afgelopen beheerplanperiode (2015 – 2021). Er zijn echter geen karteringen van H1140 (slik- en zandplaten; leefgebied van de bergeend) in de afgelopen beheerplanperiode, wat maakt dat weinig gezegd kan worden over de doelstelling voor behoud van omvang van het leefgebied ook daadwerkelijk is gehaald. Wel is op basis van satellietbeelden duidelijk dat de omvang van zandplaten in de Voordelta is toegenomen. Deze zandplaten fungeren in ieder geval als rustplaats voor bergeend, en luwe zone met slik daar achter kunnen wellicht ook als foerageerhabitat dienen. Er zijn echter geen recente data beschikbaar over de voedselbeschikbaarheid voor de bergeend en overige



kwaliteitsindicatoren van het leefgebied (Evaluatie beheerplan Voordelta: Brekelmans et al. 2023), daarmee is het onduidelijk hoe de omvang en kwaliteit van het leefgebied van de bergeend zich heeft ontwikkeld over tijd.

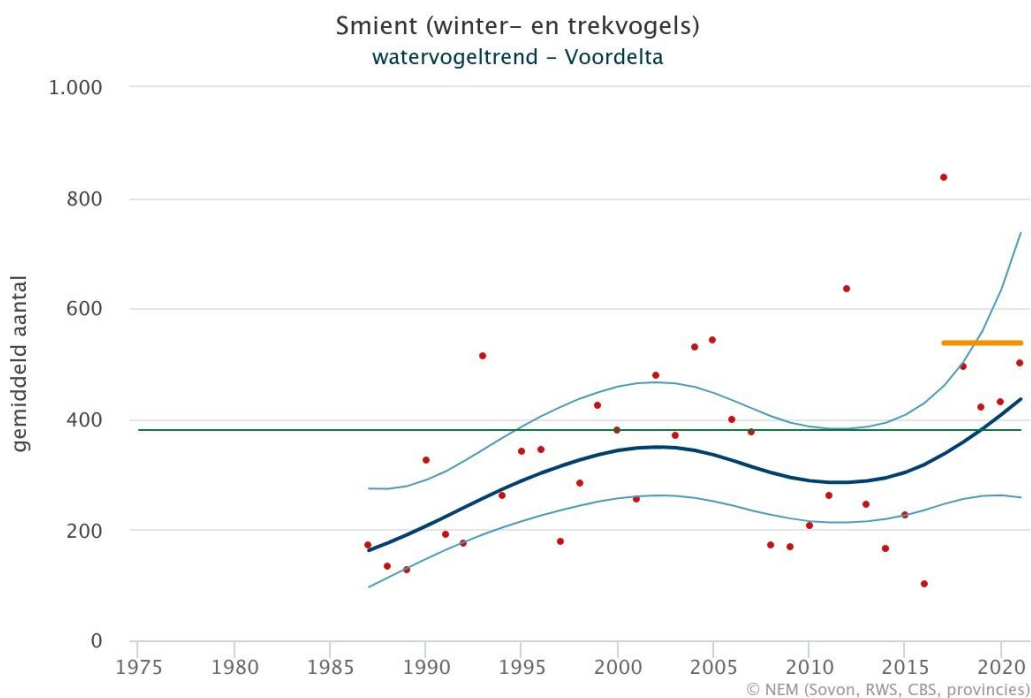


Figuur B.179.1 Aantal en verspreiding per kwartaal van bergeenden in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.8 A050 Smient

9.8.1 Aantallen en trend

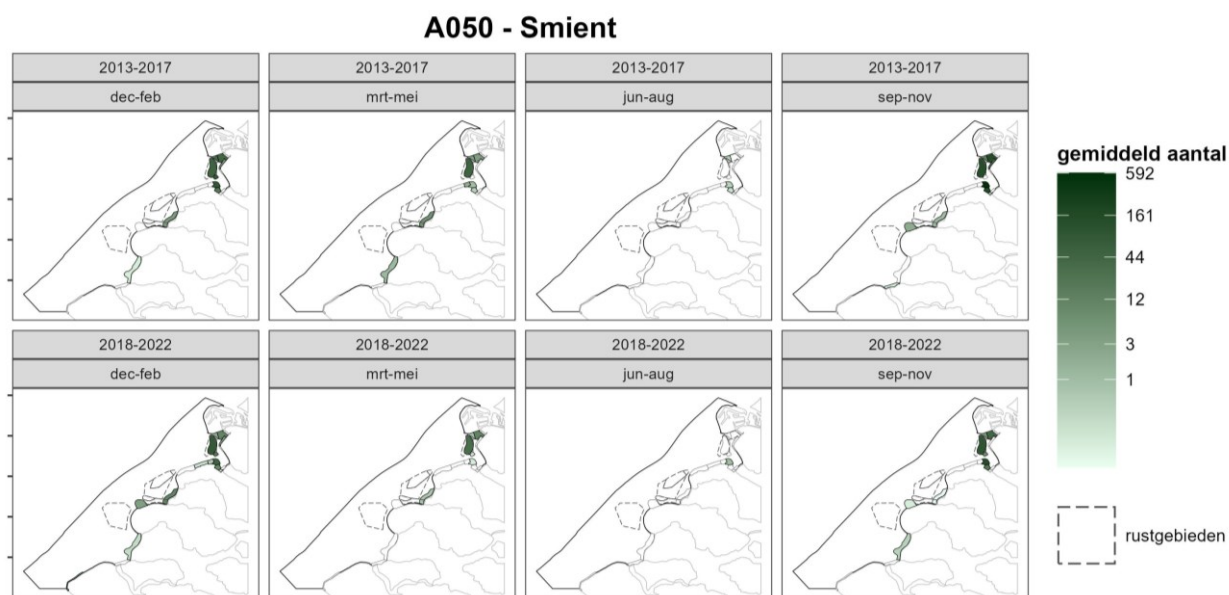
De populatie smienten in de Voordelta vertoont een stabiele trend. Na een kleine dip in de aantallen tussen 2008-2016, zijn de aantallen terug op het niveau van voor 2008. De laatste jaren liggen de aantallen stabiel tussen 400-500 individuen (Sovon.nl en Figuur B.18). Dit blijkt ook uit Figuur B.19: er lijkt geen sprake van een verschil tussen de periode 2013 – 2017 en 2018 – 2022. De aantallen smienten in de Voordelta liggen de laatste jaren net boven het doel van 380 individuen (zie ook Figuur B.18). De smient is een wintergast en doortrekker in Nederland en is het talrijkst aanwezig in de maanden november tot en met maart, en dan ook aanwezig in de Voordelta (Figuur B.19).



Figuur B.918. Aantallen en trend van smient in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.8.2 Verspreiding

Smienten komen vooral voor op de Slikken van Voorne en in de oostelijke platen, slikken en geulen van de Kwade Hoek (Figuur B.19). Er wordt daar gevoerageerd op plantaardig materiaal. Kijkend naar het beeld van de verspreiding en aantallen in de perioden 2013 – 2017 en 2018 – 2022 (Figuur B.19), dan komen er in de recente periode meer smienten voor op de zandplaten voor de kust van Schouwen-Duiveland.

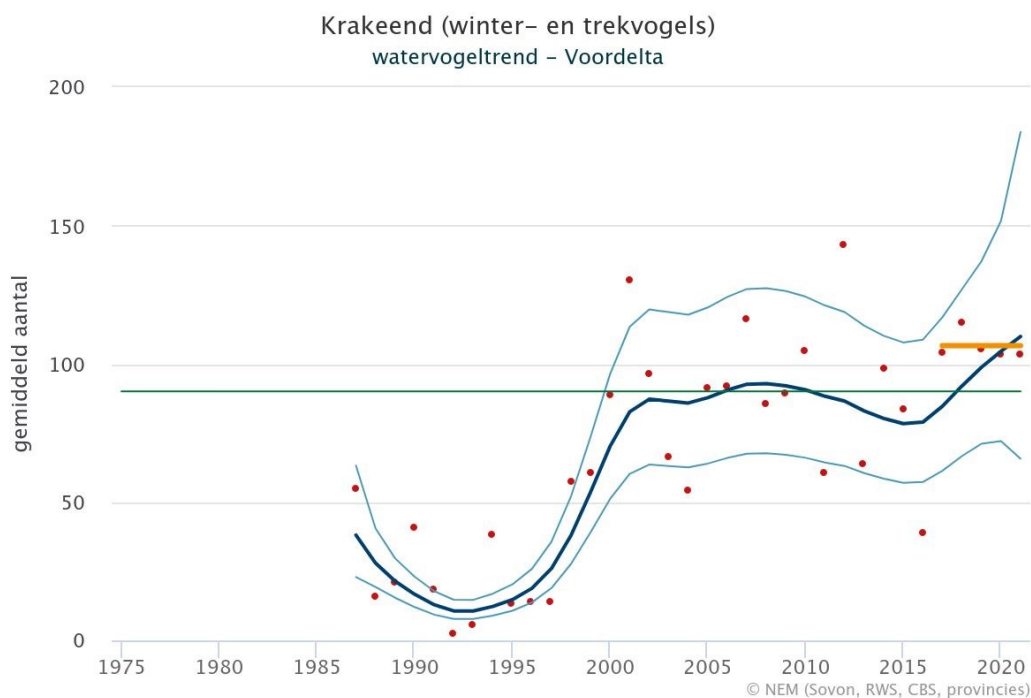


Figuur B.919. Aantal en verspreiding per kwartaal van smient in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.9 A051 Krakeend

9.9.1 Aantallen en trend

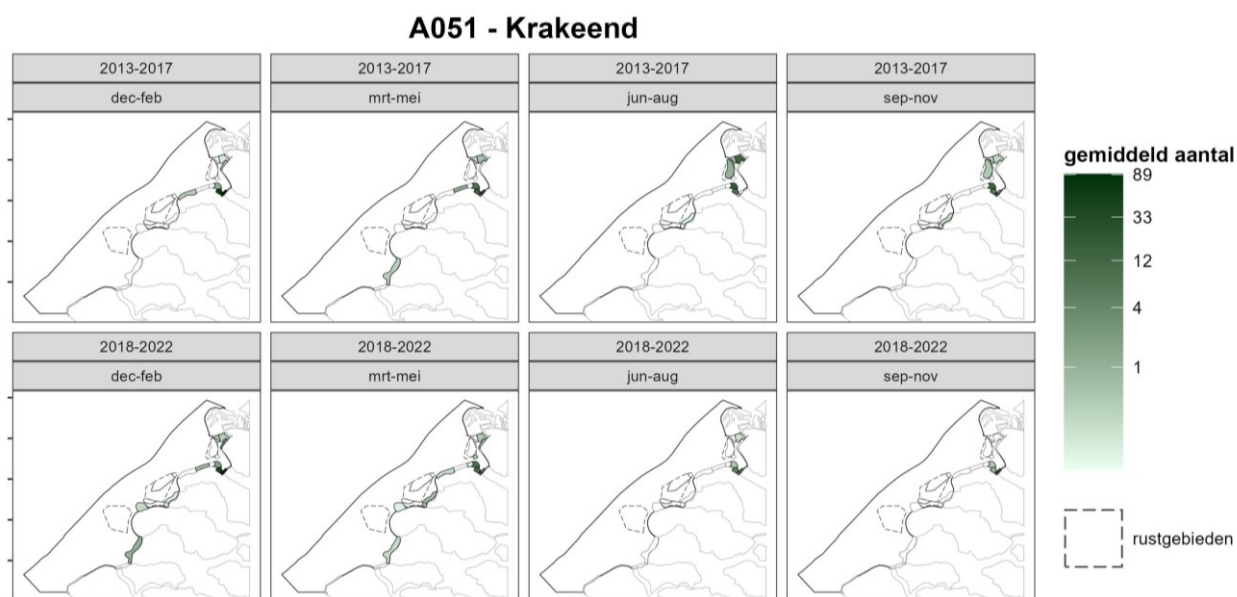
Tussen 1995 en 2000 zijn de aantallen krakeend sterk gestegen in de Voordelta (Figuur B.20). Vanaf dat moment lijkt er sprake van een stabiele trend, maar wel met sterk wisselende aantallen tussen de jaren. De aantallen schommelen rond het instandhoudingsdoel, in de meest recente jaren liggen de aantallen er ruim boven. Zowel de trend van de broedpopulatie als die van de overwinterende krakeenden is landelijk continue positief (Sovon.nl), in de Voordelta zien we dat patroon dus niet en lijkt er een regionaal maximum bereikt óf zijn er limiterende drukfactoren aanwezig. De grootste aantallen krakeenden (ook landelijk) worden aangetroffen in de nazomer en herfst. In Figuur B.21 valt op dat in de nazomer en herfst de aantallen in 2013 – 2017 wat hoger waren dan in 2018 – 2022.



Figuur B.920 Aantallen en trend van krakeend in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.9.2 Verspreiding

Krakeenden komen vooral voor op de Slikken van Voorne en in de oostelijke platen, slikken en geulen van de Kwade Hoek (Figuur B.21). Er wordt daar gevoerageerd op allerlei klein dierlijk en plantaardig materiaal. In vergelijking met 2013 – 2017, zien we wel een afname in de aantallen op de Slikken van Voorne en omgeving (Hinderplaat) in de periode 2018-2022 (Figuur B.21).

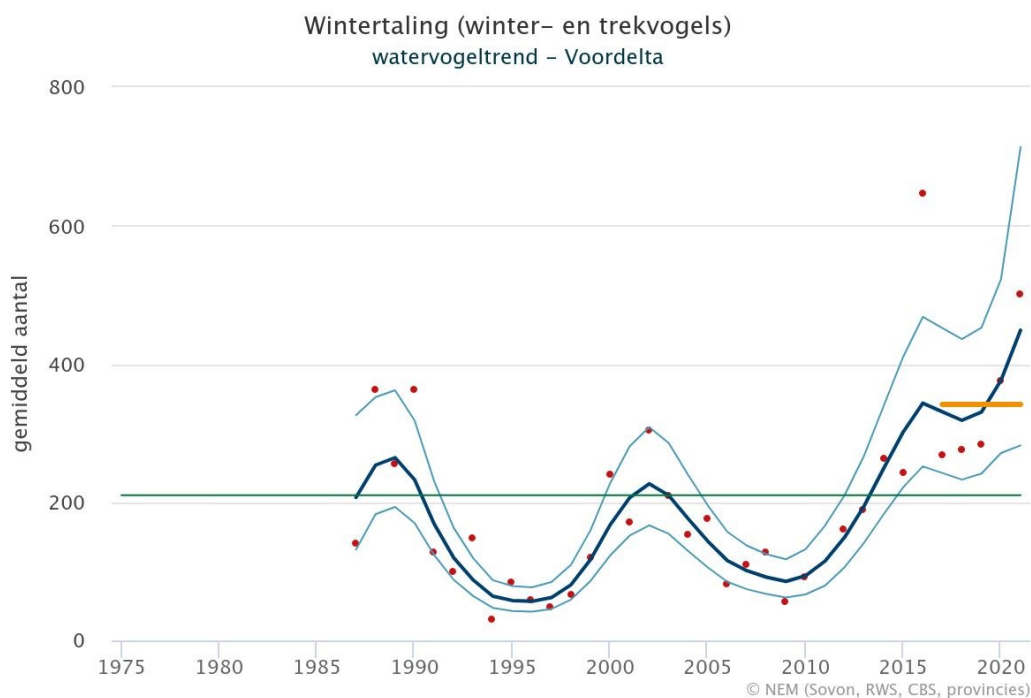


Figuur B.921. Aantal en verspreiding per kwartaal van krakeend in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.10 A052 Wintertaling

9.10.1 Aantallen en trend

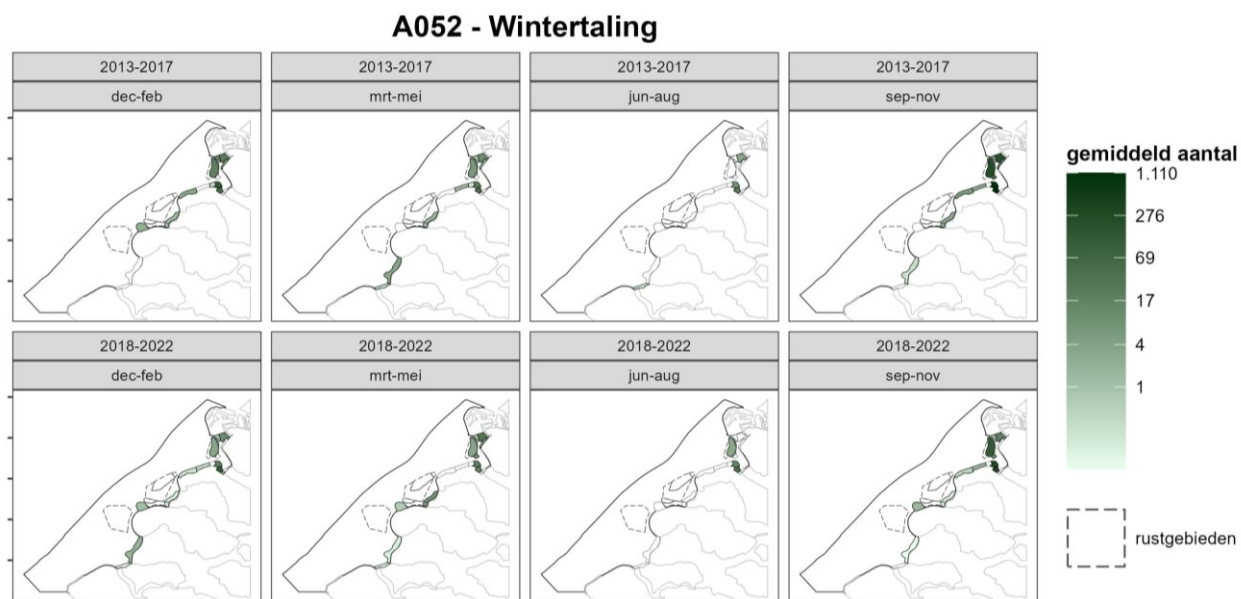
De trend van de wintertaling in de Voordelta is er één van pieken en dalen, variërend van gemiddeld enkele tientallen tot enkelen honderden vogels (Sovon.nl; Figuur B.22). Dit is gelijk aan de landelijke trend van de wintertaling. De wintertaling is het talrijkst in de herfst en aan het begin van de winter (Voordelta: zie Figuur B.23). De aantallen hangen af van het weer in de winter en ook van het in gebruik nemen en weer verlaten van nieuwe gebieden (Sovon.nl). Over tijd is er sprake van een toename in aantallen in de Voordelta (*idem dito* landelijk). Het aantal wintertalingen in de Voordelta komt de laatste jaren gemiddeld uit op 646 individuen (maandgemiddelde 2020/2021 – 2022/2023, Hoekstein *et al.* 2024). Daarmee liggen de aantallen (sinds 2014) boven de instandhoudingsdoelstelling.



Figuur B.922. Aantallen en trend van wintertaling in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.10.2 Verspreiding

In Nederland zijn wintertalingen vooral talrijk in de herfst en aan het begin van de winter. In de Voordelta concentreren de wintertalingen zich in die periode op de Slikken van Voorne en in de oostelijke platen, slikken en geulen van de Kwade Hoek (Figuur B.23). We zien geen verschuivingen in verspreiding over tijd (periode 2013-2017 versus 2018-2022) (Figuur B.23).

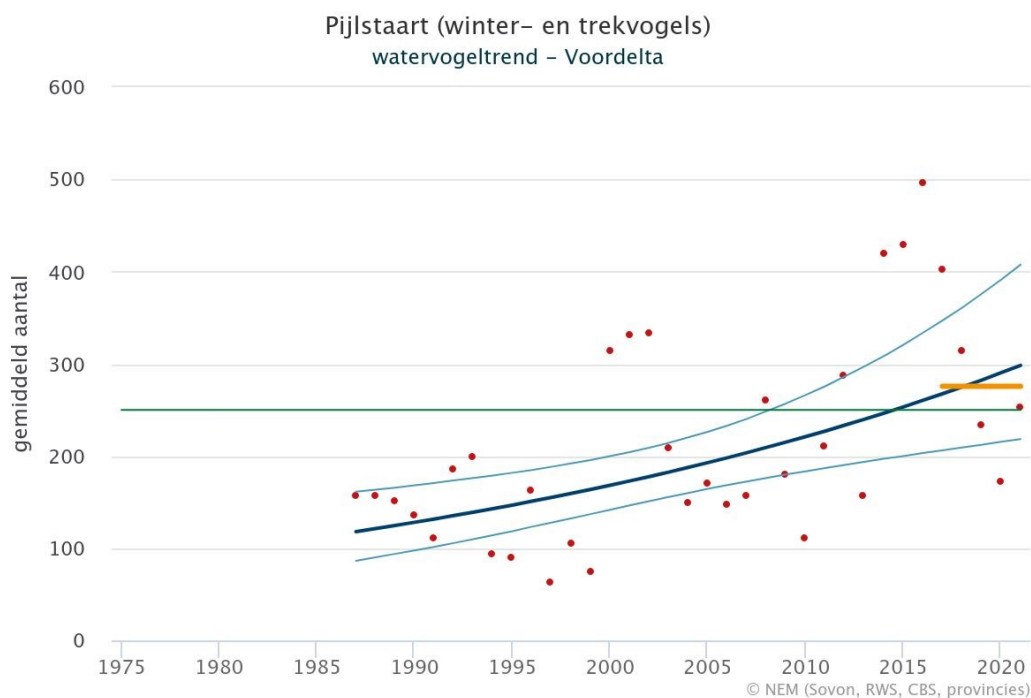


Figuur B.923. Aantal en verspreiding kwartaal van wintertaling in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.11 A054 Pijlstaart

9.11.1 Aantallen en trend

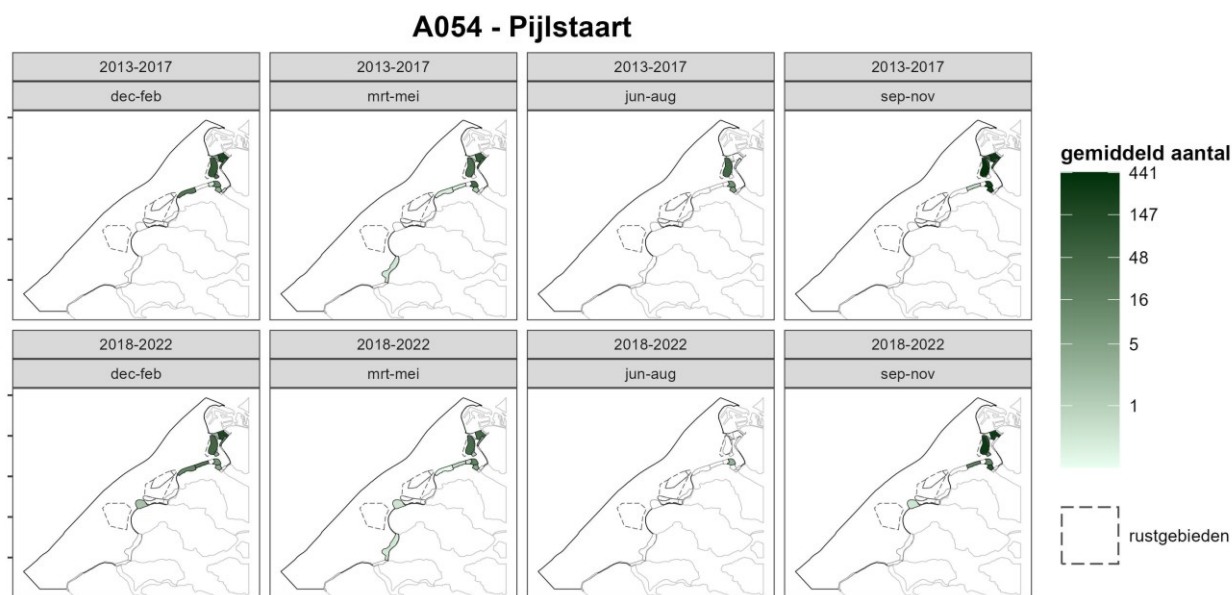
Er is sprake van een toenemende trend in het aantal pijlstaarten in de Voordelta (Figuur B.24). Sinds 2014 komt de trendlijn uit boven de instandhoudingsdoelstelling (250 individuen). De gemiddelde aantallen fluctueren wel sterk, met een piek in 2014-2016 en daarna weer een sterke afname met waarden onder de doelstelling (Figuur B.24). Het seizoensgemiddelde is 276 exemplaren (2017/2018 - 2021/2022, Sovon.nl). De landelijke trend van de pijlstaart vertoont een vergelijkbaar beeld, jaren met pieken en dalen maar een toename vanaf de start van de trend (vanaf 1980). De grootste aantallen pijlstaarten zijn van september tot en met maart aanwezig in Nederland (Sovon.nl), en dan ook in groten getale aanwezig in de Voordelta (Figuur B.25).



Figuur B.924. Aantallen en trend van pijlstaart in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.11.2 Verspreiding

In de Voordelta concentreren de pijlstaarten zich op de Slikken van Voorne en in de oostelijke platen, slikken en geulen van de Kwade Hoek. In de wintermaanden (dec – feb) komen ook relatief hoge aantallen pijlstaarten voor in de rest van de kust van Goeree-Overflakkee (Figuur B.25). Vergelijken we de periode 2013 – 2017 met 2018 – 2022, dan zijn de aantallen pijlstaarten in het tijdvak juni – augustus sterk afgenomen. Dit zit hem met name in het afwezig zijn van pijlstaarten op de Hinderplaat (Figuur B.25).

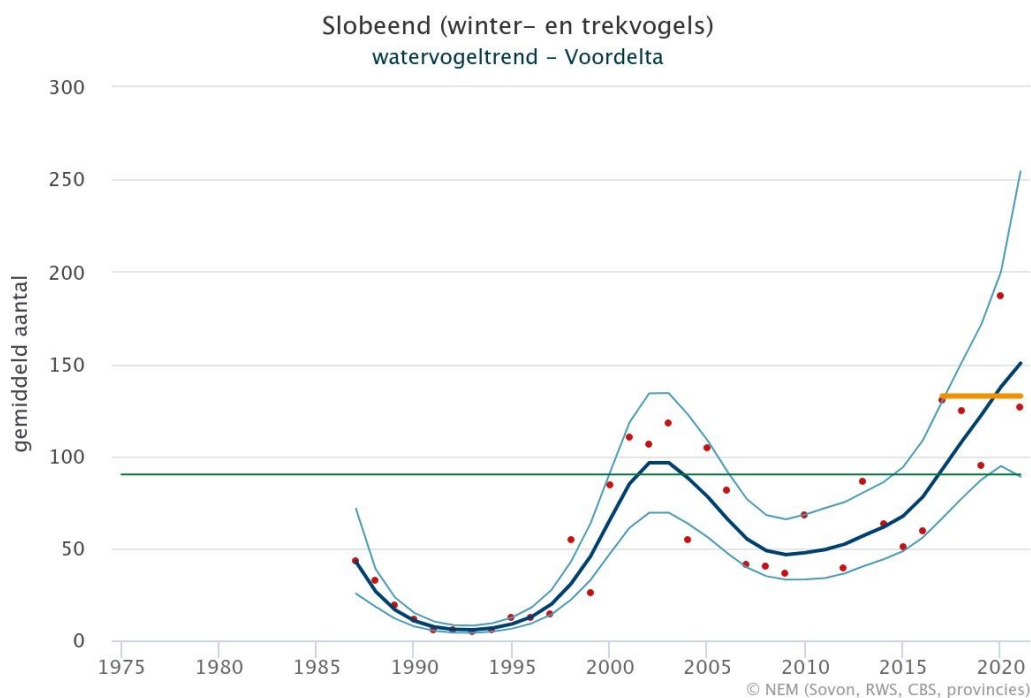


Figuur B.925. Aantal en verspreiding per kwartaal van pijlstaart in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.12 A056 Slobeend

9.12.1 Aantallen en trend

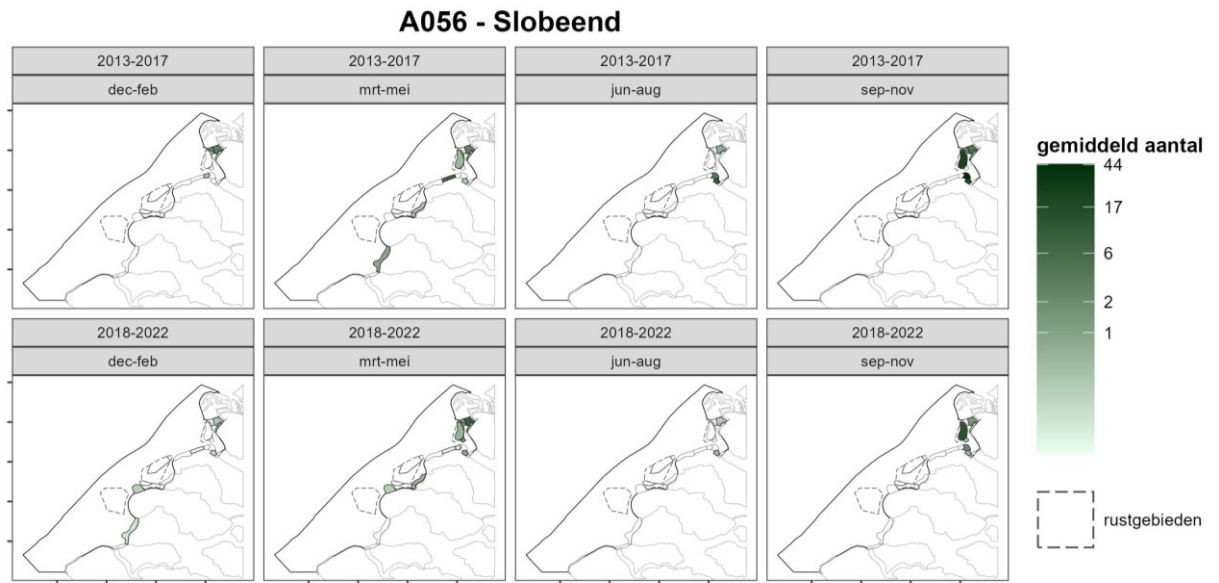
De populatietrend van de slobeend in de Voordelta is, na een dip in de aantallen rond 2010, weer stijgend (Figuur B.26). Sinds 2017 komt de seizoensgemiddelden uit boven de instandhoudingsdoelstelling (90). Het seizoensgemiddelde is 133 exemplaren in recente jaren (Figuur B.26 en Sovon.nl). De slobeend komt jaarrond voor in Nederland, maar de grootste aantallen zijn aanwezig in het voorjaar en najaar. In de Delta verzamelen zich in de nazomer duizenden slobeenden om te ruien. Ook in de Voordelta komen in deze periode de grootste aantallen voor (Figuur B.26). Wel betreft dit een maar een klein deel van het totale aantal slobeenden in de Delta in deze periode.



Figuur B.926. Aantallen en trend slobeend in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.12.2 Verspreiding

Slobeenden zijn jaarrond in Nederland aanwezig maar zijn het talrijkst in de doortrekperiodes (voorjaar en najaar). Dat geldt ook in de Voordelta (Figuur B.27). De Slikken van Voorne, de Hinderplaat en het oostelijk deel van de Kwade Hoek zijn voor de slobeend de belangrijkste gebieden. Er lijkt geen sprake van wezenlijke ruimtelijke veranderingen in de verspreiding van deze soort tussen de beheerplan periodes (Figuur B.27).



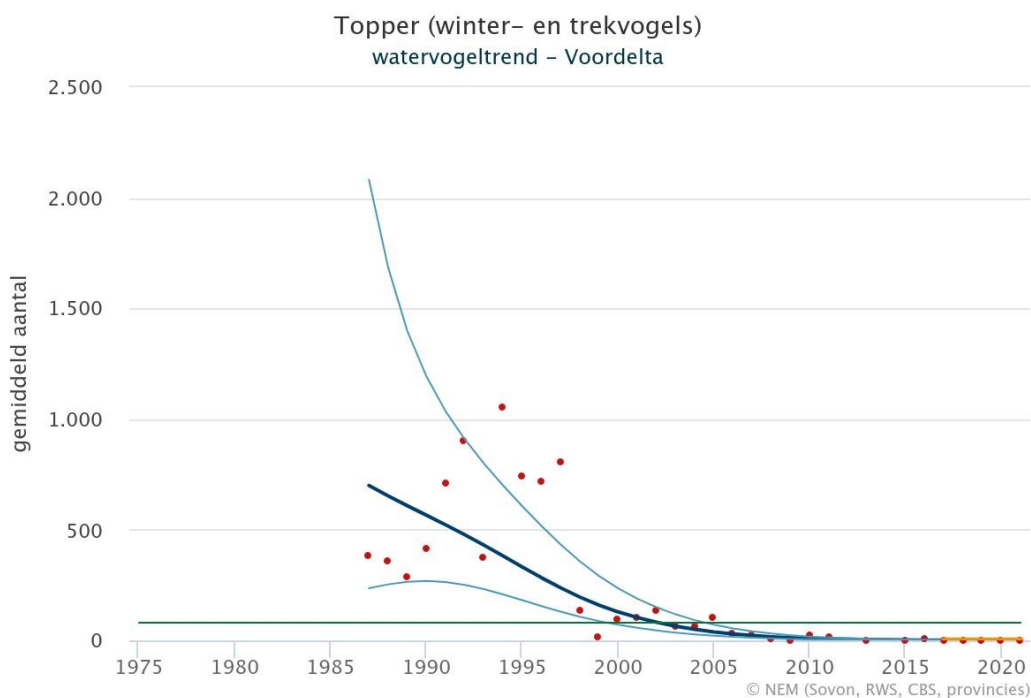
Figuur B.927. Aantal en verspreiding per kwartaal van slobeend in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.13 A062 Topper

9.13.1 Aantallen en trend

In de reguliere monitoring vanaf de grond en het vliegtuig worden al jaren geen toppers meer waargenomen (zie ook Figuur B.28). De monitoring wordt één keer per maand uitgevoerd, en de aantallen toppers zijn zo laag dat ze makkelijk gemist kunnen worden. Op basis van waarneming.nl, met waarnemingen die in principe iedere dag van het jaar worden gedaan, blijken in de Voordelta nog steeds toppers te overwinteren. Het betreft waarnemingen die vanaf de kust zijn gedaan, in heel lage aantallen. Voor de Brouwersdam worden regelmatig exemplaren en kleine groepjes gezien, en ook in het slibdepot op de Maasvlakte en op het Oostvoornse Meer liggen regelmatig kleine aantallen.

Tegenover de Kwade Hoek (grofweg tussen de punt van Voorne en de Haringvlietdam) lagen vroeger groepen van 1000-en exemplaren, en tot 10-15 jr geleden nog 100-en. Daar is op enig moment veel mosselzaad etc. geoogst; dus lokaal zijn daar de condities waarschijnlijk veranderd. Ook speelt landelijk een areaal verschuiving naar het noorden, maar recente telling in de Waddenzee (winter '23-'24) laat zien dat er dan plots toch weer veel toppers in Nederland kunnen zijn (>60.000 vogels; Sluiter & Wolf in prep., 2024).



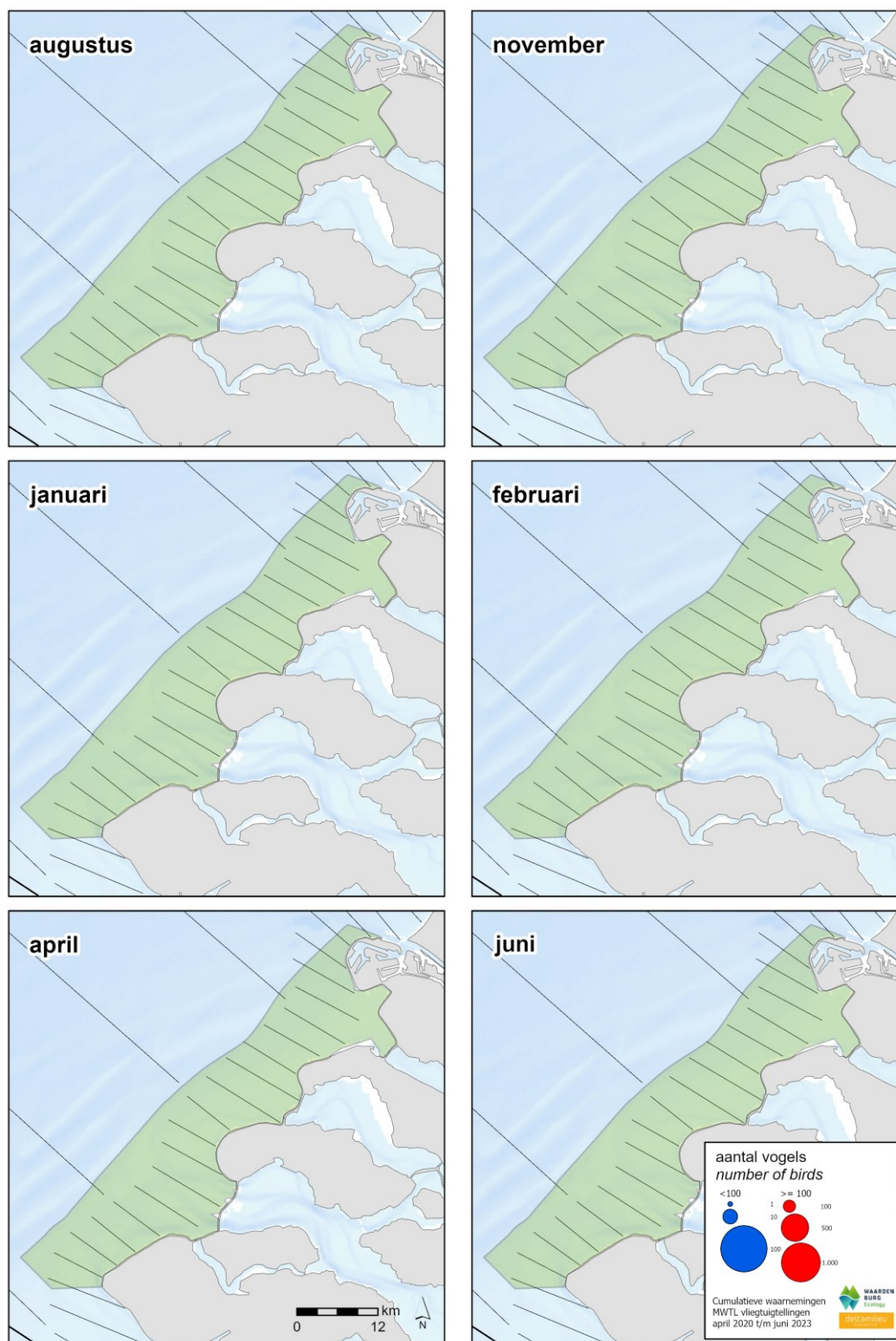
Figuur B.928. Aantallen en trend van topper in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.13.2 Verspreiding

In de standaard grond- en vliegtuigtellingen worden geen toppers waargenomen (zie ook Figuur B.29). De incidentele waarnemingen zoals hiervoor besproken (§1.13.1) betreffen vogels voor de Brouwersdam, het slibdepot op de Maasvlakte en op het Oostvoornse Meer.



A062 - Topper



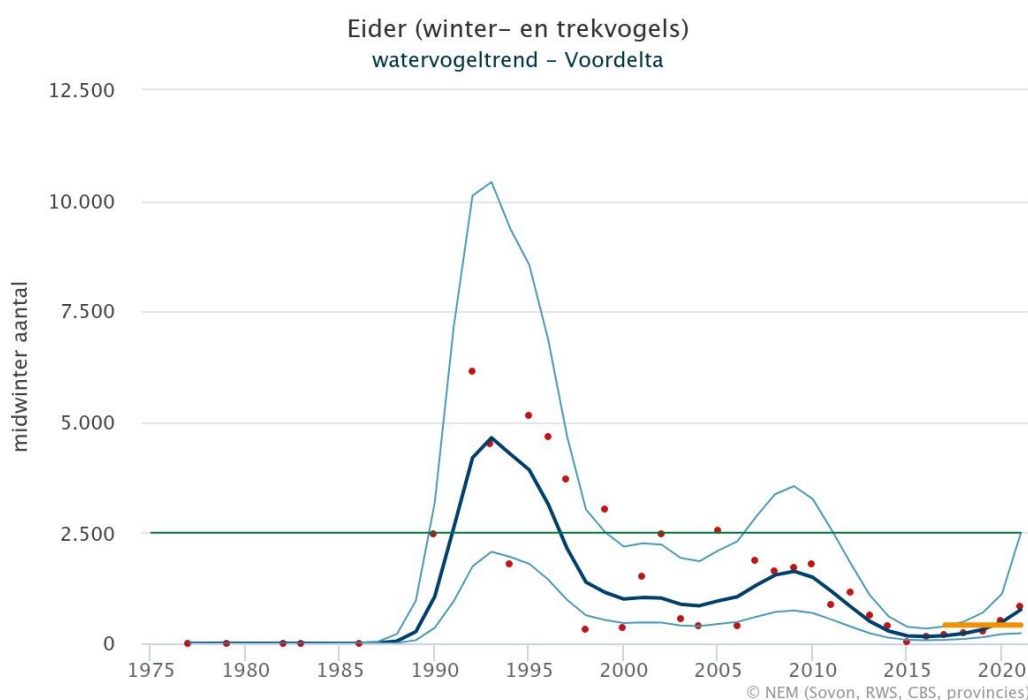
Figuur B.929. Aantal en verspreiding van topper in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen. Nota bene: er zijn de laatste jaren dus geen waarnemingen van topper tijdens de vliegtuigtellingen gedaan.



9.14 A063 Eider

9.14.1 Aantallen en trend

Alleen in de periode 1990 tot 1999 lagen de aantallen eiders boven de doelstelling (Figuur B.30). Vanaf 1995 is tevens sprake van een continue afnemende trend, met enige fluctuatie in de aantallen. In de meest recente jaren liggen de aantallen ver onder de doelstelling, maar is mogelijk sprake van een licht herstel (Figuur B.30). De grootste aantallen zijn in de winter aanwezig (Figuur B.31), per telmoment betreft het dan gemiddeld enkele honderden vogels.



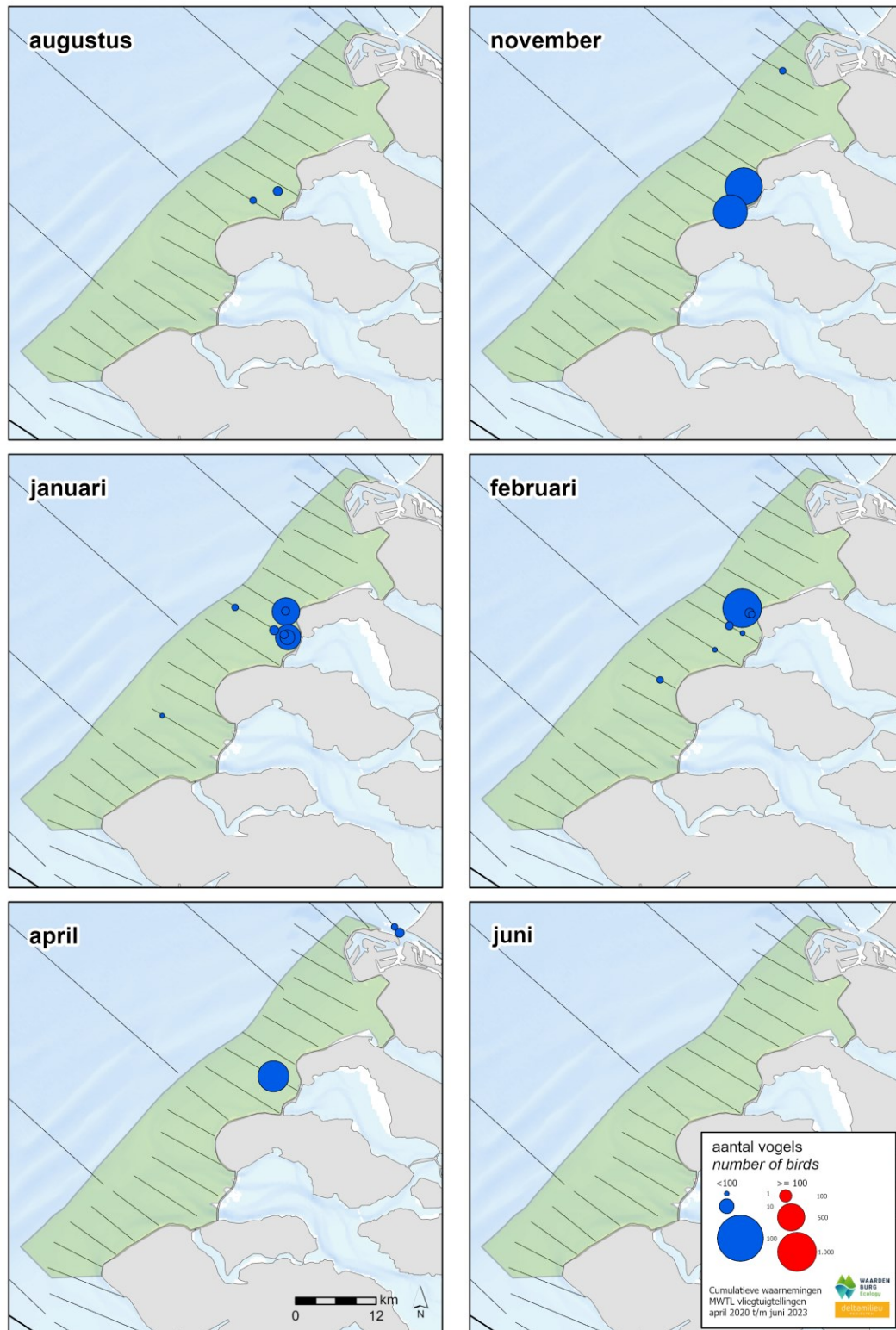
Figuur B.930. Aantallen en trend de eider in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.14.2 Verspreiding

In de winter liggen groepen eiders met name voor de Brouwersdam en voor de kust van Goeree-Overflakkee (Figuur B.31). De vogels liggen in de ondiepere kustwateren, en vermijden de diepere delen verder uit de kust. Dit zal ongetwijfeld verband houden met de bereikbaarheid van het stapelvoedsel (schelpdieren, o.a. Amerikaanse zwaardschede, *Ensis*).



A063 - Eider



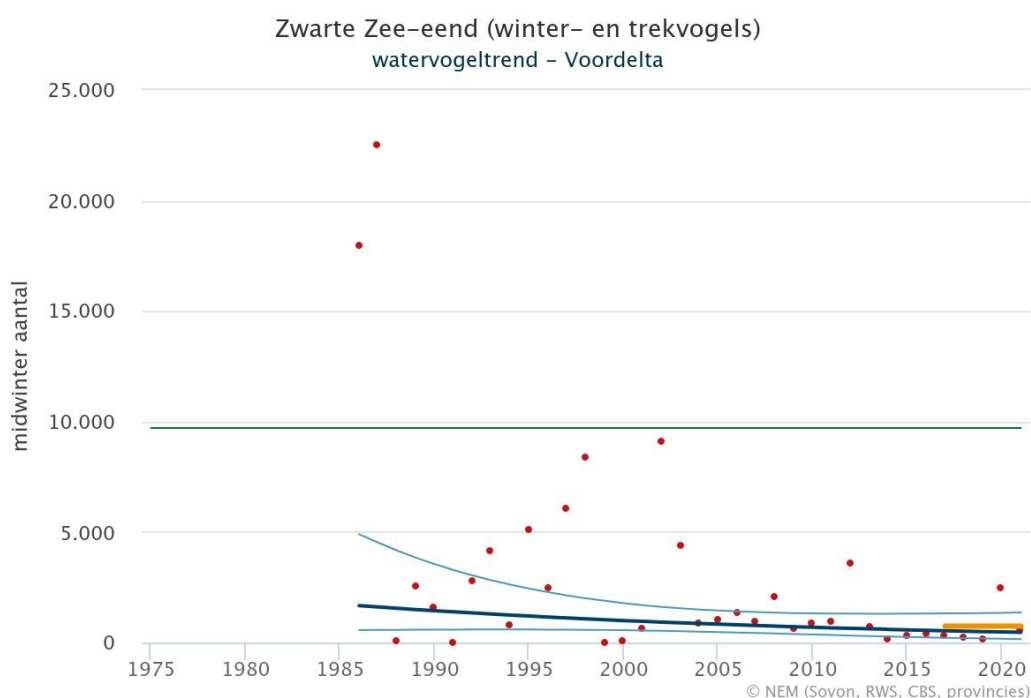
Figuur B.931. Aantal en verspreiding van eider in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



9.15 A065 Zwarte Zee-eend

9.15.1 Aantallen en trend

De aantallen in de winter liggen al vele jaren ver onder het doel, met in de hele Voordelta vaak maar enkele honderden exemplaren (Figuur B.32). Er is sprake van een afnemende trend sinds het begin van de telreeks, vanaf ongeveer 2005 zijn de aantallen stabiel op laag niveau met af en toe een beperkte uitschieter tot 3000 á 4000 exemplaren. In februari en maart 2023 lag er onverwacht een groep van >20.000 zwarte zee-eenden op de Vlakke van de Raan, direct grenzend aan de Voordelta. Deze vogels waren langdurig aanwezig, waardoor het vermoedde bestaat dat de lokale foerageercondities goed/verbeterd waren.



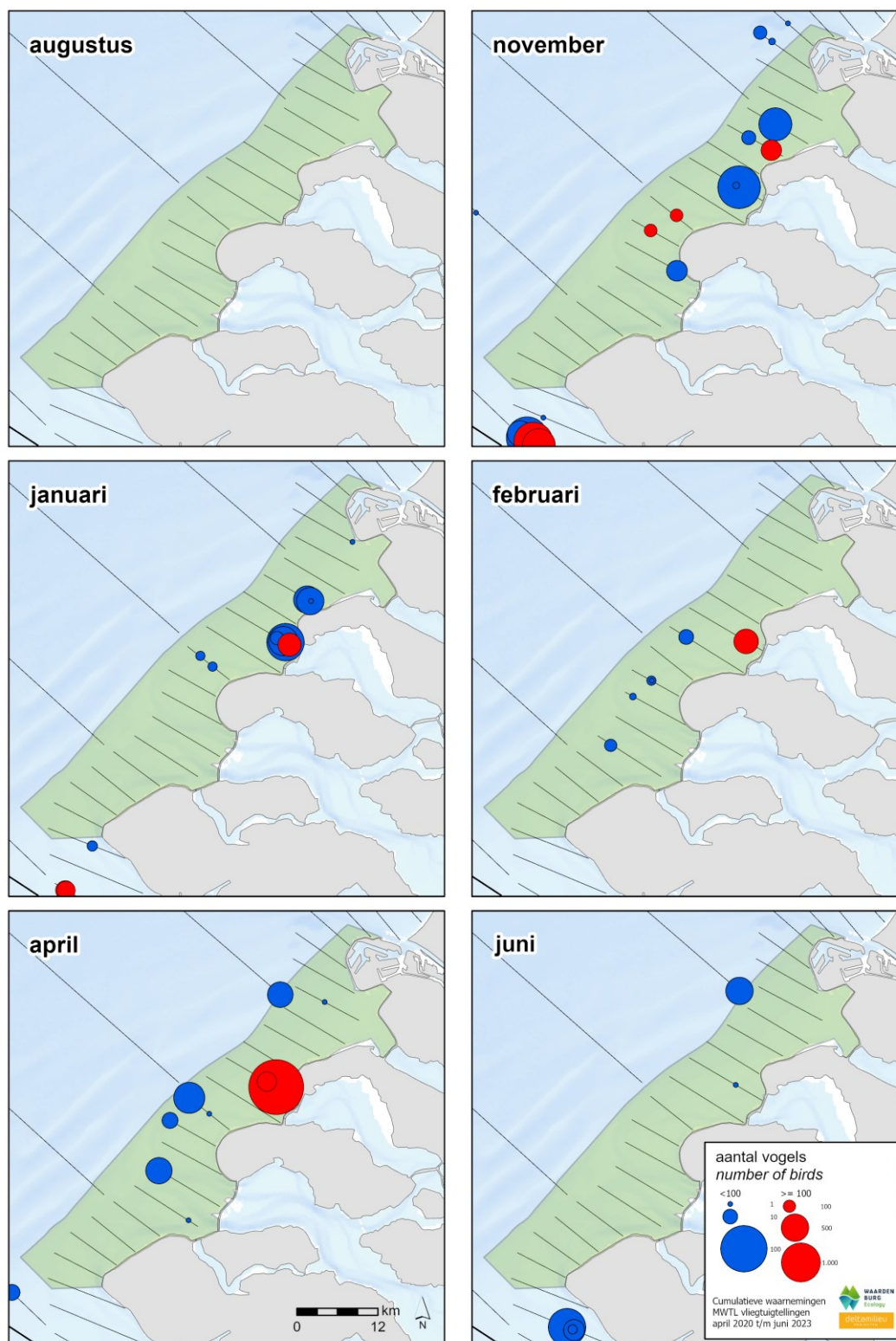
Figuur B.932. Aantallen en trend van zwarte zee-eend in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.15.2 Verspreiding

De verspreiding van zwarte zee-eend komt deels overeen met die van eider: de wateren voor de Brouwersdam en de ondiepere delen voor de kust van Goeree-Overflakkee zijn belangrijke kerngebieden. Ook in het water grenzend aan de Kwade Hoek, rondom de zandplaten aldaar, worden in november en januari groepen zwarte zee-eenden geteld. Anders dan bij eider, zijn er ook groepen zwarte zee-eenden verder op zee te vinden (Figuur B.33).



A065 - Zwarte zee-eend



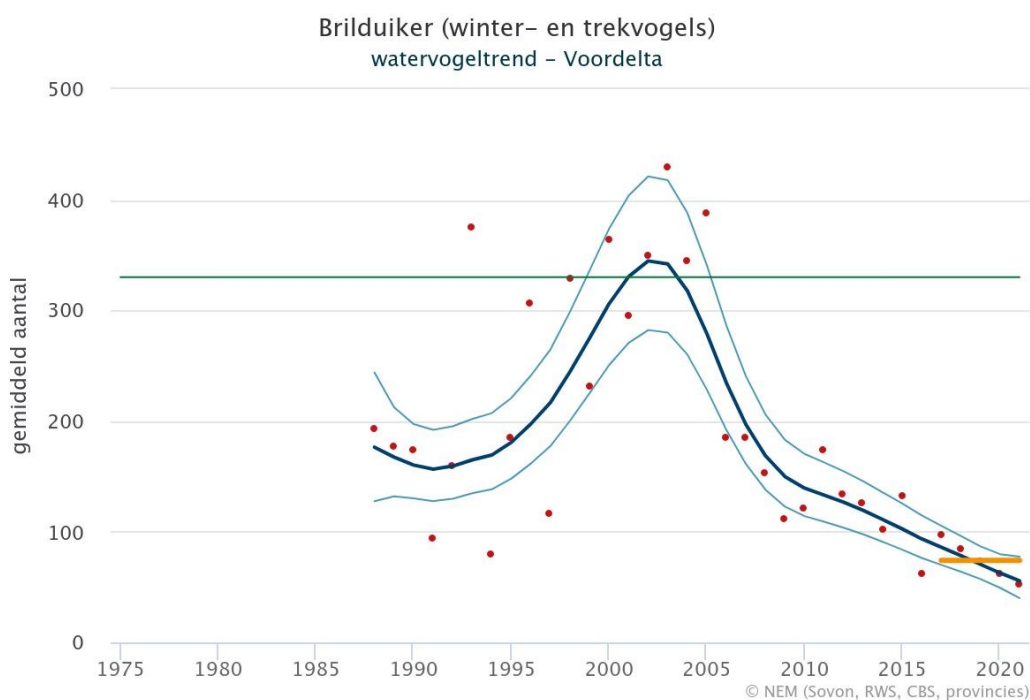
Figuur B.933. Aantal en verspreiding van zwarte zee-eend in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



9.16 A067 Brilduiker

9.16.1 Aantallen en trend

Na een periode van hogere aantallen brilduikers in de Voordelta (1996-2005), boven het gestelde doel, is het aantal brilduikers in de Voordelta sindsdien sterk afgenomen (Figuur B.34). Dit patroon zien we ook terug in de landelijke trend (sovon.nl). Vergelijken we de twee beheerplan perioden (Figuur B.35), dan blijkt eveneens dat de aantallen in de verschillende deelgebieden zijn teruggelopen. Het recent gemiddelde komt uit op 74 individuen (2017/2018 – 2021/2022) (Figuur B.34). Dit is nog lager dan de aantallen bij de start van de trend, welke lagen tussen 100-200 individuen. De huidige aantallen liggen ruim onder de instandhoudingsdoelstelling (330 individuen). De meeste brilduikers zijn tussen oktober en maart in Nederland (en dus in de Voordelta) aanwezig (Figuur B.35).



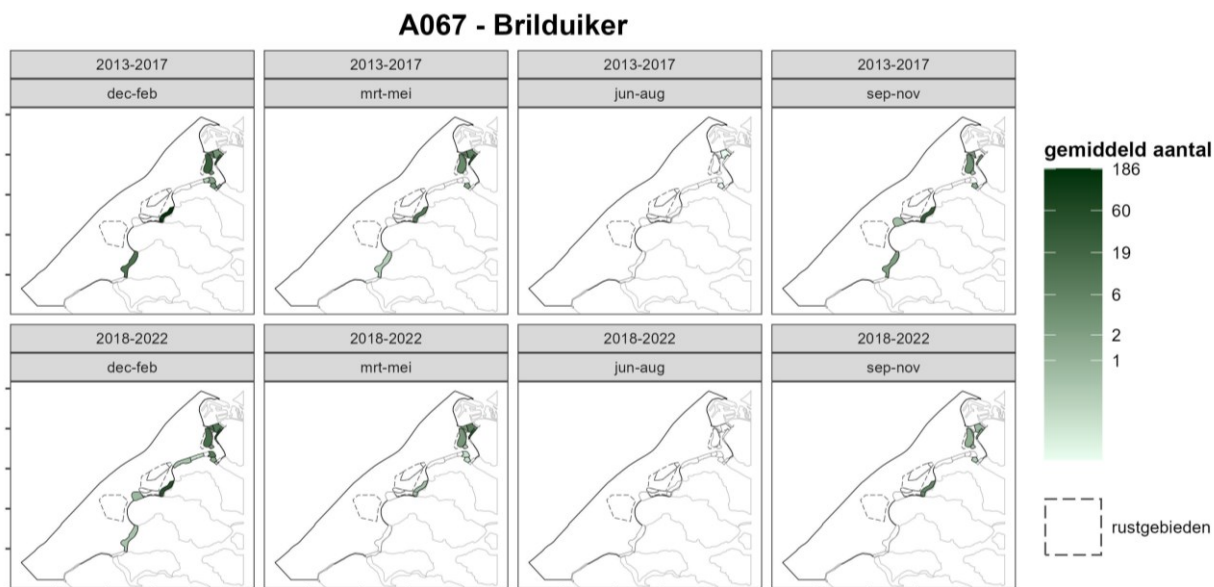
Figuur B.934. Aantallen en trend brilduiker in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.16.2 Verspreiding

Brilduikers verblijven op het open water in de kustzones van de Voordelta. Ze foerageren er op mosselen en andere macrofauna. Het is een relatief verstoringsgevoelige soort, dus afdoende rust is van belang. Het water rondom de Hinderplaat en Slikken van Voorne, en het water voor de Brouwersdam en de Oosterscheldekering zijn belangrijke kerngebieden



voor brilduikers (Figuur B.35). Het gebruik van het water bij de Oosterscheldekering lijkt wel wat te zijn afgenomen in 2018-2022 ten opzichte van 2013-2017.

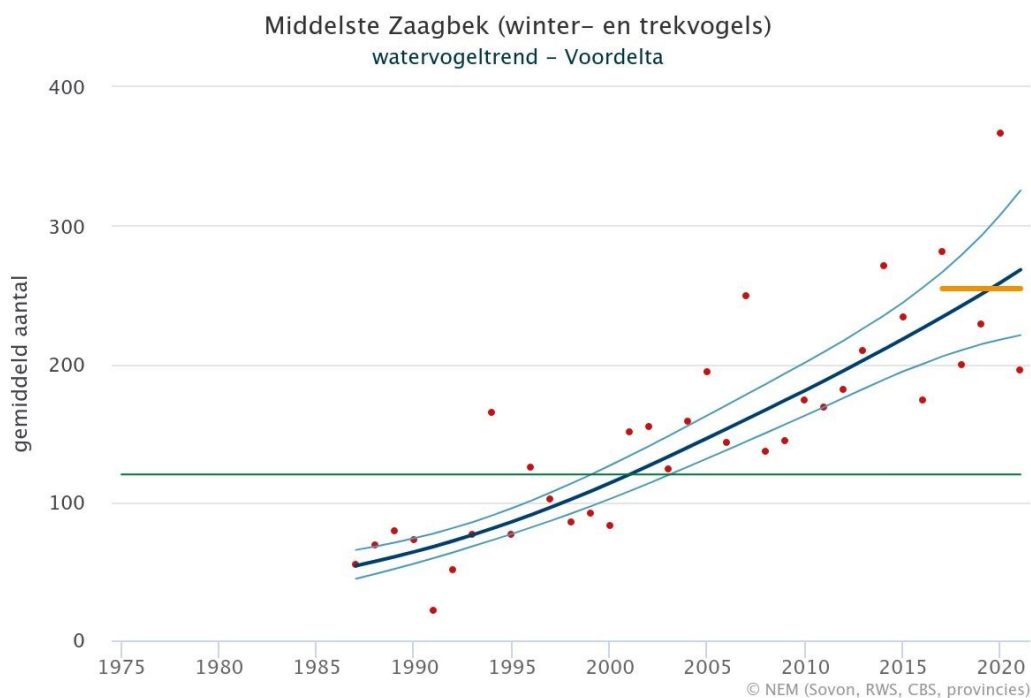


Figuur B.935. Aantal en verspreiding per kwartaal van brilduiker in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.17 A069 Middelste Zaagbek

9.17.1 Aantallen en trend

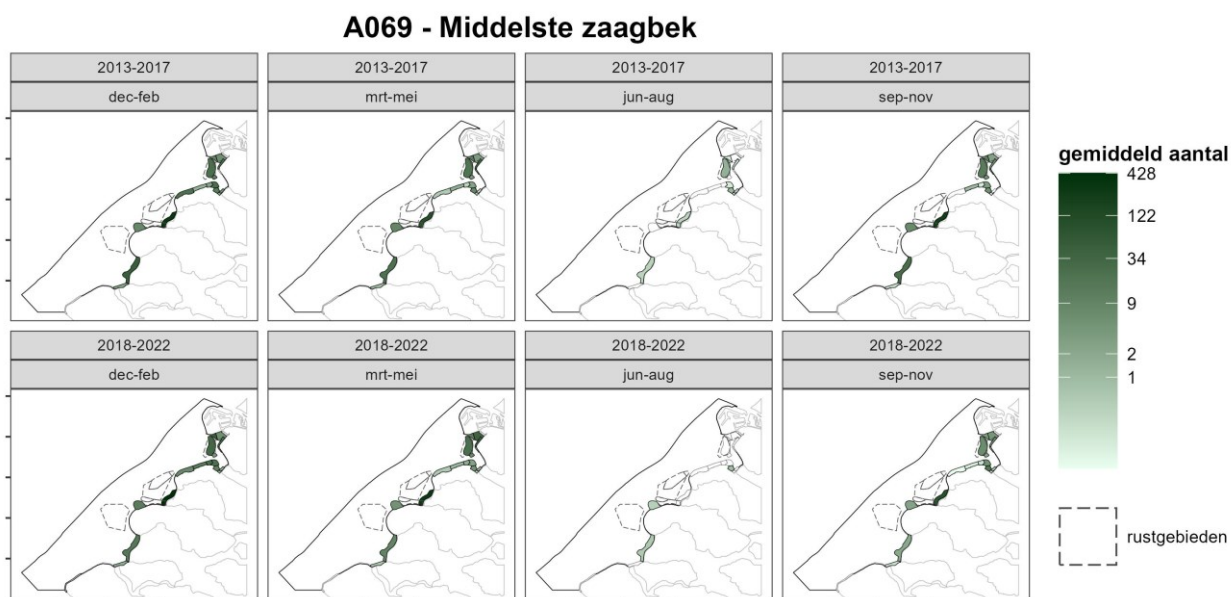
Al sinds het begin van de tellingen is de trend van middelste zaagbek (sterk) positief (Figuur B.36). In de Zoute Delta leek een tijd sprake van een stabiele trend, maar sinds 2018 is deze positief. Landelijk is al langere tijd sprake van een stabiele trend (sovon.nl). De ontwikkelingen in de Voordelta zijn dus grotendeels gebied specifiek. De aantallen liggen al sinds ongeveer 2000 boven het gestelde doel; in de meeste recent jaren is het gemiddelde jaargemiddelde ruim 250 vogels (Figuur B.36). Middelste zaagbek is een echte overwinteraar, en komt vooral voor tussen november – maart (sovon.nl). Een vergelijk tussen de beheerplan perioden (Figuur B.37), laat geen grote veranderingen in aantallen zien.



Figuur B.936. Aantallen en trend van middelste zaagbek in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.17.2 Verspreiding

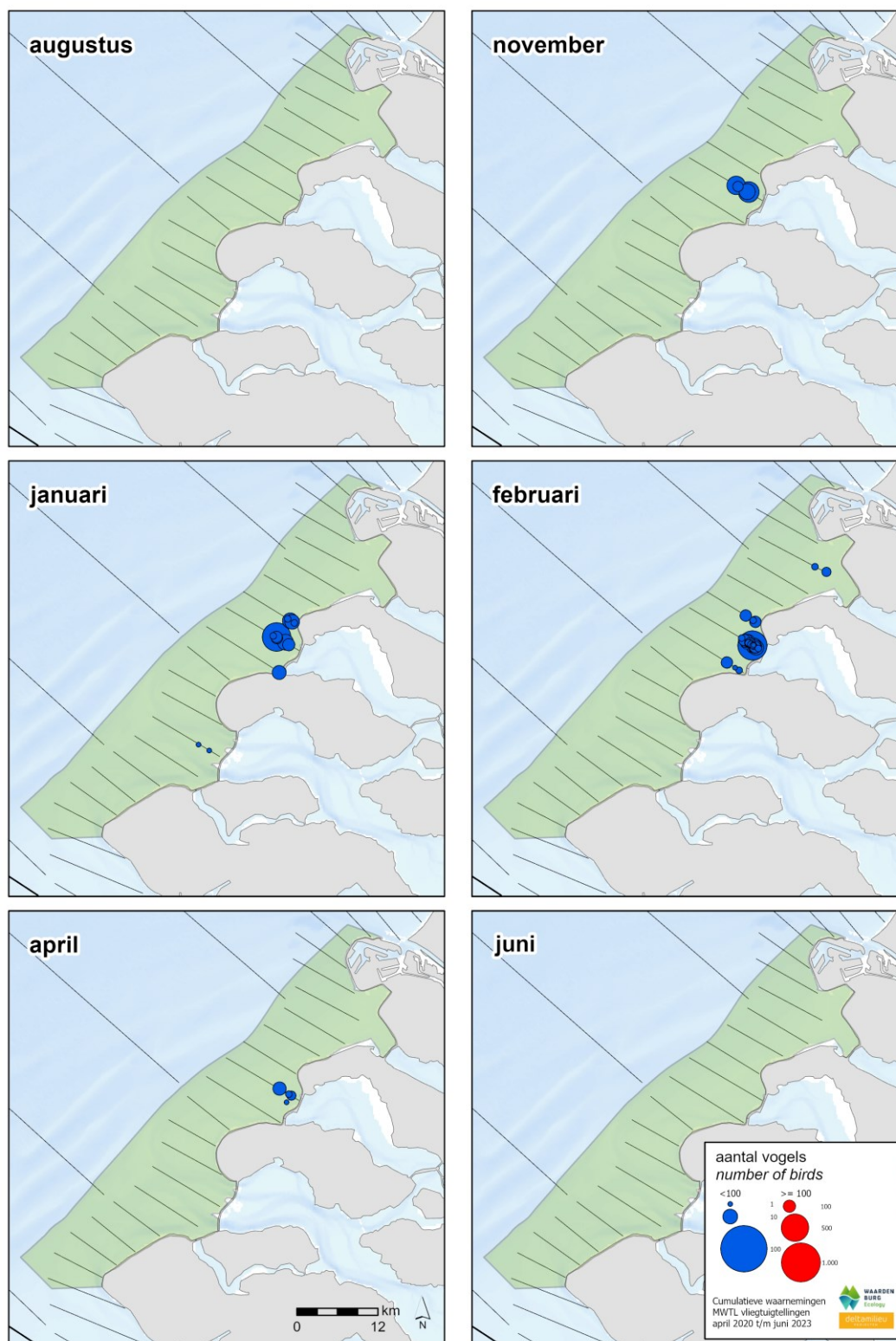
Middelste zaagbek is een strikte viseter, en bevindt zich in de Voordelta vooral op open water. De wateren voor de Oosterscheldekering, de Brouwersdam maar ook voor de Kwade Hoek en rondom de Hinderplaat zijn belangrijke gebieden voor middelste zaagbek. Hierin zijn geen veranderingen over tijd (tussen beheerplanperioden) waarneembaar (Figuur B.37). Op basis van de vliegtuigtellingen blijkt een sterke concentraties in de wateren voor de Brouwersdam (Figuur B.38), en dat geldt voor alle tellingen in de winter maanden.



Figuur B.937. Aantal en verspreiding per kwartaal van middelste zaagbek in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.



A069 - Middelste zaagbek



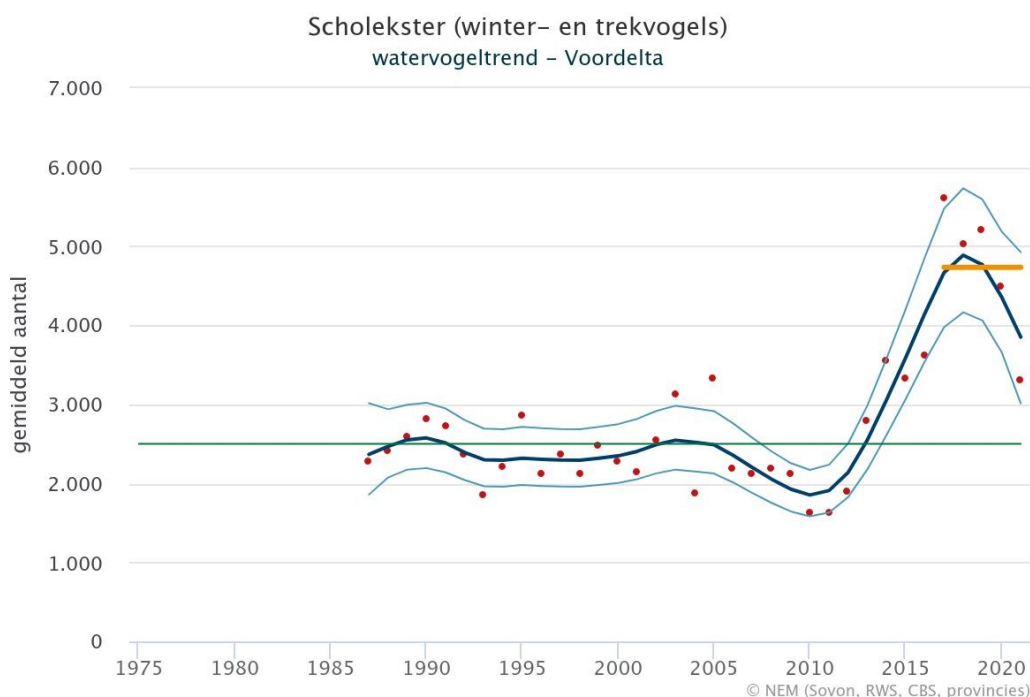
Figuur B.938. Aantal en verspreiding van middelste zaagbek in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



9.18 A130 Scholekster

9.18.1 Aantallen en trend

De trend van scholekster in de Voordelta wijkt in positieve zin af van de landelijke trend. In de Voordelta is de trend lang stabiel geweest (1985 – 2010), daarna is een stijging ingezet (Figuur B.39). Wel is opmerkelijk dat de aantallen in recente jaren weer lijken af te nemen. De landelijke trend van scholekster is sinds 1985 afnemend, zonder tekenen van herstel (sovon.nl). Vanaf ongeveer 2013 liggen de aantallen boven het gestelde doel (Figuur B.39).



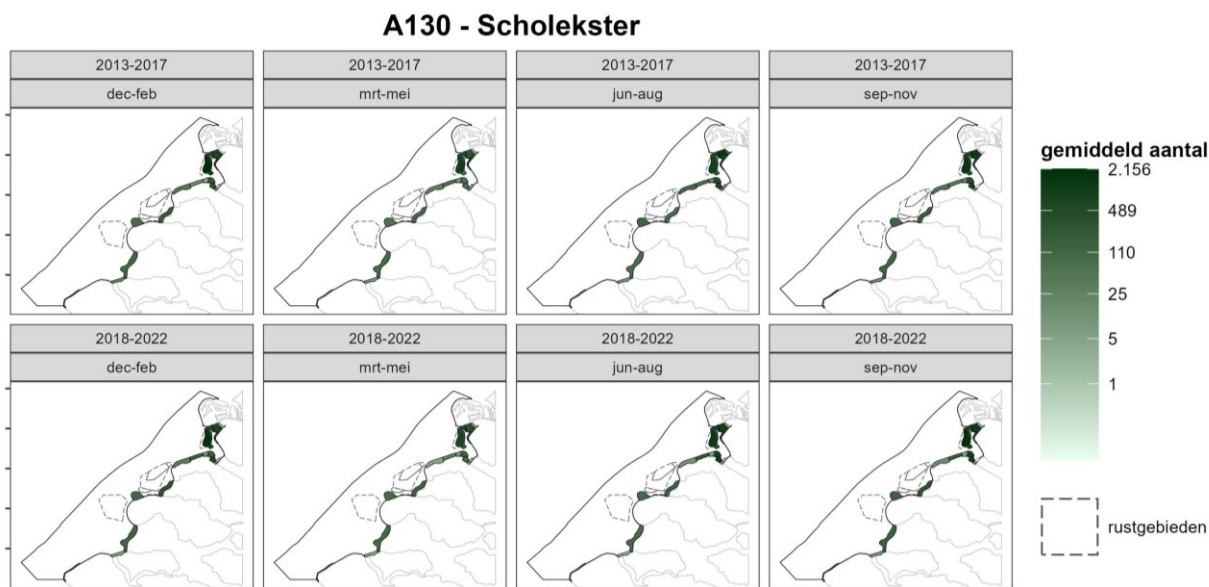
Figuur B.939. Aantallen en trend van scholekster in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.18.2 Verspreiding

Scholekster foerageren zowel op slibrijke platen tijdens afgaand water, als op meer harde structuren bij zeeweringen en dergelijk. Dit betreft individuele verschillen in voedsel strategieën. Een deel van de vogels zoekt wormen e.d. in zacht slik, een ander deel van de vogels breekt schelpen en mosselen open. Dit alles zien we terug in de verspreiding, met langs de hele kustzone in de Voordelta aanwezigheid van scholeksters (Figuur B.40). Ook de nabijheid van geschikte HVP's is van belang. De Hinderplaat, Slikken van Voorne, Kwade Hoek, Verklipperplaat en de zeeweringen bij de Brouwersdam en Oosterscheldekering zijn belangrijke gebieden (Figuur B.40). We zien geen wezenlijke



ruimtelijke veranderingen in de verspreiding van deze soort tussen de beheerplan periodes (Figuur B.40).

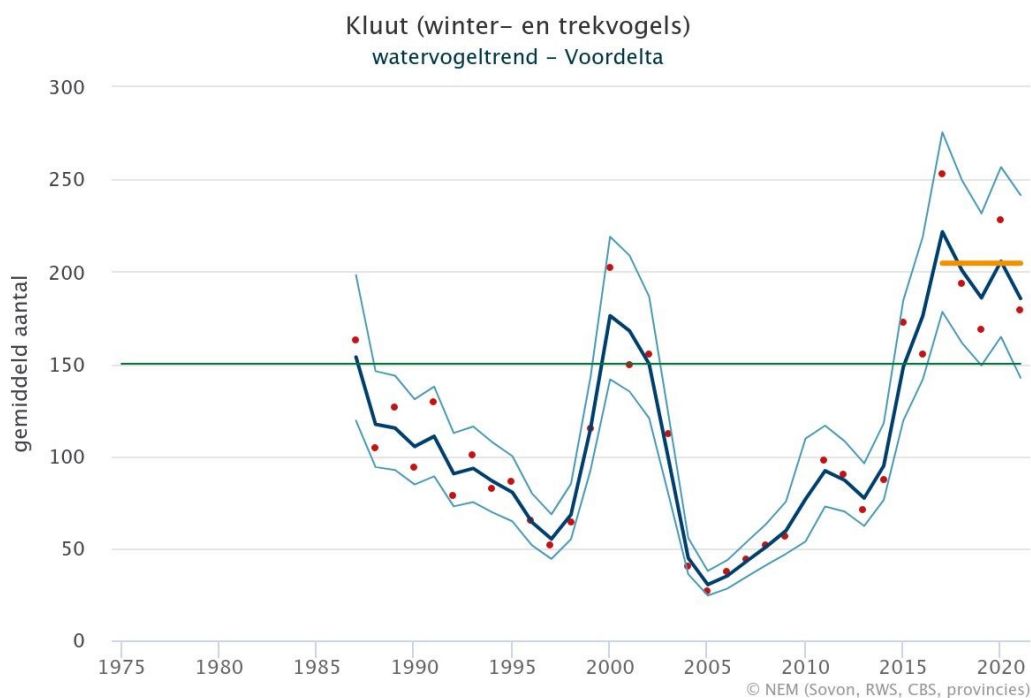


Figuur B.940. Aantal en verspreiding per kwartaal van scholekster in de Voordelta in de periodes 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.19 A132 Kluut

9.19.1 Aantallen en trend

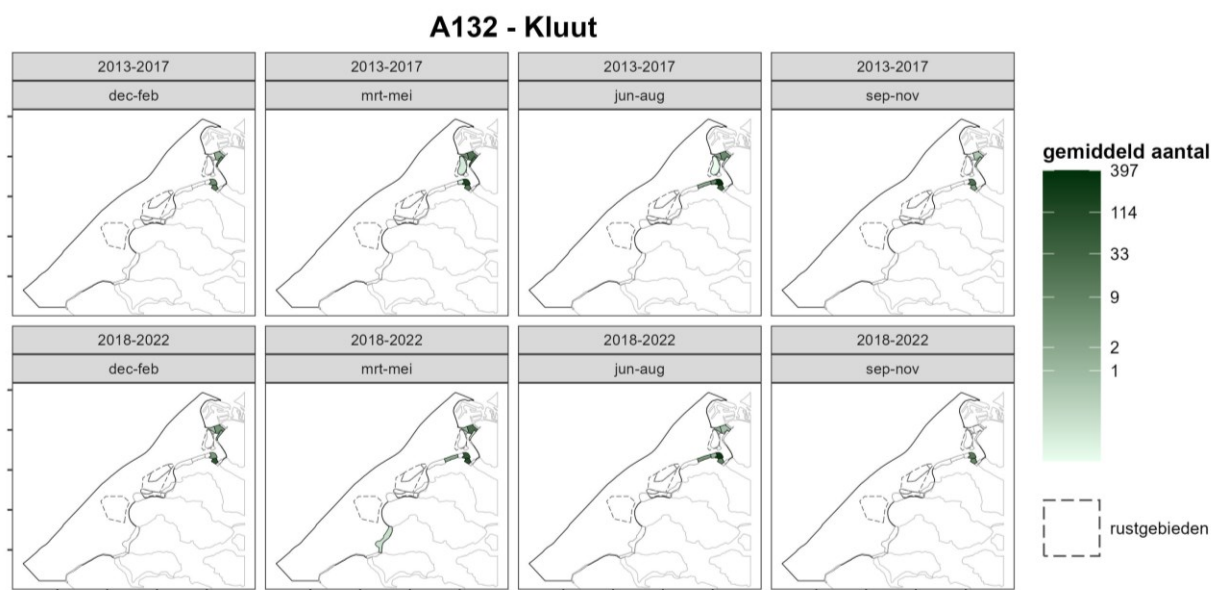
Hoewel de aantallen kluut sinds 2015 boven het gestelde doel zit, is dat in de Voordelta lange tijd niet het geval geweest (Figuur B.41). In recente jaren lijkt sprake van een vrij stabiele trend, echter wel met de nodige variatie tussen jaren. Ook in de Zoute Delta is sprake van een stabiele trend (Sovon.nl). In de nazomer en herfst lijkt tussen de twee beheerplan periodes een afname zichtbaar in de aantallen op de Slikken van Voorne (Figuur B.42).



Figuur B.941. Aantallen en trend van kluut in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.19.2 Verspreiding

Anders dan veel andere steltlopers, is kluut strikt gebonden aan gebieden met zacht slik. Dit hangt samen met de manier van foerageren, waar de snavel met zijwaartse bewegingen door het zachte slib wordt bewogen, om prooidiertjes te vangen. In de Voordelta komt kluut vrijwel uitsluitend voor op de Slikken van Voorne en de platen aan de oostkant van de Kwade Hoek (Figuur B.42). Soms zitten er ook vogels op de Hinderplaat, om te rusten tijdens hoogwater of te foerageren in de randzones. Het gebruik van deze gebieden is gelijk gebleven over de beheerplanperioden (Figuur B.42).

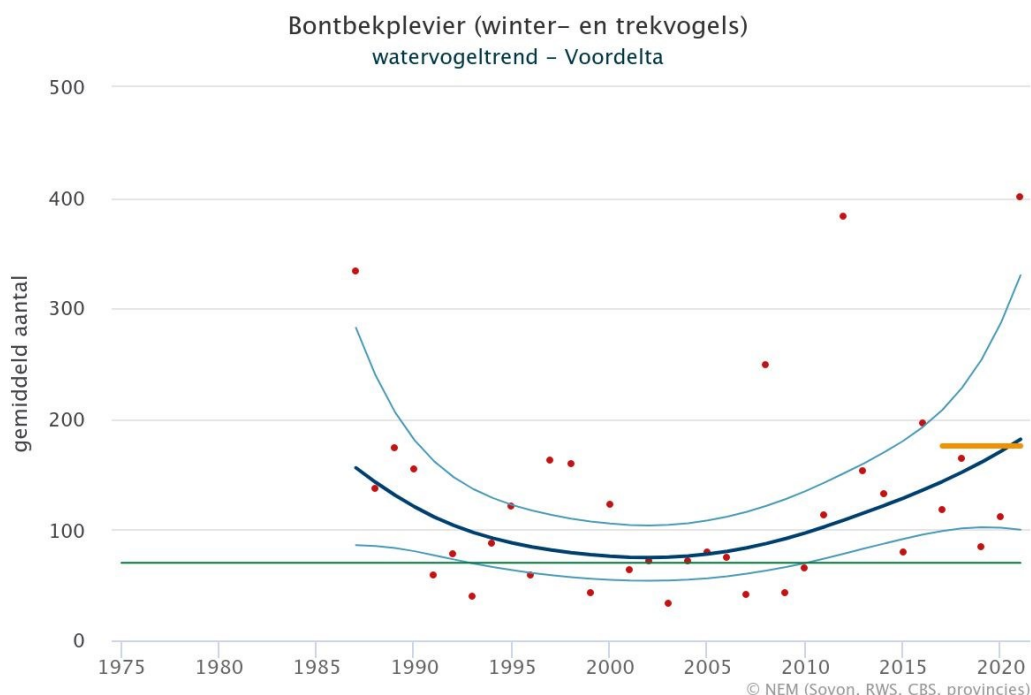


Figuur B.942. Aantal en verspreiding per kwartaal van kluut in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.20 A137 Bontbekplevier

9.20.1 Aantallen en trend

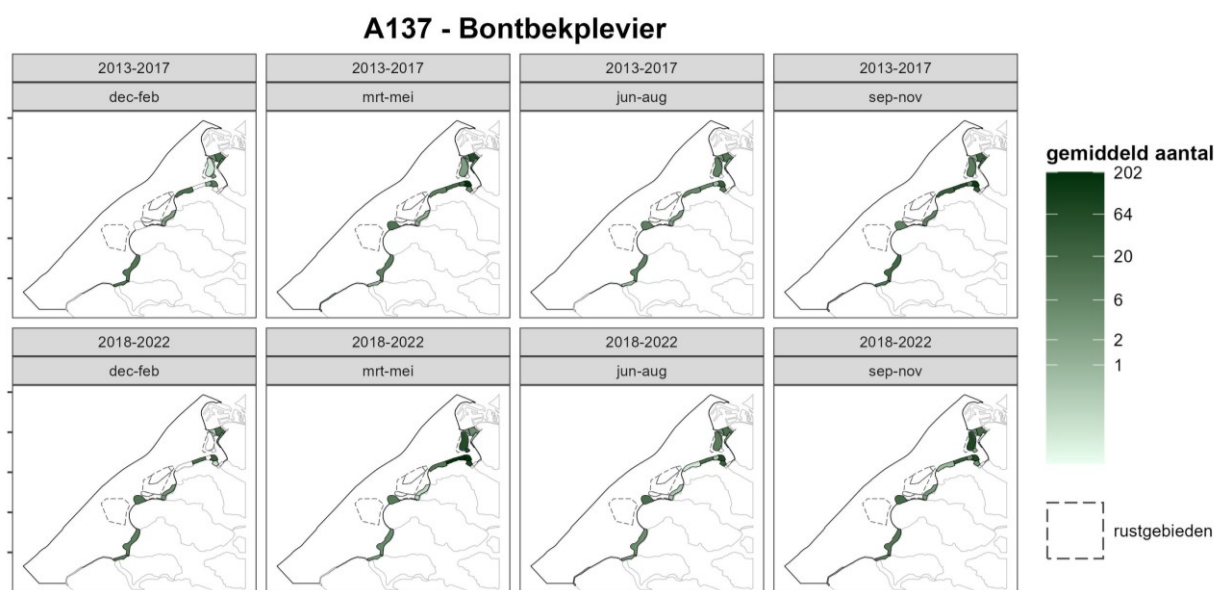
De aantallen bontbekplevier in de Voordelta kunnen van jaar tot jaar sterk wisselen (Figuur B.43). De trend in de Voordelta is daarom ook wat diffuus, wel is in de periode 1995 – 2010 sprake van een stabiele trend, met aantallen rondom het gestelde doel. Vanaf ongeveer 2010 komen de aantallen bontbekplevieren steevast boven het doel te liggen. Er zijn twee sterke doortrekkieken (mei en augustus-september; sovon.nl), wat ook in de Voordelta tot de hoogste aantallen leidt.



Figuur B.943. Aantallen en trend van bontbekplevier in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.20.2 Verspreiding

Alle gebieden aan de kust worden in de Voordelta door bontbekplevieren gebruikt, waar ze foerageren op slikplaten, zandbanken en stranden maar ook op drooggevallen delen van zeeweringen tijdens laagwater. De grootste aantallen zijn te vinden op de plekken waar ook de meeste andere aangewezen steltlopersoorten hun kerngebieden hebben: Hinderplaat, Slikken van Voorne, platen rondom de Kwade Hoek, Verklipperplaat en de delen rondom de Brouwersdam en de Oosterscheldekering (Figuur B.44). Er lijkt geen sprake van wezenlijke ruimtelijke veranderingen in de verspreiding van deze soort tussen de beheerplan periodes (Figuur B.44).

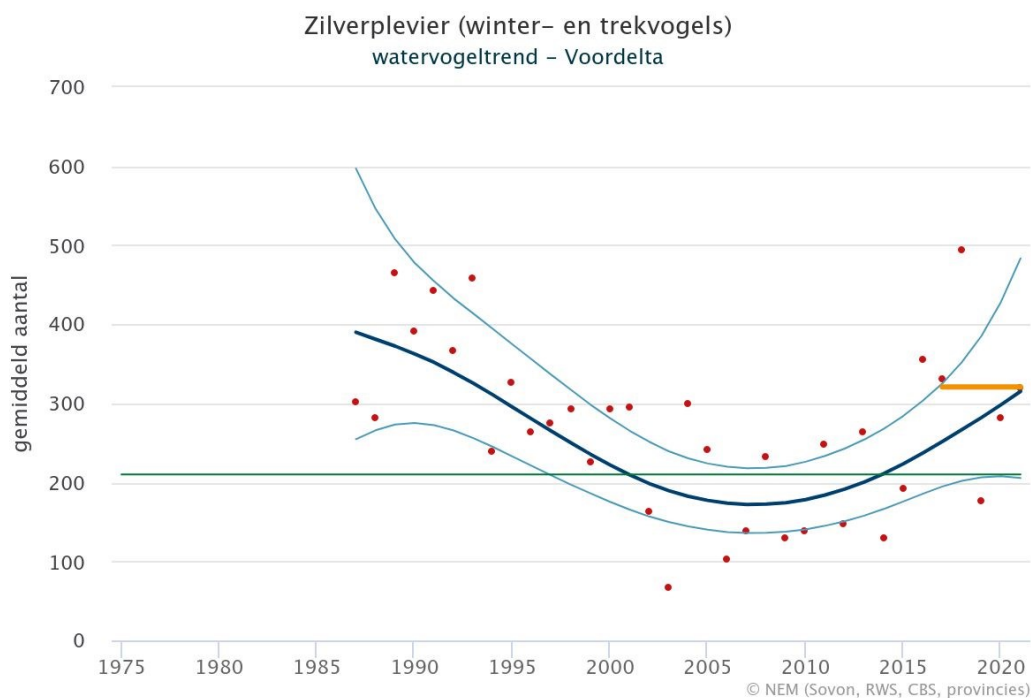


Figuur B.944. Aantal en verspreiding per kwartaal van bontbekplevier in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.21 A141 Zilverplevier

9.21.1 Aantallen en trend

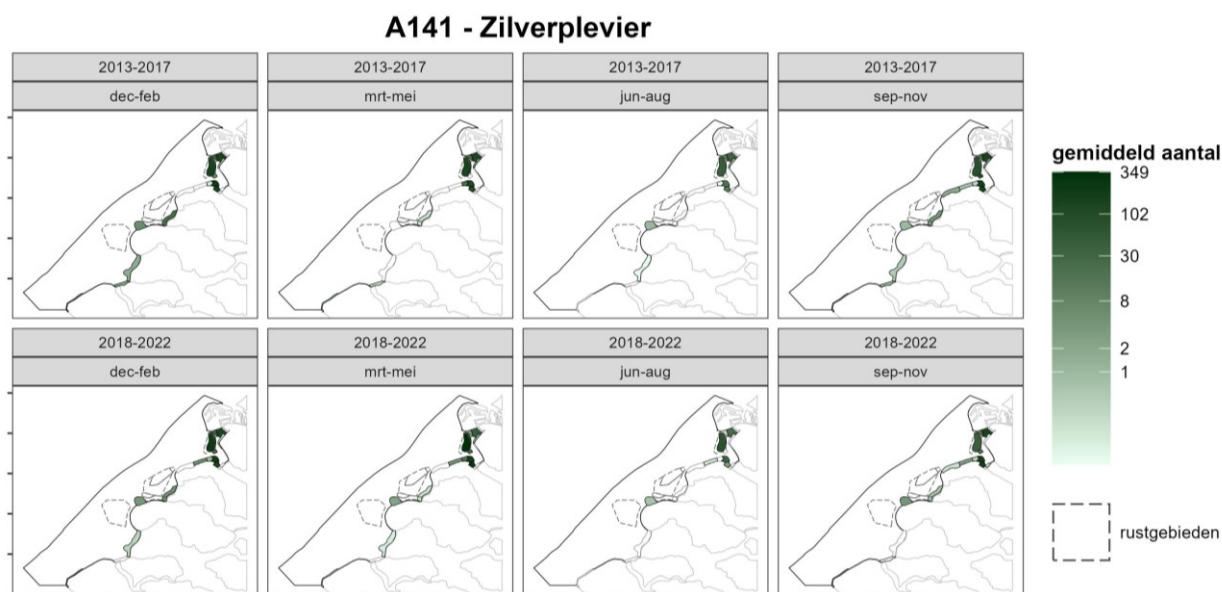
De trend van zilverplevier in de Voordelta lijkt op die van bontbekplevier, met initieel vrij hoge aantallen, dan een tijdje stabilisatie met lagere aantallen en vervolgens weer deels herstel met een toenemende trend (Figuur B.45). Hoewel er fluctuaties zijn, is de landelijke trend vanaf het begin van de tellingen structureel positief (sovon.nl). De periode met afnemende trend en lagere (stabiele) aantallen daarna, lijken dus gebonden aan de Voordelta. Vanaf ongeveer 2015 liggen de aantallen in de Voordelta (meestal) weer boven het gestelde doel (Figuur B.45). Zilverplevier is een hoog arctische broedvogel en ze zijn hier vooral als doortrekkers in het voorjaar (mei) en nazomer/herfst en als overwinteraar (voor Voordelta zie Figuur B.46).



Figuur B.945. Aantallen en trend van zilverplevier in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.21.2 Verspreiding

Hoewel ook andere gebieden in de Voordelta door zilverplevier worden benut, vormen de Hinderplaat, Slikken van Voorne en de platen bij de Kwade Hoek het kerngebied (Figuur B.46). In mindere mate wordt ook de Verklikkerplaat gebruikt, en de zandige stranden bij de Brouwersdam. In mei lijkt het belang van de Verklikkerplaat te zijn toegenomen (vergelijking beheerplan periode 2013 – 2017 met 2018 – 2022; Figuur B.46).

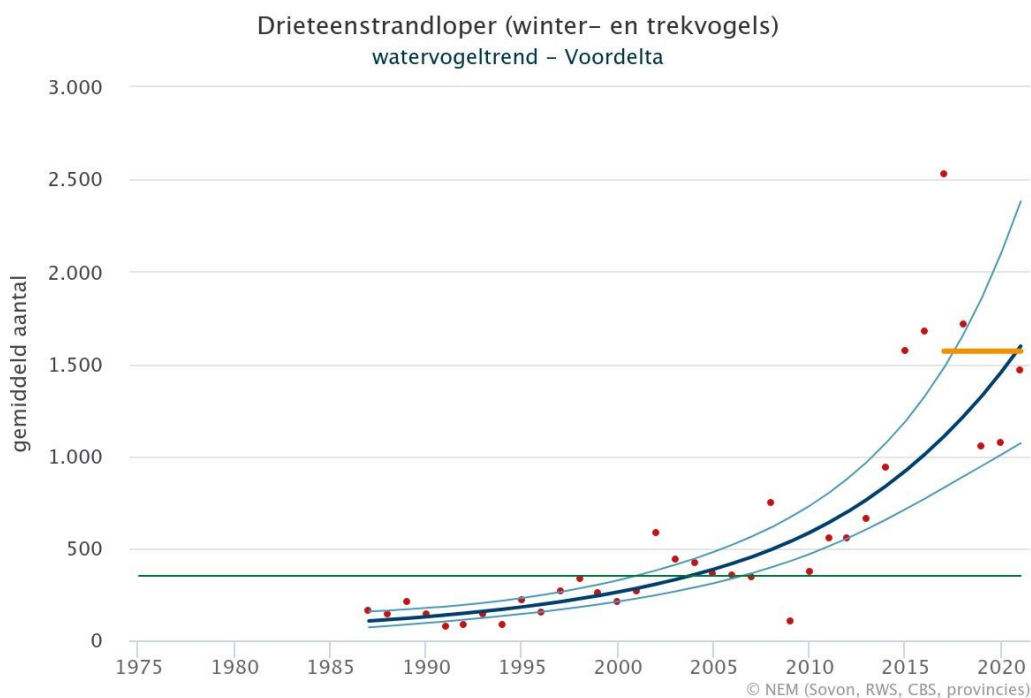


Figuur B.946. Aantal en verspreiding per kwartaal van zilverplevier in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.22 A144 Drieteenstrandloper

9.22.1 Aantallen en trend

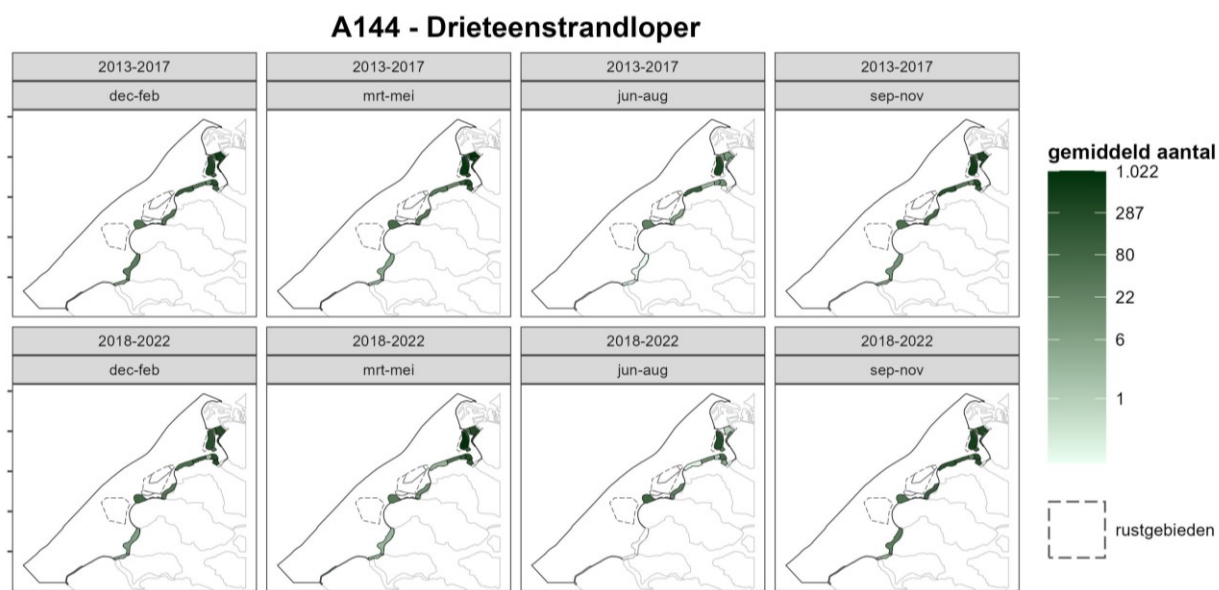
Al sinds het begin van de tellingen is de trend van drieteenstrandloper (sterk) positief (Figuur B.47). Deze ontwikkeling zien we ook in de gehele (zoute) Delta en landelijk (sovon.nl). De aantallen liggen al sinds ongeveer 2005 boven het gestelde doel; in de meeste recent jaren is het gemiddelde jaargemiddelde ruim 1500 vogels. De hoogste aantallen zijn in mei aanwezig, tijdens een korte maar sterke doortrekkie. Ook in oktober/november en in maart zijn relatief hoge aantallen aanwezig (Figuur B.48 en sovon.nl). Een vergelijking tussen de beheerplan perioden (Figuur B.48) laat geen grote veranderingen in aantallen zien.



Figuur B.947. Aantallen en trend van drieteenstrandloper in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.22.2 Verspreiding

Belangrijke gebieden voor drieteenstrandloper zijn intergetijde slikken en zandplaten om te foerageren, en HVP's in de nabijheid (doorgaans op droog-liggende platen, zeeweringen en dammen e.d.). In de Voordelta worden de hoogste aantallen geteld op de Hinderplaat, Slikken van Voorne, delen van de Kwade Hoek en de Verklipperplaat. Ook de stranden langs de Brouwersdam en bij de Oosterscheldekering e.o. worden veel gebruikt door drieteenstrandlopers. We zien geen wezenlijke ruimtelijke veranderingen in de verspreiding van deze soort tussen de beheerplan periodes (Figuur B.48).

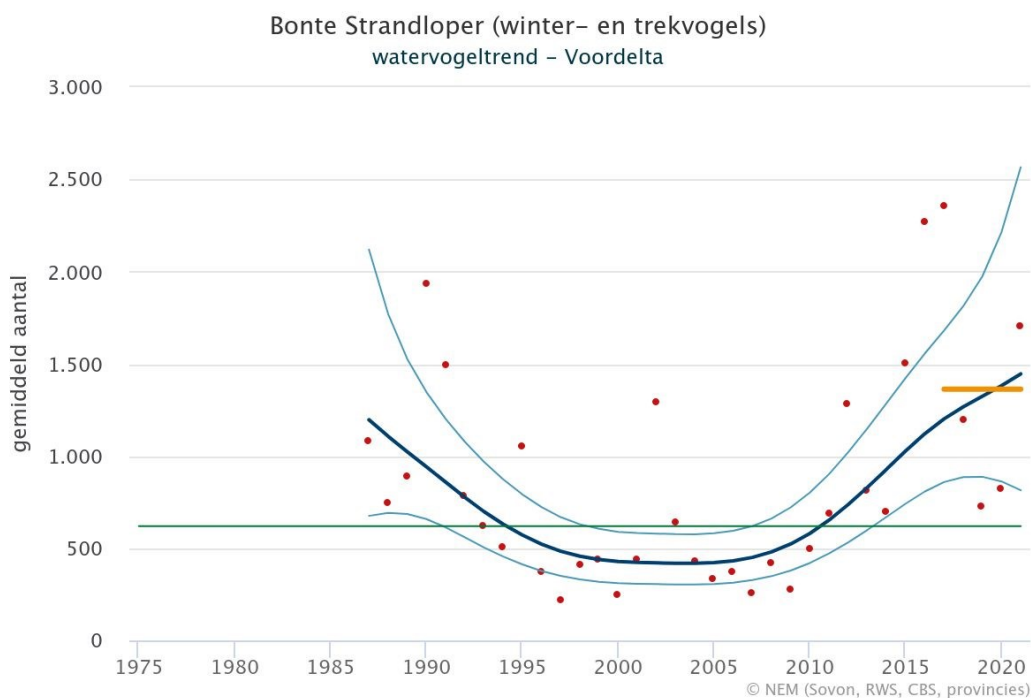


Figuur B.948. Aantal en verspreiding per kwartaal van drieteenstrandloper in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.23 A149 Bonte Strandloper

9.23.1 Aantallen en trend

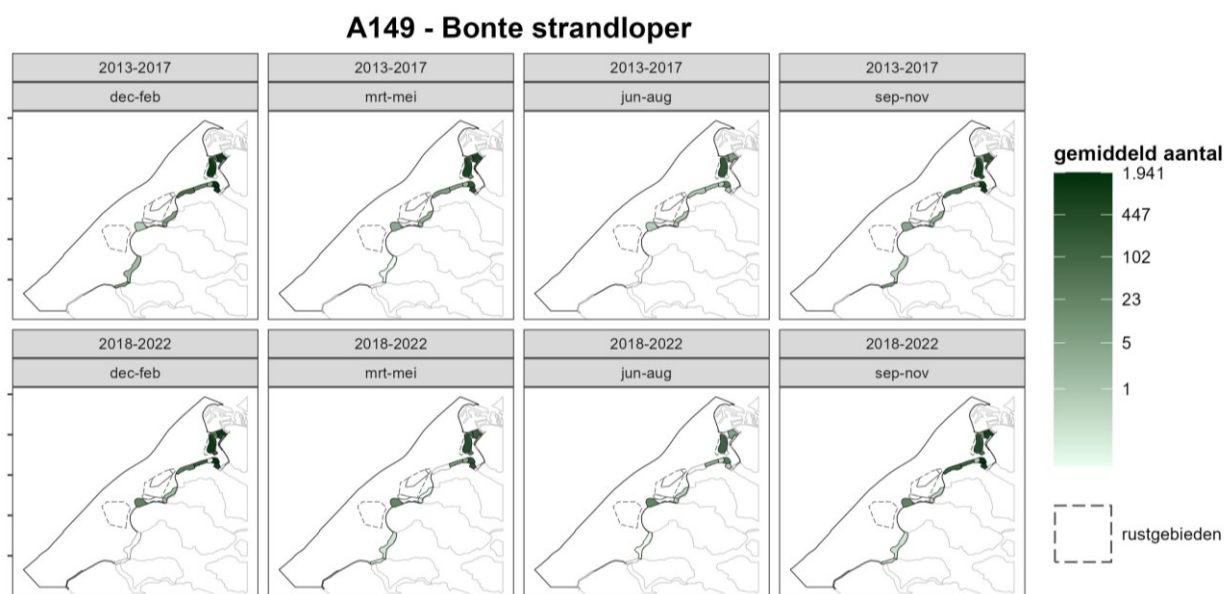
De aantallen bonte strandlopers in de Voordelta liggen sinds 2015 weer boven het doel (Figuur B.49). Daarvoor was er echter een lange periode met lage aantallen, onder het gestelde doel. De trend tussen 1985 – 2000 was afnemend, vervolgens tot ongeveer 2010 stabiel met lage aantallen en sindsdien een stijgende trend. In de hele (zoute) Delta is de trend stabiel, dus het lijkt erop dat de condities voor bonte strandlopers in de Voordelta zijn verbeterd. Wel is recent sprake van sterke variatie in aantallen tussen de jaren, wat de betrouwbaarheid van de trendlijn niet ten goede komt (Figuur B.49). De hoogste aantallen in de Voordelta worden in het najaar bereikt (Figuur B.50), net zoals in de rest van Nederland (sovon.nl).



Figuur B.949. Aantallen en trend van bonte strandloper in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.23.2 Verspreiding

Zoals voor de meeste steltlopers, zijn de Slikken van Voorne en de platen bij de Kwade Hoek de meest belangrijke gebieden voor bonte strandloper, samen met de Hinderplaat en de Verklipperplaat (Figuur B.50). De intergetijdse gebieden met slikken worden gebruikt om te foerageren, zandplaten om te rusten tijdens hoogwater. Er lijkt geen sprake van wezenlijke ruimtelijke veranderingen in de verspreiding van deze soort tussen de beheerplan periodes (Figuur B.50).

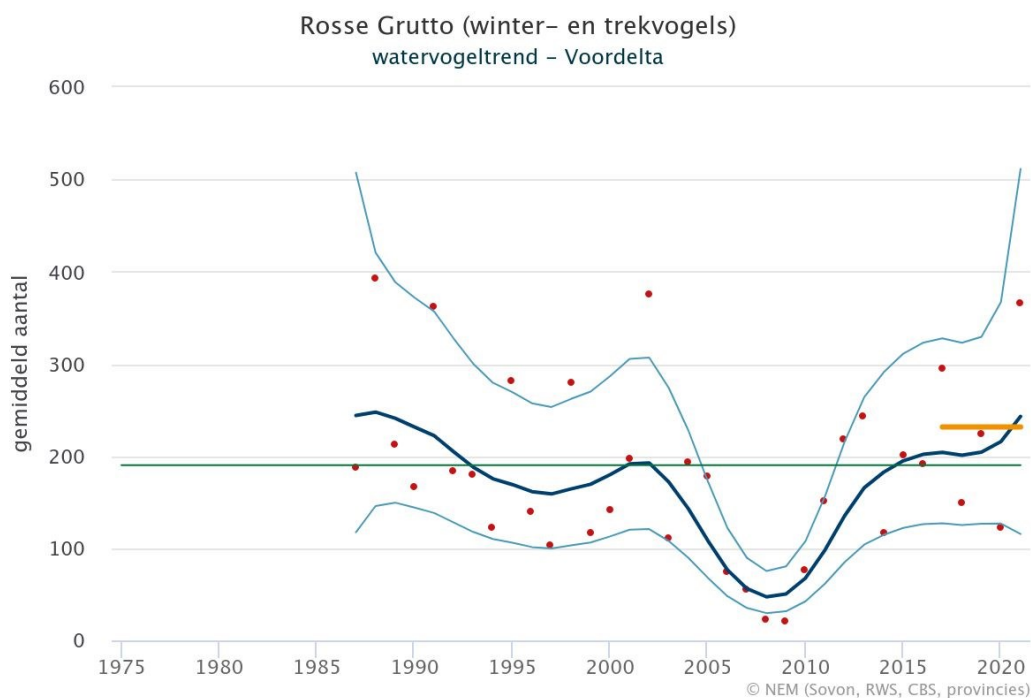


Figuur B.950. Aantal en verspreiding kwartaal van bonte strandloper in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.24 A157 Rosse grutto

9.24.1 Aantallen en trend

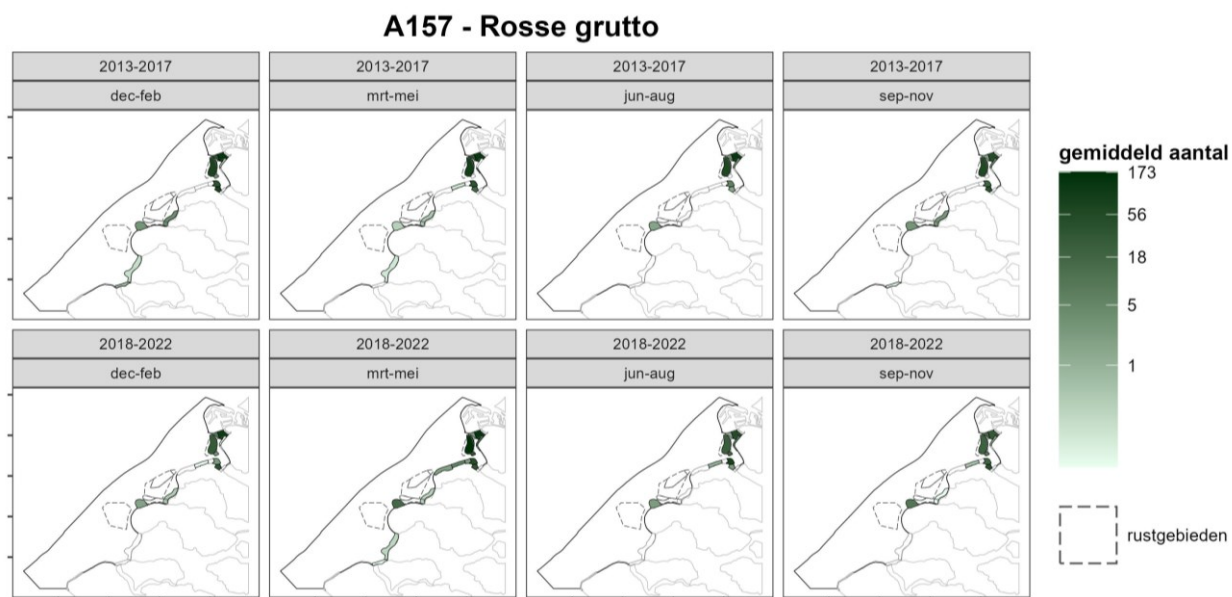
Rosse grutto's zijn hoog arctische broedvogels, en komen in Nederland vooral in beide doortrekperiodes voor (voorjaar en nazomer/herfst; sovon.nl). De trendlijn is lastig te interpreteren: tussen 1990 – 2008 lijkt sprake van een (sterk) afnemende trend, maar daarna treedt even zo snel weer herstel op (Figuur B.51). De aantallen liggen in recente jaren iets boven het gestelde doel; maar de variatie tussen de jaren kan aanzienlijk zijn (Figuur B.51). Een vergelijking tussen de beheerplan periodes laat geen grote veranderingen in aantallen zien (Figuur B.52; maar zie ook §1.24.2).



Figuur B.951. Aantallen en trend van rosse grutto in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.24.2 Verspreiding

Belangrijke gebieden in de Voordelta voor rosse grutto zijn de Slikken van Voorne, de Hinderplaat, de Kwade Hoek (m.n. in het voorjaar) en de Verklikkerplaat (Figuur B.52). Vergelijken we de twee beheerplan periodes, dan is met name in het voorjaar het belang van de Kwade Hoek voor rosse grutto's toegenomen (Figuur B.52).

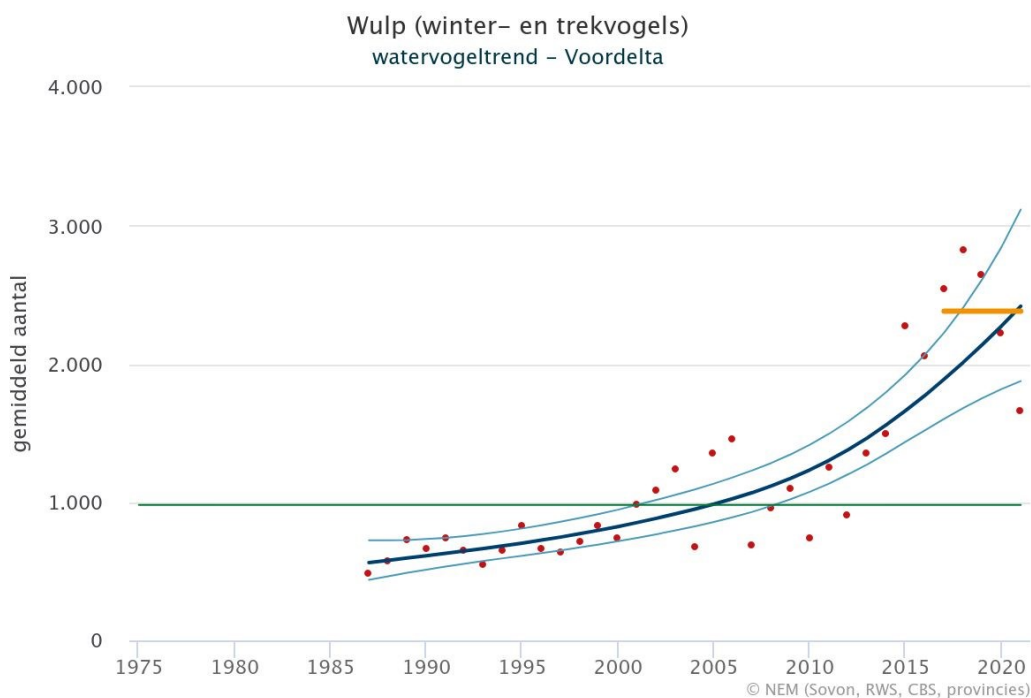


Figuur B.952. Aantal en verspreiding per kwartaal van rosse grutto in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.25 A160 Wulp

9.25.1 Aantallen en trend

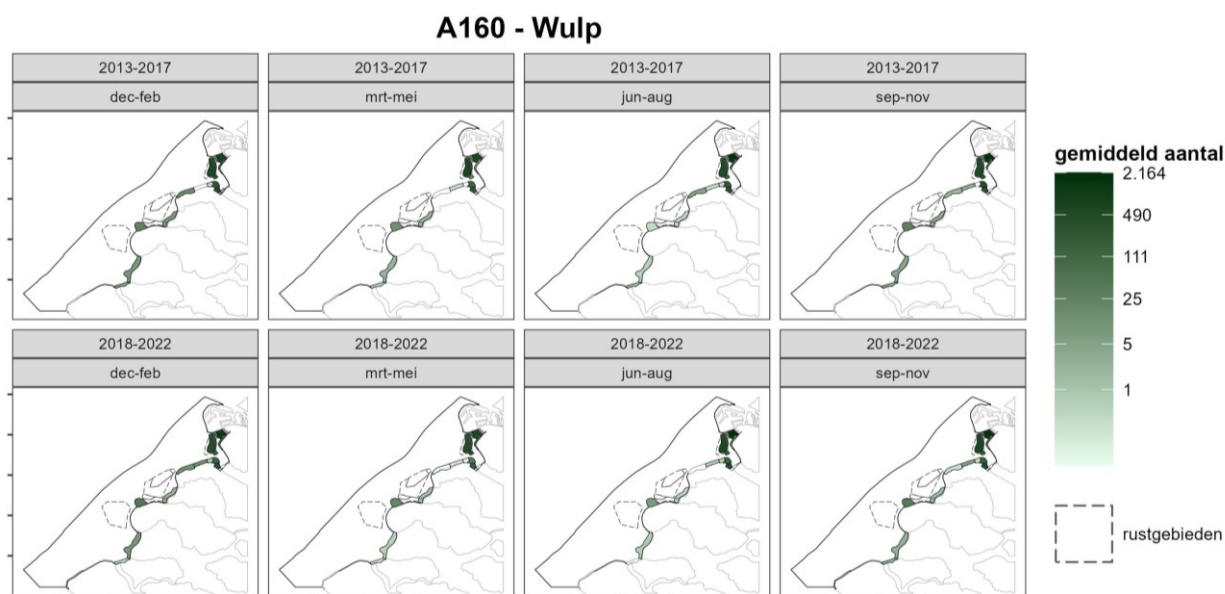
Vanaf het begin van de tellingen is de trend van wulp positief, de aantallen zijn inmiddels ver boven het doel (Figuur B.53). In recente jaren ligt het gemiddeld jaargemiddelde op ongeveer 2500 vogels (Figuur B.53), en mogelijk is sprake van enige stabilisatie in de trend. Ook de vergelijking tussen de beheerplanperiode in Figuur B.54 laat weinig veranderingen zien. De hoogste aantallen wulpen verblijven in de Voordelta in de nazomer, herfst en deel van de winter.



Figuur B.953. Aantallen en trend van wulp in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.25.2 Verspreiding

Het merendeel van de wulpen in de Voordelta foerageert in slikgebieden. De Hinderplaat, Slikken van Voorne, en delen van de Kwade Hoek vormen kerngebieden (Figuur B.54). Ook de Verklikkerplaat kent relatief hoge aantallen. Wulpen foerageren echter ook bij laag water op harde substraten, waar ze krabben e.d. vangen in getijdepoeltjes of tussen stenen. Dit blijkt ook uit de kaartbeelden in Figuur B.54: wulpen komen ook veel voor bij de zeeweringen van de Oosterscheldekering en de Brouwersdam. Behalve het foerageren, zijn ook geschikte HVP's in de direct omgeving van belang voor wulpen. Het beeld van de verspreiding is gelijk gebleven over tijd (tussen beheerplanperioden, Figuur B.54).

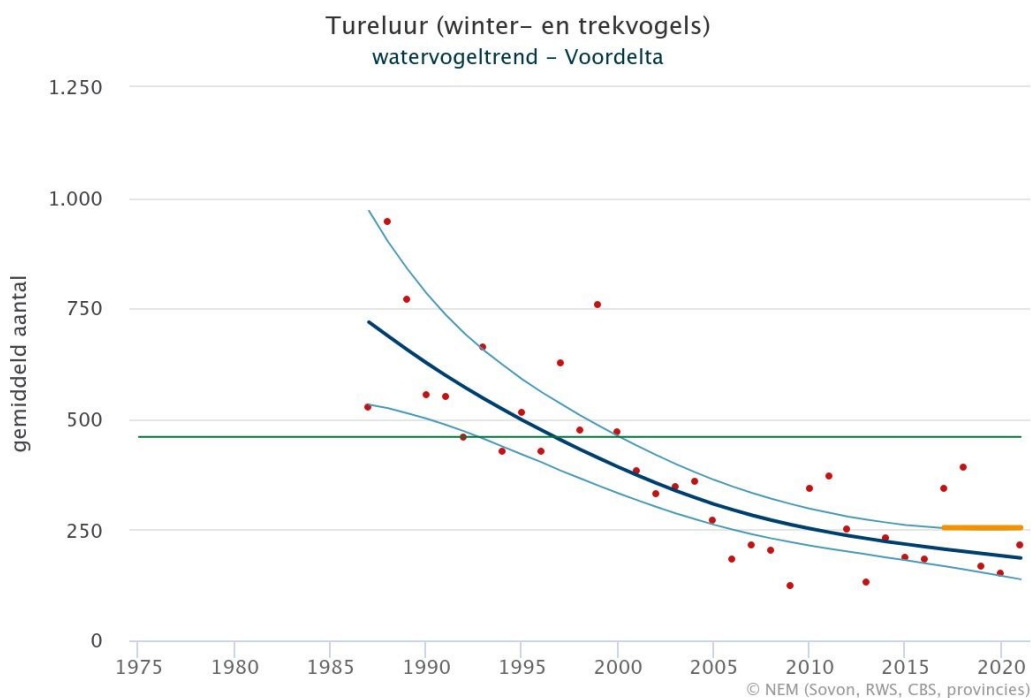


Figuur B.954. Aantal en verspreiding per kwartaal van wulp in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.26 A162 Tureluur

9.26.1 Aantallen en trend

Er is sprake van een stevige afname sinds de jaren negentig (Figuur B.55). De aantallen zijn in recente jaren mogelijk enigszins gestabiliseerd, op gemiddeld 200-300 individuen (Figuur B.55). Ook de kaartbeelden in Figuur B.56, met een vergelijking tussen de twee beheerplanperioden, geven de indruk van stabiele aantallen. De gemiddelde aantallen in recente jaren zit echter ruim onder de instandhoudingsdoelstelling voor de Voordelta. Landelijk schommelen de aantallen tureluurs (buiten broedtijd) zonder duidelijke trend (geen significante aantalsverandering, Sovon.nl). Dit wijst erop dat de condities in de Voordelta voor tureluur vanaf het begin van de tellingen minder gunstig zijn geworden.



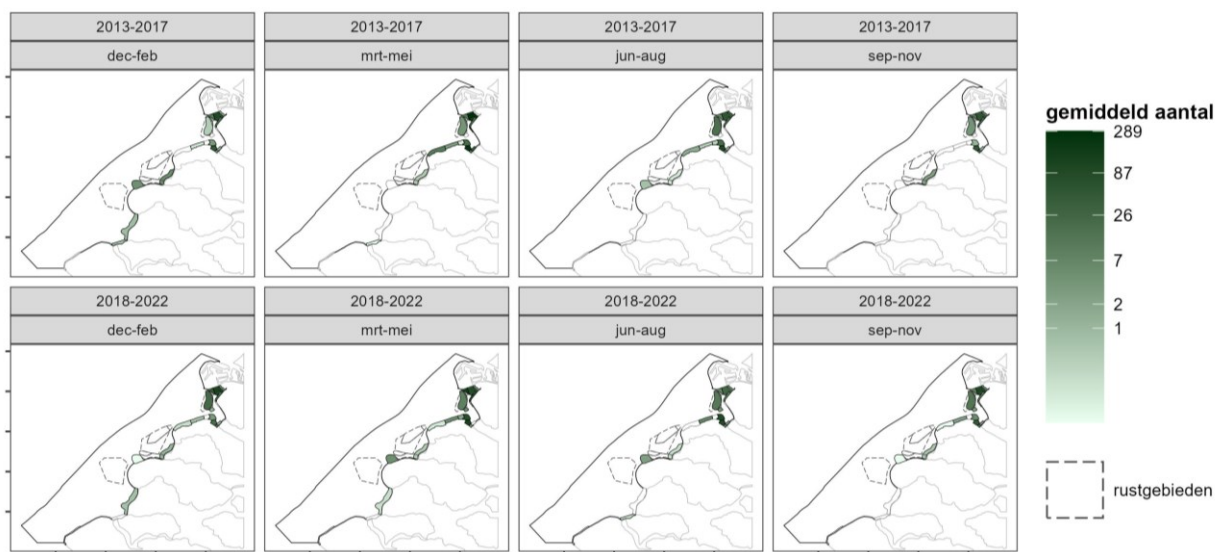
Figuur B.955. Aantallen en trend van tureluur in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.26.2 Verspreiding

Het merendeel van de tureluurs in de Voordelta foerageert in slikgebieden. De Hinderplaat, Slikken van Voorne, en delen van de Kwade Hoek vormen kerngebieden (Figuur B.56). Ook de Verklipperplaat kent relatief hoge aantallen. Behalve het foerageren, zijn ook geschikte HVP's in de direct omgeving van belang voor tureluurs. Het beeld van de verspreiding van de tureluur in de Voordelta laat geen grote veranderingen zien tussen de beheerplanperiodes (Figuur B.56).



A162 - Tureluur

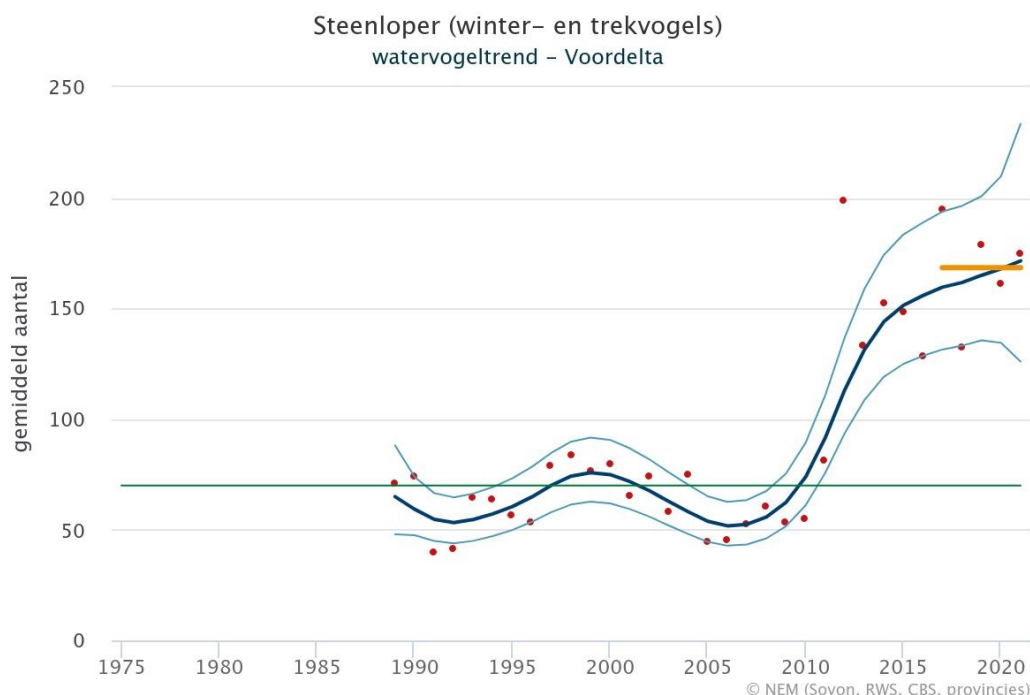


Figuur B.956. Aantal en verspreiding per kwartaal van tureluur in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.27 A169 Steenloper

9.27.1 Aantallen en trend

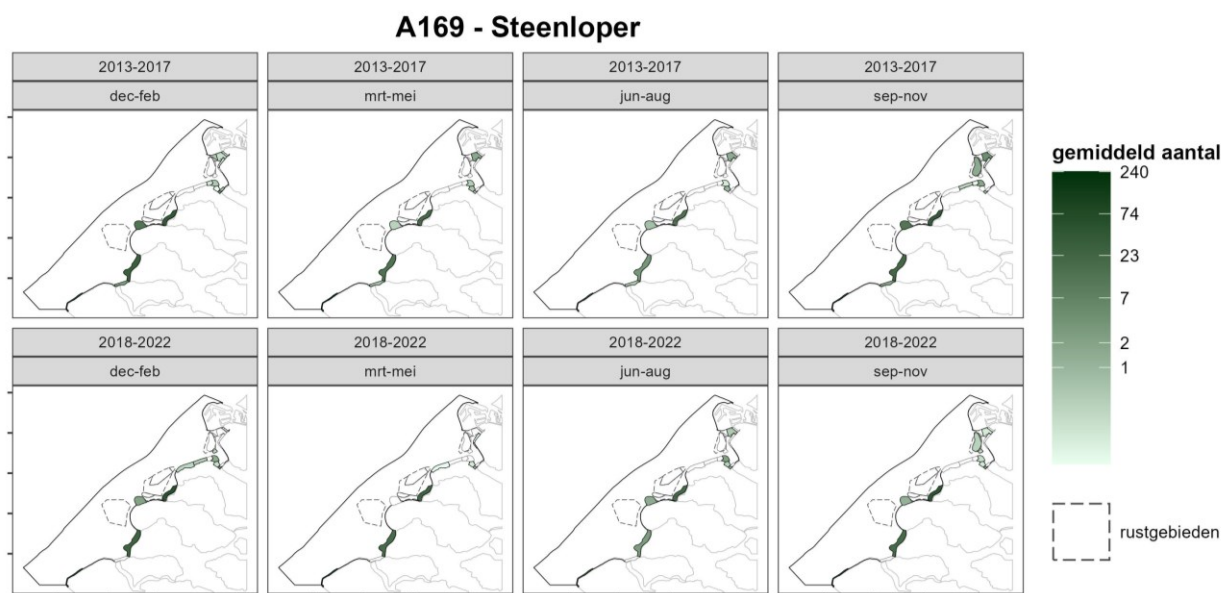
Na een stabiele trend tussen 1990 – 2010, stegen de aantallen vrij plots (Figuur B.57). De laatste 15 jaar liggen de aantallen steenlopers ver boven het doel. De aantallen in recente jaren lijken wederom vrij stabiel, maar er is wel de nodige variatie tussen de jaren (meer dan in de periode 1990 – 2010; Figuur B.57). Een vergelijking van de twee beheerplan periodes (2013 – 2017 met 2018 – 2022; Figuur B.58) sluit daarop aan en laat weinig veranderingen in de aantallen zien.



Figuur B.957. Aantallen en trend van steenloper in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De groene lijn is het instandhoudingsdoel. De oranje lijn is het recente gemiddelde (gebaseerd op de afgelopen vijf jaar). De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.27.2 Verspreiding

Steenlopers foerageren hoofdzakelijk op plekken met harde substraten (zeeweringen, dijkvoeten met stenen, pieren en allerlei andere kunstmatige of natuurlijke harde ondergronden). Ook wordt gefoerageerd in intergetijde gebieden, waar tussen het vloedmerk naar prooien wordt gezocht. Ze overwinteren in Nederland, maar in het voorjaar en nazomer/herfst zijn er ook veel doortrekkers. Alleen in de zomermaanden (juni-juli) is het merendeel van de vogels in de noordelijke broedgebieden aanwezig, en zijn ze in Nederland (en de Voordelta) schaars. In de Voordelta zijn de gebieden rondom de Oosterscheldekering, de Brouwersdam, Verklikkerplaat en de slikgebieden van de Slikken van Voorne en de Hinderplaat aan te wijzen als kerngebieden (Figuur B.58). Ook de zeeweringen vanaf Westkapelle naar het noorden zijn belangrijk voor steenloper. Een vergelijking van de verspreiding tussen de beheerplanperioden laat daarin geen veranderingen zien (Figuur B.58).

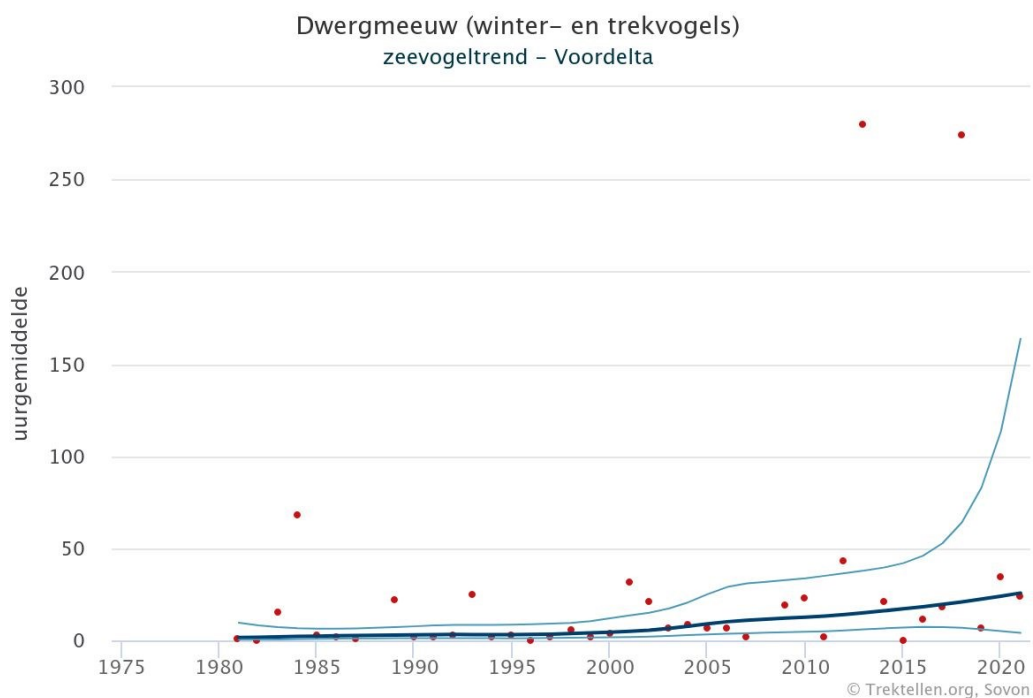


Figuur B.958. Aantal en verspreiding per kwartaal van steenloper in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.

9.28 A177 Dwergmeeuw

9.28.1 Aantallen en trend

De trendberekening door Sovon is gebaseerd op zeetrekellingen vanaf land (Figuur B.59). Er is sprake van een licht stijgende trend, maar de aantallen worden sterk bepaald door een korte doortrekpiek in het voorjaar (april en mei). Daardoor treden makkelijk sterke variaties tussen jaren op. Er is geen gekwantificeerd doel, alleen een behoudsdoelstelling. Vergelijken we de periode 2013 – 2017 met 2018 – 2022 in Figuur B.60, dan is eveneens sprake van toenemende aantallen.



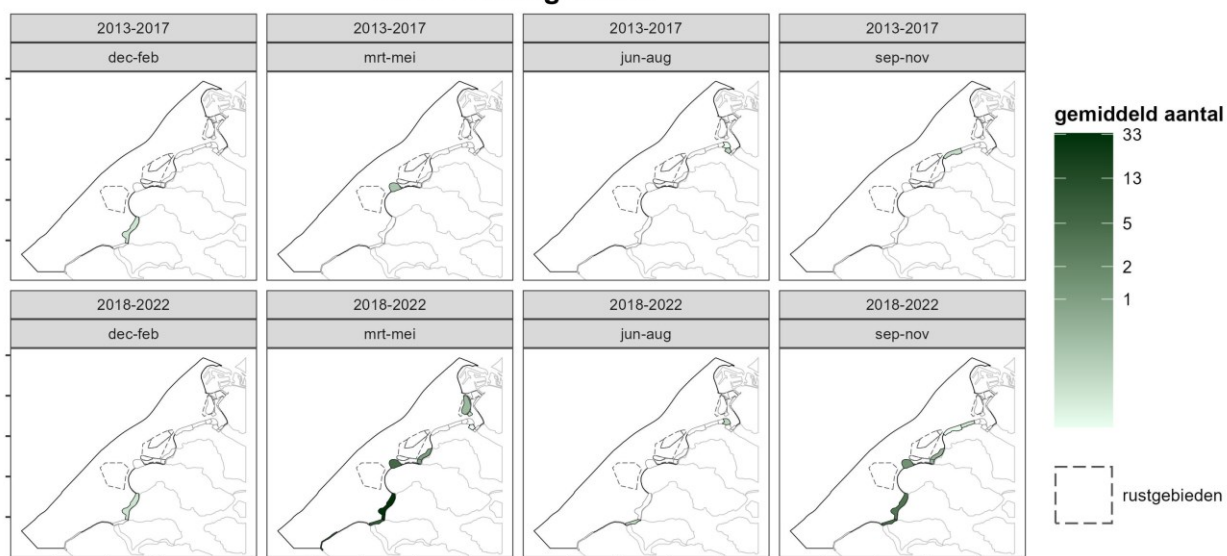
Figuur B.959. Aantallen en trend van dwergmeeuw in de Voordelta in de periode 1987 - 2021. De donkerblauwe lijn is de trendlijn en de licht blauwe lijnen zijn de ondergrens en bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval (Bron: SOVON).

9.28.2 Verspreiding

Belangrijke gebieden met relatief hoge aantallen dwergmeeuwen zijn de Hinderplaat, Verklikkerplaat en het water voor de Brouwersdam en Oosterscheldekering (Figuur B.60). Iets verder op zee worden tijdens de vliegtuigtellingen in april hoge aantallen aangetroffen voor de Oosterscheldekering, voor de kust van Schouwen-Duivenland en voor de kust van Goeree-Overflakkee (Figuur B.61).



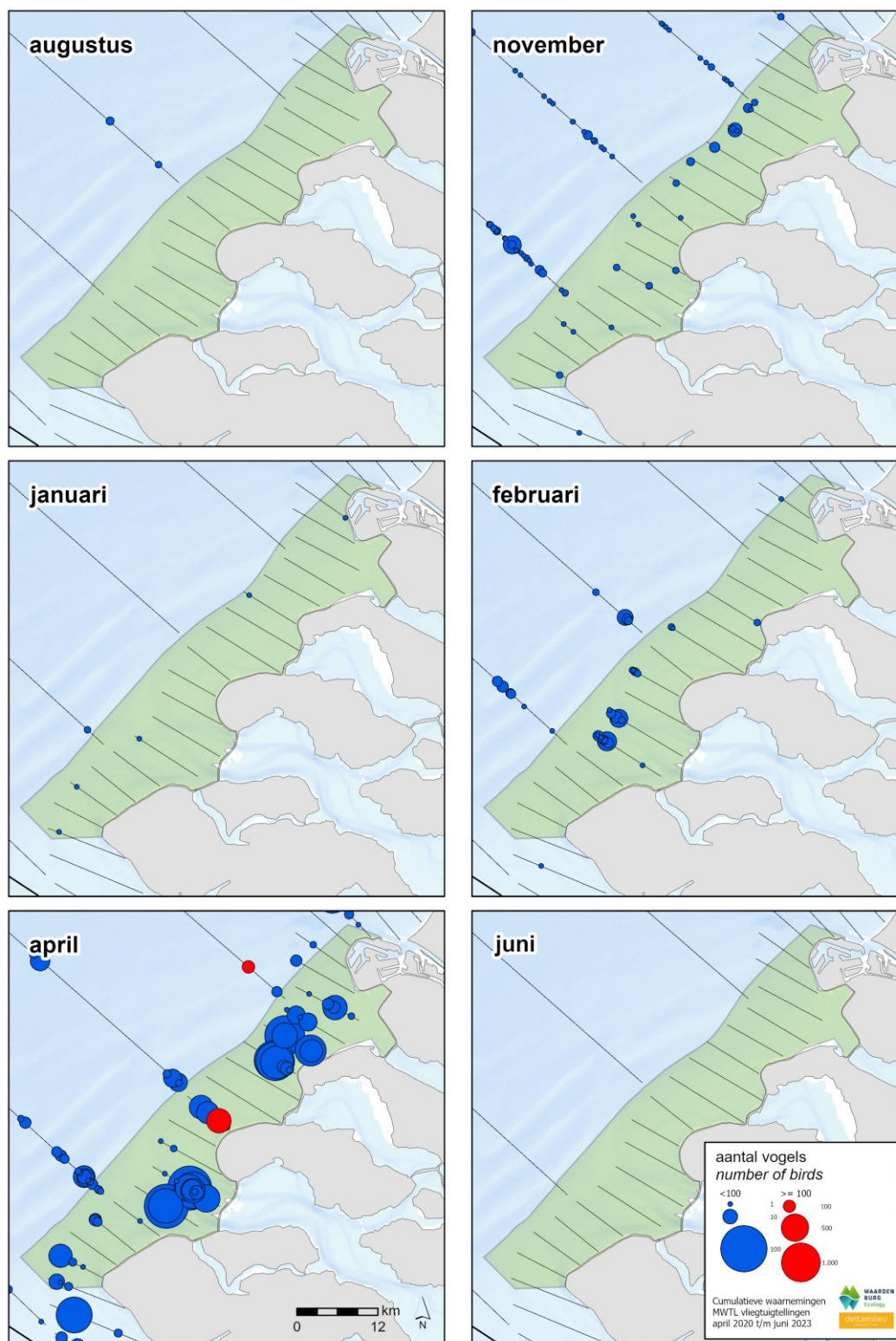
A177 - Dwergmeeuw



Figuur B.960. Aantal en verspreiding per kwartaal van dwergmeeuw in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.



A177 - Dwergmeeuw



Figuur B.961. Aantal en verspreiding van dwergmeeuw in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



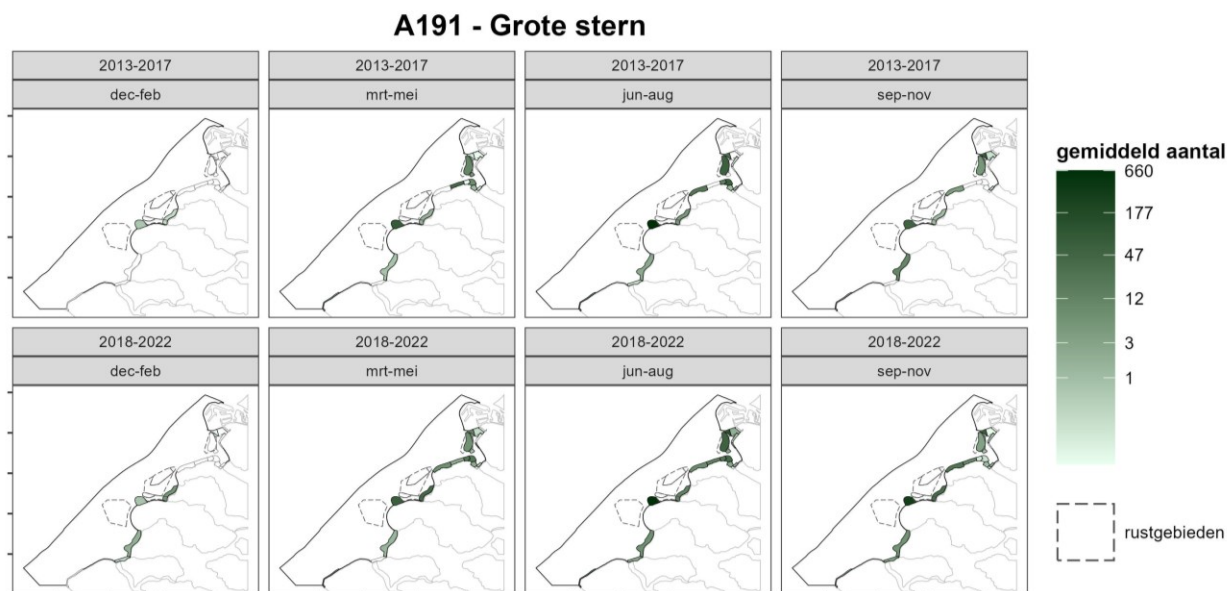
9.29 A191 Grote Stern

9.29.1 Aantallen en trend

Voor de Voordelta kunnen geen betrouwbare seizoensgemiddelden en trends worden berekend voor de grote stern (zie sovon.nl). Het doel is “behoud”, zonder een specifiek aantal vogels. Op basis van de kaartbeelden in figuren 62 en 63 is duidelijk dat met name in de periode maart t/m augustus er vele duizenden vogels in het gebied aanwezig zijn. De aantallen zijn het hoogst in het voorjaar (april, Figuur B.63) en najaar (augustus, Figuur B.63). In april betreft het waarschijnlijk een mix van vogels die in de Delta gaan broeden en doortrekkers naar kolonies noordelijker; in augustus zijn het doortrekkers en volwassen en jonge vogels van dat jaar uit de regionale kolonies.

9.29.2 Verspreiding

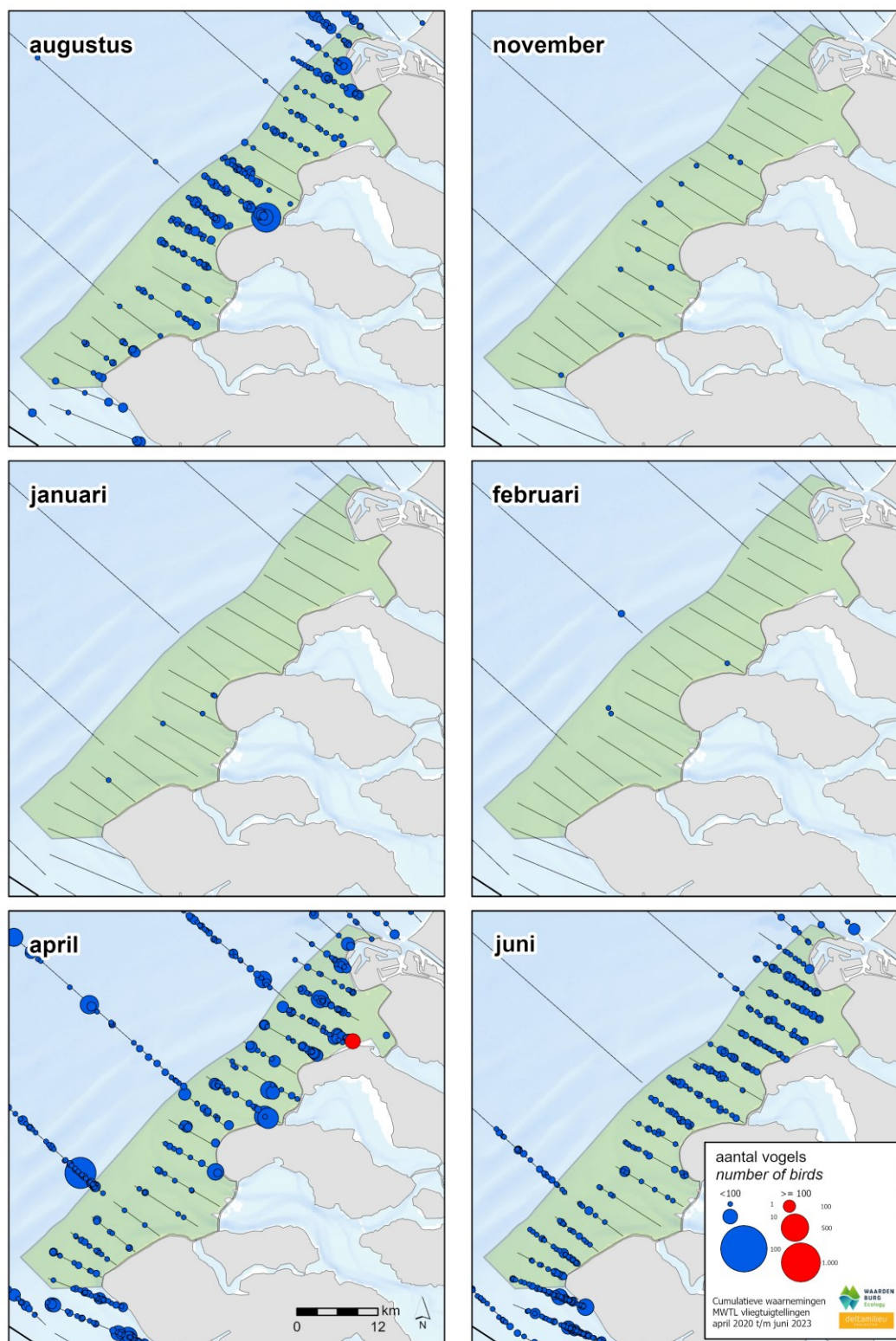
Gebieden met relatief hoge aantallen zijn de Hinderplaat, Kwade Hoek, Verklipperplaat en het water voor de Tweede Maasvlakte (Figuur B.62 en 63). Vooral in de nazomer en begin herfst worden de zandplaten in de Voordelta gebruikt om er te rusten. De verspreiding in juni (Figuur B.63) geeft een goed beeld van waar volwassen grote sterns foerageren gedurende het broedseizoen (voor zichzelf en prooi voor de kuikens). Er lijkt geen sprake van wezenlijke ruimtelijke veranderingen in de verspreiding van deze soort tussen de beheerplan periodes (Figuur B.62).



Figuur B.962. Aantal en verspreiding per kwartaal van grote stern in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.



A191 - Grote stern



Figuur B.963. Aantal en verspreiding van grote stern in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



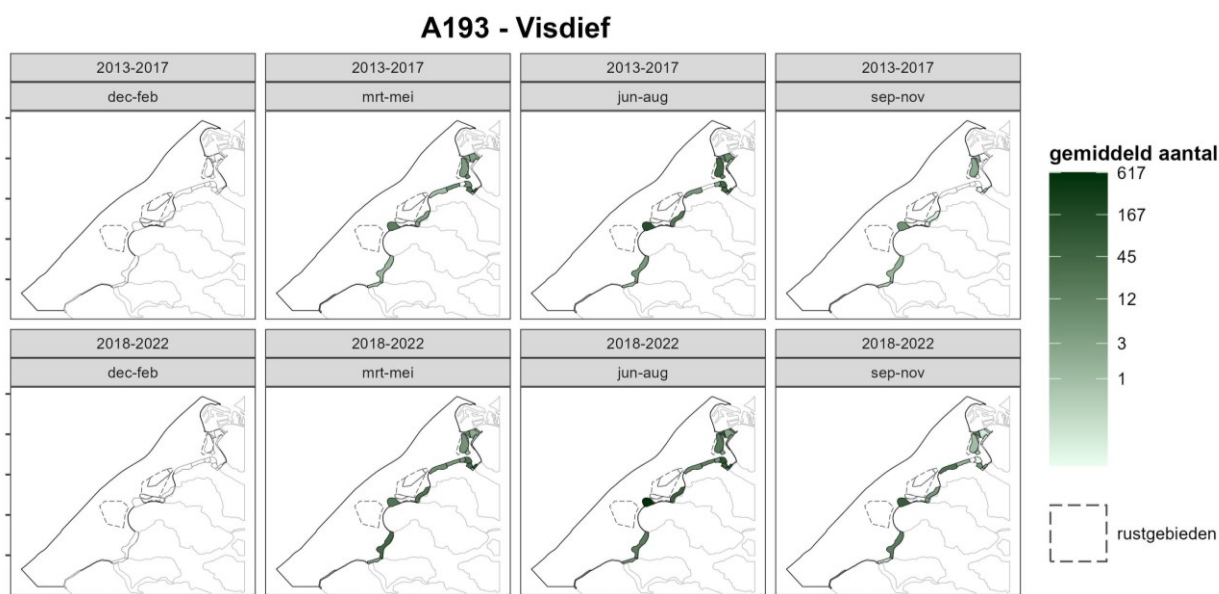
9.30 A193 Visdief

9.30.1 Aantallen en trend

Voor de Voordelta kunnen geen betrouwbare seizoensgemiddelden en trends worden berekend voor visdief (zie sovon.nl). Het doel is “behoud”, zonder een specifiek aantal vogels. Op basis van de kaartbeelden in figuren 64 en 65 is duidelijk dat met name in de periode maart t/m augustus er vele duizenden vogels in het gebied aanwezig zijn. Vergelijken we de kaartbeelden in de periode 2013 – 2017 met de periode 2018 – 2022, dan lijkt er sprake van toegenomen aantallen.

9.30.2 Verspreiding

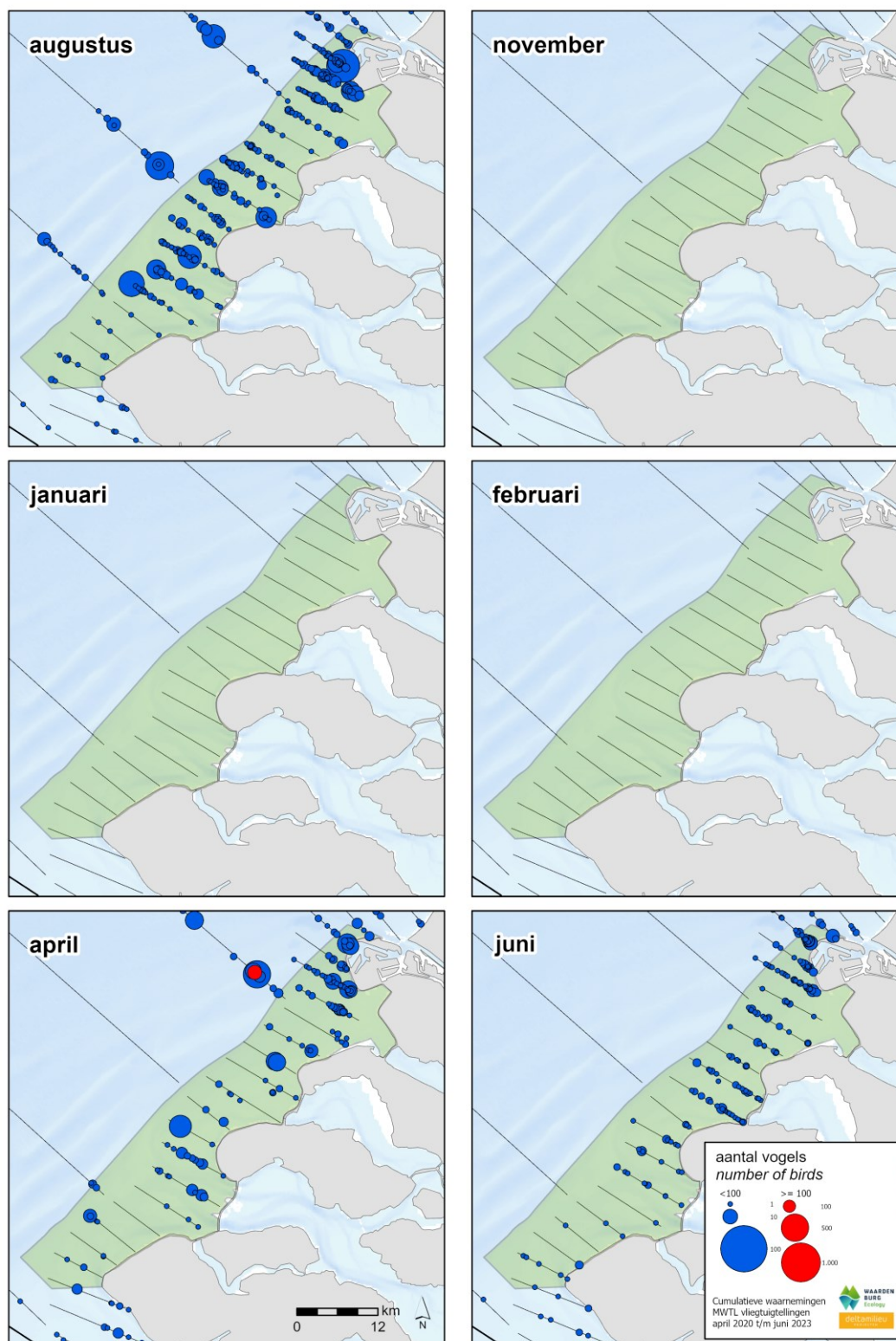
In de meeste telvakken langs de kusten in de Voordelta worden visdieven waargenomen (Figuur B.64). Kerngebieden zijn onder meer de Hinderplaat, delen van de Kwade Hoek, de Verklipperplaat en het water voor de Oosterscheldekering. Dit beeld is gelijk voor beide beheerplanperiodes. Vanuit het vliegtuig blijkt de verspreiding veel ruimer (Figuur B.65), met in het merendeel van de Voordelta aanwezigheid van visdieven. In augustus zijn zowel volwassen als jonge vogels van dat jaar aanwezig, en kent het water voor de Maasvlakte en verder op zee ter hoogte van de Oosterscheldekering hoge aantallen. In augustus is er waarschijnlijk ook al sprake van doortrek, waardoor op zee een ruimere verspreiding optreedt. Midden in het broedseizoen (juni, Figuur B.65) zijn de aantallen op zee veel lager. De vogels bevinden zich dan veel dichter bij de broedkolonies.



Figuur B.964. Aantal en verspreiding per kwartaal van visdief in de Voordelta in de perioden 2013-2017 en 2018-2022 op basis van de tellingen vanaf de kust.



A193 - Visdief



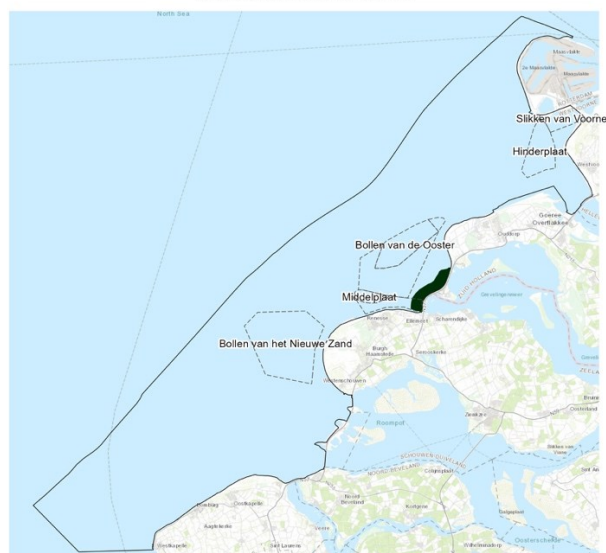
Figuur B.965. Aantal en verspreiding van visdief in de Voordelta in de perioden april 2020 – juni 2023 op basis van de vliegtuigtellingen.



Bijlage II Kaarten met belangrijkste gebieden voor niet-broedvogels

A005 - Fuut

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

28

rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A001 - Roodkeelduiker

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

23

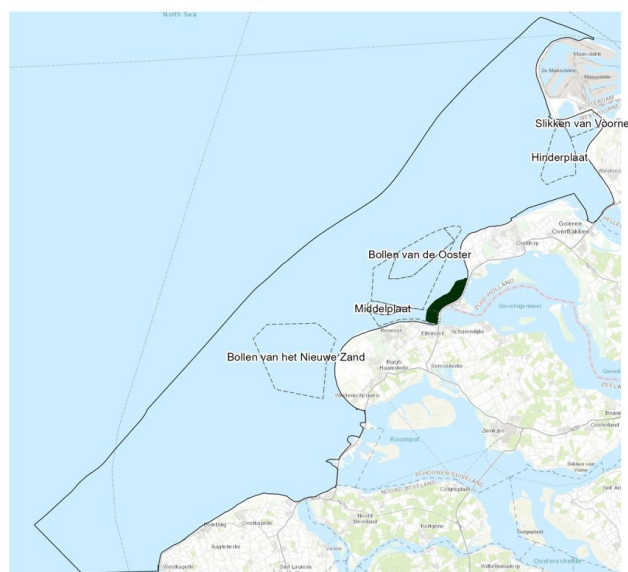
rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A007 - Kuifduiker

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

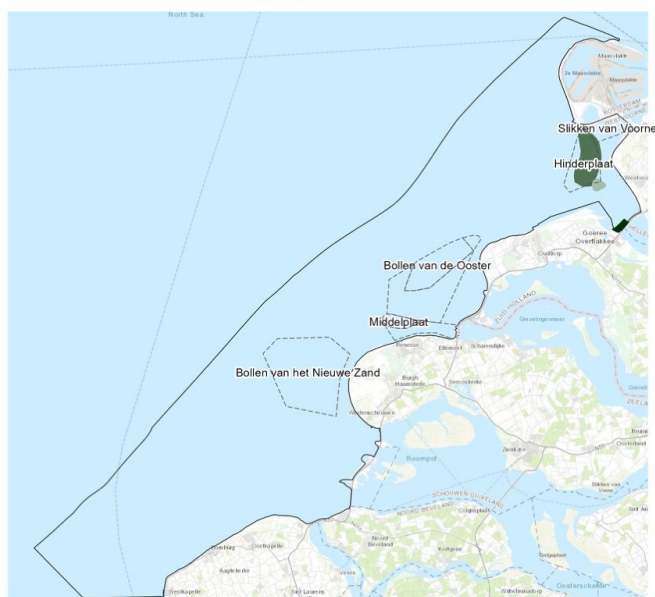
9

rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A017 - Aalscholver

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

132

97

73

rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A034 - Lepelaar

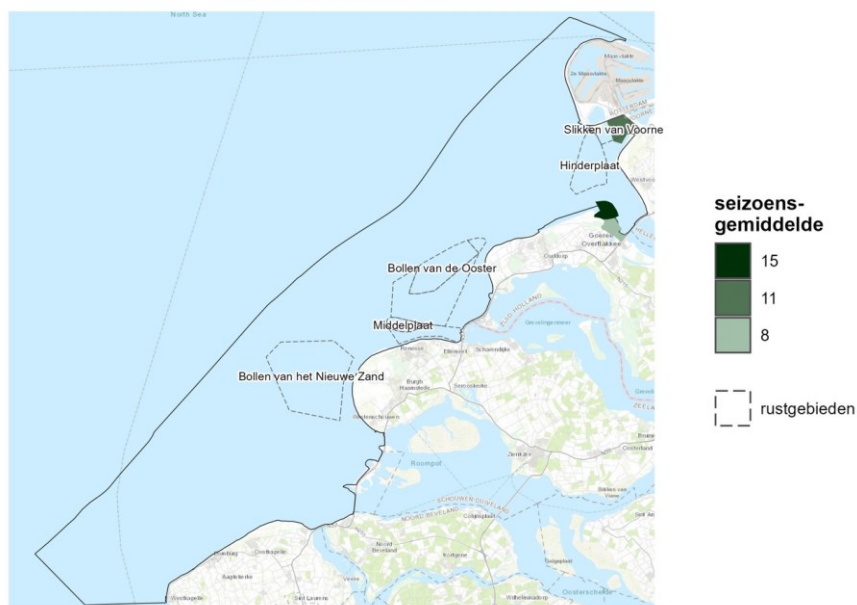
Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A043 - Grauwe gans

Belangrijke gebieden 2018-2022

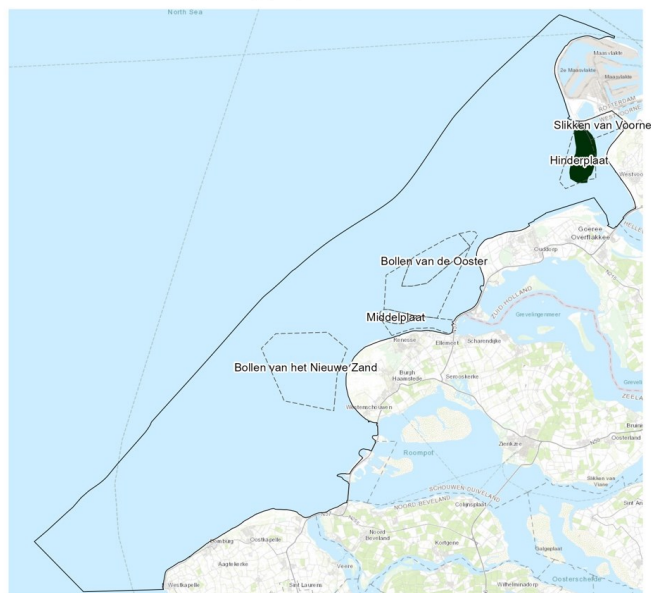


Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A048 - Bergeend

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

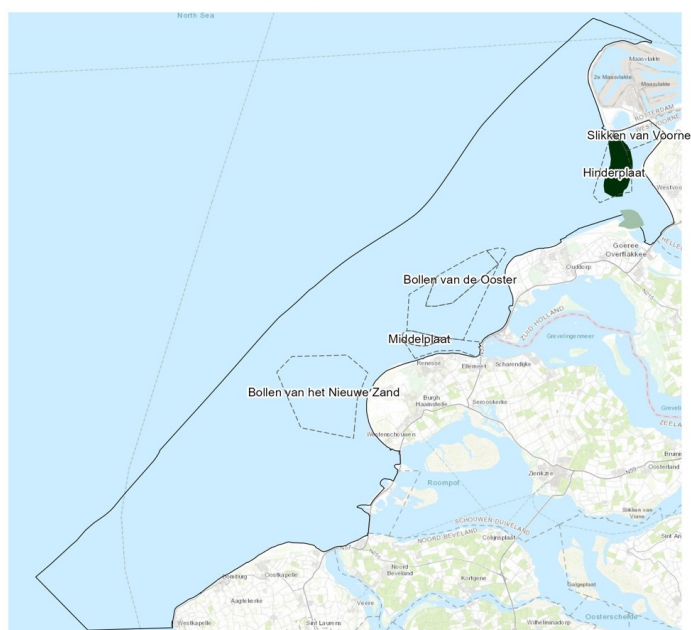
410

rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A050 - Smient

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

50

46

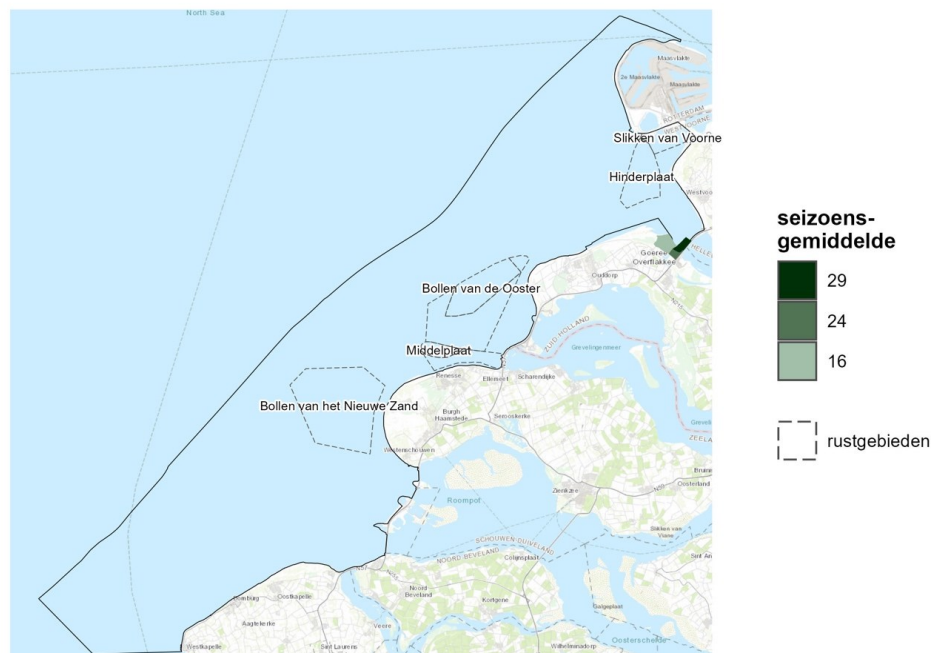
rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A051 - Krakeend

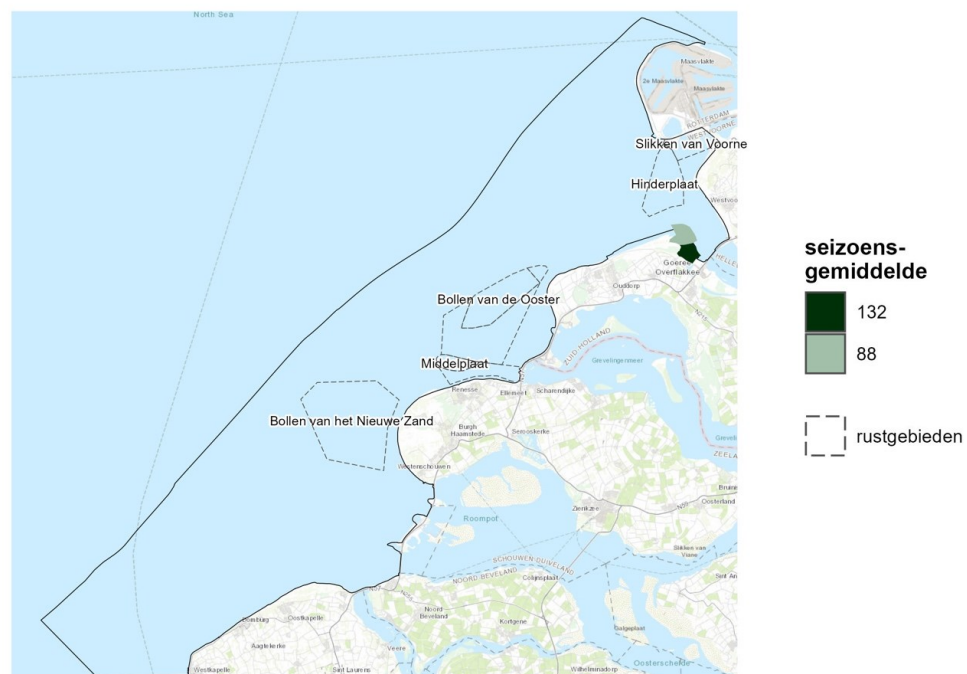
Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A052 - Wintertaling

Belangrijke gebieden 2018-2022

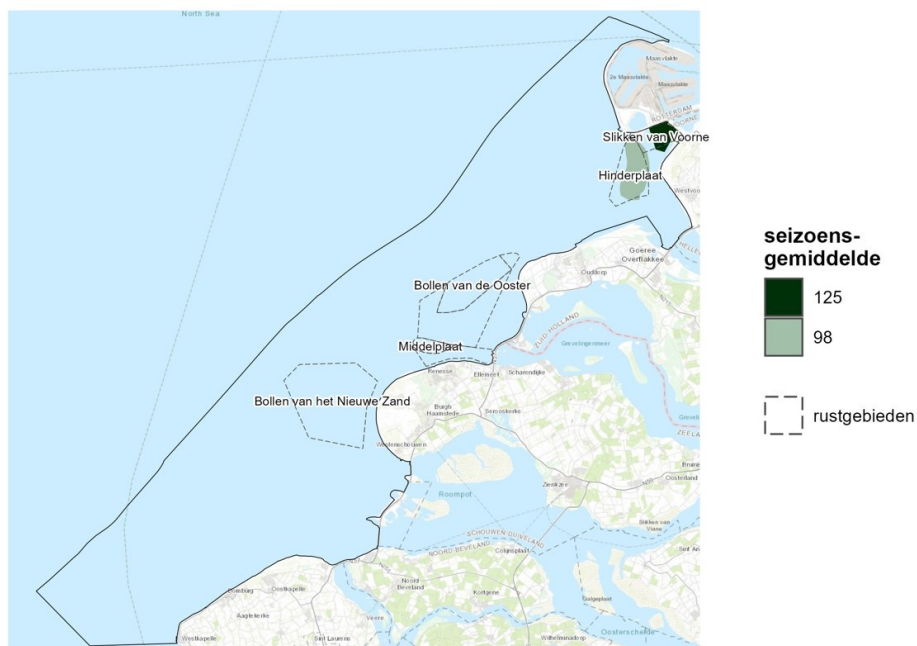


Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A054 - Pijlstaart

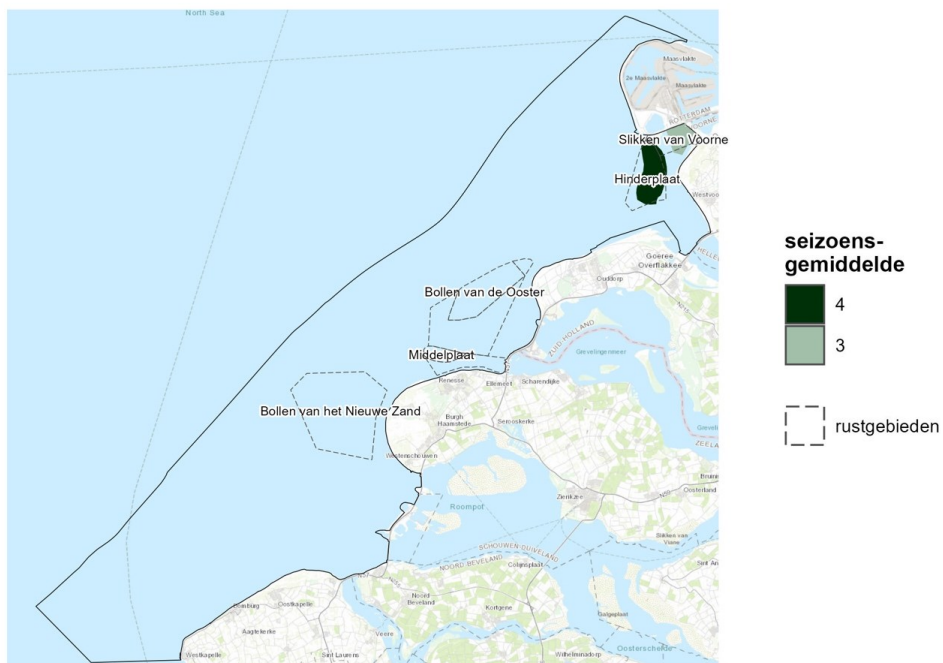
Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A056 - Slobeend

Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A062 - Toppereend

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

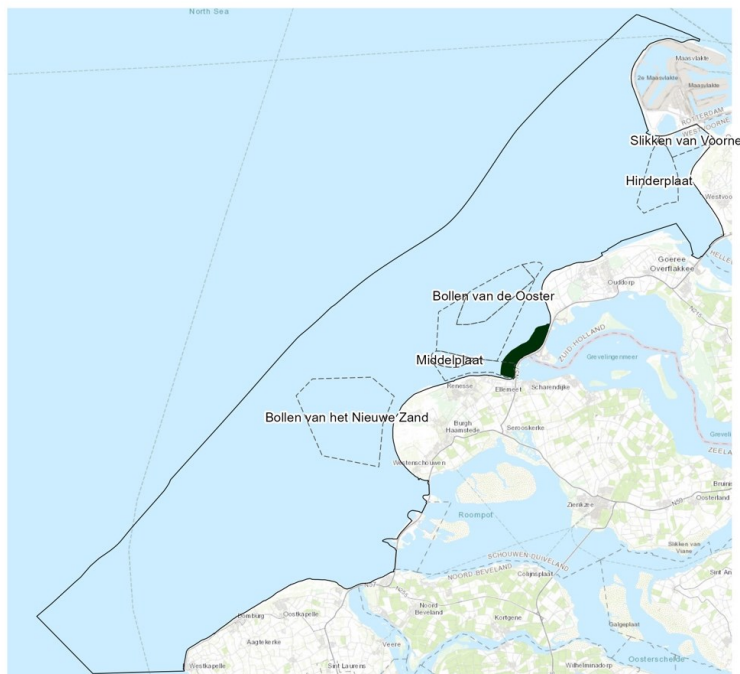


rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A063 - Eider

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde



rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A065 - Zwarte zee-eend

Belangrijke gebieden 2018-2022



 rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A067 - Brilduiker

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

 33

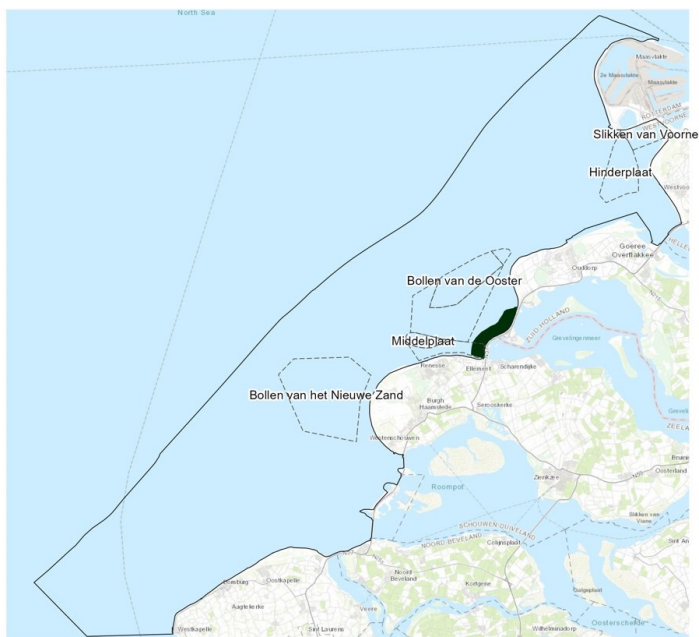
 rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A069 - Middelste zaagbek

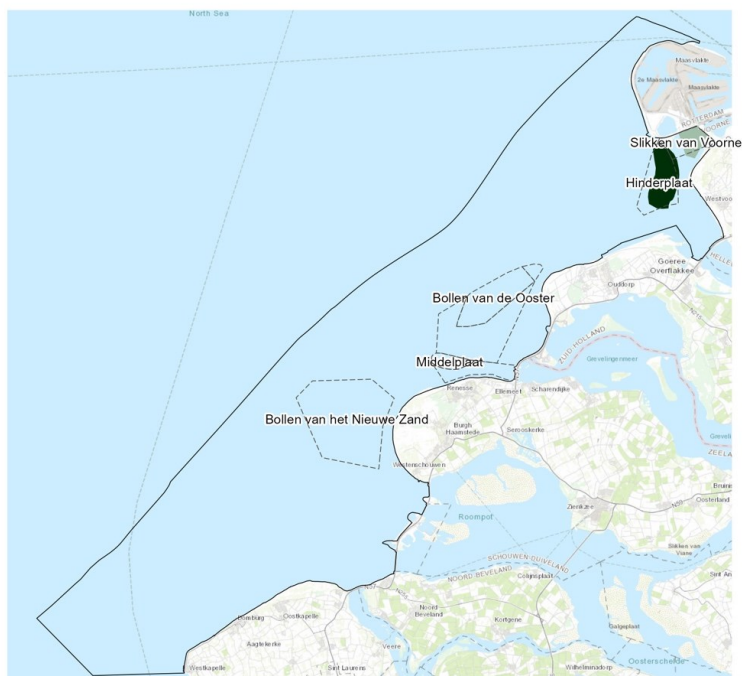
Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A130 - Scholekster

Belangrijke gebieden 2018-2022

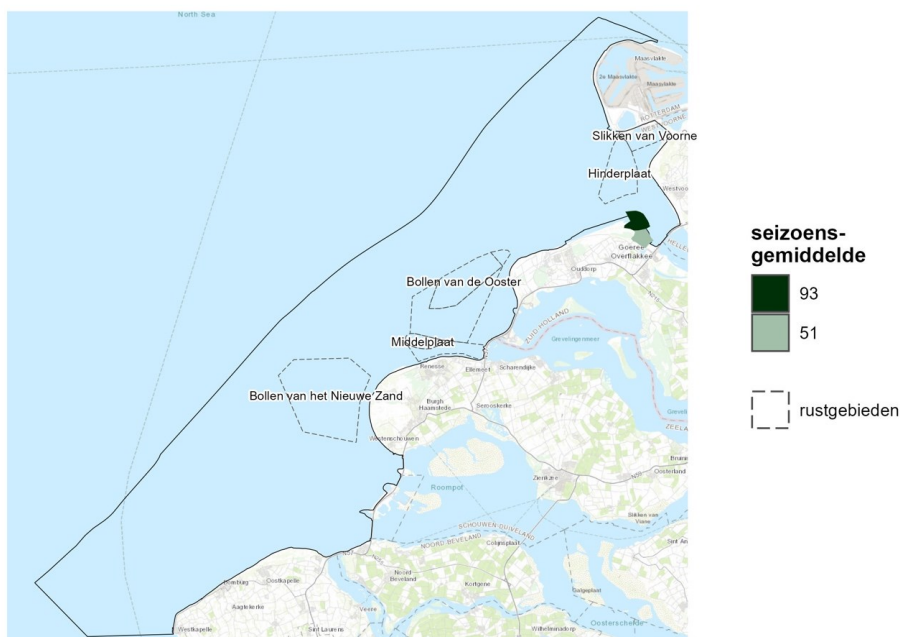


Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A132 - Kluut

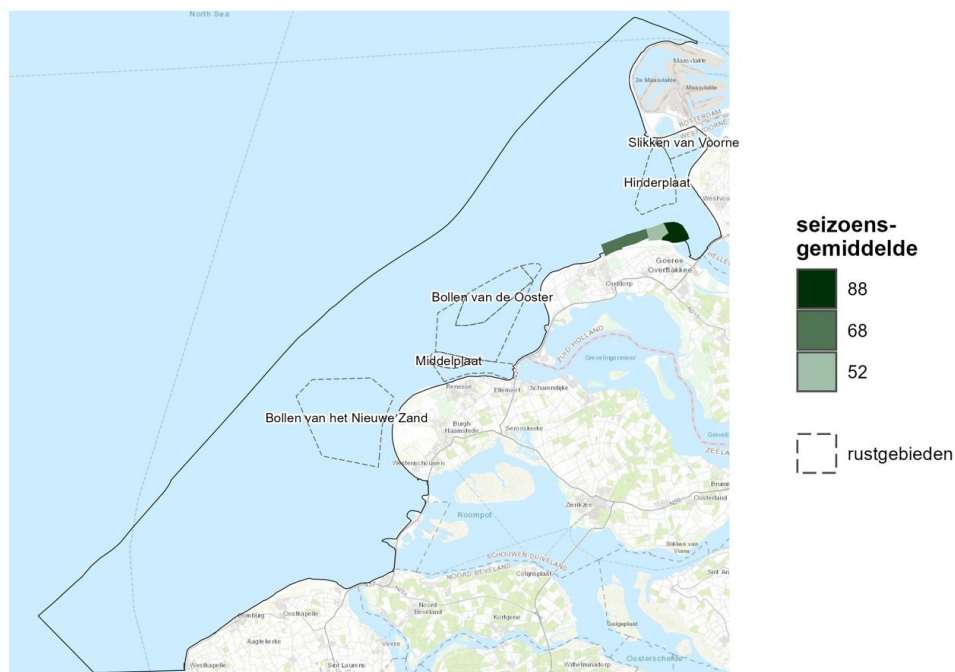
Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A137 - Bontbekplevier

Belangrijke gebieden 2018-2022

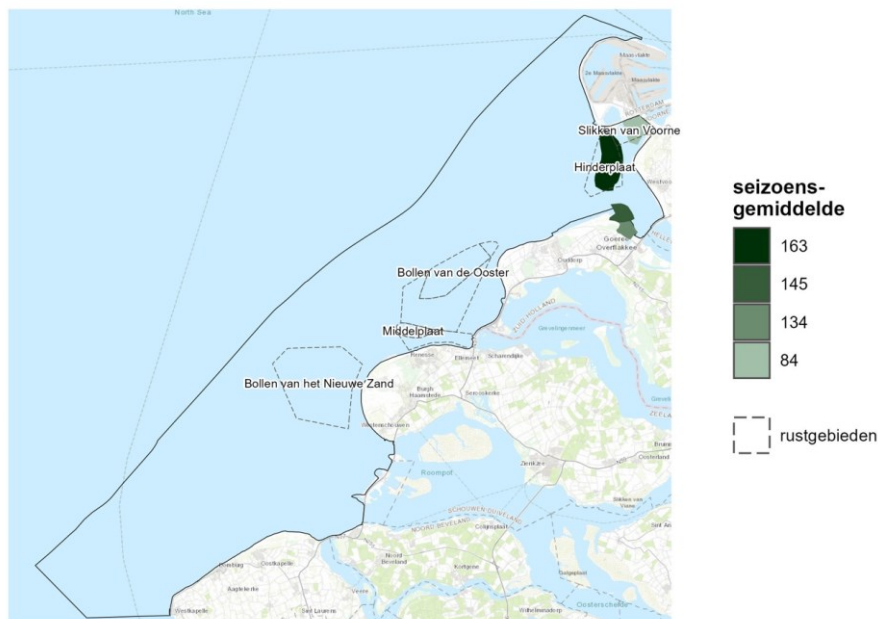


Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A141 - Zilverplevier

Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A144 - Drieteenstrandloper

Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A149 - Bonte strandloper

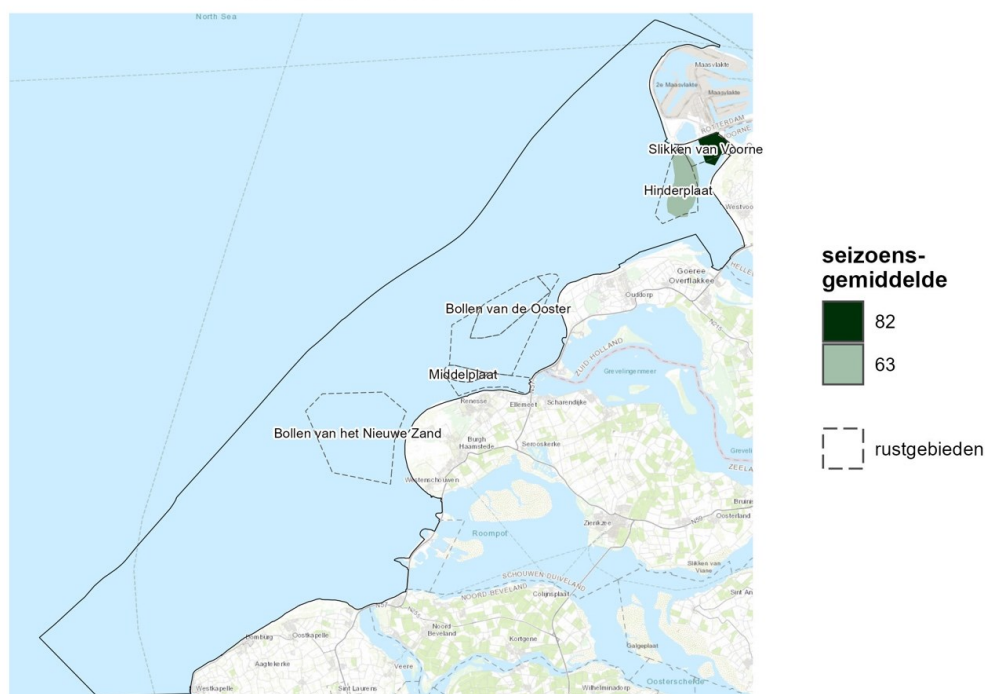
Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A157 - Rosse grutto

Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A160 - Wulp

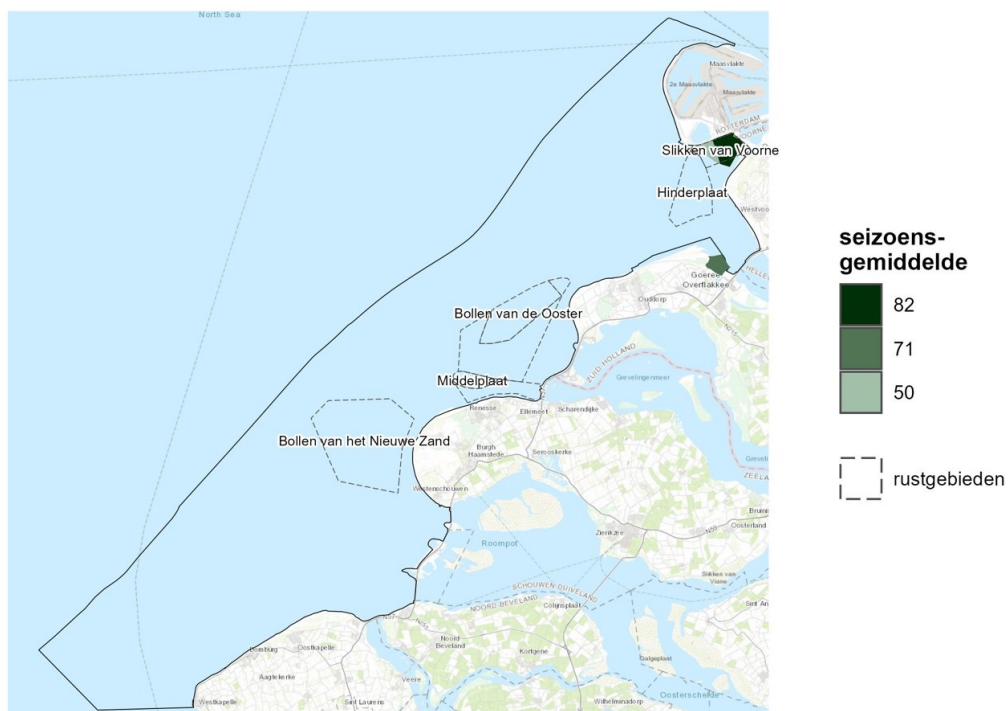
Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A162 - Tureluur

Belangrijke gebieden 2018-2022



Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A169 - Steenloper

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

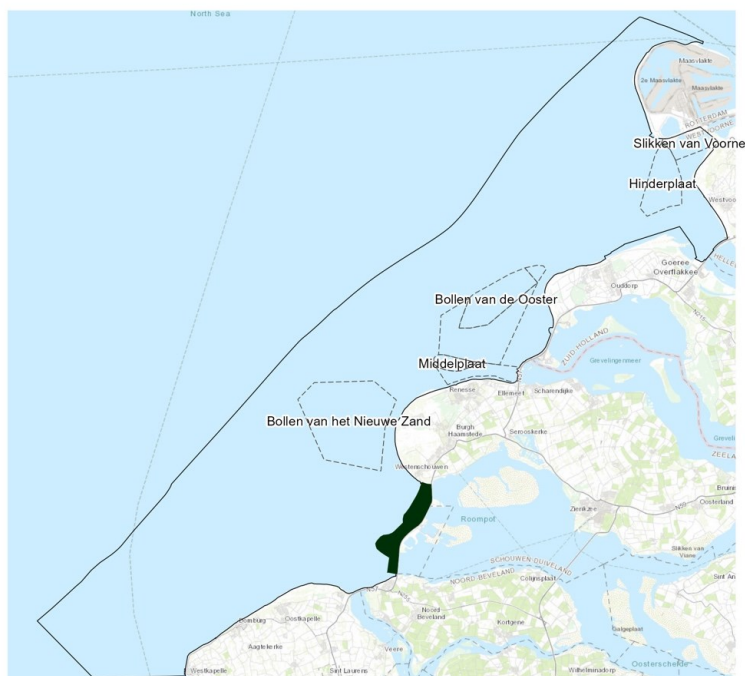
97

rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A177 - Dwergmeeuw

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

10

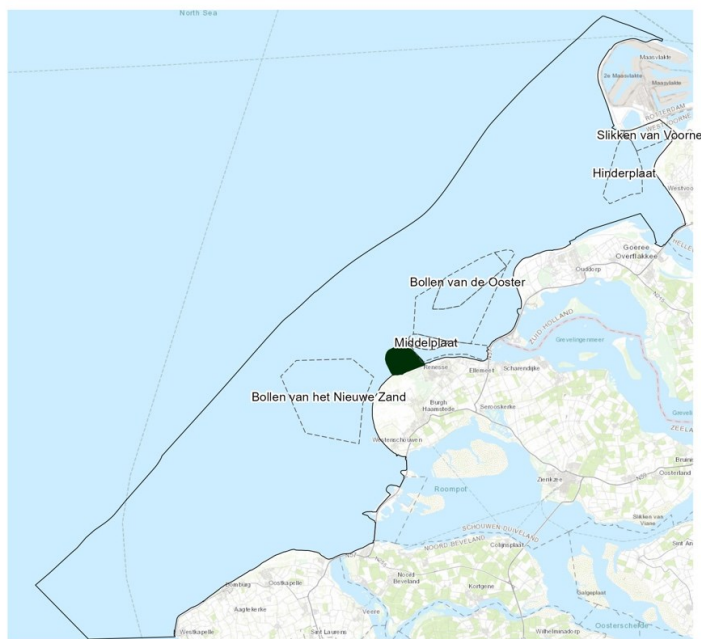
rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.



A191 - Grote stern

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

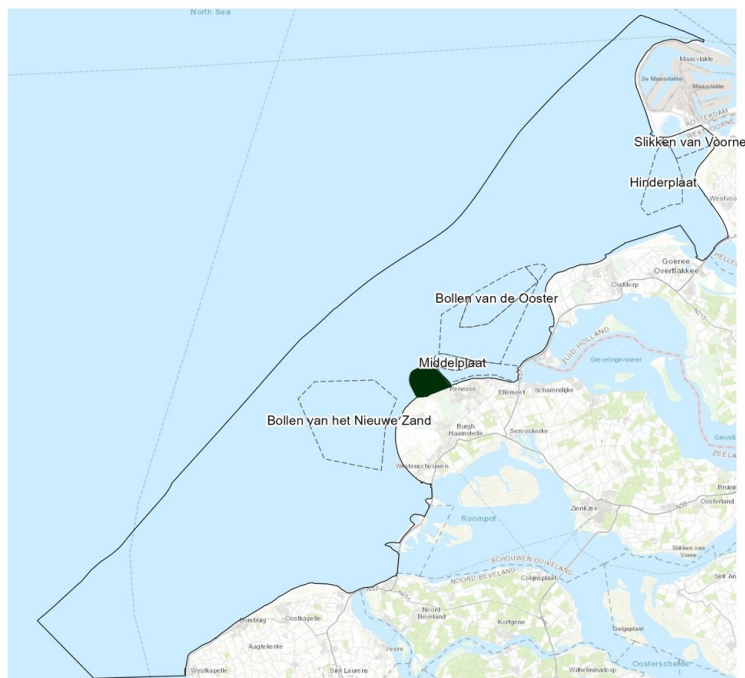
258

rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

A193 - Visdief

Belangrijke gebieden 2018-2022



seizoens-
gemiddelde

178

rustgebieden

Telvakken met aantallen die hoger zijn dan 50% van het maximale seizoensgemiddelde voor de gehele Voordelta.

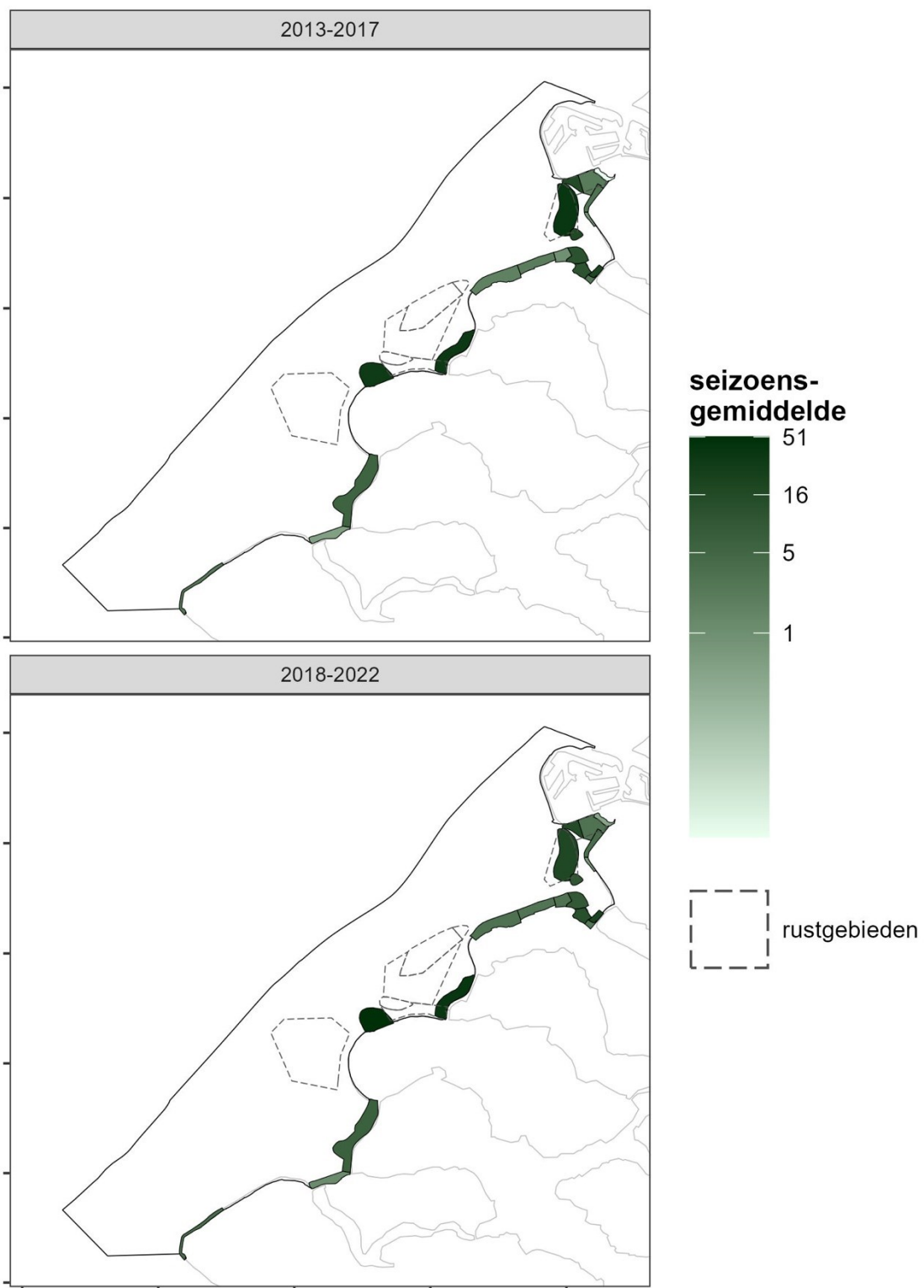


Bijlage III Kaarten met belangrijkste gebieden voor ecologische groepen niet-



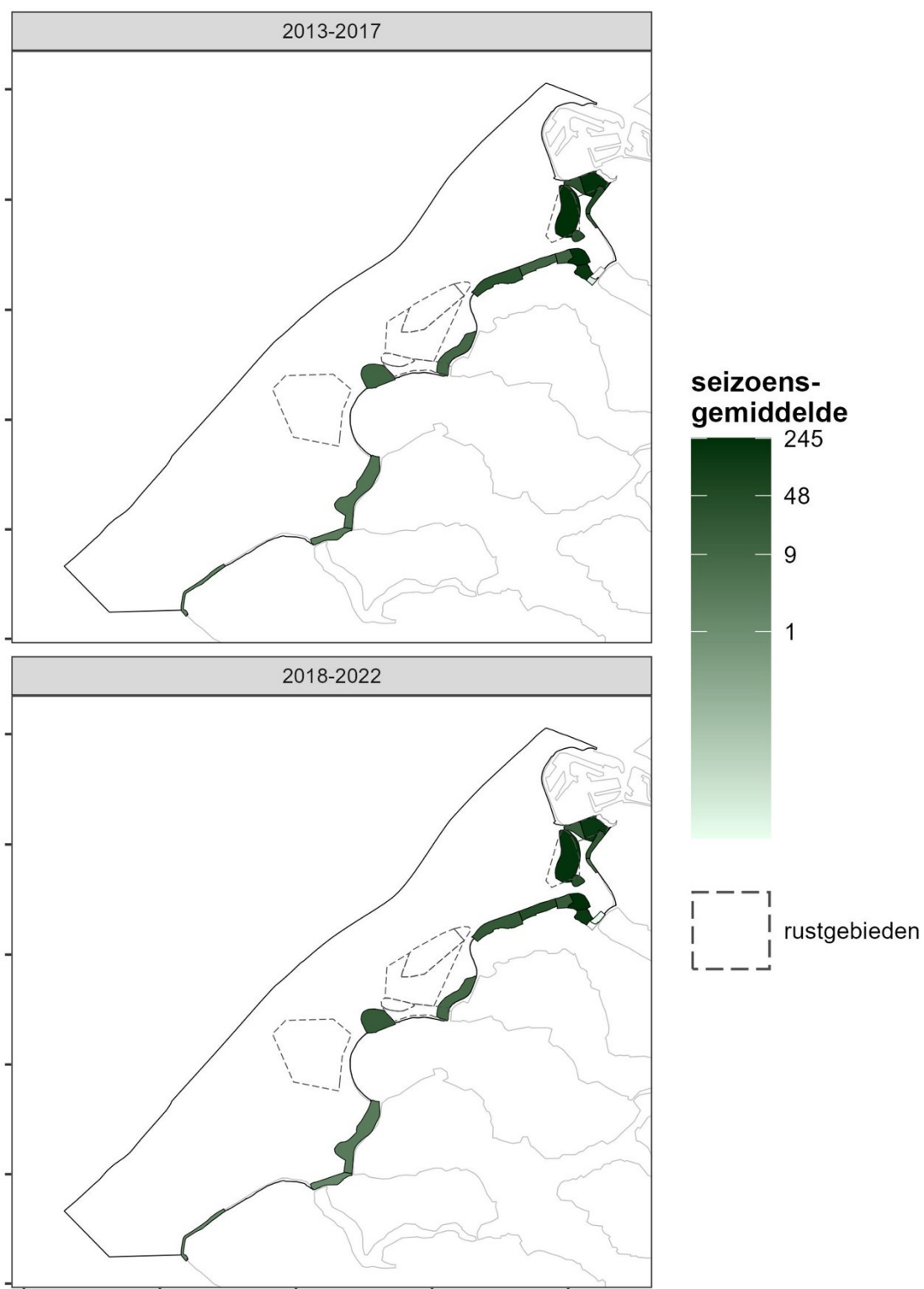
broedvogels

Viseters



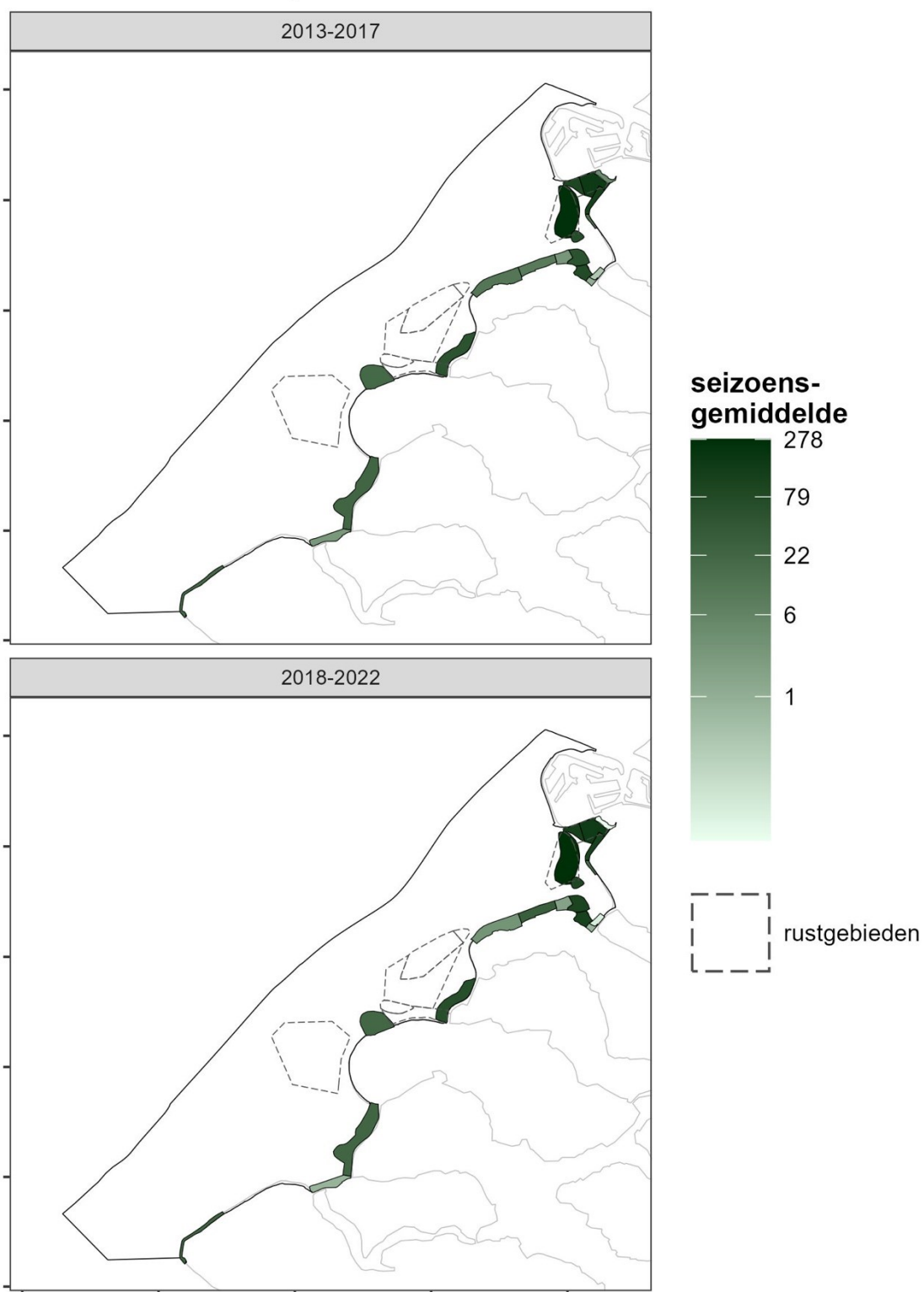


Wormeneters



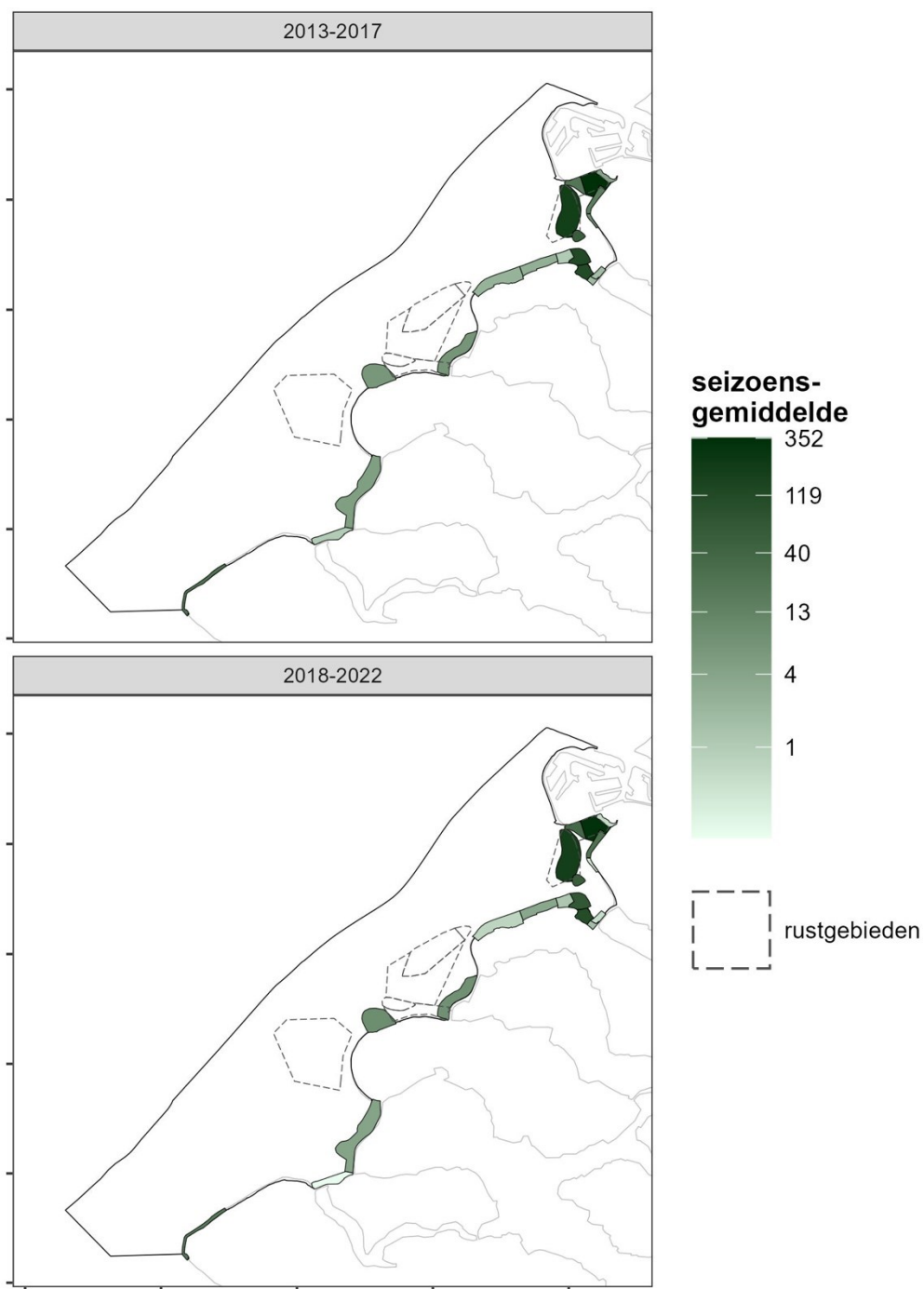


Schelpdiereters



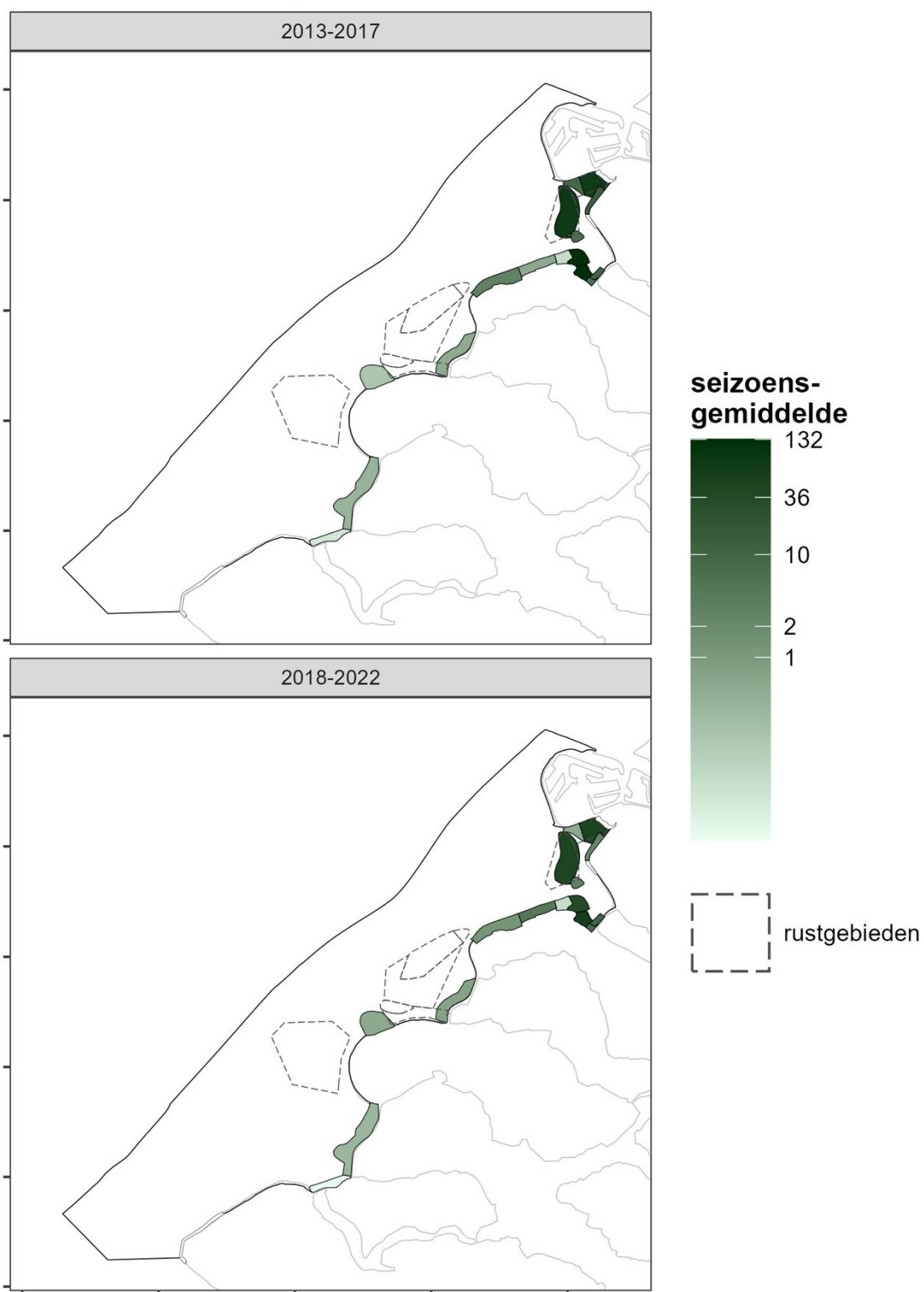


Bodemdiereters





Waterplanteters





Graseters

