



Vlaanderen
is wetenschap

Beheerevaluatie Kust 2

Eindrapport periode 2020-2022

Sam Provoost, Robbe Paredis, Johannes Jansen, Bert Van Hecke, Ward Vercruyssen, Yolan Bosteels,
Jari Vandendriessche & Frederic Van Lierop

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Sam Provoost, Robbe Paredis, Johannes Jansen, Bert Van Hecke, Ward Vercruyse, Yolan Bosteels, Jari Vandendriessche & Frederic Van Lierop

Reviewer:

Jan Van Uytvanck

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

Vestiging:

Herman Teirlinckgebouw
INBO Brussel
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel
vlaanderen.be/inbo

e-mail:

sam.provoost@inbo.be

Wijze van citeren:

Provoost S, Paredis R, Jansen J, Van Hecke B, Vercruyse W, Bosteels Y, Vandendriessche J & Van Lierop F (2023). Beheerevaluatie Kust 2: eindrapport periode 2020-2022. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (49). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. Doi.org/10.21436/inbor.98776821

D/2023/3241/381**Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (49)**

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Hilde Eggermont

Foto cover:

Sam Provoost

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van :

Agentschap voor Natuur en Bos (Bestek nr ANB/TB/KW/2020/174)

Begeleiding: Hannah Van Nieuwenhuysse

**AGENTSCHAP
NATUUR & BOS**



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie.

BEHEEREVALUATIE KUST 2

Eindrapport periode 2020-2022

**Sam Provoost, Robbe Paredis, Johannes Jansen, Bert Van Hecke, Ward Vercruysse,
Yolan Bosteels, Jari Vandendriessche & Frederic Van Lierop**

doi.org/10.21436/inbor.98776821

Inhoudsopgave

In dit rapport	14
Uitgebreide samenvatting.....	15
1 Inleiding.....	42
2 Sedimentatie/erosie in indertidale gebieden	45
2.1 Methodiek.....	45
2.2 IJzermondig	45
2.2.1 Hoogtemodellen.....	45
2.2.1 Transecten.....	47
2.2.1 Sedimentatie-erosie plots	56
2.3 Baai van Heist.....	60
3 Vegetatiekartering	65
3.1 Methodiek en planning	65
3.2 Stand van zaken.....	65
4 Detailkartering van aandachtsoorten.....	68
4.1 Methodiek en planning	68
4.2 Stand van zaken.....	68
4.3 Toekomstige kartering	72
5 Exotekartering.....	73
5.1 Detailkartering van exoten.....	73
5.1.1 Methodiek	73
5.1.2 Stand van zaken.....	73
5.2 Opvolging van de rimpelroosverwijdering	76
5.2.1 Methodiek	76
5.2.2 Resultaten	79
5.3 Experiment met herbiciden op mahonia	82
5.3.1 Aanleiding en methodiek	82
5.3.2 Resultaten	83
5.4 Conclusies en aanbevelingen	85
6 Vegetatieopnames in zilte gebieden.....	89
6.1 Methodiek.....	89
6.2 TWINSPAN classificatie.....	89
7 PQ's westhoek-Houtsaeagerduinen.....	95
7.1 Methodiek.....	95
7.2 Evolutie van de soorten aantallen	95
7.3 Evolutie van struweel en bos	102
7.4 Conclusie	107
8 Opnames beheermonitoring.....	108



8.1	Methodiek.....	108
8.2	Resultaten	108
8.3.	Beheermonitoring versus habitatkwaliteitmeetnet.....	111
9	Broedvogels.....	113
9.1	Methodiek.....	113
9.2	Resultaten	114
9.2.1	Beperkingen van de methodiek	114
9.2.2	Aantallen en trends	115
9.2.2.1	Struweelbroeders.....	116
9.2.2.2	Vogels van ruigte en riet	117
9.2.2.3	Bos- en verbossingssoorten	117
9.2.3	Bijzondere soorten	117
9.3	Conclusies.....	118
10	Vleermuizen	119
10.1	Methodiek.....	119
10.2	Resultaten	119
10.2.1	De Panne (Cabour en Oosthoekduinen)	119
10.2.2	Koksijde-Oostduinkerke	121
10.2.3	IJzermonding	123
10.2.4	D’Heye - Bredene	125
10.2.5	Duinbossen De Haan	126
10.2.6	Zwinduinen.....	127
10.3	Conclusies.....	128
11	Bespreking per gebied.....	129
11.1	Randzone Cabour	129
11.2	Zwarte Hoek	130
11.3	Houtsaegerduinen.....	134
11.3.1	Detailkartering van aandachtsoorten.....	134
11.3.2	Ezelbegrazing.....	137
11.3.3	Beheerevaluatie en -aanbevelingen.....	142
11.4	Belvédère-West.....	142
11.4.1	Vegetatiekartering	142
11.4.2	Detailkartering van aandachtsoorten.....	142
11.4.3	Detailkartering van exoten.....	144
11.4.1	Beheeraanbevelingen.....	145
11.5	Noordduinen	147
11.5.1	Detailkartering van aandachtsoorten.....	147
11.5.2	Exoten.....	148
11.5.3	Beheeraanbevelingen.....	151
11.6	Doornpanne (noordelijke rand)	153
11.7	St-André - Oostduinkerke.....	154



11.7.1	Vegetatiekartering	154
11.7.2	Detailkartering van aandachtsoortren	158
11.7.3	Exoten.....	160
11.7.4	Beheeraanbevelingen.....	163
11.8	Hoge duinen	165
11.9	IJzermondig	168
11.9.1	Vegetatiekartering	168
11.9.2	Detailkartering van aandachtsoorten	173
11.9.3	Exoten.....	175
11.9.4	Transectopnames	175
11.9.4.1	Algemeen	175
11.9.4.2	Zilte opnames	176
11.9.4.3	Transectopnames duingrasland	178
11.9.5	Conclusies en aanbevelingen	180
11.10	Paelsteenveld	181
11.10.1	Vegetatiekartering	181
11.10.2	Detailkartering van aandachtsoorten en exoten.....	181
11.10.3	Beheeraanbevelingen.....	182
11.11	Duinbossen van De Haan	184
11.12	Baai van Heist	187
11.12.1	Vegetatiekaart.....	187
11.12.2	Exotenkartering.....	192
11.12.2	Transectopnames	193
11.12.3	Beheeraanbevelingen.....	196
11.13	Hazegrasduinen en -polderdijk	196
11.13.1	Vegetatie	196
11.13.2	Detailkartering van aandachtsoorten en exoten.....	200
11.13.3	Beheeraanbevelingen.....	202
12	Evaluatie begrazing	204
12.1	Inleiding.....	204
12.2	Onderzoek en monitoring	205
12.3	Begrazing en vegetatiedynamiek	206
12.4	Populatiedynamiek van doelsoorten	208
12.5	Aanbevelingen.....	209
12.5.1	Algemeen	209
12.5.2	Westhoek	209
12.5.3	Houtsaegerduinen.....	211
12.5.4	Noordduinen	211
12.5.5	IJzermondig	213
13	samenvattende Conclusies en aanbevelingen	215
13.1	Sedimentdynamiek.....	215
13.2	Flora en vegetatie.....	215
13.3	Fauna	215



13.4	Kap-, maai- en grasbeheer	216
13.5	Exotenbeheer	216
13.6	beheer in relatie tot de instandhoudingsdoelen	217
	Referenties	219
	Bijlage 1. Overzicht van broedvogel-bezoeken aan Zwinduinen in 2021.	222
	Bijlage 2. Resultaten van de vleermuisinventarisaties (januari 2022)	223



Figuren en tabellen

Figuur 1.1.	Situering van de gebieden opgenomen in Post 13 (nieuwe percelen van ANB).	43
Figuur 1.2.	Evolutie van het aantal vorstdagen (minimale dagtemp. < 0°C) in Vlissingen tijdens de voorbije 30 jaar.	44
Figuur 1.3.	Evolutie van de neerslag in De Panne, de potentiële evapotranspiratie in Zarren en het resulterend neerslagoverschot (VMM, Waterinfo.be).	44
Figuur 2.1.	Intertidale deelgebieden van de IJzermonding en situering van de MONAIJ transecten.	46
Figuur 2.2.	Hoogteveranderingen in de IJzermonding tussen 2002 en 2021 op basis van de LiDAR hoogtemetingen in opdracht van MDK. De schijnbaar sterke 'erosie' ter hoogte van 'De Driehoek' en tussen de Lagune en de Kreek van Lombardsijde is het gevolg van afgraving.	48
Figuur 2.3.	Cumulatief sedimentbudget in verschillende intertidale deelgebieden van de IJzermonding op basis van de LiDAR hoogtemetingen van MDK.	49
Figuur 2.4.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 1 in de IJzermonding.	50
Figuur 2.5.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 2 in de IJzermonding (enkel kant havengeul).	50
Figuur 2.6.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 3 in de IJzermonding (enkel kant havengeul).	51
Figuur 2.7.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 4 in de IJzermonding (enkel kant havengeul).	51
Figuur 2.8.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 5 in de IJzermonding.	52
Figuur 2.9.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 6 in de IJzermonding (intertidaal deel).	52
Figuur 2.10.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 7 in de IJzermonding (intertidaal deel).	53
Figuur 2.11.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 8 in de IJzermonding (intertidaal deel).	53
Figuur 2.12.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 9 in de IJzermonding (intertidaal deel).	54
Figuur 2.13.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 10 in de IJzermonding (intertidaal deel).	54
Figuur 2.14.	Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 11 in de IJzermonding (intertidaal deel).	55
Figuur 2.15.	Situering van de SedEro-plots in de IJzermonding.	55
Figuur 2.16.	Evolutie van de relatieve hoogte in de SedEro-plots in de IJzermonding.	57
Figuur 2.17.	Hoogteveranderingen in de Baai van Heist tussen 2006 en 2022 op basis van de LiDAR hoogtemetingen op het strand (gegevens MDK) met aanduiding van de 2 monitoring-transecten.	61
Figuur 2.18.	Cumulatief sedimentbudget in de Baai van Heist op basis van de LiDAR hoogtemetingen op het strand (gegevens MDK).	62
Figuur 2.19.	Hoogteveranderingen in de Baai van Heist ter hoogte van transect 1.	62
Figuur 2.20.	Hoogteveranderingen in de Baai van Heist ter hoogte van transect 2.	63
Figuur 2.21.	Situering van de Sed-Ero-plots in de Baai van Heist.	63
Figuur 2.22.	Evolutie van de hoogte in de 7 Sed-Ero plots in de Baai van Heist.	64
Figuur 3.1.	Toestand van de vegetatiekartering aan de kust.	66
Figuur 3.2.	Toestand van de vegetatiekartering aan de kust in cijfers (ha).	67



Figuur 4.1.	Verdeling van de zeldzaamheid van 316 aandachtsoorten vaatplanten aan de hand van het aantal hokken van 50 x 50 m ² waarin zij werden aangetroffen.	69
Figuur 4.2.	Relatie tussen de oppervlakte van de gebieden en het aantal aangetroffen aandachtsoorten.	69
Figuur 4.3.	Duinviooltje in de duinen van St-André (april 2021).	71
Figuur 5.1.	Relatie tussen de som van het aantal hokken waarin exoten werden gevonden en de som van alle populatiegroottes voor de verschillende gebieden.	76
Figuur 5.2.	Overzicht van de zones waarin exoten werden verwijderd.	77
Figuur 5.3.	Verwijdering van rimpelroos in de zeereepduinen tussen Blankenberge en Zeebrugge (24 februari 2021).	78
Figuur 5.4.	Voorbeeld van de afbakening van de werfzones in polygonen ten oosten van Blankenberge. Situatie voor (2019) en na(2021) de werken.	78
Figuur 5.5.	Overzicht van de resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding aan de oostkust.	79
Figuur 5.6.	Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in De Haan - Vlissegem.	80
Figuur 5.7.	Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in De Haan - Harendijke.	80
Figuur 5.8.	Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in Blankenberge.	81
Figuur 5.9.	Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in Heist.	81
Figuur 5.10.	Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in Knokke.	82
Figuur 5.11.	Locatie van de in juni 2020 met herbiciden behandelde mahonia-klonen in de Houtsaegerduinen.	83
Figuur 5.12.	Herbicidenbehandeling van een lage, uitgespreide mahonia-kloon (13 juli 2020).	83
Figuur 5.13.	Inschatting van de vitaliteit van de behandelde mahonia klonen in oktober/november 2020.	84
Figuur 5.14.	Gemiddelde diameter van de mahonia-klonen in relatie tot vitaliteit en gebruikt product.	85
Figuur 5.15.	In de Doornpanne zijn delen van het struweel volledig door Amerikaanse vogelkers gedomineerd.	86
Figuur 5.16.	Hottentotvijg (<i>Carpobrotus edulis</i>) in de embryonale duintjes nabij Saint-Vaast-la-Hougue (Normandië, Frankrijk)	88
Figuur 6.1.	Structuur van de verschillende TWINSPAN vegetatietypen binnen de zilte transecten.	89
Figuur 7.1.	Situering van de onderzoekssites in De Westhoek en Houtsaegerduinen.	95
Figuur 7.2.	Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Westhoek- Smokkelpad.	97
Figuur 7.3.	Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek-Smokkelpad.	97
Figuur 7.4.	Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten in de site Westhoek- Weide.	98
Figuur 7.5.	Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek-Weide.	98
Figuur 7.6.	Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Westhoek- Duinriet.	99
Figuur 7.7.	Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek-Duinriet.	99



Figuur 7.8. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Houtsaegerduinen - Kerkepanne.	100
Figuur 7.9. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Houtsaegerduinen – Kerkepanne.	100
Figuur 7.10. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Houtsaegerduinen – Greenpark.	100
Figuur 7.11. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Houtsaegerduinen - Greenpark.	101
Figuur 7.12. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Westhoek- Parnassiapanne.	101
Figuur 7.13. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek- Parnassiapanne.	101
Figuur 7.14. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Westhoek- Zeeruspanne.	102
Figuur 7.15. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek- Zeeruspanne.	102
Figuur 7.16. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Westhoek - Smokkelpad.	103
Figuur 7.17. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Westhoek - Smokkelpad.	103
Figuur 7.18. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Westhoek - Weide.	104
Figuur 7.19. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Westhoek - Duinriet.	104
Figuur 7.20. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Westhoek - Duinriet.	104
Figuur 7.21. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Houtsaegerduinen - Kerkepanne.	105
Figuur 7.22. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Houtsaegerduinen - Kerkepanne.	105
Figuur 7.23. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Houtsaegerduinen - Greenpark.	105
Figuur 7.24. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Houtsaegerduinen - Greenpark.	106
Figuur 7.25. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Westhoek - Parnassiapanne.	106
Figuur 7.26. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Westhoek - Parnassiapanne.	106
Figuur 8.1. Situering van de beheermonitoring opnames (20x20 m ²) in de Westhoek en Houtsaegerduinen.	108
Figuur 8.2. Situering van de beheermonitoring opnames (20x20 m ²) in de Mispelburg – De Haan.	109
Figuur 8.3. Situering van de beheermonitoring opnames (20x20 m ²) in de binnenduinen van Knokke.	109
Figuur 8.4. Beheermonitoring-opname in plot kb_003 op 8 september 2021.	112



Figuur 9.1. Broedvogelroutes in de Zwinduinen en -polders met als achtergrond de vegetatiekaart uit BEK (Provoost et al. 2020). De begraasde terreindelen worden gearceerd weergegeven.	114
Figuur 10.1. Situering van de vleermuis-objecten in Cabour.	120
Figuur 10.2. Bunker AK_04 in Cabour.	120
Figuur 10.3. Situering van de vleermuis-objecten in Koksijde.	121
Figuur 10.4. Situering van de vleermuis-objecten in Oostduinkerke.	122
Figuur 10.5. Situering van de objecten in de IJzermonding te Nieuwpoort.	124
Figuur 10.6. Situering van de objecten in d’Heye Bredene.	126
Figuur 10.7. Situering van bunker KK_13 in De Haan.	126
Figuur 10.8. Links: Inspectie van de bunker KK_13 van buiten. Rechts: ingerichte binnenkant met aangebrachte snelbouwstenen.	127
Figuur 11.1. Detailkartering van aandachtsoorten (links) en exoten (rechts) in de randzone van Cabour.	129
Figuur 11.2. Overzicht van de deelgebieden en de ANB-eigendommen (groen) in de Zwarte Hoek (ANB-Patrimoniumdatabank 2022).	130
Figuur 11.3. Detailkartering van aandachtsoorten in de Zwarte Hoek – deelgebied Zanddepot.	132
Figuur 11.4. Detailkartering van aandachtsoorten in de Zwarte Hoek – deelgebied Drie-Vijvers (oost).	132
Figuur 11.5. Detailkartering van aandachtsoorten in de Zwarte Hoek – deelgebied Patattenakker.	133
Figuur 11.6. Detailkartering van exoten in de Zwarte Hoek.	134
Figuur 11.7. Weergave van de begrazingsintensiteit in de Houtsaegerduinen op basis van de densiteit van puntlocaties van grazers, opgemeten met GPS-collar.	137
Figuur 11.8. Vereenvoudigde vegetatiekaart van de Houtsaegerduinen in functie van habitatpreferentie van de grazers (geactualiseerde naar Provoost et al. 2010).	138
Figuur 11.9. Trends van een selectie van aandachtsoorten in de Houtsaegerduinen: gewone vleugeltjesbloem (LB), eikvaren (RB); ruige scheefkelk (LM), nachtsilene (RM), duinviooltje (LO) en grote tijm (RO).	141
Figuur 11.10. Vegetatiekaart van Belvédère-west.	143
Figuur 11.11. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in Belvédère-west.	143
Figuur 11.12. Natura 2000 habitattypen in Belvédère-west.	144
Figuur 11.13. Oppervlakteverdeling van de EU-habitattypes in Belvédère-west.	144
Figuur 11.14. Detailkartering van aandachtsoorten vaatplanten in Belvédère-west.	145
Figuur 11.15. Detailkartering van aandachtsoorten mossen in Belvédère-west.	146
Figuur 11.16. Detailkartering van exoten in Belvédère-west.	146
Figuur 11.17. Verspreiding van geel zonneroosje en grote tijm in de Noordduinen. Boven: voor 2016; onder: 2016-2022.	150
Figuur 11.18. Verspreiding van uitheemse (invasieve) plantensoorten in de Noordduinen.	152
Figuur 11.19. Verspreiding van duingraslandsoorten in de noordelijke rand van de Doornpanne.	153
Figuur 11.20. Eigendommen van ANB (groen) en aMDK (blauw gearceerd) in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.	155
Figuur 11.21. Vegetatiekaart van de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.	156
Figuur 11.22. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.	156
Figuur 11.23. Natura 2000 habitattypen in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.	157



Figuur 11.24. Oppervlakteverdeling (ha) van de Natura 2000-habitattypes in de duinen van Sint-André – Oostduinkerke.	157
Figuur 11.25. Detailkartering van aandachtsoorten vaatplanten in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.	160
Figuur 11.26. Detailkartering van aandachtsoorten mossen in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.	161
Figuur 11.27. Detailkartering van aandachtsoorten invertebraten in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.	161
Figuur 11.28. Verspreiding van uitheemse (invasieve) plantensoorten in de duinen van St André - Oostduinkerke.	162
Figuur 11.29. Verspreiding van uitheemse populieren in de duinen van St André.	163
Figuur 11.30. Eigendommen van ANB (groen) in de Hoge Duinen (Astridpanne) te Oostduinkerke.	166
Figuur 11.31. Detailkartering van aandachtsoorten vaatplanten in de Hoge Duinen.	167
Figuur 11.32. Verspreiding van uitheemse (invasieve) plantensoorten in de Hoge Duinen.	168
Figuur 11.33. Vegetatiekaart van de IJzermonding (2021).	169
Figuur 11.34. Oppervlakteverdeling van de verschillende vegetatie-klassen in de IJzermonding.	169
Figuur 11.35. Natura 2000 habitattypen in de IJzermonding.	170
Figuur 11.36. Oppervlakteverdeling (ha) van de Natura 2000-habitattypes in de IJzermonding.	170
Figuur 11.37. Vegetatiekaart van de IJzermonding uit 2005 (Hoffmann 2006).	171
Figuur 11.38. Evolutie van de totale oppervlakte (ha) van de verschillende vegetatietypen in de IJzermonding (zonder Kamp Lombardsijde) tussen 2005 en 2021.	172
Figuur 11.39. Ligging van de transecten in de IJzermonding.	175
Figuur 11.40. Trends in aantallen en diversiteit van soorten en vegetatietypes binnen de zilte opnames in de transecten in de IJzermonding.	177
Figuur 11.41. Trends in het voorkomen van de verschillende zilte vegetatietypes binnen de transecten in de IJzermonding (typologie zie hoofdstuk 6).	177
Figuur 11.42. Vegetatiestructuur in de 6 TWINSPAN-types van de begraasde duingraslanden in de IJzermonding.	179
Figuur 11.43. Vegetatie-transitieschema van 27 proefvlakken in de duingraslanden van de IJzermonding. De eerste opname in de tijd van ieder proefvlak wordt weergegeven in rood.	180
Figuur 11.44. Vegetatiekaart van het Paelsteenveld – Bredene (toestand 2022).	181
Figuur 11.45. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in het Paelsteenveld – Bredene (in are).	182
Figuur 11.46. Kartering van aandachtsoorten vaatplanten in het Paelsteenveld - Bredene.	183
Figuur 11.47. Kartering van exoten in het Paelsteenveld - Bredene.	183
Figuur 11.48. Vegetatiekaart van de Duinbossen van De Haan (westelijk deel).	184
Figuur 11.49. Vegetatiekaart van de Duinbossen van De Haan (oostelijk deel).	185
Figuur 11.50. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in de Duinbossen van De Haan.	185
Figuur 11.51. Natura 2000 habitattypen in de Duinbossen van De Haan.	186
Figuur 11.52. Oppervlakteverdeling (ha) van de Natura 2000-habitattypes in de Duinbossen van De Haan.	186
Figuur 11.53. Vegetatie van de Baai van Heist (2022).	188
Figuur 11.54. Oppervlakteverdeling (ha) van de vegetatietypen in de Baai van Heist (2022).	189



Figuur 11.55. Natura 2000 habitattypen in de Baai van Heist.	189
Figuur 11.56. Oppervlakteverdeling (ha) van de Natura 2000 habitattypen in de Baai van Heist (2022).	190
Figuur 11.57. Vegetatie van de Baai van Heist in 2010.	190
Figuur 11.58. Vegetatie van de Baai van Heist in 1995.	191
Figuur 11.59. Evolutie van de oppervlakte van verschillende vegetatietypen in de Baai van Heist.	192
Figuur 11.60. Kartering van exoten in de Baai van Heist.	192
Figuur 11.61. Trends in aantallen en diversiteit van soorten en vegetatietypes binnen de transecten in de Baai van Heist.	194
Figuur 11.62. Trends in het voorkomen van de verschillende zilte vegetatietypes binnen de transecten in de Baai van Heist. (Typologie zie hoofdstuk 6).	194
Figuur 11.63. Vegetatie in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).	197
Figuur 11.64. Oppervlakteverdeling van de verschillende vegetatieklassen in het door ANB beheerd deel van de Hazegrasduinen te Knokke.	198
Figuur 11.65. Natura 2000 habitattypes in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).	198
Figuur 11.66. Verspreiding van duingraslandsoorten in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).	199
Figuur 11.67. Verspreiding van duinvalleisoorten in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).	201
Figuur 11.68. Verspreiding van aandachtsoorten vaatplanten op de Hazegraspolderdijk in Knokke.	201
Figuur 11.69. Verspreiding van uitheemse plantensoorten in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).	202
Figuur 12.1. Begrazing met Koniks in het zuiden van De Westhoek.	204
Figuur 12.2. Zowel runderen, paarden (pony's) als ezels vertonen een sterke preferentie voor open landschappen en verkiezen een dieet van grasachtigen bestaat.	205
Figuur 12.3. Begrazing met ezels leidt in de Houtsaegerduinen tot een sterke vertrappeling van de mosduinen.	207
Figuur 12.4. Begrazingsbraasblokken in de Westhoek.	210
Figuur 12.5. Grote delen van de Noordduinen zijn ofwel verstruweeld, ofwel gedegradeerd door een combinatie van begrazing en recreatie.	212
Figuur 12.6. Begrazingsblokken in de Noordduinen.	212
Figuur 12.7. Begrazingsblokken in de IJzermonding.	213
Tabel 1.1. Overzicht van de gebieden opgenomen in Post 13(nieuwe percelen van ANB).	42
Tabel 2.1. Overzicht van de trends binnen de Sed-Ero plots in de IJzermonding.	56
Tabel 3.1. Overzicht van de gebieden waarin binnen dit project een vegetatiekaart werd opgemaakt.	65
Tabel 4.1. Overzicht van de gebieden waarin binnen dit project aandachtsoorten werden gekarteerd.	68



Tabel 4.2.	Overzicht van het totaal aantal hokken van 50 x 50 m ² waarbinnen de (meest algemene) aandachtsoorten per gebied werden aangetroffen.	70
Tabel 5.1.	Overzicht van de gebieden waarin binnen dit project exoten werden gekarteerd.	73
Tabel 5.2.	Overzicht van de meest voorkomende problematische uitheemse plantensoorten met inschatting van de totale populatiegrootte (in aantal individuen of in oppervlakte) en het totaal aantal hokken van 50 x 50 m ² waarbinnen zij werden aangetroffen.	74
Tabel 6.1.	Overzicht van aantal soorten en opnames per TWINSPAN-vegetatietype binnen de zilte transecten.	90
Tabel 8.1.	Aantal soorten uit de 'indicatorenmandjes' voor de verschillende duinhabitats in de beheermonitoringopnames.	110
Tabel 9.1.	Totaal aantal territoria van een selectie aan broedvogels in de Zwinduinen, berekend volgens dezelfde autoclustering methode.	116
Tabel 11.1.	Aandachtsoorten in de Zwarte Hoek met aanduiding van het aantal hokken van 50 x 50 m ² .	131
Tabel 11.2.	Evolutie van de aandachtsoorten in de Houtsaegeerduinen	136
Tabel 11.3.	Habitatpreferentie van de grazende ezels in de Houtsaegeerduinen.	139
Tabel 11.4.	Gemiddelde graasdruk, uitgedrukt in dagen per jaar binnen 10x10 m ² hokken waarbinnen aandachtsoorten zijn verdwenen, recent verschenen of steeds aanwezig zijn geweest.	140
Tabel 11.5.	Aandachtsoorten in Belvédère-west.	145
Tabel 11.6.	Evolutie van de aandachtsoorten in de Noordduinen.	149
Tabel 11.7.	Overzicht van de verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m ²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van invasieve exoten in de Noordduinen.	151
Tabel 11.8.	Veranderingen in verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m ²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van aandachtsoorten vaatplanten in de noordelijke rand van de Doornpanne.	154
Tabel 11.9.	Overzicht van de aandachtsoorten vaatplanten in St-André.	159
Tabel 11.10.	Overzicht van de verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m ²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van invasieve exoten in de duinen van St-André - Oostduinkerke.	162
Tabel 11.11.	Overzicht van de aandachtsoorten vaatplanten in de Hoge Duinen (Astridpanne) te Oostduinkerke.	166
Tabel 11.12.	Overzicht van de verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m ²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van invasieve exoten in de Hoge Duinen - Oostduinkerke.	167
Tabel 11.13.	Transitiematrix van de vegetatie (oppervlakte in m ²) van de IJzermondig (zonder Kamp Lombardsijde) tussen 2005 en 2021.	171
Tabel 11.14.	Overzicht van de verandering in verspreiding (aantal hokken van 50 x 50 m ²) en abundantie (aantal of oppervlakte) van de aandachtsoorten vaatplanten in de IJzermondig.	174
Tabel 11.15.	Overzicht van de verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m ²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van invasieve exoten in de Hoge Duinen - Oostduinkerke.	175
Tabel 11.16.	Aantallen opnames gemaakt in de transecten in de IJzermondig. Blauw = zilte opnames; groen = duinopnames.	176
Tabel 11.17.	Aandeel (%) van de transectopnames waarin een reeks van zilte plantensoorten werd aangetroffen.	178



Tabel 11.18. Transitie matrix van de vegetatie (oppervlakte in m ²) van de Baai van Heist tussen 2010 en 2022.	191
Tabel 11.19. Overzicht van de verspreiding (aantal hokken van 50 x 50 m ²) en abundantie (aantal of oppervlakte) van de aandachtsoorten vaatplanten in de Hazegrasduinen.	200



In dit rapport

Het project 'Beheerevaluatie Kust' (BEK) bouwt verder op de 'Permanente Inventarisatie van de Natuurrezervaten aan de Kust' (PINK) en omvat een grondige veldinventarisatie van een selectie van abiotische en biotische variabelen. Daaruit worden toestand en waar mogelijk ook trends afgeleid met het oog op evaluatie van het gevoerde beheer in de door Natuur en Bos beheerde terreinen aan de kust.

- De geomorfodynamiek in de IJzermonding en de Baai van Heist worden besproken op basis van verschillende meettechnieken. In zilte gebieden speelt deze dynamiek een cruciale rol in de ecotoopontwikkeling.
- Gedetailleerde kaarten van vegetatie en het voorkomen van aandachtsoorten en uitheemse invasieve plantensoorten aan de kust zijn nu voorhanden voor een oppervlakte van ca. 3400 ha. Aanvullende kartering van de door ANB beheerde gebieden (nog 215 ha) en ongeveer 400 ha duinen in private handen of in eigendom bij andere overheden zijn wenselijk om een volledig beeld van de kust te bekomen.
- De permanente vegetatieplots in de Westhoek en Houtsaegerduinen en in de transecten in de IJzermonding en Baai van Heist werden opnieuw opgenomen. Waargenomen trends worden vertaald naar beheeraanbevelingen.
- Overwinterende vleermuizen werden geïnventariseerd binnen de ANB gebieden en in de Zwinduinen werd een broedvogelinventarisatie uitgevoerd. De struweelbroeders houden er goed stand.
- Het beheer in verschillende ANB gebieden wordt geëvalueerd en er worden aanbevelingen geformuleerd.
- Specifieke aandacht wordt besteed aan begrazing. Deze beheervorm heeft een positieve impact op het behoud van de plantensoorten van duingrasland en kruidachtige duinvalleien maar lijkt relatief weinig impact te hebben op de verstruwelingstendens. Aanvullende mechanische ingrepen zijn nodig voor het behoud van open duinnatuur.
- In duinvalleien stellen we doorgaans een goede vegetatieontwikkeling vast. De flora van duingraslanden gaat in verschillende gebieden achteruit, ondanks de begrazing. Grotere open plekken met een goede (korte) vegetatiestructuur zijn nodig voor het herstel van de populaties. In sommige gevallen is biotisch herstel (inbreng van diasporen vanuit naburige bronpopulaties) wenselijk.
- Uit herhaalde kartering van aandachtsoorten leiden we een negatieve trend af bij verschillende soorten. Als duinspecifieke soort, verdient duinviooltje bijzondere aandacht.
- Bepaalde methodologische aanpassingen bij de detailkartering van aandachtsoorten moeten leiden tot een verhoging van de efficiëntie en bijgevolg een substantiële tijdsinst. Een voorstel wordt uitgewerkt voor de integratie van 'Beheerevaluatie kust' met de beheermonitoring voor andere gebieden uitgewerkt door ANB.

////////////////////////////////////

Uitgebreide samenvatting

1. Sedimentatie/erosie in intertidale gebieden

De opvolging van geomorfodynamiek van intertidale gebieden gebeurt aan de hand van drie verschillende complementaire technieken: analyse van gebiedsdekkende (differentiële) digitale hoogtemodellen, transect-punt hoogtemetingen met RTK-GPS en nauwkeurige metingen van hoogteveranderingen in Sedimentatie-Erosieplots. Zowel in de IJzermonding als in de Baai van Heist heeft zich de voorbije 20 jaar een sterke dynamiek van sedimentaanwas en -erosie voorgedaan.

In de **IJzermonding** zien we sterke ruimtelijke verschillen in de sedimentatie-erosieprocessen. Na de natuurherstelwerken (1999-2002) was er een fase met sterke geomorfodynamiek ter hoogte van de voormalige Marinebasis. Onder meer de kleiplaat aangebracht ter hoogte van de voormalige slipway erodeerde en dat materiaal werd afgezet in de strandzone ten oosten van die kleiplaat, in de lagune en op het oud schor. Uit de transectmetingen valt duidelijk af te leiden dat de dynamiek geleidelijk aan afneemt. Wellicht heeft zich stilaan een nieuw (dynamisch) evenwicht ingesteld, zoals in de oude Kreek van Lombardsijde is te zien. Enkel in de lagune trad er de voorbije 20 jaar nagenoeg continu sedimentatie op. Uit de SedEro-plots kunnen we afleiden dat die accumulatie in de stabielere terreindelen 1 tot 3 mm per jaar te bedraagt. Dit is dezelfde grootte-orde als het tempo van de relatieve zeespiegelstijging tijdens de voorbije decennia.

Voor het hele gebied laten de foutenmarges op de LiDAR hoogtemodellen geen betrouwbare uitspraken toe op de totale sedimentbalans in het gebied. Een systematische fout van 1 cm bijvoorbeeld, resulteert in een sedimentvolume van budget van 3000 m³, wat in de grootte-orde ligt van de waargenomen verschuivingen per deelgebied.

Het grootste deel van de **Baai van Heist** is de voorbije 16 jaar relatief stabiel gebleven. De geomorfodynamiek speelt zich vooral af in de voorste duinenreep en in het inter- en subtidaal. In de noordwestelijke hoek van het gebied zien we een systematische erosie van de voorste duintjes en het hoogste deel van het intertidaal. Tegen de strekdam heeft de hoogwaterlijn zich zo'n 140 m teruggetrokken en het erosieproces is nog steeds aan de gang. In het oostelijk deel van het gebied overheerst de accumulatie van zand. Dit gebeurt in het intertidaal en in de oostelijke delen van de voorste strandwal. In 2006 is in deze strandwal een doorbraak ontstaan waarna een grote hoeveelheid sediment op de achterliggende strandvlakte is afgezet.

De waargenomen veranderingen in sedimentvolumes zijn ongeveer 3x groter dan in de IJzermonding. Dit heeft te maken met het rechtstreeks contact met de zee. Periodes van netto erosie (2006-2010 en 2014-2017) wisselen af met periodes van accumulatie (2010-2014 en 2017). Dit lijkt te resulteren in een netto aanwas van ca. 30 000 m³ tijdens de voorbije 16 jaar. Deze geomorfodynamiek maakt vorming van nieuwe embryonale duinen en daarmee samenhangende biodiversiteit mogelijk.

2. Vegetatiekartering

In het kader van BEK 2 werd in totaal 368 ha gekarteerd: Belvédère (west) en Sint-André in Koksijde, de IJzermonding in Nieuwpoort, het Paesteenveld in Bredene, de Duinbossen van De Haan, de Baai van Heist en de Hazegrasduinen in Knokke. Dat brengt de totale gekarteerde oppervlakte aan de hele kust op 3400 ha. Van de gebieden die actueel in beheer zijn bij ANB moet nog 215 ha worden gekarteerd. Daarnaast rest nog ongeveer 400 ha duinen, vooral private eigendommen maar ook terreinen van terreinbeherende organisaties zoals de Provincie West-



Vlaanderen (Walraeversijde) of de golf van Knokke. Het is zeker wenselijk om ook deze resterende gebieden de komende jaren volgens dezelfde methodiek in kaart te brengen om aldus een homogene kaart van het volledige kustgebied te bekomen.

3. Detailkartering van aandachtsoorten

In het kader van BEK 2 werden aandachtsoorten vaatplanten gekarteerd in 301 ha duinen, slikken en schorren, waaronder de Noordduinen en Sint-André in Koksijde, de IJzermunding in Nieuwpoort en de Hazegrasduinen in Knokke. In totaal omvat de databank nu 199850 punten en 3240 vlakken met groeiplaatsen van 316 aandachtsoorten. Het merendeel daarvan is zeer zeldzaam; 65% van de soorten komt in minder dan 50 hokken (50x50 m²) voor (of 4% van het totaal aantal hokken waarin een aandachtsoort werd gevonden). De tien meest abundante soorten worden in 800 tot 1100 hokken gevonden (8 tot 11% van het totaal). Dit aantal hokken is een cumulatief beeld van alle hokken waar de soorten de afgelopen 24 jaar in werden aangetroffen en vormt zeker voor kortlevende soorten die zich goed kunnen verbreiden wellicht een substantiële overschatting van de reële verspreiding.

Uit een vergelijking van de karteringen voor (tot en met PINK2) en na 2015 leiden we af dat een aantal van de meest algemene soorten een sterk negatieve trend vertoont: duinviooltje, donderkruid, driedistel, gewone vleugeltjesbloem, grote tijm, glad parelzaad, scherpe fijnstraal, nachtsilene en geel zonneroosje. De lijst omvat opvallend veel duingraslandsoorten, wat aansluit bij de recente bevindingen in verschillende gebieden (Houtsaegerduinen, Noordduinen, Doornpanne). Vooral voor duinviooltje is de achteruitgang dramatisch; de gekarteerde verspreiding neemt af van 941 naar 190 hokken. De oorzaak is niet helemaal duidelijk. Op voormalige groeiplaatsen zien we zowel verstruweling als overbetreding (door recreanten en/of grazers) maar in sommige gevallen lijkt de habitat nog geschikt. Mogelijk is er ook een klimaatgerelateerd probleem. Duinviooltje heeft namelijk een noordelijke verspreiding. Gezien duinviooltje tot de internationaal belangrijke flora van Vlaanderen behoort (beperkt Europees areaal) en een belangrijke ecologische functie heeft als waardplant van kleine parelmoervlinder, is het aangewezen om een (equivalent van) soortbeschermingsprogramma voor deze (onder)soort op te starten.

Soorten met een positieve trend zijn onder meer wegedoorn, bokkenorchis, grote ratelaar, blauwe zeedistel, zeepostelein, bosorchis, duingentiaan, honingorchis, geelhartje, laksteeltje en dwerggras. Deze lijst omvat relatief veel duinvalleisoorten. Het herstel van de duinvalleiflora blijkt veel succesrijker dan dat van de graslanden door snellere ontwikkeling van geschikte milieucondities en snellere vestiging van soorten door windverbreiding, vanuit de bodemzaadvoorraad of met behulp van maaimachines. Wegedoorn staat symbool voor de verdere uitbreiding en vooral veroudering van de struwelen. Onder meer bij bokkenorchis, laksteeltje, dwerggras en blauwe zeedistel speelt wellicht een klimaateffect de belangrijkste rol bij de uitbreiding. Het zijn soorten met een hoofdzakelijk zuidelijke verspreiding.

Voor toekomstige inventarisaties stellen we voor om een aantal 'twijfelsoorten' zoals smalle rolklaver, klein bronkruid, knolbeemdgras, Italiaanse aronskelk, duindravik, blauw walstro, dicht en langgenaald langbaardgras niet langer te karteren omdat zij te algemeen zijn, een geringe ecologische indicatiewaarde hebben of omdat er veel vormen bestaan die morfologisch niet eenduidig op naam kunnen gebracht worden. Een belangrijke tijds winst kan gegenereerd worden door een aantal 'lokale' aandachtsoorten niet meer overal gebiedsdekkend te karteren. Deze aanpak stellen we vooral voor bij een aantal zilte soorten maar ook bij fraai duizendguldenkruid, eikvaren, biezenknoppen, geelhartje, wegedoorn en beekpunge.



4. Exotekartering

Vanaf 2007 werden aan de kust ook systematisch invasieve uitheemse planten gekarteerd. Het betreft vooral houtachtige soorten maar ook een aantal kruiden met een grote ecologische impact (watercrassula, brede lathyrus, ...). Binnen BEK2 werden exoten gekarteerd in 502 ha.

Aan de kust werden door INBO al 235 taxa verwilderde uitheemse planten gekarteerd. Het totaal aantal verwilderende niet inheemse soorten ligt wellicht veel hoger. In GBIF zijn er van 514 taxa die voorkomen in de GRIIS checklist ook waarnemingen van onze kust aanwezig. Een groot aantal kruidachtige soorten die al langer goed ingeburgerd zijn, worden in onze kartering echter niet meegenomen (Canadese fijnstraal, knopkruid soorten, teunisbloemen...). In het hele land blijkt tuinontsnapping de belangrijkste vorm van introductie. Dit geldt wellicht a fortiori voor de kust gezien het ruime aanbod in tuinenrijke villawijken en door het dynamisch karakter van het duinlandschap.

De exotekartering omvat 107 plantentaxa die in 3 of meer hokken van 50x50 m² zijn aangetroffen. Ongeveer 50 taxa die in 10 of meer hokken van 50x50 m² worden gevonden of in een beperkter gebied een grote populatie hebben opgebouwd (verspreidbladige waterpest en witte els), zijn de meest voorkomende problematische soorten. Dennen (zwarte den en zeeden) en populieren (Canadapopulier, abelen, Ontariopopulier en (zwarte) balsempopulier) zijn hier nog niet bij gerekend. Rimpelroos, mahonia en Amerikaanse vogelkers de ruimste verspreiding (meer dan 1000 hokken van 50x50 m²). Verder hebben ook Cotoneaster soorten, boksdooorn, haagliguster, sering, olijfwilg soorten en sneeuwbes soorten een ruime verspreiding met meer dan 100 hokken. De sterk vegetatief uitbreidende soorten zoals rimpelroos, mahonia en boksdooorn hebben daarbij ook de grootste populaties met oppervlaktes van meer dan 5 ha. Bij meer verspreid voorkomende soorten zoals Amerikaanse vogelkers en Cotoneasters is de populatiegrootte (uitgedrukt in aantallen individuen) kleiner. Toch betreft het voor Amerikaanse vogelkers naar schatting 30 000 en voor Cotoneasters 6000 individuen. Naar bestrijding toe ligt hier de grootste uitdaging gezien de sterk verspreide vestiging van deze soorten. Watercrassula is een bijzonder invasieve kruidachtige soort maar ook brede lathyrus, kokardebloem en guldenroede soorten vormen lokaal problemen. De ruimste verspreiding van exoten vinden we in de Noordduinen, Doornpanne, Houtsaegeerduinen en Westhoek (oostelijk deel). In de Noordduinen en Doornpanne zijn grote vlekken mahonia aanwezig.

In totaal domineren uitheemse invasieve soorten, nog los van populieren en naaldbomen, over een oppervlakte van naar schatting ruim 50 ha. Dit is een substantiële oppervlakte van de planologisch beschermde duinen zonder habitatwaardige vegetatie en dus en belangrijke potentie voor natuurherstel.

Invasieve exoten vertonen door plaats van vestiging en uitbreidingsmechanismes een sterk heterogeen en geclusterd verspreidingspatroon. Hierdoor is de gemiddelde bedekking/impact over de hele kust relatief laag, terwijl lokaal wel vlekken voorkomen die nagenoeg volledig door exoten worden gedomineerd en waar dus nog amper inheemse fauna en flora te vinden is. Actueel bevinden meerdere tientallen ha potentieel duinhabitat zich in deze toestand. Toch scoren, door die gemiddeld lage bedekking, alle habitattypes 'gunstig' op het criterium invasieve exoten in de laatste rapportage naar Europa over de staat van instandhouding van de habitats aan de kust. Verder verandert de situatie op het terrein ook snel door de exponentiële uitbreiding van de soorten. De LSVI en habitatkwaliteitmonitoring geven wellicht een betrouwbare actuele toestand weer maar vanuit beheeroogpunt is een veel snellere respons en dus lagere drempel voor de aanwezigheid van uitheemse invasieve plantensoorten noodzakelijk.



IN 2020-'21 werden in opdracht van ANB 8,8 ha rimpelroos verwijderd in de duinen tussen De Haan en de Nederlandse grens. Positief is dat ongeveer twee derden van de aangepakte polygonen rimpelroosvrij was in 2022. Negatief is dat in ongeveer een derde van de vlakken nog bloeiende rozen staan, wat wil zeggen dat bij de ingreep niet alle aanwezige planten waren verwijderd. Verder zien we dat er in 28 polygonen (13%) op één jaar tijd weer een duidelijke toename is van rimpelroos, wat betekent dat de nazorg er faalt.

Voor de aanpak van houtachtige invasieve exoten is het aangewezen om zoveel mogelijk machinaal te werk te gaan, met kraan en zeefinstallatie. Voor kleine, verspreide en niet voor machines toegankelijke groeiplaatsen zijn alternatieve manuele methoden nodig. Uit eerdere experimenten met mahonia blijkt herbicidengebruik (glyphosaat) daarbij de meest efficiënte aanpak. In een aanvullend experiment met diverse soorten herbiciden in de Houtsaegerduinen blijkt de maximale sterfte veel lager dan bij de eerdere experimenten (maximaal 30% ten opzichte van 77%). Wellicht spelen concentraties werkzame stoffen en grootte van patches een rol.

In het kader van DUNIAS werd in 2022 een 'horizon scan' georganiseerd die als doel had de belangrijkste invasieve uitheemse plantensoorten binnen het Atlantisch kustgebied in kaart te brengen. Potentieel erg problematische soorten die in dit gebied gekend zijn maar in ons land nog niet voorkomen zijn onder meer ijsplant (*Mesembryanthemum cordifolium*), oranjebloem (*Crocsmiacrocsmiiflora*), stekelnoot soorten (*Acaena spec.*) en hottentotvijg (*Carpobrotus edulis*).

5. Vegetatieopnames in zilte gebieden

In BEK2 werden transectopnames gemaakt in de IJzermonding en de Baai van Heist. Via een TWINSPAN-classificatie werden de opnames in 23 groepen onderverdeeld. Die omvatten de hele successiegradiënt van zilte systemen vanaf pioniervegetaties met Engels slijkgras, klein schorrenkruid en zeekraal-soorten tot vegetaties van de hoge schorre met soorten als zilte zegge en zilte rus, evenals overgangsvegetaties naar duinen met hertshoornweegbree en aardbeiklaver als mosduinen en pionierduingraslanden met een zilte inslag. De evolutie komt aan bod bij de gebiedsbespreking.

6. PQ's in Westhoek en Houtsaegerduinen

Uit het onderzoek blijkt dat een actief natuurbeheer absoluut noodzakelijk is voor het behoud van de flora van duingraslanden en duinvalleien. Bij een niets doen beheer verdwijnen deze karakteristieke duinsoorten geleidelijk uit de vegetatie. De botanische waarde verbonden aan de struwelen is beperkt maar belangrijk met name voor een aantal struiksoorten (wegedoorn, zuurbes, een aantal rozensoorten...) en zoomsoorten (donderkruid, glad parelzaad...).

Voor het behoud van de flora van open duinhabitats blijkt louter begrazing als beheervorm ontoereikend binnen een sterk verstruweeld landschap. De begraasde blokken in de onderzoeksites evolueren op uiteenlopende wijze. In een aantal gevallen is er een toename van (aandachts)soorten, in andere gevallen een afname. Grofweg lijkt de soortensamenstelling onder begrazing min of meer te stabiliseren. Vooral de struweeldynamiek is bepalend voor de evolutie van de vegetatie, de begrazing lijkt hier relatief weinig impact op te hebben.

In een open landschap, al dan niet door actieve ontstruweling, zien we wel duidelijk positieve effecten van begrazing met sterke toename van totaal soortenaantal en aantallen aandachtsoorten. Maar ook hier heeft begrazing op termijn weinig vat op verstruweling. Na ontstruweling zal dus veelal nog een onderhoudsbeheer nodig zijn om heropslag van struweel te verwijderen. Dit onderhoud is uiteraard gegarandeerd bij een jaarlijks maai-beheer. Hier zien



we dan ook de meest stabiele soortensamenstelling maar dit gaat uiteraard ten koste van een hoge beheerinspanning.

7. Opnames beheermonitoring

In een aantal recent verworven en/of ingerichte terreinen werden in totaal 12 opnames uitgezet ten behoeve van de beheerevaluatie conform de 'Code goede praktijk beheermonitoring'. Het betreft vooral ontstruweelde/ontboste terreinen, in de Mispelburg een cultuurgrasland onder verschralingsbeheer. Verwerking gebeurt door het tellen van soorten per opname uit de zogenaamde 'indicatorenmandjes'. Die omvatten enerzijds sleutelsoorten en trajectsoorten per habitatype en anderzijds indicatoren voor verstoring van beheer of abiotiek.

Bij duinvalleivegetaties (habitatype 2190) zien we het hoogst aantal sleutelsoorten; tot 12 in relatief recent ontstruweelde duinvalleien in de Westhoek. Het aantal trajectsoorten loopt op tot 27. De ontwikkeling van kalkrijk duingrasland, een tweede belangrijk doeltype (habitatype 2130), gebeurt beduidend trager met doorgaans ook lagere totale soortenaantallen. Maximaal aantal sleutelsoorten is 5, bij de trajectsoorten is dit 22. In de plots zijn veel storingssoorten aanwezig zoals duinriet, koninginnenkruid, dauwbraam of grote weegbree. Struweelsoorten (habitatype 2160) kunnen gezien de doelvegetaties als 'beheerverstoring' worden gezien. Het zijn struiksoorten die heropslag vertonen na ontstruweling.

8. Broedvogels

Gezien de achteruitgang van verschillende kenmerkende broedvogelsoorten van struwelen, is het van belang om meer inzicht te verwerven in de betekenis van de verschillende struweeltypen voor deze broedvogelgemeenschap. Deze kennis moet bijdragen tot een optimalisatie van inrichting en beheer van gebieden. In het kader van BEK1 werden hiervoor Westhoek en Houtsaegerduinen geïnventariseerd, in BEK2 de Zwinduinen.

De Zwinduinen blijven gekenmerkt door hoge aantallen broedvogels van struweel. Nachtegaal, sprinkhaanzanger en braamsluiper lijken het goed te doen en gaan er verder op vooruit. Zomertortel, wielewaal en fitis, nemen verder af en volgen daarmee de internationale neerwaartse trend. De goudvink lijkt een terugval te kennen in 2021 als broedvogel in de Zwinduinen. Het aantal territoria van veldleeuwerik zit in stijgende lijn. Graspieper, een soort die internationaal sterk achteruit gaat, houdt toch enigszins stand in de Zwinduinen, al blijft het bij 5 territoria. Soorten die profiteren van ontstruweling en open plekken lijken een positieve trend te vertonen. Zo is de populatie boomleeuwerik aangegroeid tot minstens 7 territoria. De soort kent een regionale stijgende trend die ook in enkele andere kustreservaten opgemerkt wordt. Voor de laatste soort is bijkomend onderzoek aangewezen om eventuele negatieve effecten van begrazingsbeheer tijdens het broedseizoen te beperken.

9. Vleermuizen

In januari 2022 werden ca. 50 bunkers en andere grotendeels ondergrondse 'objecten' gecontroleerd op aanwezigheid van overwinterende vleermuizen. Concrete adviezen worden meegegeven voor inrichting of aanpassing van de objecten.

De overwintering van vleermuizen in de bekende objecten binnen de ANB eigendommen aan de kust is ongeveer stabiel gebleven ten opzichte van de vorige inventarisatieronde tijdens BEK 1. In totaal werden in 9 objecten 21 individuen van 3 soorten gevonden: baardvleermuis, gewone grootoorvleermuis en ruige dwergvleermuis. Dit is een gelijk aantal objecten maar één soort minder (Franjestaart) en bijna 10 individuen minder. Er zijn ook lichte verschuivingen opgetreden. Objecten waar er voorheen nog geen vleermuizen werden gezien, bleken nu ook



nog grotendeels onbewoond. Daar waar recent inspanningen zijn geleverd, konden we nog geen overwinterende vleermuizen vinden. Het kan immers jaren duren vooraleer vleermuizen er gebruik van maken.

10. Bespreking per gebied (belangrijkste gebieden)

Houtsaegerduinen

De Houtsaegerduinen werden in BEK 1 gekarteerd maar door de droogte konden de trends niet met zekerheid vastgesteld worden. Ondertussen zijn aanvullende karteringen gebeurd waardoor de conclusies moeten bijgesteld worden. De achteruitgang van duingraslandsoorten is daardoor minder sterk dan eerst gedacht. Een aantal soorten zoals grote tijm en nachtsilene die we voorheen als achteruitgaand bestempelden, blijken toch min of meer stabiel te blijven. Veel andere soorten van duingrasland en mosduinen vertonen echter toch nog een achteruitgang. Bij de duinvalleisoorten zien we overwegend een positieve trend.

Uit positiegegevens van GPS-collars uit het project 'Opvolging Procesbeheer' van het team Landschapsecologie en Natuurbeheer van INBO leidden we een begrazingsdichtheidskaart af. Hieruit blijkt dat de ezels preferentieel gebruik maken van open habitattypes en bos; dens struweel wordt (relatief) minder gefrequenteerd.

Bij de meeste soorten lijkt er geen (duidelijke) relatie te zijn tussen graasdruk en populatiedynamiek. Typische graslandsoorten als grote tijm en geel zonneroosje bijvoorbeeld gaan niet meer vooruit of achteruit bij hogere of lagere graasdruk. Dit heeft in eerste instantie te maken met een vrij homogene spreiding van de begrazingsdruk over de potentiële groeiplaatsen van de soorten. Begrazing heeft duidelijk een positief effect op nieuwe vestiging van de meeste aandachtsoorten. Een begrazingsdruk van 0,5 graasdagen per jaar/are lijkt een absoluut minimum voor behoud en nieuwvestiging van graslandsoorten. Achteruitgang van aandachtsoorten is op veel plaatsen te wijten aan verstruweling en bijhorende verruiging. Ook dit proces lijkt zich grotendeels onafhankelijk van de begrazing te voltrekken.

Belvédère-West

De vegetatie bestaat voor een kwart uit loofbos en een kwart uit soortenarm duingrasland. Verder zijn ook struweel en mosduin goed vertegenwoordigd. Er werden 6 aandachtsoorten vaatplanten aangetroffen waarvan wit hongerbloempje het meest bijzonder is. Bij de exoten is vooral mahonia goed vertegenwoordigd. In de hele 'Simpelaereduinen' komen twee grote haarden voor met een gezamenlijke oppervlakte van naar schatting 1500 m².

De mosduinen vormen in het gebied actueel de grootste troef op het vlak van natuurwaarden. Het is absoluut aangewezen de oppervlakte maximaal te behouden en zelfs uit te breiden. Het paardenweitje aan de Robert Vandammestraat leent zich tot ingrijpende natuurontwikkeling. Voor de ontwikkeling van natte duinvalleivegetaties is gezien de hydrologie aanzienlijk wat graafwerk vereist. Toch is natte natuurontwikkeling hier zeker wenselijk als ecologische verbinding voor onder meer rugstreeppad en kamsalamander tussen De Panne en de Noordduinen. Volledige verwijdering van crassula uit de Noordduinen is echter aangewezen vooraleer in dit gebied nieuwe graafwerken worden begonnen.

Noordduinen

In de Noordduinen zijn de voorbije 25 jaar 79 aandachtsoorten waargenomen, een hoog aantal gezien de oppervlakte (160 ha). Dit heeft te maken met de grote variatie aan biotootypes maar ook met de natuurontwikkelingsmaatregelen. Hoewel het totale soortenaantal nagenoeg gelijk gebleven is, zien we bij de grasland- en mosduinsoorten een uitgesproken negatieve trend. Bij



de duinvalleien zien we het omgekeerde verhaal. Acht soorten doken recent op in het gebied en de meeste andere soorten gaan erop vooruit. Ook bij de struweel- en bossoorten zien we een sterke opmars.

Een grasland-herstelplan dringt zich dus op. In aanvulling op de eerdere aanbevelingen kunnen we stellen dat daarbij best gestreefd wordt naar grotere eenheden, die aldus gemakkelijker beheerbaar zijn in functie van verstruweling. De in BEK1 voorgestelde locaties blijven behouden, enkel is een grotere buffer wenselijk die in eerste instantie door ontstruweling moet worden bekomen. De aanpak met behulp van intensieve schapenbegrazing zoals in de Houtsaegerduinen kan mogelijk als model dienen voor ingrepen in de Noordduinen.

De Noordduinen is het duingebied met de grootste abundantie aan uitheemse (invasieve) plantensoorten (ca. 80 soorten). Na de Houtsaegerduinen is het hoogste aantal aan de kust. Bij de houtige soorten zijn mahonia, sering, hemelboom, sneeuwbes en Chinese bruidssluijer het meest abundant, met oppervlaktes boven of rond de 1000 m². De totale oppervlakte van mahonia wordt zelfs geschat op 5 ha of ruim 5% van de oppervlakte van het gebied. De kruidachtige planten zijn vooral in de duinvalleien en open waters een probleem. Het betreft vooral watercrassula en verspreidbladige waterpest. Beide soorten komen massaal voor in de grote duinpanne achter de gemeenteschool (oppervlakte ca. 1500 m²).

De exotenproblematiek is sedert het vorige BEK rapport alleen maar groter is geworden. De aanpak van de houtige soorten zal in eerste instantie via DUNIAS verlopen maar er moet worden uitgegaan van een intensief nazorgtraject. Daarenboven moet de verwijdering van mahonia in het terreindeel achter de gemeenteschool op een dermate grote schaal gebeuren dat een oppervlakte van meerdere ha op de schop moet. Dit is een aanleiding om het gebied te verjongen, eventueel kleinschalige verstuuving te herstellen en ook om de grote panne/poel met watercrassula en verspreidbladige waterpest volledig te bedekken met enkele decimeters zand.

Sint-André - Oostduinkerke

Op landschapsschaal bestaan de duinen van St_andré uit drie banden parallel met de kustlijn: de zeereep met helmduinen, centraal een strook waarin duindoornstruweel domineert en ten zuiden van de Koninklijke Baan een zone met vooral rijpere struweeltypen en beginnend bos. De gezamenlijke struweeloppervlakte omvat 53% van het gebied. In totaal werden 30 aandachtsoorten vaatplanten aangetroffen. De strand- en zeereepsoorten zijn goed vertegenwoordigd evenals de soorten van mosduinen. Populieren (Canadapopulier, witte en grauwe abeel) zijn de meest algemene uitheemse planten en komen voor over een oppervlakte van 2,8 ha. Verder is ook mahonia met enkele duizenden m², goed vertegenwoordigd.

Zowel op korte als langere termijn zijn ontsnipperende maatregelen mogelijk die zowel de natuurwaarde als de belevingswaarde van het gebied zouden kunnen verhogen. Dit wordt ook aangegeven in het Ruimtelijk Ontsnipperingsprogramma Westkust dat wordt uitgewerkt door de Vlaamse Landmaatschappij in opdracht van het Departement Omgeving in het kader van TOP Kustzone.

Het is wenselijk om zowel duindoorn als de resterende opslag van populieën uit voormalige rijshoutaanplanten volledig te verwijderen uit de voorste duinzone ten behoeve van de kenmerkende en ecologisch heel waardevolle helmduinen, mosduinen en pionierduingraslanden. Zomermaaien is hiervoor de meest efficiënte methode. Ook meer landinwaarts zijn heel interessante mosduinfragmenten aanwezig waarvan behoud absoluut aangewezen is. Op een aantal locaties kan zelf extra mosduin en duingrasland tot ontwikkeling komen door het maaien van opengevallen struweel. Voor de aanpak van mahonia en andere



exoten verwijzen we in eerste instantie naar het project Life DUNIAS maar opvolgbeheer zal ook hier op langere termijn het succes van de exotenbestrijding bepalen.

Hoge duinen

In de Hoge duinen werden 13 aandachtsoorten vaatplanten gekarteerd. Frequent aangetroffen soorten zijn vooral kegelsilene, kleine ratelaar, nachtsilene en duinviooltje, kenmerkende soorten van mosduinen of jonge duingraslanden. De meest algemene invasieve exoten zijn vooral mahonia, Amerikaanse vogelkers, rimpelroos en Cotoneaster-soorten. Ze komen per soort min of meer geclusterd voor wat wijst op een recente expansie.

Voor het uitwerken van beheeraanbevelingen voor het gebied is het aangewezen om een vegetatiekaart op te maken. Op korte termijn kan wel al gestart worden met het open houden van de graslandrelictjes met nachtsilene en kleine ratelaar in het zuiden van het gebied. Op termijn is de ontwikkeling van iets grotere graslandentiteiten (grootte-orde 1 ha) aangewezen voor een duurzaam behoud van de populaties van duingrasland- en mosduinsoorten.

IJzermonding

In BEK2 werd een nieuwe vegetatiekaart van de IJzermonding opgemaakt. In de rapportage ligt de focus op de veranderingen in de vegetatie tussen 2005 en 2021. De totale oppervlakte aan intertidale vegetaties is met 2,4 ha toegenomen. Dit is vooral te wijten aan het afgraven van 'De Driehoek' en van een stuk van de dijk ter hoogte van de kijkhut. Binnen het intertidale gebied zien we een toename van de (gewenste) vegetatietypes van slikken en schorren van 7,6 naar 12,8 ha of bijna 70%. Dit wordt veroorzaakt door de natuurherstelwerken maar vooral door de kolonisatie van het slik met Engels slijkgras en eenjarige pioniervegetatie met zeekraal en schorrenkruid. Verder zien we een successie vanuit de pioniervegetaties naar een overblijvende schorrenvegetatie. Vooral lamsoor en gewoon kweldergras breidden zich daarbij sterk uit. Daarenboven is ook de oppervlakte aan zeekweek gedomineerde vegetatie netto met 1,4 ha toegenomen. Deze trends worden meer in detail beschreven door de evolutie van de transectopnames.

In de duinen zien we vooral een spectaculaire toename van mosduin en duingrasland, vooral ten koste van de helmduinen en open duinbegroeiing op de kunstmatige aangelegde duintjes. Bij de graslanden zien we ook een belangrijke evolutie vanuit ruige vegetatie. Hier spelen de effecten van de begrazing wellicht een doorslaggevende rol. Ook de omgekeerde evolutie, namelijk verruiging en vergrassing van duingraslanden vindt plaats maar in beduidend mindere mate. De totale oppervlakte aan soortenarm duingrasland, grasruigte, dauwbraam en andere droge ruigte ging achteruit van 9,4 naar 6,7 ha; deels door afgraving maar wellicht dus ook in belangrijke mate door begrazing. Ook hier is de evolutie in detail te volgen aan de hand van de transectopnames. Daaruit blijkt een vergrassing van de graslanden en een toename van dauwbraam tussen 2007 en 2021. Het duindoornstruweel breidde uit met ruim 1 ha.

In de IJzermonding werden in totaal al ruim 80 aandachtsoorten vaatplanten aangetroffen. Soorten van de middelhoge schorre, gaan er duidelijk (sterk) op vooruit. De meer gespecialiseerde soorten van vloedmerken, hoogstrand of zilte graslanden (zilte zegge) blijven min of meer stabiel. Opvallend is de achteruitgang van zulte, wellicht als gevolg van de begrazing.

Veel soorten van zowel duingraslanden als duinvalleien vertonen een toename van de populatie. Vergrassing van de duingraslanden lijkt dus (nog) niet veel effect te hebben op de aandachtsoorten. Achteruitgang zien we onder meer bij scherpe fijnstraal en duinviooltje. De meeste overige soorten lijken min of meer stabiel of komen in kleine populaties voor.



In De IJzermonding komen relatief weinig uitheemse invasieve plantensoorten voor, wat onder meer te maken heeft met het verwijderen ervan bij de natuurontwikkelingswerken begin jaren 2000. De belangrijkste soorten zijn olijfwilg, boksdorn en rimpelroos.

De inventarisatiegegevens van de IJzermonding zijn reeds grotendeels doorgestroomd naar het door SWECO in opmaak zijnde beheerplan.

Paelsteelveld

Het Paelsteenveld is een sterk geurbaniseerde strook duingrond gelegen tussen de Koninklijke Baan en de Kapelstraat in Bredene. Het gebied bestaat vooral uit loofhoutaanplant (30%) en soortenarm grasland (38%). Door de geringe oppervlakte van de ecologisch interessante habitatvlekken en sterk antropogene context kunnen we ze niet tot een Europees beschermd habitattype rekenen.

Desondanks vinden we er een tiental aandachtsoorten terug. Verschillende soorten zijn al dan niet bewust ingebracht bij de aanleg van de poelen en depressies of via maaimachines (parnassia, ogentroost, grote ratelaar, ...).

Struikvormige exoten omvatten vooral haagliguster (ca. 1000 m²) en rimpelroos (zo'n 500 m²). Daarnaast zijn er kleinere haarden van struikaster, vlinderstruik en boksdorn en Amerikaanse vogelkers. Het meest problematisch is echter de aanwezigheid van watercrassula (meerdere tientallen m²) in twee poelen.

Het Paelsteenveld is een parkgebied maar kan mits een gepaste inrichting en beheer een substantiële ecologische functie vervullen als habitat en corridor voor kenmerkende duinhabitats en -soorten. Een belangrijke uitdaging voor het gebied is het verwijderen van exoten.

Duinbossen van De Haan

De vegetatie binnen 242 ha duinen in kaart gebracht waarvan 166 ha beheerd door ANB. Het gebied bestaat voor 75% uit bos; grofweg 40% loofbos, 25% naaldbos en 10% gemengd. Slechts 47,5 ha of 38 van het bos is habitatwaardig (Europees beschermd habitattype 2180). Binnen de BWK typologie worden zij als ruderaal olmenbos - ru(d) beschouwd. Het zijn uit aanplanten ontwikkelde bossen met een rijke structuur. Dominante boomsoorten zijn gewone esdoorn, zomereik en abelen. In mindere mate komen ook gewone es, olmen en wilgen voor. De ondergroei is doorgaans nitrofiel.

Naast het bos komen nog verschillende vegetatietypen in beperkte oppervlaktes voor. Struweel neemt daar een substantieel deel van in. Daarvan wordt 2,6 ha of 1,5% van het gebied door uitheemse struiksoorten gedomineerd. Het betreft vooral rimpelroos en haagliguster.

Kruidachtige vegetatie bestaat vooral uit droge habitattypes zoals helmduinen, open pionierduingraslanden, mosduinen, duingraslanden en (gras)ruigtes. Habitatwaardige duingraslanden beslaan een oppervlakte van 7,5 ha of 7% van het gebied. Het zijn vooral mosduinen. Aandachtsoorten zijn er in beperkte mate aanwezig.

In de recent aangekochte terreinen van de Mispelburg werden geen aandachtsoorten aangetroffen. Aan de oostelijke rand van het gebied werden 4 groeiplaatsen van rimpelroos en één van witte boogcotoneaster (*Cotoneaster sternianus*) gevonden.



Baai van Heist

De Baai van Heist bestaat voor een belangrijk deel uit onbegroeid hoog- en laagstrand. Van alle begroeide delen (samen 18,5 ha) neemt de zilte vegetatie op de recente kaart van 2022 ongeveer een derde in; embryonale duinen helmduinen ongeveer een kwart. De meest gefixeerde (droge) delen bestaan uit mosduin, zeekweekruigte of een combinatie van beiden. Hoewel duingraslandelementen beginnen opduiken, konden we geen echte duingraslandvegetatie karteren. De ontwikkeling van duingrasland met een humeuze bodem verloopt in het gebied dus heel langzaam. In de natte delen kunnen ontwikkelingen naar duinvalleivegetaties vastgesteld worden. Met uitzondering van het hoogstrand bestaat ongeveer het hele gebied uit habitatwaardige vegetaties.

Uit een vergelijking met de vegetatiekaart van 2010 leiden we successie af van de intertidale vegetatie vanuit een pionierbegroeiing met zeekraal en schorrenkruid naar een vegetatie van de lage schorre. Er is ook een duidelijke vegetatie van de hoge schorre ontstaan. Het embryonaal duin nam af van bijna 5 naar 0,9 ha, vooral door successie naar helm- en mosduinen. Een oppervlakte van 1,3 ha die in 2010 door biestarwegras werd gedomineerd, ontwikkelde zich naar een schorrenvegetatie. Het zijn vooral de laaggelegen delen die landwaarts van de voorste strandrug liggen en niet voldoende eolische zandaanvoer hebben gekend om naar embryonale duintjes te ontwikkelen. Ook in de helmduinen zien we overwegend een successie van open naar gefixeerd helmduin en van helmduin naar mosduin of door grassen gedomineerde vegetatie. Embryonale duinen en mosduinen kenden een sterke vergrassing met zeekweek. Door het maaibeheer blijft het mosduinkarakter wel behouden.

De transectopnames van de Baai van Heist geven een meer gedetailleerd beeld van de evolutie van de vegetatie tijdens de voorbije 26 jaar. De toename van de begroeide oppervlakte gaat aanvankelijk gepaard met een toename van zowel het aantal aangetroffen soorten en de soortendiversiteit als het aantal vegetatietypen en de diversiteit hierin. Vanaf 2013 zien we echter een stagnatie van het aantal en de ruimtelijke diversiteit van de vegetatietypen en - om onduidelijke redenen - zelfs een afname van soortenaantal en -diversiteit.

Het vloedmerk en de embryonale duinen zijn dynamische biotooptypes waar oppervlaktes van habitats en populatiegrootte van de kenmerkende soorten (zeeraket, zeepostelein, ...) sterke fluctuaties vertonen. Biestarwegras vertoont binnen de transecten een sterke toename tot 2009 waarna de populatiegrootte gaat fluctueren in functie van enerzijds geomorfodynamiek en anderzijds vegetatiesuccessie in de stabiele terreindelen. In de zeereep zien we een toename van de meeste soorten. De meeste plantensoorten van mature slikken en schorren vertonen nog steeds een uitbreiding terwijl de pioniervegetatie en bijhorende soorten recent achteruit gaan.

Binnen de meer gefixeerde duinen is het beeld complexer. Enerzijds zien we ook hier een verdere evolutie die gepaard gaat met een toename van bepaalde soorten, zoals bijvoorbeeld duinklauwtjesmos in de stabiele mosduinen. In de graslanden zijn het vooral de (schijn)grassen die zich verder uitbreiden. Anderzijds zien we dat veel soorten een maximum bereiken of zelfs achteruitgaan. De stabiliteit is vaak gerelateerd aan een maximale uitbreiding van het optimale habitattype. Bij zeekweek en duindoorn is het wellicht vooral aan het actief beheer te wijten.

Een belangrijke groep soorten, 40 in totaal, heeft een piek bereikt en vertoont recent weer een achteruitgang, veelal door successie naar andere types of vergrassing met strandkweek. Mogelijk liggen de recente droge voorjaren mee aan de oorzaak van de achteruitgang van een reeks vochtminnende soorten in de depressies (greppelrus, rode ogentroost) en mesofiele soorten in de ontwikkelende mosduinen (duizendblad, gewone paardenbloem). Tot slot zien we



ook een achteruitgang van storingssoorten (waaronder bezemkruid). Wellicht speelt de stabilisatie en 'rijping' van de vegetatie hier een rol. Ook wordt in de verder van zee gelegen delen waarschijnlijk minder vloedmerk afgezet, zodat er minder ruderalisatie optreedt.

Hazegrasduinen en -polderdijk

De recente (2018-2019) natuurontwikkelingswerken, namelijk het kappen van naaldhoutaanplanten, afplaggen en inrichten van voormalige akkers zijn nog sterk bepalend voor het landschapsbeeld van de Hazegrasduinen. Open storingsvegetaties maken bijna 40% uit van de vegetatie. De aanwezigheid van heel wat trajectsoorten wijst er op de ontwikkeling van duingrasland. In de terreindelen waar eerder natuurontwikkelingswerken plaatsvonden (onder meer op het domein De Landsheer) en op de sterk begraasde paardenweitjes in het noordwesten van het gebied vinden we soortenarme duingraslanden. De overige vegetatietypen bestaan vooral uit bos en struweel, doorgaans aanplanten. In totaal kan een oppervlakte van 2 ha waarvan 0,8 ha gelegen binnen het door ANB beheerde gebied als habitatype 2130 – duingrasland worden beschouwd. Het geheel van poelen en vochtige depressies, waar zich een interessante watervegetatie en in de oevers ook duinvalleivegetatie ontwikkelt, kan als EU habitatype 2190 worden beschouwd. Het betreft een oppervlakte van 0,9 ha waarvan 0,2 ha binnen het ANB terrein.

In de Hazegrasduinen werden in totaal 27 verschillende aandachtsssoorten aangetroffen (ook buiten de door ANB beheerde zone). In de mosduinen en droge duingraslanden zijn gestreepte klaver, eekhoorngras, kleine ratelaar en ruwe klaver de meest verspreide en abundant soorten. De duingraslandsoorten zijn vooral aan te treffen in het centrale, habitatwaardige graslandperceel, in de noordoostelijk gelegen paardenweitjes worden zo goed als geen aandachtsssoorten aangetroffen. Op het terrein van De Landsheer vinden we soorten van doorgaans meer voedselrijkere graslanden met grote populaties van klavervreter, blauwe bremraap en gewone bermzegge.

Bij de duinvalleien zijn vooral zeegroene zegge en fraai duizendguldenkruid goed vertegenwoordigd en wijd verspreid. Lokaal komen ook substantiële populaties van dwergzegge, slanke waterbies en bleekgele droogbloem. Op de Hazegraspolderdijk werden enkel gewone agrimonie en viltganzerik aangetroffen. De vegetatie is er overwegend soortenarme en zeer grazig (dominantie van glanshaver).

Invasieve exoten zijn in het gebied relatief beperkt. Het grootste probleem is het opduiken van watercrassula in de poelen op het domein De Landsheer. Deze haarden werden in 2022 snel na het detecteren aangepakt. Watercrassula is op minstens 6 locaties in de Zwinstreek aangetroffen. Voor concrete aanbevelingen verwijzen we naar het recente INBO-advies waarin wordt gepleit voor een totale verwijdering van de soort op alle locaties met uitzondering van de grote populatie in het Zwinpark.

11. Evaluatie begrazing

Uit de resultaten van het PQ-onderzoek in Westhoek en Houtsaegerduinen en de resultaten van PINK en BEK projecten, zowel de vegetatiekaarten, vegetatieplots als soortenkarteringen, kunnen we een aantal veralgemenende conclusies trekken met betrekking tot het begrazingsbeheer. We kijken daarbij naar de dynamiek van enerzijds de vegetatie en anderzijds de doelsoorten.

Vooreerst lijkt begrazing relatief weinig impact te hebben op de verstruwelingstendens, wat te verwachten was op basis van onderzoek naar zowel de dieet- als habitatvoorkeuren van de grazers. Omgekeerd heeft de struweeldynamiek, en met name vooral de regressie van struweel



wel een belangrijke impact op de graaspatronen en is zij verantwoordelijk voor heel wat nieuwe ontwikkeling van duingrasland. Regressie gebeurt vooral door afsterven van wilde liguster en duindoorn, twee pioniers in de struweelontwikkeling. Begrazing is, afhankelijk van de graasdruk en de landschappelijke context, wel in staat om de dominante van hoge grassen en grasachtigen te doorbreken. In de IJzermonding zien echter nog een verdere vergrassing en toename van dauwbraam optreden ondanks de schapenbegrazing. Toch blijken de graslandsoorten er zich te handhaven of zelfs uit te breiden. De uitbreiding van zeekweek op de schorre kan echter onder schapenbegrazing niet tegengegaan worden.

Vooraf mosduinen en de daarbij horende bodembewonende fauna zijn bijzonder gevoelig voor vertrappeling. De degradatie hangt sterk af van de ruimtelijke configuratie van deze habitats binnen het gebied. In de Houtsaegerduinen of het zuiden van de Westhoek bijvoorbeeld, zijn de mosduinpatches doorgaans klein waardoor zij sterk worden betreden. In gebieden met grotere mosduinen zoals Cabour of Ter Yde blijven veel grotere oppervlaktes mosduin hiervan gespaard.

De resultaten van de herhaalde detailkartering van aandachtssoorten lopen sterk uiteen. In de ontgonnen of niet verstruweelde delen van de Westhoek en Ter Yde zien we vooral in de begraasde duinvalleien een – soms spectaculaire - toename van de aandachtssoorten van zowel duinvalleien als duingraslanden. In andere gebieden zoals de Houtsaegerduinen, Noordduinen en Doornpanne doen de duinvalleisoorten het doorgaans ook goed maar gaan de graslandsoorten achteruit. Vooral in de Noordduinen is die achteruitgang ronduit spectaculair. Het overleven van soorten is afhankelijk van het evenwicht tussen kolonisatie- en extinctie. Door begrazing ontstaan duidelijk geschikte groeiplaatsen voor graslandsoorten en bij veel soorten levert zoöchorie ook een positieve bijdrage tot het uitbreiden ervan. Voor het invullen van die geschikte locaties is echter een groot aanbod aan zaden nodig en dus een grote bronpopulatie. We zien inderdaad dat in De Westhoek en Ter Yde, gebieden met grote bronpopulaties, uitbreiding optreedt, terwijl de populaties in andere gebieden met kleine bronpopulaties afnemen. Verder speelt wellicht ook de droogte een rol bij de achteruitgang van de meer mesofiele soorten. Gebieden met een onverstoord hydrologie zijn op dat vlak beter gebufferd.

Bij de mosduinsoorten zien we twee tegengestelde trends. Bij de toename van (vooral) kegelsilene speelt wellicht klimaat een rol. Andere soorten zoals driedistel, sofiekruid en hondsviooltje gaan in de meeste gevallen achteruit, wellicht vooral door overbetreding.

Inzetten van begrazing in duingebieden vergt een geschikte landschappelijke uitgangssituatie, vooral voor het behoud van duingrasland en mosduinsoorten. Vooreerst moeten er voldoende grote eenheden open duin aanwezig zijn zodat de verstruwelingstendens relatief beperkt blijft in oppervlakte. Indien deze niet voorhanden zijn, is het aangewezen om via mechanisch ingrijpen (ontstruwelen/ontbossen) open plekken te creëren of bestaande open plekken te verbinden. Daarenboven zijn voor het behoud van de graslandflora voldoende grote bronpopulaties nodig om de nieuw ontwikkelde habitatvlekken te kunnen koloniseren. Indien ook die ontbreken is inbreng van zaden gewenst (biotisch herstel). Na ontstruweling is opvolging van de vegetatieontwikkeling noodzakelijk. In de Houtsaegerduinen is geopteerd om dit te doen aan de hand van gerichte, intensieve schapenbegrazing. Hoewel nog geen kwantitatieve gegevens voorhanden zijn, lijkt de ontwikkeling hier zeer gunstig. Ook in de Simliden is recent heel wat struweel ontgonnen en in andere gebieden zoals de Noordduinen is het wenselijk om eveneens een vergelijkbare strategie te volgen. Een uitgangssituatie met een goede graslandstructuur (geen dominantie van grassen, dauwbraam, duinroos of ruigtkruiden) laat toe om met een relatief lage veedichtheid te begrazen. Dit is dan weer essentieel voor het behoud van de delicate structuur en daaraan gerelateerde fauna van de mosduinen en pionierduinhabitats.



Summary

1. Sedimentation/erosion in intertidal areas

The monitoring of geomorphodynamics of intertidal areas is done using three different complementary techniques: analysis of area-wide (differential) digital elevation models, transect-point elevation measurements with RTK-GPS and accurate measurements of elevation changes in sedimentation-erosion (Sed-Ero) plots. Strong dynamics of sediment accretion and erosion have occurred over the past 20 years in both the 'IJzermending' (IJzer estuary) and the 'Baai van Heist'.

In the **IJzermending**, we see strong spatial differences in the sedimentation-erosion processes. After the nature restoration works (1999-2002), there was a phase with strong geomorphodynamics at the former Navy base. Main driver was erosion of the clay layer placed at the former slipway and deposition of the eroded material in the beach zone east of it, in the lagoon and on the old salt marsh. The transect measurements indicate that the dynamics are gradually decreasing. Probably a new (dynamic) balance gradually establishes, as can be seen in the old Creek of Lombardsijde. Only in the lagoon sedimentation has occurred almost continuously over the past 20 years. From the Sed-Ero plots we can deduce that this accumulation in the more stable parts of the terrain amounts to 1 to 3 mm per year. This is the same order of magnitude as the rate of relative sea level rise during recent decades.

The measurement error on the LiDAR height models does not allow reliable statements to be made about the total sediment balance in the entire area. A systematic error of 1 cm, for example, results in a sediment volume of 3000 m³, which is on the order of magnitude of the observed shifts per sub-area.

Most of the **Baai van Heist** has remained relatively stable over the past 16 years. The geomorphodynamics mainly take place in the frontal dunes and in the inter- and subtidal. In the northwestern part of the area systematic erosion of the front dunes and the highest part of the intertidal takes place. Adjacent to the harbour breakwater, the high tide line has retreated about 140 m and the erosion process is still ongoing. In the eastern part of the area, sand accumulation predominates. This occurs in the intertidal and in the eastern parts of the frontal dune. In 2006, a breakthrough occurred in this dune, after which a large amount of sediment was deposited on the beach plain behind it.

The observed changes in sediment volumes are approximately 3 times greater than in the IJzermending, due to the direct contact with the sea. Periods of net erosion (2006-2010 and 2014-2017) alternate with periods of accumulation (2010-2014 and after 2017). This appears to result in a net increase of approximately 30,000 m³ over the past 16 years. These geomorphodynamics enable the formation of new embryonic dunes and associated biodiversity.

2. Vegetation mapping

In this project, 368 ha were mapped: Belvédère (west) and Sint-André in Koksijde, the IJzermending in Nieuwpoort, the Paesteenveld in Bredene, the Duinbossen (dune forests) of De Haan, the Baai van Heist and the Hazegrasduinen in Knokke. This brings the total mapped area on the entire coast to 3,400 ha. Of the areas currently managed by the agency for Nature and Forests (ANB), 215 hectares still need to be mapped. In addition, approximately 400 hectares of dunes remain, mainly private properties but also sites owned by the Province of West Flanders (Walraeversijde) or the Golf of Knokke. It is certainly desirable to map these remaining areas as



well in the coming years using the same methodology in order to obtain a homogeneous map of the entire coastal area.

3. Detailed mapping of species-of-interest

In the context of BEK 2, vascular plant 'species-of-interest' were mapped in 301 hectares of dunes, mudflats and salt marshes, including the Noordduinen and Sint-André in Koksijde, the IJzermonding in Nieuwpoort and the Hazegrasduinen in Knokke. In total, the database now contains 199,850 points and 3,240 areas including 316 species of interest. Most of them are very rare; 65% of the species occur in fewer than 50 grid cells (50x50 m²), or 4% of the total number of grid cells in which a species of interest were found. The ten most abundant species are found in 800 to 1100 grid cells (8 to 11% of the total). This number is a cumulative figure of all grid cells in which the species were found over the past 24 years and may be a substantial overestimation of the real distribution, especially for short-lived species with good dispersal abilities.

Comparison of the mapping before (up to and including the project PINK2) and after 2015, shows that a number of the most common species shows a strong negative trend: *Viola curtisii*, *Inula conyzae*, *Carlina vulgaris*, *Polygala vulgaris*, *Thymus pulegioides*, *Lithospermum officinale*, *Erigeron acer*, *Silene nutans* and *Helianthemum nummularium*. The list includes a large number of dune grassland species, which is in line with recent findings in various areas (Houtsaegerduinen, Noordduinen, Doornpanne). The decline is especially dramatic for *Viola curtisii* (Dune Pansy); the mapped distribution decreases from 941 to 190 grid cells. The cause is not entirely clear. On former growth sites we see both scrub or tall grass encroachment and trampling damage (by recreationalists and/or grazers), but in some cases the habitat still seems suitable. There may also be a climate-related problem. *Viola curtisii* has a northern distribution. Since it belongs to the internationally important flora of Flanders (limited European distribution) and has an important ecological function as a host plant for *Issoria lathonia* (Queen of Spain Fritillary), it is appropriate to start a species protection program for this (sub)species.

Species with a positive trend include *Rhamnus cathartica*, *Himantoglossum hircinum*, *Rhinanthus angustifolius*, *Eryngium maritimum*, *Crithmum maritimum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Gentianella amarella*, *Herminium monorchis*, *Linum catharticum*, *Catapodium maritimum* and *Mibora minima*. This list includes a relatively large number of dune slack species. The recovery of the dune slack flora appears to be much more successful than in dune grassland due to faster development of suitable environmental conditions and faster establishment of species through wind dispersal, from the soil seed bank or with the help of mowing machines. *Rhamnus cathartica* symbolizes the further expansion and especially aging of the shrubs. A climate effect may play the most important role in the expansion of, among others, *Himantoglossum hircinum*, *Catapodium maritimum*, *Mibora minima* and *Eryngium maritimum*. They are species with a mainly southern distribution.

For future inventories, we propose to stop mapping a number of species such as *Lotus tenuis*, *Montia arvensis*, *Poa bulbosa*, *Arum italicum*, *Bromus thominei*, *Sherardia arvensis*, *Vulpia membranacea* and *fasciculata* because they are too common, have a low ecological indication value or because of taxonomical uncertainties. An important amount of time can be saved by no longer mapping a number of 'local' species-of-interest at each site. We mainly propose this approach for a number of salt marsh species, but also for *Centaurium pulchellum*, *Polypodium (interjectum/vulgare)*, *Juncus conglomeratus*, *Linum catharticum*, *Rhamnus cathartica* and *Samolus valerandi*.

4. Alien species mapping



From 2007 onwards, invasive alien plants were also systematically mapped along the coast. It mainly concerns woody species, but also a number of herbs with a major ecological impact (*Crassula helmsii*, *Lathyrus latifolius*, etc.). Within BEK2, alien species were mapped in 502 ha.

INBO has already mapped 235 taxa of wild alien plants on the coast, although the total number is probably much higher. GBIF contains observations from our coast of 514 taxa that appear in the GRIIS checklist. Also a large number of herbaceous species that have been well established for some time are not included in our mapping (*Conyza canadensis*, *Galinsoga* or *Oenothera* species etc.). Across the country, garden escapes appear to be the most important source of introduction. This may be especially true for the coast, given the large residential areas with gardens and the dynamic character of the dune landscape.

The alien species mapping includes 107 plant taxa that were found in 3 or more grid cells of 50x50 m². About 50 taxa that are found in 10 or more cells or have built up a large population in a more limited area (*Lagarosiphon major* and *Alnus incana*) are the most common problematic species. Pines (*Pinus nigra* and *P. maritima*) and poplars (*Populus canadensis*, *P. alba*, *P. x canescens*, *P. balsamifera* and *P. trichocarpa*) are not yet included either. *Rosa rugosa*, *Mahonia aquifolium*, and *Prunus serotina* have the widest distribution (more than 1000 grid cells of 50x50 m²). Furthermore, *Cotoneaster* species, *Lycium barbarum*, *Ligustrum ovalifolium*, *Syringa vulgaris*, *Elaeagnus* species and *Symphoricarpos* species also have a wide distribution with more than 100 lots. The strongly vegetatively expanding species such as *Rosa rugosa*, *Mahonia aquifolium* and *Lycium barbarum* also have the largest populations with areas of more than 5 hectares. In species with a more scattered distribution such as *Prunus serotina* and *Cotoneaster* species, the population size (expressed in numbers of individuals) is smaller. However, it still concerns an estimated 30,000 individuals for *P. serotina* and 6,000 for *Cotoneaster* species. This is the biggest challenge in terms of control, given the very scattered occurrence of these species. *Crassula helmsii* is a particularly invasive herbaceous species, but *Lathyrus latifolius*, *Gaillardia* and *Solidago* species also pose local problems. The widest distribution of alien species is found in the Noordoinder, Doornpanne, Houtsaegerduinen and Westhoek (eastern part). Large patches of *Mahonia* are present in the Noordoinder and Doornpanne.

Invasive alien species show a highly heterogeneous and clustered distribution pattern due to the location of establishment (often random) and their expansion mechanisms. As a result, the average coverage/impact over the entire coast is relatively low, while locally alien species almost completely dominate the vegetation, excluding most of the native fauna and flora. Several tens of hectares of potential dune habitat are currently in this condition, even apart from poplars and conifers. This is a substantial area of the protected dunes which has no ecologically valuable habitat. Therefore this infested area has a substantial potential for nature restoration.

Yet, due to the (relatively) low average cover, all habitat types score 'favorably' on the invasive alien species criterion in the latest report to Europe on the conservation status of coastal habitats. Furthermore, the situation in the field is changing rapidly due to the exponential expansion of species. The local conservation status (LSVI) and habitat quality monitoring may reflect a reliable current status, but from a management perspective, a much faster response and therefore lower threshold for the presence of alien invasive plant species is necessary.

In 2020-'21, 8.8 hectares of *Rosa rugosa* were removed in the dunes between De Haan and the Dutch border on behalf of ANB. A positive point is that approximately two-thirds of the tackled locations were free of *R. rugosa* in 2022. A negative point is that approximately one-third of the areas still have flowering (perennial) roses, which means that not all plants were removed during

////////////////////////////////////

the intervention. We also see that in 28 polygons (13%) there was a clear increase in Rosa shoots in one year, which means that aftercare is failing.

For the removal of woody invasive alien species, it is advisable to work mechanically as much as possible, with a crane and sieve installation. Alternative manual methods are required for small, dispersed and inaccessible areas. Previous experiments with Mahonia show that the use of herbicides (glyphosate) is the most efficient approach. In an additional experiment with various types of herbicides in the Houtsaegerduinen, the maximum mortality appears to be much lower than in the previous experiments (maximum 30% compared to 77%). Concentrations of active substances and size of patches probably play a role.

Within the LIFE project DUNIAS a 'horizon scan' was organized in 2022 to identify the most important invasive alien plant species within the Atlantic coastal area. Potentially very problematic species that are known in this area but do not yet occur in our country include Mesembryanthemum cordifolium, Crocosmia crocosmiiflora, Acaena species and Carpobrotus edulis.

5. Vegetation plots in salt marsh areas

In BEK2, transect vegetation releves were made in the IJzermonding and the Baai van Heist. The recordings were divided into 23 groups using a TWINSPAN classification. These groups include the entire successional gradient of saline systems from pioneer vegetation with *Spartina townsendii*, *Suaeda maritima* and *Salicornia* species to vegetation of the high salt marsh with species such as *Carex distans* and *Juncus gerardii*, as well as transitional vegetation between salt marsh and dunes with *Plantago coronopus* and *Trifolium fragiferum* as well as moss dunes and pioneer dune grasslands with a saline elements.

In IJzermonding the transect plots show an increase of the pioneer vegetation on one hand and a succession towards to a perennial salt marsh vegetation on the other. *Limonium vulgare* and *Puccinellia maritima* in particular expanded strongly.

In de Baai van Heist, the increase in the vegetated area is initially accompanied by an increase in both the total number of species and the local species diversity. However, from 2013 onwards we see a stagnation in the number and spatial diversity of vegetation types and - for unclear reasons - even a decrease in species number and diversity.

The flood mark and the embryonic dunes are dynamic biotope types where habitat surfaces and population sizes of the characteristic species (*Cakile maritima*, *Honckenya peploides*, ...) show strong fluctuations. *Elymus farctus* shows a strong increase within the transects until 2009, after which the population size fluctuates depending on geomorphodynamics on the one hand and vegetation succession in the stable parts of the site on the other. In the foredune we see an increase in most species. Most plant species of mature mudflats and salt marshes are still expanding, while the pioneer vegetation and associated species have recently declined.

6. Permanent vegetation plots in Westhoek and Houtsaegerduinen

The plot analysis shows that active nature management is absolutely necessary to preserve the flora of dune grasslands and dune slacks. Without management, the characteristic dune species gradually disappear from the vegetation. The botanical value associated with scrub is limited but still important, especially for a number of shrub species (*Rhamnus cathartica*, *Berberis vulgaris*, a number of *Rosa* species, etc.) and fringe species (*Inula conyzae*, *Lithospermum officinale*, ...).



Mere grazing management appears to be inadequate for the conservation of the flora of open dune habitats within a heavily scrub encroached landscape. The grazed blocks in the research sites evolve in different ways with increasing or decreasing numbers of species (of interest). Roughly speaking, the species composition appears to more or less stabilize under grazing. It is mainly the shrub dynamics which determines the evolution of the vegetation, and grazing appears to have relatively little impact on this process.

In an open landscape, with or without active clearing of shrubs, we see clearly positive effects of grazing with a strong increase in the total number of species and numbers of species of interest. But here too, grazing has little influence on scrub invasion in the long term. After mechanical scrub clearing, maintenance management will be necessary to prevent shrubs from re-shooting. This maintenance is of course guaranteed with an annual mowing management. Here we see the most stable species composition, but this is of course at the expense of a high management effort.

7. Management monitoring recordings

A total of 12 releves were made in a number of recently acquired or restored sites in accordance with the 'Code of good practice management monitoring'. This mainly concerns scrub cleared or deforested areas, in 'Mispelburg' it consists of a cultivated grassland with a management aiming at nutrient reduction. Analysis of the plots is based on counts of indicator species. These include, on the one hand, key species and 'pathway-species' (indicating a positive evolution towards a certain habitat type) and, on the other hand, disturbance indicators.

In dune slack vegetation (habitat type 2190) we see the highest number of key species; up to 12 in relatively recently cleared dune slacks in the Westhoek. The number of pathway-species amounts up to 27. The development of calcareous dune grasslands, a second important target type (habitat type 2130), is significantly slower with generally lower total species numbers. The maximum number of key species is 5, for the pathway-species it is 22. Many disturbance species are present in the plots, such as *Calamagrostis epigejos*, *Eupatorium cannabinum*, *Rubus caesius* or *Plantago major*. Scrub species (habitat type 2160) can be seen as a 'management disturbance' given the target vegetation. They are mainly shrub species that show regrowth after scrub clearing.

8. Breeding birds

Given the regional decline of several characteristic breeding bird species of scrub, it is important to gain more insight into the significance of the different scrub types for this breeding bird community. This knowledge should contribute to optimizing the design and management of areas. In the context of BEK1, Westhoek and Houtsaegerduinen were inventoried, in BEK2 the Zwinduinen.

Within the Zwinduinen high numbers of scrub breeding birds are still present. Nightingale, grasshopper warbler and lesser whitethroat seem to be doing well and are making further progress. European turtle dove, golden oriole and willow warbler continue to decline, consistent with the international downward trend. Also bullfinch declines according to the 2021 records. The number of skylark territories is increasing. Meadow pipit, a species that is in sharp decline internationally, is stable although it only concerns territories. Species that benefit from scrub and woodland clearing appear to show a positive trend. The woodlark population has grown to at least 7 territories. The species increases regionally, which is also apparent in other coastal areas. For the latter species, additional research is recommended in order to limit possible negative effects of grazing management during the breeding season.



9. Bats

In January 2022, approximately 50 bunkers and other underground 'objects' were checked for the presence of hibernating bats. Specific advice is provided for the design or adjustment of these objects.

The hibernation of bats in the known objects within the ANB properties on the coast has remained more or less stable compared to the previous inventory during BEK 1. A total of 21 individuals of 3 species (*Myotis mystacinus*, *Plecotus auritus* and *Pipistrellus nathusii*) were found in 9 objects. This is an equal number of objects but one species less (*Myotis nattereri*) and almost 10 fewer individuals. Objects where no bats were previously seen were also largely uninhabited in the recent inventory. Where recent efforts have been made to improve the objects, we have not yet been able to find hibernating bats. It can take years before bats use these objects.

10. Grazing evaluation

From the results of the permanent plot research in Westhoek and Houtsaegerduinen and the results of PINK and BEK projects, both vegetation maps, vegetation plots and species mapping, we can draw a number of generalized conclusions with regard to grazing management. We look at the dynamics of the vegetation on the one hand and the target species on the other.

First of all, grazing appears to have relatively little impact on the scrub encroachment trend. This was already expected based on research into both the diet and habitat preferences of the grazers. Conversely, scrub dynamics, and in particular the regression of scrub, has an important impact on grazing patterns and leads to substantial development of new dune grassland. Regression mainly occurs due to decaying *Ligustrum vulgare* and *Hippophae rhamnoides*, two pioneers in scrub development. Depending on the grazing pressure and the landscape context, grazing is able to reduce the dominance of tall grasses and herbaceous plants. However, in the IJzermonding dunes grass dominated vegetation increases as well as *Rubus caesius* despite sheep grazing. Still the grassland species appear to persist or even expand there. On the salt marsh, the increase of *Elymus athericus* cannot be prevented under sheep grazing.

Moss dunes and their associated fauna are particularly sensitive to trampling. The degradation strongly depends on the spatial configuration of these habitats within the area. In the Houtsaegerduinen or the south of the Westhoek, for example, the moss dune patches are generally small, which means they are heavily trampled. In areas with larger moss dunes such as Cabour or Ter Yde, much larger areas of moss dunes are spared and appear in better condition.

The results of the repeated detailed mapping of species-of-interest show large variation. In the open parts of the Westhoek and Ter Yde, we see a - sometimes spectacular - increase in the species of interest from both dune slacks and grasslands. This occurs especially in the slacks. Also in other areas such as the Houtsaegerduinen, Noordduinen and Doornpanne, the dune slack species generally thrive, but the grassland species are declining. This decline is sometimes spectacular, especially in the Noordduinen.

The survival of species depends on the balance between colonization and extinction. Grazing clearly creates suitable habitats for grassland species and for many species zoochory also positively contribution to their expansion. Research in de Houtsaegerduinen shows that a grazing pressure of 0.5 grazing days per year/100m² appears to be an absolute minimum for the conservation and new establishment of grassland species. On the other hand, with higher grazing pressure, no clear relationship between grazing pressure and population dynamics of



e.g. *Thymus pulegioides* or *Helianthemum nummularium* is found. This is primarily due to a fairly homogeneous distribution of grazing pressure across the potential growth sites of the species in this area. The decline of species of interest is in many locations due to scrub encroachment and associated tall herb expansion. This process also appears to occur largely independently of grazing.

However, colonisation of suitable locations requires a large supply of seeds and therefore a large source population. We indeed see that expansion is occurring in De Westhoek and Ter Yde, areas with large source populations, while in other areas with small source populations, numbers are declining. Furthermore, drought may also play a role in the decline of the more mesophilic species. Areas with undisturbed hydrology are better buffered in this regard.

We see two opposite trends among the moss dune species. Climate may play a role in the increase in (especially) *Silene conica*. Other species such as *Carlina vulgaris*, *Descurainia sophia* and *Viola canina* are declining in most cases, perhaps mainly due to over-trampling.

Introducing grazing in dune areas requires a suitable initial landscape situation, especially for the conservation of dune grassland and moss dune species. First of all, there must be sufficiently large units of open dune so that the scrub encroachment of patches remains relatively limited in area. If these are not available, it is advisable to create open spaces or connect existing open spaces through mechanical intervention (scrub clearing/deforestation). In addition, the conservation of the grassland flora requires sufficiently large source populations to colonize the newly developed habitat patches. If these are also missing, seeds may be introduced (biotic restoration). After scrub clearing, follow-up management is essential. In the Houtsaegerduinen this is done through targeted, intensive sheep grazing. Although no quantitative data are yet available, the development here appears to be favourable. A lot of scrub has also recently been cleared in the Simliiduinen and also in other areas such as the Noorduinen it is desirable to follow a similar strategy. An initial situation with a good grassland structure (no dominance of grasses, *Rubus caesius*, *Rosa pimpinellifolia* or tall herbs) allows grazing with a relatively low livestock density. This in turn is essential for maintaining the delicate structure and associated fauna of the moss dunes and pioneer dune habitats.



Résumé

1. Sédimentation/érosion dans les zones intertidales

Le suivi de la géomorphodynamique des zones intertidales est effectué à l'aide de trois techniques complémentaires: l'analyse de modèles numériques d'élévation (différentiels) à l'échelle des sites, des mesures d'élévation en transect avec RTK-GPS et des mesures précises des changements d'élévation dans les emplacements de sédimentation-érosion (Sed-Ero). Une forte dynamique d'accrétion et d'érosion des sédiments s'est effectuée au cours des 20 dernières années à la fois dans l'"IJzermonding" (estuaire de l'IJzer) et dans le "Baai van Heist".

Dans l'IJzermonding, nous observons des grandes différences spatiales dans les processus de sédimentation et d'érosion. Après les travaux de restauration de la nature (1999-2002), l'ancienne base navale a connu une phase de forte géomorphodynamique. Le principal facteur a été l'érosion de la couche d'argile placée sur le dite de l'ancienne cale de halage et le dépôt des matériaux érodés sur la plage à l'est de celle-ci, dans la lagune et sur l'ancien marais salant. Les mesures effectuées sur les transects indiquent que la dynamique diminue progressivement. Il est probable qu'un nouvel équilibre (dynamique) s'établisse progressivement, comme on peut voir dans l'ancienne crique de Lombardsijde. Seule la lagune a connu une sédimentation presque continue au cours des 20 dernières années. Les emplacements Sed-Ero permettent de déduire que cette accumulation dans les parties les plus stables du terrain montent à 1 à 3 mm par an. C'est le même ordre de grandeur que l'élévation du niveau relatif de la mer au cours des dernières décennies.

L'erreur de mesure sur les modèles d'élévation LiDAR ne permet pas de faire des déclarations fiables sur le bilan sédimentaire total dans l'ensemble du site. Une erreur systématique de 1 cm, par exemple, se traduit par un volume de sédiments de 3000 m³, ce qui est de l'ordre de grandeur des déplacements observés par sous-zone.

La majeure partie du Baai van Heist est restée relativement stable au cours des 16 dernières années. La géomorphodynamique se produit principalement dans les dunes frontales et dans les zones intertidales et subtidales. Dans la partie nord-ouest de la zone, on observe une érosion systématique des dunes frontales et de la partie la plus haute de la zone intertidale. Près du mur du port, la ligne de marée haute a reculé d'environ 140 m et le processus d'érosion se poursuit. Dans la partie orientale du site, l'accumulation de sable prédomine. Elle se produit dans la zone intertidale et dans les parties orientales de la dune frontale. En 2006, cette dune a été percée, à la suite de laquelle une grande quantité de sédiments s'est déposée sur la plaine de la plage située derrière elle.

Les changements observés dans les volumes de sédiments sont environ trois fois plus importants que dans l'IJzermonding, en raison du contact direct avec la mer. Des périodes d'érosion nette (2006-2010 et 2014-2017) alternent avec des périodes d'accumulation (2010-2014 et après 2017). Le résultat est une augmentation nette des dépôts sédimentaires d'environ 30 000 m³ au cours des 16 dernières années. Cette géomorphodynamique permet le développement de nouvelles dunes embryonnaires et la biodiversité associée.

2. Cartographie de la végétation

Dans le cadre de ce projet, 368 ha ont été cartographiés: Belvédère (ouest) et Sint-André à Koksijde, l'IJzermonding à Nieuwpoort, le Paestenveld à Bredene, les Duinbossen (forêts dunaires) de De Haan, le Baai van Heist et les Hazegrasduinen à Knokke. Cela résulte à une superficie totale de 3400 ha cartographiée sur l'ensemble de la côte. Parmi les zones



actuellement gérées par l'agence pour la nature et les forêts (ANB), 215 hectares doivent encore être cartographiés. En outre, il reste environ 400 hectares de dunes, principalement des propriétés privées, mais aussi des sites appartenant à la Province de Flandre occidentale (Walraeversijde) ou au Golf de Knokke. Il est certainement souhaitable de cartographier également ces zones restantes dans les années à venir en utilisant la même méthodologie afin d'obtenir une carte homogène de l'ensemble de la zone côtière.

3. Cartographie détaillée des espèces d'intérêt

Dans le cadre du projet 'Beheerevaluatie Kust - BEK 2' (évaluation de la gestion à la côte), des "espèces d'intérêt" de plantes vasculaires ont été cartographiées sur 301 hectares de dunes et de marais salants, y compris les Noordduinen et Sint-André à Koksijde, l'IJzermonding à Nieuwpoort et les Hazegrasduinen à Knokke. Au total, la base de données contient désormais 199 850 points et 3240 polygones comprenant 316 espèces d'intérêt. La plupart d'entre elles sont très rares; 65% des espèces sont présentes dans moins de 50 cellules de grille (50x50 m²), soit 4% du nombre total des cellules dans lesquelles des espèces d'intérêt ont été trouvées. Les dix espèces les plus abondantes se trouvent dans 800 à 1100 mailles (8 à 11% du total). Ce nombre est un chiffre cumulé de toutes les mailles dans lesquelles les espèces ont été trouvées au cours des 24 dernières années et peut constituer une surestimation substantielle de la distribution réelle, en particulier pour les espèces à courte durée de vie ayant une bonne capacité de dispersion.

La comparaison de la cartographie avant (le projet PINK2 inclus) et après 2015, montre qu'un certain nombre d'espèces les plus communes présentent une forte tendance négative: *Viola curtisii*, *Inula conyzae*, *Carlina vulgaris*, *Polygala vulgaris*, *Thymus pulegioides*, *Lithospermum officinale*, *Erigeron acer*, *Silene nutans* et *Helianthemum nummularium*. La liste comprend un grand nombre d'espèces de pelouses dunaires, ce qui correspond aux résultats récents obtenus dans diverses sites (Houtsaegeerduinen, Noordduinen, Doornpanne). Le déclin est particulièrement spectaculaire pour *Viola curtisii* (Pensée des dunes); la distribution cartographiée passe de 941 à 190 cellules. La cause n'est pas tout à fait claire. Sur les anciens stations, nous constatons à la fois une expansion des broussailles ou des hautes herbes et du sur-piétinement (par récréation ou animaux de pâturage). Dans certains cas, l'habitat semble encore approprié. Il peut également y avoir un problème lié au climat. *Viola curtisii* a une distribution septentrionale. Comme elle appartient à la flore d'importance internationale de la Flandre (distribution européenne limitée) et qu'elle a une fonction écologique importante en tant que plante hôte pour *Issoria lathonia* (le Petit nacré), il convient de lancer un programme de protection de cette (sous-)espèce.

Les espèces présentant une tendance positive sont *Rhamnus cathartica*, *Himantoglossum hircinum*, *Rhinanthus angustifolius*, *Eryngium maritimum*, *Crithmum maritimum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Gentianella amarella*, *Herminium monorchis*, *Linum catharticum*, *Catapodium maritimum* et *Mibora minima*. Cette liste comprend un nombre relativement important d'espèces de pannes. La restauration de la flore des pannes semble être beaucoup plus réussie que celle des pelouses dunaires en raison du développement plus rapide de conditions environnementales adéquates et de l'établissement plus rapide des espèces par dispersion éolienne, à partir de la banque de graines du sol ou avec l'aide des machines de fauchage.

Rhamnus cathartica symbolise la poursuite de l'expansion et surtout le vieillissement des arbustes. Un effet climatique peut jouer le rôle le plus important dans l'expansion, entre autres, de *Himantoglossum hircinum*, *Catapodium maritimum*, *Mibora minima* et *Eryngium maritimum*. Il s'agit d'espèces dont la répartition est principalement méridionale.



Pour les inventaires futurs, nous proposons de ne plus cartographier un certain nombre d'espèces telles que *Lotus tenuis*, *Montia arvensis*, *Poa bulbosa*, *Arum italicum*, *Bromus thominei*, *Sherardia arvensis*, *Vulpia membranacea* et *fasciculata* parce qu'elles sont trop communes, qu'elles ont une faible valeur d'indication écologique ou qu'elles se caractérisent par des incertitudes taxonomiques. Un gain de temps important peut être réalisé en ne cartographiant plus un certain nombre d'espèces d'intérêt "local" sur chaque site. Nous proposons cette approche principalement pour un certain nombre d'espèces des marais salants, mais aussi pour *Centaurium pulchellum*, *Polypodium (interjectum/vulgare)*, *Juncus conglomeratus*, *Linum catharticum*, *Rhamnus cathartica* et *Samolus valerandi*.

4. Cartographie des espèces exotiques

Depuis 2007, les plantes non-indigènes (exotiques) envahissantes ont également été cartographiées systématiquement le long de la côte. Il s'agit principalement d'espèces ligneuses, mais aussi d'un certain nombre d'herbes ayant un impact écologique majeur (*Crassula helmsii*, *Lathyrus latifolius*, etc.). Dans BEK2, les espèces exotiques ont été cartographiées sur 502 ha.

L'INBO a déjà cartographié 235 taxons de plantes exotiques sauvages sur la côte, bien que le nombre total soit probablement beaucoup plus élevé. Le GBIF contient des observations de notre côte pour 514 taxons qui apparaissent dans la liste de GRIIS. Un grand nombre d'espèces herbacées bien établies depuis un certain temps n'est pas inclus dans notre cartographie non plus (*Conyza canadensis*, *Galinsoga* ou *Oenothera*, etc.). Dans l'ensemble du pays, les échappées de jardin semblent être la source d'introduction la plus importante. Cela peut être particulièrement vrai pour la côte, étant donné les grandes zones résidentielles avec des jardins et le caractère dynamique du paysage dunaire.

La cartographie des espèces exotiques comprend 107 taxons végétaux qui ont été trouvés dans 3 cellules ou plus de la grille de 50x50 m². Une cinquantaine de taxons présents dans 10 cellules ou plus ou ayant développé une population importante dans une zone plus limitée (*Lagarosiphon major* et *Alnus incana*) sont les espèces problématiques les plus courantes. Les pins (*Pinus nigra* et *P. maritima*) et les peupliers (*Populus canadensis*, *P. alba*, *P. x canescens*, *P. balsamifera* et *P. trichocarpa*) ne sont pas encore inclus. *Rosa rugosa*, *Mahonia aquifolium* et *Prunus serotina* ont la distribution la plus large (plus de 1000 mailles de 50x50 m²). En outre, les espèces *Cotoneaster*, *Lycium barbarum*, *Ligustrum ovalifolium*, *Syringa vulgaris*, *Elaeagnus* et *Symphoricarpos* ont également une large distribution avec plus de 100 cellules. Les espèces à forte expansion végétative telles que *Rosa rugosa*, *Mahonia aquifolium* et *Lycium barbarum* ont également les plus grandes populations avec des superficies de plus de 5 hectares. Chez les espèces à distribution plus dispersée, comme *Prunus serotina* et *Cotoneaster*, la taille de la population (exprimée en nombre d'individus) est plus petite. Cependant, elle concerne encore environ 30 000 individus pour *P. serotina* et 6 000 pour les espèces de *Cotoneaster*. Il s'agit du plus grand défi en termes de contrôle, étant donné la présence très dispersée de ces espèces. *Crassula helmsii* est une espèce herbacée particulièrement envahissante, mais *Lathyrus latifolius*, *Gaillardia* et *Solidago* posent également des problèmes locaux. La plus grande distribution d'espèces exotiques se trouve dans les Noordduinen, Doornpanne, Houtsaegerduinen et Westhoek (partie orientale). De grandes superficies de *Mahonia* sont présentes dans les Noordduinen et Doornpanne.

Les espèces exotiques envahissantes ont une distribution très hétérogène et à la fois groupée en raison du lieu d'établissement (souvent aléatoire) et de leurs mécanismes d'expansion. Par conséquent, la couverture moyenne et l'impact sur l'ensemble de la côte sont relativement faibles, alors que localement les espèces exotiques peuvent dominer la végétation presque

Dans le Baai van Heist, l'augmentation de la surface végétalisée s'accompagne initialement d'une augmentation du nombre total d'espèces et de la diversité locale. Cependant, à partir de 2013, nous observons une stagnation du nombre et de la diversité spatiale des types de végétation et - pour des raisons peu claires - même une diminution du nombre et de la diversité des espèces.

La zone inondable et les dunes embryonnaires sont des biotopes dynamiques où les surfaces d'habitat et les tailles de population des espèces caractéristiques (*Cakile maritima*, *Honckenya peploides*, ...) montrent de fortes fluctuations. *Elymus farctus* montre une forte augmentation dans les transects jusqu'en 2009, après quoi la population fluctue en fonction de la géomorphodynamique d'une part et de la succession végétale dans les parties stables du site d'autre part. Dans l'avant-dune, on observe une augmentation de la plupart des espèces. La plupart des espèces des marais salants matures sont toujours en expansion, tandis que la végétation pionnière et les espèces associées ont récemment décliné.

6. Relevés de végétation dans le Westhoek et le Houtsaegerduinen

L'analyse des relevés montre qu'une gestion active de la nature est absolument nécessaire pour préserver la flore des pelouses et des pannes dunaires. Sans gestion, les espèces caractéristiques des dunes disparaissent progressivement de la végétation. La valeur botanique associée au broussailles est limitée mais reste importante, en particulier pour un certain nombre d'espèces arbustives (*Rhamnus cathartica*, *Berberis vulgaris*, un certain nombre d'espèces de *Rosa*, etc.) et d'espèces es friches (*Inula conyzae*, *Lithospermum officinale*, ...).

Le pâturage semble inadéquat pour la conservation de la flore des habitats dunaires ouverts dans un paysage fortement envahi par les broussailles. Les blocs pâturés dans les sites de recherche évoluent de manières différentes avec des nombre d'espèces (d'intérêt) montant ou déclinant. En général, sous pâturage la composition d'espèces semble plus ou moins se stabiliser. C'est principalement la dynamique des arbustes qui détermine l'évolution de la végétation, et le pâturage semble avoir relativement peu d'impact sur ce processus.

Dans un paysage ouvert, avec ou sans débroussaillage actif, on observe des effets clairement positifs du pâturage avec une forte augmentation du nombre total d'espèces et du nombre d'espèces d'intérêt. Mais ici aussi, le pâturage a peu d'influence sur l'invasion des broussailles à long terme. Après le débroussaillage mécanique, une gestion de l'entretien sera nécessaire pour éviter que les arbustes ne repoussent. Cet entretien est bien sûr garanti par un fauchage annuel. C'est ici que la composition des espèces est la plus stable, mais c'est bien sûr au prix d'un effort de gestion important.

7. Relevés de suivi de la gestion

Au total, 12 relevés ont été effectués dans un certain nombre de sites récemment acquis ou restaurés, conformément au "Code de bonnes pratiques en matière de suivi de la gestion". Cela concerne principalement les zones débroussaillées ou déboisées, à Mispelburg, il s'agit d'une prairie cultivée dont la gestion vise à réduire les nutriments. L'analyse des relevés est basée sur le dénombrement des espèces indicatrices. Celles-ci comprennent, d'une part, les espèces clés et les "espèces de parcours" (indiquant une évolution positive vers un certain type d'habitat) et, d'autre part, les indicateurs de perturbation.

C'est dans les pannes dunaires (type d'habitat 2190) qu'on trouve le plus grand nombre d'espèces clés, jusqu'à 12 dans les pannes relativement récemment débroussailler dans le Westhoek. Le nombre d'espèces-de-trajectoire s'élève à 27. Le développement des pelouses dunaires calcaires, un deuxième type cible important (type d'habitat 2130), est nettement plus



lent et le nombre total d'espèces est généralement inférieur. Le nombre maximum d'espèces clés est 5, et 22 pour les espèces-de-trajectoire. De nombreuses espèces indicatrices pour la perturbation sont présentes dans les relevés, telles que *Calamagrostis epigejos*, *Eupatorium canabinum*, *Rubus caesius* ou *Plantago major*. Les espèces arbustives (type d'habitat 2160) peuvent être considérées comme une "perturbation de gestion" compte tenu de la végétation cible. Il s'agit principalement d'espèces arbustives qui repoussent après le débroussaillage.

8. Oiseaux nicheurs

Étant donné le déclin régional de plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs caractéristiques des broussailles, il est important de mieux comprendre l'importance des différents types de broussailles pour cette communauté d'oiseaux nicheurs. Ces connaissances devraient permettre d'optimiser la restauration et la gestion des sites. Dans le cadre de BEK1, le Westhoek et le Houtsaegerduinen ont été inventoriés, et dans BEK2, le Zwinduinen.

Dans le Zwinduinen, de nombreux oiseaux de broussailles sont encore présents. Le rossignol, la fauvette sauterelle et la fauvette grisette semblent bien se porter et continuent de progresser. La tourterelle des bois, le loriot doré et la fauvette des saules continuent de décliner, conformément à la tendance internationale. Le bouvreuil pivoine est également en déclin selon les données de 2021. Le nombre de territoires d'alouettes des champs est en augmentation. Le pipit farlouse, une espèce en fort déclin au niveau international, est stable bien qu'il ne s'agisse que de 5 territoires. Les espèces qui bénéficient du débroussaillage et du déboisement semblent montrer une tendance positive. La population d'alouettes lulu a augmenté pour atteindre au moins 7 territoires. L'espèce augmente au niveau régional, ce qui est également visible dans d'autres zones côtières. Pour cette dernière espèce, des recherches supplémentaires sont recommandées afin de limiter les effets négatifs possibles de la gestion de pâturage pendant la saison de reproduction.

9. Chauves-souris

En janvier 2022, environ 50 bunkers et autres "objets" souterrains ont été contrôlés pour détecter la présence de chauves-souris en hibernation. Des conseils spécifiques sont donnés pour la conception ou l'ajustement de ces objets.

L'hibernation des chauves-souris dans les objets connus dans les propriétés d'ANB sur la côte est restée plus ou moins stable par rapport à l'inventaire précédent en BEK 1. Un total de 21 individus de 3 espèces (*Myotis mystacinus*, *Plecotus auritus* et *Pipistrellus nathusii*) ont été trouvés dans 9 objets. Il s'agit d'un nombre d'objets égal mais d'une espèce en moins (*Myotis nattereri*) et de près de 10 individus en moins. Les objets où aucune chauve-souris n'avait été observée auparavant étaient également largement inhabités dans l'inventaire récent. Là où des efforts récents ont été faits pour améliorer les objets, nous n'avons pas encore pu trouver de chauves-souris hibernantes. Cela peut prendre des années avant que les chauves-souris n'utilisent ces objets.

10. Évaluation du pâturage

Les résultats de la recherche sur les relevés permanentes dans le Westhoek et le Houtsaegerduinen et les résultats des projets PINK et BEK, à la fois les cartes de végétation, les relevés de végétation et la cartographie des espèces, nous permettent de tirer un certain nombre de conclusions générales en ce qui concerne la gestion de pâturage. Nous examinons la dynamique de la végétation d'une part et des espèces cibles d'autre part.



Tout d'abord, le pâturage semble avoir relativement peu d'impact sur la tendance d'embroussaillage. On s'y attendait déjà pendant les recherches menées sur le régime alimentaire et les préférences d'habitat utilisés par les herbivores. Inversement, la dynamique des broussailles, et en particulier la régression des broussailles, a un impact important sur le pâturage et conduit à un développement substantiel de nouvelles pelouses en pannes dunaires. La régression est principalement due à la dégradation de *Ligustrum vulgare* et d'*Hippophae rhamnoides*, deux pionniers du développement des broussailles. En fonction de la pression exercée par le pâturage et du contexte paysager, le pâturage peut réduire la dominance des hautes herbes. Cependant, dans les dunes d'IJzermonding, la végétation dominée par les graminées, de même que *Rubus caesius* est en expansion, malgré le pâturage des moutons. Néanmoins, les espèces de pelouses semblent de persister. Dans les marais salés, le pâturage ovin ne peut pas empêcher la progression de *Elymus athericus*.

Les dunes à mousse et leur faune associée sont particulièrement sensibles au piétinement. La dégradation dépend fortement de la configuration spatiale de ces habitats dans les sites. Dans le Houtsaegerduinen ou le sud du Westhoek, par exemple, les dunes à mousse sont généralement petites, ce qui signifie qu'elles sont fortement piétinées. Dans les zones où les dunes à mousse sont plus grandes, comme Cabour ou Ter Yde, de plus grandes surfaces sont moins fréquentées et semblent en meilleur état.

Les résultats de la cartographie détaillée répétée des espèces d'intérêt montrent de grandes variations. Dans les parties ouvertes du Westhoek et du Ter Yde, nous constatons une augmentation - parfois spectaculaire - des espèces intéressantes à la fois des pannes et des pelouses dunaires. Cela se voit surtout dans les pannes. Dans d'autres sites telles que Houtsaegerduinen, Noordduinen et Doornpanne, les espèces des pannes prospèrent généralement, mais les espèces des pelouses sont en déclin. Ce déclin est parfois spectaculaire, surtout dans le Noordduinen.

La survie des espèces dépend de l'équilibre entre la colonisation et l'extinction. Le pâturage crée clairement des habitats appropriés pour les espèces des pelouses et, pour de nombreuses espèces, la zoochorie contribue également de manière positive à leur expansion. Les recherches menées à Houtsaegerduinen montrent qu'une pression de pâturage de 0,5 jour de pâturage par an par 100m² semble être un minimum absolu pour la conservation et l'établissement de nouvelles espèces de pelouses. D'autre part, avec une pression de pâturage plus élevée, on ne trouve pas de relation claire entre cette pression et la dynamique des populations de, par exemple, *Thymus pulegioides* ou d'*Helianthemum nummularium*. Ceci est principalement dû à une distribution assez homogène de la pression de pâturage à travers les stations potentiels pour ces espèces. Le déclin des espèces intéressantes est en de nombreux endroits dû à l'envahissement des broussailles et à l'expansion des hautes herbes qui y est associée. Ce processus semble également se produire en grande partie indépendamment du pâturage.

Cependant, la colonisation d'endroits appropriés nécessite une grande quantité de graines et donc une grande population de source. Nous constatons en effet que l'expansion se produit dans De Westhoek et Ter Yde, des sites avec de grandes populations sources, tandis que dans d'autres sites avec de petites populations, les nombres sont en baisse. En outre, la sécheresse peut également jouer un rôle dans le déclin des espèces les plus mésophiles. Les zones dont l'hydrologie n'est pas perturbée sont mieux protégées à cet égard.

Nous observons deux tendances opposées parmi les espèces de dunes à mousses. Le changement climatique peut jouer un rôle dans l'expansion de *Silene conica* (en particulier).

D'autres espèces telles que *Carlina vulgaris*, *Descurainia sophia* et *Viola canina* sont en déclin dans la plupart des cas, peut-être principalement en raison du piétinement excessif.

L'introduction de pâturage dans les sites dunaires nécessite une situation paysagère initiale appropriée, en particulier pour la conservation des espèces de pelouses dunaires et de dunes à mousses. Tout d'abord, il doit y avoir des unités de dunes ouvertes suffisamment grandes pour que l'envahissement des broussailles reste relativement limité. S'il n'y en a pas, il est conseillé de créer des espaces ouverts par une intervention mécanique (débroussaillage/déforestation). En outre, la conservation de la flore des pelouses nécessite des populations sources suffisamment étendues pour coloniser les unités d'habitat nouvellement développées. Si ces populations manquent, des graines peuvent être introduites (restauration biotique). Après le débroussaillage, une gestion de suivi est essentielle. Dans les Houtsaegerduinen, cette gestion est assurée par un pâturage ovin intensif. Bien qu'aucune donnée quantitative ne soit encore disponible, l'évolution semble favorable. Aussi dans le Simliduinen, un débroussaillage important a été effectué et dans d'autres régions comme le Noordduinen, il est souhaitable de suivre une stratégie similaire. Une situation initiale avec une bonne structure de pelouse (pas de dominance de graminées, *Rubus caesius*, *Rosa pimpinellifolia* ou de hautes herbes) permet le pâturage avec une densité de bétail relativement faible. Ceci est essentiel pour maintenir la structure délicate et la faune associée des dunes à mousse et des habitats de dunes pionnières.



1 INLEIDING

Het project Beheerevaluatie Kust (BEK) is de opvolger van het project PINK (Permanente Inventarisatie van de Natuurrezervaten aan de Kust) dat liep in twee fasen tussen 2007 en 2015 (Provoost et al. 2010 & 2015). Het huidige project is een tweede fase van Beheerevaluatie Kust; een eerste fase werd afgerond in 2020 (Provoost et al. 2020). Vanuit een grondige veldinventarisatie worden toestand en waar mogelijk ook trends van een selectie van abiotische en biotische variabelen bepaald met het oog op evaluatie van het gevoerde beheer in de door Natuur en Bos beheerde terreinen aan de kust. Verder worden aanbevelingen geformuleerd voor optimalisatie van het beheer in functie van het realiseren van gestelde Europese en Vlaamse beleidsdoelstellingen.

Aan deze opdracht werd een bijakte toegevoegd die in een uitbreiding van 15 ha voorziet van Post 13, "Detailkartering van de aandachtsoorten bij nieuwe percelen tijdens de duur van de opdracht". Hierdoor omvat deze post in totaal een oppervlakte van 39 ha (Tabel 1.1 en Figuur 1.1).

Tabel 1.1. Overzicht van de gebieden opgenomen in Post 13 (nieuwe percelen van ANB).

Gebied	Oppervlakte ANB (ha)	Verwijzing rapport (Hfdst 11)
Cabour	1,2	11.1
Zwarte Hoek	5,5	11.2
Houtsaeger-tennis	2,4	11.3
Doornpanne (Noordrand)	7,1	11.6
Hoge Duinen	7,5	11.8
Mispelburg	6,7	11.11
Hazegraspolderdijk	8,6	11.13
TOTAAL	39	

Het abiotisch luik heeft betrekking op sedimentatie- en erosieprocessen in de intertidale gebieden IJzermonding en Baai van Heist. De biotische inventarisatie vormt vooral een verderzetting van activiteiten uit PINK en BEK1, namelijk vegetatiekartering, opname van permanente kwadraten, detailkartering van aandachtsoorten en exoten en inventarisatie van broedvogels en vleermuizen. In een aantal gevallen betreft het een herhaling van de metingen zodat trends kunnen worden bepaald.

In dit project wordt specifieke aandacht besteed aan de evaluatie van het begrazingsbeheer. Dit komt aan bod in de onderdelen vegetatiekartering, kartering van aandachtsoorten en opname van permanente vegetatieproefvlakken. In een laatste hoofdstuk wordt hiervan een synthese gemaakt.

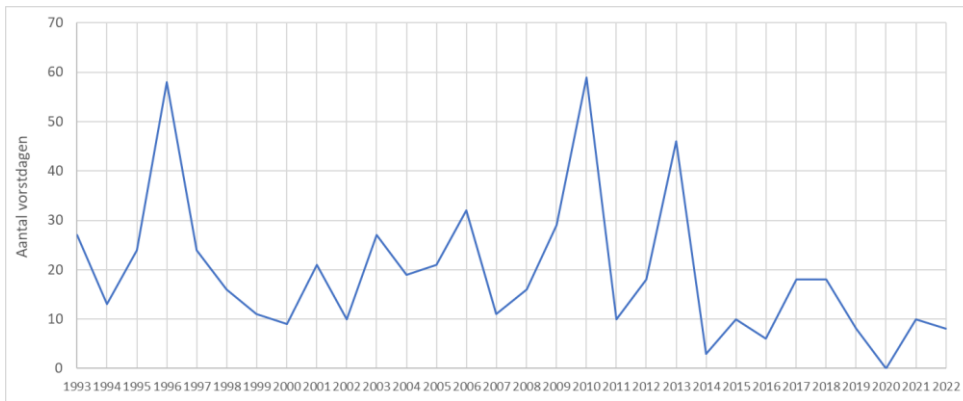
Tot slot staan we in deze inleiding kort stil bij de meteorologische achtergrond waartegen de trends moeten worden bekeken. De trends in het kustklimaat werden uitgebreid besproken in het eindrapport van Beheerevaluatie Kust 1 (Provoost et al. 2020). Hier geven we een summiere update aan de hand van 2 ecologisch relevante grafieken.





Figuur 1.1. Situering van de gebieden opgenomen in Post 13 (nieuwe percelen van ANB).

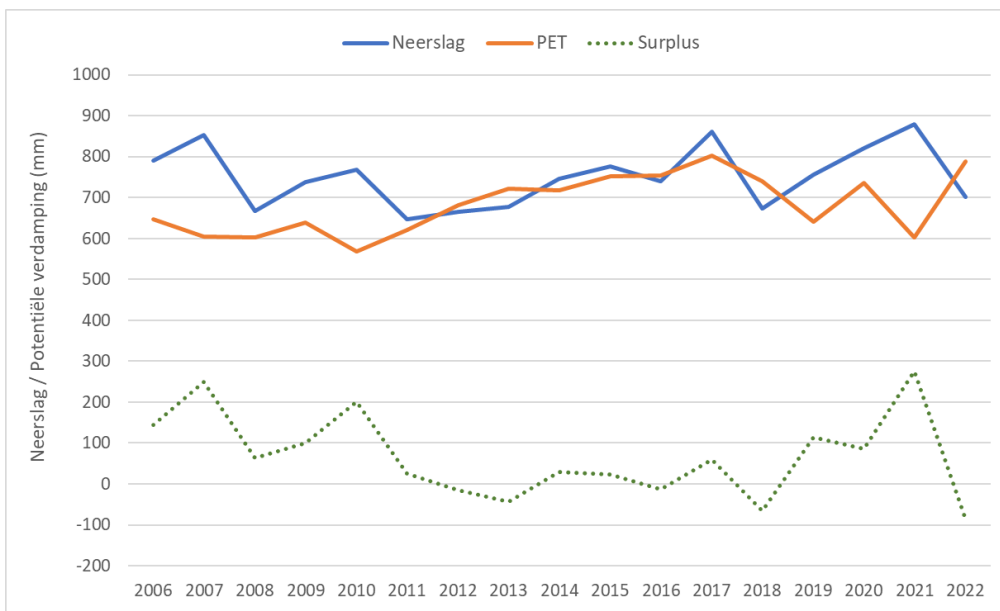




Figuur 1.2. Evolutie van het aantal vorstdagen (minimale dagtemp. < 0°C) in Vlissingen tijdens de voorbije 30 jaar.

Figuur 1.2 geeft het verloop van het aantal vorstdagen in Vlissingen weer tijdens de voorbije 30 jaar. Vorstdagen worden hier gedefinieerd als dagen waar de minimumtemperatuur onder het vriespunt zakt. Dit aantal vorstdagen vertoont in Vlissingen tijdens de voorbije decennia een duidelijke achteruitgang (zie BEK1). Deze trend zet zich verder en zeker het voorbije decennium was opvallend mild. Het maximaal aantal vorstdagen na 2013 bedroeg slechts 18, een aantal dat in de vorige in minder dan een kwart van de jaren optrad. In 2020 viel geen enkele vorstdag te noteren. Deze milde wintertemperaturen laten vorstgevoelige, zuidelijke soorten toe om zich hier voort te planten en uit te breiden.

Een tweede ecologisch relevante grafiek geeft de evolutie weer van de neerslag in De Panne, de potentiële evapotranspiratie in Zarren en het resulterend neerslagoverschot (Figuur 1.3). De gegevens hiervoor zijn afkomstig van de meteo-stations van de VMM. De neerslag vertoont over de beschouwde periode (de voorbije 17 jaar) geen duidelijke trend. De (potentiële) evapotranspiratie neemt echter toe waardoor het neerslagoverschot afneemt. De jaren 2018 en 2022 waren daarbij extreem droog. Anderzijds wordt de trend getemperd door het extreem natte jaar 2021.



Figuur 1.3. Evolutie van de neerslag in De Panne, de potentiële evapotranspiratie in Zarren en het resulterend neerslagoverschot (VMM, Waterinfo.be).

2 SEDIMENTATIE/EROSIE IN INTERTIDALE GEBIEDEN

2.1 METHODIEK

De opvolging van geomorfodynamiek van intertidale gebieden kan gebeuren aan de hand van verschillende complementaire technieken die uitspraken toelaten op verschillende schaalniveaus.

- Voor 'grootschalige' opvolging op gebiedsniveau zijn differentiële (digitale) hoogtemodellen geschikt. Voor de Baai van Heist worden jaarlijks (strandopname) en voor de IJzermonding driejaarlijks (opname 'dynamische duinen') LiDAR opnames gemaakt door het agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK) die kunnen gebruikt worden om dergelijke hoogtemodellen op te maken. Voordeel van deze modellen is dat zij gebiedsdekkende informatie geven, het nadeel is de nauwkeurigheid, die beperkt is tot de meetfout op de LiDAR data (ca. 7 cm fout op een individuele meting).
- Meer nauwkeurige metingen kunnen gebeuren via RTK-GPS maar die kunnen in de praktijk (arbeidsintensiviteit) slechts voor een bepaald aantal punten gebeuren. In de IJzermonding en de Baai van Heist werden in het verleden dergelijke hoogtemetingen verricht ter hoogte van de vegetatietransecten.
- Op een derde niveau worden metingen gedaan in zogenaamde Sedimentatie-Erosie plots (SedEro). Dit zijn vaste palen die waterpas worden opgesteld in een gelijkbenige driehoek. Tussen de palen worden reeksen puntsgewijze mm-precieze metingen uitgevoerd in een vast patroon. Hiermee kunnen zeer nauwkeurige sedimenthoogtes worden bepaald, maar deze metingen zijn zeer arbeidsintensief.

2.2 IJZERMONDING

2.2.1 Hoogtemodellen

De hoogteveranderingen in de intertidale delen van de IJzermonding beschouwen we in vier afzonderlijke deelgebieden gezien elke zone een eigen voorgeschiedenis heeft en er verschillende processen een rol spelen (Figuur 2.1). Figuur 2.2 geeft een beeld van de hoogteveranderingen in het gebied tussen 2002 en 2021 op basis van de digitale hoogtemodellen afgeleid uit de LiDAR metingen. De (cumulatieve) evolutie van het totale sedimentbudget in elke deelzone wordt weergegeven in Figuur 2.3.

We zien vooral in de deelzone ter hoogte van de voormalige Marinebasis sterke sedimentatie-erosieprocessen. De kleiplaat, bij de natuurherstelwerken aangebracht ter hoogte van de voormalige slipway, is tijdens de voorbije 20 jaar volledig weg geërodeerd. Dit gebeurde vooral in de eerste jaren na de aanleg. Tussen 2002 en 2007 verdween in deze zone netto meer dan 8000 m³ aan sediment, niet alleen door erosie van die kleiplaat maar ook ter hoogte van het voormalige tijdok en op een aantal plaatsen langsheen de geul. Ook sleet zich een diepe geul uit vanuit de lagune naar de vaargeul. Wellicht kwam het grootste deel van dit sediment in zones 'Lagune' en 'Oud schor' terecht. In beide zones kwam in dezelfde periode meer dan 4000 m³ sediment bij. Maar ook binnen de zone 'Marinebasis' accumuleert sediment, namelijk op de strandzone ten oosten van de kleiplaat en de randzone ten zuiden ervan. De hoogteverschillen, zowel wat betreft erosie als sedimentatie, lopen lokaal op tot anderhalve meter.



In de lagune is het sedimentatiepatroon het meest eenduidig. Hier treedt vooral sedimentatie op; de voorbije 20 jaar kwam hier zo'n 6000 m³ sediment bij. Erosie zien we vooral langsheen de kreek, die een meer meanderend patroon lijkt te krijgen.

In de zone 'Oud schor' zien we sterke erosie van de strandzone (hoogte 3,5 à 4,5 m TAW) gelegen voor het duintje. De zone ten oosten daarvan sedimenteert, deels bovenop het oude schor. Het lager intertidaal, tussen 0 en 2 meter TAW is stabiel of sedimenteert. Het totale sedimentbudget fluctueert sterk maar lijkt de voorbije 20 jaar geen duidelijke trend te vertonen.

De laatste deelzone, de 'Kreek van Lombardsijde', is het meest stabiel. Hier is tussen 2002 en 2007 sediment bij gekomen, wellicht ook door erosie ter hoogte van de marinebasis maar dit lijkt daarna weer weggeërodeerd. We zien vooral lokale sedimentatie- en erosieprocessen ter hoogte van de kreek.

Binnen de IJzermondung als geheel treden dus grote verschuivingen op in de sedimentvolumes. We moeten echter rekening houden met de onnauwkeurigheden op de LiDAR-hoogtemetingen. Een systematisch hoogteverschil van 1 cm over het hele gebied resulteert in een sedimentvolume van 3200 m³. Zo is het onduidelijk wat de sediment-toename verklaart tussen 2012 en 2015 en de sterke afname (vooral in het deel 'Marinebasis') tussen 2018 en 2021. Op basis van de LiDAR-metingen kunnen we dus wellicht geen betrouwbare uitspraken doen over de totale sedimentbalans in het gebied.



Figuur 2.1. Intertidale deelgebieden van de IJzermondung en situering van de MONAI transecten.

2.2.1 Transecten

De hoogteveranderingen ter hoogte van de MONAIJ transecten 1 – 11 wordt weergegeven in Figuur 2.4 t.e.m. Figuur 2.14. Deze figuren geven een meer gedetailleerd beeld van het verloop van de sedimentatie-erosieprocessen in de tijd.

Transect 1 relatief stabiel (Kreek van Lombardsijde). Rugje in noordwesten vertoont erosie

Langsheen vaargeul: lichte modificatie van het profiel. Erosie tussen 1 en 2 m TAW tussen 2004 en 2006, gevolgd door aanwas in 2006-2008.

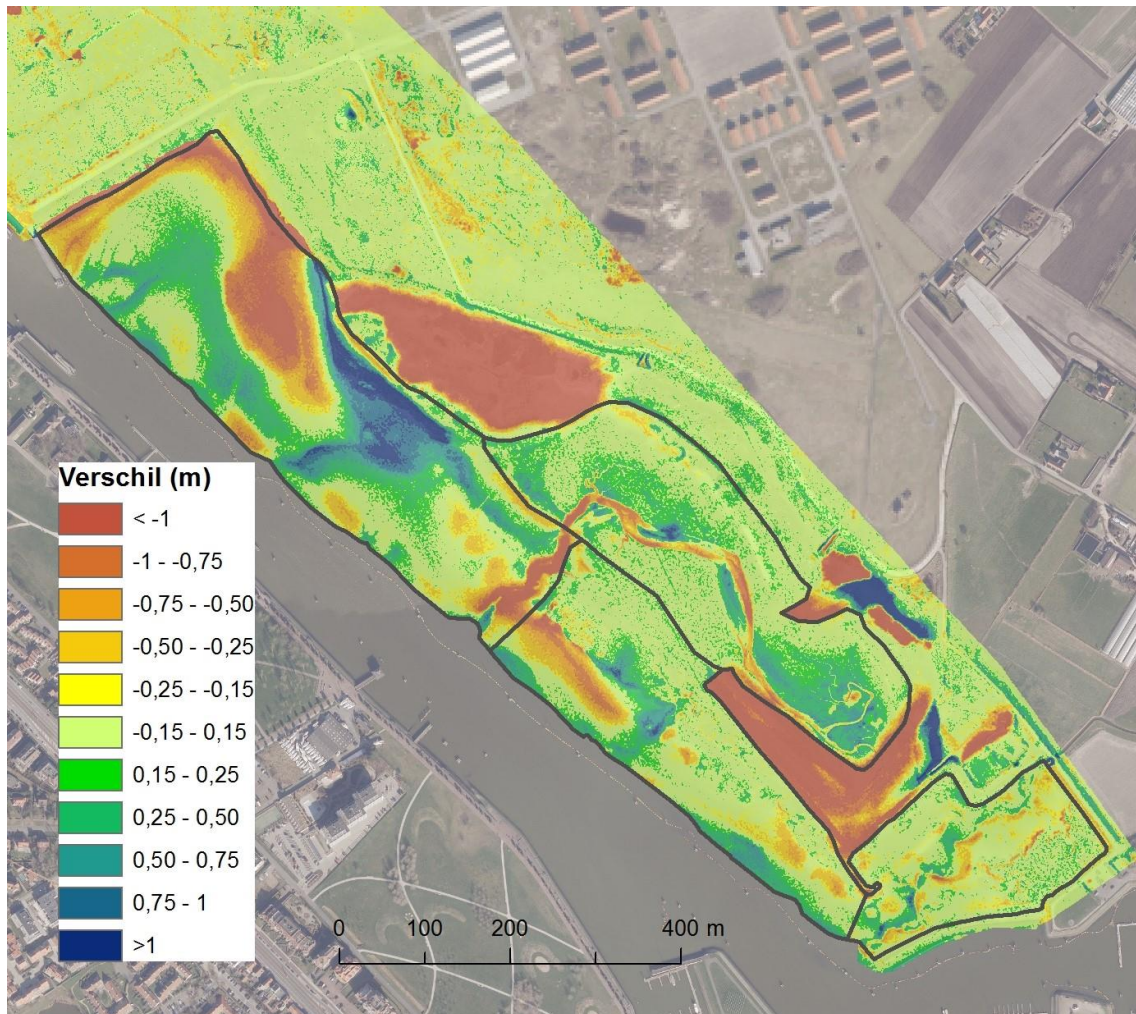
Het profiel van transect 2 vertoonde in 2001 een knik rond 2,5 m TAW. Deze knik verschoof landinwaarts tussen 2001 en 2005 waarna erosie optrad. Het profiel kreeg daarmee geleidelijk een rechter verloop waarbij na 2008 ook de lagere delen, tussen 1 en 2 m TAW raakten opgevuld.

In transect 3 is eveneens een afvlakking te zien. Hier erodeerde een knikpunt gelegen tussen 3 en 4,5 m TAW. Ook hier is na 2008 een opvulling te zien van de lagere delen, tussen 1 en 2 m TAW

Een patroon van erosie van het bovenste intertidaal en sedimentatie van het lager deel (1 tot 2 m TAW) zet zich door in Transect 4. Tussen 5 en 6 m TAW ontstaat hier een erosieklifje van ruim een meter hoog. Dit profiel had in 2003 reeds een vrij vlak verloop. Het is vooral de helling die lichtjes afneemt van 3,6 naar 2,9°.

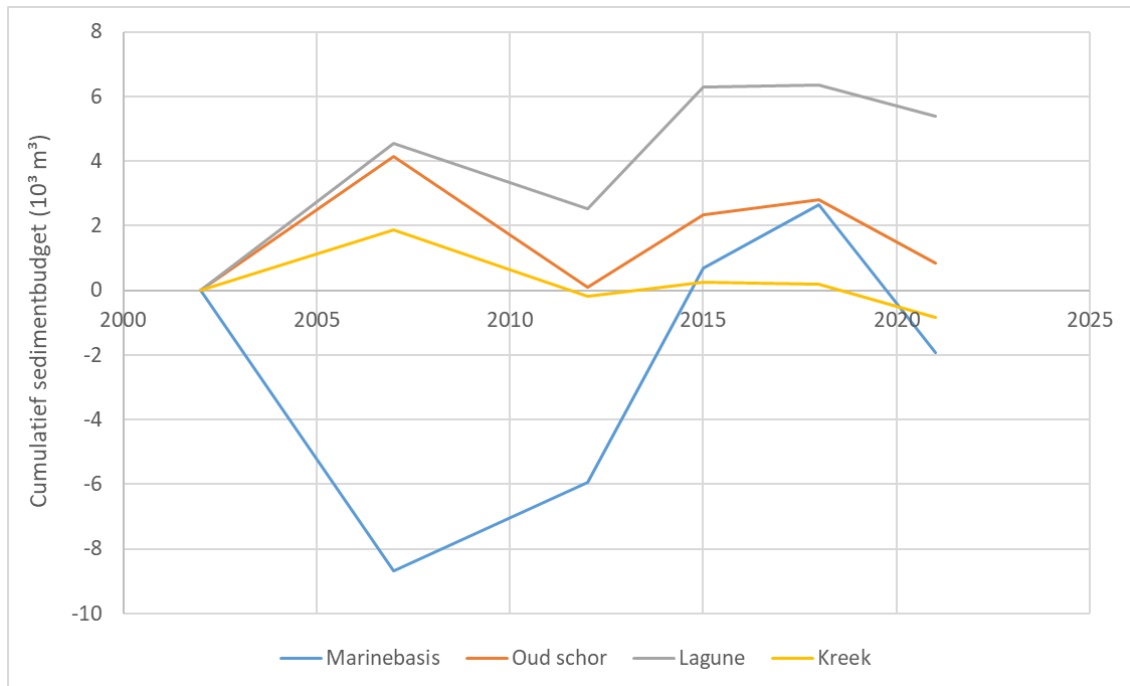
Ook in het profiel van transect 5 worden knikken afgevlakt. Die waren in 2001 duidelijk te zien op ca. 2 en 4 m TAW. Het stuk daar tussen verliep vrij vlak. Actueel is het profiel glooiend geworden door erosie rond 4 m en opslibbing tussen 1 en 2 m TAW. Tussen 150 en 250 m is de opslibbing van de lagune te zien. Die verliep snel tussen 2002 en 2004 waarna stabilisatie optrad.





Figuur 2.2. Hoogteveranderingen in de IJzermondung tussen 2002 en 2021 op basis van de LiDAR hoogtemetingen in opdracht van MDK. De schijnbaar sterke 'erosie' ter hoogte van 'De Driehoek' en tussen de Lagune en de Kreek van Lombardsijde is het gevolg van afgraving.





Figuur 2.3. Cumulatief sedimentbudget in verschillende intertidale deelgebieden van de IJzermonding op basis van de LiDAR hoogtemetingen van MDK.

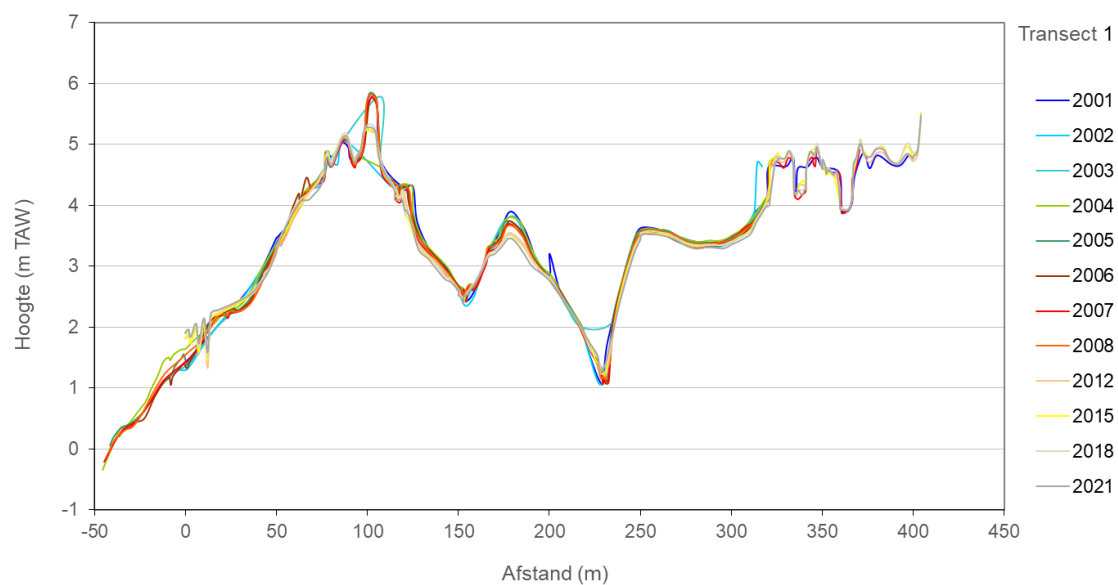
Ter hoogte van Transect 6 overheerst sedimentatie. Dit transect is net ten zuiden van de aangelegde kleibank gelegen. In het stranddeel boven de 4 m TAW zien we een geleidelijke ophoging tussen 2002 en 2008. Tussen 2008 en 2012 en tussen 2015 en 2018 zijn er duidelijke fasen van sterkere aanwas. In het deel tussen 1 en 2 m TAW zien we een heel gelijkmatige aanwas van op 20 jaar tijd zo'n 70 cm.

Transect 7 snijdt de kleiplaat ongeveer middendoor. Hier zien we een geleidelijke erosie van de plaat (boven 3,3 tot 3,5 m TAW) tussen 2001 en 2018. Recent lijkt een evenwicht op te treden. Onder 3 m TAW overheerst sedimentatie.

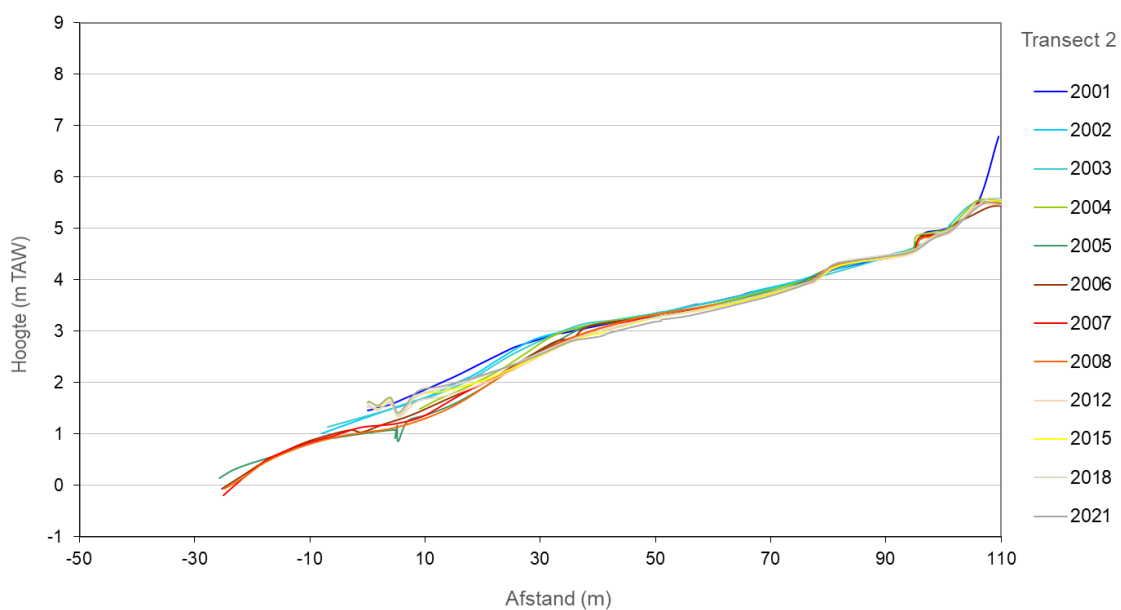
Ook in Transect 8 is de geleidelijke erosie van de kleiplaat goed te volgen. Tussen ca. 70 en 110, net onder de kleiplaat doet zich geleidelijke sedimentatie voor. Verder naar de geul toe is het patroon complexer met aanvankelijk sterke erosie (2001-20085, gevolgd door beperkte sedimentatie.

Transecten 9, 10 en 11 situeren zich in het voormalige tijdok. Transecten 9 en het noordelijk deel van 11 tonen de systematische erosie van de noord(oost)elijke randzone. De intensiteit van deze erosie neemt duidelijk af en ter hoogte van Transect 11 lijkt zelfs een stabilisatie op te treden. In Transect 10 en de laagste delen van Transect 11 domineert dan weer de accumulatie van sediment. Dit gebeurt vrij snel tussen 2001 en 2004, waarna de sedimentatietrend duidelijk afneemt. Wellicht speelt de consolidatie van het aanvankelijk sterk waterhoudende slib daarbij een rol. We zien ook heel duidelijk de migratie van het ZW-NO verlopend kreekje. Tussen 2001 en 2008 verplaatst het zich in noordwestelijke richting, daarna gebeurt de migratie in zuidoostelijke richting. Dit kreekje draagt bij aan de ontwatering en dus consolidatie van het slib.

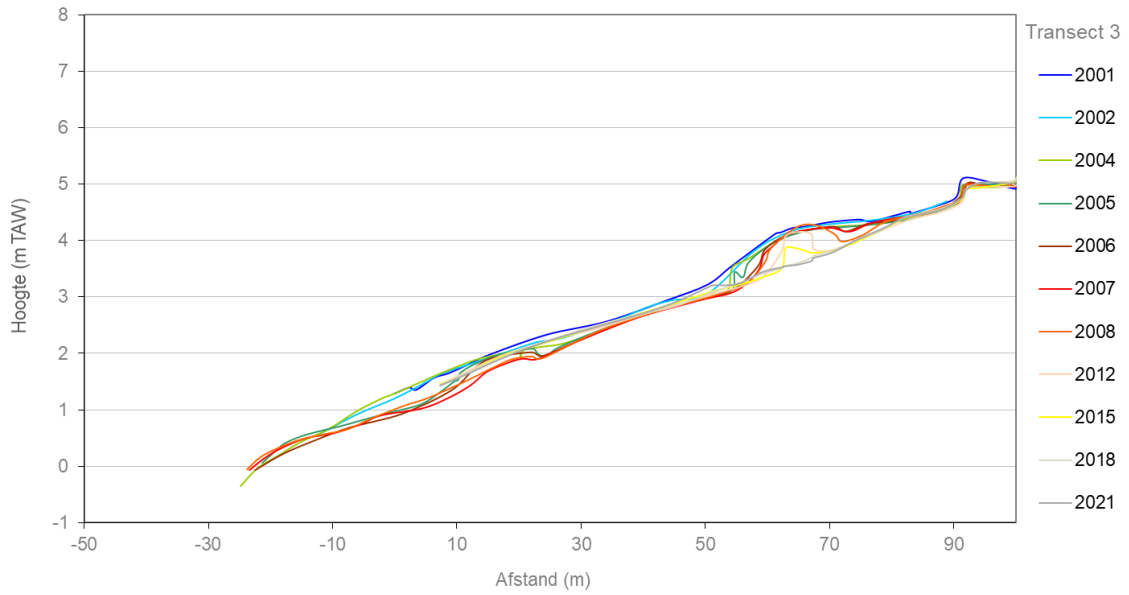




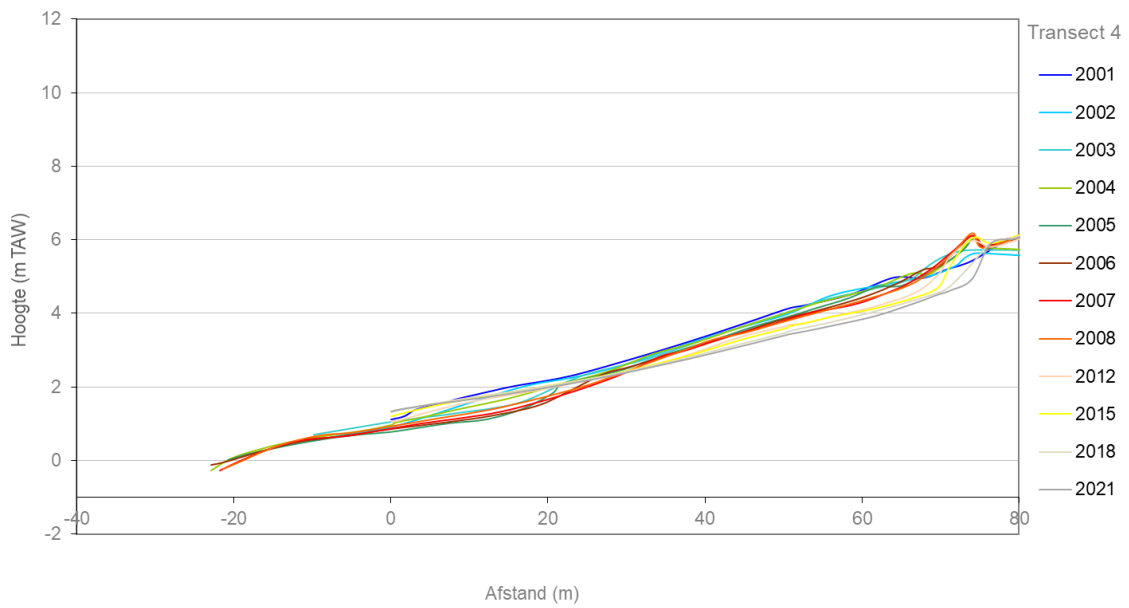
Figuur 2.4. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 1 in de IJzermondung.



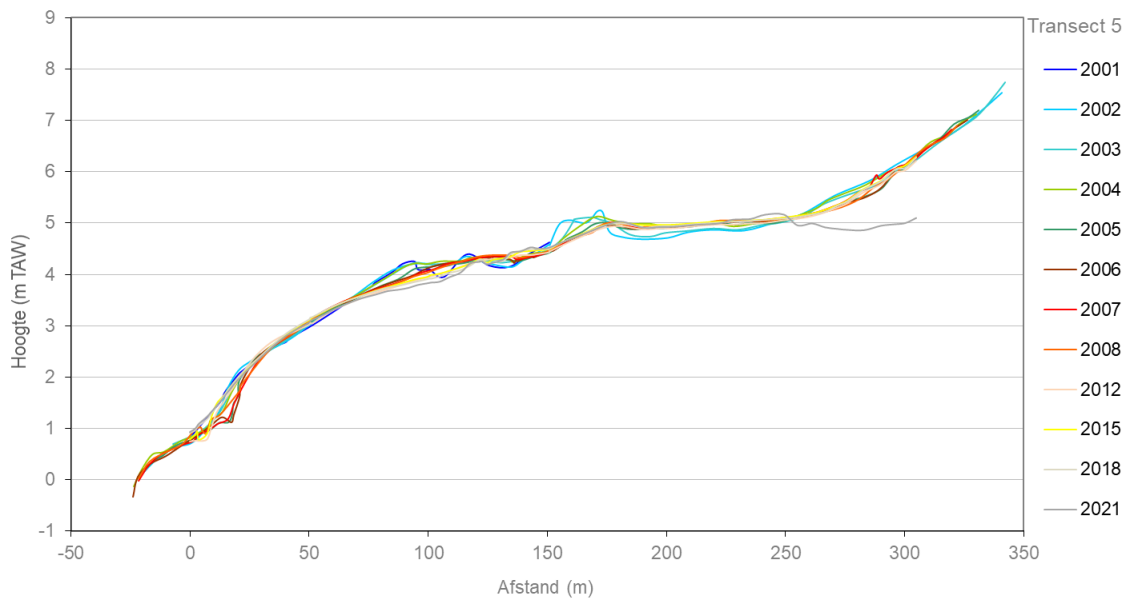
Figuur 2.5. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 2 in de IJzermondung (enkel kant havengeul).



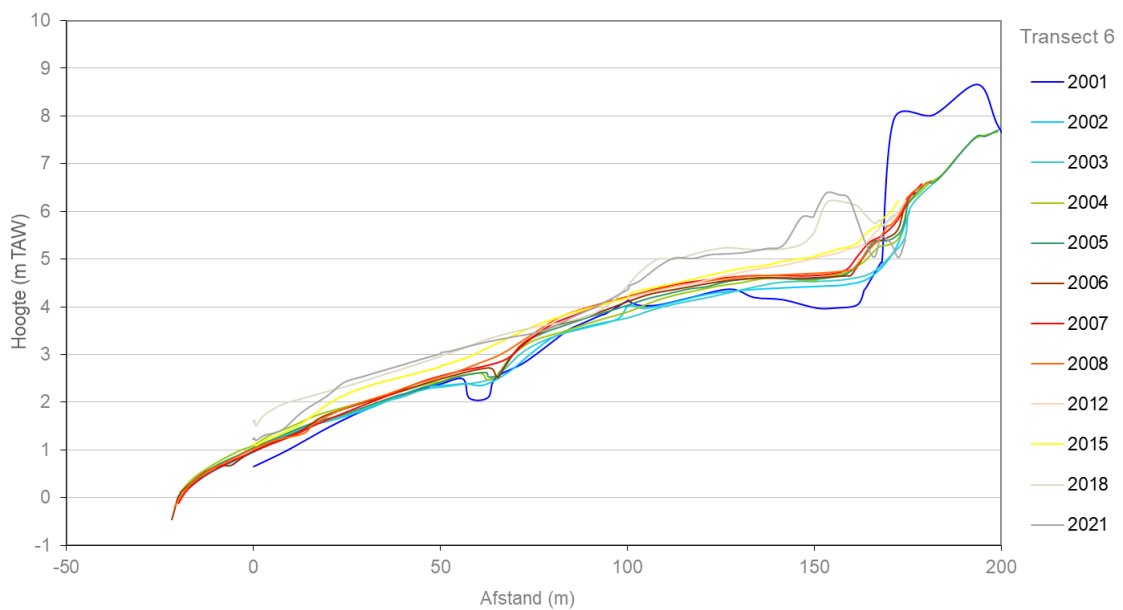
Figuur 2.6. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 3 in de IJzermondung (enkel kant havengeul).



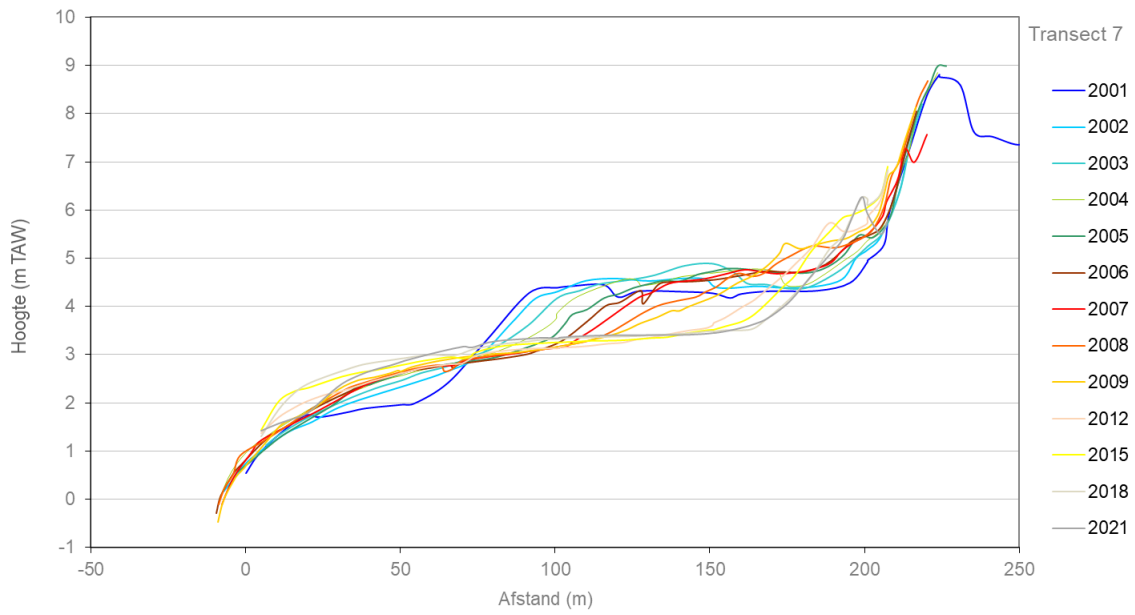
Figuur 2.7. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 4 in de IJzermondung (enkel kant havengeul).



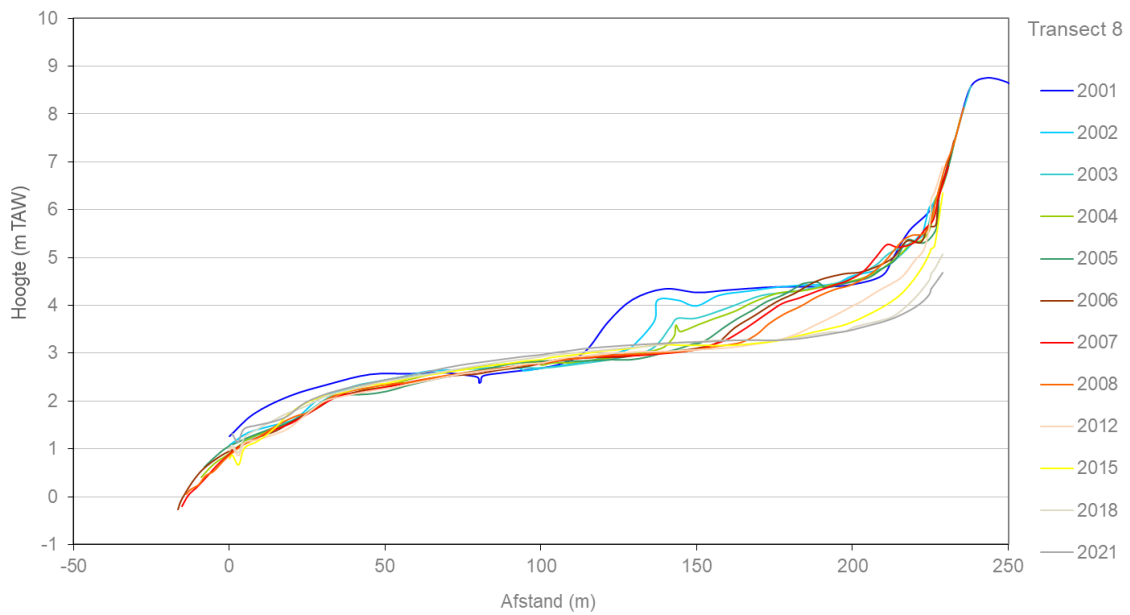
Figuur 2.8. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 5 in de IJzermondung.



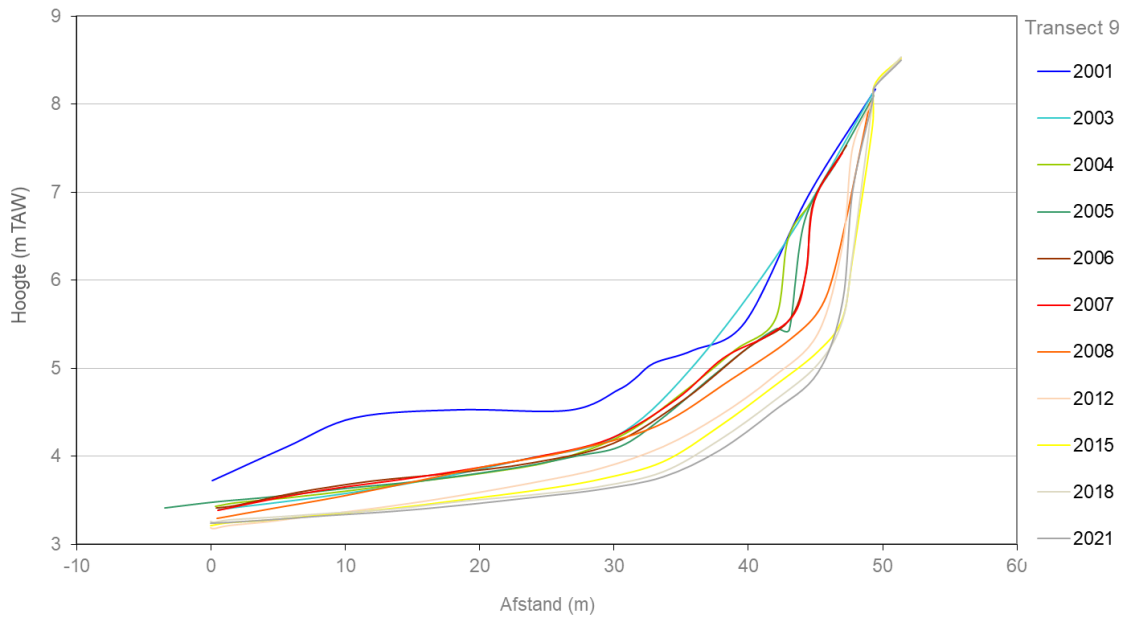
Figuur 2.9. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 6 in de IJzermondung (intertidaal deel).



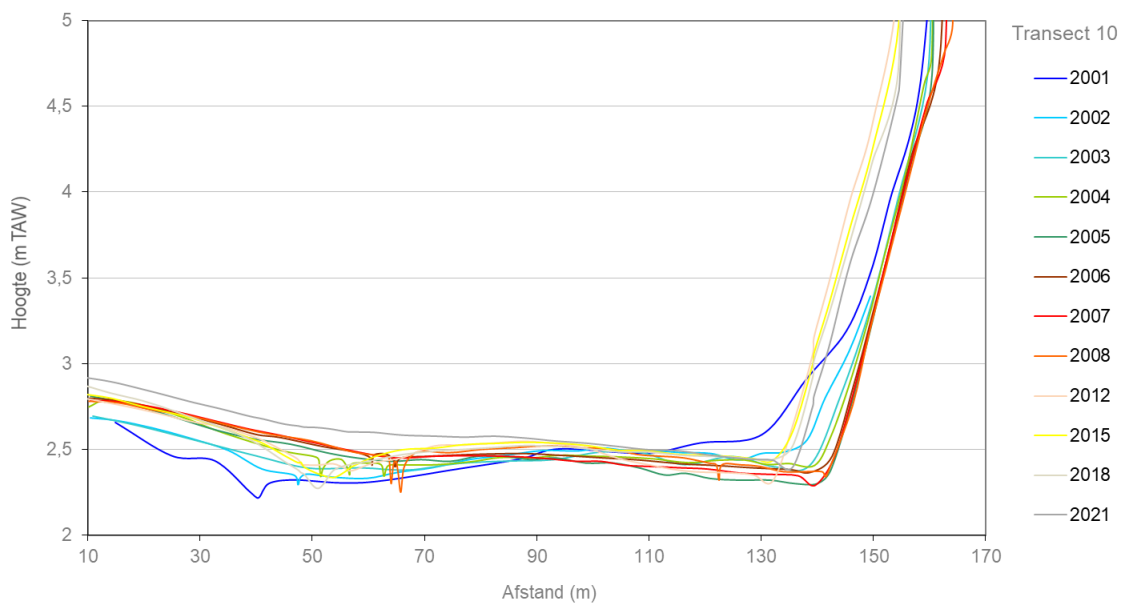
Figuur 2.10. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 7 in de IJzermonding (intertidaal deel).



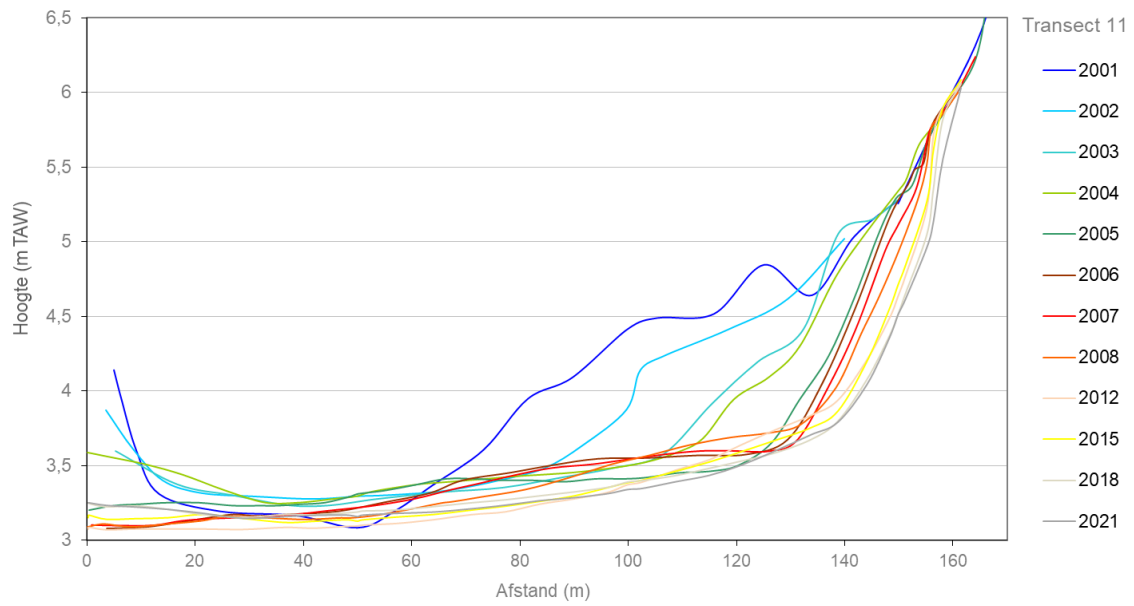
Figuur 2.11. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 8 in de IJzermonding (intertidaal deel).



Figuur 2.12. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 9 in de IJzermondung (intertidaal deel).



Figuur 2.13. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 10 in de IJzermondung (intertidaal deel).



Figuur 2.14. Evolutie van de hoogte in MONAIJ-Transect 11 in de IJzermondung (intertidaal deel).



Figuur 2.15. Situering van de SedEro-plots in de IJzermondung.

2.2.1 Sedimentatie-erosie plots

Op een derde detailniveau kijken we naar de sedimentatie-erosieplots (Figuur 2.15). Een reeks van 6 plots werd geïnstalleerd in het deelgebied ‘Marinebasis’ in september 2002, kort na het beëindigen van de werken. Zij werden in 2006 aangevuld met 24 extra plots in de overige delen van de IJzermonding. De evolutie van de hoogte wordt weergegeven in Figuur 2.16. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de aantallen plots binnen de verschillende deelgebieden en hun trends.

In het deel van de voormalige marinebasis zien we, zoals verwacht uit de hoogtemodellen en transectmetingen, de grootste veranderingen in de plots. Hier zien we hoogteverschillen tot een halve meter. In zones met dergelijke sterke geomorfodynamiek heeft het gebruik van Sed-Ero plots eigenlijk weinig toegevoegde waarde. De signalen uit de hoogtemodellen of gps metingen zijn hier dermate duidelijk dat geen extra nauwkeurige metingen nodig zijn. Daarenboven kunnen de plots volledig met sediment bedekt raken of net los spoelen. De ruimtelijke variatie op de sedimentatie- en erosieprocessen is ook dermate groot dat de 13 plots geen overzicht geven van wat er precies in deze zone gebeurt. Ongeveer de helft van de plots vertoont (een neiging tot) stabilisatie. Bij 4 gebeurde dit al in 2006, in 1, 7, 8, 9 en 10 is dit recenter. In de overige plots treden tot recent een grote veranderingen op. Bij plot 11 en 13 is deze dynamiek nog maar recent begonnen.

Tabel 2.1. Overzicht van de trends binnen de Sed-Ero plots in de IJzermonding.

Deelgebied	Aantal plots	Erosief	Fluctuerend	Sedimentair	Gemiddelde sedimentatie (mm/jaar)	Standaard-deviatie
Marinebasis	13	3	1	9	22,0	13,0
Lagune	12	0	1	11	3,9	3,1
Oud schor	3	0	2	1	3,8	1,8
Kreek	2	1	1			

Binnen de ‘Lagune’ is een vrij coherent beeld van gestage sedimentaccumulatie te zien. Met uitzondering van het meest zuidelijke deel, waar een depressie op korte tijd met sediment werd opgevuld (plot 28), bedraagt de sedimentatie slechts enkele millimeters per jaar (gemiddeld 3,9). Plot 15 blijft nagenoeg stabiel, de hoogteveranderingen over een periode van 15 jaar zijn niet groter dan 12 mm. Op basis van het totale cumulatieve sedimentbudget in de lagune (Figuur 1.2) zou een afvlakking van de sedimentatiecurven verwacht worden. Dit blijkt echter niet het geval te zijn in de meeste plots. Enkel in 18, 19 en 23 is dit de voorbije jaren mogelijk het geval. De veranderingen in het totale sedimentbudget worden echter vooral veroorzaakt door de relatief snelle opvulling van de zuidelijke depressie in de lagune. Het bedraagt een opvulling met ca. 6000 m³ materiaal. De jaarlijkse accumulatie van enkele mm die we aflezen uit de Sed-Ero-plots resulteert echter in een volume van naar schatting 300 m³ per jaar. Dit ligt wellicht binnen de foutenmarge op de volumeschattingen op basis van de digitale hoogtemodellen. Hier is de complementaire waarde van beide technieken dus heel groot.

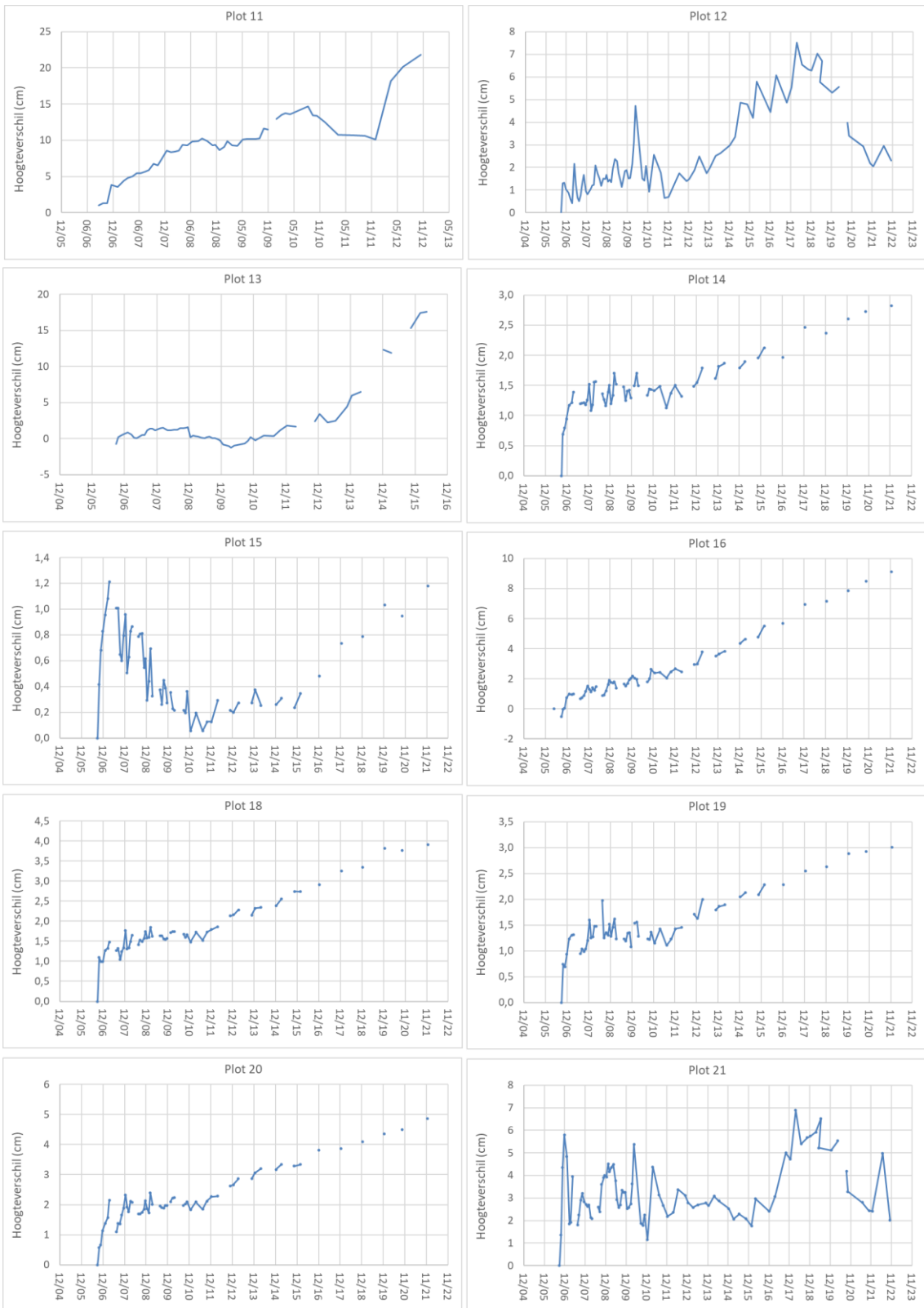
In het ‘Oude Schor’ zijn slechts 3 plots geïnstalleerd (21,22 en 29). We zien een sterk fluctuerend patroon in 21 en 29 en geringe sedimentatie in plot 22. Die is er pas begonnen in 2014. Ook hier geven transecten en hoogtemodellen een beter beeld van de geomorfodynamiek.

In de Kreek van lombardsijde ten slotte zijn 2 plots geïnstalleerd. Plot 30, in het noorden, vertoonde ongeveer 8 cm erosie tot 2017. Daarna is door sedimentatie het oorspronkelijke niveau al bijna weer bereikt. Plot 31 ten zuiden van de kreek is een gelijkaardige erosie te zien die vanaf 2017 lijkt te stabiliseren. De kreek is globaal het meest stabiele deel van de IJzermonding. Enkel rond de loop van de kreek treedt sedimentatie en erosie op. Wellicht is de hele zone toch continu in verandering maar aan een heel traag tempo.

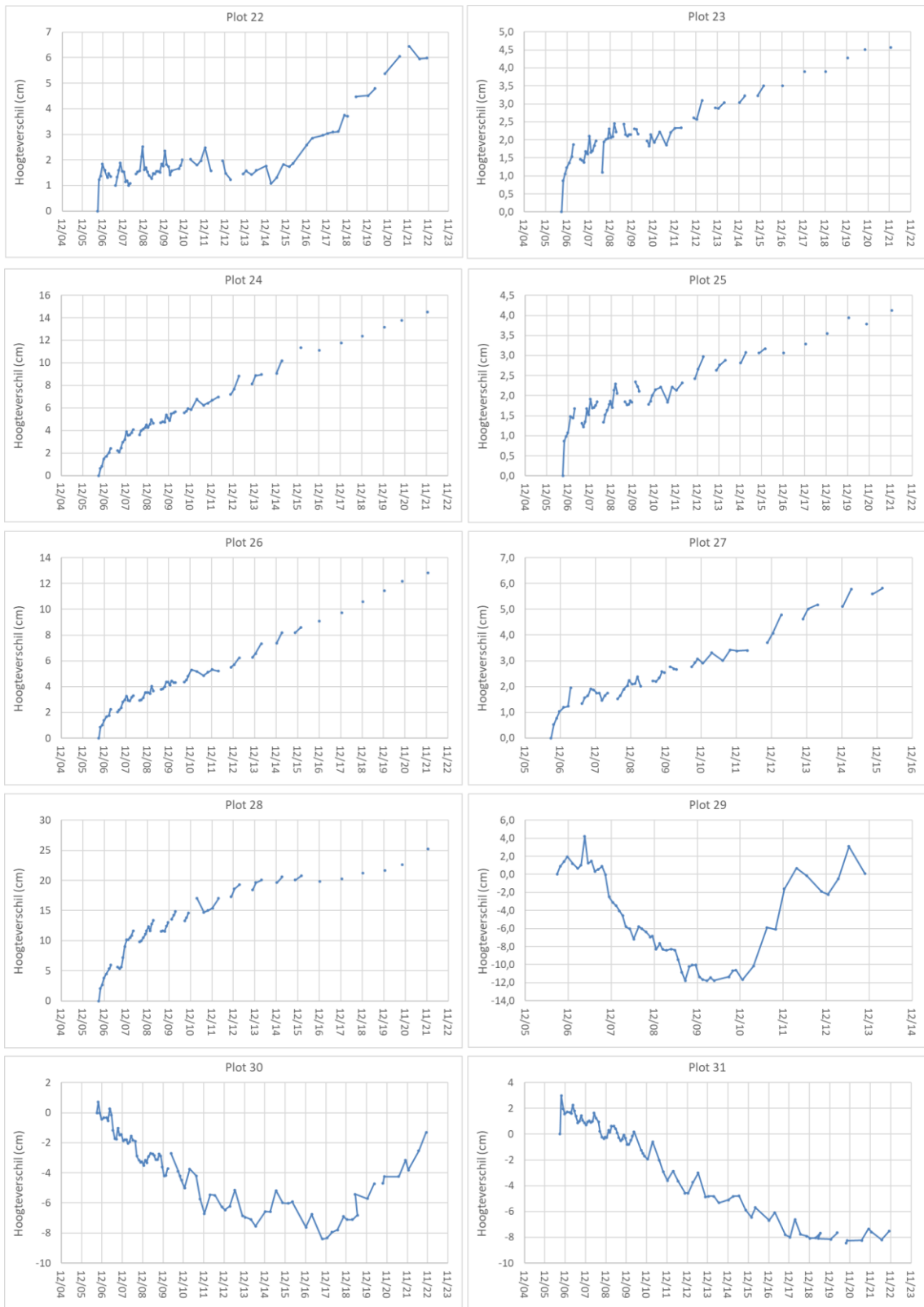




Figuur 2.16. Evolutie van de relatieve hoogte in de SedEro-plots in de IJzermondung.



Figuur 2.16 (vervolg).



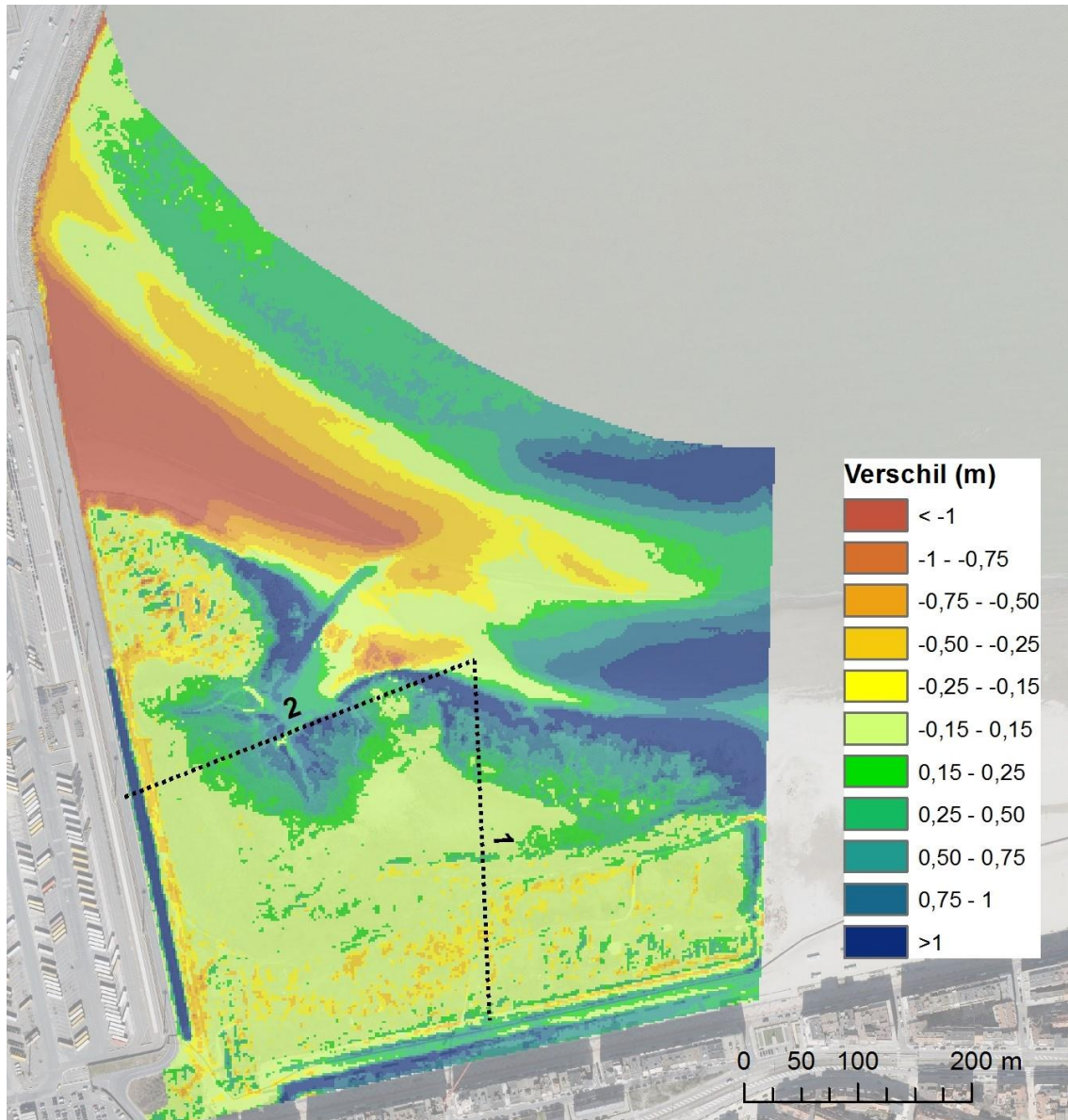
Figuur 2.16 (vervolg 2).

2.3 BAAI VAN HEIST

Figuur 2.17 geeft een beeld van de hoogteveranderingen in de Baai van Heist tussen 2006 en 2022 op basis van de digitale hoogtemodellen afgeleid uit de LiDAR metingen van het strand. Het grootste gedeelte van het gebied is de voorbije 16 jaar relatief stabiel gebleven. De geomorfodynamiek speelt zich vooral af in de voorste duinenreep en in het inter- en subtidaal. In de noordwestelijke hoek van het gebied zien we een systematische erosie van de voorste duintjes en het hoogste deel van het intertidaal. Lokaal is hier tot meer dan 4 meter sediment verdwenen. Deze erosie gebeurt vooral binnen de eerste 100 m vanaf de strekdam maar zet zich door in een langgerekte, NW-ZO georiënteerde tong met een lengte van ca. 500 meter. Tegen de strekdam heeft de hoogwaterlijn zich zo'n 140 m teruggetrokken en het erosieproces is nog steeds aan de gang.

In het oostelijk deel van het gebied overheerst de accumulatie van zand. Dit gebeurt in het intertidaal en in de oostelijke delen van de voorste strandwal. In 2006 is min of meer centraal in deze strandwal een doorbraak ontstaan waarna een grote hoeveelheid sediment op de achterliggende strandvlakte is afgezet. De evolutie van het totale sedimentbudget in de baai van Heist wordt weergegeven in Figuur 2.18. Tussen 2006 en 2017 zijn er periodes met een negatieve sedimentbalans maar daarna is de balans systematisch positief. Ten opzichte van 2006 is er in 2022 dus meer sediment aanwezig in het gebied. Dit is ook aannemelijk als we het ruimer plaatje bekijken. Het subtidaal deel van de Baai van Heist kent al decennialang een sedimentaanwas waarvan een gedeelte ook in het intertidaal terecht komt. Via windwerking geeft dit uiteindelijk aanleiding tot duinvorming. Het erosieve deel wordt veroorzaakt door het specifieke stromingspatroon ten oosten van de strekdam. Het zorgt voor een geomorfodynamiek die vorming van nieuwe embryonale duinen en daarmee samenhangende biodiversiteit mogelijk maakt.

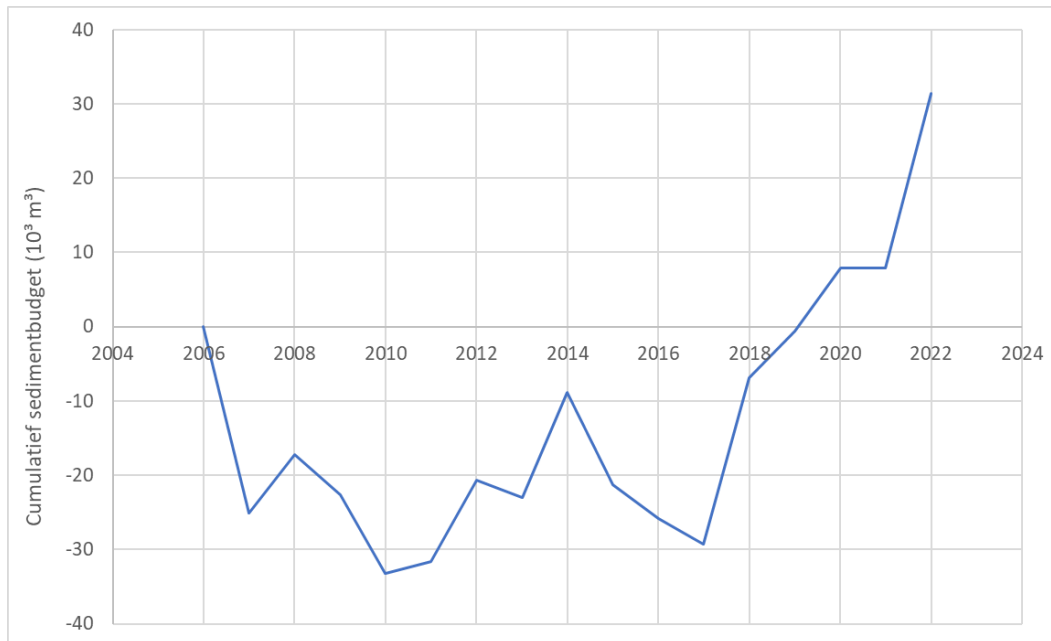




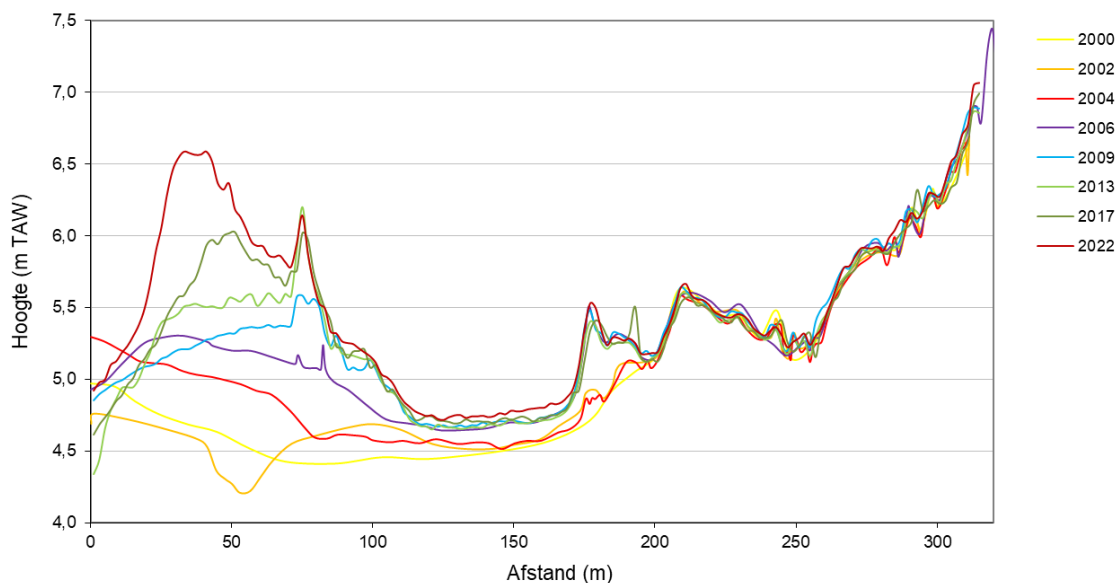
Figuur 2.17. Hoogteveranderingen in de Baai van Heist tussen 2006 en 2022 op basis van de LiDAR hoogtemetingen op het strand (gegevens MDK) met aanduiding van de 2 monitoring-transecten.

De hoogteveranderingen in de transecten weerspiegelen vooral de sedimentaccumulatie. In transect 1 (Figuur 2.19) is de ontwikkeling van de nieuwe strandwal te zien. Tussen 2002 en 2009 is daarbij vooral een landinwaartse beweging van sediment geweest. Na het vastleggen door vegetatie groeit het duin in de hoogte (2009-2017) en daarna ook zeewaarts. Vooral tussen 2004 en 2006 zien we ook een ophoging van de achterliggende depressie. Ook in transect 2 (Figuur 2.20) is de vorming van die strandwal te zien. Daarnaast geeft het een beeld van de instroom van sediment via de doorbraak in de strandwal. Dit leidt tot op vandaag tot een heel sterke geomorfodynamiek in deze zone.





Figuur 2.18. Cumulatief sedimentbudget in de Baai van Heist op basis van de LiDAR hoogtemetingen op het strand (gegevens MDK).



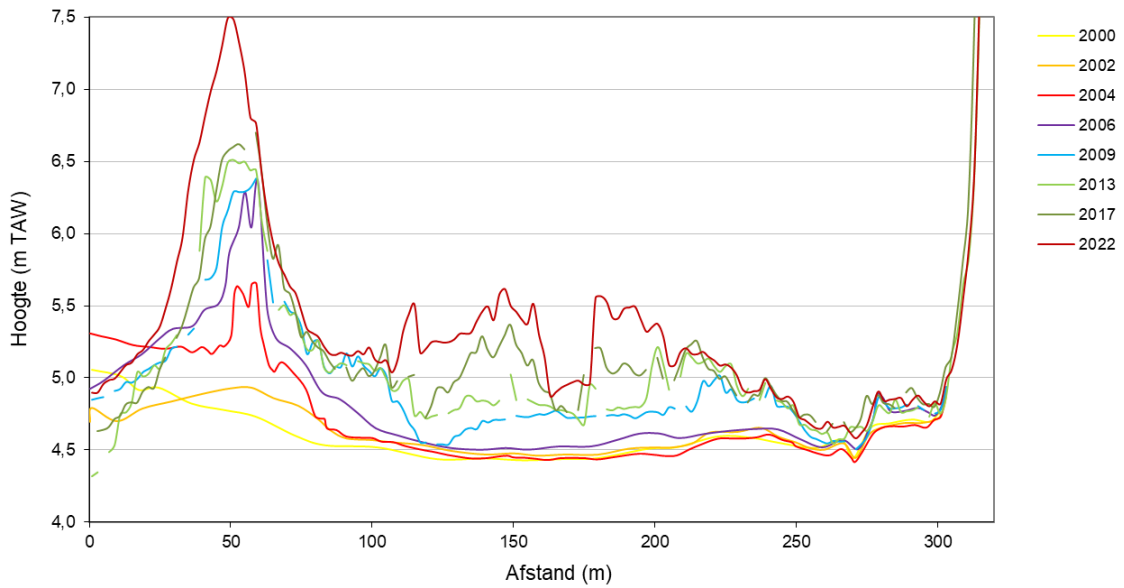
Figuur 2.19. Hoogteveranderingen in de Baai van Heist ter hoogte van transect 1.

Voor een gedetailleerde opvolging van de sedimentatie en erosie werden op 22 februari 2021 in de Baai van Heist 7 SedEro plaats geïnstalleerd (Figuur 2.21). Zij worden sedertdien om de 3 maand opgemeten. Van oktober '21 tot februari '22 konden geen metingen uitgevoerd worden omdat de depressie in de baai onder water stond. De laatste meting gebeurde op 24 november 2022.

Figuur 2.22. geeft de evolutie weer van de terreinhoogte ter hoogte van de verschillende SedEro plots. De veranderingen in hoogte over de beschouwde periode (21 maanden) zijn beperkt



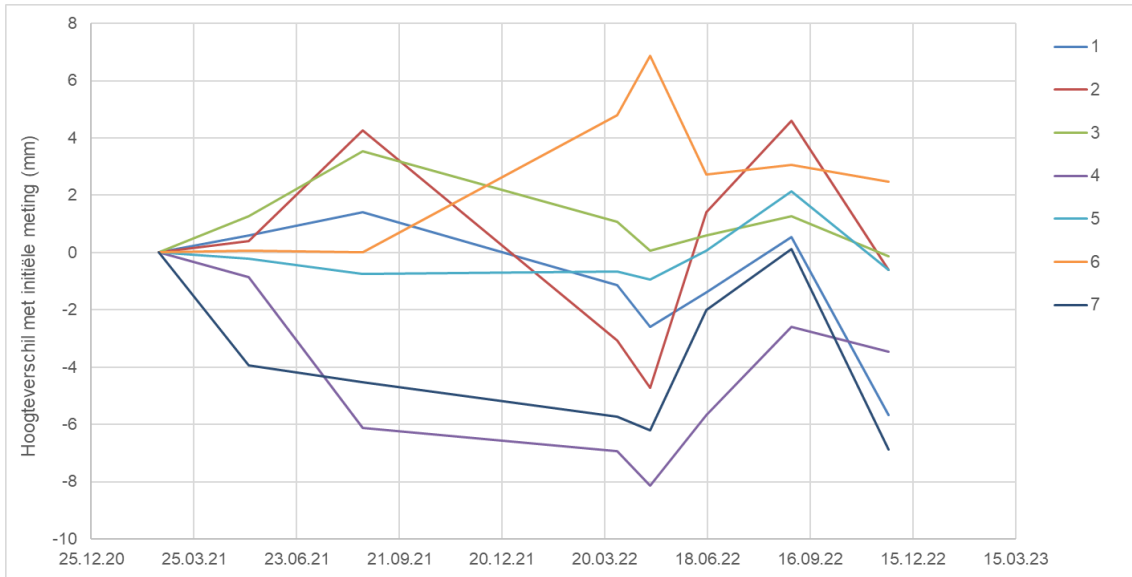
tot maximaal één centimeter. Plots 4 en 7 lijken een dalende trend te vertonen, wellicht door inklinking van kleiig materiaal. In plot 6 neemt de hoogte toe. Hier is wellicht sprake van eolische afzetting van zand vanuit de noordelijk gelegen strandwal.



Figuur 2.20. Hoogteveranderingen in de Baai van Heist ter hoogte van transect 2.



Figuur 2.21. Situering van de Sed-Ero-plots in de Baai van Heist.



Figuur 2.22. Evolutie van de hoogte in de 7 Sed-Ero plots in de Baai van Heist.



3 VEGETATIEKARTERING

3.1 METHODIEK EN PLANNING

Naar aanleiding van een ecologische studie in de Doornpanne (Kuijken et al. 1993, Provoost et al. 1993) werd aan het Instituut voor Natuurbehoud een vegetatietypologie ontwikkeld voor de kartering van duinvegetaties (de code 'Leten'). Deze typologie werd in de jaren daarop verder uitgewerkt en verfijnd, onder meer naar aanleiding van karteringen in het kader van de opmaak van beheerplannen voor de Westhoek, Houtsaegerduinen en Ter Yde, maar is niet als een afgewerkt product naar buiten gebracht. In het kader van PINK werd een nieuwe versie van de code ontwikkeld die tegemoet komt aan een aantal praktische problemen bij het gebruik van die typologie (Provoost et al. 2010). De methodiek is sedertdien niet meer gewijzigd, op een paar details in de code na.

In het kader van BEK 2 werd in totaal 368 ha gekarteerd (Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Overzicht van de gebieden waarin binnen dit project een vegetatiekaart werd opgemaakt.

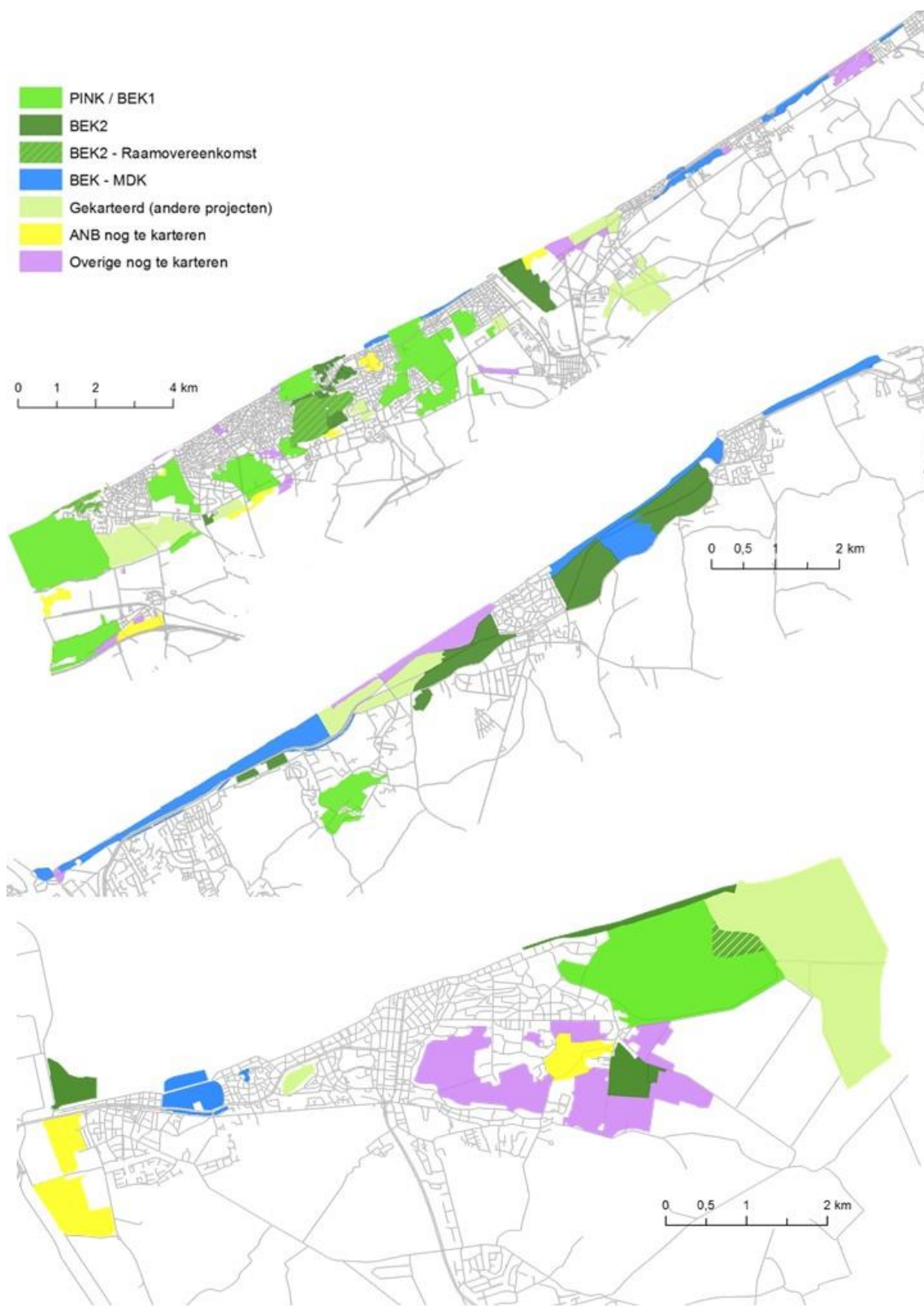
Gebied	JAAR	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte cumulatief (ha)
Koksijde - Belvédèreduinen-West	2021	4,7	4,7
Nieuwpoort - IJzermonding	2021	128	133
Oostduinkerke - Sint-André	2021	31	164
Bredene - Paelsteenveld	2021	8,3	172
Baai van Heist	2021	22	194
Duinbossen van De Haan	2022	153	347
Binnenduinen van Knokke (Hazegras)	2022	21	368

3.2 STAND VAN ZAKEN

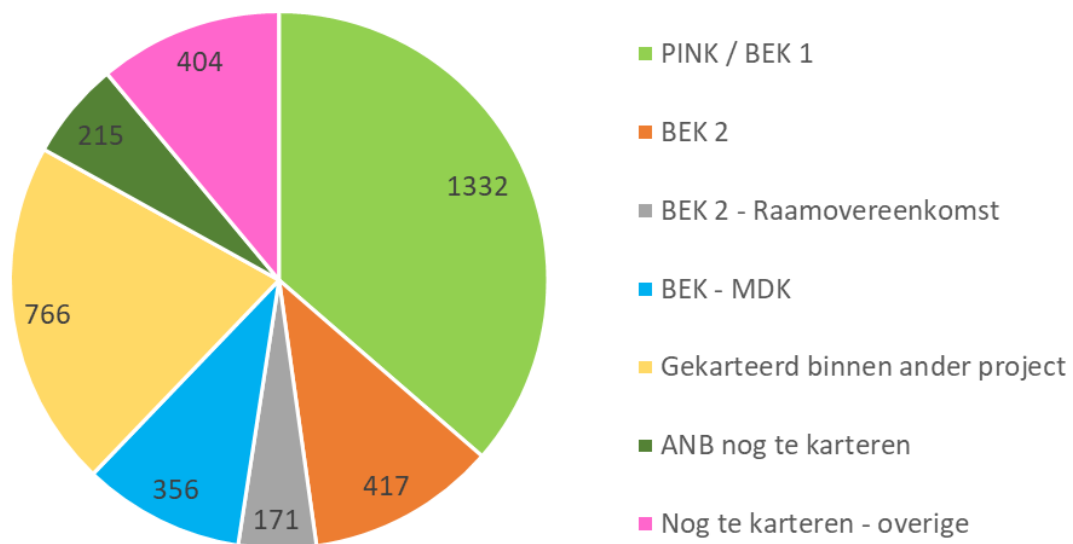
Figuur 3.1 geeft een overzicht van de toestand van de vegetatiekartering van de kustgebieden volgens de PINK-methodiek. De oppervlaktes worden weergegevens in Figuur 3.2. Sedert de eerste kartering in het kader van PINK 1 werden kaarten gemaakt in het kader van diverse projecten zoals in eerste instantie PINK 2 en BEK maar ook de natuurinrichtingsprojecten van Oosthoek, Noordduinen en Schuddebeurze, opmaak van beheerplannen (Sint-Laureins, Simpelaereduinen), inventarisatie van de golf van De Haan en de monitoring van het Zwin. De meeste kaarten werden opgemaakt aan het INBO maar ook WVi en VLM droegen bij.

In totaal werden 3400 ha duinen, slikken en schorren in kaart gebracht. Van de gebieden die actueel in beheer zijn bij ANB moet nog 215 ha worden gekarteerd. Daarnaast rest nog ongeveer 400 ha duinen, vooral private eigendommen maar ook terreinen van organisaties die ook duinen beheren zoals de Provincie West-Vlaanderen (Walraeversijde) of de golf van Knokke. Het is zeker wenselijk om ook deze resterende gebieden de komende jaren volgens dezelfde methodiek in kaart te brengen om aldus een homogene kaart van het volledige kustgebied te bekomen.





Figuur 3.1. Toestand van de vegetatiekartering aan de kust.



Figuur 3.2. Toestand van de vegetatiekartering aan de kust in cijfers (ha).



4 DETAILKARTERING VAN AANDACHTSSOORTEN

4.1 METHODIEK EN PLANNING

De detailkartering van aandachtssorten aan de kust vloeit voort uit een kartering van zeldzame plantensoorten aan de westkust, uitgevoerd in 1999 in het kader van een licentiaatsthesis (Janssens 2000). Daarbij werden groeiplaatsen van een selectie van aandachtssorten gekarteerd in 4200 punten en 675 polygonen. De methodiek was geïnspireerd door het Nederlands Landelijk Meetnet Flora-aandachtssorten (LMF-A), uitgewerkt door FLORON. De nu nog door ons gebruikte abundantieschaal is uit dit project overgenomen. De methodiek is verder uitgewerkt in het PINK project (Provoost et al. 2010), dat onder meer steunde op de aandachtssorten uit het boek 'Levende duinen' (Van Landuyt et al. 2004). Ondertussen is een gelijkaardige detailkartering uitgevoerd in zowat alle gebieden aan onze kust, in het kader van diverse projecten. Vooral de PINK en BEK projecten droegen in substantiële mate bij. Tabel 2.1 geeft weer in welke gebieden in het kader van dit project werd gekarteerd.

Tabel 4.1. Overzicht van de gebieden waarin binnen dit project aandachtssorten werden gekarteerd.

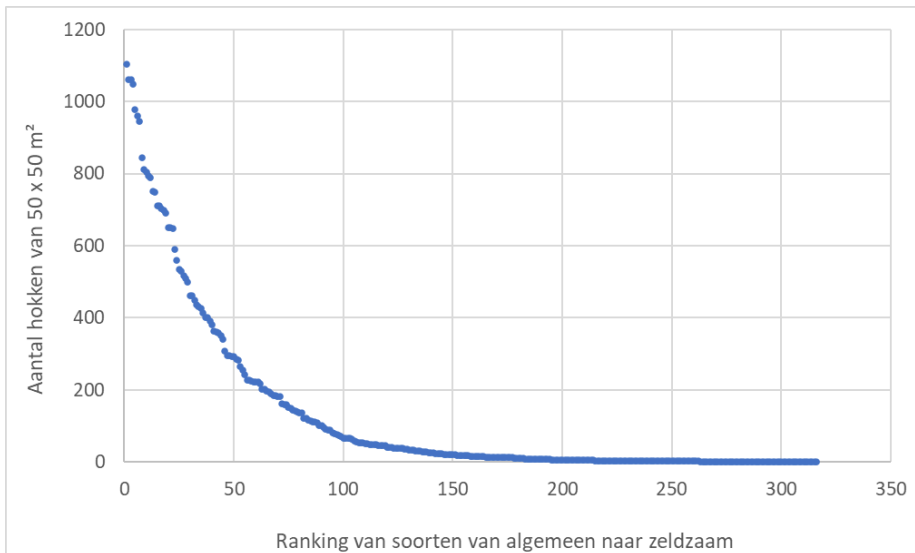
Gebied	JAAR	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte cumulatief (ha)
Koksijde - Belvédèreduinen-West	2021	4,7	4,7
Nieuwpoort - Groenendijk – nieuwe terreinen	2021	13	17,7
Nieuwpoort - IJzermonding	2021	128	145,7
Oostduinkerke - Sint-André	2021	31	176,7
Bredene - Paelsteenveld	2021	8,3	185
Koksijde - Noordduinen	2022	73	258
Binnenduinen van Knokke (Hazegras)	2022	21	279
Nieuwe verwervingen 2015-2020	2022	22	301

4.2 STAND VAN ZAKEN

Begin 2023 omvat de databank in totaal 199850 punten en 3240 vlakken. In het kader van BEK 2, inclusief de raamovereenkomsten, zijn 44480 punten en 105 vlakken gekarteerd. Binnen de recente projecten wordt vooral met de App ObsMap gewerkt waardoor de kartering vooral punten omvat.

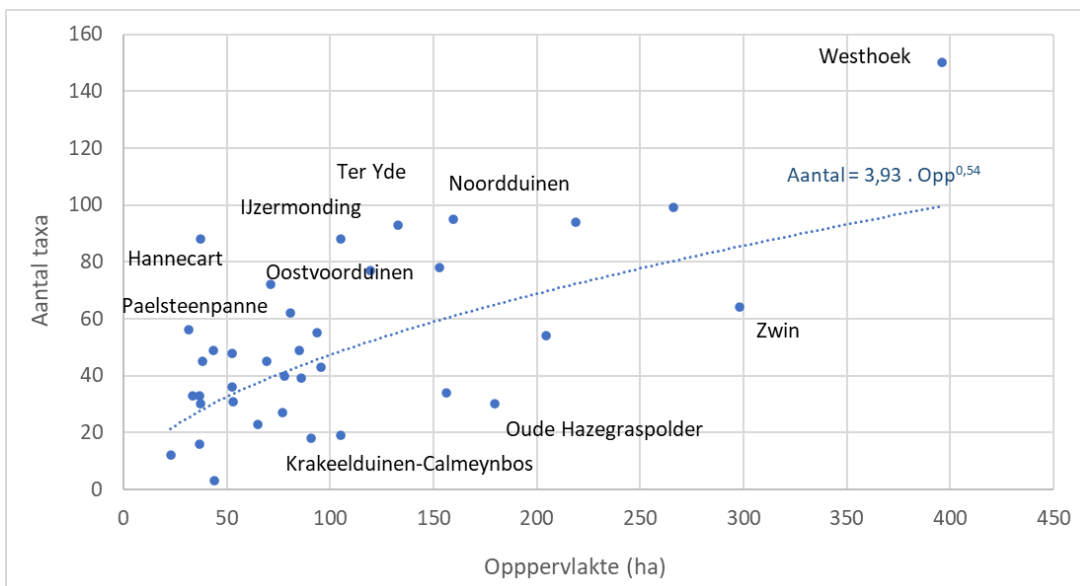
De databank omvat gegevens over 316 aandachtssorten. Punten en vlakken werden verrasterd in een rooster van 50 x 50 m² waarbij de maximale abundantie over de verschillende karterejaren wordt weerhouden. Er zijn aandachtssorten gekarteerd binnen 9968 dergelijke hokken. Figuur 4.1 illustreert de typische ongelijke verdeling van de soorten volgens zeldzaamheidscategorie waarbij 65% van de soorten in minder dan 50 hokken voorkomt (of 4% van het maximaal aantal hokken waarin een soort werd gevonden). De tien meest abundante soorten worden in 800 tot 1100 hokken gevonden of 8 tot 11% van het totaal aantal hokken waarin aandachtssorten werden aangetroffen. Dit aantal hokken is een cumulatief beeld van alle hokken waar de soorten de afgelopen 24 jaar in werden aangetroffen. Zeker voor kortlevende soorten die zich goed kunnen verbreiden zoals driedistel, scherpe fijnstraal of donderkruid wordt de reële verspreiding daarmee wellicht substantieel overschat (omdat dergelijke soorten wellicht uit eerdere hokken ook zullen verdwenen zijn) .

////////////////////////////////////



Figuur 4.1. Verdeling van de zeldzaamheid van 316 aandachtsoorten vaatplanten aan de hand van het aantal hokken van 50 x 50 m² waarin zij werden aangetroffen.

Tabel 4.2 geeft een overzicht van het voorkomen van de (minst zeldzame) aandachtsoorten in de verschillende gebieden. Ondanks de bijna 10 jaar extra kartergegevens blijft de analyse uit PINK2 (Provoost et al. 2015) wat betreft ranking van zeldzaamheid van soorten en soortenrijkdom van gebieden (Figuur 4.2) grotendeels overeind.



Figuur 4.2. Relatie tussen de oppervlakte van de gebieden en het aantal aangetroffen aandachtsoorten.

Als we kijken naar de verschillen tussen de periode tot en met PINK2 (kartering tot en met 2015) en de periode daarna, merken we dat een aantal soorten een duidelijke trend vertoont. Deze trend is zeer indicatief gezien niet alle voor alle gebieden al een herhaalde kartering gebeurde. Zeker voor de zilte soorten is de trend daarom niet bruikbaar omdat het Zwin enkel in de eerste periode werd gekarteerd. Voor de duinsoorten geven de trends wel een indicatie, zeker als we het contrast tussen negatieve en positieve trends bekijken.



Zo valt op dat een aantal van de meest algemene soorten uit Tabel 4.2 een sterk negatieve trend vertoont. Het betreft duinviooltje, donderkruid, driedistel, gewone vleugeltjesbloem, grote tijm, glad parelzaad, scherpe fijnstraal, kleine ratelaar, nachtsilene en geel zonneroosje. De lijst omvat opvallend veel duingraslandsoorten, wat aansluit bij de recente bevindingen in verschillende gebieden (zie hoofdstuk 11 en Provoost et al. 2023). Maar vooral voor duinviooltje is de achteruitgang dramatisch; de gekarteerde verspreiding neemt af van 941 naar 190 hokken. De oorzaak is niet helemaal duidelijk. De achteruitgang is vooral te zien in de begraasde zones (zie Noordduinen, Houtsaegerduinen, Doornpanne) maar ook daar buiten. Op voormalige groeiplaatsen zien we zowel verstruweling als overbetreding (door recreanten en/of grazers) maar in sommige gevallen lijkt de habitat nog geschikt. Mogelijk is er ook een klimaatgerelateerd probleem. De verspreiding van deze (onder)soort omvat de kusten van Noordwest-Europa en de Oostzee. België ligt dus eerder aan de zuidgrens van het areaal en mogelijk treden hier door klimaatverandering problemen op met zaadvorming, kieming of vestiging. Gezien duinviooltje tot de internationaal belangrijke flora van Vlaanderen behoort (beperkt Europees areaal) en een belangrijke ecologische functie heeft als waardplant van kleine parelmoervlinder, is het aangewezen om een (equivalent van) soortbeschermingsprogramma voor deze (onder)soort op te starten. In ieder geval is verdere inventarisatie (herhaling in eerder gekarteerde gebieden), analyse van de trends en onderzoek naar de autecologie aan te bevelen.



Figuur 4.3. Duinviooltje in de duinen van St-André (april 2021).

Soorten met een positieve trend zijn onder meer wegedoorn, bokkenorchis, grote ratelaar, blauwe zeedistel, zeepostelein, bosorchis, duingentiaan, honingorchis, geelhartje, laksteeltje en dwerggras. Hier valt op dat relatief veel duinvalleisoorten het goed doen. In vorige PINK en BEK rapporten toonden we al aan dat het herstel van de duinvalleiflora veel succesrijker is dan dat van de graslanden door snellere ontwikkeling van geschikte milieucondities en snellere vestiging van soorten door windverbreiding of vanuit de bodem-zaadvoorraad. Ook maaimachines vormen een belangrijke vector voor de verbreiding van deze soorten. Hiervan is grote ratelaar



een sprekend voorbeeld. Deze soort was 20 jaar geleden nog een zeldzaamheid aan de kust en is nu in bijna alle duingebieden te vinden.

Wegedoorn staat dan weer symbool voor de verdere uitbreiding en vooral veroudering van de struwelen. Onder meer in de Houtsaegerduinen, Westhoek en Doornpanne breidt de soort zich spectaculair uit en vormt er met meidoorn opgaande struweelmassieven. Verder speelt bij onder meer bokkenorchis, laksteeltje, dwerggras en blauwe zeedistel wellicht een klimaateffect de belangrijkste rol bij de uitbreiding. Het zijn soorten met een hoofdzakelijk zuidelijke verspreiding.

Verderzetting van het programma van detailkartering met enerzijds een kartering van de volledige kust en anderzijds een herkartering van de belangrijkste gebieden is absoluut aangewezen om de trends van soorten scherp te stellen en te kunnen interpreteren en in functie van een gedegen beheerevaluatie.

4.3 TOEKOMSTIGE KARTERING

Detailkartering van aandachtsoorten is arbeidsintensief. Om de efficiëntie van de methode te verhogen, worden een aantal aanpassingen aan de soortenlijst vooropgesteld.

Vooreerst wordt duidelijkheid verschaft over een aantal 'twijfelsoorten'. Voortaan worden soorten als smalle rolklaver, klein bronkruid, knolbeemdgras, Italiaanse aronskelk, duindravik, blauw walstro, dicht en langgenaald langbaardgras niet meer gekarteerd omdat zij te algemeen zijn, een geringe ecologische indicatiewaarde hebben of omdat er veel vormen bestaan die morfologisch niet eenduidig op naam kunnen gebracht worden. Ook stellen we voor om zeewolfsmelk en ratelaar-soorten niet langer systematisch te karteren omdat zij te algemeen geworden zijn in respectievelijk de zeereep en het complex van duingraslanden en duinvalleien.

Een belangrijke tijdsinstaat kan gegenereerd worden door een aantal soorten niet meer overal gebiedsdekkend te karteren. We noemen ze de 'lokale' aandachtsoorten. Dit gebeurde al voor zeegroene zegge maar dit idee breiden we vooreerst uit naar een reeks lokaal zeer algemene zilte soorten: zulte, melkkruid, gewone zoutmelde, lamsoor, dunstaart, gewoon kweldergras, zeekraal-soorten, gerande schijnspurrie en klein schorrenkruid. In Zwin, IJzermonding en Baai van Heist zullen deze soorten dus niet meer systematisch in kaart gebracht worden gezien zij binnen de schorrenvegetatie (zie vegetatiekaarten) zeer algemeen voorkomen. Bij de overige gebieden passen we dit ook toe bij fraai duizendguldenkruid, eikvaren (bossen van De Haan bijvoorbeeld), biezenknoppen, geelhartje, wegedoorn (cf. Doornpanne en Houtsaegerduinen) en beekpunge. Gedetailleerde trends van deze soorten zullen dus enkel nog in een selectie van gebieden worden bepaald. De algemene trend op kustniveau kan uit de IFBL-uurhokkenkartering en de waarnemingen ingevoerd op waarnemingen.be worden afgeleid.

Tot slot nemen we zeeraket, biestarwegras en zandhaver enkel mee bij de jaarlijkse strandkartering van het INBO.



5 EXOTENKARTERING

5.1 DETAILKARTERING VAN EXOTEN

5.1.1 Methodiek

Vanaf 2007 werden aan de kust ook systematisch invasieve uitheemse planten gekarteerd. De methodiek, gebaseerd op die van de kartering van aandachtssorten, werd uitgewerkt naar aanleiding van het eerste PINK project (Provoost et al. 2010). De lijst met te karteren soorten omvat vooral houtachtige soorten maar ook een aantal kruiden met een grote ecologische impact (watercrassula of brede lathyrus bijvoorbeeld). Tabel 5.1 geeft weer in welke gebieden in het kader van dit project werd gekarteerd. Deze gebieden komen in hoofdstuk 11 verder aan bod.

Tabel 5.1. Overzicht van de gebieden waarin binnen dit project exoten werden gekarteerd.

Gebied	JAAR	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte cumulatief (ha)
Belvédère-West	2021	4,7	4,7
Groenendijk – nieuwe terreinen	2021	13	18
IJzermording	2021	128	146
Doornpanne – St André	2021	31	177
Paelsteenveld	2021	8,3	185
Westhoek-Oost	2021	100	285
Werfzones exotenbestrijding	2021	60	345
Noordduinen	2022	73	418
Binnenduinen Knokke	2022	21	439
Werfzones exotenbestrijding	2022	63	502

5.1.2 Stand van zaken

Aan de kust werden 235 taxa verwilderde uitheemse planten gekarteerd. Het totaal aantal verwilderende niet inheemse soorten ligt wellicht veel hoger. Zo noteert Verloove (2006) 1969 neofyten-taxa die na 1800 in België zijn vastgesteld. Op basis van de verhouding bij de inheemse flora is hiervan wellicht ook minstens een kwart aan de kust te verwachten. Adriaens et al. (2022) geven een lijst van 514 taxa die voorkomen in de GRIIS checklist (Global Register of Introduced and Invasive Species) en waarvan in GBIF ook waarnemingen van onze kust aanwezig zijn. Dit is dus wellicht de grootste-orde van uitheemse plantensoorten die we aan onze kust verwilderd kunnen aantreffen. Tuinontsnapping blijkt, ook binnen het hele land, de belangrijkste vorm van introductie. Verloove (2006) stelt dat binnen België niet meer dan 20% van de neofyten zich ook effectief uitbreidt. Aan de kust ligt dit aantal wellicht hoger door het ruime aanbod in tuinenrijke villawijken en het dynamisch karakter van het duinlandschap. In de detailkartering van exoten zijn 107 taxa opgenomen die in 3 of meer hokken van 50x50 m² zijn aangetroffen. Daarbij komt echter nog een hele reeks kruidachtige soorten die al langer goed ingeburgerd is en in onze kartering niet meer wordt meegenomen (bezemkruiskruid, Canadese fijnstraal, knopkruid soorten, teunisbloemen...).

Tabel 5.2 geeft een overzicht van de meest voorkomende problematische uitheemse plantensoorten. Het betreft 50 taxa die in 10 of meer hokken van 50x50 m² worden aangetroffen of in een beperkter gebied een grote populatie hebben opgebouwd (met name verspreidbladige waterpest en witte els).

Tabel 5.2. Overzicht van de meest voorkomende problematische uitheemse plantensoorten met inschatting van de totale populatiegrootte (in aantal individuen of in oppervlakte) en het totaal aantal hokken van 50 x 50 m² waarbinnen zij werden aangetroffen.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Groevorm	Populatiegrootte	Aantal hokken
Acer negundo	Vederesdoorn	Boom	50-500	13
Ailanthus altissima	Hemelboom	Boom	500-5000	25
Alnus incana	Witte els	Boom	500-5000	9
Amelanchier lamarckii	Amerikaans krentenboompje	Struik	50-500	21
Baccharis halimifolia	Struikaster	Struik	500-5000	73
Bambusoideae	Bamboe	Houtig	50-500 m ²	14
Berberis	Zuurbes	Struik	50-500	20
Buddleja davidii	Vlinderstruik	Struik	25-50	11
Cerastium tomentosum	Viltige hoornbloem	Kruid	50-500 m ²	25
Chamaecyparis spec.	Schijncipres	Boom	500-5000	14
Colutea arborescens	Europese blazenstruik	Struik	500-5000	38
Cornus sericea	Canadese kornoelje	Struik	50-500	12
Cotoneaster	Dwergmispel	Struik	5 - 10 000	413
Cotula coronopifolia	Goudknopje	Kruid	500-5000	11
Crassula helmsii	Watercrassula	Kruid	5000-50 000	39
Elaeagnus	Olijfwilg	Struik	ca. 3,5 ha	212
Euphorbia characias	Vroege wolfsmelk	Kruid	50-500 m ²	11
Fallopia	Duizendknoop	Kruid	ca. 0,5 ha	37
Fallopia baldschuanica	Chinese bruidssluier	Klimplant	ca. 0,8 ha	71
Gaillardia	Kokardebloem	Kruid	5-15 000	92
Heracleum mantegazzianum	Reuzenberenklauw	Kruid	50-500	22
Hesperis matronalis	Damastbloem	Kruid	50-500	11
Hyacinthoides spec.	Hyacinth	Kruid	500-5000	92
Hylotelephium	Hemelseutel (cultivar)	Kruid	50-500	38
Iris	Lis	Kruid	50-500 m ²	10
Juglans regia	Okkernoot	Boom	50-500	15
Lagarosiphon major	Verspreidbladige waterpest	Kruid	10 - 20 000	5
Lathyrus latifolius	Brede lathyrus	Kruid	500-5000 m ²	51
Ligustrum ovalifolium	Haagliguster	Struik	ca. 5 ha	273
Lonicera	Kamperfoelie	Struik/Klimplant	500-5000	53
Lycium barbarum	Boksdoorn	Struik	ca. 5,5 ha	401
Mahonia aquifolium	Mahonia	Struik	ca. 8 ha	1042
Parthenocissus	Wingerd	Klimplant	500-5000 m ²	16
Pentaglottis sempervirens	Overblijvende ossentong	Kruid	500-5000	17
Prunus laurocerasus	Laurierkers	Struik	500-5000	13
Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	Boom	20 - 50 000	1126
Prunus spec.	Pruim/Kers	Boom/Struik	500-5000	61
Quercus ilex	Steeneik	Boom	500-5000	115
Ribes aureum	Gele ribes	Struik	500-5000 m ²	28
Ribes sanguineum	Rode ribes	Struik	50-500	88
Robinia pseudoacacia	Robinia	Boom	ca. 0,5 ha	35
Rosa rugosa	Rimpelroos	Struik	ca. 20 ha	1271
Rubus armeniacus	Dijkviltbraam	Kruiper	50-500 m ² ?	11
Solidago	Guldenroede	Kruid	500-5000 m ²	38
Symphoricarpos	Sneeuwbes	Struik	ca. 1 ha	159
Syringa vulgaris	Sering	Struik	ca. 1,5 ha	243
Tamarix	Tamariks	Struik	ca. 1,5 ha	133
Viburnum rhytidophyllum	Japanse sneeuwbal	Struik	25-50	13
Vinca major	Grote maagdenpalm	Kruid	ca. 0,5 ha	72
Yucca	Palmlilie	Houtig	50-500	48

In deze lijst zijn dennen (zwarte den en zeeden) en populieren (Canadapopulier, abelen, Ontariopopulier en (zwarte) balsempopulier) nog niet opgenomen. De verspreiding van deze soorten wordt vooral in kaart gebracht via de vegetatiekaarten. Gezien zij een belangrijk onderdeel uitmaken van de bosstructuur, worden zij afzonderlijk behandeld. Systematisch kappen van alle abelen en dennen zou een aanzienlijke ontbossing met zich meebrengen. Omvorming met behoud van de bosstructuur zal hier een substantieel deel uitmaken van de strategie. Hiervoor is de ontwikkeling van een bosvisie voor de hele kust wenselijk.

Onder de overige soorten hebben rimpelroos, mahonia en Amerikaanse vogelkers de ruimste verspreiding (meer dan 1000 hokken van 50x50 m²). Het beeld is voor rimpelroos wel al gewijzigd door de verwijderingscampagnes van 2020-2021 (zie verder). Verder hebben ook Cotoneaster-soorten, boksdorn, haagliguster, sering, olijfwilg soorten en sneeuwbes-soorten een ruime verspreiding met meer dan 100 hokken. De sterk vegetatief uitbreidende soorten zoals rimpelroos, mahonia en boksdorn hebben daarbij ook de grootste populaties met oppervlaktes van meer dan 5 ha. Bij meer verspreid voorkomende soorten zoals Amerikaanse vogelkers en Cotoneasters is de populatiegrootte (uitgedrukt in aantallen individuen) kleiner. Toch betreft het voor Amerikaanse vogelkers naar schatting 30 000 en voor Cotoneasters 6000 individuen. Naar bestrijding toe ligt hier de grootste uitdaging gezien de sterk verspreide vestiging van deze soorten. Een relatieve nieuwkomer met een gelijkaardig patroon is de steeneik. Deze soort vestigt zich de laatste jaren massaal in de duinen en werd reeds in 115 hokken aangetroffen. Daarnaast zijn ook een aantal kruidachtige soorten bijzonder invasief. We denken daarbij vooral aan watercrassula maar ook brede lathyrus, kokardebloem en guldenroede-soorten.

Veel planten worden op genus niveau gekarteerd omdat zij in het veld niet op naam kunnen gebracht worden. Het aantal soorten is daarom groter dan hier wordt voorgesteld. Een genus dat binnen de kartering meerdere soorten omvat is in de eerste plaats Cotoneaster. Vermoedelijk komen 7 soorten in redelijke aantallen in de duinen voor: Cotoneaster rehderi, C. divaricatus, C. franchetii/sternianus, C. simonsii, C. hjelmqvistii, C. horizontalis en C. dielsianus (Adriaens et al. 2022). We kunnen ze indelen in drie beheer-profielen:

- hoge en grootbladige soorten: C. rehderi, C. dielsianus en C. franchetii. Zij kunnen ook in struweel groeien.
- lage, kleinbladige soorten: C. hjelmqvistii, C. simonsii en C. divaricatus). Door beperkte concurrentiekracht tegenover ander struweel komen zij vooral in open duinvegetaties voor.
- Kruipe, lage dwergstruik: C. horizontalis. Eveneens beperkt tot het open duin.

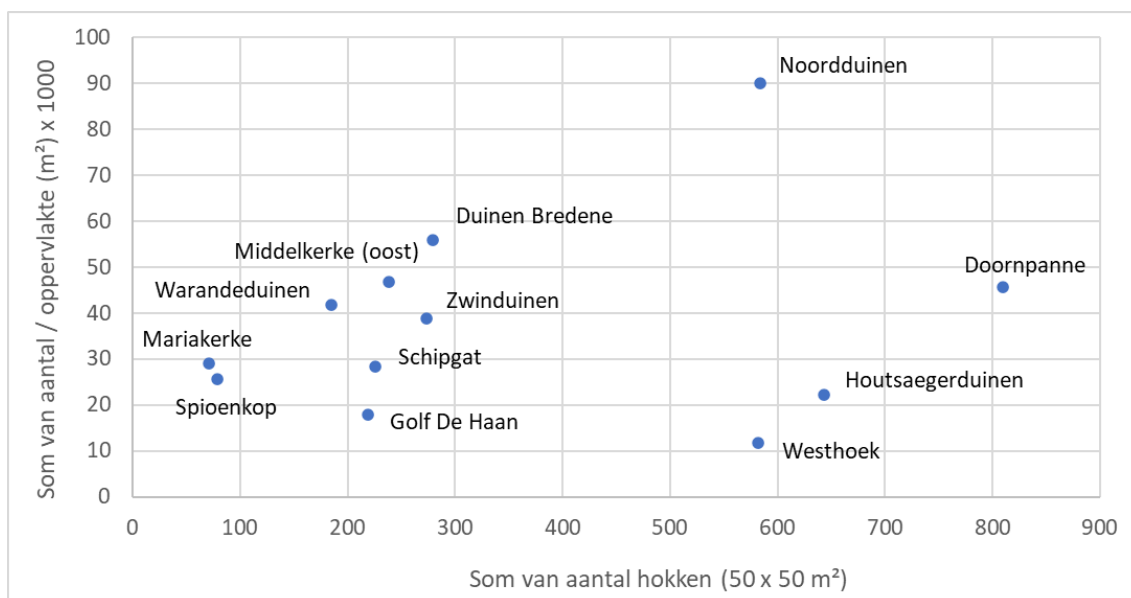
Ook bij andere genera met verschillende soorten is vanuit beheer oogpunt doorgaans niet de exacte taxonomie van belang, dan wel de groeivorm en wijze van verbreding. Deze geslachten zijn onder meer Berberis of zuurbes (Berberis julianae, B. thunbergii, B. x ottawensis...), Elaeagnus – olijfwilg (Elaeagnus angustifolia, E. pungens, E. umbellata, E. x ebbingei, E. x submacrophylla...), Fallopia – duizendknoop (Fallopia japonica en F. x bohemica), Prunus – pruim (Prunus serotina, P. armeniaca, P. cerasifera, domestica, P. laurocerasus, P. persica...), Rosa-roos (R. rugosa, R. glauca en R. multiflora), Yucca (Y. flaccida en gloriosa) en Symphoricarpos (sneeuwbes-variëteiten en koraalbes).

Ook op gebiedsniveau kunnen we enerzijds naar verspreiding (som van het aantal hokken met exoten) en anderzijds naar totale populatiegrootte kijken (Figuur 5.1). De grootste som van hokken vinden we in de Noordduinen, Doornpanne, Houtsaegerduinen en Westhoek. In de Westhoek speelt uiteraard ook de grootte van het gebied mee. Deze gebieden herbergen



daarom niet noodzakelijk de grootste populaties. In de Noordduinen en Doornpanne is dit wel het geval, vooral door de grote vlekken mahonia. In Houtsaegerduinen en Westhoek komen de soorten blijkbaar veel meer verspreid voor. Zo zien we ook in de duinen van Middelkerke en Bredene relatief grote concentraties (rimpelrozen hier) en eerder verspreide exoten in Schipgat en op de Golf van De Haan. Vooral de gebieden met een sterke verspreiding van de groeiplaatsen vormen een uitdaging voor het beheer van de exoten. De kans op onvolledige inventarisaties is hier het grootst, vooral bij geïsoleerde locaties in het struweel. Volledige verwijdering zal hier meerdere bezoeken vergen. Daarbij zal ook telkens het vaststellen van het succes van eerdere ingrepen moeten gecombineerd worden met een kartering van nieuwe vestigingen en groeiplaatsen die over het hoofd werden gezien.

In totaal domineren uitheemse invasieve soorten, met uitzondering van populieren en naaldbomen, over een oppervlakte van naar schatting ruim 50 ha. Dit is een heel ruwe schatting omdat veel exoten als punten en niet in oppervlakte zijn gekarteerd. De karteringen in het kader van DUNIAS zullen hierover een meer gedetailleerd beeld geven. Dit is een substantiële oppervlakte van de planologisch beschermde duinen zonder habitatwaardige vegetatie en dus een belangrijke potentie voor natuurherstel.



Figuur 5.1. Relatie tussen de som van het aantal hokken waarin exoten werden gevonden en de som van alle populatiegroottes voor de verschillende gebieden.

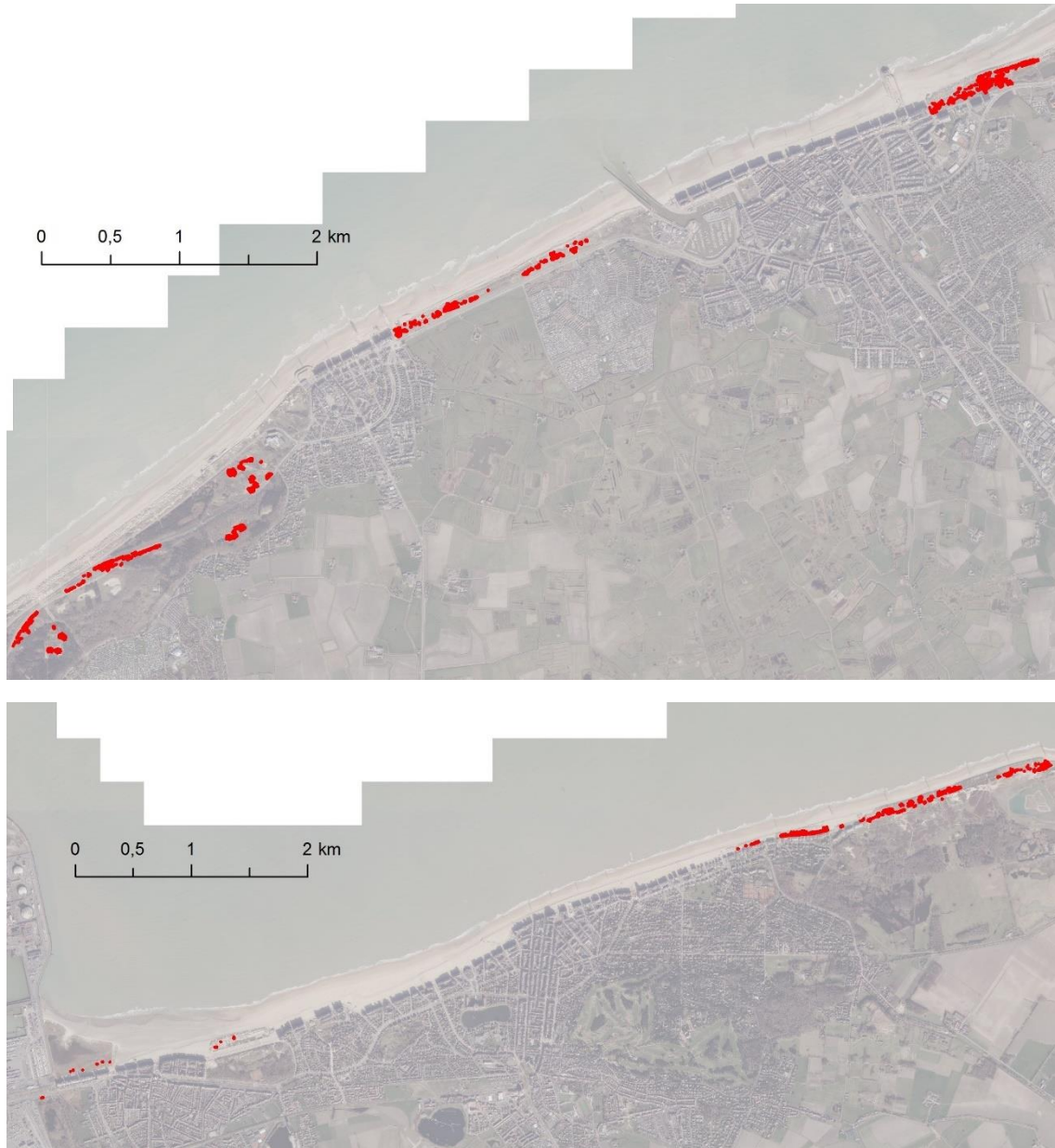
5.2 OPVOLGING VAN DE RIMPELROOSVERWIJDERING

5.2.1 Methodiek

In 2020-2021 werd in opdracht van ANB een grootschalige verwijdering van exoten op touw gezet, vooral van rimpelroos maar deels ook van olijfwilg, tamarisk en abelen. De ingrepen werden uitgevoerd over een oppervlakte van 8,8 ha in de duinen tussen De Haan en de Nederlandse grens (Figuur 5.2). De vlekken met exotenstruweel werden afgegraven tot een meter diepte en het materiaal werd ter plekke gezeefd in een trommelzeef met een maaswijdte

////////////////////////////////////

van maximaal 3 cm (Figuur 5.3). Het uitgezeefde zand werd gebruikt om de duinen te herprofilen; plantenmateriaal en stenen werden afgevoerd. De werken werden uitgevoerd van 15 september 2020 tot 3 maart 2021 (buiten het broedseizoen). De meeste gebieden werden aangepakt in 2020; Harendijke in 2021. Daarnaast werden bepaalde zones waarin niet kon gegraven worden behandeld met herbiciden (Genoxone). Het betreft locaties waar niet kon gegraven worden door aanwezigheid van kabels of andere infrastructuur.



Figuur 5.2. Overzicht van de zones waarin exoten werden verwijderd.

De aangepakte zones werden door de aannemer op het terrein nauwkeurig ingemeten en zijn via ANB ter beschikking gesteld. Elk van de 214 polygoonen kreeg een unieke code bestaande uit 4 karakters: 2 letters voor de locatie en een volgnummer met 2 cijfers (Figuur 5.4). Locaties zijn Duinbossen van de Haan, sectie Vlissegem (vl); Wenduine-Harendijke (wd); Blankenberge (bl); Heist (he) en Knokke (kn). Ieder polygoon werd zowel in 2021 (voor zover reeds uitgevoerd) als 2022 bezocht. Op het terrein werden de polygoonen verder ingedeeld in deelzones die homogeen

zijn qua landschapstype (zeereep, duinvallei, kunstmatig reliëf...) en ingreep. Elke deelzone werd gekarakteriseerd aan de hand van de PINK-vegetatietypologie en er werden representatieve foto's genomen.

De polygonen werden volledig doorkruist en bij geringe opslag (< 1 individuen per 5x5 m²) werden puntlocaties voor elke individuele exoot ("spruit") inmeten via ObsMap. Groepen van planten binnen een straal van ca. 3 m werden samengenomen waarbij een inschatting wordt gemaakt van het aantal scheuten per ingemeten puntlocatie. Ook andere houtachtige exoten buiten rimpelroos werden gekarteerd. Bij elk punt wordt aangegeven in welk levensstadium de plant zich bevindt. We onderscheiden 1) zaailingen; 2) scheuten ontstaan uit een achtergebleven rhizoom ('vegetatief') en 3) niet uitgegraven volwassen exemplaren, aangeduid als 'bloeiend'. Dit laatste zien we doorgaans in randen die niet mee afgegraven zijn. De meeste zaailingen en veel vegetatieve opslag werd manueel verwijderd tijdens de bezoeken. Enkel als er te veel opslag was, gebeurde dit niet.



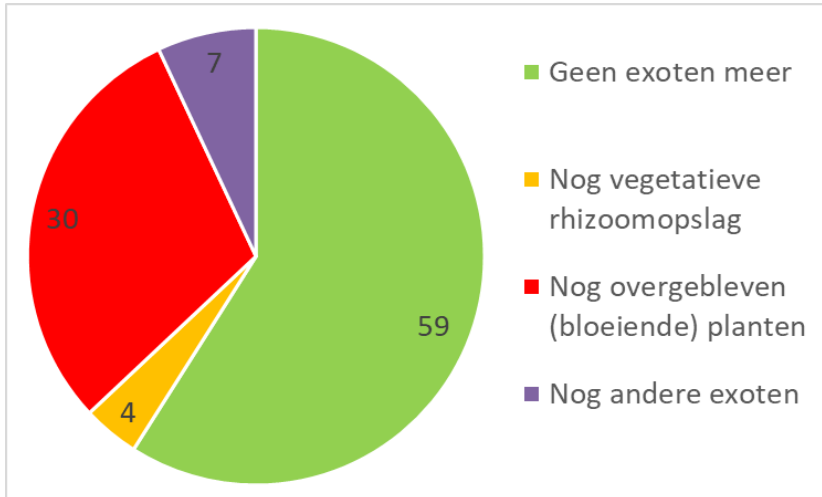
Figuur 5.3. Verwijdering van rimpelroos in de zeereepduinen tussen Blankenberge en Zeebrugge (24 februari 2021).



Figuur 5.4. Voorbeeld van de afbakening van de werfzones in polygonen ten oosten van Blankenberge. Situatie voor (2019) en na(2021) de werken.

5.2.2 Resultaten

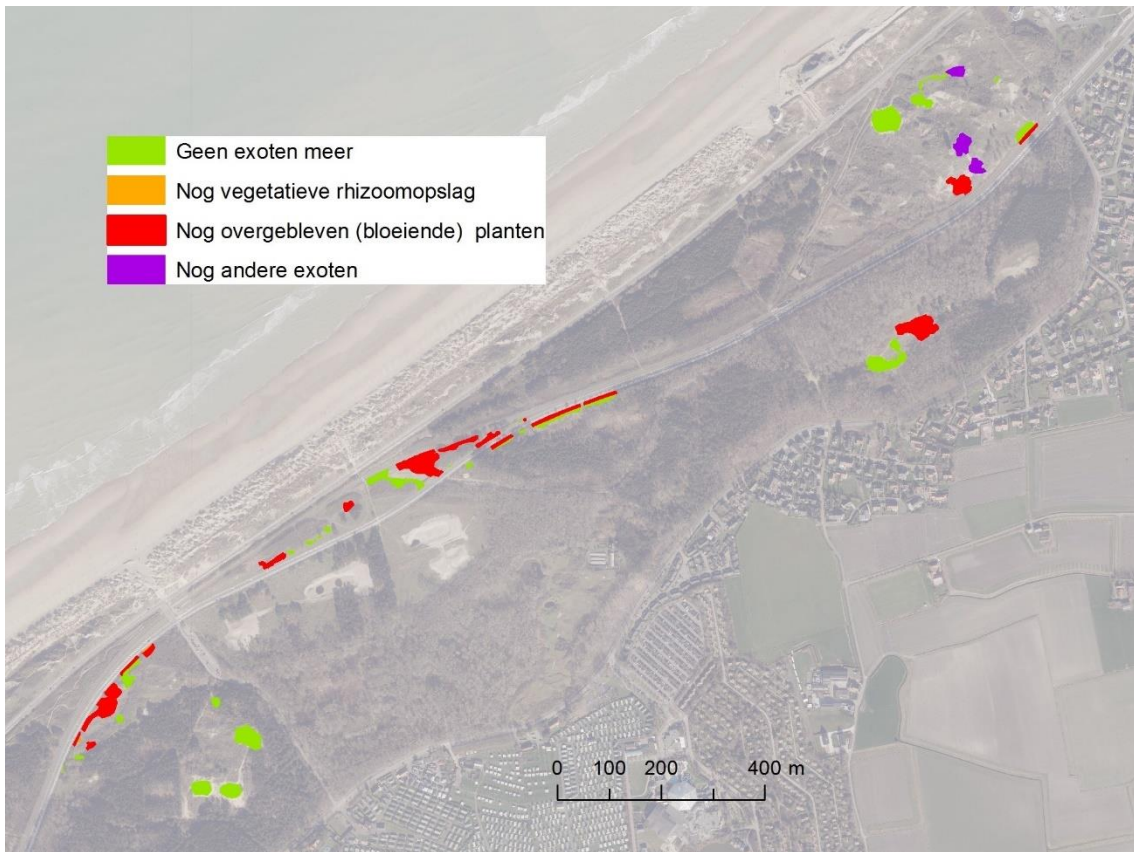
De resultaten van de opvolging worden samengevat weergegevens in Figuur 5.5. Het overzicht per deelgebied wordt weergegevens in Figuur 5.6 - Figuur 5.10. Positief is alvast dat ongeveer twee derden van de polygonen rimpelrozenvrij was in 2022. In een deel ervan (7% van het totaal) staan er wel nog andere exoten zoals olijfwilg of boksdorn.



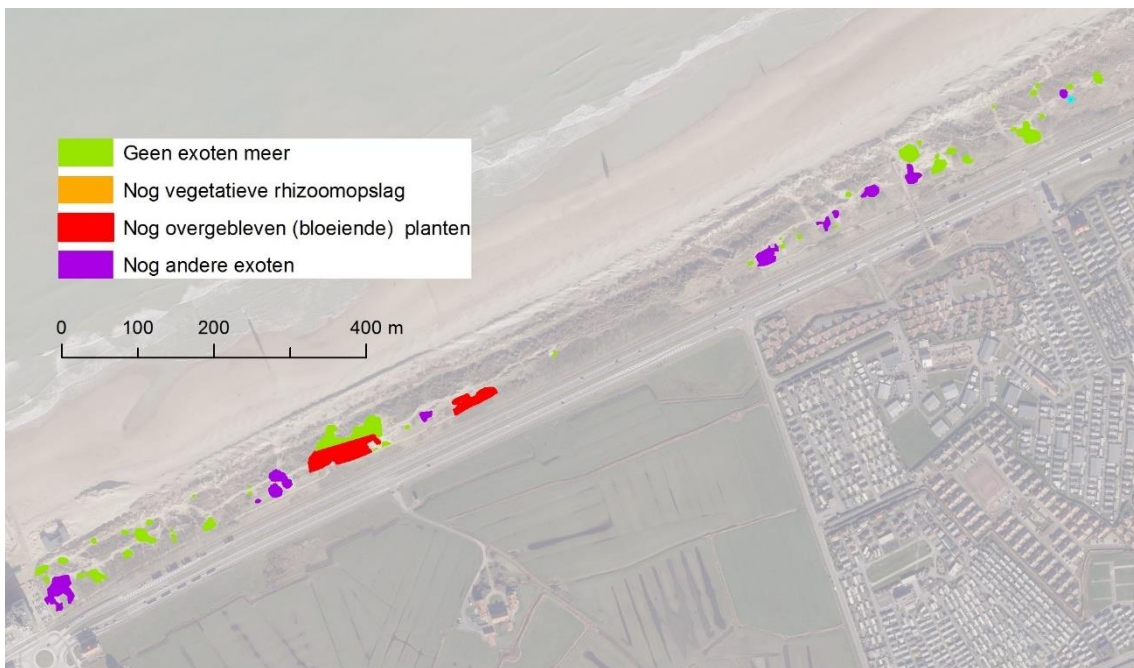
Figuur 5.5. Overzicht van de resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding aan de oostkust.

Negatief is dat in ongeveer een derde van de vlakken nog 'bloeiende' rozen staan, wat wil zeggen dat bij de ingreep niet alle aanwezige planten waren verwijderd. Dit was duidelijk meer het geval in Heist en Knokke, waar in ongeveer de helft van de polygonen nog vastzittende rozen werden vastgesteld. De manier van werken op het terrein is dus sterk bepalend voor het succes van de ingreep. Verder zien we dat er in 28 polygonen (13%) op één jaar tijd weer een duidelijke toename is van rimpelroos, wat betekent dat de nazorg er faalt.

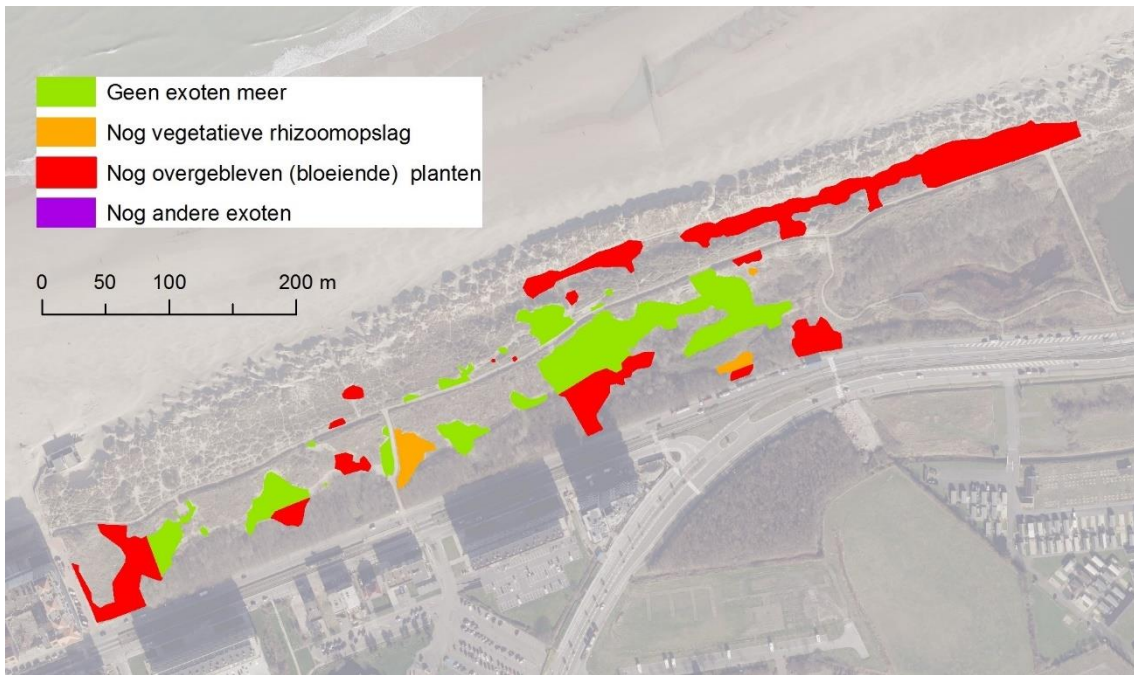




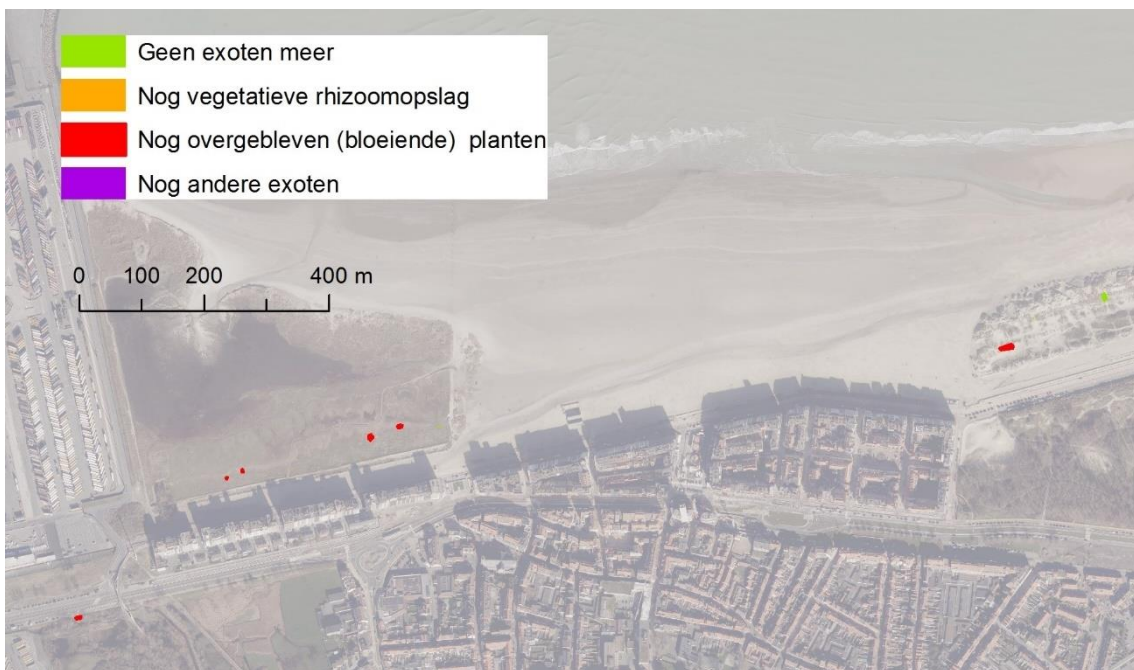
Figuur 5.6. Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in De Haan - Vlissegem.



Figuur 5.7. Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in De Haan - Harendijke.



Figuur 5.8. Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in Blankenberge.



Figuur 5.9. Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in Heist.



Figuur 5.10. Resultaten van de opvolging van de rimpelroosbestrijding in Knokke.

5.3 EXPERIMENT MET HERBICIDEN OP MAHONIA

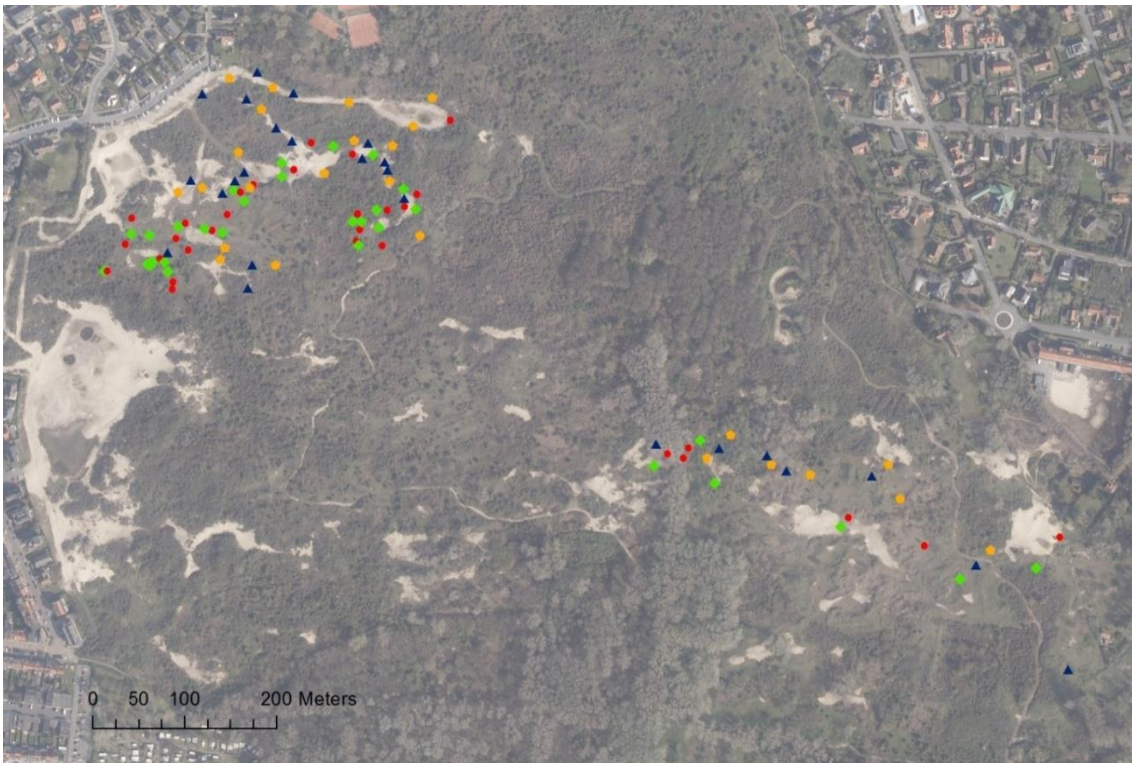
5.3.1 Aanleiding en methodiek

In het kader van het RINSE project werden in 2013 experimenten opgezet voor de bestrijding van mahonia door INBO en ANB (Adriaens et al. 2019). Hieruit bleek gebruik van herbicide (glyphosaat) met voorsprong de beste resultaten (hoogste sterfte) op te leveren. Gezien glyphosaat niet noodzakelijk de meest efficiënte stof is voor de bestrijding van houtige planten, werd in juli 2020 een aanvullende proef opgezet met vier verschillende soorten herbiciden. Deze proeven werden uitgevoerd in de Houtsaegerduinen, eveneens als een samenwerking tussen INBO en ANB. In totaal werden 110 individuele klonen behandeld, verspreid over het gebied Figuur 5.11). We behandelden 23 tot 26 klonen per product.

We testten de werking van herbiciden met verschillende werkzame stoffen ten opzichte van elkaar. Er werden dus geen onbehandelde controles vastgelegd. De vier gebruikte producten (behandelingen) zijn:

- Bofix (20 g/l clopyralid - 40 g/l Fluroxypyr - 200 g/l MCPA); verdunning 100 ml op 10 l water (1%)
- Garlon Super (30 g/l Aminopyralide - 240 g/l Triclopyr); verdunning 40 ml op 10 l water (0,4%)
- Roundup Ultra (360 g/l glyphosaat); verdunning 100 ml op 10 l water (1%)
- Tribel XXL (93 g/l 1,4-D - 103,6 g/l Triclopyr); verdunning 125 ml op 10 l water (1,25%)

Aan ieder product werd 10 cl uitvloeier (Trend 90) per 10 l water toegevoegd.



Figuur 5.11. Locatie van de in juni 2020 met herbiciden behandelde mahonia-klonen in de Houtsaegerduinen.

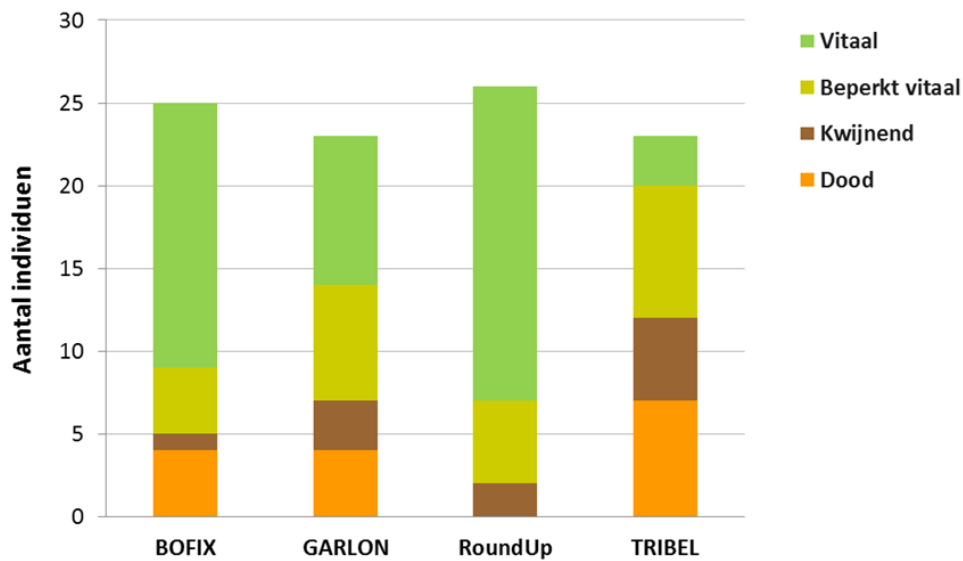


Figuur 5.12. Herbicidenbehandeling van een lage, uitgespreide mahonia-kloon (13 juli 2020).

5.3.2 Resultaten

Bij controle op 30 oktober en 30 november 2020 werden 98 individuen teruggevonden. Acht locaties stonden onder water door een retourbemaling in het gebied, terwijl op 4 locaties niet kon uitgemaakt worden welk individu precies werd behandeld. Figuur 5.13 geeft de resultaten weer van de inschatting van de vitaliteit van de behandelde klonen.



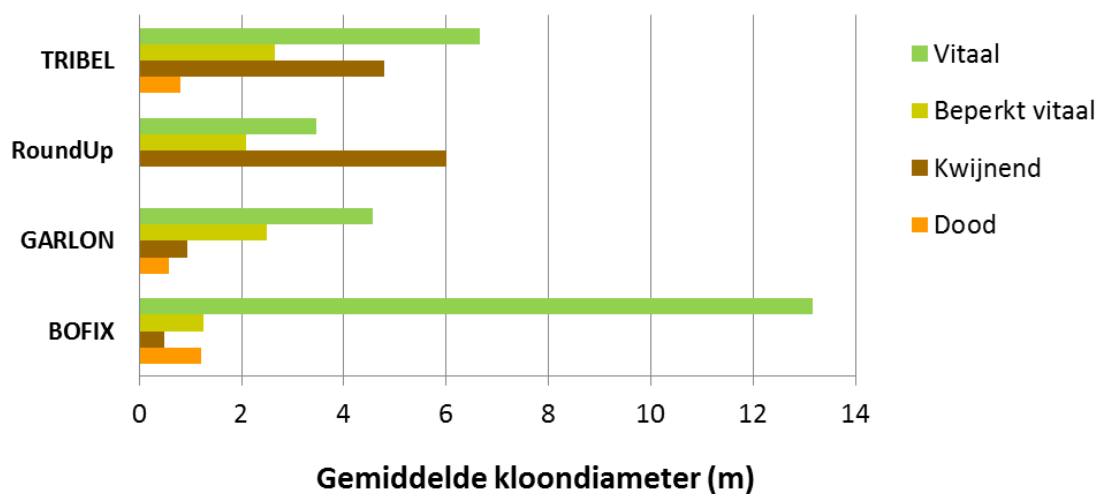


Figuur 5.13. Inschatting van de vitaliteit van de behandelde mahonia klonen in oktober/november 2020.

Tribel heeft duidelijk het grootste effect op mahonia. Er werd sterfte vastgesteld bij 30% van de behandelde individuen; met voorsprong het hoogste percentage voor alle behandelingen. Bofix en Garlon halen respectievelijk een sterfte van 16 en 17%, bij de Roundupbehandelingen werden geen volledig afgestorven klonen vastgesteld. De resultaten lijken in sterke tegenspraak tot eerdere tests uitgevoerd met Roundup in het kader van RINSE (Adriaens et al. 2019) waar een sterfte van 77% werd vastgesteld bij bladbehandeling. Een eerste mogelijke verklaring zit in verschillen tussen het gebruikte product. Bij de test in het kader van RINSE werd Round Up Max gebruikt in een concentratie van 5%. Dit komt overeen met een concentratie van 22,5 g werkzame stof (glyfosaat) per liter. In de voorliggende proef werd een glyfosaatconcentratie van slechts 3,6 g/l gebruikt. Mogelijk is die concentratie dus te laag voor een goede werking. Een tweede mogelijke verklaring zit in de oppervlakte van de behandelde klonen. Bij de RINSE-test waren de meeste klonen klein (gemiddelde diameter van 80 cm), terwijl die in de voorliggende test gemiddeld 2,8 m bedroeg. Toch zijn ook nu kleinere klonen behandeld van 30 tot 60 cm diameter, weliswaar zonder sterfte tot gevolg. Er was geen beduidend verschil in hoogte van de behandelde planten tussen beide proeven.

Globaal is er een sterk verband tussen kloondiameter en vermindering in vitaliteit (Figuur 5.14). Eigenaardig genoeg blijkt die relatie voor Roundup niet op te gaan. Bij Tribel is de relatie duidelijk. Sterfte treedt slechts op bij klonen beperkt tot 2 meter diameter. Bij een diameter van 1,2 meter en kleiner treedt er sterfte op bij 6 van de 8 behandelde klonen.

De goede resultaten van Tribel zijn vermoedelijk gerelateerd aan de werkzame stof 2,4-dichloorfenoxyzijnszuur (of 1,4-D), gezien die enkel in Tribel voorkomt. Maar mogelijk is het net de combinatie van 2,4-D en Triclopyr die de werking van het product verklaren. Beide zijn synthetisch auxines. 2,4-D is een plantenhormoon dat de groei verstoort van de planten waarin het opgenomen wordt. Triclopyr werkt op gelijkaardige manier, als 'systemisch herbicide', dat opgenomen wordt door de bladeren of wortels en getransporteerd naar de meristemen van de plant. Het veroorzaakt een oncontroleerbare groei, de bladeren gaan opkrullen en uiteindelijk verwelkt en sterft de plant af (Wikipedia).



Figuur 5.14. Gemiddelde diameter van de mahonia-klonen in relatie tot vitaliteit en gebruikt product.

5.4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Gedetailleerde inventarisatie van uitheemse invasieve plantensoorten vormt een essentieel onderdeel van een ecologische monitoring aan de kust. Het aantal uitheemse soorten is de voorbije decennia sterk toegenomen en een aantal soorten vertoont een exponentiële uitbreiding in de natuurgebieden (Adriaens et al. 2022). Invasieve exoten vormen daarmee één van de belangrijke beheeruitdagingen en goede kennis als basis voor planning en -evaluatie is onontbeerlijk.

Impact en LSVI

Een moeilijkheid bij de communicatie en bewustwording rond exoten is het feit dat de actuele *reële* impact van de soorten op de regionale biodiversiteit eigenlijk nog vrij beperkt is. In de Doornpanne bijvoorbeeld, bedekt Amerikaanse vogelkers amper 1% van het gebied. In de laatste rapportage naar Europa over de staat van instandhouding van de habitats aan de kust (Paelinckx et al. 2019), scoren alle types 'gunstig' op het criterium invasieve exoten. Deze rapportage vertrekt van de LSVI-criteria uit Oosterlynck et al. (2020) die stellen dat invasieve exoten hoogstens 'weinig talrijk' aanwezig mogen zijn. Uit de steekproef die de basis vormt voor het habitat-kwaliteitsmeetnet en uit de gemiddelde cijfers van de abundantie van exoten per gebied blijkt dus niet dat uitheemse invasieve plantensoorten actueel een probleem vormen. Dit heeft te maken met enerzijds het ruimtelijk verspreidingspatroon en anderzijds het proces van uitbreiding. Zoals alle soorten zijn ook invasieve exoten niet homogeen verdeeld over de terreinen. Plaats van vestiging en uitbreidingsmechanismes veroorzaken een sterk heterogeen en geclusterd verspreidingspatroon. Hierdoor is de gemiddelde bedekking/impact relatief laag, terwijl lokaal wel vlekken voorkomen die nagenoeg volledig door exoten worden gedomineerd en waar dus nog amper inheemse fauna en flora te vinden is. Actueel bevinden meerdere tientallen ha potentieel duinhabitat zich in deze toestand.



Figuur 5.15. In de Doornpanne zijn delen van het struweel volledig door Amerikaanse vogelkers gedomineerd.

Het tweede aspect is het exponentieel karakter van de uitbreiding van verschillende soorten. Dit is zeker het geval bij onder meer mahonia, Amerikaanse vogelkers en Cotoneasters die gemakkelijk door vogels worden verbreid. Hierdoor zullen oppervlaktes en dus ook de beheerkosten exponentieel toenemen in de tijd. Ingrijpen in een zo vroeg mogelijk stadium is bij invasieve exoten dus een gouden vuistregel. Dit blijkt uit de vele voorbeelden uit binnen- en buitenland. Onder meer de problematiek van de Amerikaanse vogelkers in de Amsterdamse waterleidingduinen is in dit opzicht heel exemplarisch voor de situatie aan onze kust (Geelen et al. 2020). Daar is door een laattijdige aanpak een enorm budget gependend om de soort alsnog te verwijderen. Niets doen is geen optie omdat duinhabitats dan op termijn gewoon verdwijnen, en de oppervlakte, in termen van de habitatrichtlijn, onder de minimale oppervlaktes van de instandhoudingsdoelstellingen vallen.

De LSVI en habitatkwaliteitmonitoring geven dus wellicht een betrouwbare actuele toestand weer maar vanuit beheeroogpunt is een veel snellere respons en dus hogere nauwkeurigheid van de abundantie-inschatting van uitheemse invasieve plantensoorten noodzakelijk. Dit kan worden opgevangen door het verderzetten van de huidige PINK en BEK karteringen.

Karteermethode

Toch heeft ook die kartering nog tekortkomingen op het vlak van geografische precisie. Dit is gebleken bij uitvoering van de rimpelroosverwijdering aan de oostkust. Machines zijn uitgerust met precieze rtk GPS systemen waardoor zij centimeter tot decimeter-nauwkeurig kunnen werken. Dit vergt uiteraard ook een inventarisatie op dat schaalniveau én van heel recente datum gezien de vaak snelle uitbreiding van patches. Voor grote éénmalige graafwerken zoals in het kader van LIFE DUNIAS zijn gepland, is daarom een aanvullende specifieke kartering met rtk-GPS wenselijk. Hiertoe lenen zich vooral de grote vlekken van klonaal uitbreidende of aangeplante soorten zoals rimpelroos, haagliguster, olijfwilgen, ...

Ook voor de kartering van verspreide puntvormige groeiplaatsen van exoten (Amerikaanse vogelkers, Cotoneasters, berberis-soorten...) is uiteraard rtk-GPS nauwkeurigheid te verkiezen. Dergelijke toestellen zijn echter duur en niet zo praktisch op het terrein, zeker in combinatie



met andere karteringen van vegetatie en/of aandachtsoorten. Daarom zullen de smartphone puntwaarnemingen (met een nauwkeurigheid van enkele meters) in de praktijk nog steeds een belangrijke bron van informatie blijven. Ook losse waarnemingen van betrokken burgers ('citizen science') worden doorgaans via smartphone apps ingevoerd. Zij vormen een bijzonder waardevolle aanvulling van de systematische karteringen en kunnen cruciaal zijn voor een vroege detectie van sterk invasieve soorten zoals bijvoorbeeld watercrassula. Dergelijke 'smartphone puntwaarnemingen' zullen in de praktijk doorgaans ook volstaan voor een (manuele) aanpak van verspreide, beperkte groeiplaatsen van exoten.

Aanpak

Het beheer van de invasieve uitheemse plantensoorten aan de kust vergt vooreerst een (zeer) grootschalige bestrijdingsoperatie. De experimenten met mahonia in de Noordduinen (Adriaens et al. 2019) en de grootschalige rimpelroosbestrijding van de voorbije jaren hebben aangetoond dat een zorgvuldig voorbereide ingreep met kraan en zeefinstallatie zeer goede resultaten oplevert. Het is dus zeker aangewezen om zoveel mogelijk machinaal te werk te gaan. Op voor machines moeilijk toegankelijke plaatsen (reliëf!) of in kwetsbare, soortenrijke duinvegetaties kan inzet van zware machines onmogelijk zijn en moet naar alternatieve, kleinschalige methoden gegrepen worden. Daarbij worden bij voorkeur manuele en mechanische middelen gebruikt zoals spade of hefboom systemen zoals bij de 'tree-popper'. De experimenten met mahonia leerden echter dat het manueel uitgraven van zelfs beperkte klonen niet evident is en dat in de meeste gevallen hergroei optreedt. Behandeling met herbiciden geeft duidelijk de beste resultaten. De experimenten met mahonia leerden dat een dergelijke kleinschalige aanpak ongeschikt is voor klonen met een diameter groter dan ca 1,5 meter. Dergelijke bevindingen zullen echter sterk afhangen van de soort en kunnen dus zeker niet veralgemeend worden.

Concreet zijn alle ogen momenteel op het LIFE project DUNIAS gericht. Binnen dit project zullen grote aaneengesloten haarden machinaal worden aangepakt maar is ook een kleinschalige, grotendeels manuele aanpak van verspreide planten voorzien.

Horizon scan

Ook na dit project zullen echter nog verschillende jaren van intensief nabeheer noodzakelijk zijn, evenals bijkomende ingrepen in actueel private duingebieden. In de fase daarna verwachten we dat de soorten vooral nog sterk verspreid op kleinere groeiplaatsen zullen voorkomen. In deze fase kan het exotenprobleem hopelijk aangepakt worden via een permanente opvolging en snelle respons. Daarbij is het vooral van belang om de soorten met grote impact in een zo vroeg mogelijk stadium van vestiging aan te pakken en sterk in te zetten op preventie (aangepast aanbod vanuit tuincentra). Naast de actueel gekende soorten zoals mahonia en Amerikaanse vogelkers moeten ook potentiële probleemsoorten in het vizier gehouden worden. Hiervoor werd in het kader van DUNIAS een 'horizon scan' georganiseerd die als doel had de belangrijkste invasieve uitheemse plantensoorten binnen het Atlantisch kustgebied in kaart te brengen. Potentieel erg problematische soorten die in dit gebied gekend zijn maar in ons land nog niet voorkomen zijn onder meer ijsplant (*Mesembryanthemum cordifolium*), oranjebloem (*Crocsmiacrocsmiiflora*), stekelnoot soorten (*Acaena spec.*) en hottentotvijg (*Carpobrotus edulis*, Figuur 5.16). Deze laatste werd al aan de kust waargenomen maar door snelle respons verwijderd (Adriaens et al. 2022).





Figuur 5.16. Hottentotvijg (Carpobrotus edulis) in de embryonale duintjes nabij Saint-Vaast-la-Hougue (Normandië, Frankrijk)



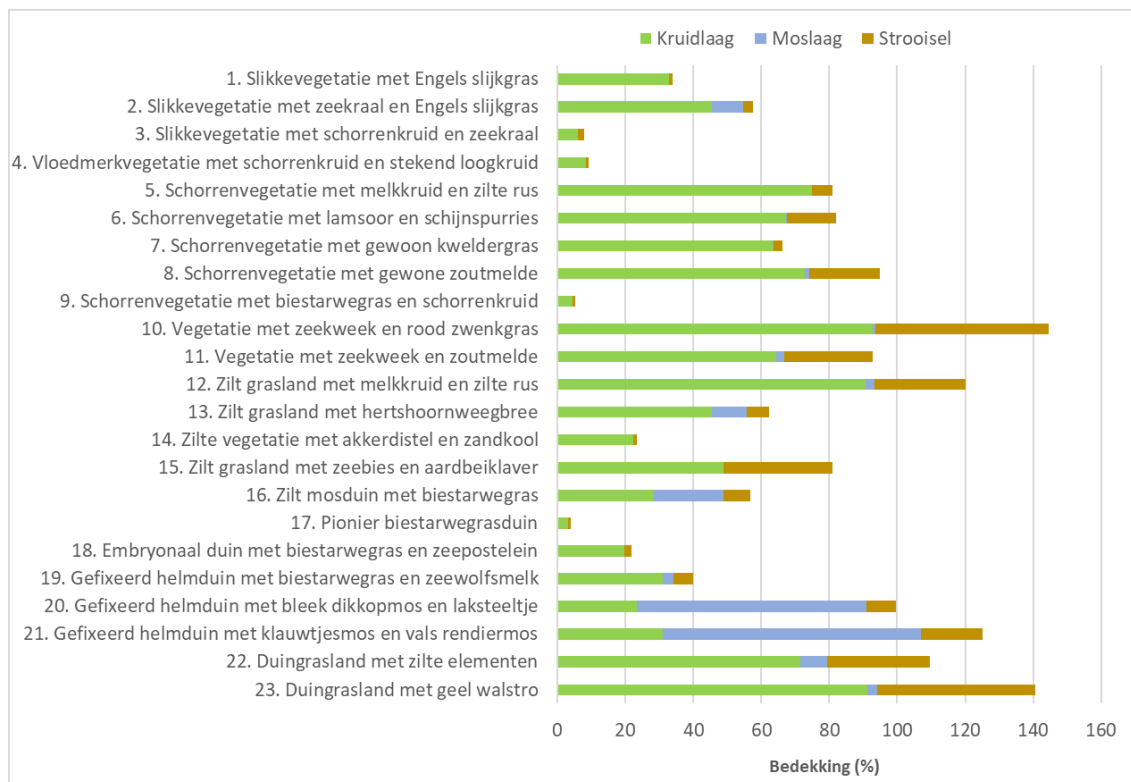
6 VEGETATIEOPNAMEN IN ZILTE GEBIEDEN

6.1 METHODIEK

De monitoring van de vegetatie in de drie zilte gebieden aan de kust, namelijk IJzermonding, Baai van Heist en Zwin gebeurt aan de hand van transecten met proefvlakken van 2x2 m² (Provoost 2014, Provoost et al. 2020). Deze opnames zijn de belangrijkste bron van informatie voor de Natura2000 habitatkwaliteitmonitoring in deze gebieden (Westra et al. 2014). In deze opdracht werden hiervan twee reeksen opgenomen, namelijk de transecten in de IJzermonding die in het kader van MONAIJ werden uitgezet (Hoffmann et al. 2005) en de transecten in de Baai van Heist, die sedert 1996 op regelmatige basis door het INBO worden opgenomen. De opnames werden vooreerst aan de hand van TWINSPAN geclassificeerd (zie hieronder). De evoluties per gebied worden in hoofdstuk 13 behandeld.

6.2 TWINSPLAN CLASSIFICATIE

Uit de TWINSPAN classificatie weerhouden we 23 types die hieronder worden besproken. De structuur van de types wordt weergegevens in Figuur 6.1. Het gemiddeld aantal soorten en het aantal opnames van elk type per gebied wordt weergegeven in Tabel 6.1.



Figuur 6.1. Structuur van de verschillende TWINSPAN vegetatietypen binnen de zilte transecten.

Tabel 6.1. Overzicht van aantal soorten en opnames per TWINSPAN-vegetatietype binnen de zilte transecten.

	Gemiddeld aantal soorten	Aantal opnames		
		Baai van Heist	IJzermonding	Zwin
1. Slikkevegetatie met Engels slijkgras	1,9	5	40	4
2. Slikkevegetatie met zeekraal en Engels slijkgras	4,7		68	2
3. Slikkevegetatie met schorrenkruid en zeekraal	1,6	565	135	25
4. Vloedmerkvegetatie met schorrenkruid en stekend loogkruid	5,3		55	
5. Schorrenvegetatie met melkkruid en zilte rus	9,2	2		57
6. Schorrenvegetatie met lamsoor en schijnspurries	7,7	3	228	15
7. Schorrenvegetatie met gewoon kweldergras	5,7	155	606	132
8. Schorrenvegetatie met gewone zoutmelde	5,7	120	2	70
9. Schorrenvegetatie met biestarwegras en schorrenkruid	4,9	50	1	
10. Vegetatie met zeekweek en rood zwenkgras	4,6		63	136
11. Vegetatie met zeekweek en zoutmelde	5,4	76	54	23
12. Zilt grasland met melkkruid en zilte rus	9,3	31	7	101
13. Zilt grasland met hertschoornweegbree	11,2	4	28	30
14. Zilte vegetatie met akkerdistel en zandkool	12,3		18	
15. Zilt grasland met zeebies en aardbeiklaver	20,0	39		
16. Zilt mosduin met biestarwegras	13,3	255	1	
17. Pionier biestarwegrasduin	1,4	269		
18. Embryonaal duin met biestarwegras en zeepostelein	5,7	150		
19. Gefixeerd helmduin met biestarwegras en zeewolfsmelk	14,8	122		
20. Gefixeerd helmduin met bleek dikkopmos en laksteeltje	19,1	121	4	
21. Gefixeerd helmduin met klauwtjesmos en vals rendiermos	21,6	74		1
22. Duingrasland met zilte elementen	11,6	17	30	77
23. Duingrasland met geel walstro	12,8		7	75

1. Slikkevegetatie met Engels slijkgras

Zeer soortenarme vegetatie gedomineerd door Engels slijkgras (*Spartina townsendii*), soms vergezeld door zeekraal soorten en klein schorrenkruid. De gemiddelde totale bedekking bedraagt 44%. Engels slijkgras is aan onze kust de vaatplant die kan groeien op de laagste door vaatplanten begroeide delen van het slik. De opnames komen vooral uit de IJzermonding.

2. Slikkevegetatie met zeekraal en Engels slijkgras

In dit type domineren zeekraal soorten. Langarige zeekraal komt daarbij lager voor dan kortarige zeekraal. Zeekraal soorten groeien optimaal iets hoger op het slik dan slijkgras. Begeleidende soorten zijn klein schorrenkruid, gewoon kweldergras en lamsoor. Vaak komen matten van *Vaucheria* voor. De gemiddelde totale bedekking bedraagt 64%. De opnames komen nagenoeg uitsluitend uit de IJzermonding.

3. Slikkevegetatie met schorrenkruid en zeekraal

Een derde vegetatietype van de laagste delen van het intertidaal wordt gedomineerd door klein schorrenkruid. De gemiddelde totale bedekking bedraagt slechts 14%. Zeekraal (vooral kortarige) is begeleider in ongeveer de helft van de opnames. Schorrenkruid groeit optimaal op de meer zandige delen.

4. Vloedmerkvegetatie met schorrenkruid en stekend loogkruid

Open vegetatie van vloedmerken, vaak met veel aangespoeld organisch materiaal. De gemiddelde totale bedekking bedraagt 20%. Klein schorrenkruid heeft de hoogste presentie en



wordt vergezeld door (kortarige) zeekraal, stekend loogkruid, spiesmelde, rode ganzenvoet en strandmelde. De opnames komen uitsluitend uit de IJzermonding.

5. Schorrenvegetatie met melkkruid en zilte rus

Dit type omvat schorrensoorten van zowel de middelhoge schorre (zeekraal, gewoon kweldergras, lamsoor, gewone zoutmelde en zulte) als de hoge schorre: zeerus, melkkruid en zilte rus. Verder zijn grassen goed vertegenwoordigd; zeekweek, rood zwenkgras en in mindere mate ook riet. De opnames komen vooral uit het Zwin.

6. Schorrenvegetatie met lamsoor en schijnspurries

Dit type deelt een reeks basissoorten van de middelhoge schorre met het vorige type: klein schorrenkruid, zeekraal, gewoon kweldergras en lamsoor. Het wordt gedifferentieerd door een hogere presentie van dunstaart, gerande en zilte schijnspurrie, een hogere bedekking van zeekweek en een lagere presentie van gewone zoutmelde en de soorten van de hogere schorre zeerus, melkkruid en zilte rus.

7. Schorrenvegetatie met gewoon kweldergras

Dit type sluit nauw aan bij het vorige type maar wordt gedifferentieerd door een hogere presentie en bedekking van gewoon kweldergras en een lagere bedekking en presentie van zeekweek en rood zwenkgras.

8. Schorrenvegetatie met gewone zoutmelde

Soortenarme vegetatie gedomineerd door gewone zoutmelde. De soort bedekt gemiddeld 50%. Begeleidende soorten zijn klein schorrenkruid, zeekraal, gewoon kweldergras, zulte, gerande schijnspurrie, dunstaart, zeekweek en biestarwegras.

9. Schorrenvegetatie met biestarwegras en schorrenkruid

Open pioniervegetatie met een gemiddelde totale bedekking van 15%. Biestarwegras en klein schorrenkruid zijn constant. Zeekraal, gewoon kweldergras, zulte, en gerande schijnspurrie zijn begeleiders. De opnames komen bijna uitsluitend uit de Baai van Heist.

10. Vegetatie met zeekweek en rood zwenkgras

Een eerste type met dominantie van zeekweek. De soort is constant en bedekt gemiddeld 75%. De meest algemene begeleider is rood zwenkgras. Daarnaast komen ook lamsoor en riet frequent voor. Er is een goed ontwikkelde strooisellaag aanwezig (gemiddeld 50% bedekkend)

11. Vegetatie met zeekweek en zoutmelde

In dit tweede dominantietype van zeekweek bedekt de soort gemiddeld 62%. Begeleiders zijn gewone zoutmelde, dunstaart en hertschoornweegbree.

12. Zilt grasland met melkkruid en zilte rus



Grazig zilt grasland. Soorten met hoogste presentie zijn zeekweek (90%), rood zwenkgras (81%) en fioringras (88%). Begeleiders met hoge presentie zijn lamsoor, melkkruid, zilte rus, hertshoornweegbree en zilte zegge.

13. Zilt grasland met hertshoornweegbree

Ook in dit type hebben zeekweek, rood zwenkgras en fioringras een hoge presentie maar hun bedekking is lager. Hertshoornweegbree is constant . Begeleidende schorrensoorten zijn klein schorrenkruid, lamsoor, melkkruid, dunstaart, melkkruid en zilte rus. Daarenboven is ook een aantal duinsoorten goed vertegenwoordigd: rood guichelheil, zandzegge, vals rendiermos, muurpeper en groot duinsterretje.

14. Zilte vegetatie met akkerdistel en zandkool

In dit type, dat uitsluitend in de IJzermonding voorkomt, komen verschillende ecologische elementen samen. Het is een open pioniervegetatie; de gemiddelde bedekking bedraagt slechts 24%. De hoge presentie van stekend loogkruid wijst er op dat het om zandige vloedmerkvegetatie gaat. Het best vertegenwoordigd zijn soorten van storingsmilieus die ook antropogene milieus worden gevonden: spiesmelde, straatgras, rood guichelheil, zandkool, reukloze kamille, akkerdistel, Canadese fijnstraal, hopklaver en melganzenvoet. Zilte elementen zijn klein schorrenkruid, dunstaart, melkkruid en zilte rus. Engels gras heeft een optimum in dit type maar met een lage presentie (13%). Hertshoornweegbree en zeekweek vormen de overgang met de duinen en zandzegge en muurpeper zijn de duinsoorten met de hoogste presentie. Tot slot zijn ook fioringras en witte klaver goed vertegenwoordigd. Andere elementen van zilverschoongrasland ontbreken echter.

15. Zilt grasland met zeebies en aardbeiklaver

Soortenrijke vegetatie van zoet-zout-overgangsmilieus waarin twee karakteristieke soorten een optimum bereiken: dunstaart (82% presentie) en zeevetmuur (23%). Van de schorrensoorten is enkel nog zilte goed vertegenwoordigd. Heen, riet en een aantal soorten van zilverschoongrasland zoals fioringras, aardbeiklaver, heelblaadjes, greppelrus en fraai duizendguldenkruid wijzen op periodiek natte omstandigheden. Overige soorten met hoge presentie zijn hertshoornweegbree, zeekweek, duinriet, rood zwenkgras, akkermelkdistel, sierlijke vetmuur, witte honingklaver, hopklaver, kleine leeuwentand, knikmos spec. en ogentroost spec. Het type behoort tot de soortenrijkste vegetaties van de zilte gebieden met gemiddeld 20 soorten per opname. De opnames komen uitsluitend uit de Baai van Heist.

16. Zilt mosduin met biestarwegras

Dit type vormt een drogere variant van het vorige. He zilverschoon-element is nog amper vertegenwoordigd en soorten van mosduinen hebben een hogere presentie: zandhoornbloem, biggenkruid, teunisbloemen, groot duinsterretje en bezemkruiskruid. De hoge presentie van biestarwegras (80%) wijst op ontwikkeling vanuit embryonale duinen. De opnames komen bijna uitsluitend uit de Baai van Heist.



17. Pionier biestarwegrasduin

Monospecifieke vegetatie van jonge embryonale duinen gedomineerd door biestarwegras. De gemiddelde bedekking bedraagt slechts 12%. De opnames komen uitsluitend uit de Baai van Heist.

18. Embryonaal duin met biestarwegras en zeepostelein

Vegetatie van embryonale duinen met biestarwegras, zeepostelein en zeekweek akermelkdistel. Zeeraket en smal vlieszaad bereiken hier een optimum met een presentie van respectievelijk 25 en 13%. De gemiddelde totale bedekking bedraagt 22%. De opnames komen uitsluitend uit de Baai van Heist.

19. Gefixeerd helmduin met biestarwegras en zeewolfsmelk

De drie types van gefixeerde helmduinen maken deel uit van een continue gradiënt van embryonaal duin/helmduin naar gefixeerd mosduin. Zij delen een groot aantal soorten waaronder in de eerste plaats helm en een reeks mosduinsoorten: zandzegge, muurpeper, kleine leeuwentand, knikmos spec., bezemkruiskruid, zanddoddegras, biggenkruid, scheve hoornbloem, purpersteeltje en zandmuur. Kenmerkend voor mosduinen in een zilte milieu zijn onder meer hertshoornweegbree, zeekweek en sierlijke vetmuur. Een derde gedeeld element omvat storingssoorten, veelal gebonden aan input van nutriënten via het vloedmerk: akermelkdistel, teunisbloem, hopklaver en gewone paardenbloem.

Het eerste type sluit het dichtst aan bij stuifduinen en heeft een hoge presentie van biestarwegras, duinzwenkgras en zeewolfsmelk. De totale bedekking is laag (gemiddeld ca. 40%) en de moslaag is amper ontwikkeld. De opnames komen uitsluitend uit de Baai van Heist.

20. Gefixeerd helmduin met bleek dikkopmos en laksteeltje

Het tweede type gefixeerd helmduin heeft een veel hogere totale bedekking (gemiddeld 82%) en een goed ontwikkelende moslaag (gemiddeld 67% bedekkend). Het type behoort tot de soortenrijkste vegetaties van de zilte gebieden met gemiddeld 19 soorten per opname. De kruidlaag bedekt slechts gemiddeld 23%. Het type wordt gedifferentieerd door soorten van het zandig zoet-zout overgangsmilieu, namelijk dunstaart, hertshoornweegbree en laksteeltje. Deze laatste soort is heel kenmerkend voor dit type. Verder hebben ook bleek dikkopmos, groot duinsterretje, purpersteeltje en witte honingklaver hoge presenties. De opnames komen bijna uitsluitend uit de Baai van Heist.

21. Gefixeerd helmduin met klauwtjesmos en vals rendiermos

Het derde type sluit het dichtst aan bij (rijpere) mosduinen uit meer landinwaarts gelegen duinen. Dit type is het meest soortenrijk binnen de zilte transecten met gemiddeld 21 soorten per opname. De mosbedekking bedraagt gemiddeld 76%; die van de kruiden 31%. Zandzegge, jacobskruiskruid, Cladonia spec. (waaronder vals rendiermos), duinriet, (duin)klauwtjesmos, duinsnavelmos, (gewone) paardenbloem, bleek dikkopmos, helm en zandmuur hebben een



hogere presentie dan de andere types. De opnames komen bijna uitsluitend uit de Baai van Heist.

22. Duingrasland met zilte elementen

De laatste twee types vormen een verder successiestadium naar duingrasland. Differentiërend ten opzichte van de andere types zijn algemene graslandsoorten zoals gewone rolklaver, veldbeemdgras, gewone hoornbloem, gestreepte witbol en witte klaver. Zij delen met het grazig karakter met de zilte graslanden (types 12 en 13) waarbij het trio zeekweek, rood zwenkgras en fioringras als nagenoeg constante grassoorten optreden.

Het eerste type deelt een aantal soorten met de zilte graslanden en mosduinen zoals lamsoor en hertshoornweegbree en met de gefixeerde biestarwegras- en helmduinen zoals muurpeper, akkermelkdistel, zandmuur en helm.

23. Duingrasland met geel walstro

Het tweede type duingrasland sluit het dichtst aan bij de duingraslanden uit de meer landinwaarts gelegen duinen. Vooral de hoge presentie van geel walstro is karakteristiek maar ook veldbeemdgras, gewone rolklaver en gewone hoornbloem bereiken de hoogste presenties binnen deze dataset. De opnames komen vooral uit het Zwin.

7 PQ'S WESTHOEK-HOUTSAEGERDUINEN

7.1 METHODIEK

In functie van de opvolging van de begrazing in De Westhoek en de Houtsaegerduinen werden er in 1997 en 1998 in die gebieden zeven onderzoekssites afgebakend. Een achtste site (nr 1) was voorzien in Frankrijk maar is uiteindelijk niet weerhouden. Binnen deze sites werden 104 vegetatieproefvlakken (pq's) uitgezet van 3 x 3 m², geclusterd per 3 tot 6 (steekproefherhalingen) binnen blokken met één bepaalde beheervorm (Figuur 7.1). Elke site bevat 2 tot 4 blokken met één van de volgende beheervormen: niets doen, begrazing, jaarlijks maaien of begrazing na een initiële ontstruweling. De beheervormen maaien en niets doen zijn geëxcludeerd van de begrazing. De blokken hebben een oppervlakte van 50 x 50 m² of 10 x 50 m². Binnen de pq's worden vegetatieopnames gemaakt met de Londo-schaal, binnen de blokken met de Tansley-schaal. Sedert 1997 werden al 9 opnames gemaakt met tussenpauzes van 1 tot 7 jaar. In het noorden van de Westhoek (sites Parnassiapanne en Zeeruspanne) werden de sites pas in 1998, na het voltooien van de inrichtingswerken, afgebakend. In dit rapport behandelen we de resultaten van de Tansley-opnames op niveau van beheer-blok.



Figuur 7.1. Situering van de onderzoekssites in De Westhoek en Houtsaegerduinen.

7.2 EVOLUTIE VAN DE SOORTENAANTALLEN

In Figuur 7.2 t.e.m. Figuur 7.15 wordt het verloop van het aantal plantensoorten per onderzoeksblok weergegeven. We maken vooreerst een onderscheid tussen het totaal aantal taxa (soorten en of ondersoorten mossen en vaatplanten) en het aantal 'aandachtssoorten' zoals gebruikt binnen de detailkartering (zie hoofdstuk 4). Vervolgens worden de soorten ingedeeld in 8 verschillende ecotoopgroepen.

In de blokken waarin geen beheer wordt gevoerd ('niets doen'), zien we een daling van het totale soortenaantal en van het aantal aandachtsoorten. De mate waarin dit gebeurt, is sterk variabel. In de sites Weide, Duinriet en Greenpark is de achteruitgang het meest spectaculair. In Duinriet evolueert het totale soortenaantal van 79 naar 42 soorten (-47%) en in Greenpark van 87 naar 33 (-62%). De achteruitgang lijkt in deze blokken te zijn gestopt en het soortenaantal stabiliseert op 30 tot 40. In de Parnassiapanne ligt het soortenaantal al van in het begin van de opnames in deze range en zien we dan ook geen verdere achteruitgang. In Kerkepanne en Smokkelpad gebeurt de achteruitgang trager en lijkt nog geen stabilisatie op te treden.

Bij de aandachtsoorten zien we een gelijkaardig patroon. Enkel in Kerkepanne is er een spectaculaire achteruitgang (van 11 naar 3 soorten). In de overige niets doen blokken waren al weinig aandachtsoorten in de uitgangssituatie. Bij de recente opname resteren nog hoogstens 3 aandachtsoorten per blok.

In de ruigte-struweel-vegetatie zonder beheer in De Westhoek en Houtsaegerduinen lijkt 30 tot 40 terrestrische plantensoorten dus een min of meer stabiel soortenaantal. Het zijn uiteraard vooral de soorten van struweel en ruigte die standhouden, de soorten van open duinhabitats zoals grasland en lage duinvalleivegetaties gaan achteruit. Soorten van open duinlandschappen kunnen echter heel lang na-ijlen, ook sommige aandachtsoorten. In onze proefvlakken blijven bijvoorbeeld geel zonneroosje, paddenrus of zeegroene zegge (heel lokaal) al meer dan 70 jaar na het stopzetten van de begrazing aanwezig.

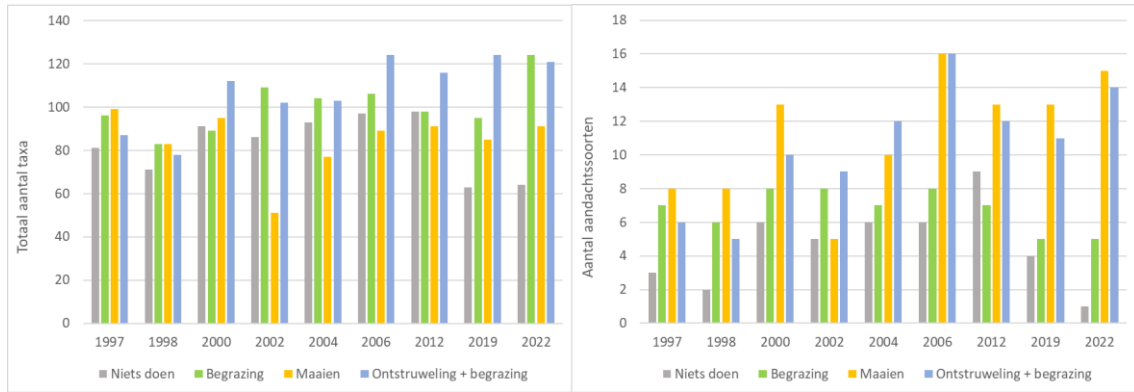
De evoluties van de soortenaantallen in de begraasde blokken loopt sterk uiteen. We zien een licht toename van het soortenaantal in Smokkelpad en Weide en een sterke toename in Duinriet, Zeeruspanne en aanvankelijk ook Parnassiapanne. De toename doet zich voor bij soorten van (duin)grasland en duinvallei. In de Parnassiapanne vertoont het soortenaantal recent echter weer een daling. In de Houtsaegerduinen blijft het soortenaantal min of meer stabiel. Aantallen aandachtsoorten blijven doorgaans min of meer stabiel of fluctueren. Enkel in de Zeeruspanne is een (zeer) sterke toename te zien, van 7 naar 31 soorten. Ook in de Weide neemt het aantal toe maar het totaal aantal blijft uiteindelijk laag (6), net zoals in de overige begraasde blokken.

In het begraasde blok voorafgegaan door ontstruweling in de Smokkelpadsite is een sterke vooruitgang van zowel het totale soortenaantal (vooral van grasland en duinvallei-soorten) als het aantal aandachtsoorten te zien. In de Parnassiapanne gebeurt aanvankelijk hetzelfde maar na 2012 daalt het totaal soortenaantal en vooral het aantal aandachtsoorten. Dit blok groeide namelijk weer sterk dicht met kruipwilg en duindoorn. De gemaaide blokken in beide sites vertrekken met een 'voorsprong' omdat zij een gedeelte omvatten dat al langer in maaibeheer was. We zien hier dan ook relatief weinig evolutie. De ontstruweelde sites halen de maaiblokken geleidelijk aan in wat betreft soortenaantal. Aantallen aandachtsoorten blijven echter hoger in de gemaaide blokken.

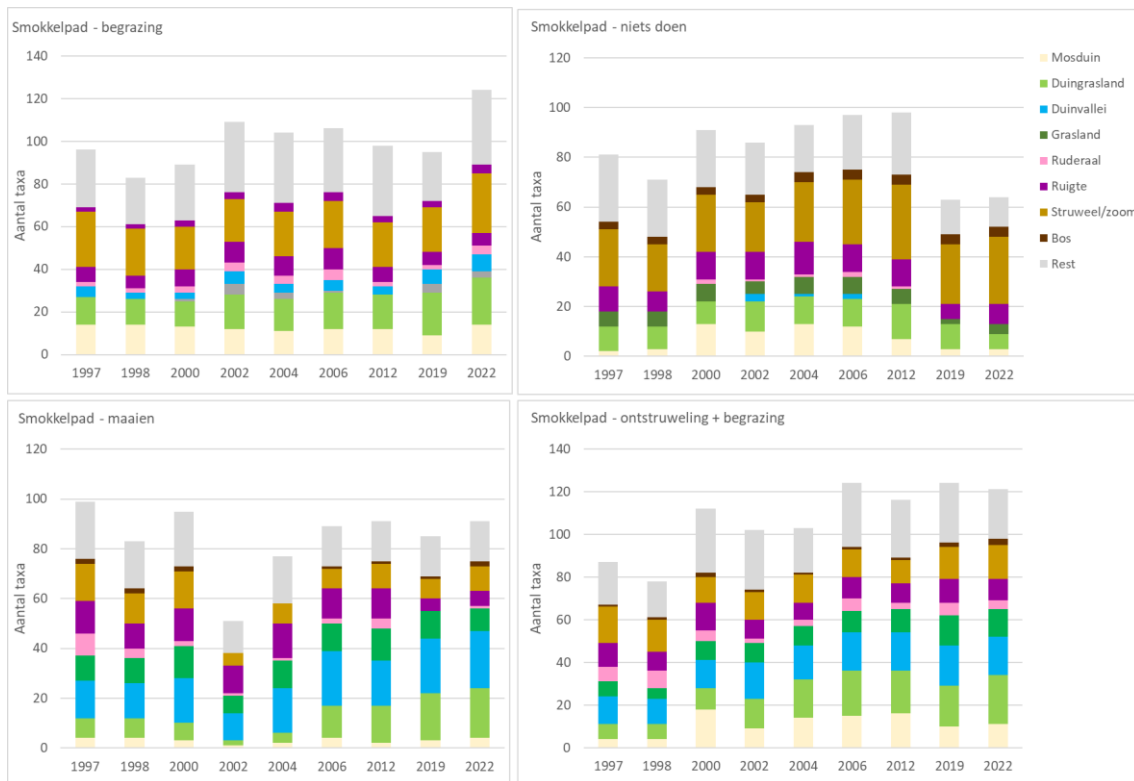
Ook in de gemaaide blokken van de Weide en Smokkelpad merken we weinig evolutie van soortenaantallen. In smokkelpad is er wel een duidelijke toename van duinvallei en duingrasland-soorten. Ook de Weide had in 1997 al een voorgeschiedenis van vele jaren maaibeheer. We zien sterke fluctuaties van zowel het totaal soortenaantal als het aantal aandachtsoorten ten gevolge van fluctuaties in de hydrologie. Vooral na het extreem natte jaar 2000 is er een sterke terugval. Ondertussen is weer een volledig herstel opgetreden met zelfs een lichte stijging van het aantal aandachtsoorten. Vooral de orchideeën zijn er spectaculair uitgebreid. Toch liggen de aantallen nog een stuk lager dan in Smokkelpad, Parnassiapanne en zeker Zeeruspanne. Deze site, een jonge duinvallei, is het buitenbeentje binnen deze studie. De



soortenaantallen in het begraasde en gemaaide blok verlopen parallel. In beide gevallen zien we een heel sterke stijging; meer dan een verdubbeling van het totale soortenaantal en een verdrietotviervoudiging van het aantal aandachtsoorten. Met 27 (gemaaid) en 31 (begraasd) aandachtsoorten is de Zeeruspanne met voorsprong de meest soortenrijke site in het onderzoek.

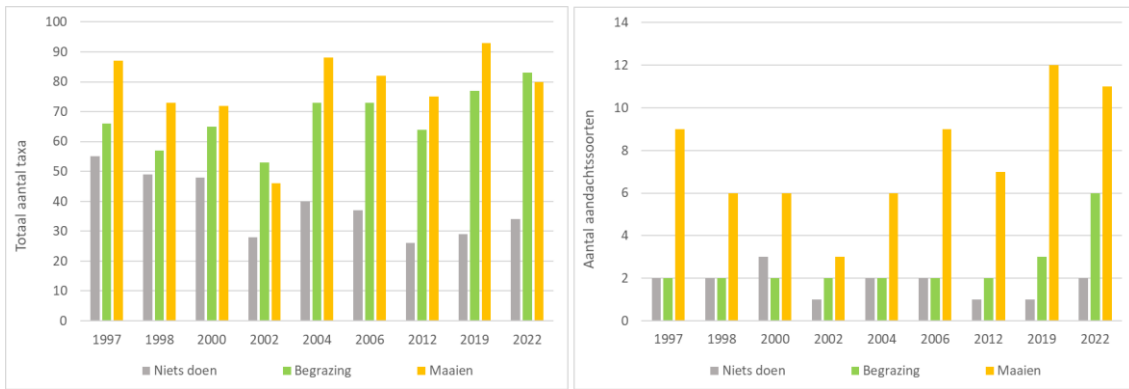


Figuur 7.2. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Westhoek- Smokkelpad.

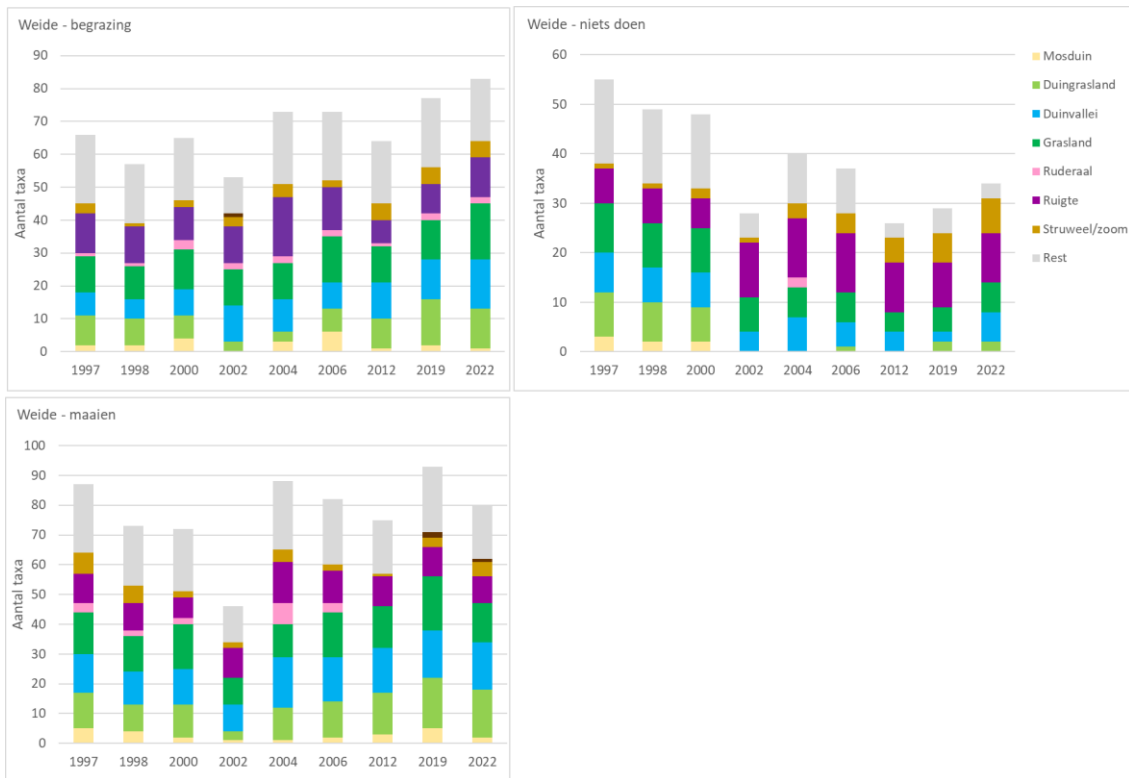


Figuur 7.3. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek- Smokkelpad.

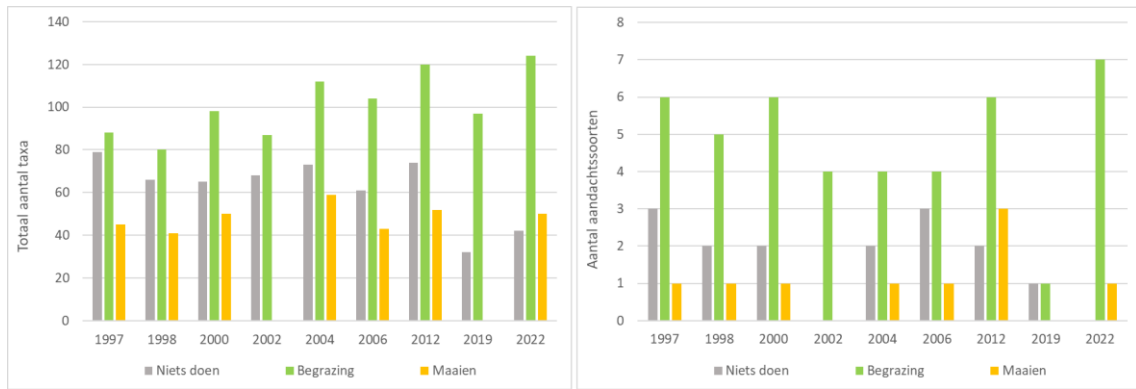




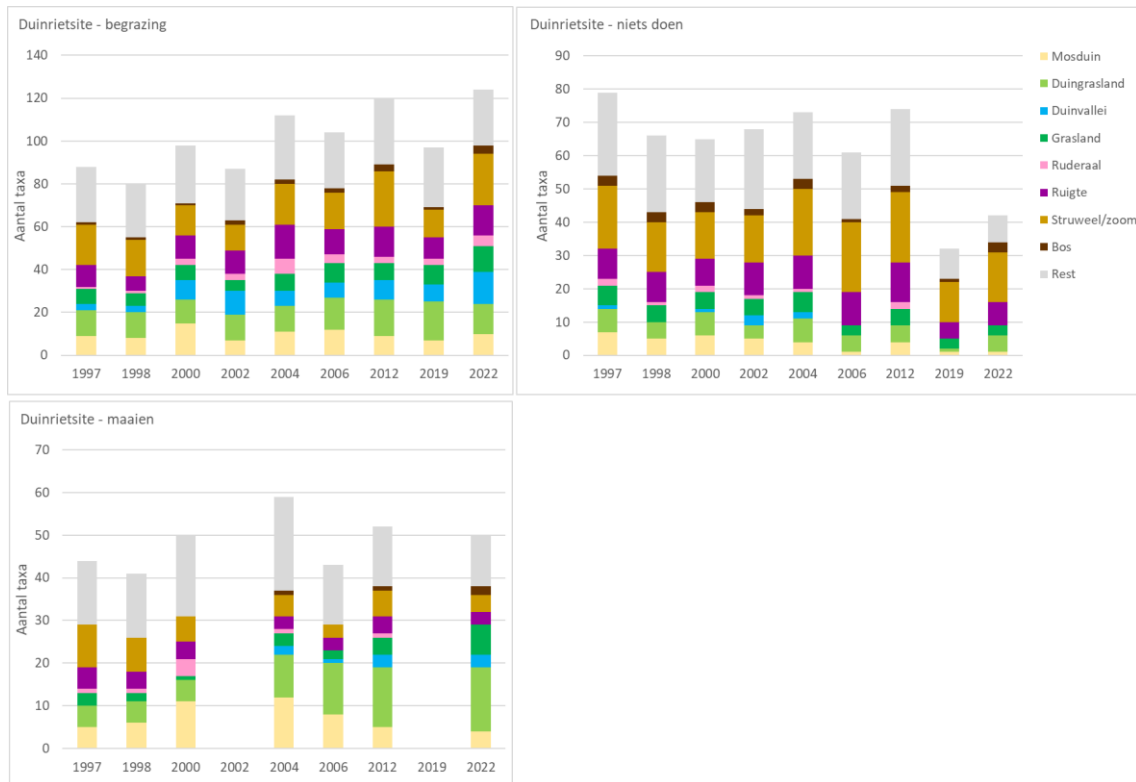
Figuur 7.4. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtssorten in de site Westhoek- Weide.



Figuur 7.5. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek- Weide.

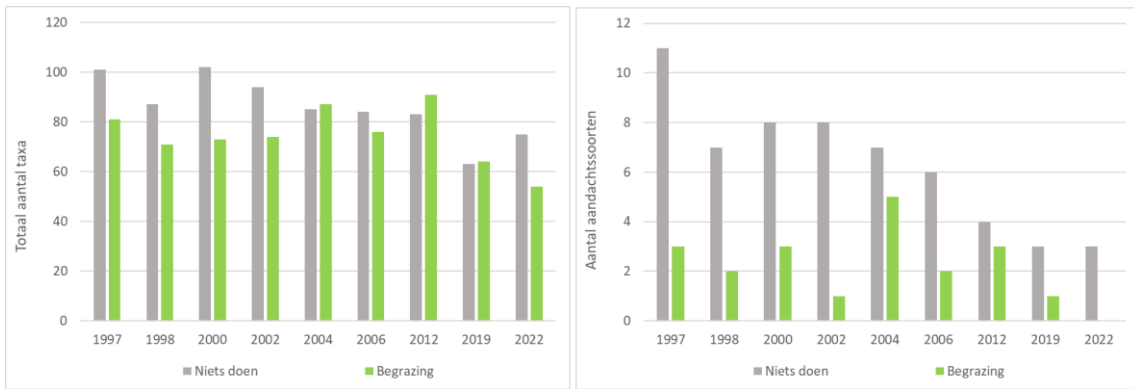


Figuur 7.6. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtssoorten de site Westhoek- Duinriet.

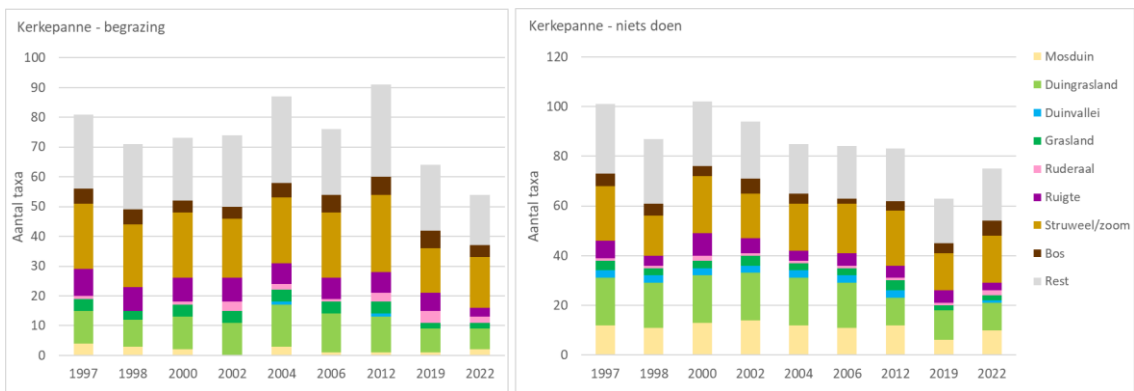


Figuur 7.7. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek- Duinriet.

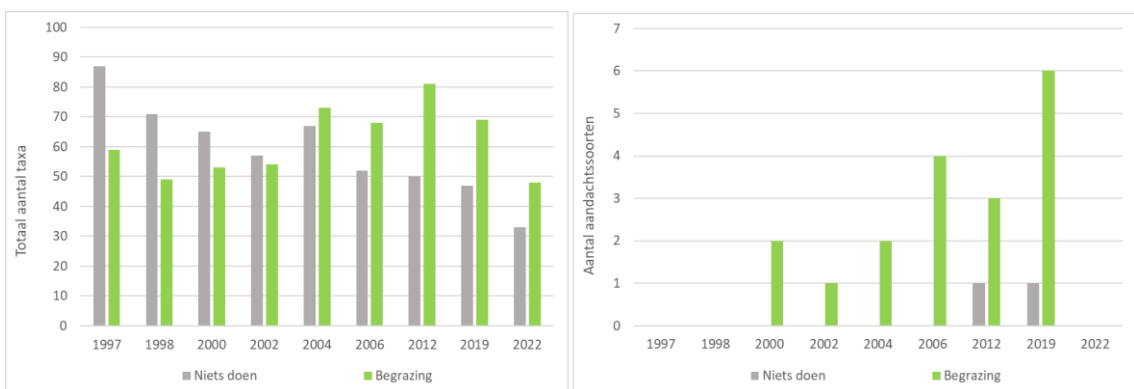




Figuur 7.8. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Houtsaegeerduinen - Kerkepanne.

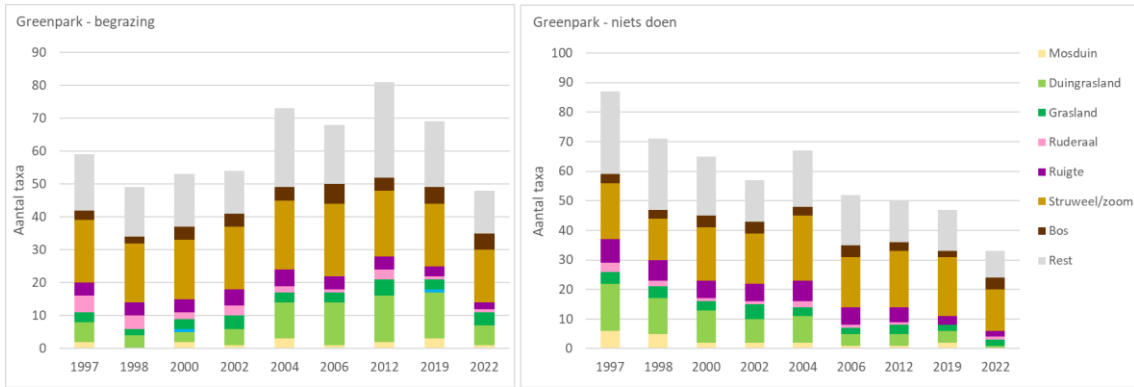


Figuur 7.9. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Houtsaegeerduinen – Kerkepanne.

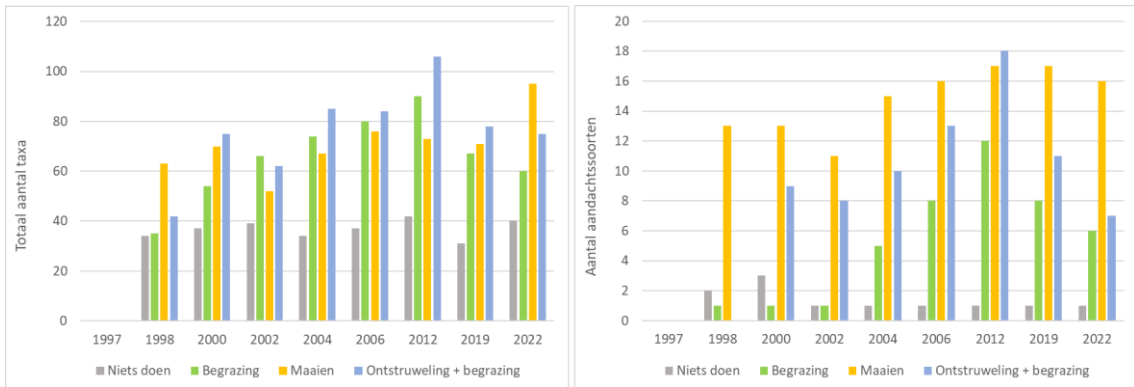


Figuur 7.10. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Houtsaegeerduinen – Greenpark.

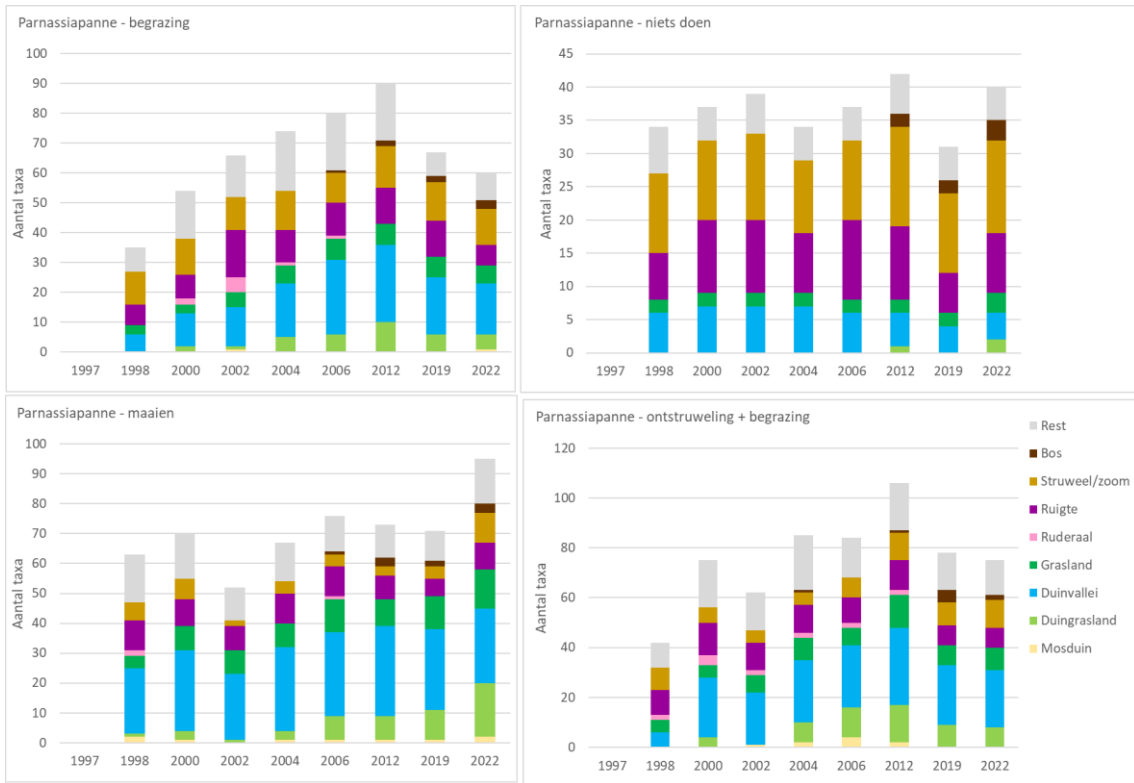




Figuur 7.11. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Houtsaegerduinen - Greenpark.

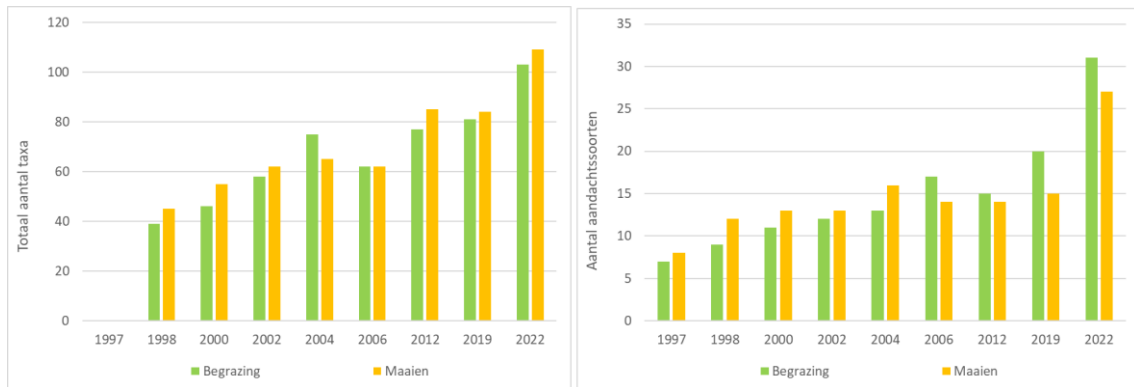


Figuur 7.12. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsssoorten de site Westhoek- Parnassiapanne.

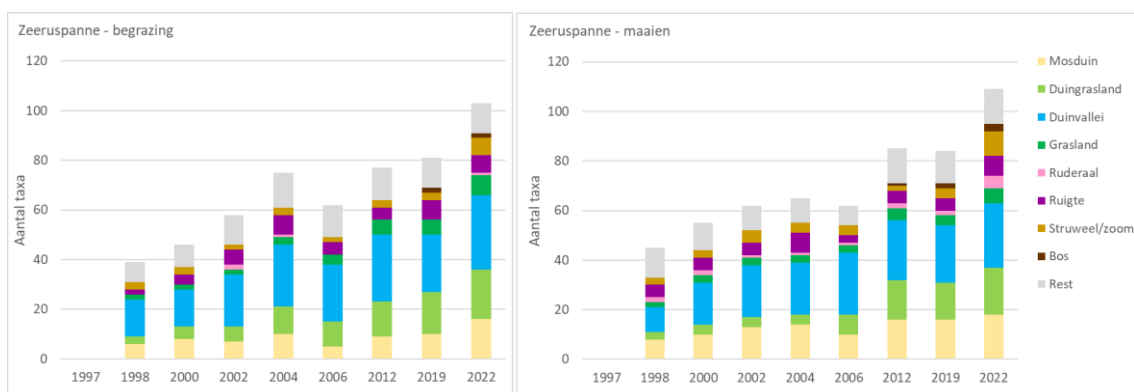


Figuur 7.13. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek- Parnassiapanne.





Figuur 7.14. Evolutie van het totaal aantal soorten en het aantal aandachtsoorten de site Westhoek- Zeeruspanne.



Figuur 7.15. Aantal taxa binnen verschillende ecotoopgroepen in de site Westhoek- Zeeruspanne.

7.3 EVOLUTIE VAN STRUWEEL EN BOS

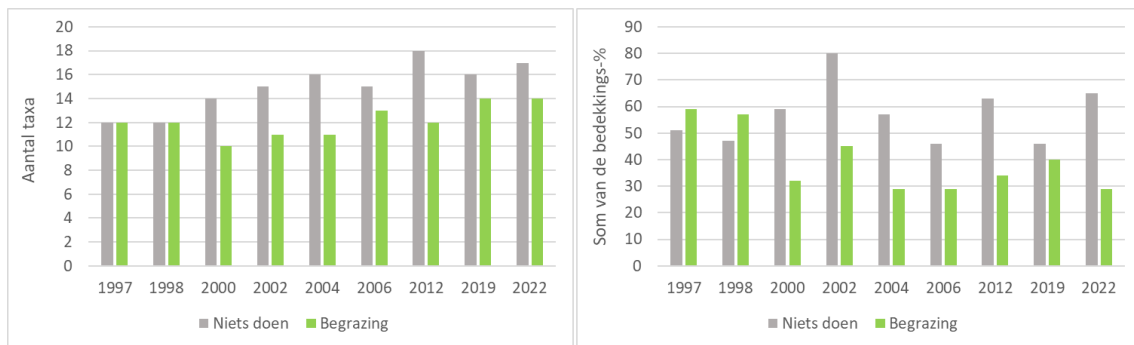
In Figuur 7.16 - Figuur 7.26 wordt toegespitst op de evolutie van de houtige soorten binnen de blokken met ‘niets doen’ beheer enerzijds en begrazing anderzijds. We kijken naar het totaal aantal soorten, de totale som van de percentuele bedekkingen en de bedekking van een selectie van soorten. Hierbij bekijken we de pioniers (kruipwilg, duindoorn en wilde liguster), de karakteristieke soorten van rijp struweel (gewone vlier, eenstijlige meidoorn, sleedoorn, grauwe wilg en wegedoorn) en de belangrijkste verbossers (zomereik, gewone esdoorn, gewone es, schietwilg en berken). De som van de bedekkingen is een indicatie van de ‘hoeveelheid’ houtige soorten maar komt niet noodzakelijk overeen met de totale bedekking ervan omdat de verticale projectie van individuen vaak sterk overlapt.

Vooreerst zien we dat het soortenaantal in nagenoeg alle blokken toeneemt en dit onafhankelijk van het beheer (niets doen of begrazing). De totale soortenpool van houtige soorten neemt toe van 24 soorten in 1998 naar 33 in 2022, een toename met 38%.

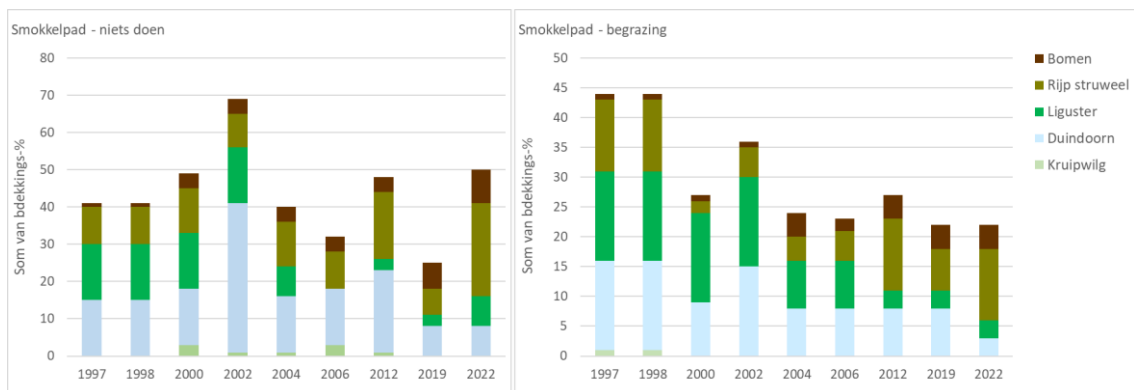
Bij de totale bedekking is het beeld genuanceerder. Hier zien we zowel blokken met een toename, een afname als een fluctuerend patroon. Algemeen is de toename groter bij niets doen dan bij begrazing. De enige locatie met een duidelijke achteruitgang van de totale struweelhoeveelheid is het begraasde blok van de Smokkelpadsite. Een duidelijke toename zien we in de Weide (vooral in het niets doen-blok), de enige site waar de uitgangssituatie volledig uit een kruidachtige vegetatie bestond.



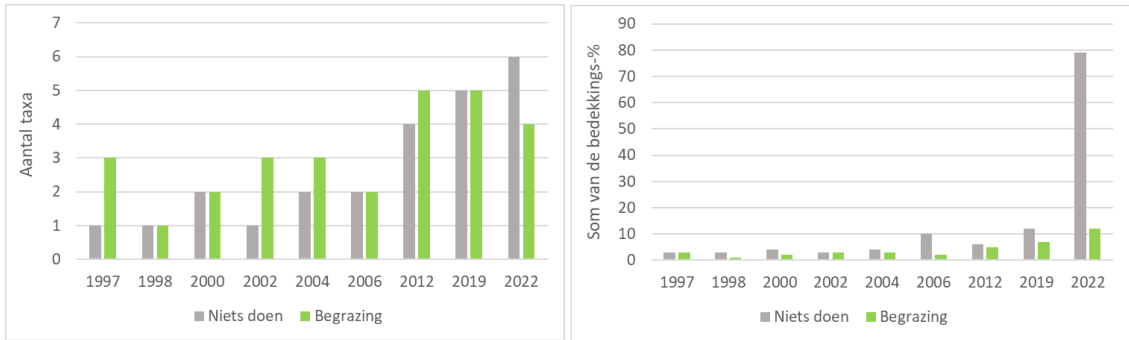
De dynamiek van de struweelhoeveelheid (som van de bedekkingen) wordt in alle gevallen bepaald door de pioniersoorten kruipwilg, duindoorn en wilde liguster. We zien in de meeste gevallen een achteruitgang van deze soorten die al dan niet volledig gecompenseerd wordt door de steevaste uitbreiding van soorten van rijpere struwelen en boomsoorten. Vooral kruipwilg en wilde liguster gaan achteruit. Enkel in de nog betrekkelijk jonge Parnassiapanne zien we kruipwilg standhouden en liguster uitbreiden. Hier speelt vooral het afsterven van duindoorn tijdens de natte winter van 2000-2001. In de overige sites zien we een lichte tot zeer sterke achteruitgang van liguster. Duindoorn neemt daarbij soms de plaats in van liguster zoals in de sites Smokkelpad (niets doen), Duinriet en Greenpark duidelijk te zien is (zie Provoost & Declerck 2021).



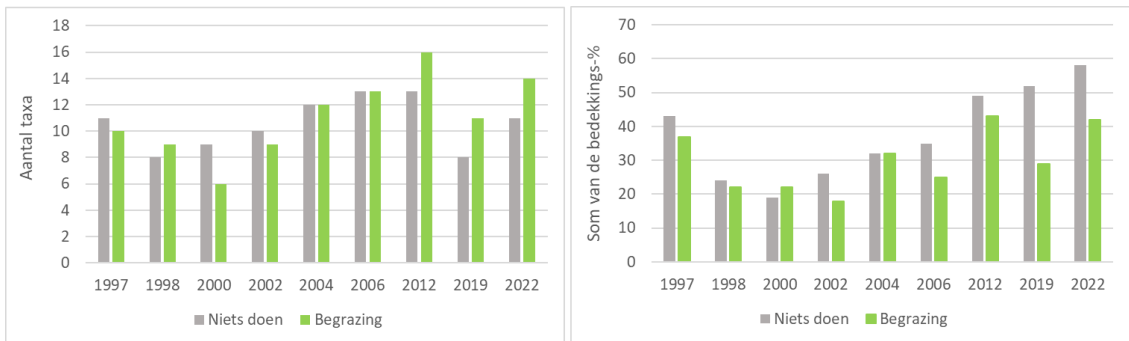
Figuur 7.16. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Westhoek - Smokkelpad.



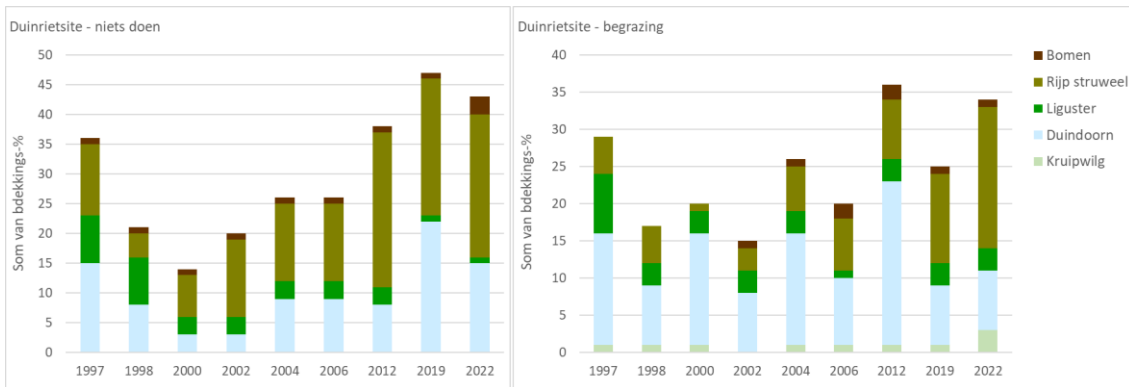
Figuur 7.17. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Westhoek - Smokkelpad.



Figuur 7.18. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Westhoek - Weide.

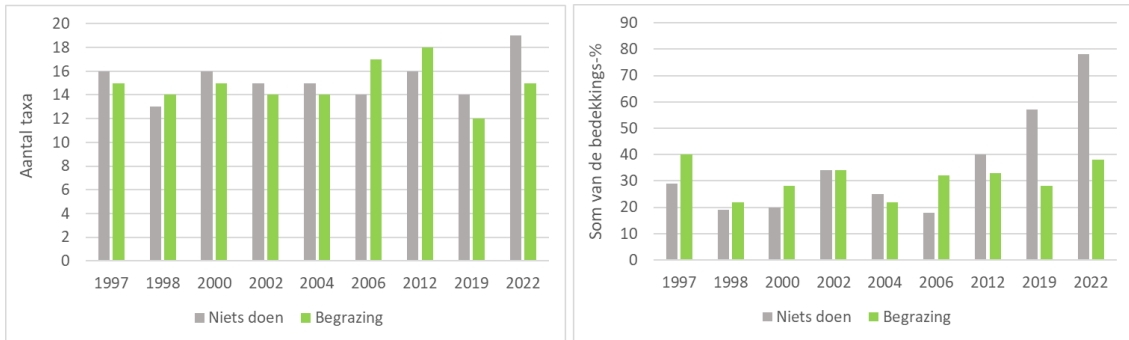


Figuur 7.19. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Westhoek - Duinriet.

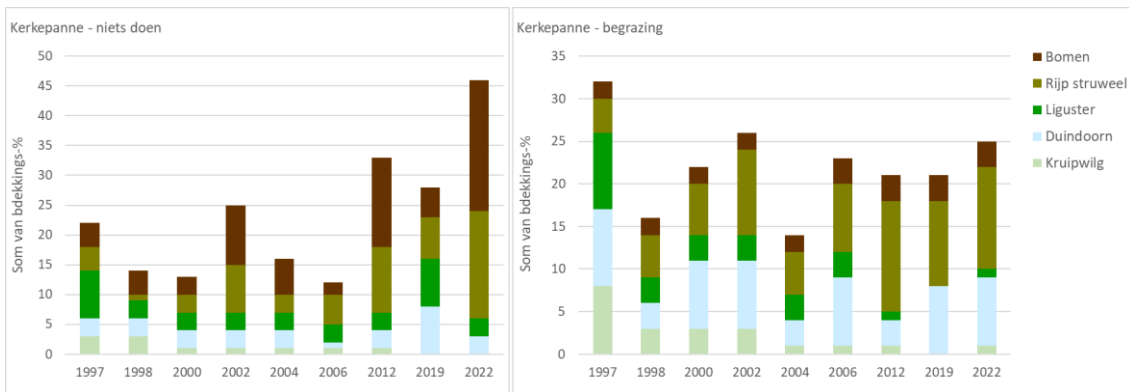


Figuur 7.20. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Westhoek - Duinriet.

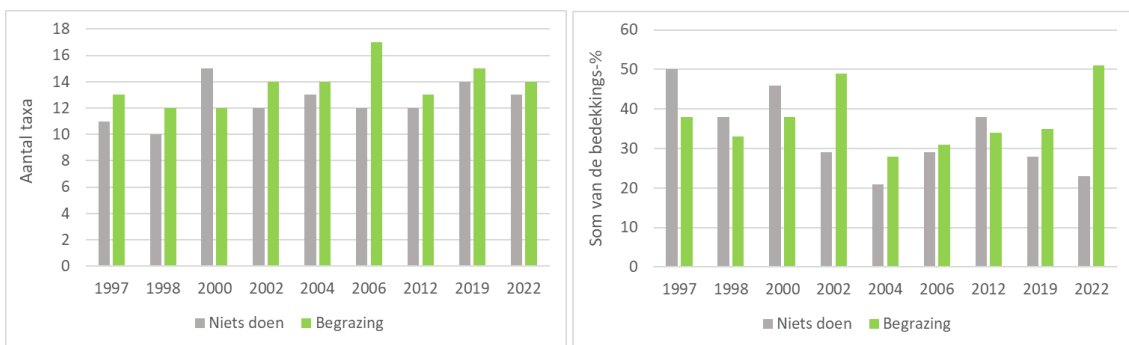




Figuur 7.21. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Houtsaegerduinen - Kerkepanne.

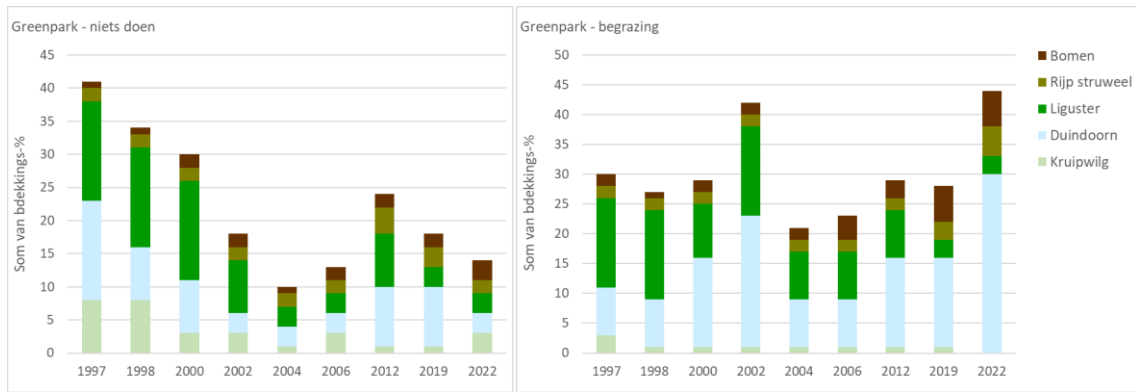


Figuur 7.22. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Houtsaegerduinen - Kerkepanne.



Figuur 7.23. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Houtsaegerduinen - Greenpark.

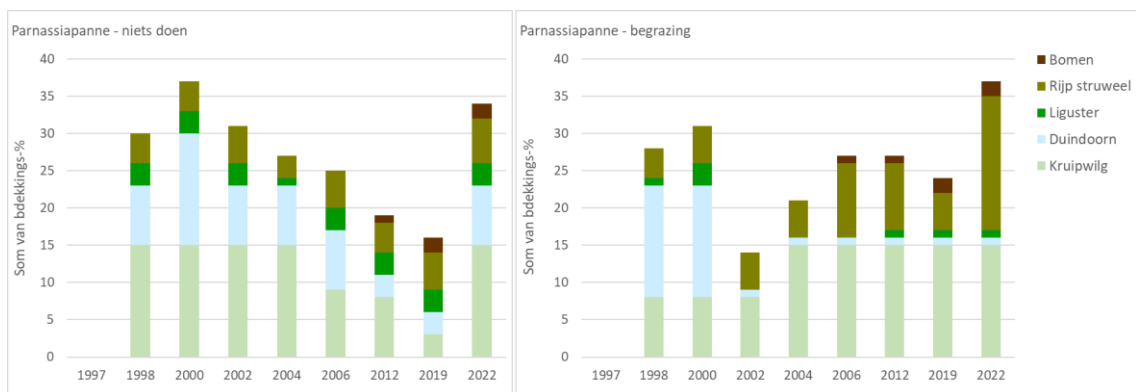




Figuur 7.24. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Houtsaegerduinen - Greenpark.



Figuur 7.25. Aantal taxa (links) en som van de percentuele bedekkingen (rechts) van struiken, lianen en bomen in de site Westhoek - Parnassiapanne.



Figuur 7.26. Som van de percentuele bedekkingen van een selectie van houtige soorten van pionierstruweel, rijp struweel en bos de site Westhoek - Parnassiapanne.



7.4 CONCLUSIE

Het onderzoek in de Westhoek en Houtsaegerduinen maakt duidelijk dat een actief natuurbeheer absoluut noodzakelijk is voor het behoud van de flora van duingraslanden en duinvalleien. Bij een niets doen beheer verdwijnen deze karakteristieke duinsoorten geleidelijk uit de vegetatie. In de oudere pannen van de Westhoek en Houtsaegerduinen lijkt de floramenstelling te stabiliseren op 30 tot 40 soorten van struweel, ruigte en zomen. Er komen amper aandachtsoorten in voor. Toch is er ook een botanische waarde verbonden aan de struwelen, met name een aantal struiksoorten (wegedoorn, zuurbes, een aantal rozensoorten...) en in de zomen (donderkruid, glad parelzaad...). Verder zijn de struwelen van regionaal belang voor onder meer broedvogels, fungi en (nacht)vlinders.

Voor het behoud van de flora van open duinhabitats blijkt louter begrazing als beheervorm ontoereikend binnen een sterk verstruweeld landschap. De begraasde blokken in de onderzoeksites evolueren op uiteenlopende wijze. In een aantal gevallen is er een toename van (aandachts)soorten, in andere gevallen een afname. Grofweg lijkt de soortensamenstelling onder begrazing min of meer te stabiliseren. Vooral de struweeldynamiek is bepalend voor de evolutie van de vegetatie, de begrazing lijkt hier relatief weinig impact op te hebben.

In een open landschap, al dan niet door actieve ontstruweling, zien we wel duidelijk positieve effecten van begrazing met sterke toename van totaal soortenaantal en aantallen aandachtsoorten. Maar ook hier heeft begrazing op termijn weinig vat op verstruweling, zoals bijvoorbeeld blijkt uit de evolutie in de Parnassiapanne. Na ontstruweling zal dus veelal nog een onderhoudsbeheer nodig zijn om heropslag van struweel te verwijderen. Dit onderhoud is uiteraard gegarandeerd bij een jaarlijks maaibeheer. Hier zien we dan ook de meest stabiele soortensamenstelling maar dit gaat uiteraard ten koste van een hoge beheerinspanning.



8 OPNAMES BEHEERMONITORING

8.1 METHODIEK

In een aantal recent verworven en/of ingerichte terreinen werden in totaal 12 opnames uitgezet ten behoeve van de beheerevaluatie conform de 'Code goede praktijk beheermonitoring'. Het betreft ontstruweelde/ontboste delen van Westhoek-Noord (3 opnames), Westhoek-Zuid (3 opname), de Patattenakker (Zwarte Hoek – De Panne) (1 opname), de Houtsaegerduinen (2 opnames), de binnenduinen 'Mispelburg' van De Haan (1 opname) en de binnenduinen van Knokke (2 opnames). De proefvlakken zijn dus overwegend in ontstruweelde, ontboste of vergraven terreinen gelegen met als doelvegetatie duingrasland en/of duinvallei. Enkel de plot in de Mispelburg betreft een cultuurgrasland onder verschralingsbeheer.

De ligging wordt weergegeven op Figuur 8.1, Figuur 8.2 en Figuur 8.3. De opnames zijn relatief groot (20 x 20 m²) en worden opgenomen met een aangepaste Tansley-schaal of beheermonitoringschaal. Protocollen hiervoor zijn uitgewerkt door het INBO (Van Calster et al. 2020). Bespreking van de opnames gebeurt aan de hand van de resultaatindicatoren, ingedeeld in zogenaamde 'soortenmandjes'. Hiermee kan per habitatype een score worden bepaald die de ontwikkelingsgraad weergeeft. Andere soorten geven aan of de ontwikkeling gunstig verloopt (trajectsoorten) of als er belangrijke verstoringen optreden.



Figuur 8.1. Situering van de beheermonitoring opnames (20x20 m²) in de Westhoek en Houtsaegerduinen.

8.2 RESULTATEN

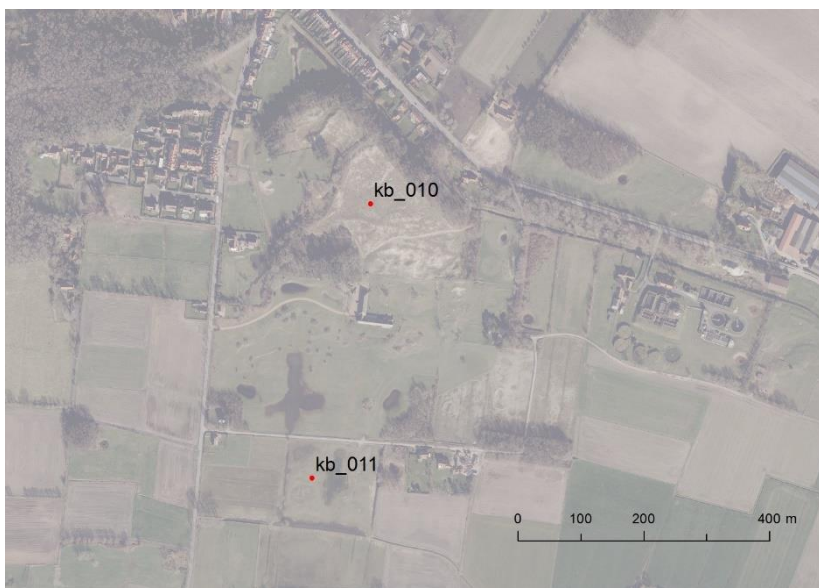
Tabel 8.1. geeft de aantallen soorten weer uit de 'indicatorenmandjes' voor de verschillende duinhabitats. Die mandjes omvatten enerzijds sleutelsoorten en trajectsoorten en anderzijds indicatoren voor verstoring van beheer of abiotiek. Voor habitatype 2120 – stuivende duinen zijn er geen sleutelsoorten aanwezig in de opnames. Dit is logisch gezien de keuze van de



proefvlakken. Bij duinvalleivegetaties zien we het hoogst aantal sleutelsoorten. In opnames 1 en 3, twee relatief recent ontstruweelde duinvalleien in de westhoek, bedraagt het aantal respectievelijk 11 en 12. Het aantal trajectsoorten is 27 en 26. Plot 5 in de 's Herenpanne is nog recenter ontstruweeld en heeft 6 sleutelsoorten en 16 trajectsoorten. In de westhoek vertonen ontstruweelde valleien dus een relatief snelle ontwikkeling van soortenrijke duinvalleivegetaties. In plot 1 werden al 80 soorten aangetroffen. De ontwikkelingen in de 'Patattenakker' in de Zwarte Hoek te De Panne (plot 7) is heel bijzonder. Hier zien we ontwikkeling van duinvalleivegetaties op een voedselarme, kalkrijke kleibodem met reeds 3 sleutelsoorten (zomerbitterling, dwergzegge en geelhartje) en 15 trajectsoorten in de opname. Potenties voor verdere ontwikkeling zijn zeker aanwezig. In het perceel werden andere aandachtsoorten zoals sierlijke vetmuur, vleeskleurige orchis en moeraswespenorchis aangetroffen (zie 11.2).



Figuur 8.2. Situering van de beheermonitoring opnames (20x20 m²) in de Mispelburg – De Haan.



Figuur 8.3. Situering van de beheermonitoring opnames (20x20 m²) in de binnenduinen van Knokke.



Tabel 8.1. Aantal soorten uit de 'indicatorenmandjes' voor de verschillende duinhabitats in de beheermonitoringopnames.

	Totaal aantal soorten		2120 - Helmduin	2130_had - Ontkalkt duingrasland	2130_hd - Kalkrijk duingrasland	2160 - Duinstruweel	2170 - Kruipwilg	2190 - Duinvallei-vegetatie
kb_001	81	Sleutelsoorten		1	4	4	9	11
		Trajecsoorten	14	15	21	8	15	27
		Verstoring abiotiek	11	7	6	3	6	5
		Verstoring beheer	11	8	1	4	6	6
kb_002	43	Sleutelsoorten			1	3	2	
		Trajecsoorten	11	12	14	6	7	11
		Verstoring abiotiek	7	7	5	2	4	4
		Verstoring beheer	8	7	1	3	5	5
kb_003	42	Sleutelsoorten			1	2	2	12
		Trajecsoorten	4	6	6	5	5	26
		Verstoring abiotiek	2	3	3	2	2	4
		Verstoring beheer	2	5	5	3	3	4
kb_004	60	Sleutelsoorten		1	1	6	2	
		Trajecsoorten	11	14	19	10	7	11
		Verstoring abiotiek	8	7	5	3	4	4
		Verstoring beheer	8	8	11	4	4	3
kb_005	54	Sleutelsoorten		1	5	6	4	6
		Trajecsoorten	9	14	19	10	10	16
		Verstoring abiotiek	8	7	6	3	5	3
		Verstoring beheer	5	8	8	4	6	4
kb_006	65	Sleutelsoorten		1	4	9	4	4
		Trajecsoorten	15	15	22	14	11	18
		Verstoring abiotiek	11	8	7	4	6	5
		Verstoring beheer	1	11	14	5	7	6
kb_007	50	Sleutelsoorten				3	3	3
		Trajecsoorten	3	5	7	5	6	15
		Verstoring abiotiek	2	2	2	1	3	4
		Verstoring beheer	2	4	5	2	2	5
kb_008	56	Sleutelsoorten			3	6	3	
		Trajecsoorten	14	17	19	11	10	4
		Verstoring abiotiek	1	8	7	3	4	2
		Verstoring beheer	11	7	9	5	5	3
kb_009	52	Sleutelsoorten	1	1	4	1	1	
		Trajecsoorten	11	12	14	4	6	3
		Verstoring abiotiek	8	8	6	2	3	2
		Verstoring beheer	7	5	5	3	3	2
kb_010	14	Sleutelsoorten		1	1		1	
		Trajecsoorten	6	5	5	1	2	1
		Verstoring abiotiek	3	2	2	1		
		Verstoring beheer	4	2	3	1	1	
kb_011	27	Sleutelsoorten		1	1			
		Trajecsoorten	4	9	8	1	3	2
		Verstoring abiotiek	3	4	2		3	2
		Verstoring beheer	3	1	3	1	2	2
kb_012	15	Sleutelsoorten						
		Trajecsoorten	2	4	2	2	3	4
		Verstoring abiotiek	2	4	2	2	3	4
		Verstoring beheer	1	2	2	2	3	4

Kalkrijk duingrasland is het belangrijkste doeltype in plots 2, 4, 6, 8, 9, 10 en 11. De ontwikkelingen gebeuren hier beduidend trager met doorgaans ook lagere totale soortenaantallen. De 'graslandopnames' uit de Houtsaegerduinen bijvoorbeeld, hebben maximaal slechts 4 sleutelsoorten: geel walstro, geel zonneroosje, ogentroost en zanddoddegras. Eigenaardig genoeg zien we het maximale aantal sleutelsoorten (5 soorten) niet binnen deze plots maar in opname 5 (5 soorten) met een duinvalleivegetatie als doeltype. Dit wijst op een beduidend snellere ontwikkeling in vochtige omstandigheden. Wel zien we soms al grotere aantallen trajectsoorten zoals zandzegge, biggenkruid, duizendblad...). In plot 6 (de Weide) zijn het er 22; in plot 8 (Houtsaegerduinen-noord) 19. In veel proefvlakken zien we ook sleutelsoorten (gewone vleugeltjesbloem en schapenzuring) of trajectsoorten (gewoon biggenkruid, gewone rolklaver, liggende klaver, vroege haver, duizendblad...) van ontkalkt duingrasland maar die lijst vertoont een sterke overlap met die van de kalkrijke duingraslanden. In proefvlak 12 in de Mispelburg is geen enkele sleutelsoort aanwezig en hoogstens 4 trajectsoorten.

Tot slot zijn in de plots veel storingssoorten aanwezig zoals duinriet, koninginnenkruid, dauwbraam of grote weegbree. Struweelsoorten kunnen gezien de doelvegetaties als 'beheerverstoring' worden gezien. Het zijn struiksoorten die heropslag vertonen na ontstruweling.

8.3. BEHEERMONITORING VERSUS HABITATKWALITEITMEETNET

De beheermonitoring omvat een meetnet van vegetatieproefvlakken bovenop het meetnet voor de opvolging van de Natura 2000 habitatkwaliteit. Zowel de finaliteit als de methodiek zijn voor beide meetnetten verschillend. Beheermonitoring focust op de opvolging van concrete doelen gesteld in beheerplannen en werkt met proefvlakken van 20x20 m², terwijl het meetnet habitatkwaliteit uitspraken wil doen op niveau Vlaanderen zonder rekening te houden met beheer. Hier zijn de proefvlakken 3x3 m², aangevuld met een proefcirkel met straal 18m. Toch is er, zeker voor habitattypes met een beperkte oppervlakte zoals embryonale duinen (2110), duinheide (2150) of kruipwilgstruweel (2170), sprake van een sterke overlap. Optimale afstemming is dus wenselijk.

De proefvlakken uit de beheermonitoring zijn door hun relatief grote oppervlakte behoorlijk representatief voor een welbepaalde beheereenheid maar ook minder nauwkeurig en in een complex landschap als de kustduinen zelden homogeen wat betreft bodem en vegetatietype. De permanente kwadraten (PQ) uit de PINK-monitoring zijn kleiner en daardoor geschikt voor nauwkeurige opvolging van veranderingen in vegetatie in relatie tot bodem en grondwaterregime. Zij zijn doorgaans echter niet representatief voor een welbepaalde beheereenheid. Gebruik van grote beheermonitoring-proefvlakken is aangewezen in drie gevallen:

- 1) Geperceleerde landschappen (vooral aan de binnenduinrand) met rbb doelstellingen. Dit landschapstype sluit perfect aan bij natuurgebieden in het binnenland waardoor een uniforme benadering aangewezen is.
- 2) Ruimtelijk duidelijk afgebakende beheereenheden ingericht door ontstruweling, ontbossing en/of afplaggen in functie van herstel van duingrasland en duinvalleivegetaties. Het is wenselijk om de evoluties minstens tijdelijk intensief op te volgen in functie van een optimaal nabehoor.



3) Wastinelandschappen waarin een mozaïek van open habitattypes (grasland, duinvalleivegetatie) en struweel/bos wordt nagestreefd. Enkel grotere proefvlakken kunnen het geheel van deze mozaïek omvatten. Aan de hand van de indicatorsoorten kan de evolutie van de kwaliteit van de verschillende samenstellende elementen (open, gesloten en overgangen) worden opgevolgd.

De evoluties in helmduinen (habitatype 2120), struweel (2160) en bos (2180) worden vooral gestuurd door processen die los staan van het beheer (windwerking, spontane vegetatiedynamiek). Het is dan ook weinig zinvol om deze types per beheerplan te gaan evalueren. Hierdoor kan het habitatkwaliteitmeetnet worden gebruikt, dat uitspraken toelaat op het niveau van de hele kust. Mogelijke uitzonderingen zijn bijvoorbeeld concrete stuifduinherstelprojecten maar die vergen dan weer een eigen, aangepaste monitoring.

Het is wenselijk om de relatie tussen beide meetnetten duidelijk uit te klaren en het toepassingsgebied van de beheermonitoring aan de kust eenduidig vast te leggen.



Figuur 8.4. Beheermonitoring-opname in plot kb_003 op 8 september 2021.



9 BROEDVOGELS

9.1 METHODIEK

Verscheidende kenmerkende broedvogelsoorten van struwelen zoals fitis, zomertortel, tuinfluiter, sprinkhaanzanger en spotvogel doen het in Vlaanderen niet zo goed (Vermeersch et al. 2020). Voor een aantal soorten doet deze trend zich ook voor op Europese schaal (fitis, braamsluiper, zomertortel, koekoek, nachtegaal, tuinfluiter). Gezien de trends zich voordoen binnen een brede geografische context, speelt het lokale natuurbeheer vermoedelijk een ondergeschikte rol bij deze achteruitgang. De sterke struweeluitbreiding van de voorbije decennia in onze duinen heeft integendeel geleid tot een sterke opmars van de struweelbroeders.

Het was daarom van belang om meer inzicht te verwerven in de betekenis van de verschillende typen struweel voor de broedvogelgemeenschappen. Deze kennis moet bijdragen tot een optimale inrichting van de gebieden op landschapsniveau en een optimaal beheer op zowel landschaps- als habitatniveau. Dergelijke analyse werd door INBO gemaakt voor de Westhoek en de Houtsaegerduinen in het kader van BEK (Provoost et al. 2020). In het kader van deze opdracht werd dit ook voor de Zwinduinen bekeken. Dit gebied heeft duidelijk een ander karakter dan de westkustduinen, met bijvoorbeeld meer wilgen en naaldhout. Het is een interessante vraagstelling of de conclusies inzake de struweelbroedvogels aan de westkust ook overeind blijven voor de Zwinduinen.

De broedvogels die opgevolgd werden zijn in de eerste plaats struweelsoorten zoals zomertortel, nachtegaal, fitis, kneu, bosrietzanger, sprinkhaanzanger, tuinfluiter, braamsluiper, grasmus en Cetti's zanger. Ook zeldzamere soorten zoals spotvogel en orpheusspotvogel werden mee geïnventariseerd. Tot slot werden ook soorten van gevarieerde landschappen met open delen en struwelen zoals bijvoorbeeld kneu, roodborsttapuit, boomleeuwerik en graspieper meegenomen om ook de combinatie van struweel met andere habitattypes te kunnen waarderen.

Een aantal soorten werd niet gekarteerd omdat de methode van de territoriumkartering hiervoor minder geschikt is of omdat de soorten in dit gebied ecologisch weinig relevant zijn. Het betreft bijvoorbeeld ekster, fazant, groene specht, grote bonte specht, heggenmus, houtduif, kauw, koolmees, merel, pimpelmees, spreeuw, turkse tortel, winterkoning, zanglijster en zwarte kraai.

De broedvogel inventarisatie gebeurt volgens de methode van de territoriumkartering (Hustings et al. 1985, Vermeersch et al. 2003). Om de vergelijkbaarheid van de gegevens bij verschillende karteringen te verhogen, werden de gevolgde routes binnen PINK duidelijk vastgelegd. Voor de Zwinduinen betreft het drie routes, met een totale lengte van 21 km (Figuur 9.1). Gezien enkel de struweelbroeders worden opgevolgd, is inventarisatie van de donkergroene route op de figuur minder relevant. Deze werd toch geïnventariseerd, samen met de twee andere routes, in 2021, dankzij de inzet van Wouter Faveyts (provincie West-Vlaanderen) en Johan Buckens (vrijwilliger). Iedere route werd minstens 8 maal bezocht worden (in de vroege ochtend) tussen eind februari en begin juli. In totaal werden 44 bezoeken gedaan (zie bijlage 2), waarbij (minstens een deel van) een van de routes werd geïnventariseerd op broedvogels. Daarbij werd ook een route overdag gelopen en één 's avonds, 3 uur voor of na zonsondergang. Bij elk bezoek werd het gelopen transect ingemeten en opgeslagen via de avimap app.





Figuur 9.1. Broedvogelroutes in de Zwinduinen en -polders met als achtergrond de vegetatiekaart uit BEK (Provoost et al. 2020). De begraasde terreindelen worden gearceerd weergegeven.

Bij elke waarneming (auditief en/of visueel) werd de locatie gedigitaliseerd in het veld met behulp van de AVIMAP-app en werd het gedrag genoteerd (zang/roffel, fouragerend, alarmerend,...). Het aantal terugkerende waarnemingen van een waarschijnlijk zelfde koppel en de periode tussen deze waarnemingen bepaalt de clustering, in combinatie met de gedragsopmerkingen, het territorium (puntlocatie) en de broedzekerheid per koppel. Bijvoorbeeld wanneer een koppel 2 keer zingend wordt waargenomen met een periode van twee weken daartussen, gaat het om een broedgeval met score 3. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het pakket AVIMAP, de autoclusteringstool voor broedvogelgegevens van SOVON.

De criteria (set van regels) voor het bepalen van de territoria/broedzekerheid hebben een sterke impact op de totale aantallen mogelijke, waarschijnlijke en zekere broedparen in een gebied. Recent werden deze criteria aangepast aan nieuwe inzichten en veranderde fenologie van soorten. Om de vergelijkbaarheid van de gegevens te verhogen werden alle beschikbare gegevens uit PINK I (2007), PINK II (2012) en de nieuwe waarnemingen met dezelfde, nieuwe criteria geanalyseerd alvorens vergelijkingen te maken (cfr. Hustings et al. 1985 versus van Dijk & Boele 2011). Daarnaast werd maximaal gebruik gemaakt van andere reeds verzamelde gegevens, indien dezelfde methodiek in voldoende mate werd gevolgd.

9.2 RESULTATEN

9.2.1 Beperkingen van de methodiek

We moeten voorzichtig omspringen met het vergelijken van verschillende broedvogelinventarisaties, in dit geval voor de Zwinduinen. Hierbij zijn er drie aandachtspunten waar we op willen wijzen.

Een eerste aandachtspunt is de dekking van het onderzoeksgebied. We kunnen stellen dat deze dekking in alle broedvogelinventarisaties (2007, 2012 en 2021) zeer gelijkaardig is, met bijna exact dezelfde routes die werden gelopen.

Een tweede aandachtspunt is de intensiteit van de broedvogelinventarisatie, die bepaald wordt door de periode wanneer en de frequentie waarmee de routes werden bezocht. We kunnen stellen dat de periode gelijkaardig was (steeds van half maart tot begin juli) in alle drie de broedvogelinventarisaties van de Zwinduinen, maar dat de frequentie sterk omhoog ging, met tien bezoeken in 2007, over zeventien bezoeken in 2012 tot vierenzeventig bezoeken in 2021. Dit is toe te schrijven aan het enthousiasme van medetellers Wouter Faveyts en Johan Buckens die geregeld (een deel van) hun route aflegden, en omdat INBO-medewerkers (Ward Vercruysse en Johannes Jansen) bij elke ronde simultaan een bezoek aflegden, om de rode route zo kwalitatief mogelijk te onderzoeken. Ondanks dat het aantal bezoeken in 2021 meer dan verdubbeld is ten opzichte van 2012, kunnen we de data vergelijken zonder bias. Het aantal bezoeken beïnvloedt niet zodanig de autoclustering van het aantal territoria, er is vooral een grotere trefkans op schaarsere broedvogels, en een grotere kans op broedzekerheid. Dit omdat voor elke soort een minimum aantal waarnemingen (met broedcode) nodig is om binnen de datumgrenzen van die soort tot een geldig territorium te komen. De nieuwe manier van autoclustering hebben we met terugwerkende kracht opnieuw uitgevoerd op zowel de data van 2007 als die van 2012. De hier vermelde aantallen territoria kunnen daarom licht verschillen van de eerder gepubliceerde cijfers van 2007, die manueel werden beoordeeld (Provoost et al. 2010).

Bij het derde aandachtspunt willen we wijzen op het feit dat territoriumkartering niet voor alle broedvogels van het gebied de beste methode is. Bepaalde soorten vergen een specifieke aanpak om ze gebiedsdekkend te inventariseren. Denk daarbij aan avond- of nachtactieve soorten zoals steenuil, nachtzwaluw of patrijs. Roofvogels inventariseer je best ook soortgericht, met specifieke bezoeken en lange observatie-sessies gericht op een vermoedelijke balts- of broedplaats. We gaan op deze specifieke set aan soorten niet in, in dit rapport beperken we ons tot de soorten die wij beschouwen als relevant voor het gebied en voor het gevoerde beheer, en waarbij de gebiedsdekkende territoriumkartering volstaat als methode.

9.2.2 Aantallen en trends

In Tabel 9.1 vergelijken we het aantal territoria per soort tijdens drie broedvogelinventarisaties (2007, 2012 en 2021). Die aantallen werden berekend volgens eenzelfde automatische clustering. Daarbij gaan we enkel in op een specifieke reeks soorten, waar we mogelijks relevante uitspraken over kunnen doen. Deze vergelijken we dan met de regionale en internationale trends.

Wijzigingen in areaal die toe te schrijven zijn aan klimaatverandering kunnen een grote invloed hebben op de regionale trends. Zo wordt de uitbreiding van het areaal naar het noorden van soorten als Cetti's zanger, graszanger, orpheusspotvogel, kleine zilverreiger en koereiger toegeschreven aan de temperatuurstijging (Vermeersch et al. 2020).

Om de leesbaarheid van dit rapport te verhogen, groeperen we enkele soorten per habitat.



Tabel 9.1. Totaal aantal territoria van een selectie aan broedvogels in de Zwinduinen, berekend volgens dezelfde autoclustering methode.

Soort	2007	2012	2021
Boomkruiper	10	15	14
Boomleeuwerik	0	2	7
Boompieper	0	2	0
Bosrietzanger	17	19	15
Braamsluiper	12	12	20
Cetti's Zanger	5	0	3
Fitis	58	27	21
Gekraagde Roodstaart	1	4	0
Goudhaan	1	2	0
Goudvink	5	8	3
Grasmus	70	50	68
Graspieper	5	4	5
Grote Lijster	3	2	2
Holenduif	10	3	7
Kleine Karekiet	5	2	15
Kneu	6	0	3
Koekoek	5	2	2
Nachtegaal	18	15	23
Orpheusspotvogel	0	0	1
Putter	3	3	7
Rietzanger	0	0	5
Roodborsttapuit	0	1	6
Spotvogel	4	13	19
Sprinkhaanzanger	8	9	12
Tjiftjaf	65	55	79
Tuinfluit	24	23	40
Veldleeuwerik	0	1	5
Wielewaal	3	2	1
Wilde Eend	1	3	5
Zomertortel	18	9	1
Zwartkop	58	56	62

9.2.2.1 Struweelbroeders

Nog steeds zijn de Zwinduinen gekenmerkt door hoge aantallen broedvogels van struweel. Struweelvogels die het goed lijken te doen en er verder op vooruit gaan zijn nachtegaal, sprinkhaanzanger en braamsluiper. Nachtegaal zit in stijgende lijn en bereikte alweer een recordjaar in 2021 qua aantal territoria. Ook in de ruime regio van het Zwin wordt dit opgemerkt. De aangroei van territoria van de sprinkhaanzanger is geringer. Voor tjiftjaf bleek 2021 een goed jaar met 79 territoria, al kan dit een effect zijn van de verhoogde inventarisatie-inspanning. Het is namelijk een erg vocale en algemene soort, die ook mobiel is, en dit alles kan in de autoclustering tot meer territoria leiden. Kneu is moeilijk om te inventariseren op territorium, en vergt een speciale soortgerichte aanpak. Die wisselende aantallen beschouwen we best als onvolledig. Enkele soorten, zoals de zomertortel, wielewaal en fitis, nemen verder af, en tonen ook hier dezelfde neerwaartse internationale trend. De goudvink, die aan de kust verder enkel nog in de Westhoek wordt aangetroffen, lijkt een terugval te kennen in 2021 als broedvogel in de Zwinduinen, terwijl er in 2012 wel 8 territoria konden worden vastgesteld. In 2012 is één



territorium roodborsttapuit als nieuwkomer gesignaleerd, dat is aangegroeid tot 6 territoria in 2021. Deze soort profiteert van mildere winters, waardoor die dichter bij (of zelfs vlakbij) hun broedgebied overwinteren. De soort neemt regionaal ook toe. Een recentere nieuwkomer is de orpheusspotvogel, met een eerste territorium in dit inventarisatie jaar 2021. Het is de zuidelijke tegenhanger van spotvogel, die er sterk op lijkt. De orpheus-spotvogel is meer gebonden aan struweel, en breidt waarschijnlijk uit naar het noorden dankzij klimaatverandering. Ook in andere kustreservaten, en in de ruime regio, is de soort in uitbreiding.

9.2.2.2 Vogels van ruigte en riet

Verschillen tussen begrazing en maaien kunnen de aantallen van deze groep sterk beïnvloeden. Maaibeurten voor of tijdens het broedseizoen zijn nefast voor deze groep vogels, terwijl bij begrazingsbeheer net zo'n ruigtes ontwikkelen. Grasmus, een algemene soort die het de laatste jaren beter lijkt te doen, verkies ruigtes en overhoekjes. De soort toont in de Zwinduinen geen uitgesproken verandering, met 70 territoria in 2007, 50 in 2012 en 68 in 2021. Ook bosrietzanger vertoont geen duidelijke trend, met 17 territoria in 2007, 19 territoria in 2012 en 15 territoria in 2021. De soort zet de vermeende aangroei die in 2012 werd gemeld niet door.

9.2.2.3 Bos- en verbossingssoorten

Uitgesproken bossoorten of soorten die een sterke mate van verbossing verkiezen zijn nog steeds goed vertegenwoordigd. De aantallen holenduif, boomkruiper en zwartkop blijven op ongeveer hetzelfde niveau. Tuinfluiter kent een opmerkelijke opmars, met 40 territoria in 2021 tegenover respectievelijk 24 en 23 in 2012 en 2007. De wielewaal, een soort die uitgesproken gebonden is aan populierenbos, volgt z'n internationale trend. Er rest slechts één enkel (geldig) territorium in 2021. Spotvogel blijft verder toenemen, met minstens 19 territoria in 2021, komende van 13 territoria in 2021, en 4 territoria bij de eerste broedvogelinventarisatie in 2007.

9.2.3 Bijzondere soorten

Boomleeuwerik

De populatie boomleeuwerik is aangegroeid tot minstens 7 territoria. In 2007 ontbrak deze soort nog in de zwinduinen en in 2012 waren er 2 territoria. Dit past in een regionale stijgende trend die ook in enkele andere kustreservaten opgemerkt wordt, bijvoorbeeld in de Westhoek. De soort profiteert waarschijnlijk van ontstruweling, verhoogde dynamiek door begrazing en open zandige plekken. Mogelijk heeft de klimaatsverandering ook een invloed op het areaal van de soort.

Veldleeuwerik

Veldleeuwerik heeft de grazige weiden van de Zwinduinen ontdekt, met 5 territoria in 2021. De soort werd in 2007 nog niet opgetekend in de Zwinduinen, in 2012 werd een eerste territorium vastgesteld. Het is opmerkelijk hoe deze soort, die we associëren met open landbouwlandschappen, hier en in andere regio's in toenemende mate de beschermde natuurgebieden lijkt op te zoeken. Zo lijken de Uitkerkse polders hogere dichtheden aan te trekken, en wordt ook in heidegebieden in het oosten van ons land melding gemaakt van veel territoria. Veldleeuwerik is een van de doelsoorten van een recent goedgekeurd soortbeschermingsplan akkervogels (ANB 2021), en het zal relevant zijn om de aantallen van de soort in de Zwinduinen, maar ook in de Zwinvlakte en andere natuurgebieden, op te volgen om te zien of de aantallen verder opbouwen.

Graspieper

Graspieper, een soort die internationaal gezien sterk achteruitgaat, houdt toch enigszins stand in de Zwinduinen, al blijft het bij 5 territoria. Dat in vergelijking met 5 territoria in 2007 en 4 territoria in 20125. Net zoals andere soorten die vooral gebonden zijn aan landbouwgebied is ook graspieper enorm afgenomen als broedvogel in Vlaanderen. Het in toenemende mate omzetten van weilanden in akkers, verdroging, het vervroegen van de maadata, het toenemende aantal maaibeurten op hooilanden en het verhogen van de veedichtheden in de overblijvende weilanden zijn maar enkele van de gekende oorzaken van de terugval (Vermeersch et al. 2020). In heideterreinen (vooral door de vergrassing aldaar) hield de soort stand en nam zelfs toe. In de periode 2007-2018 wordt nog steeds een sterke afname vastgesteld en nu zowel in landbouwgebied als in de heide. Ook in Nederland, Wallonië en Duitsland neemt de soort nog steeds af. Verdere intensivering van de landbouw wordt hier aangevoerd als belangrijkste oorzaak. In de heidegebieden spelen verbossing en verdroging wellicht een grote rol, op zijn minst lokaal (Vermeersch et al. 2020). Het feit dat de soort in de Zwinduinen stand houdt is positief, en wijst mogelijk op een geschikt beheer dat de soort toelaat om succesvol te broeden. Als we de aantallen voor het hele Zwin bekijken, viel de soort lichtjes terug in vergelijking met vorige jaren, maar 79 territoria nog altijd een zeer hoog aantal anno 2021 (Faveyts 2022). Het grootste deel van de territoria bevinden zich in de Zwinvlakte en helmduinen ter hoogte van de haas. Hier hebben maaibeheer, verstoring en begrazing waarschijnlijk geen of weinig invloed op het nestsucces, al is het aan te bevelen om na te gaan hoe succesvol deze broedparen zijn onder de verschillende omstandigheden waarin ze broeden

Zomertortel

Helaas zet de neerwaartse internationale trend zich ook door voor de zomertortel, er kon in 2021 slechts één geldig territorium opgetekend worden in de Zwinduinen, waarbij het niet helemaal zeker is of het geen koppel uit Cadzand is die een uitstap heeft gemaakt. Ondanks de schijnbaar onveranderde broedhabitat, zijn de kustreservaten geen bastion waar de aantallen op peil blijven. Het aantal zomertortels in de Zwinduinen is gekelderde van 18 territoria in 2007, naar 9 territoria in 2012 en één twijfelachtig territorium in 2021. De soort kampt over z'n gehele verspreidingsgebied met een uitgesproken neerwaartse trend. Het speciaal voor de soort opgemaakte soortbeschermingsplan (Cornelissen 2021, ANB 2021) hoopt deze trend te keren, daarbij zullen de schaarse broedgevallen in de duinen een belangrijke rol spelen.

9.3 CONCLUSIES

De Zwinduinen blijven gekenmerkt door hoge aantallen broedvogels van struweel. Struweelvogels die het goed lijken te doen en er verder op vooruit gaan zijn nachtegaal, sprinkhaanzanger en braamsluiper. Enkele soorten, zoals de zomertortel, wielewaal en fitis, nemen verder af, en tonen ook hier dezelfde neerwaartse internationale trend. De goudvink lijkt een terugval te kennen in 2021 als broedvogel in de Zwinduinen. Het aantal territoria van veldleeuwerik zit in stijgende lijn. Graspieper, een soort die internationaal gezien sterk achteruit gaat, houdt toch enigszins stand in de Zwinduinen, al blijft het bij 5 territoria. Soorten die profiteren van ontstruweling en open plekken lijken wel een positieve trend te vertonen. Het zal geen toeval zijn dat de populatie boomleeuwerik is aangegroeid tot minstens 7 territoria. De soort kent een regionale stijgende trend die ook in enkele andere kustreservaten opgemerkt wordt, zoals bijvoorbeeld in de Westhoek. Voor deze laatste soort is bijkomend onderzoek aangewezen om negatieve effecten van begrazingsbeheer tijdens het broedseizoen te beperken.



10 VLEERMUIZEN

10.1 METHODIEK

In het studiegebied liggen ca. 50 bunkers die tijdens het project éénmalig worden gecontroleerd op aanwezigheid van overwinterende vleermuizen. Deze objecten liggen binnen Cabour, Westhoek, Oosthoekduinen, Noordduinen, Doornpanne, Karthuizerduinen, Hannecartbos, IJzermonding, D’Heye, Zwinduinen en polders. De aandacht gaat vooral uit naar focusgebieden waar de voorbije jaren winterverblijven werden ingericht: De Panne, Noordduinen, Ter Yde, Zwinduinen en -polders. Voor dit laatste gebied maken we gebruik van de tellingen die door vrijwilligers Rudi Vantorre en Jan Talloen werden verricht in 2023 in samenwerking met het Zwinpark (Wouter Faveyts).

Terreinbezoeken werden gepland op basis van langere koude periodes om een grotere kans op waarnemingen te hebben én om overwinterende dieren minder snel te verstoren. Concreet werden de inventarisaties uitgevoerd in januari 2022. Telkens werden de soorten en aantallen genoteerd, alsook overwinterende dag- en nachtvlinders en amfibieën. De gegevens werden ingevoerd in het portaal van meetnetten, per object (zie bijlage 2). Om overwinterende vleermuizen te tellen gebruiken we een led-zaklamp die geen stralingswarmte afgeeft op de vleermuizen (in tegenstelling tot zaklampen met gloeilamp of halogeen) als het belangrijkste hulpmiddel, aangevuld met voldoende batterijen (koude werkomgeving).

Concrete adviezen voor inrichting van de objecten worden hieronder per object meegegeven, en werden overgemaakt aan de boswachter in kwestie. De adviezen over de twee bunkers met de meeste potentie in de IJzermonding werden ook overgenomen in het natuurbeheerplan.

10.2 RESULTATEN

10.2.1 De Panne (Cabour en Oosthoekduinen)

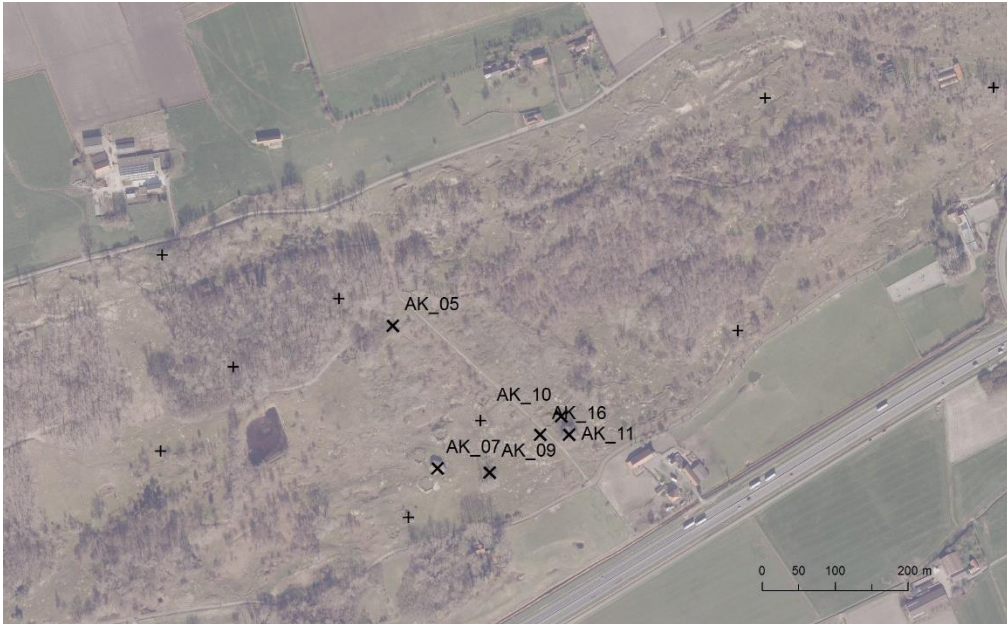
De vleermuis-objecten in De Panne werden bezocht op 16 januari 2022 (Figuur 10.1). Tellers waren Johannes Jansen en Bram Conings, voor de COC bunker in De Panne bijgestaan door Koen Verschoore. In Cabour werden in drie bunkers vleermuizen aangetroffen: AK_07; 09 en 11. Het betreft in totaal 6 baardvleermuizen en 1 ruige dwergvleermuis.

Cabour

Een aantal objecten werd niet bezocht: AK_14 (andere kant), AK_13 (90% opgevuld met zand), AK_02 (klein en verscholen aan ingang), AK_03 (kelderputje van kasteel, niet gezocht want niet te vinden volgens Bram). In andere gevallen werd niets bovengronds gevonden: AK_12 (ruïne), AK_06 (fundamenten van afweergeschut, geen ondergrondse ruimtes) en AK_08 (fundamenten van afweergeschut, geen ondergrondse ruimtes). Over de andere objecten hebben we volgende bevindingen:

AK_01: Dubbele kelder met gat langs bovenkant. Op een gat ligt een gammal pallet, op het andere een betonplaat. Via het gat met pallet is het enkel mogelijk om te tellen met ladder. Er werden geen vleermuizen gevonden. Het plafond is uit baksteen, wat wel potenties biedt. Raster over beide gaten maken is aan te raden om het af te sluiten, met toegangslot. Eventueel extra grond opvoeren kan helpen om het geheel meer te bufferen.





Figuur 10.1. Situering van de vleermuis-objecten in Cabour.

AK_04: Geen vleermuizen aangetroffen. Twee ingangen toe gemetst. Gezien de ligging in het bos, heeft dit object misschien potentie. Dan kan aan de ene kant een invliegopening worden uitgekapt (waar nu al een gat zit), en aan de andere ingang helemaal uitgekapt, bunker opruimen, deur met slot plaatsen, en er best een educatief bordje bij plaatsen.



Figuur 10.2. Bunker AK_04 in Cabour.

AK_07: 2 baardvleermuizen.

AK_09: (temperatuur: 7°C, max 20,5°C, min 0,5°C). 3 baardvleermuizen.

AK_11: (temperatuur kelder: 8,5°C, max 16°C, min 6°C). Een baardvleermuis en één ruige dwergvleermuis.



Oosthoekduinen

DP_04 (COC bunker): (temperatuur grote kamer met zand: 6,5°C, max 22°C, min 3,5°C). Hier werden 4 baardvleermuizen en een gewone grootoorvleermuis aangetroffen.

Advies inrichting: plankjes timmeren op houten latten die al in de muur aanwezig zijn, dit kan best met een deklath (max 2 cm) en daarop een plank van hardhout (recup terrasplank bijvoorbeeld).

10.2.2 Koksijde-Oostduinkerke

De vleermuis-objecten in Koksijde (Noordduinen, Belvédère, Hoge Blekker, Schipgat, Plaatsduinen, Zeebermduinen en Karthuizerduinen) werden bezocht op 16 januari 2022. Tellers waren Johannes Jansen en Bram Conings.

Noordduinen/Fluithoekduinen

KS_01: (westelijke grote bunker). Faironpoort. Er werden 5 baardvleermuizen en 1 gewone grootoorvleermuis waargenomen.

KS_04: Oostelijke kleine bunker met faironpoort. 2 baardvleermuizen en 1 gewone grootoorvleermuis.

Hannecartbos

OK_12: 3 baardvleermuizen



Figuur 10.3. Situering van de vleermuis-objecten in Koksijde.

Op 18 januari werden de overige bunkers in Koksijde geteld door Johannes Jansen. Er werden geen vleermuizen meer aangetroffen, wel overwinterende vlinders (zie bijlage 2).

Hoge Blekker

KS_05: Bijna volledig ingestoven met zand. Weinig potentie om in te richten, want veel werk. Helemaal uitgraven, zand boven opvoeren, deur in steken en bevestigingsplaatsen maken.

Schippatduinen

KS_06: Lange gang (voormalige riool) van meer dan 300m lang in baksteen. Ingang vlakbij groene paal (oude vlaggenmast). Het object heeft potenties voor vleermuizen indien in enkele riooldeksels een invliegopening kan gemaakt worden (inslijpen of deksel verwijderen en raster over lassen). Laatste riooldeksel komt licht door de gaatjes, dus bovengronds.

Belvedere

KS_07: Goede ligging aan rand van bos, met invliegopening langs schietgat en ingang. Maar veel werk aan, want veel zand. Het is het enige object in Belvédère, dus de moeite waard. Uitscheppen zand, plaatsen deur met invliegopening en simpel slot (weinig vandalisme gevaar). Schietgat afsluiten, en nog wat extra bevestigingsplaatsen maken met bakstenen of plankjes.



Figuur 10.4. Situering van de vleermuis-objecten in Oostduinkerke.

Plaatsduinen

OK_01: Bakstenen bunkertje, grotendeels ingestoven met zand. Weinig potentie voor inrichting. Indien wel, veel werk, met uitgraven, zand opvoeren, schoorsteen toestoppen, degelijke deur plaatsen (vandalismegevoelig).



Hannecart

OK_12: 3 baardvleermuizen.

Zeebermduinen

OK_03: Kleine geschutskoepel - bunkertje (2x2m), scheefgezakt ook met groot open gat naar boven (koepel). Geen potentie

OK_04: Kleine geschutskoepel - bunkertje (2x2m) met groot open gat naar boven (koepel). Geen potentie,

OK_05: Gang van 10m uit betonsteen, naar eide toe minder hoog door ingedoven zand, vrij ongebufferd en enkele gaten. Weinig potentie voor vleermuizen, wel zijn nut voor vlinders. Eventueel afsluiten vooraan met tralies en gaten toestoppen.

Karthuizerduinen

OK_06: Bunker met vrij veel potentie, groot, met twee ruime kamers en laatste kamer hoog (3m) en vrij vochtig. Uitscheppen zand, opvoeren bovenop, en degelijke deur met slot, met invliegopening in steken.

OK_07: Klein kotje (2x2m), geen potentie

OK_08: Korte bakstenen gang van 8tal meter, tot bijna aan plafond ingestoven met zand. Geen potentie

OK_09: Ingang via koker (waterput) met verbogen ijzeren ladder (afgezet met prikkeldraad). Dit object heeft potenties voor inrichting. Raster op invlieggoker en bevestiging stenen en planken binnenin.

OK_10: ingezakt, niet in te richten.

OK_11: Inrichting: zeer open geschut, niet in te richten.

OK_18: Ingang bijna volledig toegestoven met zand, nog net binnen te kruipen. Twee mooie ruimtes, met ijzeren gewelf. Inrichting: weinig potentie en veel werk. Grote recreatie/vandalisme druk. Indien inrichten, dan een tralies aan de ingang, deur met slot aan de eerste kamer. Alle zand uit scheppen, wegkruipplaatsen voorzien.

OK_19: Niet meer toegankelijk, helemaal ondergestoven ingang.

10.2.3 IJzermondig

De IJzermondig werd bezocht op 12 januari 2022 door Jeremy Demey & Johannes Jansen, het kamp Lombardsijde op 20 januari door Johannes.

In de IJzermondig werden geen vleermuizen gevonden, de objecten liggen in een vrij open landschap. Er zijn wel sporen van foeragerende vleermuizen (veel afgeknipte vleugels dagpauwoog), dus mogelijk is er in het najaar wel wat activiteit, en worden de bunkers gebruikt als zwermplaats en/of als rustplek tijdens de trek. Matige aantallen van overwinterende vlinders werden geteld, met 77 overwinterende dagpauwogen. We deden wel een spectaculaire vondst van een nachtvlinder, de dubbelstipsnuituil. Dat is een soort die recent opkomt uit het zuiden, en al meermaals overwinterend was gemeld uit bunkers in de duinen in Nederland. De eerste



waarneming in België is 10 jaar geleden, sindsdien zijn er nog maar een handvol waarnemingen, enkele aan de kust en één in een bunker in Antwerpen.

(Zie <https://www.natuurpunt.be/nieuws/dubbelstipsnuituil-overwintert-hol-van-de-leeuw-20160204>)



Figuur 10.5. Situering van de objecten in de IJzermondung te Nieuwpoort.

Object NP_02 bestaat uit 6 kamers en heeft het meest potentie van de IJzermondung. De bunker ligt ook het dichtste bij de duingordel, die als landschapskenmerk door vleermuizen kan worden gevolgd, en ligt iets meer beschermd. Een toegang werd al afgesloten (toe gemetst). Aan de hoofdingang (andere ingang die niet is toe gemetst) kan men best tralies plaatsen en verder binnendeuren aanbrengen in de gang en bij elke kamer. De ingang kan best een beetje vrij gemaakt worden van vlier (snoeien). Plankjes timmeren op houten latten die al in de muur aanwezig zijn, dit kan best met een deklath (max 2 cm) en daarop een plank van hardhout (recup terrasplank bijvoorbeeld). Een andere makkelijke ingreep is snelbouwstenen metselen (of simpelweg neerleggen) in de nissen.

NP_12: ingestorte ruïne: Geen ondergrondse ruimtes, dus niet te tellen.

Kamp Lombardsijde

NP_15: Klein object, geschutskoepel, zeer open en ingang ingestort. Geen potentie.

NP_16: Vrij grote, maar zeer open bunker. Open poort en deur zorgt voor weinig buffer en veel licht en tocht. Weinig potentie, tenzij met forse ingrepen. Opvoeren zand, toemetsen poort, afsluiten deurgat met slot, aanbrengen bevestiging. Geen waarnemingen.

NP_17: Vrij grote bunker met potentieel, maar afgesloten. Ingang aan de straatkant (hek) met een verroeste metalen deur, wel invliegopening maar niet open te krijgen (tenzij met slijpschijf).

Hier werden ook een aantal nieuwe objecten bezocht, namelijk NP_18 t.e.m. NP_23.

NP_29: Twee ondergrondse kamers (3x2m) naast elkaar, elk met ruime deuropening. Wanden van baksteen, plafond beton. Goed gebufferd, maar enkel afgesloten met omgevallen bplex platen. Weinig potentie, dubbele deur plaatsen en gang vrijmaken, schuilplaatsen aanbrengen binnen. Geen waarnemingen.

NP_30: Grote ondergrondse kamer (5x4m) met drie kleine openingen, waarvan een volledig toe en twee half toe (met betonpalen. Voldoende groot om in te kruipen. Wanden en plafond beton, weinig aanhachtingsplaatsen. Goed gebufferd. Weinig potentie, niks mee doen behalve misschien schuilplaatsen aanbrengen binnen.

NP_31: Kleine ondergrondse kamer (2x2m) grotendeels ingestoven, kleine brede opening. Wanden van baksteen, plafond beton. Niet goed gebufferd, blote betonplaat dak. Geen potentie. Geen waarnemingen

NP_32: Klein object, geschutskoepel, zeer open en ingang open. Geen potentie. Geen waarnemingen.

NP_33: Klein object, ingang enkel via geschutskoepel, open en grotendeels ingestoven. Geen potentie. Geen waarnemingen (enkel tiental vleugels van dagpauwoog)

NP_34: "Kerk" oefen gebouw. Huis dat wordt gebruikt bij (schiet)oefeningen, deuren en ramen staan open (kapotte luiken), zeer veel tocht en slecht gebufferd dus. Geen potentie voor inrichting.

10.2.4 D’Heye - Bredene

Bezocht op 12 januari 2022 door Jeremy Demey & Johannes Jansen. Er werden geen vleermuizen gevonden, de objecten lijken wel een belangrijke overwinteringsplaats voor vlinders, met oa. 265 overwinterende dagpauwogen. Enkele objecten kunnen zonder veel kosten nog iets beter gemaakt worden, en één object (KK_06) heeft meest potentie om ingericht te worden.

KK_03: klein gat toesteken (raampje), zodat het minder tocht voor vlinders

KK_05: Ingang overgroeid door braam. Wel telbaar via bovenaf. Advies: ingang vrijmaken van bramen om invliegopening te verbeteren

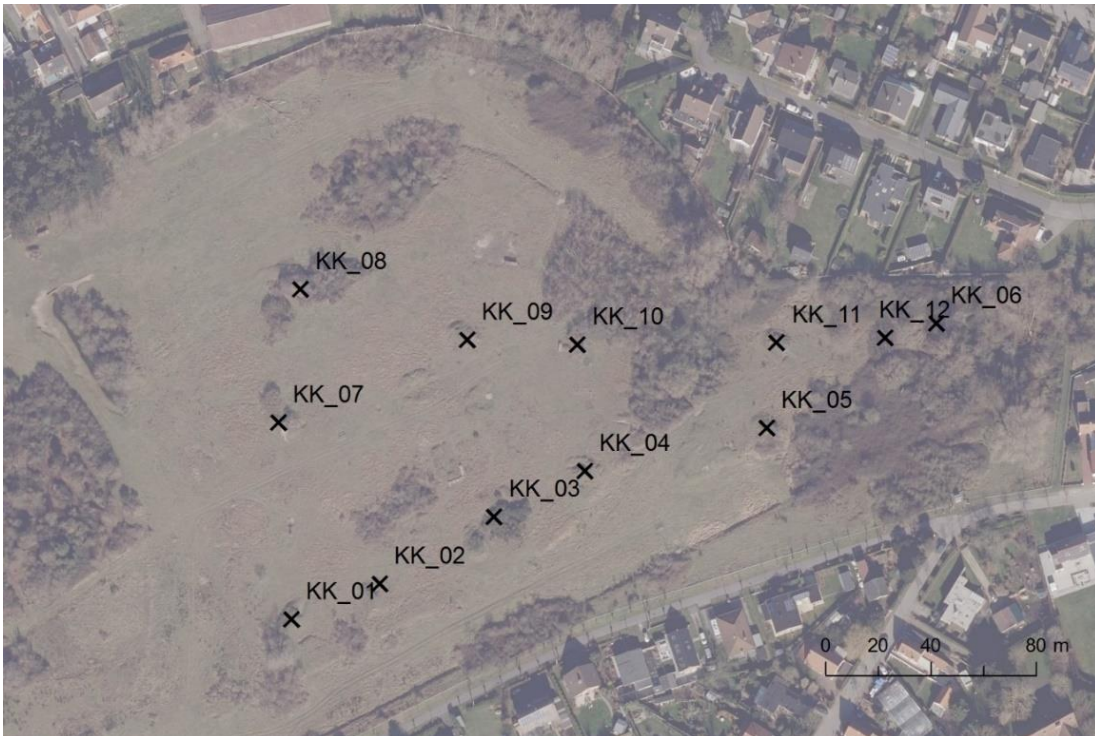
KK_06: object met het meest potentie om in te richten in D’Heye. In dat geval, een degelijke deur insteken met sloten (er werden sporen van vandalisme vastgesteld), de opening vrijmaken van rozen, gaten kappen of boren van binnen in kamers om hechtingsplaatsen te voorzien, snelbouwstenen plaatsen waarin vleermuizen kunnen wegkruipen, en/of plankjes hangen; dat zijn allemaal ingrepen die kunnen helpen.

KK-08: Ingang niet gevonden, ontoegankelijk door bramen

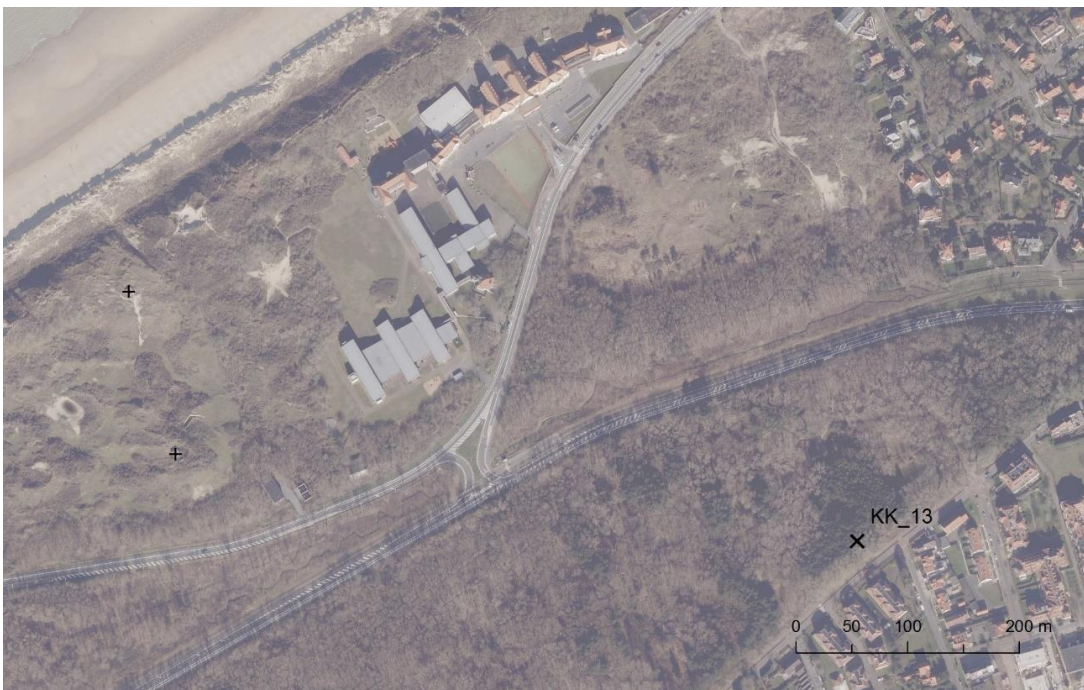
KK_10: Ingang toegegroeid met iep, object niet de moeite waard, afblijven

KK_12: klein, via de ingang moet je binnen kruipen, maar goed vochtig. Uitscheppen van zand en ingang iets meer vrij maken is mogelijk.





Figuur 10.6. Situering van de objecten in d'Heye Bredene.



Figuur 10.7. Situering van bunker KK_13 in De Haan.

10.2.5 Duinbossen De Haan

Bunker KK_13 in de domeinbossen werd op 12 januari 2022 bezocht door Jeremy Demey, Bob Vandendriessche & Johannes Jansen. Deze bunker werd ingericht door ANB in 2020. Er werden geen vleermuizen aangetroffen. Aanbevelingen (med. Bob Vandendriessche) zijn uitscheppen van de gang met trap richting de deur, afdekken (met betonplaten) en grond opvoeren, als



buffer naar de huidige deur toe. Vooraan wordt best een tralies-deur gestoken, de sloten op de huidige deur (nu nog niet helemaal vandalisme proof) kunnen dan verwijderd worden.

De bunkers op het voormalig militair domein Rabstabe werden niet bezocht door INBO-medewerkers maar wel door Bob Vandendriessche (januari 2022). Hier werden 5 baardvleermuizen aangetroffen.



Figuur 10.8. Links: Inspectie van de bunker KK_13 van buiten. Rechts: ingerichte binnenkant met aangebrachte snelbouwstenen.

10.2.6 Zwinduinen

In de Zwinduinen worden 4 objecten door vrijwilligers Rudi Vantorre en Jan Talloen geteld in samenwerking met het Zwinpark (Wouter Faveyts). We nemen hun waarnemingen hier over. In de Zwinduinen werden in de 'watergang' (KN_02) al verschillende jaren achtereenvolgend baardvleermuis en franjestaart gezien. In de winter van 2023 betrof het respectievelijk 4 en 1 exemplaren. In de bunker aan de Roze Villa (KN_01) wordt al jaren niets waargenomen, ook niet in de winter van 2022/2023 (med. Rudy Vantorre) hoewel deze bunker al enige tijd ingericht en afgesloten is, en zeer geschikt lijkt.

In het Zwinpark worden in de bunker aan het kijkcentrum al verschillende jaren watervleermuizen waargenomen maar dat aantal lijkt af te nemen. In 2023 waren het er 2, in 2019 overwinterden er 7, in januari 2018 hingen er het meeste, namelijk 13. In de bunker aan de Voederplas werden in 2022 en 2023 geen vleermuizen waargenomen. In januari 2020 werden er wel 2 grootoorvleermuizen en een watervleermuis gezien.

10.3 CONCLUSIES

De overwintering van vleermuizen in de bekende objecten binnen de ANB eigendommen aan de kust is ongeveer stabiel gebleven ten opzichte van de vorige inventarisatieronde tijdens BEK 1. De inspanning om deze objecten te controleren was gelijkaardig. In totaal werden in 9 objecten 21 individuen van 3 soorten gevonden: baardvleermuis, gewone grootoorvleermuis en ruige dwergvleermuis. Dit is een gelijk aantal objecten maar één soort minder (Fanjestaart) en bijna 10 individuen minder. Er zijn ook lichte verschuivingen opgetreden. Objecten waar er voorheen nog geen vleermuizen werden gezien, bleken nu ook nog grotendeels onbewoond. Daar waar recent inspanningen zijn geleverd, konden we nog geen overwinterende vleermuizen vinden. Het kan immers jaren duren vooraleer vleermuizen er gebruik van maken.

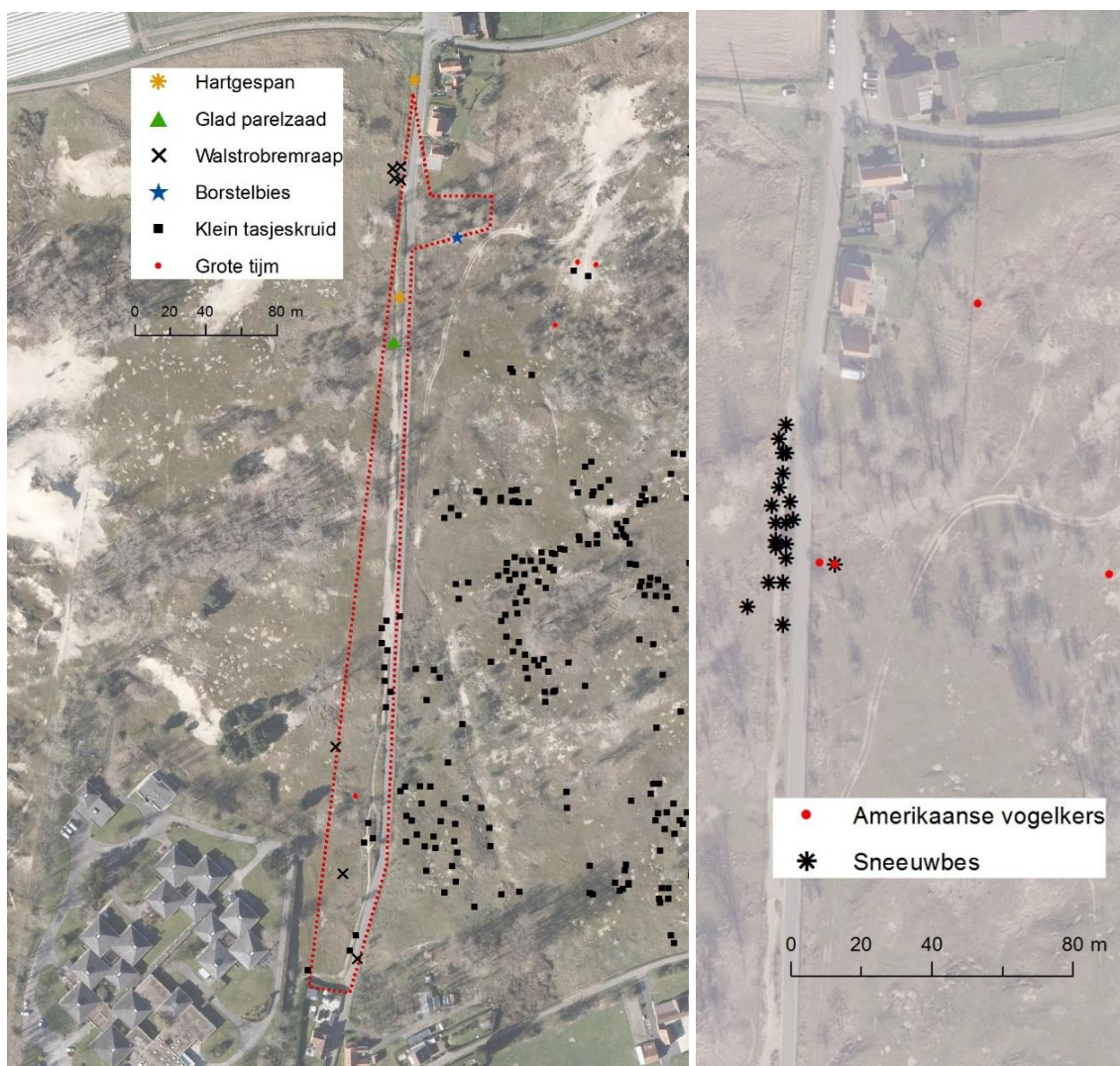


11 BESPREKING PER GEBIED

11.1 RANDZONE CABOUR

In de randzone van Cabour, tussen de Maerestraat en de Frans-Belgische grens is een kleine strook van 1,15 ha die niet in eigendom is van Aquaduin en nog niet is gekarteerd. In 2022 werd hier een detailkartering van aandachtssorten uitgevoerd (Figuur 11.1). In de zone groeit vooral klein tasjeskruid. In 2016 werden hier meer dan 5000 individuen van gekarteerd. In 2022 werd de soort amper teruggevonden gezien de kartering in september gebeurde. Verder zijn er beperkte groeiplaatsen van hartgespan, walstrobremraap, glad parelzaad en borstelbies. Grote tijm werd in 2000 gekarteerd maar recent niet meer teruggevonden.

Exoten omvatten vooral een strook sneeuwbes langsheen de westrand van de weg met een lengte van ongeveer 60 meter. Ten oosten van de weg komen verspreid enkele Amerikaanse vogelkers voor (Figuur 11.1).



Figuur 11.1. Detailkartering van aandachtssorten (links) en exoten (rechts) in de randzone van Cabour.

11.2 ZWARTE HOEK

In deze opdracht werden enkel de recent aangekochte akkers in het noordwesten van de Zwarte Hoek geïnventariseerd (Figuur 11.2). Met uitzondering van een viertal groeiplaatsen van donderkruid, werden in deze zone echter geen aandachtsoorten aangetroffen. We presenteren hier ook de resultaten van de overige karteringen in het gebied, meer bepaald van de deelgebieden 'Zanddepot', 'Drie-Vijvers' en 'Patattenakker'. Die gegevens dateren vooral van de periode 2009-2014 en zijn dus al verouderd. Tabel 11.1 geeft een overzicht van de 37 aandachtsoorten die in het gebied zijn gevonden.



Figuur 11.2. Overzicht van de deelgebieden en de ANB-eigendommen (groen) in de Zwarte Hoek (ANB-Patrimoniumdatabank 2022).

Het zanddepot van de voormalige zandwinning in de Drie Vijvers is aangelegd bovenop de kleilaag van het overdekt waddenlandschap. Het bestaat uit een zandlaag met een dikte van enkele decimeters en rondom een vrij smalle, tot 5 meter hoge zandwal. Zowel op de droge wal als in de natte depressie hebben zich heel wat interessante plantensoorten gevestigd. Op de wal en in de drogere delen van de depressie is vooral de populatie wondklaver van belang (Figuur 11.3). Gezien de verdergaande successie en vergassing is deze populatie al over een hoogtepunt heen. In de depressie ontwikkelde zich een interessante duinvalleivegetatie met onder meer rond wintergroen, vleeskleurige orchis, moeraswespenorchis, honingorchis en duingentiaan. De hydrologie is vergelijkbaar met die van goed ontwikkelde duinvalleien met hoge voorjaarsgrondwaterstand en relatief beperkte jaarlijkse schommelingen (kleiner dan een meter).



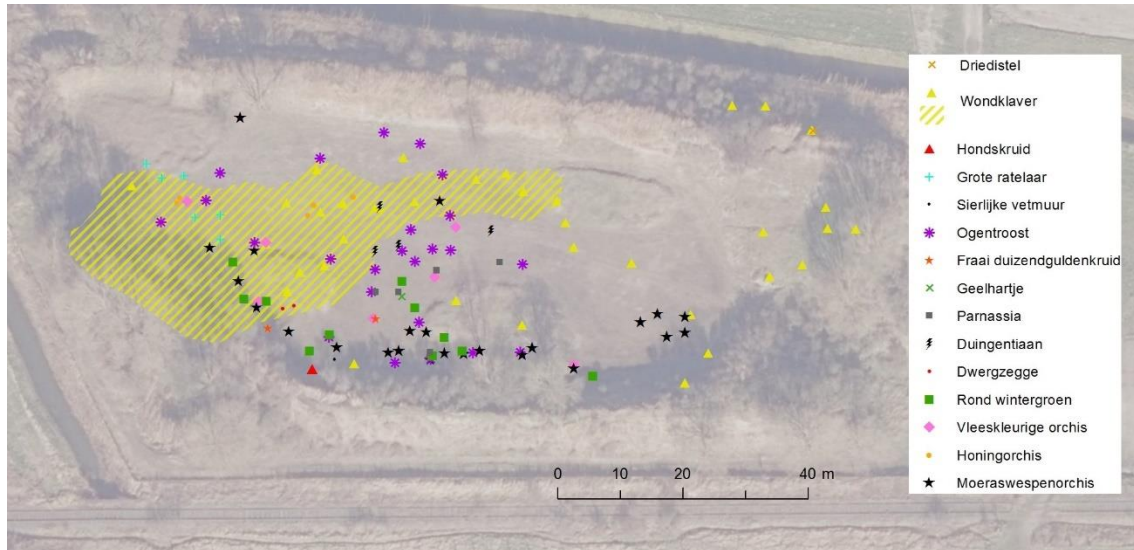
Tabel 11.1. Aandachtsoorten in de Zwarte Hoek met aanduiding van het aantal hokken van 50 x 50 m².

Wetenschappelijke naam	Aantal hokken van 50x50 m ²	Nederlandse naam
Anacamptis pyramidalis	1	Hondskruid
Anthyllis vulneraria	8	Wondklaver
Berula erecta	7	Kleine watereppe
Blackstonia perfoliata	8	Zomerbitterling
Callitriche truncata	1	Doorschijnend sterrenkroos
Carex viridula var. pulchella	7	Dwergzegge
Carlina vulgaris	1	Driedistel
Centaureum pulchellum	3	Fraai duizendguldenkruid
Crepis polymorpha	20	Paardenbloemstreekzaad
Dactylorhiza incarnata	5	Vleeskleurige orchis
Dactylorhiza praetermissa	2	Rietorchis
Descurainia sophia	2	Sofiekruid
Epipactis palustris	5	Moeraswespenorchis
Euphrasia	4	Ogentroost
Gentianella uliginosa	2	Duingentiaan
Hermidium monorchis	1	Honingorchis
Himantoglossum hircinum	1	Bokkenorchis
Inula conyzae	1	Donderkruid
Juncus subnodulosus	2	Paddenrus
Linum catharticum	1	Geelhartje
Medicago minima	5	Kleine rupsklaver
Neottia ovata	1	Grote keverorchis
Ophrys apifera	11	Bijenorchis
Orobanche minor	3	Klavervreter
Orobanche purpurea	13	Blauwe bremraap
Parnassia palustris	3	Parnassia
Pyrola rotundifolia	3	Rond wintergroen
Ranunculus circinatus	1	Stijve waterranonkel
Rhinanthus angustifolius	13	Grote ratelaar
Rhinanthus minor	1	Kleine ratelaar
Sagina nodosa	4	Sierlijke vetmuur
Trifolium filiforme	1	Draadklaver
Trifolium scabrum	2	Ruwe klaver
Trifolium striatum	10	Gestreepte klaver
Trifolium subterraneum	8	Onderaardse klaver
Viola curtisii	1	Duinviooltje
Vulpia bromoides	1	Eekhoorngras

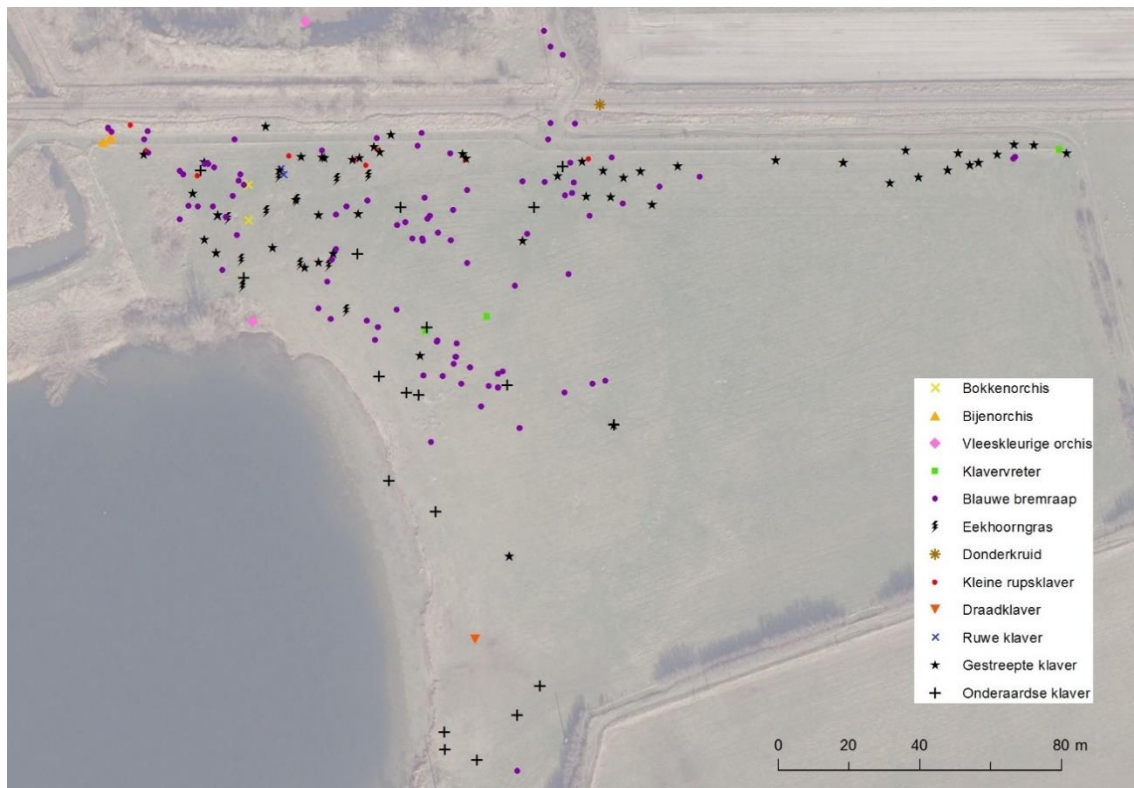
In het terrein ten oosten van de Drie Vijvers is de oorspronkelijke bodem bewaard. Het noordelijk perceel behoort tot de zandige opduiking die wellicht minstens even oud is als de 'Oude Duinen' onder De Westhoek. Toch is de bodem weinig ontkalkt. Een bodemanalyse in PQ dv_02, centraal in het noordelijke perceel, resulteerde in een zuurgraad van 6,3 in de bovenste 10 cm en van 7,8 in het moedermateriaal. We vinden een aantal kenmerkende soorten van de 'klavertjesgraslanden' op zwak zure bodems, namelijk onderaardse klaver, gestreepte klaver, draadklaver en eekhoorngras (Figuur 11.4). Het terrein herbergt ook een belangrijke populatie blauwe bremraap.



Het perceel ten zuiden van de houtkant ligt in de polder en is opmerkelijk voedselrijker. Hier werden dan ook geen aandachtsoorten aangetroffen. Het nutriëntenonderzoek (Provoost et al. 2018) wees uit dat de fosfaataanrijking tot 40 cm diep zit, met een bio-beschikbaar Olsen-P van 44 mg/kg in de bovenste laag. In het rapport van deze studie wordt dit perceel geschikt geacht voor een uitmijn-experiment gezien de geringe actuele botanische waarde en de bestemming als landbouwgebied. Deze optie is nog steeds aangewezen.



Figuur 11.3. Detailkartering van aandachtsoorten in de Zwarte Hoek – deelgebied Zanddepot.

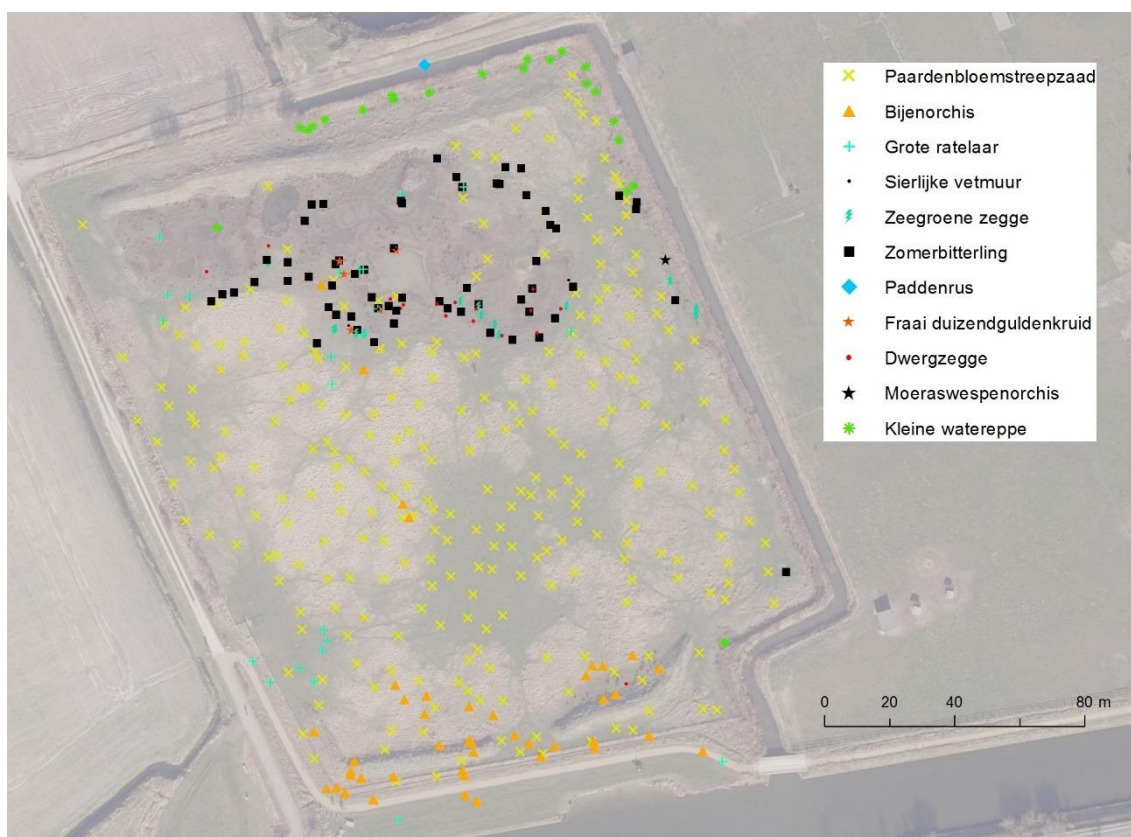


Figuur 11.4. Detailkartering van aandachtsoorten in de Zwarte Hoek – deelgebied Drie-Vijvers (oost).

In het laatste deelgebied, de 'Patattenakker' (Figuur 11.5) is de aangerijkte top laag in het noorden van het terrein ca. 30 cm afgegraven tot op minerale, voedselarme en kalkrijke bodem. In deze zone zijn heel wat pioniersoorten van kalkrijke duinvaleien verschenen zoals zomerbitterling, dwergzegge, sierlijke vetmuur, zeegroene zegge en fraai duizendguldenkruid. Meer recent werden ook vleeskleurige orchis en geelhartje waargenomen (zie ook opname kb_007 in hoofdstuk 8). Ook rugstreeppad plant er zich voort in de ondiepe poelen. Op de afgeschuinde oevers van het Langgeleed, dat langsheen het perceel stroomt, verscheen massaal kleine watereppe maar lokaal ook zeegroene zegge, zomerbitterling en moeraswespenorchis.

In het niet afgegraven deel zien we een fosfaataanrijking in de bovenste bodemlaag. Onderzoek in pq dv_01 geeft een Olsen-P waarde van 27 mg/kg in de bovenste 10 cm. De pH in deze laag bedraagt 7,9; in de diepere lagen 8,2. Hierdoor zijn op relatief korte termijn matig soortenrijke graslanden te verwachten. Actueel groeit er een grote populatie paardenbloemstreeppaad en ook bijenorchis en grote ratelaar.

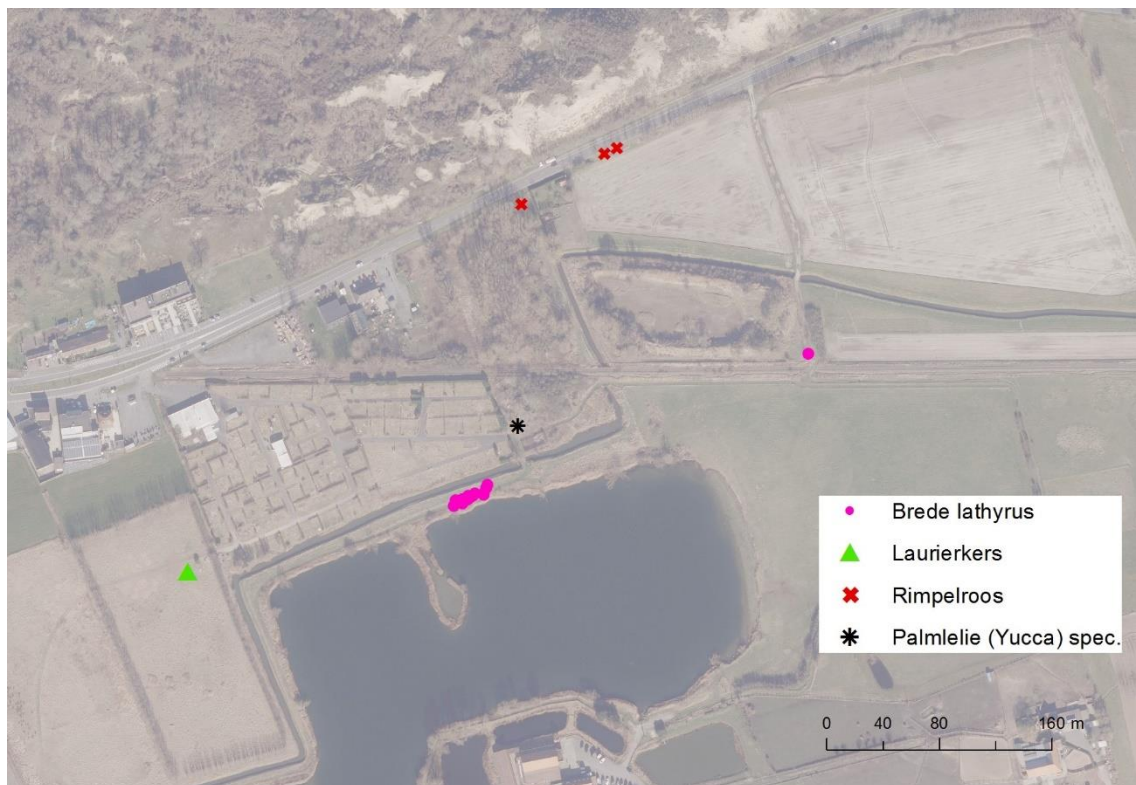
Verder afgraven van een aanzienlijk deel van dit terrein is wenselijk gezien de veel hogere natuurwaarden die aan de natte depressies gebonden zijn. Dit perceel heeft zeer hoge potentie voor de ontwikkeling van een soortenrijke basische moerasvegetatie gezien de zeer oppervlakkige aanrijking van fosfaat. Dit is in de meeste andere binnenduigebieden en aangrenzende polders zeker niet het geval!



Figuur 11.5. Detailkartering van aandachtsoorten in de Zwarte Hoek – deelgebied Patattenakker.

De ontwikkelingen in de Zwarte Hoek kunnen als laboratorium gezien worden voor meer uitgebreid natuurherstel in het gehele overdekte waddenlandschap tussen de Westhoek en

Cabour. Het instrumentarium bestaat vooral uit het afgraven van voedselrijke toplaag maar de ontwikkeling van het Zanddepot toont ook aan dat er mogelijkheden zijn door aanbrengen van mineraal, voedselarm zand. Het kan eventueel een optie zijn om lokaal zeer voedselrijke of vervuilde bodems (stort) met zo'n laag af te dekken. Cruciaal in dit verhaal is dus het grondverzet en vooral het vinden van een oplossing voor de grote hoeveelheden af te graven nutriëntenrijke kleigrond. Verondiepen van de grote vijver is een optie maar dit dient eerst uitgebreid onderzocht te worden op de ecologische gevolgen!



Figuur 11.6. Detailkartering van exoten in de Zwarte Hoek.

Figuur 11.6 tot slot, geeft de resultaten weer van de exotekartering in de Zwarte Hoek. De belangrijkste soort is brede lathyrus die zowel op de noordelijke oever van de grote vijvers als langsheen de spoorweg aanzienlijke groeiplaatsen kent. Deze soort breid zich snel vegetatief uit en is niet gemakkelijk manueel te verwijderen. Langsheen de Duinhoekstraat bevinden zich een aantal beperkte groeiplaatsen van rimpelroos. Vanuit de camping is verder ook laurierkers en een plant Yucca ontsnapt.

11.3 HOUTSAEGERDUINEN

11.3.1 Detailkartering van aandachtsoorten

De evolutie van de aandachtsoorten in de Houtsaegerduinen werd besproken in het rapport van Beheerevaluatie Kust I (Provoost et al. 2020). De meest recente kartering gebeurde echter in een bijzonder droge periode waardoor een grote mate van onzekerheid bestond over de trends. Ondertussen zijn nog verschillende bezoeken gebracht aan het terrein waardoor een

veel betere vergelijking in de tijd mogelijk is (Tabel 11.2). Hierdoor moeten we het beeld bijstellen.

Binnen de graslanden blijken grote tijm, nachtsilene, bevertjes die we voorheen als achteruitgaand bestempelden, toch min of meer stabiel te blijven. Bij gewone vleugeltjesbloem blijft de verspreiding (aantal hokken van 50x50 m²) stabiel maar slinkt de totale populatiegrootte. De populatie van ogentroost, ruwe klaver, breidde zich zelfs uit.

Bij geel zonneroosje, ruige scheefkelk, walstrobremraap, scherpe fijnstraal en hondsviooltje zien we nog steeds een achteruitgang maar die is minder drastisch. Kalkbedstro ten slotte, vertoont hetzelfde beeld van achteruitgang. Voor kalkbedstro, blauwe knoop en voorjaarsganzerik is de toestand kritiek gezien zij beperkt zijn tot één enkele groeiplaats (hok). Ondanks de intensieve kartering werden gulden sleutelbloem, herfsttijloos, sikkelklaver, bijenorchis en gestreepte klaver ook tijdens de recentste karteringen niet meer waargenomen. Positief is de substantiële uitbreiding van liggende asperge, grote en kleine ratelaar, eikvaren (gewone & brede) en liggend bergvlas en de bescheiden toename van bokkenorchis. Ook werden vier nieuwe graslandsoorten voor de Houtsaegerduinen waargenomen, namelijk moeslook, gewone agrimonie, muskuskaasjeskruid en eekhoorngras.

Bij de mosduinen en pioniergraslanden blijven de karakteristieke soorten Sofiekruid, driedistel en duinviooltje spectaculair achteruit gaan. Zandblauwtje is uit het gebied verdwenen. Kegelsilene daarentegen breidt sterk uit. Deze soort vertoont aan onze kust aanvankelijk een optimum in licht geruderaliseerde mosduinen in urbane milieus maar lijkt zich nu ook in de duinen zelf sterk uit te breiden. Kegelsilene komt voor in het Mediterraan gebied maar ook in de Zuidwest-Aziatische steppengebieden en in Centraal-Europese zandgebieden (morenenlandschap in NO-Duitsland bijvoorbeeld). In Nederland vertoont de soort niet echt een duidelijke trend en in het Verenigd Koninkrijk gaat kegelsilene lokaal zelfs achteruit. De opmars in onze duinen is dus wellicht eerder aan ruderalisatie van mosduinen gerelateerd (door begrazing) dan aan klimaatverandering. Eichberg et al. (2007) toonden aan dat een lichte verstoring (ruderalisatie) een positief effect heeft op kegelsilene. Toch zijn klimateffecten niet uitgesloten. Salisbury (1930) geeft aan dat warme zomers bevorderlijk zijn voor zaadzetting en vestiging.

De duinvallei-soorten vertonen een veel positiever beeld. De meeste soorten breiden zich uit: dwergzegge, parnassia, paddenrus, borstelbies, geelhartje, sierlijke vetmuur, kruipend moerasscherm en de handekenskruiden (*Dactylorhiza spec.*). Er doken ook verschillende nieuwe soorten op, vooral pionier-soorten in de recent herstelde duinvalleien zoals teer guichelheil, strandduizendguldenkruid, zomerbitterling, dwergbloem, vleeskleurige orchis, en bleekgele droogbloem . Zij komen uit de zaadvoorraad (wellicht bij teer guichelheil en strandduizendguldenkruid), werden aangevoerd door de wind (vleeskleurige orchis en bleekgele droogbloem?) of werden verbreid met machines. Het zijn drie klassieke verspreidingsmechanismen van duinvallei-soorten die het (botanisch) succes van duinvalleiherstel mee verklaren. De populaties van moeraswespenorchis en drienerf-vige zegge blijven min of meer stabiel. De enige soort die een substantiële achteruitgang vertoont is rond wintergroen. Dit is vooral te wijten aan het afplaggen van de panne aan de Fr. Beerlantlaan. Wellicht zal de soort zich weer kunnen uitbreiden bij verdere ontwikkeling van de nieuwe duinvalleien en het kruipwiltgruweel. Twee duinvallei-soorten werden niet meer waargenomen tijdens de recente kartering: kleine watereppe en zeerus. Het zijn soorten die uit de zaadvoorraad opdoken maar blijkbaar niet op de ideale groeiplaatsen terecht kwamen.

////////////////////////////////////

Tabel 11.2. Evolutie van de aandachtsoorten in de Houtsaegerduinen

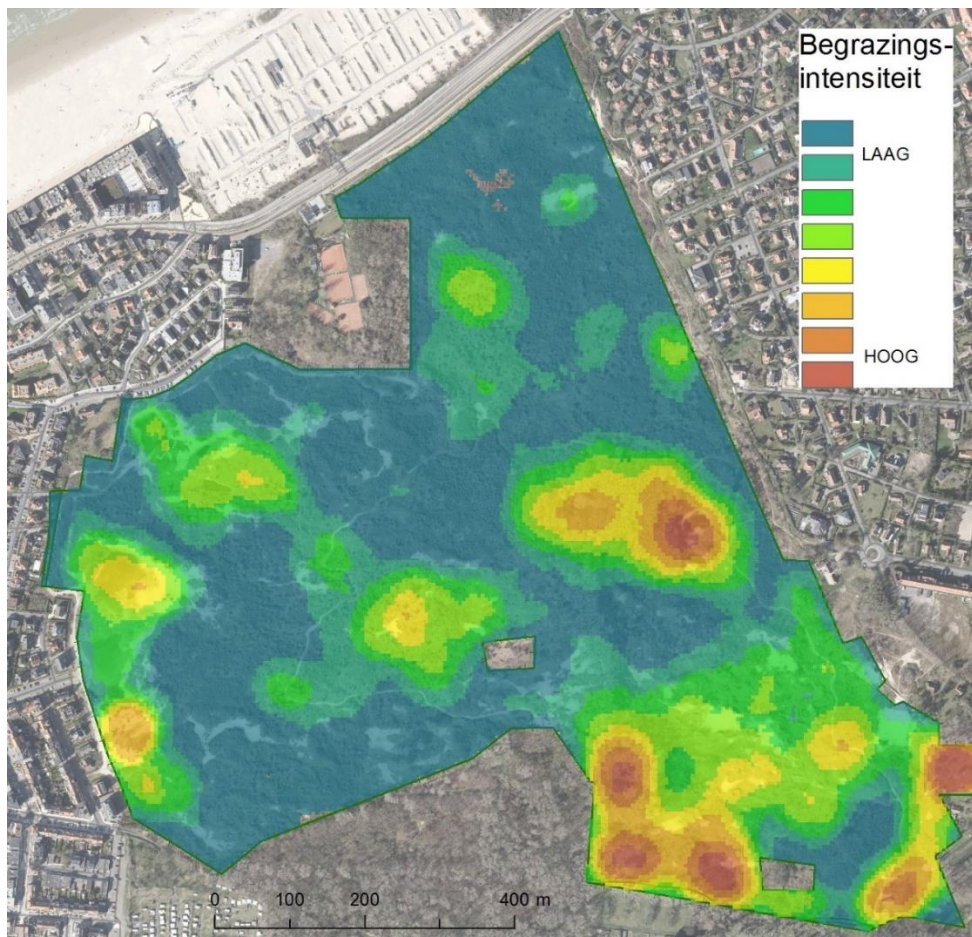
Wetenschappelijke naam	1997-2015		2016-2022		Nederlandse naam
	#hokken	Abundantie	#hokken	Abundantie	
Aantal soorten	59		56		
<i>Agrimonia eupatoria</i>			2	2-5	Gewone agrimonie
<i>Allium oleraceum</i>			1	500-5000	Moeslook
<i>Anagallis tenella</i>			2	50-500	Teer guichelheil
<i>Apium repens</i>			2	500-5000	Kruipe moerasscherm
<i>Arabis hirsuta</i>	35	500-5000	18	50-500	Ruige scheefkelk
<i>Artemisia absinthium</i>	6	25-50	2	5-25	Absintalsem
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>prostratus</i>	40	50-500	80	50-500	Liggende asperge
<i>Asperula cynanchica</i>	2	5-25	1	5-25	Kalkbedstro
<i>Asplenium scolopendrium</i>	3	2-5	6	5-25	Tongvaren
<i>Berberis vulgaris</i>	2	2-5	?	?	Zuurbes
<i>Berula erecta</i>	1	1			Kleine watereppe
<i>Blackstonia perfoliata</i>			3	25-50	Zomerbitterling
<i>Briza media</i>	1	25-50	1	50-500	Bevertjes
<i>Carduus nutans</i>	2	25-50			Knikkende distel
<i>Carex flacca</i>	5	25-50	3	5-25	Zeegroene zegge
<i>Carex trinervis</i>	4	50-500	6	25-50	Drienervige zegge
<i>Carex viridula</i> var. <i>pulchella</i>	2	500-5000	14	5000-50000	Dwergzegge
<i>Carlina vulgaris</i>	30	50-500	2	5-25	Driedistel
<i>Centaurium littorale</i>	1	1	8	50-500	Strandduizendguldenkruid
<i>Centunculus minimus</i>			1	25-50	Dwergbloem
<i>Colchicum autumnale</i>	1	1			Herfsttijloos
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	1	2-5	3	5-25	Bosorchis
<i>Dactylorhiza incarnata</i>			2	5-25	Vleeskleurige orchis
<i>Descurainia sophia</i>	10	50-500	5	50-500	Sofiekruid
<i>Epipactis palustris</i>	2	50-500	2	5-25	Moeraswespenorchis
<i>Erigeron acer</i>	55	500-5000	19	50-500	Scherpe fijnstraal
<i>Euphrasia spec.</i>	7	500-5000	9	500-5000	Stijve ogentroost s.l.
<i>Fumaria muralis</i>	15	50-500	7	50-500	Middelste duivenkervel
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>			3	500-5000	Bleekgele droogbloem
<i>Groenlandia densa</i>	2	5-25			Paarbladig fonteinkruid
<i>Helianthemum nummularium</i>	21	25-50	16	50-500	Geel zonneroosje
<i>Herniaria glabra</i>	1	2-5			Kaal breukkruid
<i>Himantoglossum hircinum</i>	3	2-5	4	2-5	Bokkenorchis
<i>Inula conyzae</i>	77	500-5000	33	50-500	Donderkruid
<i>Jasione montana</i>	6	25-50			Zandblauwtje
<i>Juncus maritimus</i>	2	2-5			Zeerus
<i>Juncus subnodulosus</i>	1	2-5	4	5-25	Paddenrus
<i>Leonurus cardiaca</i>	7	50-500	4	25-50	Hartgespan
<i>Linum catharticum</i>	2	25-50	8	500-5000	Geelhartje
<i>Lithospermum officinale</i>	35	500-5000	21	50-500	Glad parelzaad
<i>Malva moschata</i>			1	5-25	Muskuskaasjeskruid
<i>Medicago falcata</i>	1	2-5			Sikkelklaver
<i>Ophrys apifera</i>	1	5-25			Bijenorchis
<i>Orobanchaceae caryophyllacea</i>	5	25-50	1	2-5	Walstrobrema
<i>Parietaria officinalis</i>	2	25-50			Groot glaskruid
<i>Parnassia palustris</i>	1	2-5	2	25-50	Parnassia
<i>Polygala vulgaris</i>	90	5000-50000	88	500-5000	Gewone vleugeltjesbloem
<i>Polypodium vulgare</i>	16	25-50	25	50-500	Eikvaren
<i>Potentilla neumanniana</i>	1	2-5	1	2-5	Voorjaarsganzerik
<i>Primula veris</i>	2	2-5			Gulden sleutelbloem
<i>Pyrola rotundifolia</i>	11	50-500	7	50-500	Rond wintergroen
<i>Rhamnus cathartica</i>	31	50-500	92	500-5000	Wegedoorn
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	1	2-5	6	500-5000	Grote ratelaar
<i>Rhinanthus minor</i>	3	500-5000	6	500-5000	Kleine ratelaar
<i>Rhinanthus spec.</i>			4	50-500	Ratelaar spec.
<i>Sagina nodosa</i>	2	2-5	2	50-500	Sierlijke vetmuur
<i>Scirpus setaceus</i>	3	50-500	10	50-500	Borstelbies
<i>Silene conica</i>	7	50-500	16	500-5000	Kegelsilene
<i>Silene nutans</i>	71	500-5000	68	500-5000	Nachtsilene
<i>Succisa pratensis</i>	1	2-5	1	1	Blauwe knoop
<i>Thesium humifusum</i>	2	5-25	4	50-500	Liggend bergglas
<i>Thymus pulegioides</i>	53	500-5000	49	500-5000	Grote tijm
<i>Trifolium scabrum</i>	3	25-50	4	25-50	Ruwe klaver
<i>Trifolium striatum</i>	2	5-25			Gestreepte klaver
<i>Viburnum lantana</i>	21	25-50	31	50-500	Wollige sneeuwbal
<i>Viola canina</i>	19	50-500	8	25-50	Hondsviooltje
<i>Viola curtisii</i>	54	500-5000	17	50-500	Duinviooltje
<i>Viola hirta</i>	4	5-25	2	2-5	Ruig viooltje
<i>Vulpia bromoides</i>			1	1	Eekhoorngras

Binnen de struwelen zien we een spectaculaire toename van wegedoorn (31 naar 92 hokken) en in mindere mate van wollige sneeuwbal. De zoomsoorten daarentegen doen het niet goed. Zowel glad parelzaad, donderkruid, hartgespan als ruig viooltje gaan sterk achteruit.

Tijdens dit project werden ook recent aangekochte terreindelen rond de tennis gekarteerd. In totaal werden 140 groeiplaatsen in kaart gebracht, vooral van wegedoorn. Daarnaast werd een beperkt aantal planten van liggende asperge, scherpe fijnstraal, glad parelzaad en donderkruid gevonden. Knikkende distel, grote tijm, ruwe klaver en kleine rupsklaver, die er meer dan 15 jaar geleden werden waargenomen, vonden we niet meer terug.

11.3.2 Ezelbegrazing

Sedert juni 2018 werd één ezel (Indra) uitgerust met een 'Followit' GPS-collar die op regelmatige tijdstippen de positie van het dier opslaat. Het interval tussen de metingen is ingesteld op een half uur maar afhankelijk van de satellietontvangst kan de reële tijd tussen twee metingen groter zijn. Uit deze ingemeten posities kan een kaart worden afgeleid die een maat is voor de begrazingsdruk of -intensiteit (Figuur 11.7). De vertaling van posities naar graasdruk veronderstelt wel dat de kans dat de dieren op een bepaalde locatie ook effectief grazen overal gelijk is. Dit is wellicht niet zo maar we beschikken niet over gegevens over gedrag om dit te corrigeren.

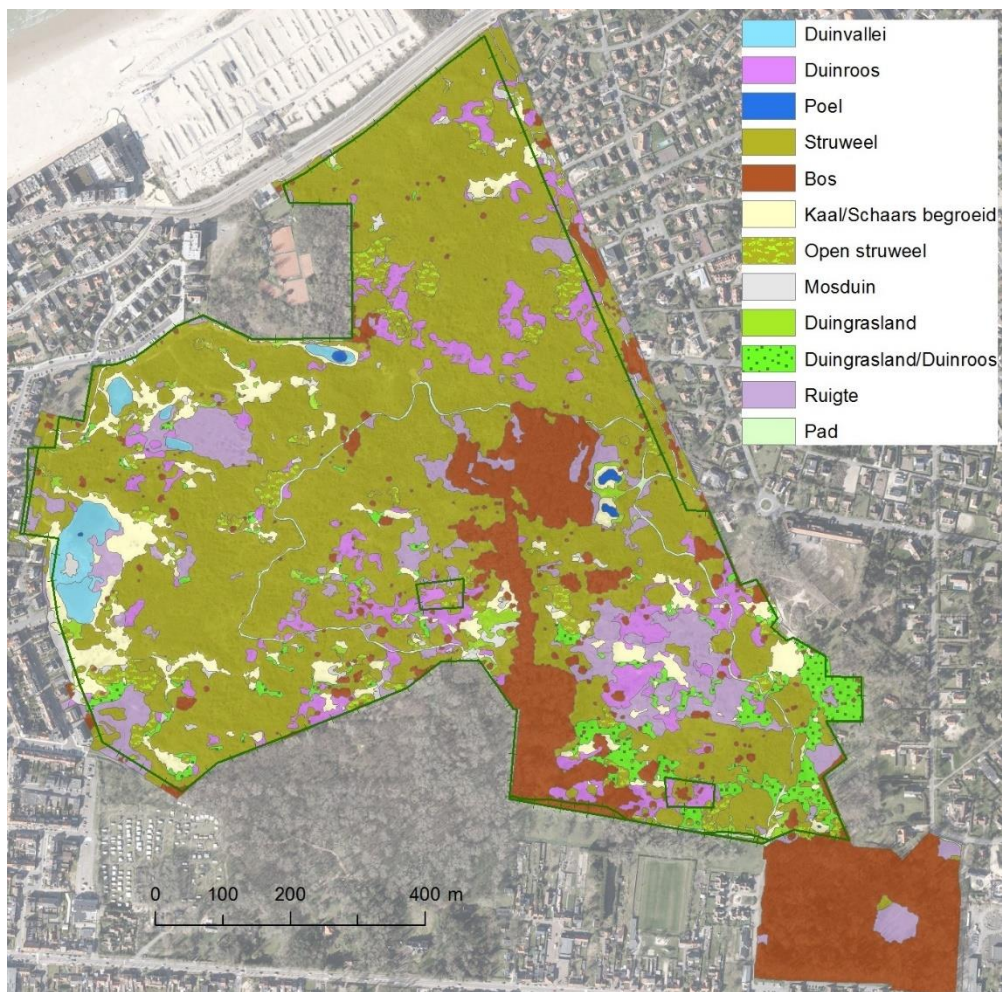


Figuur 11.7. Weergave van de begrazingsintensiteit in de Houtsaegerduinen op basis van de densiteit van puntlocaties van grazers, opgemeten met GPS-collar.

We kunnen deze graasdensiteitskaart vooreerst gebruiken om de habitatpreferentie van de grazers te onderzoeken. Daartoe werd de vegetatiekaart uit 2010 omgevormd naar een beperkt aantal habitattypes en werd (desktop) een actualisatie uitgevoerd gezien er de voorbije jaren ingrijpende natuurontwikkelingswerken zijn uitgevoerd (Figuur 11.8). Uit een overlay tussen beide kaarten leiden we de voorkeur van de grazers voor een bepaald habitatype afleiden. Hiervoor werd de Jacob's index voor preferentie gebruikt (Jacob 1974):

$$D = (r-p)/(r + p + 2rp)$$

waarbij r de proportie van het aantal locatie-punten voorstelt en p de oppervlakte-proportie van elk habitatype.



Figuur 11.8. Vereenvoudigde vegetatiekaart van de Houtsaegerduinen in functie van habitatpreferentie van de grazers (geactualiseerde naar Provoost et al. 2010).

De resultaten worden weergegevens in Tabel 11.3. Daaruit blijkt vooral dat de ezels de open habitats prefereren boven het (dens) struweel. Ook de bossen worden preferentieel bezocht. Binnen de overige (open) habitattypes is er relatief weinig differentiatie. Open struweel en mosduin worden minder gefrequentieerd. Dit laatste lijkt eigenaardig maar kan verklaard worden doordat de meeste oorspronkelijke mosduinen ondertussen zijn kapotgetrapt en actueel vallen binnen de categorie "Kaal / Schaars begroeid". De resterende 0,6 ha aan

mosduinen zijn doorgaans moeilijk toegankelijk en worden daarom minder bezocht. Poelen hebben de hoogste preferentiescore.

Ondanks de lage preferentie voor struweel zien we dat de ezels ongeveer een kwart van de tijd in dit habitatype doorbrengen. Dit is niet verwonderlijk gezien struweel 70% van de oppervlakte van het gebied inneemt. Lamoot et al. 2005 toonden aan dat in het struweel relatief minder wordt gegraasd, namelijk zo'n 10 tot 20% van de tijd. Wellicht is de aanwezigheid in het struweel dus veeleer te verklaren door passage. Ook in het bos blijkt de graastijd uit het onderzoek van Lamoot et al (2005) veel beperkter dan de cijfers over aanwezigheid uit de collar-metingen aangeven. Het bos wordt dus eerder voor beschutting gebruikt dan om er effectief te grazen.

Tabel 11.3. Habitatpreferentie van de grazende ezels in de Houtsaegerduinen.

	Oppervlakte (m ²)	Oppervlakte - proportie	Aantal GPS-punten	Aantal - proportie	Jacob's Index
Kaal/Schaars begroeid	45481	0,040	3703	0,084	0,38
Mosduin	5943	0,005	298	0,007	0,13
Duingrasland	7148	0,006	706	0,016	0,44
Pad	6184	0,005	461	0,010	0,32
Duingrasland/Duinroos	28841	0,025	3574	0,081	0,54
Duinroos	48844	0,043	3629	0,082	0,33
Ruigte	59890	0,052	5117	0,116	0,40
Duinvallei	12453	0,011	1136	0,026	0,41
Poel	1099	0,001	180	0,004	0,62
Open struweel	34768	0,030	2025	0,046	0,21
Struweel	814379	0,713	15155	0,342	-0,65
Bos	76654	0,067	8287	0,187	0,52
TOTAAL	1141682		44271		

Een tweede analyse bekijkt de graasdruk in relatie tot de populatiedynamiek van de aandachtsoorten. Daarbij wordt binnen hokken van 10x 10 m² gekeken of aandachtsoorten verdwijnen, verschijnen of steeds aanwezig zijn geweest. Ook hier zijn de beschouwde periodes vóór 2016 en vanaf 2016 (Tabel 11.4 en Figuur 11.9). Bij de meeste soorten lijkt er geen relatie te zijn tussen graasdruk en populatiedynamiek. Typische graslandsoorten als grote tijm en geel zonneroosje bijvoorbeeld gaan niet meer vooruit of achteruit bij hogere of lagere graasdruk. Een aantal soorten lijkt toe te nemen (kegelsilene en dwergzegge), of minder snel af te nemen (ruige scheefkelk, sofiekruid, duinviooltje en gewone vleugeltjesbloem) bij hogere begrazingsdruk. Enkel bij eikvaren lijkt het omgekeerde te gelden, hoewel de gemiddelden niet significant van elkaar verschillen.

Het schijnbaar gebrek aan verband tussen begrazingsdensiteit en populatiedynamiek heeft in eerste instantie te maken met een vrij homogene spreiding van de begrazingsdruk over de potentiële groeiplaatsen van de soorten. Begrazing heeft duidelijk een positief effect op nieuwe vestiging van de meeste aandachtsoorten. We zien bijvoorbeeld een recente vestiging van grote tijm in 79 hokken van 10x10 m² en dit bij een begrazingsintensiteit tussen 0,5 en 2,5 graasdagen per jaar per are. Ook voor de overige graslandsoorten lijkt een begrazingsdruk van 0,5 graasdagen per jaar/are een absoluut minimum. Uit de geïsoleerde ligging van een aantal van die vestigingen, kunnen we ook afleiden dat zoöchorie daarbij een rol speelt. Bij die vestiging



spelen echter nog talloze andere factoren een rol zoals de vegetatiestructuur, de aanvoer van zaden en de weersomstandigheden. Hierdoor verlopen vestiging en begrazingsdruk – indien deze een minimale waarde overstijgt – in de Houtsaegerduinen min of meer onafhankelijk van elkaar.

Achteruitgang van aandachtsoorten is op veel plaatsen te wijten aan verstruweling en bijhorende verruiging. Ook dit proces lijkt zich grotendeels onafhankelijk van de begrazing te voltrekken. Dit blijkt bijvoorbeeld ook uit de vestiging van wegedoorn en wollige sneeuwbal die onafhankelijk van begrazingsdruk doorgaat. Een tweede reden van het achteruitgaan van standplaatsen is overbetreding van mosduinen en pionierduingrasland. Dit is op Figuur 11.9 bijvoorbeeld te zien bij duinviooltje en nachtsilene. Gezien de gevoeligheid van deze vegetatietypen treedt al degradatie op bij vrij lage begrazingsdruk. Het samenspel van al deze factoren verklaart het ontbreken van een relatie tussen begrazingsdruk en populatiedynamiek van aandachtsoorten in de Houtsaegerduinen. Het verklaren van deze populatiedynamiek zal dus minstens meer gedetailleerde gegevens vergen over de vegetatiedynamiek, de aard van de standplaatsen en modellen die rekening houden met verbreidingskansen.

Tabel 11.4. Gemiddelde graasdruk, uitgedrukt in dagen per jaar binnen 10x10 m² hokken waarbinnen aandachtsoorten zijn verdwenen, recent verschenen of steeds aanwezig zijn geweest.

	Recent verschenen			Steeds aanwezig			Vedwenen			
	Gem.	StDev	Aantal	Gem.	StDev	Aantal	Gem.	StDev	Aantal	
Anagallis tenella	1,65	0,81	10							Teer guichelheil
Apium repens	3,06		1	4,16	2,02	8	4,09	2,25	14	Kruipend moerasscherm
Arabis hirsuta	1,59	0,74	16	1,22	0,73	6	1,09	0,65	58	Ruige scheefkelk
Asparagus officinalis subsp. prostratus	1,45	1,15	139	1,32	0,69	37	1,45	1,00	27	Liggende asperge
Carex trinervis	1,38	0,52	8	1,29	0,66	3	1,47	0,91	10	Drienvervige zegge
Carex viridula var. pulchella	2,20	1,44	62	1,50	0,51	3	1,29	0,69	6	Dwergzegge
Carlina vulgaris	2,24		1	0,61	0,29	2	0,97	0,65	49	Driedistel
Centaurium littorale	1,63	0,84	12				2,65		1	Strandduizendguldenkruid
Descurainia sophia	4,45	4,39	5	3,13	0,24	3	1,62	1,38	16	Sofiekruid
Erigeron acer	1,10	0,63	18	1,12	0,74	8	1,01	0,83	83	Scherpe fijnstraal
Euphrasia spec	1,33	0,82	19	1,41	0,31	9	1,82	0,85	20	Stijve ogentroost s.l.
Fumaria muralis	1,28	0,78	8	1,56	0,79	12	1,50	0,92	28	Middelste duivenkervel
Helianthemum nummularium	2,21	1,49	12	1,47	0,78	9	2,31	3,05	31	Geel zonneroosje
Inula conyzae	1,37	0,73	44	1,67	1,09	5	1,44	0,97	143	Donderkruid
Juncus subnodulosus	1,36	0,64	6				4,69		1	Paddenrus
Leonurus cardiaca	1,43	0,29	2	2,86	1,62	3	1,72	1,53	9	Hartgespan
Linum catharticum	1,45	0,69	26	1,02		1	1,70	0,92	3	Geelhartje
Lithospermum officinale	1,19	0,92	23	1,22	0,98	6	1,09	0,81	58	Glad parelzaad
Orobanche caryophyllacea	2,86		1				1,79	1,24	8	Walstrobemraap
Polygala vulgaris	1,64	1,03	153	1,27	0,79	97	1,18	0,78	203	Gewone vleugeltjesbloem
Polypodium vulgare	1,10	0,62	36	1,12	0,68	12	1,52	0,65	19	Eikvaren
Pyrola rotundifolia	2,02	1,22	10	2,00	1,25	5	1,42	0,78	32	Rond wintergroen
Rhamnus cathartica	1,09	0,89	337	1,13	0,83	26	1,08	0,75	41	Wegedoorn
Rhinanthus minor	1,33	0,56	13	1,22		1	1,22	0,45	6	Kleine ratelaar
Scirpus setaceus	1,78	0,75	14	1,84	1,15	2	2,07	0,81	6	Borstelbies
Silene conica	1,47	1,07	59	2,14	1,01	2	0,82	0,41	3	Kegelsilene
Silene nutans	1,26	0,81	80	1,27	0,82	89	1,46	0,91	126	Nachtsilene
Thymus pulegioides	1,40	0,86	79	1,56	0,94	69	1,47	1,01	97	Grote tijm
Viburnum lantana	1,62	0,95	39	1,20	0,81	15	1,36	1,41	19	Wollige sneeuwbal
Viola canina	0,54	0,31	3	1,31	0,96	9	1,25	0,59	23	Hondsviooltje
Viola curtisii	2,02	1,49	20	1,58	0,88	20	1,13	0,68	104	Duinviooltje



Figuur 11.9. Trends van een selectie van aandachtsoorten in de Houtsaegerduinen: gewone vleugeltjesbloem (LB), eikvaren (RB); ruige scheefkelk (LM), nachtsilene (RM), duinviooltje (LO) en grote tijm (RO).



11.3.3 Beheerevaluatie en -aanbevelingen

Hoewel we het beeld van de trend van veel soorten moeten bijstellen, blijven de conclusies en implicaties voor het beheer uit het vorige rapport grotendeels overeind. Ondanks de begrazing gaat de graslandflora netto achteruit. Toch zien we dat aandachtssorten zich door de begrazing ook op veel plaatsen kunnen vestigen. Alleen overweegt de achteruitgang op andere plaatsen door verstruweling en plaatselijke overbetreding.

Ondertussen is er op het terrein echter veel veranderd. In 2018 werden delen ontstruweeld en pannen geplagd zodat twee grotere open terreindelen ontstonden. In het noordwesten is een blok van 1,2 ha opengemaakt dat bestaat uit duingrasland, jonge duinvaleien en kaal zand. In het zuidwesten ontstond zo een blok van 3,75 ha met vooral duingrasland en delen kaal zand. Nabeheer gebeurt door intensieve schapenbegrazing. Hiervoor is een herder met een kudde van ongeveer 150 schapen (en enkele geiten) van april tot november in de weer. De schapen worden gedurende korte periodes (enkele dagen) in flexinet-blokken van enkele honderden m² opgesloten waardoor zij ongeveer alles van opslag opvreten (struiken, abelen, zelfs esdoorn). Overdag worden ze een tijd geherderd in een groter gebied zodat ze eventuele mineralentekorten kunnen aanvullen. Op die manier kan de ongewenste opslag heel gericht worden aangepakt. Elke zone krijgt per jaar een aantal passages

Deze beheervorm ziet er veelbelovend uit op basis van een jaarlijkse terreinevaluatie bijgewoond door de herder, de opdrachthoudende organisatie (Kemp vzw), ANB en INBO. De opslag wordt goed in toom gehouden en de vegetatie is heel kort. Verderzetting van het schapenbegravingsproject met jaarlijkse evaluatie is dus sterk aan te bevelen. Er zijn nog geen gegevens voorhanden die een gedegen evaluatie van de evolutie van de soortensamenstelling toelaten maar bijvoorbeeld vestiging van gewone vleugeltjesbloem in de ontstruweelde delen kan al duidelijk worden vastgesteld (zie Figuur 11.9).

Evaluatie en aanbevelingen met betrekking tot de ezelbegrazing worden gegeven in 12.5.3.

11.4 BELVÉDÈRE-WEST

11.4.1 Vegetatiekartering

De recent aangekochte terreinen in het westen van de Belvédère (Simpelaereduinen) beslaan een oppervlakte van 4,5 ha. De vegetatie bestaat voor een kwart uit loofbos en een kwart uit soortenarm duingrasland (Figuur 11.10 en Figuur 11.11). Dat laatste grasland is vooral een overbegraasde paardenwei. De bossen worden vooral gedomineerd door Canadese populier en esdoorn. Verder zijn ook struweel (21%) en mosduin (17%) goed vertegenwoordigd.

De habitatwaardige vegetatietypen zijn vooral de mosduinen en de struwelen (Figuur 11.12 en Figuur 11.13). Kruipwilgstruweel en stuifduin beslaan slechts een heel beperkte oppervlakte.

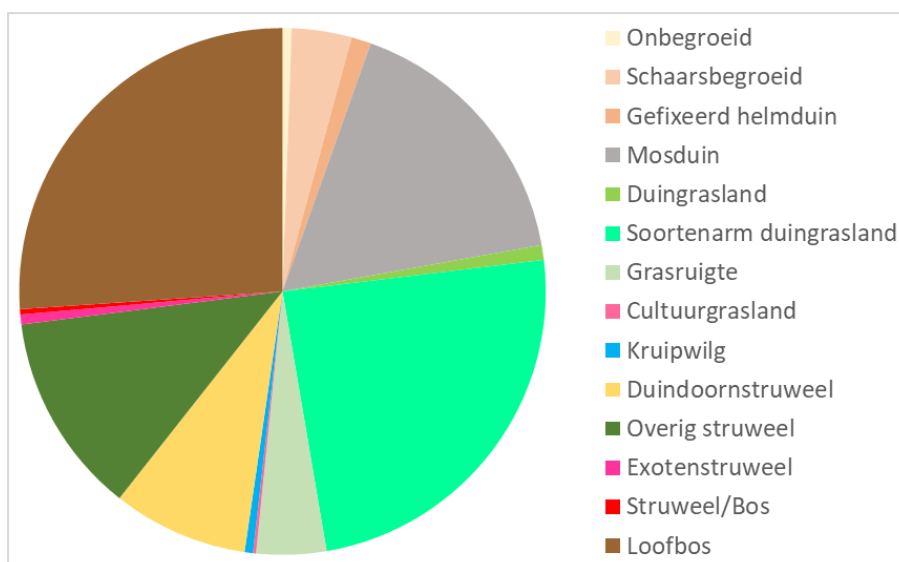
11.4.2 Detailkartering van aandachtssorten

In het gebied werden 6 aandachtssorten vaatplanten aangetroffen (en Tabel 11.5). Wit hongerbloempje is het meest bijzonder. Deze soort wordt in Vlaanderen slechts op een paar locaties gevonden en groeit er doorgaans op kunstmatige, snel opwarmende plaatsen zoals spoorwegterreinen. In Wallonië en in de duinen groeit wit hongerbloempje ook op meer natuurlijke plekken. In de Simpelaereduinen (Belvédère-west) groeit de grootste populatie van de soort. Daarnaast is het plantje aan de kust ook in de Doornpanne, Hoge Blekker en het

Schipgat aangetroffen. Verder komen in de mosduinen en jonge duingraslanden in de zuidelijke reliëfrijke duinen ook nachtsilene en eikvaren voor. Hakig kronkelbladmos en pluimstaartmos zijn twee aandachtsoorten mossen (Figuur 11.15). Ook komt er een mooi kruipwilgstruweel voor met rond wintergroen. De aanwezigheid van ruwe klaver (een aanzienlijke populatie) en borstelbies in de paardenwei tot slot, wijzen op potenties voor natuurontwikkeling.



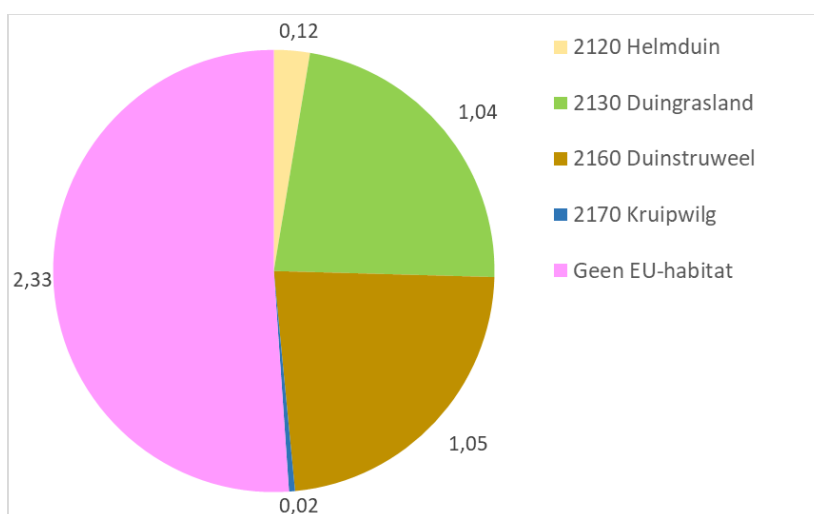
Figuur 11.10. Vegetatiekaart van Belvédère-west.



Figuur 11.11. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in Belvédère-west.



Figuur 11.12. Natura 2000 habitattypen in Belvédère-west.



Figuur 11.13. Oppervlakteverdeling van de EU-habitattypen in Belvédère-west.

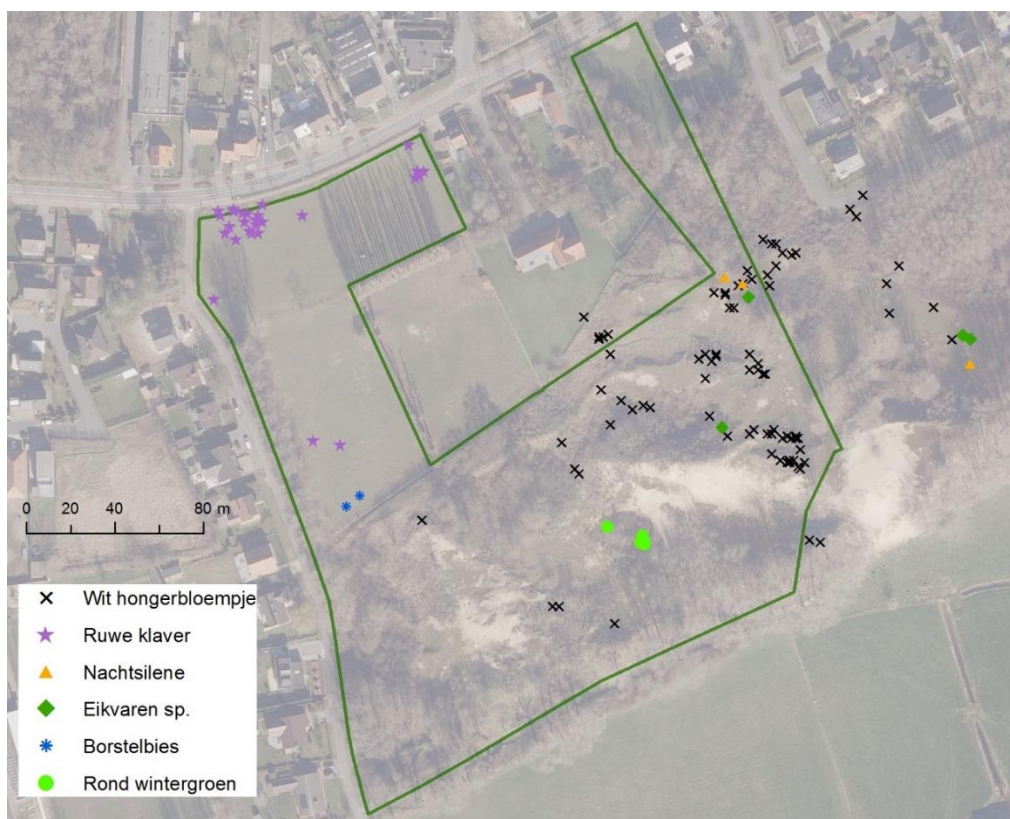
De kartering van het gebied werd niet in het ideale seizoen gedaan voor inventarisatie van ongewervelden. In een nabij verleden werden duinsabelsprinkhaan, blauwvleugelsprinkhaan, harkwespe, heivlinder en argusvlinder waargenomen.

11.4.3 Detailkartering van exoten

Naast de populieren werden in het gebied 6 soorten te verwijderen exoten aangetroffen. Het betreft vooral mahonia. In de hele 'Simpelaereduinen' komen twee grote haarden voor van deze soort met een gezamenlijke oppervlakte van naar schatting 1500 m². Op Figuur 11.16 zien we de westelijke haard. Verder komen een paar vlakken sering, sneeuwbes en grote maagdenpalm voor en een acacia. Ook werd een enkele steeneik aangetroffen.

Tabel 11.5. Aandachtsoorten in Belvédère-west.

Wetenschappelijke naam	Abundantie	Nederlandse naam
<i>Draba muralis</i>	5000-50000	Wit hongerbloempje
<i>Polypodium vulgare</i> + <i>interjectum</i>	5-25 m ²	Eikvaren
<i>Pyrola rotundifolia</i>	50-500 m ²	Rond wintergroen
<i>Isolepis setacea</i>	25-50	Borstelbies
<i>Silene nutans</i>	5-25	Nachtsilene
<i>Trifolium scabrum</i>	50-500	Ruwe klaver



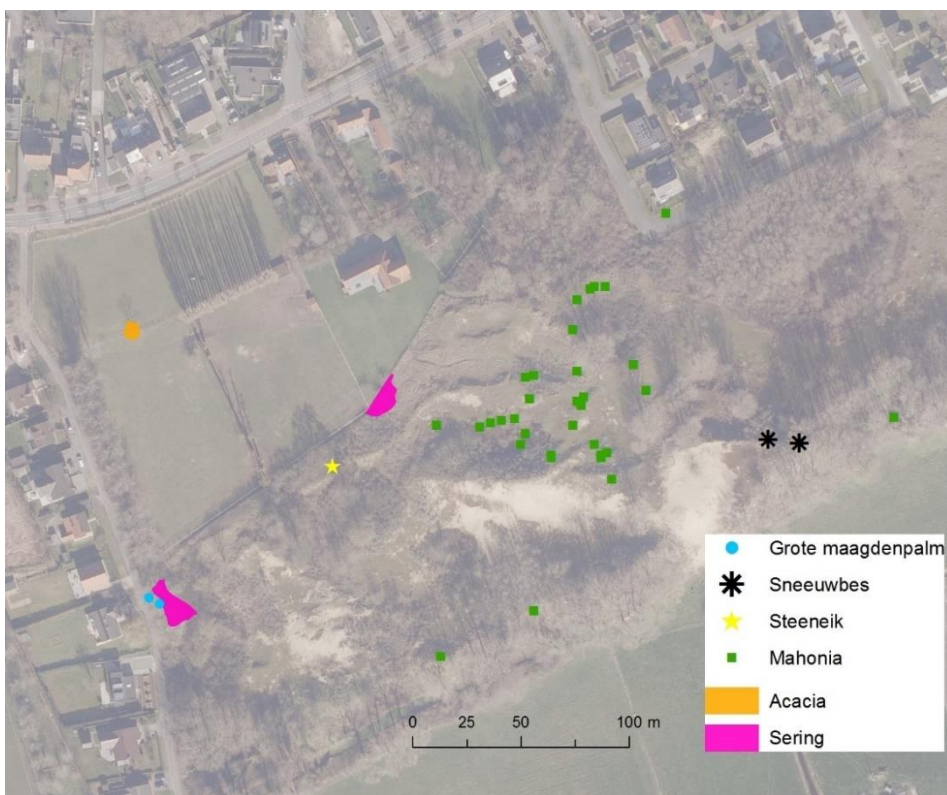
Figuur 11.14. Detailkartering van aandachtsoorten vaatplanten in Belvédère-west.

11.4.1 Beheeraanbevelingen

De mosduinen vormen in het gebied actueel de grootste troef op het vlak van natuurwaarden. Het is absoluut aangewezen de oppervlakte maximaal te behouden en zelfs uit te breiden. Daarvoor is het vooreerst wenselijk de esdoorns te kappen, zowel het centrale bosje als de verspreide opslag. Verder wordt duindoornuitbreiding best in toom gehouden door zomermaaien. Ook het verruigde grasland wordt best gemaaid. Begrazing is hier niet wenselijk gezien de betredingsgevoeligheid van de mosduinen. Bij het kappen en maaien van duindoorn is het wenselijk het kruipwilgstruweel te ontzien. Wel is het wenselijk om opslag van bomen en andere struiken in dit struweel selectief verwijderen.



Figuur 11.15. Detailkartering van aandachtsoorten mossen in Belvédère-west.



Figuur 11.16. Detailkartering van exoten in Belvédère-west.



Het paardenweitje aan de Robert Vandammestraat leent zich tot ingrijpende natuurontwikkeling. Het terrein is genivelleerd en de actuele natuurwaarden zijn beperkt. De lokale hydrologische situatie is onduidelijk en opvolging aan de hand van een aantal extra peilbuizen is wenselijk vooraleer gegraven wordt (zie Provoost et al. 2020). Zowel in het Kerkepannebos als in het westelijk deel van de Simpelaereduinen/Belvédère kent de grondwater een sterk verval. Dit heeft te maken met een moeilijk doorlatende kleilaag die onder de Noordduinen/Zeepanne gelegen is. Hierdoor is de freatische watertafel zo'n 2,5 meter hoger gelegen dan bijvoorbeeld in het centraal deel van De Westhoek. Het verval naar de polder is hierdoor veel steiler. Verder zit er hierdoor ook een oost-west gradiënt in de stijghoogtes maar het exacte verloop hiervan is niet bekend.

Op basis van de beschikbare gegevens schatten we in dat de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand zich 0,5 tot 1 meter onder maaiveld bevindt. Voor de ontwikkeling van natte duinvalleivegetaties is hierdoor aanzienlijk wat graafwerk vereist. Toch is natte natuurontwikkeling hier zeker wenselijk als ecologische verbinding voor onder meer rugstreeppad en kamsalamander tussen De Panne en de Noordduinen. Bij de inrichting is het wenselijk om een belangrijke variatie in het reliëf aan te brengen zodat de hele gradiënt van droge duinen naar permanent waterhoudende poelen aanwezig is. Toch moet machinaal maaien mogelijk blijven. Heel precieze profilering is dus aangewezen. De aanleg van kunstmatige duintjes zal trouwens noodzakelijk zijn om de uitgegraven grond kwijt te geraken. Daarbij is het essentieel dat de aangerijkte toplaag zoveel mogelijk ondergewerkt wordt en dat enkel mineraal, voedselarm zand aan de oppervlakte komt te liggen.

Een laatste belangrijke opmerking is het gevaar voor invasie van watercrassula in nieuw aangelegde duinvalleien in deze zone. Volledige verwijdering van crassula uit de Noordduinen is daarom aangewezen vooraleer nieuwe graafwerken worden begonnen.

11.5 NOORDDUINEN

11.5.1 Detailkartering van aandachtsoorten

Tabel 11.6 geeft een overzicht van de abundantie van de verschillende aandachtsoorten in de Noordduinen. In totaal zijn in het gebied de voorbije 25 jaar 81 aandachtsoorten waargenomen. Gezien de oppervlakte (160 ha), is dit een hoog aantal. Dit heeft te maken met de grote variatie aan biotooptypes maar ook met de natuurontwikkelingsmaatregelen.

De turnover van soorten is groot. In de recente periode (vanaf 2016) zijn 16 soorten niet meer waargenomen maar zijn er ook 19 nieuwe soorten opgedoken. Veel soorten vertonen ook een uitgesproken trend. Zoals in veel gebieden is er een sterk verschil tussen mosduinen en graslanden enerzijds en duinvalleien anderzijds.

Hoewel het totale soorten aantal nagenoeg gelijk gebleven is, zien we bij de graslandsoorten een uitgesproken negatieve trend. Zeven soorten zijn in de recente periode niet teruggevonden: wondklaver, kalkbedstro, bevertjes, scherpe fijnstraal, kuifhyacint, blauwe bremraap en kleine pimpernel. Daar tegenover staan 6 nieuwkoers: gewone agrimonie, gewone bermzegge, tandjesgras, muskuskaasjeskruid, onderaardse klaver en bokkenorchis. Opvallend is echter vooral de sterke achteruitgang van nagenoeg alle andere duingraslandsoorten: ruige scheefkelk, voorjaarsganzerik, gulden sleutelbloem, gewone vleugeltjesbloem (van 76 naar 14 hokken!), walstrobremraap, geel zonneroosje, kleine ratelaar, nachtsilene, liggend bergvlas, ruwe klaver en hondsviooltje. Enkel de populatie van hersttijloos lijkt min of meer stabiel gebleven. Deze

achteruitgang wordt geïllustreerd in Figuur 11.17, die de verspreiding van geel zonneroosje en grote tijm weergeeft in de twee beschouwde perioden. De soort houdt goed stand in het westelijke deelgebied, waar zich nog de best ontwikkelde graslanden bevinden. In het centrale deel is de achteruitgang het grootst.

Ook bij de mosduinsoorten is de trend negatief. Sofiekruid en driedistel werden recent niet meer teruggevonden en duinviooltje gaat achteruit van 44 naar slechts 1 hok (en één enkel individu). De soort ging zowel achteruit door verstruweling als door overbetreding van mosduinen.

Bij de duinvalleien zien we het omgekeerde verhaal. Negen soorten doken recent op in het gebied: teer guichelheil, sierlijke vetmuur, kleine watereppe, kogelbies, zomerbitterling, honingorchis, geelhartje, tormentil en *Juncus striatus*. Minstens acht soorten gingen er duidelijk op vooruit: zegroene zegge, stippelzegge, drienerlige zegge, dwergzegge, paddenrus, moeraswespenorchis, rond wintergroen en grote ratelaar. Ook de handekenskruiden (*Dactylorhiza spec.*) gingen sterk vooruit maar door de relatief late kartering konden de soorten niet meer op naam gebracht worden. Het gaat wellicht vooral over vleeskleurige orchis maar ook rietorchis en brede orchis zijn waargenomen. De populaties van strand- en fraai duizendguldenkruid en *Cyperus badius* bleven min of meer stabiel en zilte zegge vertoont na een sterke uitbreiding weer een achteruitgang. Hazenzegge, borstelbies en ruwe bies werden recent niet meer aangetroffen.

De natuurontwikkeling in de Fluithoek vormt een interessant voorbeeld van de rol die de bodemzaadvoorraad speelt voor de lokale flora. Heel wat bijzonderheden doken op na de afgravingen. Het betreft onder meer soorten die recent niet van de kust bekend waren zoals *Cyperus badius* (*C. longus* subsp. *badius*), *Juncus striatus* of stippelzegge. Hoogstwaarschijnlijk zijn die soorten gerekruteerd uit fossiele bodemhorizonten, mogelijk zelfs van het volmiddeleeuws loopduin (waarop de duinenabdij werd gebouwd).

Ook bij de struweel- en bossoorten zien we een sterke opmars. Wegedoorn breidde zich uit en rode kamperfolie, weichselboom, viltroos, wollige sneeuwbal en gewone salomonszegel werden als nieuwe soorten voor het gebied genoteerd.

Tot slot werden wegdistel en muurganzenvoet recent niet meer in het gebied aangetroffen.

11.5.2 Exoten

De Noordduinen is het duingebied met de grootste abundantie aan uitheemse (invasieve) plantensoorten (Figuur 5.1). In het gebied werden zo'n 80 soorten gekarteerd (Tabel 11.7), na de Houtsaegerduinen het hoogste aantal aan de kust.

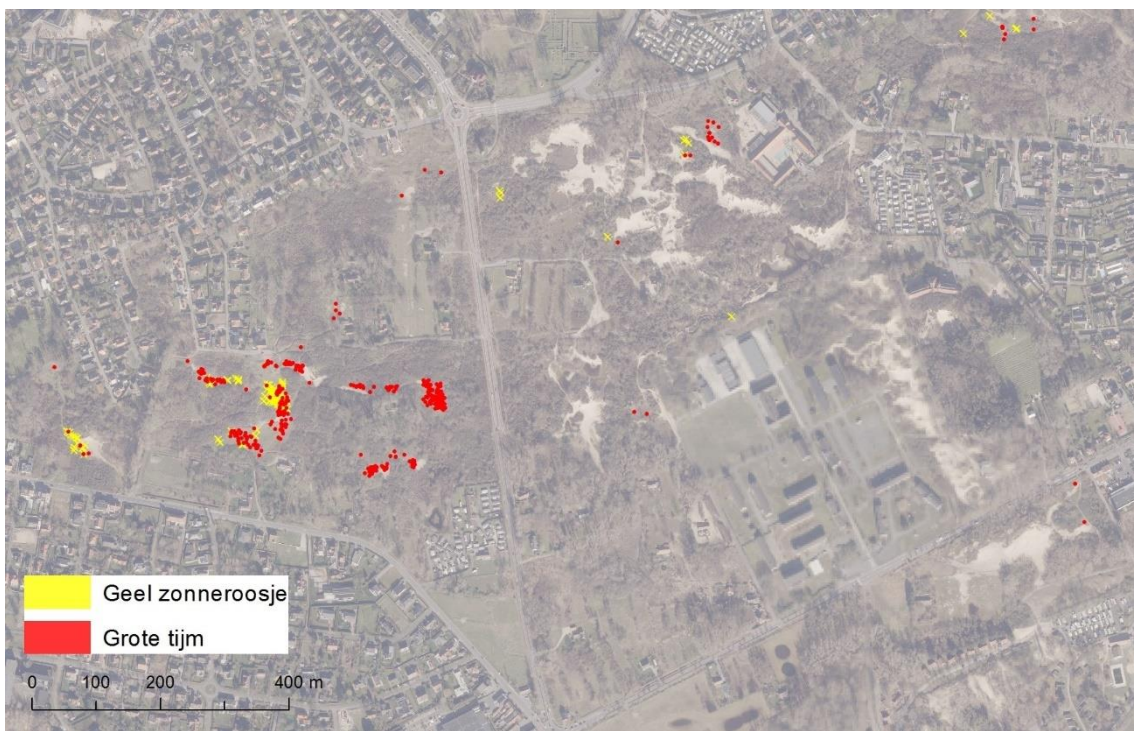
Bij de houtige soorten zijn mahonia, sering, hemelboom, sneeuwbes en Chinese bruidssluier het meest abundant, met oppervlaktes boven of rond de 1000 m². De totale oppervlakte van mahonia wordt zelfs geschat op 5 ha of ruim 5% van de oppervlakte van het gebied (Figuur 11.18). Hemelboom komt vooral voor op het militair domein en sering aan de randen en langsheen de paden.

De kruidachtige planten zijn vooral in de duinvalleien en open waters een probleem. Het betreft vooral watercrassula en verspreidbladige waterpest. Beide soorten komen massaal voor in de grote duinpanne achter de gemeenteschool (oppervlakte ca. 1500 m²). In de Fluithoek en in de Belvédère werden poelen met crassula ondertussen gedempt. Verder zijn grote maagdenpalm en hyacint-hybriden wijd verspreid in het gebied.



Tabel 11.6. Evolutie van de aandachtsoorten in de Noordduinen.

Wetenschappelijke naam	1997-2015		2016-2022		Nederlandse naam
	#hokken	Abundantie	#hokken	Abundantie	
Aantal soorten	60		64		
<i>Agrimonia eupatoria</i>			1	25-50	Gewone agrimonie
<i>Anagallis tenella</i>			4	500-5000	Teer guichelheil
<i>Anthyllis vulneraria</i>	4	50-500			Wondklaver
<i>Arabis hirsuta</i>	10	25-50	2	2-5	Ruige scheefkelk
<i>Asperula cynanchica</i>	2	5-25			Kalkbedstro
<i>Asplenium scolopendrium</i>	3	5-25			Tongvaren
<i>Aster tripolium</i>	1	5-25			Zulte
<i>Berula erecta</i>			1	1	Kleine watereppe
<i>Blackstonia perfoliata</i>			5	500-5000	Zomerbitterling
<i>Briza media</i>	1	2-5			Bevertjes
<i>Carduus tenuiflorus</i>	1	5-25	1	2-5	Tengere distel
<i>Carex distans</i>	8	5-25	2	2-5	Zilte zegge
<i>Carex flacca</i>	18	50-500	20	5000-50000	Zeegroene zegge
<i>Carex ovalis</i>	1	1			Hazezegge
<i>Carex punctata</i>	6	50-500	12	500-5000	Stippelzegge
<i>Carex spicata</i>			1	1	Gewone bermzegge
<i>Carex trinervis</i>	7	50-500	11	500-5000	Drienerlige zegge
<i>Carex viridula</i> var. <i>pulchella</i>	7	50-500	21	5000-50000	Dwergzegge
<i>Carlina vulgaris</i>	2	5-25			Driedistel
<i>Centaurium littorale</i>	7	50-500	9	50-500	Strandduizendguldenkruid
<i>Centaurium pulchellum</i>	8	25-50	5	50-500	Fraai duizendguldenkruid
<i>Chenopodium murale</i>	12	50-500			Muurganzenvoet
<i>Colchicum autumnale</i>	4	50-500	5	50-500	Herfsttijloos
<i>Cyperus badius</i>	2	25-50	4	25-50	
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	1	1			Vleeskleurige orchis
<i>Dactylorhiza majalis</i>	1	1			Brede orchis s.l.
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>	1	1	2	5-25	Rietorchis
<i>Dactylorhiza spec.</i>			18	5000-50000	<i>Dactylorhiza spec.</i>
<i>Danthonia decumbens</i>			1	1	Tandjesgras
<i>Descurainia sophia</i>	6	25-50	3	5-25	Sofiekruid
<i>Epipactis palustris</i>	4	5-25 m ²	17	50-500	Moeraswespenorchis
<i>Erigeron acer</i>	9	50-500			Scherpe fijnstraal
<i>Euphrasia spec.</i>	7	50-500	33	5000-50000	Ogentroost
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	9	25-50	3	2-5	Bleekgele droogbloem
<i>Helianthemum nummularium</i>	49	50-500	19	500-5000	Geel zonneroosje
<i>Herminium monorchis</i>			3	5-25	Honingorchis
<i>Himantoglossum hircinum</i>			4	50-500	Bokkenorchis
<i>Inula conyzae</i>	8	25-50	1	2-5	Donderkruid
<i>Jasione montana</i>	7	50-500	7	500-5000	Zandblauwtje
<i>Juncus acutiflorus</i>	9	25-50	6	25-50	Veldrus
<i>Juncus anceps</i>	4	5-25 m ²	1	5-25	Duinrus
<i>Juncus conglomeratus</i>	2	2-5	2	2-5	Biezenknoppen
<i>Juncus striatus</i>			2	25-50	
<i>Juncus subnodulosus</i>	12	50-500	24	5000-50000	Paddenrus
<i>Leonurus cardiaca</i>	3	25-50	2	2-5	Hartgespan
<i>Linum catharticum</i>			20	5000-50000	Geelhartje
<i>Lithospermum officinale</i>	4	25-50	3	5-25	Glad parelzaad
<i>Lonicera xylosteum</i>			2	2-5	Rode kamperfoelie
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>tenuis</i>	9	5-25	6	50-500	Smalle rolklaver
<i>Malva moschata</i>			8	50-500	Muskuskaasjeskruid
<i>Muscari comosum</i>	3	5-25			Kuifhyacint
<i>Onopordium acanthium</i>	2	2-5			Wegdistel
<i>Orobanchaceae caryophyllacea</i>	42	50-500	10	25-50	Walstrobremlaap
<i>Orobanchaceae purpurea</i>	4	5-25			Blauwe bremlaap
<i>Parietaria officinalis</i>	1	1	3	500-5000	Groot glaskruid
<i>Parnassia palustris</i>	4	5-25	12	500-5000	Parnassia
<i>Polygala vulgaris</i>	76	500-5000	14	50-500	Gewone vleugeltjesbloem
<i>Polygonatum multiflorum</i>			1	5-25	Gewone salomonszegel
<i>Polypodium spec.</i>	18	50-500 m ²	19	50-500 m ²	Eikvaren
<i>Potentilla erecta</i>			1	2-5	Tormentil
<i>Potentilla neumanniana</i>	37	500-5000	17	50-500	Voorjaarsganzerik
<i>Primula veris</i>	9	50-500	1	2-5	Gulden sleutelbloem
<i>Prunus mahaleb</i>			3	5-25	Weichselboom
<i>Pyrola rotundifolia</i>	3	25-50	6	500-5000	Rond wintergroen
<i>Rhamnus cathartica</i>	1	1	5	5-25	Wegedoorn
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	2	25-50	22	5000-50000	Grote ratelaar
<i>Rhinanthus minor</i>	39	5000-50000	3	50-500	Kleine ratelaar
<i>Rhinanthus spec.</i>	25	5000-50000	6	50-500	Ratelaar spec.
<i>Rosa tomentosa</i>			2	5-25	Viltroos
<i>Sagina nodosa</i>			8	500-5000	Sierlijke vetmuur
<i>Sanguisorba minor</i>	2	2-5			Kleine pimpernel
<i>Scirpus holoschoenus</i>			1	2-5	Kogelbies
<i>Scirpus setaceus</i>	3	5-25			Borstelbies
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	1	2-5			Ruwe bies
<i>Silene conica</i>	9	500-5000			Kegelsilene
<i>Silene nutans</i>	96	500-5000	33	500-5000	Nachtsilene
<i>Thesium humifusum</i>	12	50-500	1	2-5	Liggend bergvlas
<i>Thymus pulegioides</i>	81	500-5000	39	500-5000	Grote tijm
<i>Trifolium scabrum</i>	7	25-50	3	500-5000	Ruwe klaver
<i>Trifolium subterraneum</i>			1	2-5	Onderaardse klaver
<i>Viburnum lantana</i>			1	1	Wollige sneeuwbal
<i>Viola canina</i>	5	5-25	1	2-5	Hondsviooltje
<i>Viola curtisii</i>	44	500-5000	1	1	Duinviooltje



Figuur 11.17. Verspreiding van geel zonneroosje en grote tijm in de Noorderduinen. Boven: voor 2016; onder: 2016-2022.



Tabel 11.7. Overzicht van de verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van invasieve exoten in de Noordduinen.

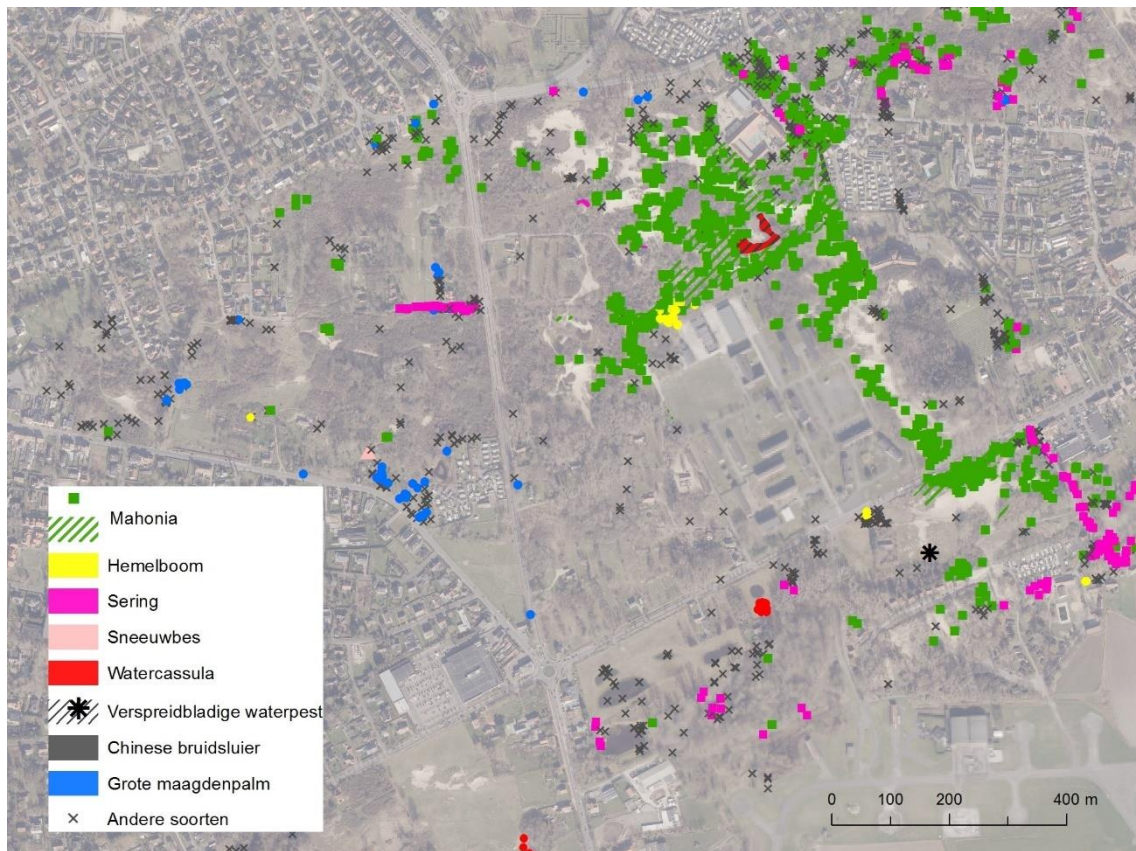
Wetenschappelijke naam	# hokken	Abundantie	Nederlandse naam
Acer platanoides	2	5-25	Noordse esdoorn
Ailanthus altissima	7	ca. 3000 m ²	Hemelboom
Alnus incana	2	5-25	Witte els
Aster novi-belgii	1	2	Nieuw-Nederlandse aster
Baccharis halimifolia	3	5-25 m ²	Struikaster
Bambusoideae spec.	1	1	Bamboe spec.
Buddleja davidii	5	5-25	Vlinderstruik
Carex crawfordii	2	3	Ijle hazenzegge
Cornus sericea	5	50-100 m ²	Canadese kornoelje
Cortaderia selloana	1	1	Pampasgras
Cotoneaster	24	50-100	Dwergmispel spec.
Crassula helmsii	6	ca. 1750 m ²	Watercrassula
Cyperus longus	4	ca. 50	Rood cypergras
Deutzia spec.	3	5-25	Bruidsbloem
Elaeagnus	4	5-25	Olijfwilg spec.
Fallopia baldschuanica	10	ca. 850 m ²	Chinese bruidssluijer
Heracleum mantegazzianum	4	5-25	Reuzenberenklauw
Hyacinthoides spec.	26	1000-1500	Hyacinth
Hylotelephium spec.	2	5-25	Hemelsleutel (cultivar)
Impatiens glandulifera	1	1	Reuzenbalsemien
Iris	4	ca 400 m ²	Lis spec.
Iris germanica	1	5-25 m ²	Blauwe lis
Juglans regia	6	5-25	Okkernoot
Juncus dudley	2	5-25 m ²	Samengetrokken rus
Lagarosiphon major	5	ca. 1600 m ²	Verspreidbladige waterpest
Lathyrus latifolius	1	5-25 m ²	Brede lathyrus
Ligustrum ovalifolium	2	3	Haagliguster
Lunaria annua	1	1	Tuinjudaspenning
Mahonia aquifolium	175	ca. 5 ha	Mahonia
Parthenocissus	3	50-100 m ²	Wingerd spec.
Philadelphus	1	3	Boerenjasmijn
Picea abies	1	1	Fijnspar
Prunus laurocerasus	1	5-25 m ²	Laurierkers
Prunus mahaleb	1	1	Weichselboom
Prunus serotina	58	250-500	Amerikaanse vogelkers
Prunus spec.	2	2	Pruim/Kers
Quercus ilex	15	ca. 50	Steenek
Ribes aureum	2	50-100 m ²	Gele ribes
Ribes sanguineum	3	3	Rode ribes
Robinia pseudoacacia	6	5-25	Robinia
Rosa rugosa	12	ca. 500 m ²	Rimpelroos
Solidago	2	5-25 m ²	Guldenroede spec.
Symphoricarpos	27	ca. 3000 m ²	Sneeuwbes spec.
Syringa vulgaris	60	ca. 6000 m ²	Sering
Tamarix	3	3	Tamarisk spec.
Trifolium resupinatum	1	1	Perzische klaver
Verbena bonariensis	1	2	Stijf ijzerhard
Viburnum rhytidophyllum	3	5-25	Japanse sneeuwbal
Vinca	8	ca. 250 m ²	Maagdenpalm
Vinca major	20	ca. 4000 m ²	Grote maagdenpalm
Yucca	4	5-25 m ²	Palmlilie spec.

11.5.3 Beheeraanbevelingen

Voor de beheeraanbevelingen voor de Noordduinen verwijzen we naar het rapport van Beheerevaluatie Kust 1 (Provoost et al. 2020), waar op basis van de hydrologie, de vegetatiekaart en permanente vegetatieproefvlakken een uitgebreide evaluatie werd gemaakt. De resultaten



van de aandachtsoorten en exotenkartering ondersteunen de voorstellen en benadrukken zelfs nog de urgentie ervan.



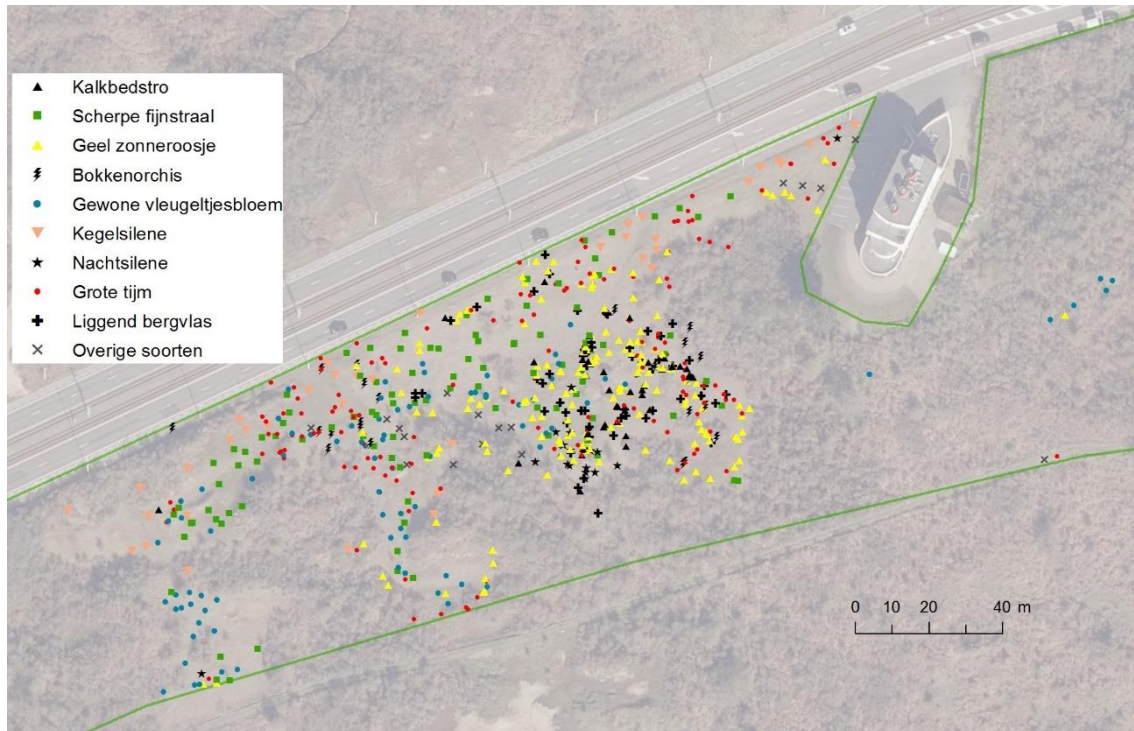
Figuur 11.18. Verspreiding van uitheemse (invasieve) plantensoorten in de Noordoinderen.

In eerste instantie blijkt de achteruitgang van de duingraslandflora op basis van de herhaalde detailkartering van aandachtsoorten voor veel soorten al geleid heeft tot het verdwijnen uit het gebied. Een grasland-herstelplan dringt zich dus op. In aanvulling op de eerdere aanbevelingen kunnen we stellen dat daarbij best gestreefd wordt naar grotere eenheden, die aldus gemakkelijker beheerbaar zijn in functie van verstruweling. De voorgestelde locaties blijven daarbij behouden, enkel is een grotere buffer wenselijk die in eerste instantie door ontstruweling moet worden bekomen. Het herstel van twee grotere duingrasland-zones in de Houtsaegerduinen met behulp van intensieve schapenbegrazing kan ondertussen zeer positief worden geëvalueerd zodat deze aanpak mogelijk als model kan dienen voor ingrepen in de Noordoinderen.

Een tweede heikel punt is de exotenproblematiek, die sedert het vorige BEK rapport alleen maar groter is geworden (cfr. crassula en waterpest). De aanpak van de houtige soorten zal in eerste instantie via DUNIAS verlopen. Er moet echter van een intensief nazorgtraject worden uitgegaan. Daarenboven moet de verwijdering van mahonia in het terreindeel achter de gemeenteschool op een dermate grote schaal gebeuren dat een oppervlakte van meerdere ha op de schop moet. Dit is een aanleiding om het gebied te verjongen, eventueel kleinschalige verstuing te herstellen en ook om de grote panne/poel met watercassula en verspreidbladige waterpest volledig te bedekken met enkele decimeters zand (cfr. de aanbevelingen in Scheers et al. 2020).

11.6 DOORNPANNE (NOORDELIJKE RAND)

De noordelijke rand van de Doornpanne is van de terreinen van Aquaduin afgescheiden door een draad en wordt daardoor niet mee begraasd. De strook heeft een oppervlakte van 7,8 ha waarvan 6 ha in eigendom van ANB. Een zone van ruim een halve ha, gelegen ten westen van bootshotel 'De Normandie' wordt door ANB gemaaid. Hier zijn dan ook de meeste aandachtsoorten te vinden (Figuur 11.19). Het betreft vooral soorten van duingrasland.



Figuur 11.19. Verspreiding van duingraslandsoorten in de noordelijke rand van de Doornpanne.

Tabel 11.8 geeft een overzicht van de aangetroffen soorten binnen twee perioden. In totaal werden 24 soorten aangetroffen, 18 in de periode voor 2015 en 19 tijdens de recente kartering (hoofdzakelijk in 2022). Ruige scheefkelk, driedistel, voorjaarsganzerik, zegroene zegge en rond wintergroen werden recent niet meer aangetroffen. De laatste twee soorten waren nog relictten van vroegere natte perioden (voor de waterwinning) die heel lang na-ijlden. Het zijn dan ook geen obligate freatofyten. De achteruitgang van driedistel zien we in het hele Doornpannegebied (Provoost et al. 2023) en heeft met enerzijds dichtgroeien en anderzijds met overbetreding van mosduinen te maken. Ook de zoomsoorten ruige scheefkelk, scherpe fijnstraal, donderkruid en glad parelzaad gaan in het hele gebied (sterk) achteruit maar de reden hiervoor is niet helemaal duidelijk.

Positief is het behoud of de toename van verschillende graslandsoorten zoals kalkbedstro, geel zonneroosje, eikvaren, grote ratelaar, nachtsilene, liggend bergvlas en grote tijm. Dit gaat voor een aantal soorten in tegen de trend in de rest van de Doornpanne. We kunnen dus stellen dat het maai-beheer voor de meeste graslandsoorten succesvol is. Tot slot volgen ook bokkenorchis en kegelsilene een bovenlokale trend van uitbreiding.



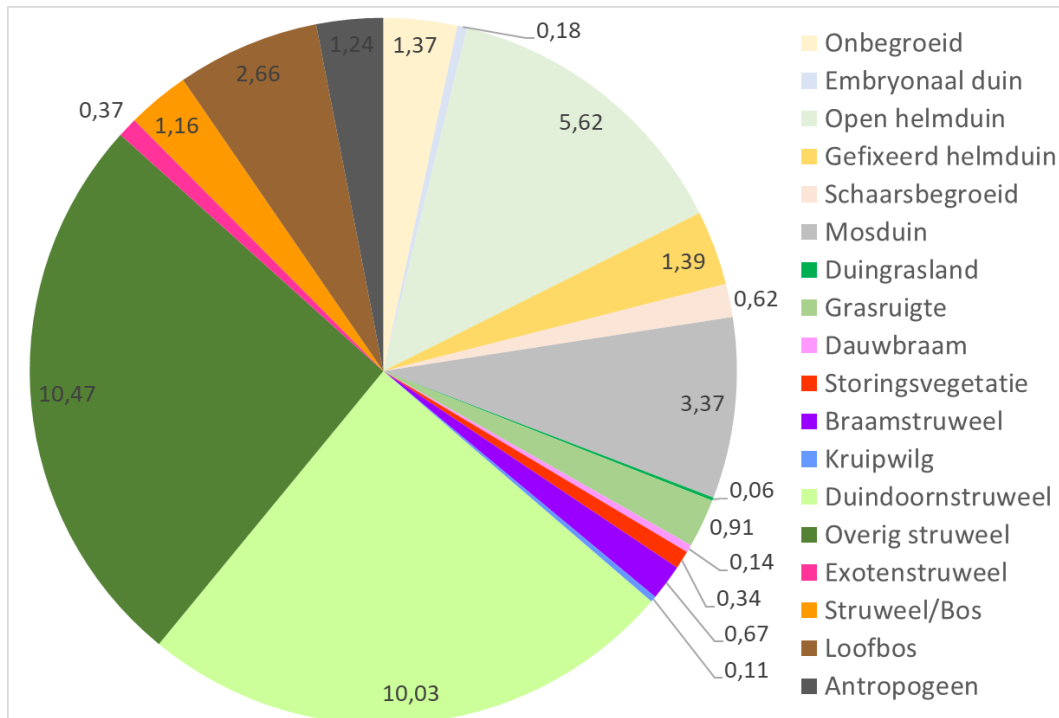
2130, de gefixeerde duinen met kruidachtige vegetatie, neemt een oppervlakte van 3,5 ha in. Het bestaat nagenoeg volledig uit mosduin; de oppervlakte duingrasland bedraagt slechts 650 m².



Figuur 11.20. Eigendommen van ANB (groen) en aMDK (blauw gearceerd) in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.



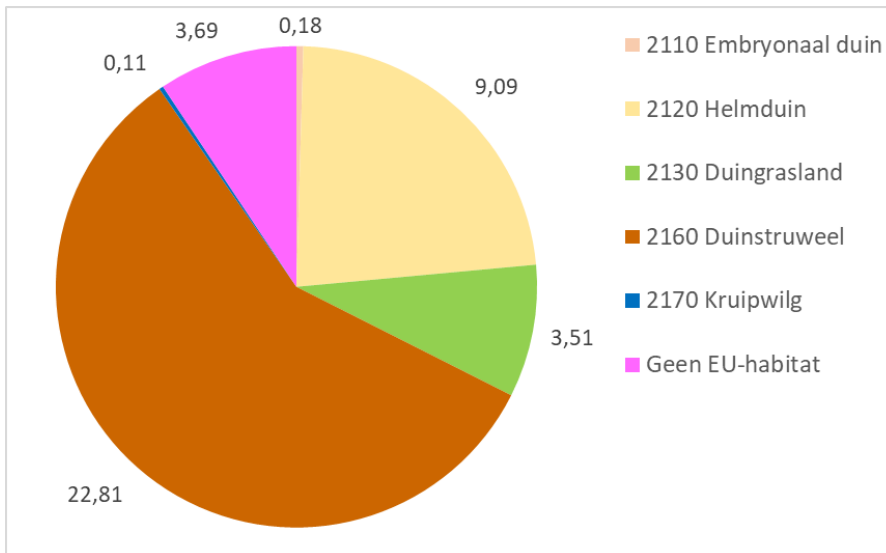
Figuur 11.21. Vegetatiekaart van de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.



Figuur 11.22. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.



Figuur 11.23. Natura 2000 habitattypen in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.



Figuur 11.24. Oppervlakteverdeling (ha) van de Natura 2000-habitattypen in de duinen van Sint-André – Oostduinkerke.

11.7.2 Detailkartering van aandachtsoortren

In het gebied werden in totaal 30 aandachtsoorten aangetroffen, een gemiddeld aantal in vergelijking met andere duingebieden. De strand- en zeereepsoorten zijn goed vertegenwoordigd. Tot 2010 was er een vrij breed strand aanwezig en kwamen op het strand grote populaties voor van zeeraket, biestarwegras, stekend loogkruid en de aandachtsoorten strandbiet, gelobde, kust- en strandmelde. Dat blijkt uit jaarlijkse tellingen in een traject gelegen voor de duinen. Vanaf 2011 trad erosie op en versmalde het strand. In combinatie met recreatie betekende dit het einde van de strandflora in deze zone. In de zeereep zijn blauwe zeedistel, zeewinde en zeewolfsmelk goed vertegenwoordigd. Heivlinder wordt vooral ook in de zeereep gezien, sporadisch ook in de meer landinwaarts gelegen open duinen.

In de mosduinen vinden we grote populaties van kegelsilene en duinviooltje en een beperkter aantal groeiplaatsen van hondsviooltje, driedistel en gegroefde veldsla. Op de groeiplaatsen van duinviooltje wordt ook kleine parelmoervlinder aangetroffen. Enkele planten van kleine rupsklaver werden gevonden langsheen de Koninklijke Baan. Net buiten het studiegebied groeit in een gelijkaardig milieu (op de parkeerplaats tussen de kasseien) op verschillende plaatsen ook laksteeltje. Een soort die duidelijk toeneemt in de mosduinen, ook in andere gebieden is hakig kronkelbladmos (*Pleurochaete squarrosa*). Het is een soort met een meer zuidelijke verspreiding die in België vooral aan de kust en in de kalkstreken te vinden is. In de rijpe mosduinen met veel korstmossen vinden we op enkele locaties ook duindaalder. Ook zijn in en rond de mosduinen de meeste blauwvleugelsprinkhanen te vinden.

Gezien de beperkte oppervlakte van de duingraslanden is ook de karakteristieke flora slechts beperkt aanwezig. We vinden vrij veel eikvarens maar die soort wordt ook op noordhellinkjes in open struweel aangetroffen. Van de overige graslandsoorten zijn de populaties zeer beperkt. Het betreft scherpe fijnstraal, bijenorchtis, walstrobremraap, grote tijm en ruwe klaver. In 2007 werd ook hondskruid in het gebied waargenomen.

Bokkenorchis groeit in enigszins verruigde graslanden maar ook (en vooral) in gefixeerde helmduinen in de zeereep. Ook het milde klimaat dicht tegen zee speelt daarbij wellicht een rol. Ook gifsla breidt zich in het gebied en aan de kust in het algemeen sterk uit. We vinden de soort in verruigde of geruderaliseerde locaties in het oosten van het gebied. Ook kikkende distel en tengere distel zijn soorten van ruderales milieus die in een nabij verleden in of net buiten het gebied werden gezien. We vonden deze soorten bij de recente kartering echter niet terug.

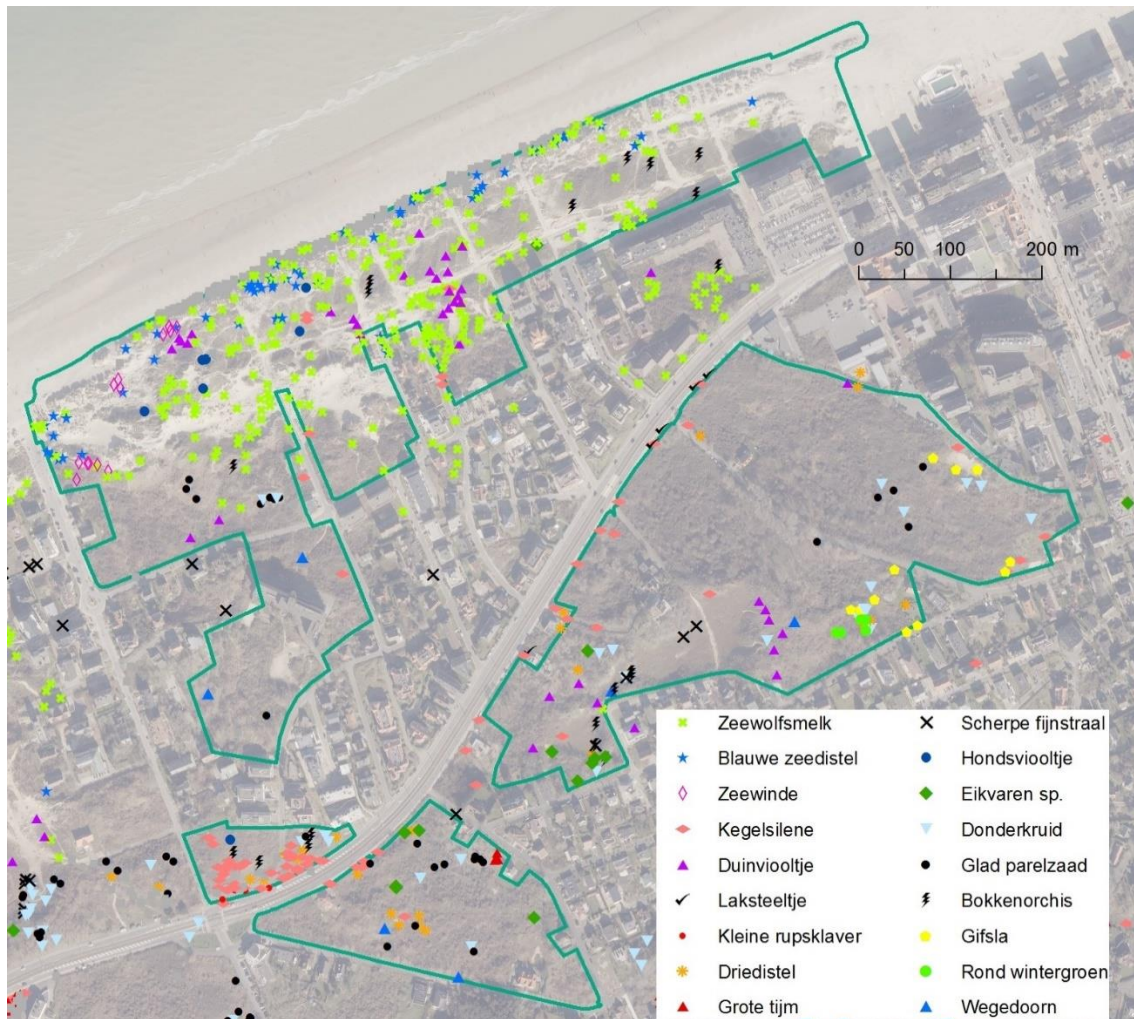
In de zomen en open plekken van de struwelen en zomen vinden we aanzienlijke populaties donderkruid en glad pazelzaad. Ook werd een grote terrestrische groeiplaats van zwartsteel aangetroffen in open struweel. Dergelijke vondsten lijken zich steeds meer voor te doen (onder meer in de Doornpanne, Oosthoek en Westhoekverkeveling). In het struweel zelf breidt wegedoorn zich sterk uit.

Tot slot vermelden we een kruipwilgstruweel met rond wintergroen gelegen tussen de Golfiaan en de Egelantierlaan. Dit is echter aan het evolueren naar een opgaand struweel met grauwe wilg. Verder werden geen duinvalleisoorten aangetroffen.



Tabel 11.9. Overzicht van de aandachtsoorten vaatplanten in St-André.

Wetenschappelijke naam	# hokken	Abundantie	Nederlandse naam
Anacamptis pyramidalis	1	1	Hondskruid
Asplenium adiantum-nigrum	1	25-50	Zwartsteel
Atriplex labriuscula	9	5-25	Kustmelde
Atriplex laciniata	2	2-5	Gelobde melde
Atriplex littoralis	3	2-5	Strandmelde
Beta vulgaris subsp. maritima	9	5-25	Strandbiet
Calystegia soldanella	7	50-500 m ²	Zeewinde
Carduus nutans	1	25-50	Knikkende distel
Carlina vulgaris	15	50-500	Driedistel
Centaurea scabiosa	1	1	Grote centaurie
Erigeron acer	4	25-50	Scherpe fijnstraal
Eryngium maritimum	36	50-500 m ²	Blauwe zeedistel
Euphorbia paralias	98	500-5000	Zeewolfsmelk
Himantoglossum hircinum	14	25-50	Bokkenorchis
Inula conyzae	19	50-500	Donderkruid
Lactuca virosa	6	5-25	Gifsla
Lithospermum officinale	16	50-500	Glad parelzaad
Medicago minima	2	25-50	Kleine rupsklaver
Ophrys apifera	1	2-5	Bijenorchis
Orobancha caryophyllacea	1	2-5	Walstrobremraap
Polypodium vulgare	10	25-50 m ²	Eikvaren
Pyrola rotundifolia	2	50-500 m ²	Rond wintergroen
Rhamnus cathartica	6	2-5	Wegedoorn
Silene conica	25	> 5000	Kegelsilene
Thymus pulegioides	2	2-5 m ²	Grote tijm
Trifolium scabrum	1	5-25	Ruwe klaver
Valerianella carinata	5	50-500	Gegroefde veldsla
Viburnum lantana	1	1	Wollige sneeuwbal
Viola canina	6	5-25	Hondsviooltje
Viola curtisii	21	50-500	Duinviooltje



Figuur 11.25. Detailkartering van aandachtsoorten vaatplanten in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.

11.7.3 Exoten

Populieren (Canadapopulier, witte en grauwe abeel) zijn de meest algemene uitheemse planten in het gebied (Figuur 11.29). Zij domineren over een oppervlakte van 2,4 ha. Daarenboven vormen zij opslag over een oppervlakte van zo'n 4400 m². Tabel 11.10 en Figuur 11.28 geven een overzicht van de overige uitheemse invasieve plantensoorten in St-André. Mahonia is hiervan het meest algemeen en bedekt enkele duizenden m², vooral in de zuidelijke rand van het gebied. Tussen de Gaupinlaan en Relaislaan bevindt zich een heel grote haard. Verder zijn er 6 houtige plantensoorten of genera die een vegetatieve uitbreiding kennen en die enkele honderden m² bedekken. Het zijn sering, olijfwilg (*Elaeagnus spec.*), tamarisk, rimpelroos, Chinese bruidssluijer en een gedomesticeerde pruimensoort (*Prunus spec.*). Onder de individueel verspreide soorten zijn de *Cotoneasters* frequent aanwezig. We karteerden meerdere honderden planten waaronder *C. helmqvistii*, *franchetii* en *dielsianus*. Onder de houtige soorten zijn zeker ook de palmlilies en een haard bamboe (ontsnappend vanuit een tuin) het vermelden waard. Het zijn lastig te verwijderen soorten waarbij een vroeg ingrijpen wenselijk is.

Onder de te verwijderen kruidachtigen karteerden we vooral veel kokardebloem maar ook grote maagdenpalm, brede lathyrus, viltige hoornbloem en een Iris soort.



Figuur 11.26. Detailkartering van aandachtsoorten mossen in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.



Figuur 11.27. Detailkartering van aandachtsoorten invertebraten in de duinen van Sint-André - Oostduinkerke.



Tabel 11.10. Overzicht van de verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van invasieve exoten in de duinen van St-André - Oostduinkerke.

Wetenschappelijke naam	# hokken	Abundantie	Nederlandse naam
Baccharis halimifolia	2	5-25 m ²	Struikaster
Bambusoideae	2	5-25 m ²	Bamboe spec.
Cerastium tomentosum	4	2-5 m ²	Viltige hoornbloem
Colutea arborescens	1	2	Europese blazenstruik
Cotoneaster	29	50-500	Dwergmispel spec.
Elaeagnus	6	500-1000 m ²	Olijfwilg spec.
Fallopia baldschuanica	6	50-500 m ²	Chinese bruidsluier
Gaillardia	22	500-5000	Kokardebloem
Hylotelephium	1	1	Hemelsleutel (cultivar)
Iris	2	5-25 m ²	Lis spec.
Lathyrus latifolius	3	25-50 m ²	Brede lathyrus
Ligustrum ovalifolium	2	2-5 m ²	Haagliguster
Mahonia aquifolium	65	1000-5000 m ²	Mahonia
Prunus serotina	25	25-50	Amerikaanse vogelkers
Prunus spec.	3	50-500 m ²	Pruim/Kers
Quercus ilex	7	5-25	Steenek
Ribes sanguineum	1	1	Rode ribes
Rosa rugosa	21	50-500 m ²	Rimpelroos
Syringa vulgaris	13	500-1000 m ²	Sering
Tamarix	4	50-500 m ²	Tamarisk
Viburnum	1	1	Sneeuwbal spec.
Vinca major	4	25-50 m ²	Grote maagdenpalm
Yucca	7	5-25 m ²	Palmlilie spec.



Figuur 11.28. Verspreiding van uitheemse (invasieve) plantensoorten in de duinen van St André - Oostduinkerke.



Figuur 11.29. Verspreiding van uitheemse populieren in de duinen van St André.

11.7.4 Beheeraanbevelingen

De duinen van Sint André vormen een van de meest versnipperde gebieden aan onze kust. Toch is het een gevarieerd gebied waar nog heel wat natuurwaarden te vinden zijn. Aanpakken van die versnippering is niet evident gezien de sterke bebouwing. Zowel op korte als langere termijn zijn ontsnipperende maatregelen mogelijk die zowel de natuurwaarde als de belevingswaarde van het gebied zouden kunnen verhogen. Dit wordt ook aangegeven in het Ruimtelijk Ontsnipperingsprogramma Westkust dat wordt uitgewerkt door de Vlaamse Landmaatschappij in opdracht van het Departement Omgeving in het kader van TOP Kustzone.

Aan zeezijde denken we in eerste instantie aan het optimaliseren van het verharde wandel- en fietspad dat achter de zeereep is gelegen. Het pad is lokaal verbrokken en de funderingen zijn een constante bron van puin. Gezien het pad in een depressie is gelegen, raakt het ook permanent bedolven onder het zand. Hier kan worden nagedacht over een wegsysteem dat meer is aangepast aan de dynamische omgeving, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een verplaatsbaar, iets verhoogd wegdek met grote geperforeerde betonnen platen. Het deel ten westen van de Narcissenlaan en aansluitend ook de Zeeraketstraat snijden de grootste



ruimtelijke eenheid doormidden. Het opbreken van deze verharding zou een grote landschappelijke meerwaarde met zich meebrengen. Ook het geïsoleerd staande huis aan de Zeeraketstraat wordt best in dit project betrokken. Hier is op termijn een uitdoving van de bewoning wenselijk. In het gebied dat hierdoor ruimtelijk wordt hersteld kan een kleinschalig paraboolduin worden hersteld dat tot op het grondwater kan uitstuiven (wellicht tot op ca. 5 m TAW). Hier zijn dus potenties aanwezig voor de ontwikkeling van interessante duinvalleivegetaties met een door het zeepil beïnvloedde hydrologie (geringe jaarlijkse schommelingen).

Ten zuiden van de Koninklijke Baan is op korte termijn vooral een functieverlaging van de Egelantierlaan realiseerbaar. Dit kan bij wijze van spreken door het plaatsen van twee paaltjes in het midden van de weg. Ook voor de geïsoleerde woning langs die straat is een uitdoofscenario absoluut wenselijk zodat hier op termijn een optimale recreatieve as kan worden voorzien. Hetzelfde uitdoofscenario is wenselijk voor de overige geïsoleerd liggende woningen aan de Hutstraat en Edgard Tytgatstraat. Voor dergelijke, hier zelfs op de gewestplannen als natuurgebied aangeduide zones met een ecologisch en landschappelijk erg storende ruimtelijke ordening ten behoeve van slechts enkele woningen is een lange-termijn strategie noodzakelijk die een uitdoving van het wonen omvat zodat de infrastructuur op termijn kan worden afgebroken.

Op vlak van actuele natuurwaarden is er in de duinen van St André vooreerst een goed ontwikkelde zeereep aanwezig met aan landzijde mooie overgangen naar gefixeerde duinen met mosduin en struweel. Aan zeezijde is er actueel maar een beperkte oppervlakte aan embryonale duinen omdat binnen deze kustafslag optreedt. Tot 2011 was er echter accumulatie van zand en duinvorming. Op historische luchtfoto's is mooi te zien hoe de duinen zich tussen 1990 en 2000 ca. 60 m zeewaarts konden uitbreiden. Zandaanwas werd er gestimuleerd met rijshouthagen. Mogelijk had het positieve zandbudget hier te maken met afslag ter hoogte van het Schipgat net ten westen gelegen. Hier is de duinvoet sedert de jaren 1990 zo'n 40 meter landinwaarts opgeschoven. De actuele kustafslag ter hoogte van St André hoeft dus niet meteen als iets problematisch gezien te worden. Er is nog een brede zandbuffer aanwezig. Erosie kan ook dynamiek in de zeereep teweegbrengen (kerven) die nodig is om vitale helmduinen te behouden.

Recreatie is een andere vorm van dynamiek die in het gebied prominent aanwezig is. Met uitzondering van het domein rond de Surfschool is het hele gebied vrij toegankelijk. De actieve stationaire recreatie blijft grotendeels beperkt tot een aantal grotere kale zandplekken. Hier is duidelijk sprake van overbetreding en rustverstoring. Toch lijkt die rustverstoring geen substantieel probleem voor kuifleeuwerik, waarvoor het gebied een van de laatste broedplaatsen in Vlaanderen vormt (Vermeersch et al. 2020). De soort lijkt geassocieerd met enigszins 'rommelige' terreinen wat hier wel enigszins het geval is, onder meer door puinresten van afgebroken bunkers. Voor soorten zoals veldleeuwerik of boomleeuwerik is de rustverstoring echter te groot. Een betere begeleiding van de recreatie is dus wenselijk. Zo is de zeereep momenteel doorsneden door 7 stranddoorgangen op een zone van 600 meter. Hiervan zouden er wellicht 3 kunnen geschrappt worden zonder noemenswaardige impact op het comfort van de badgasten.

Betreding heeft lokaal mogelijk zelfs een positief effect door het open houden van de vegetatie. Verschillende aandachtsoorten zoals kegelsilene, duinviooltje, hondsviooltje of zeewolfsmelk zijn namelijk gebonden aan een half-open duinvegetatie en doen het in het gebied vrij goed. Het bewaken van het evenwicht tussen dit positief effect en overbetreding is echter niet zo simpel. De grootste bedreiging voor de fauna en flora van de open duinen gaat uit van verstruweling.



Vooral duindoorn breidt zich uit tot in de voorste duinen, maar ook bosrank, die zowel op de duindoorns als in de gefixeerde helmduinen groeit. Ook populierenopslag vanuit rijshoutaanplanten uit het verleden zorgt voor fixatie en habitatverlies. Hoewel reeds aanzienlijke inspanningen zijn geleverd om deze opslag terug te dringen is nauwgezet nabehoor noodzakelijk voor een volledige verwijdering van deze soorten uit de zeereep. Ook duindoorn wordt in de voorste duinzone best verwijderd ten behoeve van de kenmerkende en ecologisch heel waardevolle helmduinen, mosduinen en pionierduingraslanden. Zomermaaien is hiervoor de meest efficiënte methode. Actueel is deze ingreep nog haalbaar gezien het over een beperkt aantal geïsoleerde haarden gaat. Op termijn gaat de duindoornvegetatie evolueren naar een aaneengesloten massief en wordt het verwijderen onhaalbaar.

Ook meer landinwaarts zijn heel interessante mosduinfragmenten aanwezig waarvan behoud absoluut aangewezen is. Het betreft vooral de mosduinen in de omgeving van de Mooie Bergstraat maar ook de restanten aan beide zijden van de Strandjutterslaan. Maximaal open houden en lokaal uitbreiden is wenselijk door het kappen van struweel of populierenopslag en het regelmatig maaien van de opslag. Op een aantal locaties kan zelf extra mosduin en duingrasland tot ontwikkeling komen door het maaien van opengevallen struweel. Dergelijke ingrepen zijn gezien de verbrokkelde eigendomsstructuur nog maar op een beperkt aantal locaties mogelijk maar kunnen toch al worden aangevat. Voordeel is dat de droge vegetaties op weinig ontwikkelde bodems vaak geen jaarlijkse maaibeurt zullen nodig hebben.

Een laatste maar helaas niet minste uitdaging in het gebied is de aanpak van invasieve exoten. Vooral mahonia is een groot probleem maar verspreid komen ook heel wat andere probleemsoorten voor. Ook de populierenopslag, al dan niet vanuit rijshout, vormt een belangrijk aandachtspunt. We verwijzen hiervoor in eerste instantie naar het project Life DUNIAS maar opvolgbeheer zal ook hier op langere termijn het succes van de exotenbestrijding bepalen.

11.8 HOGE DUINEN

De Hoge Duinen of Astridpanne is een klein, versnipperd duingebiedje gelegen in Oostduinkerke. De oppervlakte bedraagt 17,7 ha waarvan ANB anno 2022 vier ha in eigendom heeft (Figuur 11.30). Binnen deze opdracht werden in het gehele gebied aandachtsoorten en exoten gekarteerd.

De resultaten voor de aandachtsoortenkartering zijn terug te vinden in Figuur 11.31 en Tabel 11.11. Gezien het de eerste systematische kartering betreft, kan geen evolutie van de aandachtsoorten worden weergegeven. Frequent aangetroffen soorten zijn vooral kegelsilene, kleine ratelaar, nachtsilene en duinviooltje. Het zijn kenmerkende soorten van mosduinen of jonge duingraslanden. Grote tijm en geel zonneroosje werden in het verleden in het gebied aangetroffen maar niet meer tijdens de recente kartering. Ook van duinviooltje zijn de waarnemingen vooral uit het verleden, recent werd maar één groeiplaats meer vastgesteld. In de struweelzomen groeien behoorlijke populaties donderkruid en glad parelzaad.

De meest algemene invasieve exoten zijn vooral mahonia, Amerikaanse vogelkers, rimpelroos en Cotoneaster-soorten (Tabel 11.12 en Figuur 11.32). Ze komen per soort min of meer geclusterd voor wat wijst op een recente expansie.





Figuur 11.30. Eigendommen van ANB (groen) in de Hoge Duinen (Astridpanne) te Oostduinkerke.

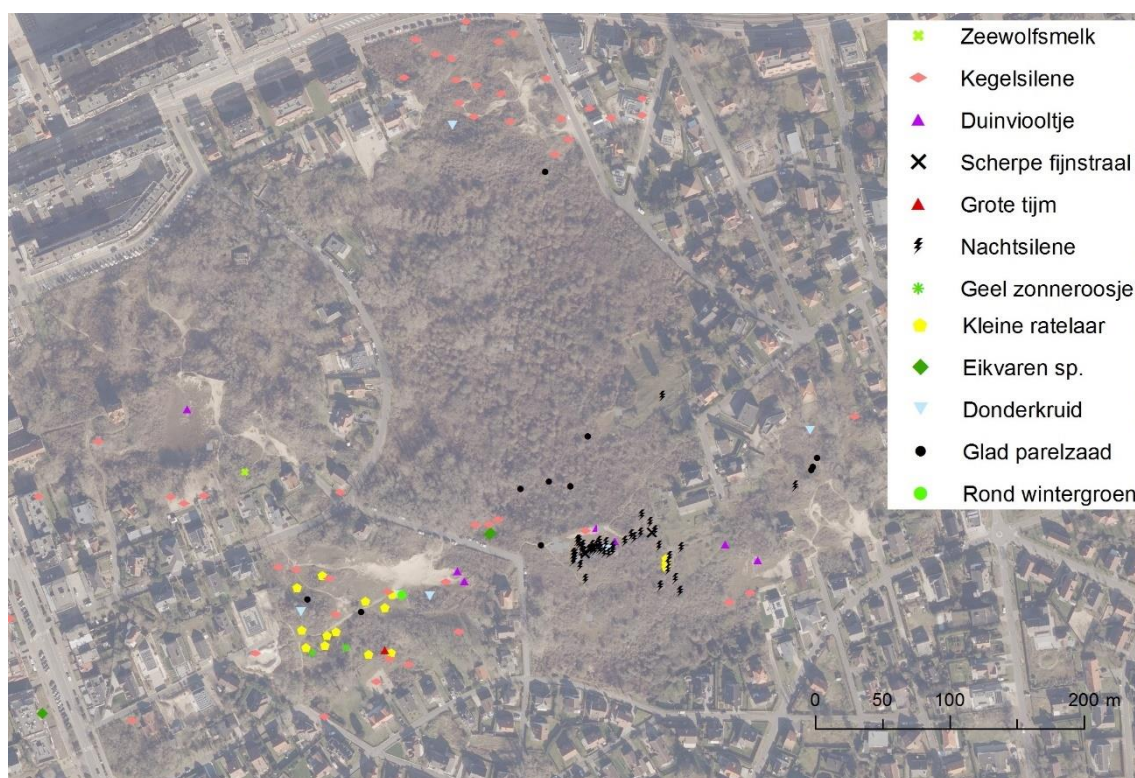
Voor het uitwerken van beheeraanbevelingen voor het gebied is het aangewezen om een vegetatiekaart op te maken. Dit is gepland in Beheerevaluatie Kust – Fase 3 in 2023. Op korte termijn kan wel al gestart worden met het open houden van de graslandrelictjes met nachtsilene en kleine ratelaar in het zuiden van het gebied. Op termijn is de ontwikkeling van iets grotere graslandentiteiten (grootte-orde 1 ha) aangewezen voor een duurzaam behoud van de populaties van duingrasland- en mosduinsoorten.

Tabel 11.11. Overzicht van de aandachtsoorten vaatplanten in de Hoge Duinen (Astridpanne) te Oostduinkerke.

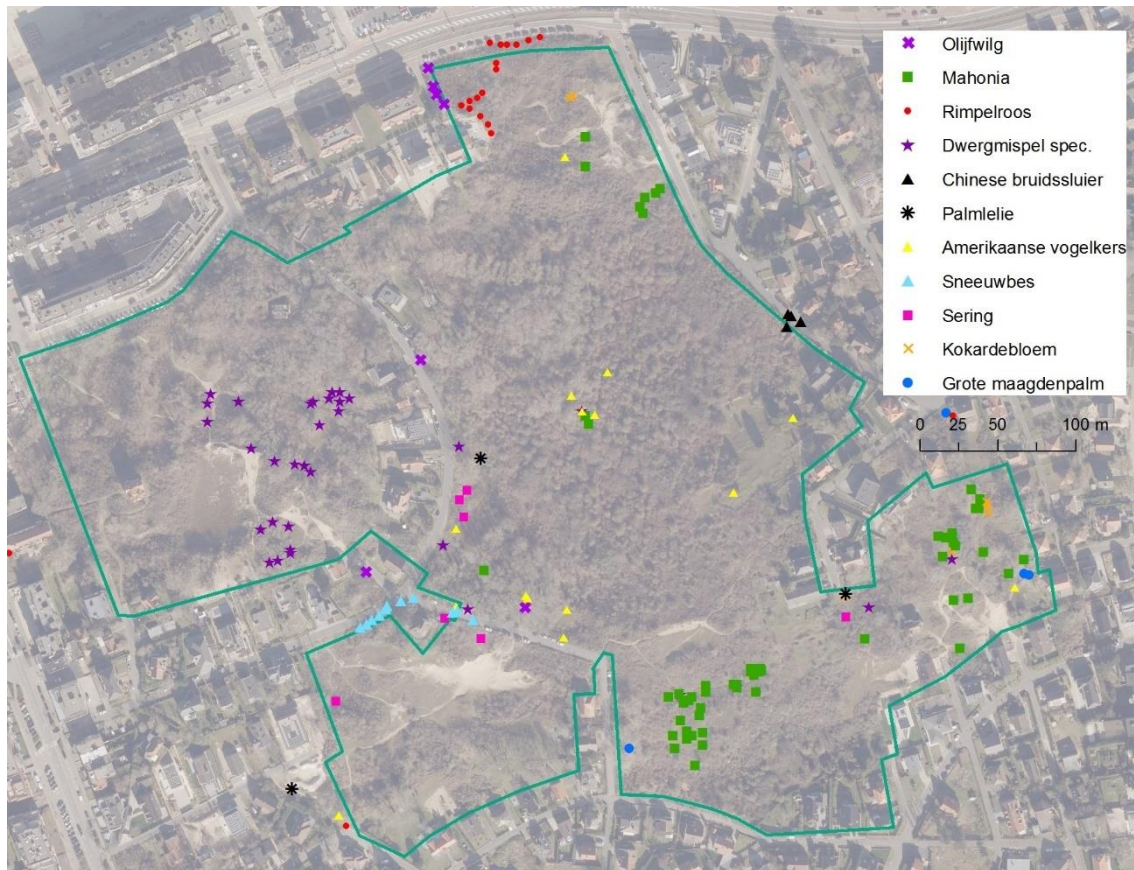
Wetenschappelijke naam	# hokken	Abundantie	Nederlandse naam
Asplenium scolopendrium	1	1	Tongvaren
Erigeron acer	2	18	Scherpe fijnstraal
Euphorbia paralias	1	12	Zeewolfsmelk
Helianthemum nummularium	1	2	Geel zonneroosje
Inula conyzae	6	21	Donderkruid
Lithospermum officinale	8	54	Glad parelzaad
Polypodium spec.	1	6	Eikvaren spec.
Pyrola rotundifolia	1	12	Rond wintergroen
Rhinanthus minor	5	13960	Kleine ratelaar
Rhinanthus spec.	2	15	Ratelaar spec.
Silene conica	23	1950	Kegelsilene
Silene nutans	6	575	Nachtsilene
Thymus pulegioides	1	12	Grote tijm
Viola curtisii	6	98	Duinviooltje

Tabel 11.12. Overzicht van de verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van invasieve exoten in de Hoge Duinen - Oostduinkerke.

Wetenschappelijke naam	# hokken	Abundantie	Nederlandse naam
Ailanthus altissima	1	5-25	Hemelboom
Cotoneaster	16	25-50	Dwergmispel spec.
Elaeagnus	2	2 m ²	Olijfwilg spec.
Fallopia baldschuanica	1	5-25 m ²	Chinese bruidssluier
Gaillardia	3	5-25	Kokardebloem spec.
Hylotelephium	4	2-5 m ²	Hemelsleutel (cultivar)
Ligustrum ovalifolium	1	1 m ²	Haagliguster
Mahonia aquifolium	12	500-1000 m ²	Mahonia
Picea abies	1	1	Fijnspar
Prunus serotina	10	5-25	Amerikaanse vogelkers
Prunus	2	2-5 m ²	Pruim/Kers spec.
Quercus ilex	1	1	Steenek
Rosa rugosa	3	50-500 m ²	Rimpelroos
Solidago gigantea	1	5-25 m ²	Late guldenroede
Symphoricarpos albus	1	3 m ²	Sneeuwbes
Syringa vulgaris	4	2-5 m ²	Sering
Tamarix	1	1 m ²	Tamarisk spec.
Vinca major	3	2-5 m ²	Grote maagdenpalm
Yucca	2	2-5 m ²	Palmlelie spec.



Figuur 11.31. Detailkartering van aandachtsoorten vaatplanten in de Hoge Duinen.



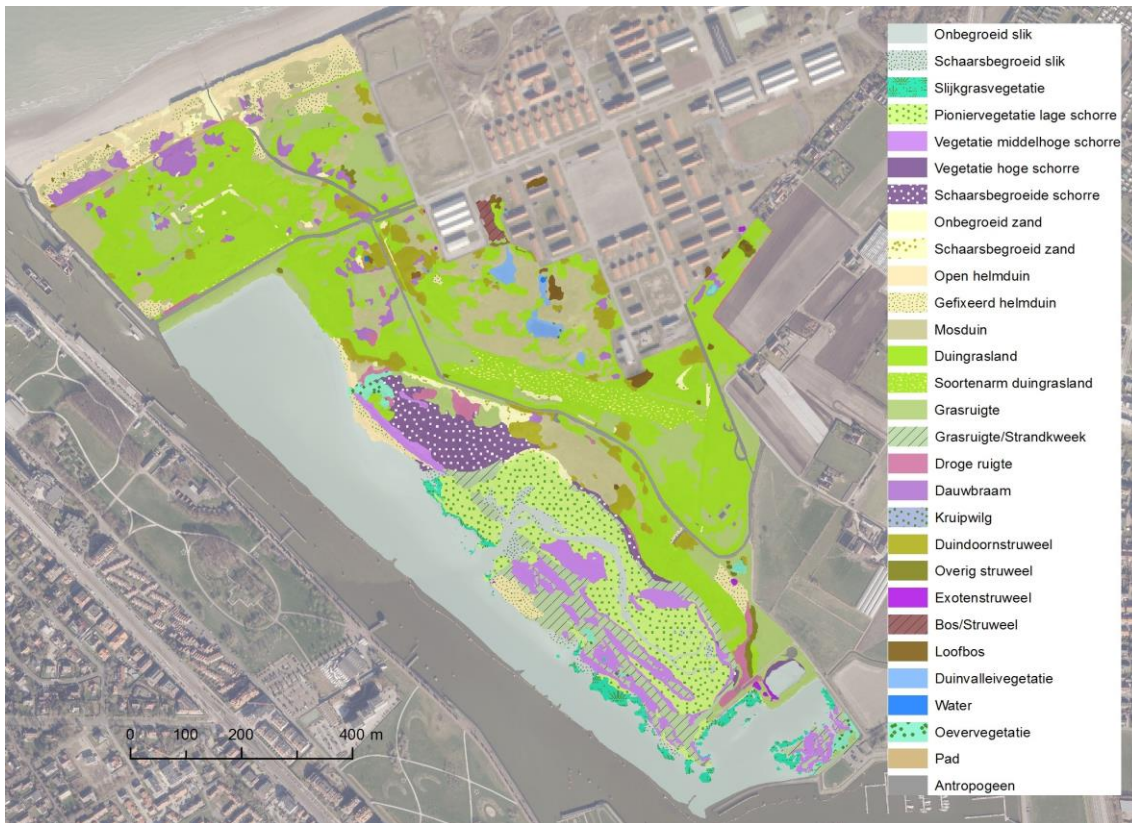
Figuur 11.32. Verspreiding van uitheemse (invasieve) plantensoorten in de Hoge Duinen.

11.9 IJZERMONDING

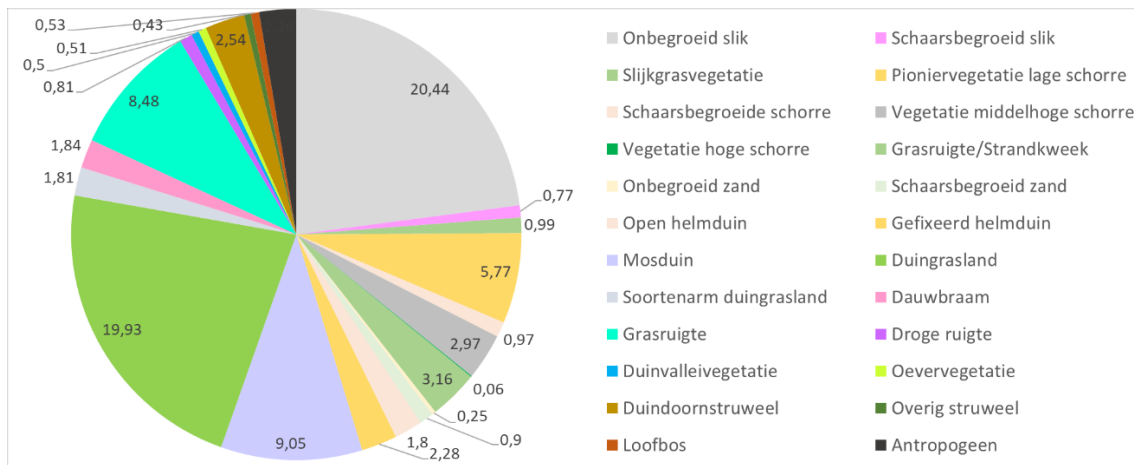
11.9.1 Vegetatiekartering

De vegetatiekartering werd gefinaliseerd in 2021. Voor het intertidale gedeelte werd gesteund op de kaart opgemaakt door Bart Vandevoorde (INBO) in 2018 in het kader van de rapportage rond de Kaderrichtlijn Water. De resultaten van de kartering worden weergegeven in Figuur 11.33 en Figuur 11.34; de vertaling naar Natura 2000 habitattypes in Figuur 11.35 en Figuur 11.36. De twee belangrijke componenten in het gebied zijn enerzijds de slikken en schorren en anderzijds het duingrasland. In termen van EU habitattypes beslaan zij respectievelijk 40% (types 1140, 1310, 1320 en 1330) en 37% (type 2130) van het gebied. Vegetatie en habitattypes worden uitvoerig besproken in het in opmaak zijnde beheerplan (SWECO).

In dit rapport ligt de focus dan ook op de veranderingen in de vegetatie. Hiervoor maken we een GIS-overlay tussen de recente vegetatiekaart en de kaart uit het beheerplan, opgemaakt in 2005 (Hoffmann 2006). Deze kaart wordt weergegeven in Figuur 11.37. De totale oppervlakteverandering en de gedetailleerde transitie tussen de verschillende vegetatietypes wordt weergegeven in Figuur 11.38 en Figuur 11.62. Daaruit blijkt dat de vegetatie van het gebied in ongeveer 15 jaar tijd sterk is gewijzigd.



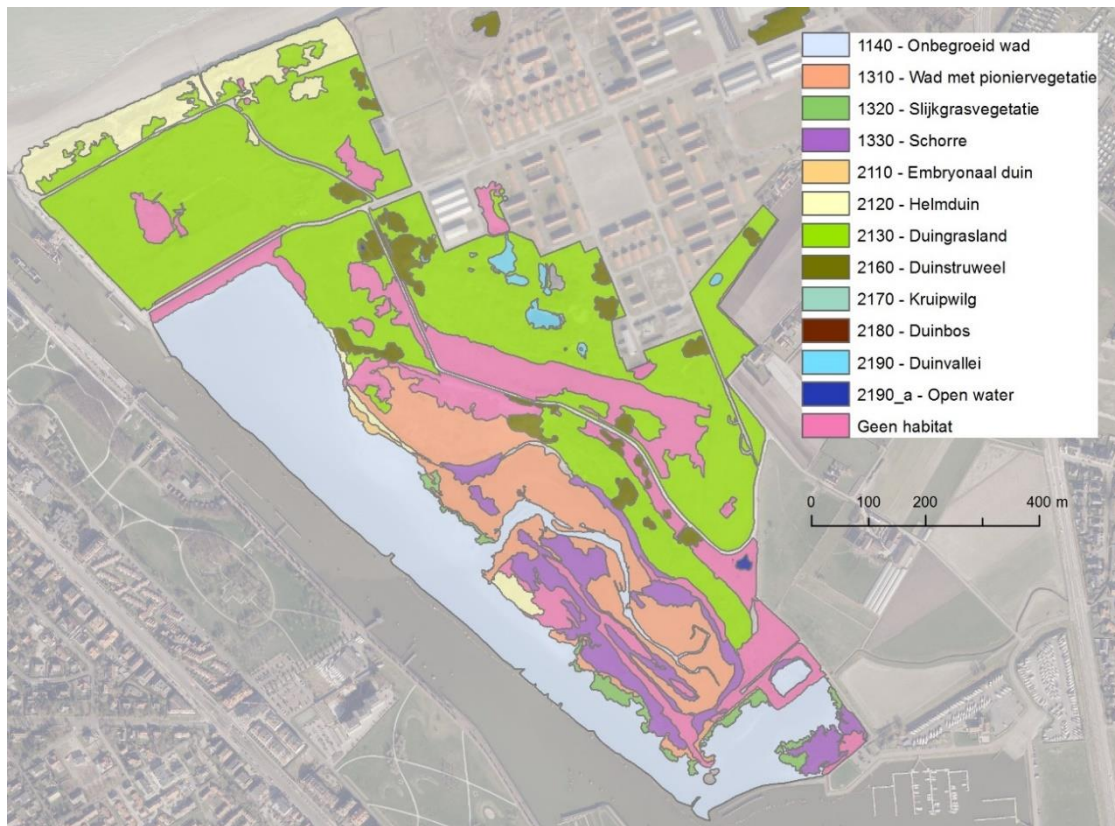
Figuur 11.33. Vegetatiekaart van de IJzermondig (2021).



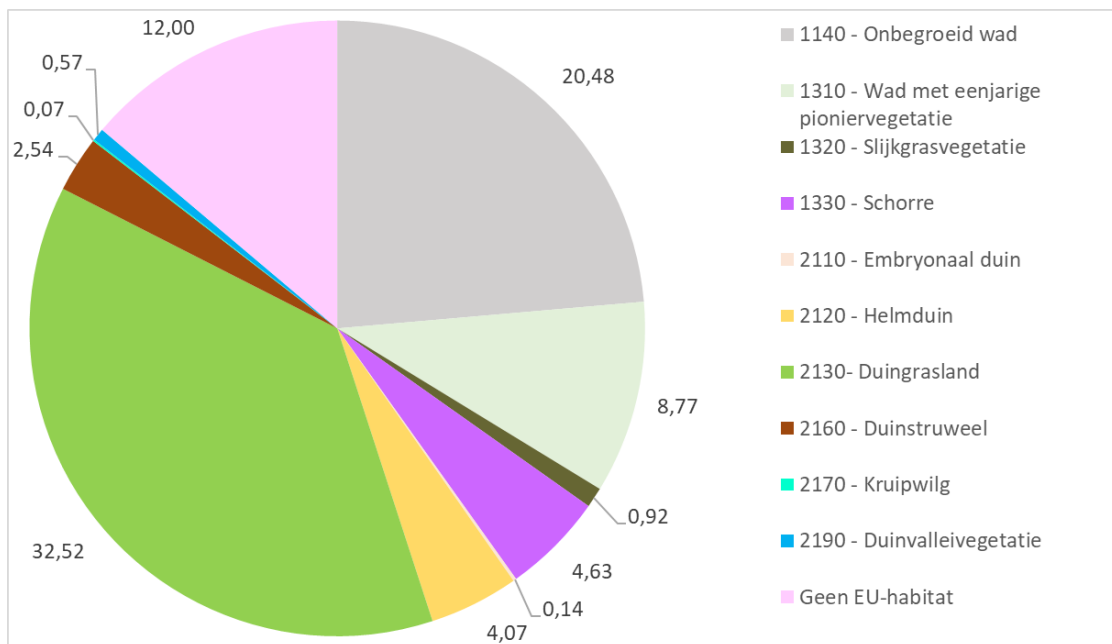
Figuur 11.34. Oppervlakteverdeling van de verschillende vegetatie-classes in de IJzermondig.

De totale oppervlakte aan intertidale vegetaties is met 2,4 ha toegenomen. Dit is vooral te wijten aan het afgraven van 'De Driehoek' en van een stuk van de dijk ter hoogte van de kijkhut. Binnen het intertidale gebied zien we een toename van de (gewenste) vegetatietypes van slikken en schorren van 7,6 naar 12,8 ha. Dit is een toename met bijna 70%. Ongeveer 4 ha daarvan wordt veroorzaakt door de kolonisatie van het slik met Engels slijkgras en eenjarige pioniervegetatie met zeekraal en schorrenkruid. Ongeveer 1 ha heeft te maken met de hogervermelde natuurherstelwerken. Verder zien we een successie vanuit de pioniervegetaties naar een

overblijvende schorrenvegetatie. Vooral lamsoor en gewoon kweldergras breidden zich daarbij sterk uit. Daarenboven is ook de oppervlakte aan zeekweek gedomineerde vegetatie netto met 1,4 ha toegenomen. Dit is het resultaat van een totale toename van zeekweek met 2 ha en een afname over een oppervlakte van 0,6 ha.



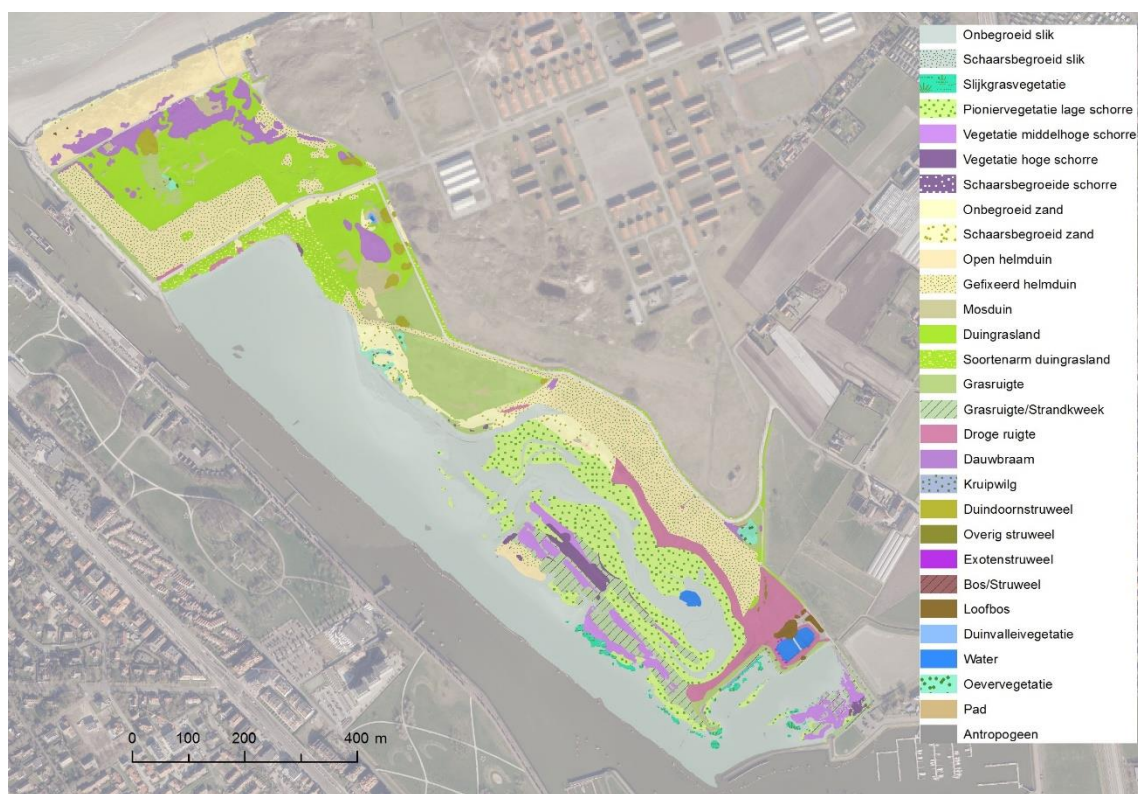
Figuur 11.35. Natura 2000 habitattypen in de IJzermondung.



Figuur 11.36. Oppervlakteverdeling (ha) van de Natura 2000-habitattypen in de IJzermondung.

Tabel 11.13. Transitie matrix van de vegetatie (oppervlakte in m²) van de IJzermondung (zonder Kamp Lombardsijde) tussen 2005 en 2021.

Vegetatietype 2005\2021	Vegetatietype 2005\2021																			Totaal 2005 (ha)				
	Water	Onbegroeid slik	Slijkgrasvegetatie	Pioniervegatie lage schorre	Vegetatie (middel)hoge schorre	Grasruigte/Strandkweek	Schaarsbegroeid zand	Open helmduin	Gefixeed helmduin	Mosduin	Duingrasland	Soortenarm duingrasland	Dauwbraam	Grasruigte	Droge ruigte	Oevervegetatie	Duindoornstruweel	Overig struweel	Loofbos		Exotenstruweel	Antropogeen		
Water	56	2043												1		28	0							0,29
Onbegroeid slik	196495	5217	30339	4282	3726	543	1742	2178	163	33			193	13	309	222							86	24,55
Slijkgrasvegetatie	684	2273	238	0	15																		10	0,32
Pioniervegatie lage schorre	2347	1524	31129	12623	6023	3							98		78									5,38
Vegetatie (middel)hoge schorre	322	784	1508	8668	6156			166					314		836		5					1		1,88
Grasruigte/Strandkweek	125	48	1012	4157	11236			95					509		547						35			1,78
Schaarsbegroeid zand	10	3250	2817	276	990	1301	126	3130	2460	1023	131	876	710	1481	587								199	1,94
Embryonaal duin		113	20	204	51	49				8			205			20								0,07
Open helmduin		184	91	0	6	2486	7651	6347	4101	50		2666	79		41	130					1	263		2,41
Gefixeed helmduin		24		896	0	121	456	18	4618	16497	37535	100	423	6227	722	7074	33	75	150	460				7,54
Mosduin			12	662		296				2608	2568		433	506	55	1	525		32					5,8
Duingrasland			0	0		857		144	4229	44141	110	2607	6714	152	4	1414	19							6,06
Soortenarm duingrasland			923	0	0	144		87	71	6630		43	7096			61	161							2,59
Dauwbraam			0	0		302		305	968	6818		6245	4337	344		108	65							1,14
Grasruigte			18	3911	8591	807	2844		167	806	6547		553	8643	2678	328	1352	17		158	940			3,84
Droge ruigte			383	1703	326	3012	0		7	182	4068		6445	2448		322	1061			180	175			2,03
Oevervegetatie				160	132		0	2		176			116	677		1065	165	120	58					0,27
Duindoornstruweel				0	0		5			46	1372		543	384		1304							39	0,37
Overig struweel				5	0	14	0						3	20	5	2		143						0,02
Loofbos			261	0	359	0	18	21					673											0,14
Exotenstruweel			31	0	7	0	4														81			0,01
Antropogeen			63	20	7	0	16	40	259	628	135	116	547	53	2	222							1308	0,34
Totaal 2021 (ha)	0,01	20,40	0,99	7,51	4,29	3,15	0,90	1,10	1,49	3,29	11,25	0,12	1,43	4,40	0,72	0,49	1,32	0,18	0,02	0,06	0,43		63,53	

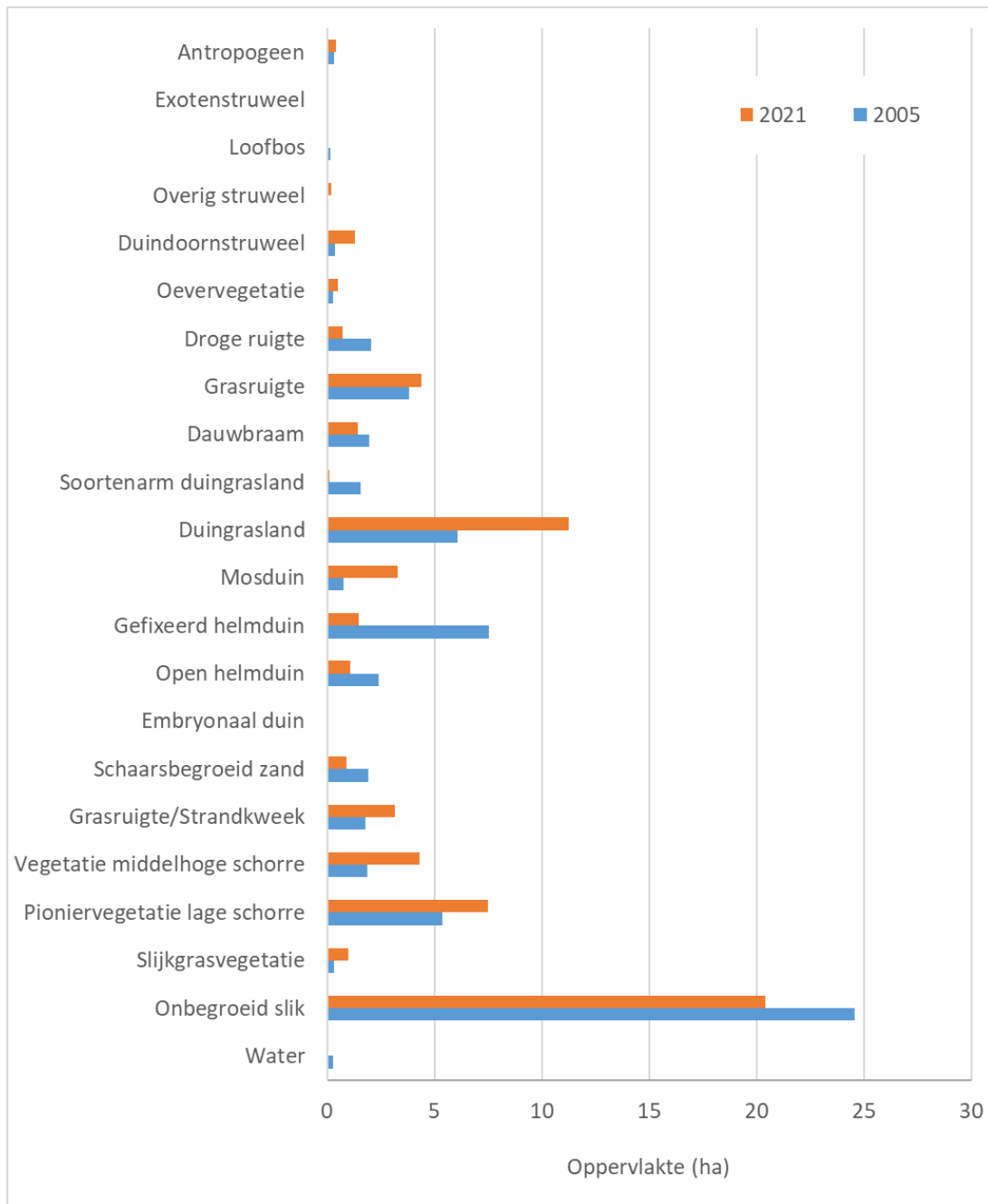


Figuur 11.37. Vegetatiekaart van de IJzermondung uit 2005 (Hoffmann 2006).

In de duinen zien we vooral een spectaculaire toename van mosduin (van 0,8 naar 3,3 ha) en duingrasland (6 naar 11,2 ha). Deze toename ging vooral ten koste van de helmduinen en open

duinbegroeiing op de kunstmatige aangelegde duintjes. Bij de graslanden zien we ook een belangrijke evolutie vanuit ruige vegetatie. Hier spelen de effecten van de begrazing wellicht een doorslaggevende rol. Ook de omgekeerde evolutie, namelijk verruiging en vergrassing van duingraslanden vindt plaats maar in beduidend mindere mate. De totale oppervlakte aan soortenarm duingrasland, grasruigte, dauwbraam en andere droge ruigte ging achteruit van 9,4 naar 6,7 ha; deels door afgraving maar wellicht dus ook in belangrijke mate door begrazing.

Tot slot vermeldde we een belangrijke uitbreiding van het duindoornstruweel met ruim 1 ha.



Figuur 11.38. Evolutie van de totale oppervlakte (ha) van de verschillende vegetatietypen in de IJzermonding (zonder Kamp Lombardsijde) tussen 2005 en 2021.

11.9.2 Detailkartering van aandachtsoorten

In de IJzermonding werden in totaal al ruim 80 aandachtsoorten vaatplanten aangetroffen. Dit is een hoog aantal in verhouding tot de oppervlakte van het gebied (zie Figuur 4.2). Tabel 11.14 geeft een overzicht van de trends in het aantal hokken en de totale abundantie van de meeste soorten. Voor de algemeenste soorten van de schorre (zeekraal-soorten, klein schorrenkruid, gewoon kweldergras, gerande schijnsparrie en lamsoor) worden de trends afgeleid uit de transectopnames (11.8.4). In de soortenlijst onderscheiden we drie grote groepen. Een eerste omvat de zilte soorten. Het betreft soorten die gebonden zijn aan (hoog)strand, slikke, schorre en/of zilte vloedmerken, 21 in totaal. Gewone zoutmelde, zeeweegbree, zilte schijnsparrie en schorrenzoutgras, soorten van de middelhoge schorre, gaan er duidelijk (sterk) op vooruit. Dit illustreert de geleidelijke successie van de schorrenvegetatie in de lagune. De meer gespecialiseerde soorten van vloedmerken of hoogstrand (strandbiet, strandmelde, zeepostelein) of zilte graslanden (zilte zegge) lijken min of meer stabiel te blijven. Hier is wellicht geen verdere uitbreiding van hun biotoop mogelijk. Opvallend is ook de achteruitgang van zulte. Deze soort wordt sterk geprefereerd door de schapen en kan daardoor nog zelden tot bloei komen. Wellicht krimpt de populatie hierdoor. Ook dunstaart is (om onduidelijke redenen) sterk achteruitgegaan. Melkkruid is helaas niet meegenomen bij de recente kartering en kan hier dus niet worden beoordeeld.

Een tweede grote groep omvat de duingraslandsoorten (23 soorten). Hier zien we bij een groot aantal aandachtsoorten een toename van de populatie; kleine rupsklaver, bijenorchtis, walstrobremraap, blauwe bremraap, grote tijm, ruwe klaver, bokkenorchis en sikkelklaver (inclusief bonte luzerne). Bij scherpe fijnstraal is er een duidelijke achteruitgang, mogelijk door het vergrassen van de vegetatie. Duinviooltje, ook een soort van open mosduinen en duingraslanden, is bij de recente kartering niet meer teruggevonden (de soort werd voor het laatst in 2002 aangetroffen binnen het Kamp Lombardsijde), evenals hondskruid, kruisdistel en viltganzerik. Bij de overige soorten zijn de populaties heel beperkt of is er geen duidelijke trend (kalkbedstro). Gewone agrimonie en gewone bermzegge werden voor het eerst gezien na 2015. Het opduiken van bevertjes heeft wellicht te maken met de aanplant van de soort (of een cultivar) op de linkeroever van de IJzermonding.

Een laatste belangrijke groep van 20 soorten is kenmerkend voor duinvalleien. Ook hier zien we overwegend groeiende populaties, meer bepaald bij duingentiaan, geelhartje, gewone vleugeltjesbloem, ogentroost, parnassia, sierlijke vetmuur, honingorchis, moeraswespenorchis en handekenskruiden (*Dactylorhiza spec.*). De overige soorten lijken min of meer stabiel of komen in kleine populaties voor. Enkel bij strandduizendguldenkruid is er wellicht een reële achteruitgang. Drienervige zegge en zilte greppelrus werden bij de recente kartering niet meer teruggevonden.

Bij blauwe zeedistel en zeewolfsmelk, soorten van de zeereep, lijkt het verspreidingsgebied in te krimpen maar de populatiegrootte toe te nemen. Zeewinde is recent niet meer waargenomen in de IJzermonding. De overige soorten groeien in ruigtes, ruderaal milieus en zomen. Hier zijn weinig opvallende trends te bespeuren, misschien met uitzondering van een toename van tengere distel.

Tot slot vermelden we bij de fauna veel waarnemingen van blauwvleugelsprinkhaan. Vermeldenswaardig zijn verder verschillende waarnemingen van harkwesp en argusvlinder.



Tabel 11.14. Overzicht van de verandering in verspreiding (aantal hokken van 50 x 50 m²) en abundantie (aantal of oppervlakte) van de aandachtsoorten vaatplanten in de IJzermonding.

Wetenschappelijke naam	1997-2015		2016-2022		Nederlandse naam
	#hokken	Abundantie	#hokken	Abundantie	
Aantal soorten	59		64		
<i>Agrimonia eupatoria</i>			3	2-5	Gewone agrimonie
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	1	2-5			Honskruid
<i>Artemisia maritima</i>	2	50-500 m ²	4	50-500 m ²	Zeealsem
<i>Asparagus officinalis subsp. prostratus</i> ?			5	5-25	Liggende asperge
<i>Asperula cynanchica</i>	6	5-25	4	500-5000	Kalkbedstro
<i>Aster tripolium</i>	41	500-5000	23	500-5000	Zulte
<i>Atriplex glabriuscula</i>			1	1	Kustmelde
<i>Atriplex laciniata</i>	9	25-50	1	2-5	Gelobde melde
<i>Atriplex littoralis</i>	37	500-5000	43	5000-50 000	Strandmelde
<i>Beta vulgaris subsp. maritima</i>	35	50-500	39	50-500	Strandbiet
<i>Briza media</i>			2	50-500	<i>Beventjes</i>
<i>Calystegia soldanella</i>	2	25-50 m ²			Zeewinde
<i>Carduus tenuiflorus</i>	2	50-500	5	50-500	Tengere distel
<i>Carex distans</i>	4	25-50	3	2-5	Zilte zegge
<i>Carex flacca</i>	3	5-25 m ²	16	5000-50 000	Zeegroene zegge
<i>Carex spicata</i>			1	50-500	Gewone bermzegge
<i>Carex trinervis</i>	1	5-25 m ²			Drienvrige zegge
<i>Carex viridula var. pulchella</i>	4	50-500	6	5000-50 000	Dwergzegge
<i>Catapodium marinum</i>			1	2-5	Laksteeltje
<i>Centaurium littorale</i>	7	500-5000	5	25-50	Strandduizendguldenkruid
<i>Centaurium pulchellum</i>	2	500-1000	5	25-50	Fraai duizendguldenkruid
<i>Chenopodium hybridum</i>			1	5-25	Esdoornzanenvoet
<i>Chenopodium murale</i>	2	2-5	7	5-25	Muurzanenvoet
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	2	2-5	2	5-25	Bosorchis
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	5	50-500	1	25-50	Vleeskleurige orchis
<i>Dactylorhiza majalis</i>			1	1	Brede orchis
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>			2	5-25	Rietorchis
<i>Dactylorhiza spec.</i>	4	50-500	14	5000-50 000	<i>Dactylorhiza spec.</i>
<i>Descurainia sophia</i>	1	50-500			Sofiekruid
<i>Epipactis palustris</i>	5	50-500 m ²	15	5000-50 000	Moeraswespenorchis
<i>Erigeron acer</i>	10	50-500	2	5-25	Scherpe fijnstraal
<i>Eryngium campestre</i>	1	2-5			Kruisdistel
<i>Eryngium maritimum</i>	9	5-25	6	25-50	Blauwe zeedistel
<i>Euphorbia paralias</i>	43	500-5000	38	5000-50 000	Zeewolfsmelk
<i>Euphrasia</i>	7	500-5000	35	5000-50 000	Ogentroost
<i>Gentianella uliginosa</i>	3	50-500	12	500-5000	Duingentiaan
<i>Glaucium flavum</i>			1	1	Gele hoornpapaver
<i>Glaux maritima</i>	36	50-500 m ²	15?	50-500 m ² ?	Melkkruid
<i>Halimione portulacoides</i>	18	50-500 m ²	38	5000-50 000	Gewone zoutmelde
<i>Herniaria monorchis</i>	1	5-25	4	50-500	Honingorchis
<i>Herniaria hirsuta</i>	1	5-25	2	500-5000	Behaard breukkruid
<i>Himantoglossum hircinum</i>	5	5-25	7	5-25	Bokkenorchis
<i>Honckenya peploides</i>	6	5-25 m ²	4	50-500 m ²	Zeepostelein
<i>Hyoscyamus niger</i>	1	2-5	1	2-5	Bilzenkruid
<i>Inula conyzae</i>			2	5-25	Donderkruid
<i>Juncus ambiguus</i>	2	50-500			Zilte greppelrus
<i>Juncus subnodulosus</i>	1	1 m ²	1	2-5 m ²	Paddenrus
<i>Linum catharticum</i>	2	25-50	19	> 50 000	Geelhartje
<i>Lithospermum officinale</i>	4	25-50			Glad parelzaad
<i>Medicago falcata</i>	23	50-500	30	5000-50 000	Sikkelklaver
<i>Medicago minima</i>	18	50-500	43	500-5000	Kleine rupsklaver
<i>Medicago x varia</i>			17	500-5000	Bonte luzerne
<i>Onopordum acanthium</i>	3	5-25	6	25-50	Wegdistel
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	2	25-50	1	50-500	Addertong
<i>Ophrys apifera</i>	1	1	11	25-50	Bijenorchis
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	57	500-5000	73	500-5000	Walstrobremraap
<i>Orobanche purpurea</i>	4	5-25	8	50-500	Blauwe bremraap
<i>Parapholis strigosa</i>	35	5000-50 000	23	5000-50 000	Dunstaart
<i>Parnassia palustris</i>	3	500-1000	17	5000-50 000	Parnassia
<i>Plantago maritima</i>	19	500-5000	46	> 50 000	Zeeweegbree
<i>Polygala vulgaris</i>	7	50-500	21	500-5000	Gewone vleugeltjesbloem
<i>Potentilla argentea</i>	1	2-5			Viltganzerik
<i>Potentilla neummanniana</i>	2	5-25 m ²	1	2-5 m ²	Voorjaarsganzerik
<i>Primula veris</i>	1	1	1	2-5	Gulden sleutelbloem
<i>Pyrola rotundifolia</i>	2	2 m ²	3	50-500 m ²	Rond wintergroen
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	1	5-25	39	5000-50 000	Grote ratelaar
<i>Rhinanthus spec.</i>	2	500-5000			Ratelaar spec.
<i>Sagina nodosa</i>	9	500-5000	22	500-5000	Sierlijke vetmuur
<i>Scirpus setaceus</i>			1	500-5000	Borstelbies
<i>Spergularia marina</i>	23	500-5000	27	5000-50 000	Zilte schijnspurrie
<i>Succisa pratensis</i>			1	1	Blauwe knoop
<i>Thymus pulegioides</i>	3	50-500 m ²	9	50-500 m ²	Grote tijm
<i>Trifolium scabrum</i>	20	500-1000	48	500-5000	Ruwe klaver
<i>Triglochin maritima</i>	12	500-5000	16	500-5000	Schorrenzoutgras
<i>Viola curtisii</i>	3	5-25			Duinviooltje



11.9.3 Exoten

In De IJzermonding werden relatief weinig uitheemse invasieve plantensoorten waargenomen (Tabel 11.15). Dit heeft onder meer te maken met het verwijderen van exoten in het kader van de natuurontwikkelingswerken begin jaren 2000. De belangrijkste soorten zijn olijfwilg, boksdooorn en rimpelroos.

Tabel 11.15. Overzicht van de verspreiding (aantallen hokken van 50 x 50 m²) en abundantie (oppervlakte of aantallen individuen) van invasieve exoten in de Hoge Duinen - Oostduinkerke.

Wetenschappelijke naam	# hokken	Abundantie	Nederlandse naam
Baccharis halimifolia	1	1	Struikaster
Cornus sanguinea subsp. australis	2	2-5 m ²	Oosterse kornoelje
Cotoneaster	2	2-5	Dwergmispel spec.
Elaeagnus	2	50-500 m ²	Olijfwilg spec.
Hylotelephium	1	1	Hemelsleutel spec.
Lycium barbarum	5	50-500 m ²	Boksdooorn
Rosa rugosa	4	25-50 m ²	Rimpelroos
Sedum telephium	1	1	Hemelsleutel
Solidago gigantea	1	2-5 m ²	Late guldenroede
Syringa vulgaris	1	1	Sering
Tamarix gallica	2	25-50 m ²	Franse tamarisk

11.9.4 Transectopnames

11.9.4.1 Algemeen

De transectopnames in de IJzermonding werden opgestart in het kader van de monitoring van het grootschalig natuurherstel in 2001 (MONAII, Hoffmann et al. 2005). Aanvankelijk werden de transecten jaarlijks opgenomen, na 2005 nam de frequentie af (Tabel 11.16). In 2001 en 2002 waren transecten 12 en 13 nog niet uitgezet en zijn dus minder opnames gemaakt. Ook in 2004 zijn er minder opnames omdat toen de graslanden niet zijn meegenomen.



Figuur 11.39. Ligging van de transecten in de IJzermonding.

Tabel 11.16. Aantallen opnames gemaakt in de transecten in de IJzermonding. Blauw = zilte opnames; groen = duinopnames.

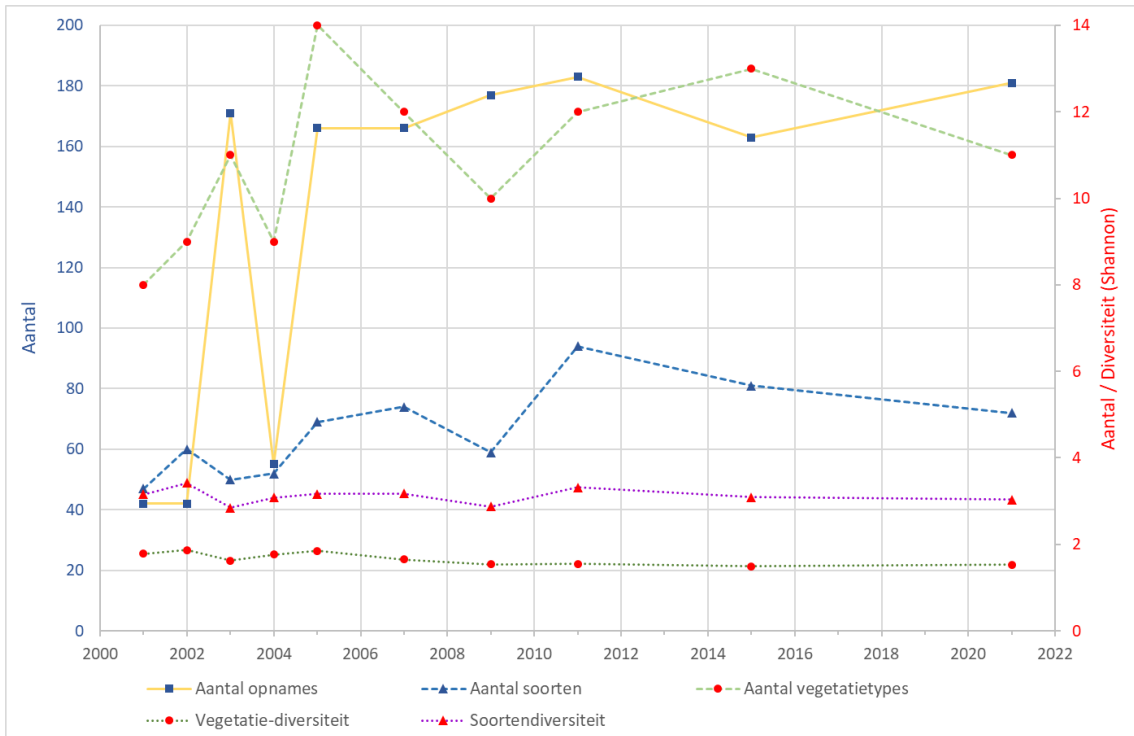
Transect	2001	2002	2003	2004	2005	2007	2009	2011	2015	2021
1	27	27	27		31	31	34	34	28	17
2	7	7	43	18	44	34	41	41	24	44
3	16	16	60	21	58	53	43	49	31	51
4	15	15	60	27	72	57	51	49	43	41
5	4	9	44	11	37	36	33	38	25	
6	13	14	26	3	16	15	2	4	2	
7	8	7	29	3	21	20	1	6	2	6
8	10	11	26	1	23	18	1	3		
9	11	11	27	2	27	27	3			5
10	37	37	41	1	51	41				11
11	36	37	40	2	36	38		2		12
12			57	6	55	50	43	43	43	35
13			46	4	45	42	42	45	36	39
Totaal aantal	184	191	526	99	516	462	294	314	234	261

11.9.4.2 Zilte opnames

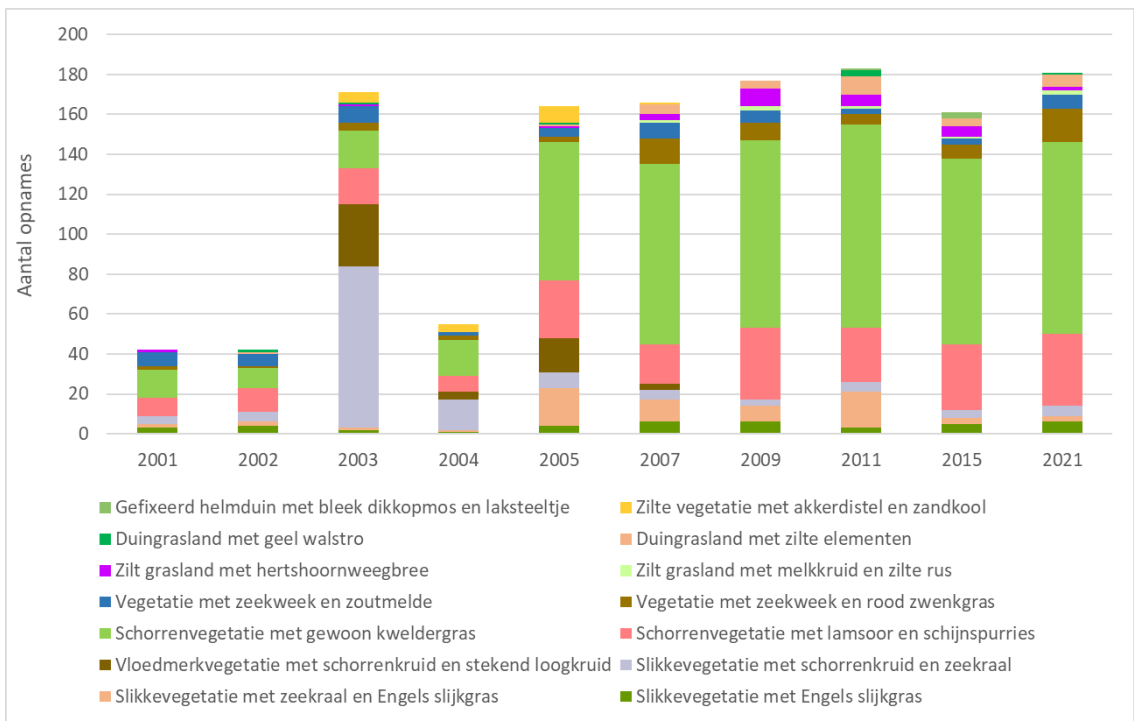
Figuur 11.40 en Figuur 11.41 geven een algemeen beeld van de veranderingen binnen de transecten van de IJzermonding. Voor de typologie verwijzen we naar hoofdstuk 6. We bouwen hierbij verder op de analyse in BEK1 (Provoost et al. 2020).

De eerste jaren (2001-2003) was er een snelle kolonisatie door de pioniersoorten klein schorrenkruid en (vooral kortarige) zee kraal. Na 2003 zien we nog een beperkte uitbreiding van deze soorten, evenals van de overige pionier Engels slijkgras. Daarmee gaat een sterke uitbreiding van gewoon kweldergras gepaard. Deze soort breidt uit van 6% van de opnames in 2003 naar 73% in 2011 (Tabel 11.17). Ook de meeste andere schorrensoorten zoals lamsoor, gerande schijnspurrie, zeeaster, melkkuid en dunstaart volgt deze trend in mindere of meerdere mate. Deze evolutie leidt tot een hoger soorten aantal in de plots en een hoger aantal vegetatietypen (Figuur 11.40). Op vlak van diversiteit zien we echter heel weinig verandering. Dit heeft te maken met de soortenarme vegetatie waarin een beperkt aantal soorten of types een prominente rol spelen.

Na 2011 zien we bij de meeste van die soorten een stabilisatie of zelfs een achteruitgang. Dit zien we bij de pioniers Engels slijkgras en zee kraal maar ook bij soorten van de hogere schorre zoals zilte schijnspurrie, melkkuid en dunstaart. Zeeweegbree en schorrenzoutgras breiden gestaag verder uit. Strandmelde en spiesmelde, twee soorten van de vloedmerken vertonen sterke fluctuaties. In 2003 is er een piek van zowel het vegetatietype als de soorten. Ook reukeloze kamille en akkermelkdistel lijken dit te doen maar deze soorten zijn te zeldzaam om hierover een uitspraak te doen. Tot slot zien we een uitbreiding van de grassen zee week, rood zwenkgras en riet. Bij de eerste twee soorten lijkt ook een stabilisatie op te treden; wellicht is de soort ondertussen aanwezig op alle geschikte plekken. Toch gaat het vegetatietype (Vegetatie met zee week en rood zwenkgras) er tussen 2015 en 2021 nog flink op vooruit (Figuur 11.41). Wellicht heeft de achteruitgang van melkkuid, zilte schijnspurrie en dunstaart dan ook met de vergrassing te maken gezien de soorten ongeveer op dezelfde hoogte boven de waterlijn kunnen voorkomen.



Figuur 11.40. Trends in aantallen en diversiteit van soorten en vegetatietypes binnen de zilte opnames in de transecten in de IJzermondung.



Figuur 11.41. Trends in het voorkomen van de verschillende zilte vegetatietypes binnen de transecten in de IJzermondung (typologie zie hoofdstuk 6).

Tabel 11.17. Aandeel (%) van de transectopnames waarin een reeks van zilte plantensoorten werd aangetroffen.

	2003	2005	2007	2009	2011	2015	2021	
Aster tripolium	1		1	5	4	5	4	Zeeaster
Atriplex littoralis	13	12	6	4	10	8	3	Strandmelde
Atriplex prostrata	24	21	8	8	16	7	3	Spiesmelde
Beta vulgaris subsp. maritima	4	4	2	1	1		1	Strandbiet
Elymus athericus	20	30	39	42	45	47	41	Zeekweek
Festuca rubra	3	6	11	25	14	11	12	Rood zwenkgras
Glaux maritima	2	5	9	8	13	13	7	Melkkruid
Juncus gerardii				1	2	1	2	Zilte rus
Limonium vulgare	20	33	45	53	66	74	74	Lamsoor
Matricaria maritima		4	3		1			Reukeloze kamille
Parapholis strigosa	4	7	48	48	40	18	4	Dunstaart
Phragmites australis	2	4	6	6	7	7	9	Riet
Plantago maritima		1	1	2	5	10	18	Zeeweegbree
Puccinellia maritima	6	30	54	52	73	67	66	Gewoon kweldergras
Salicornia	68	79	67	77	79	80	62	Zeekraal spec.
Salsola kali subsp. kali	18	10	8	3	1	1		Stekend loogkruid
Sonchus arvensis	1	2	2	2	5	4	1	Akkermelkdistel
Spartina townsendii	7	13	13	15	18	17	14	Engels slijkgras
Spergularia marina		34	53	24	16	8	3	Zilte schijnspurrie
Spergularia media	16	22	31	50	62	58	63	Gerande schijnspurrie
Suaeda maritima	70	78	78	78	83	85	69	Klein schorrenkruid
Triglochin maritima			1	1	1	3	7	Schorrenzoutgras

11.9.4.3 Transectopnames duingrasland

In 2021 werd eveneens een opname gemaakt in een selectie van transect-proefvlakken gelegen binnen de duinen in de IJzermonding. Daarvan zijn er 27 gesitueerd in begraasde duingraslanden. In deze proefvlakken zijn tussen 2003 en 2021 145 opnames gemaakt. De evolutie van de vegetatie binnen deze proefvlakken wordt hier besproken. Vooreerst maken we een TWINSPAN-analyse waarmee we een algemeen beeld willen schetsen van de evolutie van de vegetatietypes. We kunnen 6 types onderscheiden, waarvan de structuurkenmerken worden weergegevens in Figuur 11.42:

1. Ruderale vegetatie (5 opnames)

Zeer open, soortenarme vegetatie met gemiddeld 10% vegetatie-bedekking. Gemiddeld komen 9,5 soorten voor in een opname. Kenmerkend zijn grote brandnetel en grote zandkool. Het type werd enkel in 2001 aangetroffen, onmiddellijk na de inrichtingswerken.

2. Gefixeerd helmduin met zandmuur en Canadese fijnstraal (19 opnames)

Open vegetatie (gemiddeld is ongeveer een derde onbegroeid) met helm, klein streepzaad, zandmuur en Canadese fijnstraal als min of meer constante soorten. Gemiddeld komen 16 soorten voor in een opname.

3. Mosduin met groot duinsterretje (28 opnames)

Open tot relatief gesloten mosduin (gemiddeld 40% kaal zand) met groot duinsterretje, klein streepzaad, zanddoddegras, muurpeper en duinreigersbek als karakteristieke



soortencombinatie. De moslaag bedekt gemiddeld ca. 40%, de kruidlaag 23%. Gemiddeld komen 13 soorten voor in een opname.

4. Duingrasland met stalkruid en muurpeper (54 opnames)

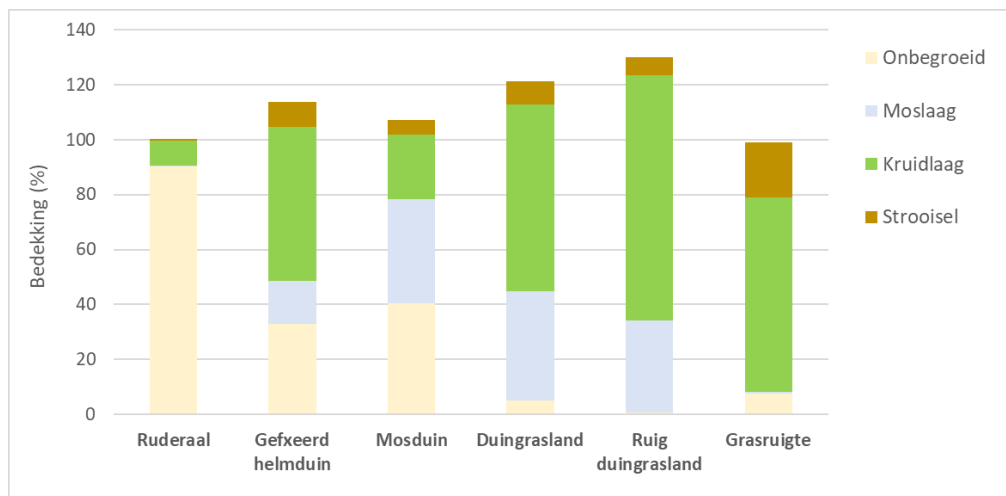
Gesloten duingrasland met een goed ontwikkelde moslaag die gemiddeld 40% bedekt. Karakteristieke soorten zijn onder meer klein streepzaad, zandzegge, rood zwenkgras, zachte ooievaarsbek, smaragdmoss, geel walstro, smalle weegbree, akkerhoornbloem en veldbeemdgras. Naast de structuurkenmerken zijn kruipend stalkruid en muurpeper differentiërend ten opzichte van het volgende type. Gemiddeld komen 21 soorten voor in een opname.

5. Ruig duingrasland (18 opnames)

Een vergraste variant van het vorige type. De structuur is min of meer vergelijkbaar maar gemiddeld komen in een opname iets minder soorten voor (18). Differentiërend zijn duinsnavelmos, riet en glanshaver. Dauwbraam en zeekweek zijn constant.

6. Grasruigte (21 opnames)

Soortenarme, ruige vegetatie met gemiddeld 12,5 soorten per opname. De moslaag ontbreekt en de strooisellaag bedekt gemiddeld 20%. Kenmerkend zijn onder meer glanshaver, kropbaar en vijfvingerkruid.

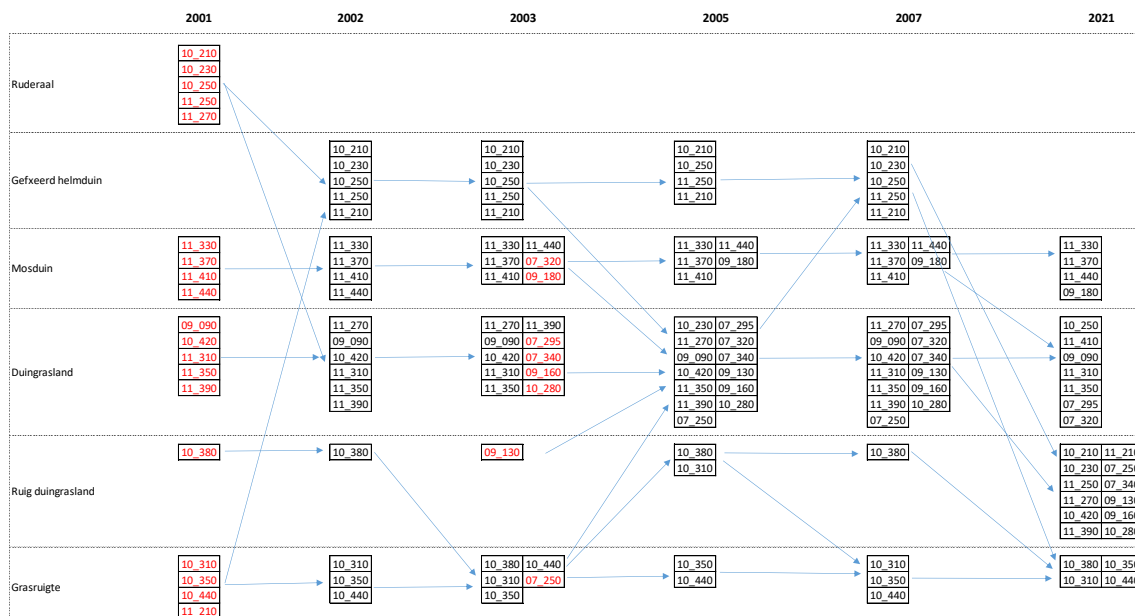


Figuur 11.42. Vegetatiestructuur in de 6 TWINSpan-types van de begraasde duingraslanden in de IJzermonding.

Figuur 11.43. Geeft een beeld van de veranderingen in de vegetatie binnen de proefvlakken in termen van TWINSpan-type. Tussen 2001 en 2002 zien we de ontwikkeling van de ruderaale pioniervegetatie op de aangelegde duintjes naar een gefixeerde helmvegetatie. Die evolueert op haar beurt tussen 2007 en 2021 verder naar een gesloten duingrasland. De mosduinen blijven relatief stabiel. Drie proefvlakken die in 2001 als mosduin worden geclassificeerd, vallen nog steeds binnen dit type in 2021. De ontwikkeling van duingrasland vanuit goed ontwikkeld duinstertjetjes-mosduin gebeurt dus bijzonder traag. Verder zien we vooral tussen 2007 en 2021 grote veranderingen optreden binnen de duingraslanden met een sterke verschuiving vanuit duingrasland en gefixeerd helmduin naar verruigd (vergrast) duingrasland.



Deze trends weerspiegelen zich in de evolutie van een aantal soorten binnen de opnames. Vooral de vergrassing manifesteert zich duidelijk met een toename van de presentie van glanshaver, duinriet, zandzegge en gestreepte witbol. Ook dauwbraam neemt toe. Dit zien we vooral bij de presentie, met een toename van 52 naar 85%. Ook is er een lichte toename van de gemiddelde bedekking van gemiddeld 17% in de opnames tussen 2001 en 2007 naar 26% bij de laatste opnameronde. Toch neemt ook een aantal graslandsoorten nog toe, namelijk akkerhoornbloem, geel walstro en gewone rolklaver. Veel soorten van de meer open duinvegetaties vertoonden aanvankelijk een toename maar zien we na 2007 weer achteruit gaan: zandmuur, zachte dravik, zanddoddegras, veldbeemdgras, muurpeper en groot duinsterretje. Bij een aantal ruigtkruiden zoals akkerdistel, grote brandnetel en hopklaver ten slotte, zien we duidelijke achteruitgang.



Figuur 11.43. Vegetatie-transitieschema van 27 proefvlakken in de duingraslanden van de IJzermonding. De eerste opname in de tijd van ieder proefvlak wordt weergegeven in rood.

11.9.5 Conclusies en aanbevelingen

De inventarisatiegegevens van de IJzermonding zijn reeds grotendeels doorgestroomd naar het door SWECO in opmaak zijnde beheerplan (Berten & Moons 2022). Hier presenteren we dan ook vooral data die zorgen voor meer onderbouwing.

In het intertidaal deel van het gebied zien we een verdergaande vergrassing met zeekweek, rood zwenkgras en riet. Het is duidelijk dat de schapenbegrazing deze trend niet kan keren. Aanvullend maaibeheer is daarom noodzakelijk.

Een bijzonder aandachtspunt voor de begrazing van de schorre is de achteruitgang van zeeaster. Dit is een typische schorrensoort die van belang is voor verschillende zowel gespecialiseerde als generalistische herbivoren waaronder de schorzijdebij (*Colletes halophilus*). Dit is een soort met een beperkte verspreiding rondom de noordzee die pollen verzamelt van een beperkt aantal waardplanten (oligolectisch) en daarmee een heel belangrijke aandachtsoort vormt van

schorren (van Klink & van Schrojenstein Lantman 2015). Diversificatie van het begrazingsbeheer, zoals voorgesteld in het beheerplan, is daarom wenselijk.

Bij het begrazingsbeheer van de duingraslanden valt op dat de vegetatie verder vergrast. Dit heeft voorlopig nog weinig negatieve effecten op de aandachtsoorten; de meeste graslandsoorten doen het goed. De achteruitgang van scherpe fijnstraal en duinviooltje heeft hier mogelijk wel mee te maken. Het jong houden van de vegetatie, bijvoorbeeld door het afplaggen van verruigde terreindelen kan hier soelaas bieden.

11.10 PAELSTEENVELD

11.10.1 Vegetatiekartering

Het Paelsteenveld is een sterk geürbaniseerde strook duingrond gelegen tussen de Koninklijke Baan en de Kapelstraat in Bredene. In 2022 werd van de ongeveer 10 ha grote open ruimte een vegetatiekaart gemaakt en werden aandachtsoorten gekarteerd. De resultaten van de vegetatiekartering worden weergegevens in Figuur 11.44 en Figuur 11.45. Het gebied bestaat vooral uit loofhoutaanplant (30%) en soortenarm grasland (38%). Dit laatste omvat vooral als grasruigte (code c) gekarteerde vegetatie maar ook storingsvegetaties en een klein stukje (zo'n 500 m²) soortenarm duingrasland. Door de geringe oppervlakte van de ecologisch interessante habitatvlekken en sterk antropogene context kunnen we ze niet tot een Europees beschermd habitattype rekenen.



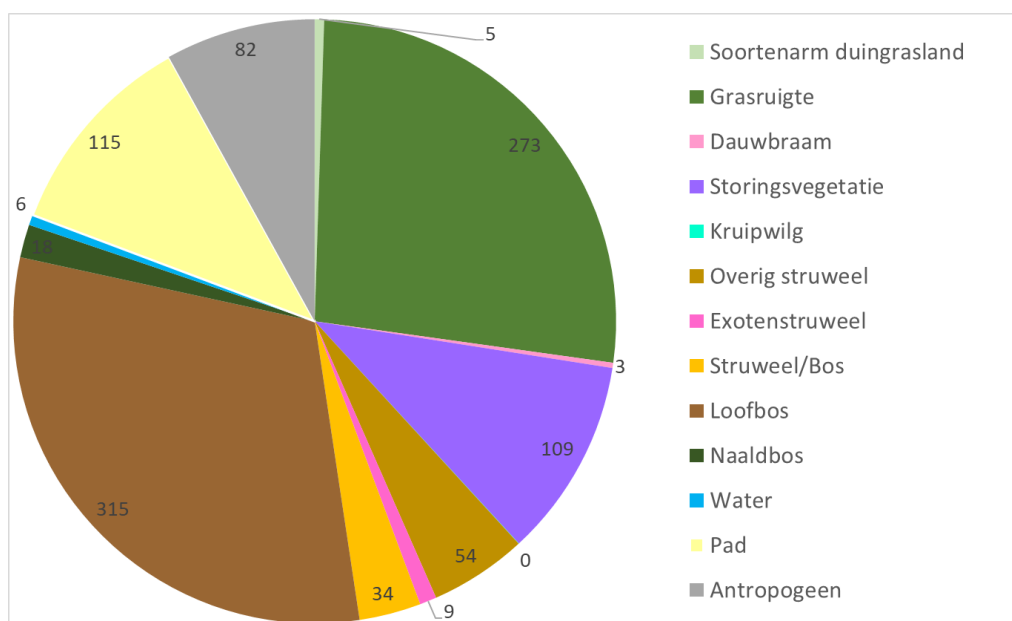
Figuur 11.44. Vegetatiekaart van het Paelsteenveld – Bredene (toestand 2022).

11.10.2 Detailkartering van aandachtsoorten en exoten

Ondanks de geringe oppervlakte en het sterk antropogene karakter van het Paelsteenveld, vinden we er toch een tiental aandachtsoorten terug (Figuur 11.46). Verschillende soorten zijn

al dan niet bewust ingebracht bij de aanleg van de poelen en depressies of via maaimachines (parnassia, ogentroost, grote ratelaar, ...). Ruwe bies, zeeegroene zegge, dwergzegge en russoorten (veldrus, biezenknoppen) hebben een zeer langlevende bodem-zaadvoorraad en hebben zich waarschijnlijk uit die zaadvoorraad gevestigd. Tot slot komen in het gebied enkele graslandsoorten voor die ook in de omringende duinen te vinden zijn (blauwe bremraap, ruwe en gestreepte klaver).

Struikvormige exoten omvatten vooral haagliguster (ca. 1000 m²) en rimpelroos (zo'n 500 m²). Daarnaast zijn er kleinere haarden van struikaster (enkele tientallen m²), vlinderstruik en boksdooorn en een aantal exemplaren van Amerikaanse vogelkers (Figuur 11.47). Het meest problematisch is echter de aanwezigheid van watercrassula (meerdere tientallen m²) in twee poelen.



Figuur 11.45. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in het Paelsteenveld – Bredene (in are).

11.10.3 Beheeraanbevelingen

Het Paelsteenveld is een parkgebied maar kan mits een gepaste inrichting en beheer een substantiële ecologische functie vervullen als habitat en corridor voor kenmerkende duinhabitats en -soorten. Een belangrijke uitdaging voor het gebied is het verwijderen van exoten. De aanpak van watercrassula verdient top-prioriteit. Los van de ecologische wens/noodzaak om de verspreiding van deze soort zo beperkt mogelijk te houden, vormen de educatieve functie van het gebied en de alomtegenwoordigheid van bezoekers belangrijke argumenten om watercrassula zo snel mogelijk aan te pakken. Wellicht zal het al dan niet gedeeltelijk dempen van de waterpartijen noodzakelijk zijn. Aanpak van watercrassula is ook belangrijk als signaal naar andere duinbeheerders in de omgeving (Golf van de Haan!) om deze soort in hun terreinen zo snel en kordaat mogelijk aan te pakken.

De verspreiding van houtachtige exoten is ondanks de antropogene context vrij beperkt. De grootste uitdaging hier is rimpelroos. Binnen de bossen is het wenselijk de populieren en abelendominantie te doorbreken door omvorming en inbreng van soorten zoals olmen, berken, zomereik en winterlinde. Voor de graslanden en vochtige depressies is een (faunavriendelijk)

maaibeheer aangewezen. Dit kan gebeuren door gefaseerd te maaien of eventueel met sinusmaaien of andere niet eenvormige maaietechnieken te experimenteren. Dergelijke aanpak kan lokaal ook educatief worden benut.



Figuur 11.46. Kartering van aandachtsoorten vaatplanten in het Paelsteenveld - Bredene.

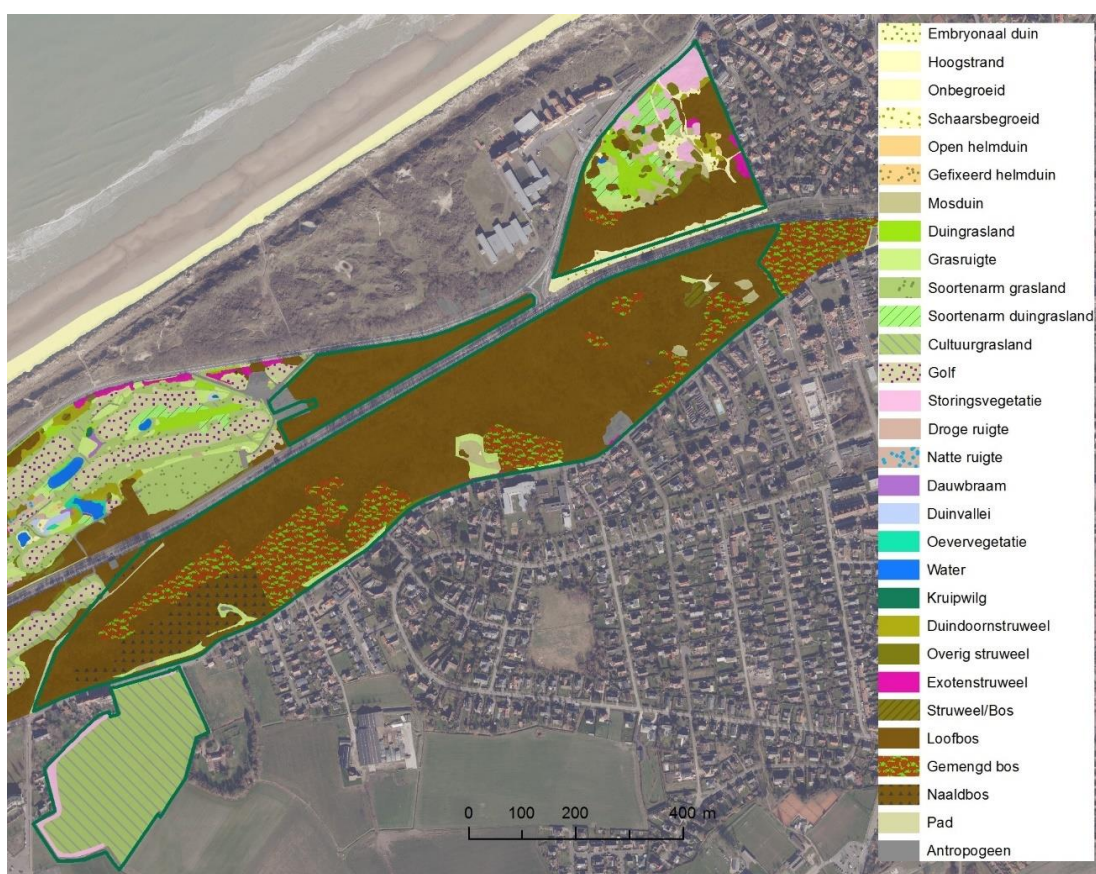


Figuur 11.47. Kartering van exoten in het Paelsteenveld - Bredene.

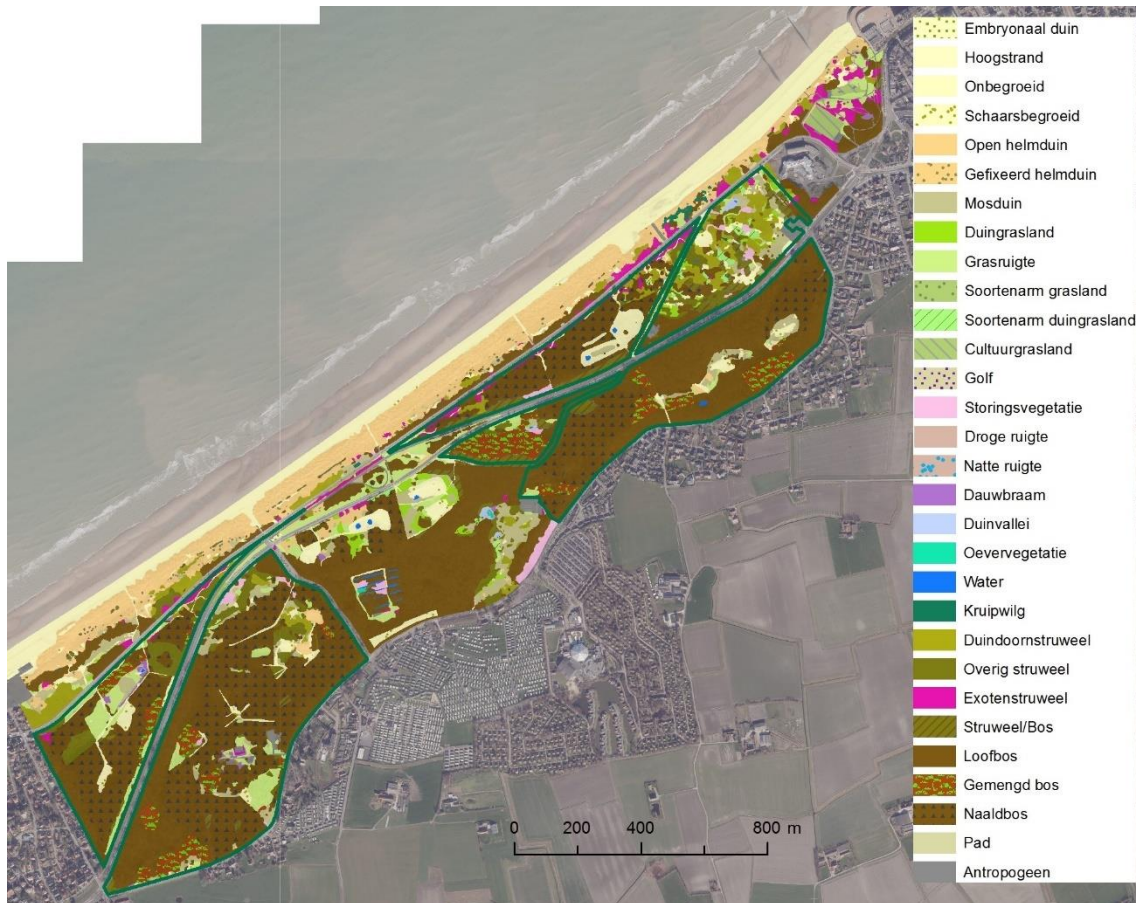
11.11 DUINBOSSEN VAN DE HAAN

In het kader van deze studie werd voor de Bossen van De Haan enkel een vegetatiekaart gemaakt. Detailkartering van aandachtsoorten, exoten en ongewervelden werd behandeld in het rapport van PINK 2 (Provoost et al. 2015). Ook voor de beheeraanbevelingen verwijzen we naar dit rapport. Bijkomende aanbevelingen werden meegegeven in het kader van de opmaak van het beheerplan 'Duinbossen De Haan'. Enkel in de recent aangekochte terreinen van de Mispelburg werden aandachtsoorten en exoten geïnventariseerd. Er werden echter geen aandachtsoorten aangetroffen. Ook de exoten zijn niet goed vertegenwoordigd. Aan de oostelijke rand van het gebied werden 4 groeiplaatsen van rimpelroos en één van witte boogcotoneaster (*Cotoneaster sternianus*) gevonden.

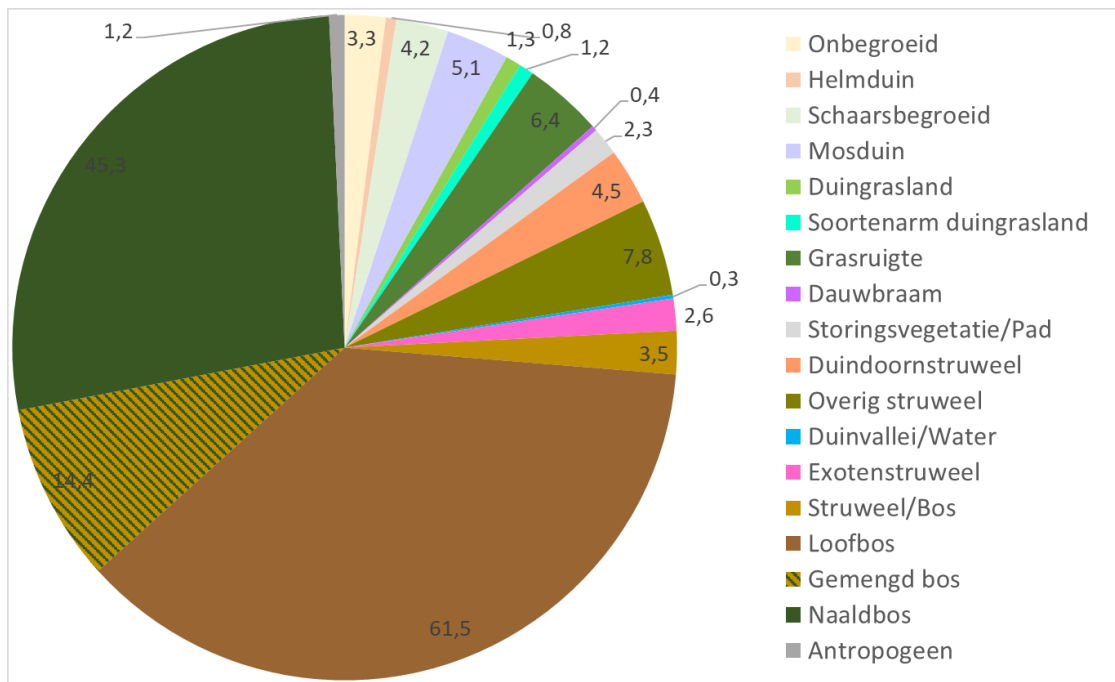
In totaal werd de vegetatie binnen 242 ha in kaart gebracht waarvan 166 ha beheerd door ANB. De resultaten van deze kartering (enkel het ANB gebied) worden weergegeven in Figuur 11.48. Vegetatiekaart van de Duinbossen van De Haan (westelijk deel). Figuur 11.49 en Figuur 11.50. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in de Duinbossen van De Haan.. Het gebied bestaat voor 75% uit bos; grofweg 40% loofbos, 25% naaldbos en 10% gemengd. Slechts 47,5 ha of 38 van het bos kan als habitatwaardig (Europees beschermd habitattypen 2180) worden bestempeld (Figuur 11.51 en Figuur 11.52). Binnen de BWK typologie worden zij als ruderaal olmenbos - ru(d) beschouwd. Het zijn uit aanplanten ontwikkelde bossen met een rijke structuur. Dominante boomsoorten zijn gewone esdoorn, zomereik en abelen. In mindere mate komen ook gewone es, olmen en wilgen voor. De ondergroei is doorgaans nitrofiel.



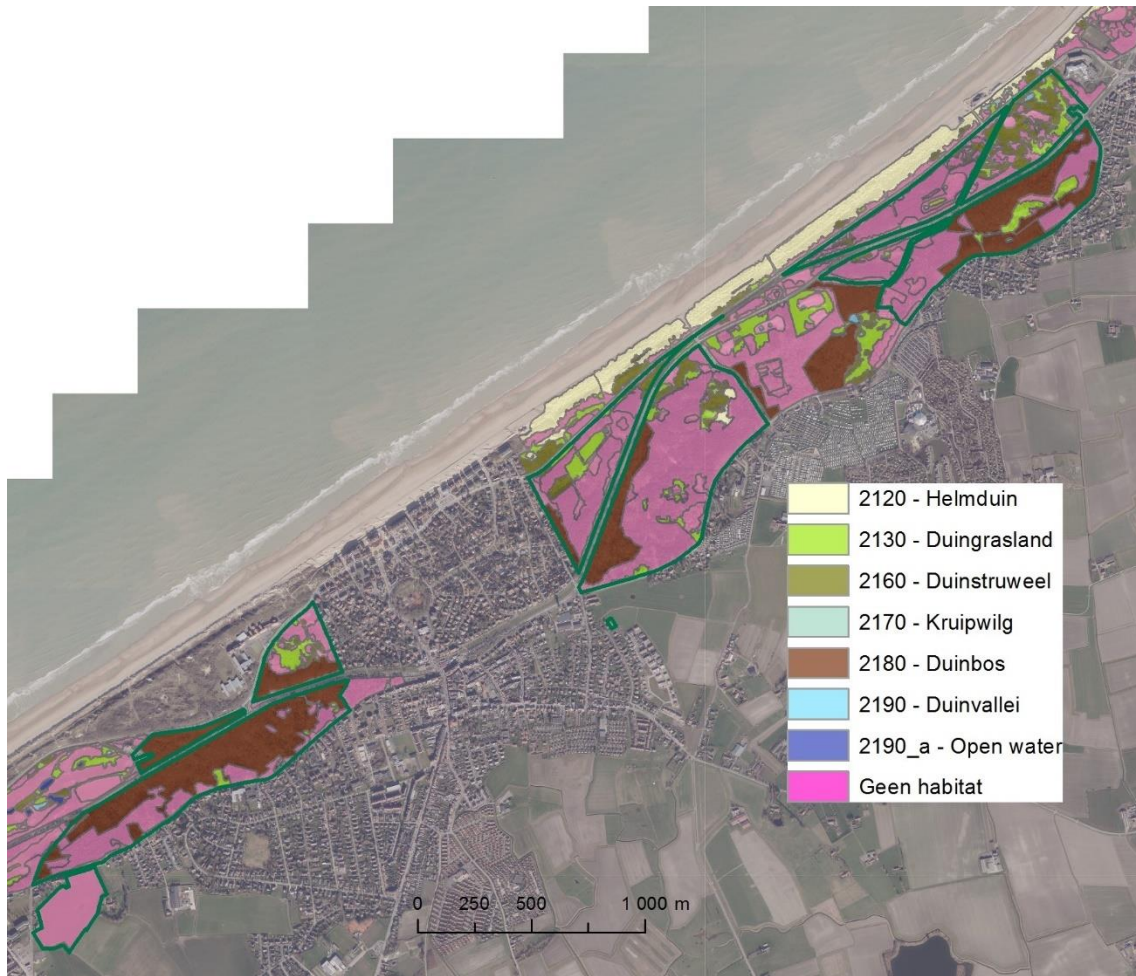
Figuur 11.48. Vegetatiekaart van de Duinbossen van De Haan (westelijk deel).



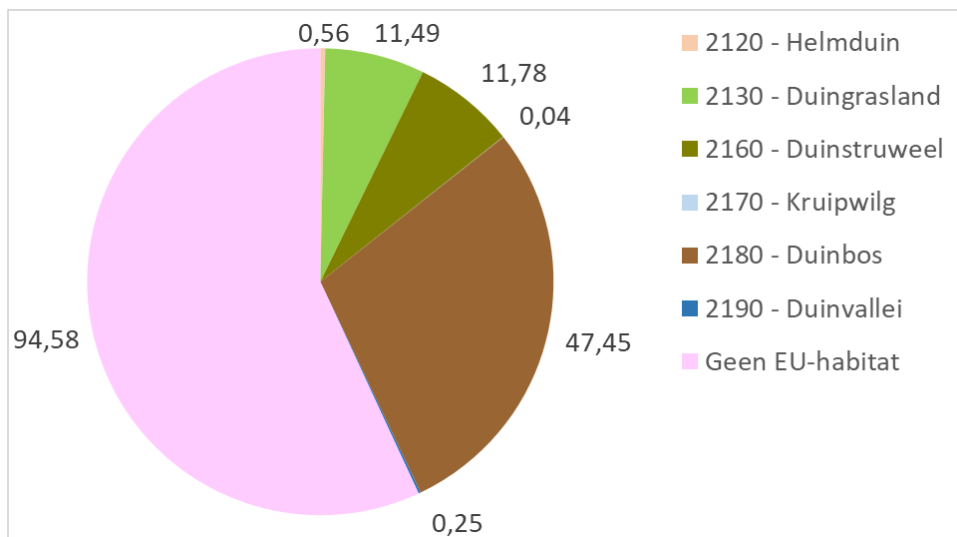
Figuur 11.49. Vegetatiekaart van de Duinbossen van De Haan (oostelijk deel).



Figuur 11.50. Oppervlakteverdeling van de vegetatietypen in de Duinbossen van De Haan.



Figuur 11.51. Natura 2000 habitattypen in de Duinbossen van De Haan.



Figuur 11.52. Oppervlakteverdeling (ha) van de Natura 2000-habitattypen in de Duinbossen van De Haan.

Naast het bos komen nog verschillende vegetatietypen in beperkte oppervlaktes voor. Struweel neemt daar een substantieel deel van in, namelijk 15 ha of 9% van het gebied. Daarvan wordt 2,6 ha of 1,5% van het gebied door uitheemse struiksoorten gedomineerd. Het betreft vooral rimpelroos en haagliguster. In het gehele gebied werden exoten in detail gekarteerd in functie van verwijdering in het kader van het DUNIAS project.

Kruidachtige vegetatie bestaat vooral uit droge habitattypes zoals helmduinen, open pionierduingraslanden, mosduinen, duingraslanden en (gras)ruigtes. Habitatwaardige duingraslanden beslaan een oppervlakte van 7,5 ha of 7% van het gebied. Het zijn vooral mosduinen. Aandachtssoorten zijn er in beperkte mate aanwezig (zie Provoost et al. 2015). Recent werden er enkel groeiplaatsen van Duits viltkruid gevonden. Naast een groeiplaats aan de Ganzenpoot in Nieuwpoort is het momenteel de enige gekende locatie aan de kust waar deze soort wordt gevonden.

11.12 BAAI VAN HEIST

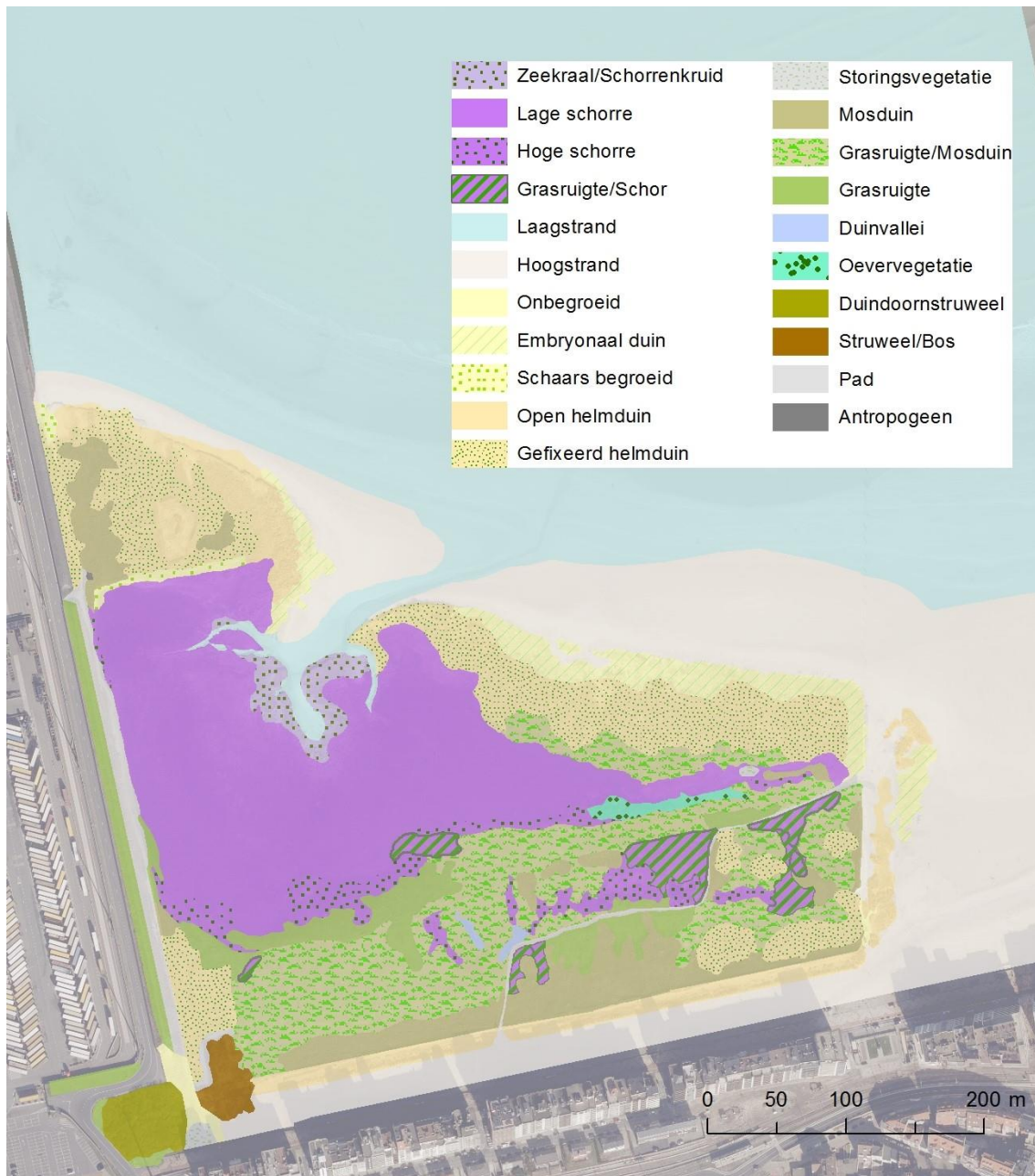
11.12.1 Vegetatiekaart

De resultaten van de recente vegetatiekartering (2022) worden weergegeven in Figuur 11.53 en Figuur 11.54; de vertaling naar Natura 2000 habitattypen in Figuur 11.55 en Figuur 11.56. Laagstrand is niet meegenomen in de oppervlaktes gezien dit gewoon doorloopt over de hele kust. Naast een aanzienlijke aandeel aan onbegroeid hoogstrand, zien we een sterke differentiatie in vegetatietypen: begroeiing van slikken en schorren, embryonale duinen, helmduinen, mosduinen, grazige vegetatie (vooral met zeekweek) en zelfs vochtige duinvalleivegetatie. Van alle begroeide delen (samen 18,5 ha) neemt de zilte vegetatie ongeveer een derde in; embryonale duinen helmduinen ongeveer een kwart. De meest gefixeerde (droge) delen bestaan uit mosduin, zeekweekruigte of een combinatie van beiden. Hoewel duingraslandelementen beginnen opduiken, konden we geen echte duingraslandvegetatie karteren. De ontwikkeling van duingrasland met een humeuze bodem verloopt in het gebied dus heel langzaam. In de natte delen kunnen ontwikkelingen naar duinvalleivegetaties vastgesteld worden. Met uitzondering van het hoogstrand bestaat ongeveer het hele gebied uit habitatwaardige vegetaties, vooral 1330 (schorre), 2120 (helmduin) en 2130 (gefixeerde duinen met kruidachtige vegetatie).

De recente ontwikkelingen van de vegetatie kunnen we afleiden uit een GIS-overlay tussen de recente vegetatiekaart en de kaart uit 2010 (Figuur 11.57 en Tabel 11.18). Een eerste duidelijke trend die we daaruit afleiden is de successie van de intertidale vegetatie. In 2010 bestond die nog grotendeels uit een pioniervegetatie met zeekraal en schorrenkruid terwijl die in 2022 naar een vegetatie van de lage schorre is geëvolueerd. Er is ook een duidelijke vegetatie van de hoge schorre ontstaan. Een tweede spectaculaire trend is de afname van embryonaal duin bijna 5 ha naar 0,9 ha. Dit gebeurde vooral door successie naar helm- en mosduinen. Een oppervlakte van 1,3 ha die in 2010 door biestarwegras werd gedomineerd, ontwikkelde zich echter naar een schorrenvegetatie. Het zijn vooral de laaggelegen delen die landwaarts van de voorste strandrug liggen en niet voldoende eolische zandaanvoer hebben gekend om naar embryonale duintjes te ontwikkelen. Ook in de helmduinen zien we overwegend een successie van open naar gefixeerd helmduin en van helmduin naar mosduin of door andere grassen gedomineerde vegetatie. Als resultaat is vooral de oppervlakte aan gefixeerd helmduin daardoor sterk toegenomen.

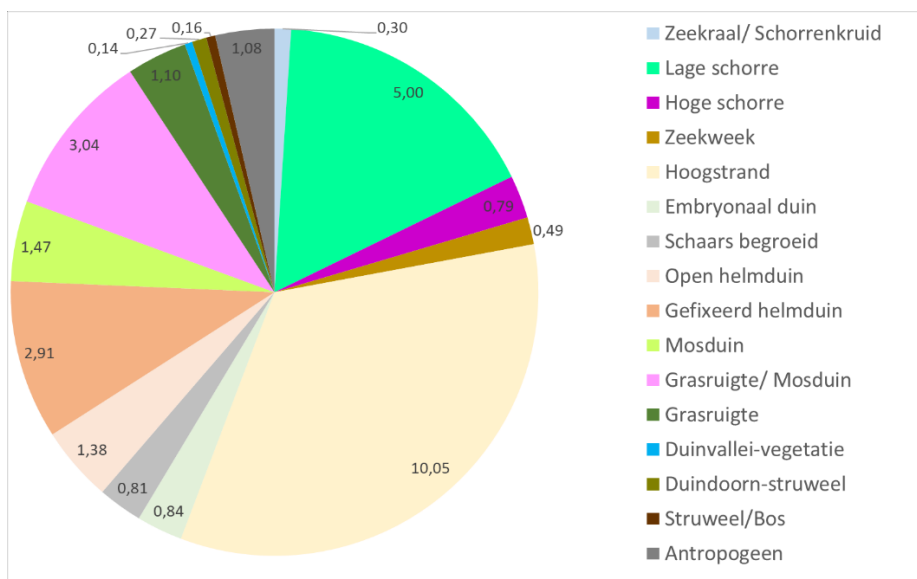


Een laatste trend is de vergrassing met zeekeek van embryonale duinen en mosduinen. Door het maaibeheer ontwikkelt het grootste gedeelte van de zeekeekvegetatie zich echter tot een mosduin, weliswaar met een belangrijk aandeel aan zeekeek.

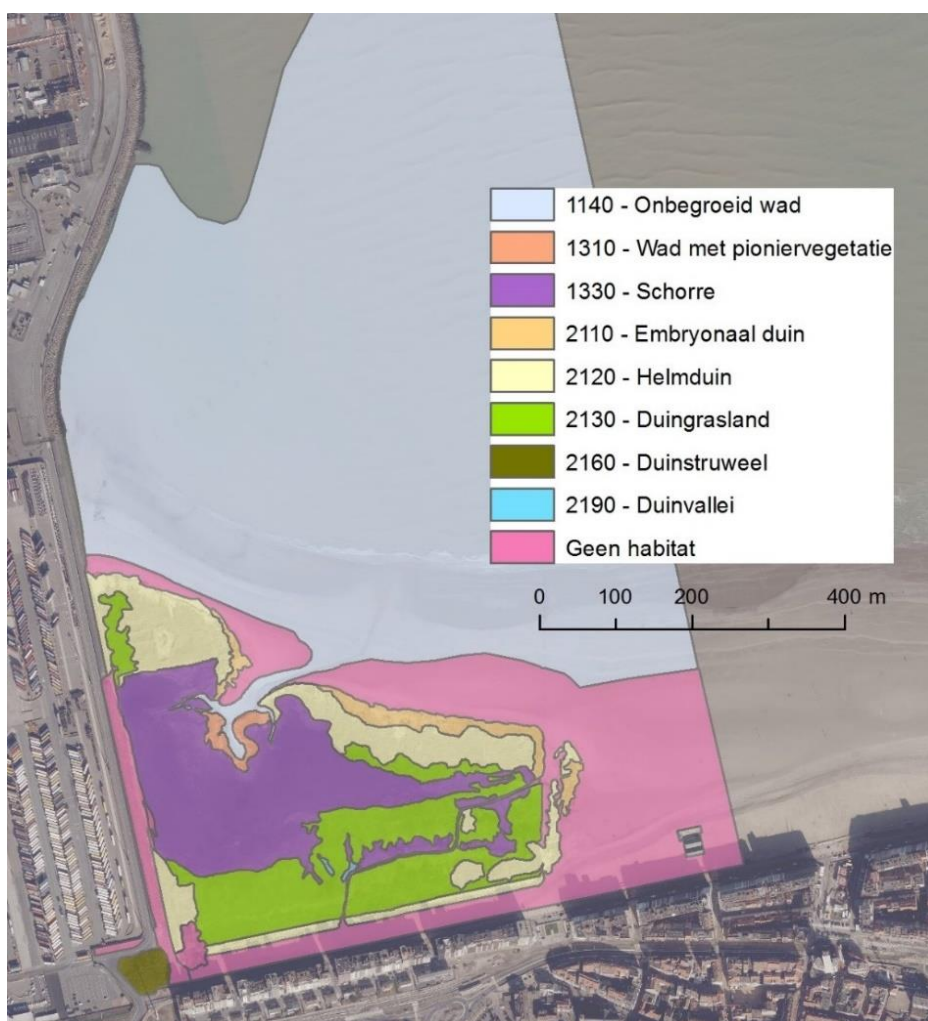


Figuur 11.53. Vegetatie van de Baai van Heist (2022).

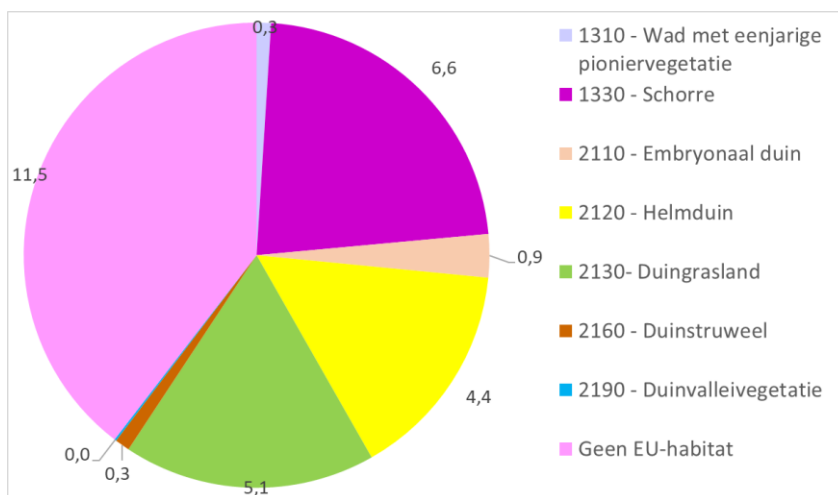
Verder werpen we nog een blik verder in het verleden aan de hand van een vegetatiekaart van de situatie in 1995 (Figuur 11.58). Hier zien we de prille ontwikkeling van de vegetatie met een veel beperktere differentiatie in types: pioniervegetatie van slikken, embryonaal duin met biestaruwegras en een open vegetatietype met onder meer muurpeper en zeevetmuur. De totale begroeide oppervlakte bedroeg toen slechts 8,7 ha. Figuur 11.59 geeft een beeld van de veranderingen in oppervlaktes van de verschillende vegetatietypen in het gebied.



Figuur 11.54. Oppervlakteverdeling (ha) van de vegetatietypen in de Baai van Heist (2022).



Figuur 11.55. Natura 2000 habitattypen in de Baai van Heist.



Figuur 11.56. Oppervlakteverdeling (ha) van de Natura 2000 habitattypen in de Baai van Heist (2022).



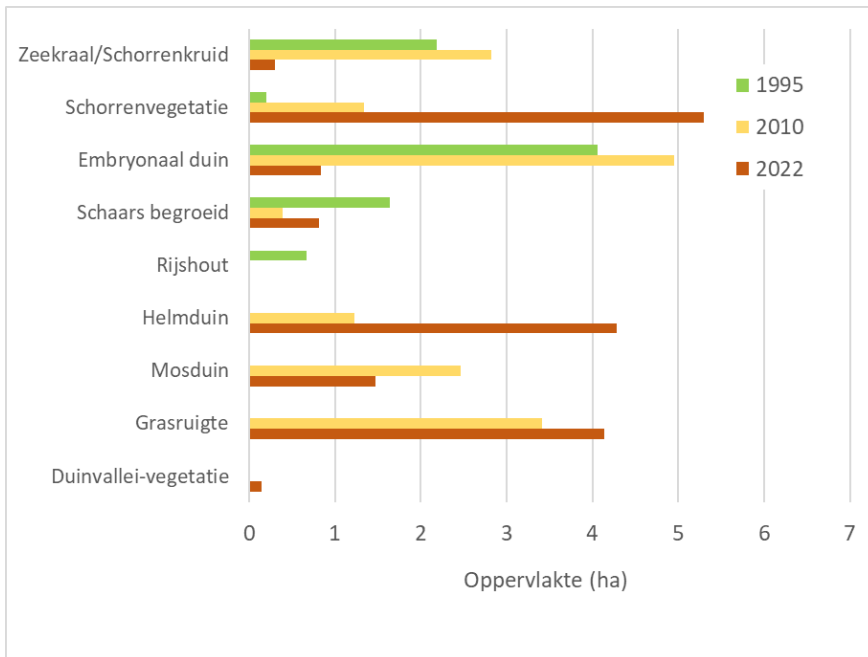
Figuur 11.57. Vegetatie van de Baai van Heist in 2010.

Tabel 11.18. Transitie matrix van de vegetatie (oppervlakte in m²) van de Baai van Heist tussen 2010 en 2022.

	Zeekraal/Schorrenkruid	Lage schorre	Hoge schorre	Grasruigte/Schor	Laagstrand	Hoogstrand	Embryonaal duin	Schaars begroeid	Open helmduin	Gefixeerd helmduin	Mosduin	Grasruigte/Mosduin	Grasruigte	Duinvallei-vegetatie	Duindoornstruweel	Struweel/Bos	Antropogeen	Totaal 2010 (ha)
Zeekraal/Schorrenkruid	196	25881	1209		219			3		216		1	32	475				2,82
Lage schorre		8466	1669	81				11				247	2909					1,34
Laagstrand	2656	2663				30229	162			41							2629	3,84
Hoogstrand		200			7470	65829	7998	524	5523	7913	72	292			101	34	137	9,61
Embryonaal duin	150	12698	1094	2808	1911	2438	241	1030	4540	9052	1992	10332	678	541			11	4,95
Schaars begroeid			17	2	203	94		1831	5	313	70	32	1153		12	104	44	0,39
Open helmduin					1898	865		7	863	1431								0,51
Gefixeerd helmduin								506	693	3380	745	248	502		1005	105	3	0,72
Mosduin			0	99	1517	1017		3167	917	5225	9387	1869	986		195	238	17	2,46
Grasruigte		125	3870	1955		0		900	1222	1337	2306	17354	4617	379		97		3,42
Duindoornstruweel								101			110		131		1342			0,17
Struweel/Bos						27		9	5							1065		0,11
Antropogeen							3	18		162	2						7936	0,81
Totaal 2022 (ha)	0,30	5,00	0,79	0,49	1,32	10,05	0,84	0,81	1,38	2,91	1,47	3,04	1,10	0,14	0,27	0,16	1,08	31,14



Figuur 11.58. Vegetatie van de Baai van Heist in 1995.



Figuur 11.59. Evolutie van de oppervlakte van verschillende vegetatietypen in de Baai van Heist.

11.12.2 Exotekartering



Figuur 11.60. Kartering van exoten in de Baai van Heist.

Figuur 11.60. Geeft de resultaten weer van de exotekartering in de Baai van Heist, uitgevoerd in het kader van BEK1. De kaart werd aangevuld met enkele punten afkomstig uit de exotekartering uitgevoerd in het kader van DUNIAS. In de Baai is vooral rimpelroos aanwezig. De soort vormt er nog niet echt grote massieven maar is wel al verspreid in het gebied aanwezig. In totaal werd rimpelroos op 27 locaties gevonden. Daarnaast komen beperkte groeiplaatsen voor van Cotoneaster (wellicht hjelmqvistii), boksdoorn, rode ribes, tamarisk, yucca, struikaster en populieren. Deze laatste zijn afkomstig uit opgeschoten rijshout. Struikaster is één van de weinige houtachtige planten die ook in zilte milieus kan groeien en dient in de Baai dus extra in de gaten gehouden te worden. In het verleden is de opslag van deze soort in ieder geval goed bijgehouden. Volledige verwijdering van al deze planten is aangewezen.

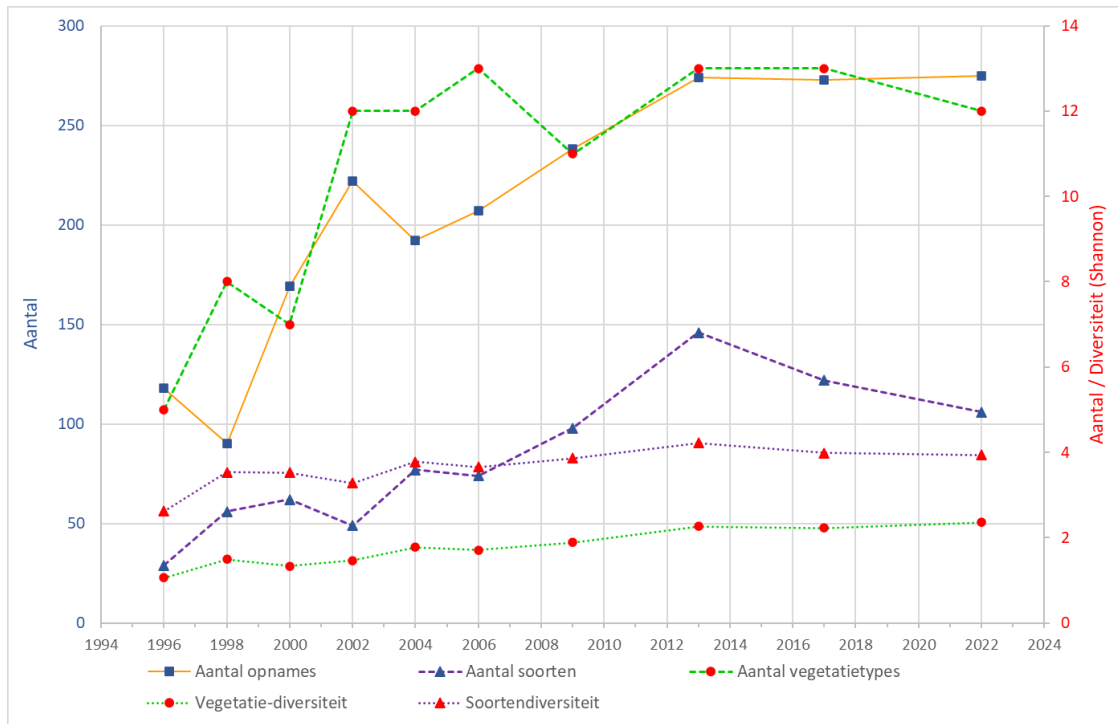
11.12.2 Transectopnames

De transectopnames van de Baai van Heist geven een meer gedetailleerd beeld van de evolutie van de vegetatie tijdens de voorbije 26 jaar. Algemeen zien we ook in de transecten een toename van de begroeide oppervlakte (zie 11.12.1), wat zich ook uit in een toename van het aantal opnames binnen de transecten tot 2013 (Figuur 11.61). Dit gaat aanvankelijk ook gepaard met een toename van zowel het aantal aangetroffen soorten en de soortendiversiteit als het aantal vegetatietypen en de diversiteit hierin. Vanaf 2013 zien we echter een stagnatie van het aantal en de ruimtelijke diversiteit van de vegetatietypen (Figuur 11.61) en zelfs een afname van soortenaantal en -diversiteit. De verklaring hiervoor is niet helemaal duidelijk maar ligt in een samenspel van geomorfodynamiek, successie, jaarlijkse variatie in abiotische (vooral meteorologische) omstandigheden en beheer.

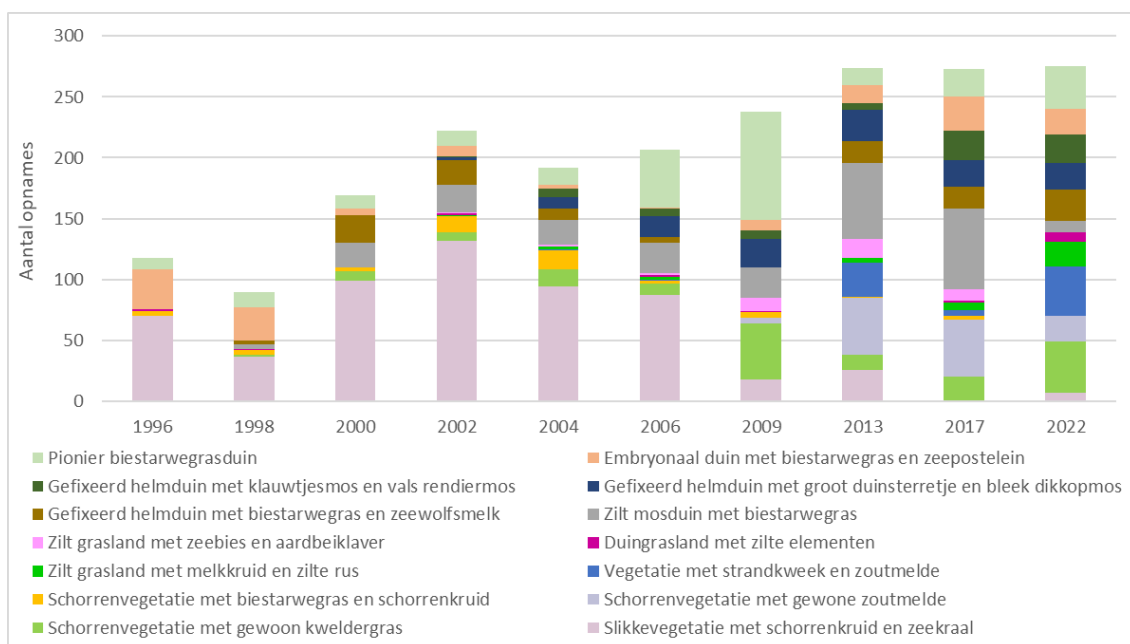
Het vloedmerk en de embryonale duinen zijn dynamische biotootypes waar de kenmerkende soorten sterke fluctuaties in de populatiegrootte vertonen. Deze fluctuatie zien we inderdaad ook in de transectopnames bij het type 'Pionier biestarwegrasduin' en bij de soorten zeeraket, zeepostelein, reukloze kamille, spiesmelde en stekend loogkruid. Smal vlieszaad, zandvarkensgras en krulzuring vertonen echter een afname. Mogelijk waren deze soorten vooral aan rijshout gebonden.

Bij de zeereepsoorten zien we een toename van helm, duinzwenkgras, blauwe zeedistel, zandhaver en zeewolfsmelk. Deze laatste soort heeft in de transecten een plateau bereikt en lijkt zich niet verder uit te breiden. Dit is conform de trend in het hele gebied zoals bleek uit de herhaalde detailkartering van aandachtsoorten in BEK1 (Provoost et al. 2020). Daar zien we ook dat zeewinde sterk is toegenomen, ondanks het verdwijnen uit de transecten. Deze ontwikkeling zien we in de toename en stabilisatie van het vegetatietype 'Embryonaal duin met biestarwegras en zeepostelein'. Biestarwegras vertoont binnen de transecten een sterke toename tot 2009 waarna de populatiegrootte lijkt te gaan variëren in functie van enerzijds geomorfodynamiek en anderzijds vegetatiesuccessie in de stabiele terreindelen.





Figuur 11.61. Trends in aantallen en diversiteit van soorten en vegetatietypes binnen de transecten in de Baai van Heist.



Figuur 11.62. Trends in het voorkomen van de verschillende zilte vegetatietypes binnen de transecten in de Baai van Heist. (Typologie zie hoofdstuk 6).

De plantensoorten van slikken en schorren vertonen een gelijkaardig patroon met een aanvankelijke uitbreiding van alle kenmerkende soorten. Strandmelde, gewone zoutmelde, zeerus en gerande schijnsprurrie hebben duidelijk een plateau bereikt en nemen recent niet



meer toe. De pioniersoorten Engels slijkgras, klein schorrenkruid, gewoon kweldergras, zeeaster en zeekraal-soorten (vooral kortarige) vertonen zelfs een recente achteruitgang. Dit zien we ook in het nagenoeg verdwijnen van het pioniertype 'Slikkenvegetatie met schorrenkruid en zeekraal'. Soorten van rijpere schorren zoals lamsoor, schorrenzoutgras, zilte rus, melkkruid, kwelderzegge en zilte zegge vertonen nog steeds een toename.

Binnen de meer gefixeerde duinen is het beeld complexer. Enerzijds zien we ook hier een verdere evolutie die gepaard gaat met een toename van bepaalde soorten. Bij de mosduinen is dat bijvoorbeeld duinklauwtjesmos, een soort van rijpere en doorgaans stabiele mosduinen, binnen het gebied vertegenwoordigd door het type 'Gefixeerd helmduin met klauwtjesmos en vals rendiermos'. Ook de populaties van Deens lepelbad en laksteeltje breiden zich sterk uit. In de graslanden zijn het vooral de (schijn)grassen die zich verder uitbreiden: fioringras, duinriet, zandzegge en rood zwenkgras. Anderzijds zien we dat veel soorten een maximum lijken te bereiken of zelfs achteruitgaan. Bij de mosduinsoorten blijft de populatiegrootte van scheve hoornbloem, zanddoddengras, groot duinsterretje, hertschoornweegbree en sierlijke vetmuur al enige tijd stabiel. Bij de graslanden lijkt dit enkel bij zeekweek het geval. Ook duindoorn breidt zich niet verder uit. De stabiliteit van beide laatste soorten is wellicht vooral aan het actief beheer te wijten.

Een belangrijke groep soorten, 40 in totaal, heeft echter al een piek bereikt en vertoont recent weer een achteruitgang. Op niveau van vegetatietype zien we dat vooral in de (sterke) achteruitgang van het droge type 'zilt mosduin met biestarwegras en het vochtige 'zilt grasland met zeebies (heen) en aardbeiklaver' (Figuur 11.62). Mosduinsoorten met een afnemende vertegenwoordiging in de transecten zijn duinreigersbek, muurpeper, zandmuur, kleine leeuwentand, smaragdsteeltje, bleek dikkopmos en vals rendiermos. Het zilte mosduintype evolueert tussen 2013 en 2022 voornamelijk naar kweek gedomineerde vegetaties ('Vegetatie met zeekweek en zoutmelde'), en in mindere mate naar een zoeter type 'Gefixeerd helmduin met groot duinsterretje en bleek dikkopmos'. Achteruitgaande soorten kenmerkend voor het vochtige type zijn riet, aardbeiklaver, greppelrus, heelblaadjes, fraai duizendguldenkruid en rode ogentroost. Dit betekent echter niet dat dit type zilverschoongrasland ook op niveau van het hele gebied achteruit gaat. In tegendeel. Uit de detailkartering blijkt dat soorten als selderij en zilte zegge zich sterk hebben uitgebreid. Binnen de transecten evolueert het type naar de nauw verwante 'Schorrenvegetatie met melkkruid en zilte rus' maar ook naar drogere types. Dit laatste heeft mogelijk te maken met effecten van de recente droge voorjaren.

Mogelijk ligt hetzelfde fenomeen aan de oorsprong van de achteruitgang van een aantal mesofiele graslandsoorten zoals gewoon duizendguldenkruid, rode klaver, gewone paardenbloem, ratelaar (spec.) en ogentroost maar ook meer droogteminnende soorten als peen, biggenkruid en echt bitterkruid. Verder zien we ook een achteruitgang van storingssoorten als akkerdistel, speerdistel, Canadese fijnstraal, hopklaver, akkermelkdistel, teunisbloemen en (hoopgevend!) bezemkruid. Wellicht speelt de stabilisatie en 'rijping' van de vegetatie hier een rol. Ook wordt in de verder van zee gelegen delen waarschijnlijk minder vloedmerk afgezet, zodat er minder ruderalisatie optreedt.



11.12.3 Beheeraanbevelingen

Beheeraanbevelingen voor de Baai van Heist kwamen uitgebreid aan bod in het rapport van BEK1 (Provoost et al. 2020). Op basis van de nieuwe gegevens en inzichten zien we geen reden om deze aanbevelingen bij te stellen.

De Baai van Heist is een gebied dat sterk bepaald wordt door natuurlijke sedimentatie- en erosieprocessen van zowel mariene als eolische aard. Sterke veranderingen in geomorfologie en vegetatie maken inherent deel uit van dit dynamisch karakter zoals ook blijkt uit de hierboven geschetste evoluties. Ingrijpen in deze dynamiek is pas wenselijk indien de biodiversiteit een substantiële achteruitgang zou vertonen maar dit is op heden zeker niet het geval.

Een belangrijk aandachtspunt is de vegetatiesuccessie en daarmee samengaande bodemontwikkeling in zowel de droge duingraslanden als de vochtige depressies. Deze evolutie gaat onder meer ook gepaard met vestiging en uitbreiding van grassen. In het duingrasland kunnen naast zeekweek ook zandzegge, veldbeemdgras, rood zwenkgras, duinriet en andere grassoorten domineren. In dat geval is beheer noodzakelijk om de diversiteit van de graslanden in stand te houden. In de baai kunnen hiervoor zowel maaien als begrazing worden ingezet, zoals actueel reeds gebeurt. Winterbegrazing door schapen aangevuld met gericht maaien van de meest vergraste zones lijkt een optimaal beheer.

In de natte sfeer, meer bepaald in de centrale primaire duinvallei die nog slechts beperkt door de zee wordt overspoeld, zien we een sterke rietdominantie optreden. Ook hier vergt het behoud van een soortenrijke vegetatie met onder meer kwelderzegge, zilte zegge, selderij, fraai duizendguldenkruid, melkkruid en schorrenzoutgras een actief beheer. Maaien is aangewezen, eventueel in combinatie met (schapen)begrazing.

Ook de exotenverwijdering is in het verleden reeds bepleit. We geven hier een update van de exotekaart waarin ook de inventarisatiegegevens uit 2023 van het DUNIAS project zijn vervat. Beide inventarisaties omvatten groeiplaatsen van exoten die niet in de andere inventarisatie zijn vervat. De compilatiekaart geeft dus het meest volledige beeld. Volledige verwijdering van al deze soorten is aangewezen.

11.13 HAZEGRASDUINEN EN -POLDERDIJK

11.13.1 Vegetatie

Figuur 11.63 geeft een beeld van de vegetatie van door ANB beheerde deel van de Hazegrasduinen, de noordelijke duinengordel in de Oude Hazegraspolder in Knokke. De oppervlakteverdeling van de vegetatietypen wordt weergegeven in Figuur 11.64. De recente (2018-2019) natuurontwikkingswerken, namelijk het kappen van naaldhoutaanplanten, afplaggen en inrichten van voormalige akkers zijn nog sterk bepalend voor het landschapsbeeld. Open storingsvegetaties maken bijna 40% uit van de vegetatie. De opnames 10 en 11 uit de beheermonitoring (zie hoofdstuk 8) geven een beeld van de ontwikkelingen in deze zones. Er zijn nog maar twee sleutelsoorten voor duingrasland aanwezig, namelijk schapenzuring en ruwe klaver. Verder zijn er al heel wat trajectsoorten aanwezig zoals duizendblad, reukgras, gewoon biggenkruid of hazenpootje.

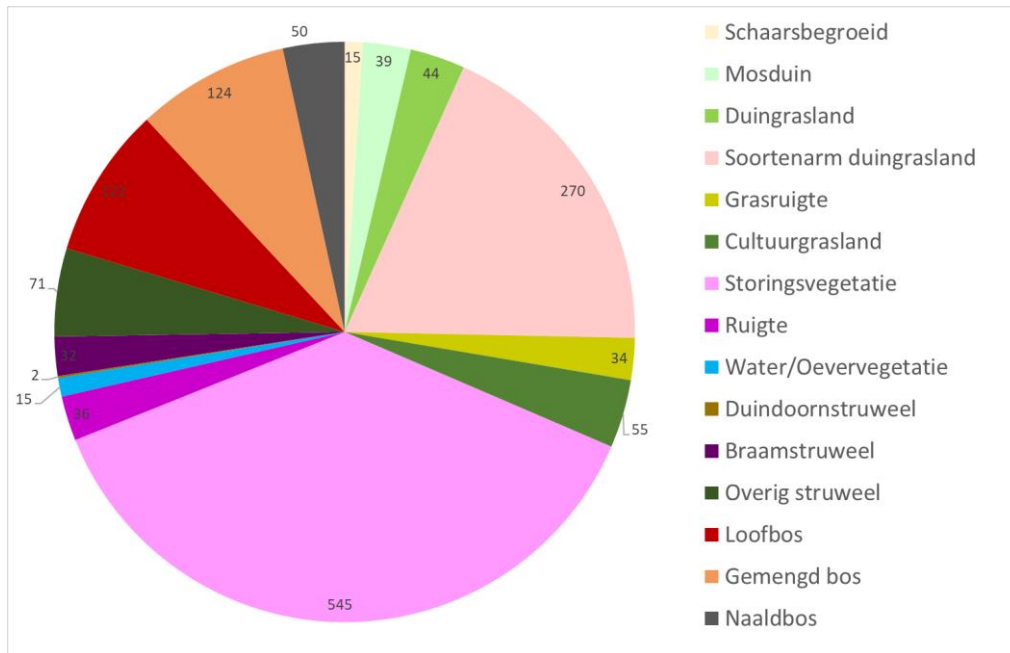
Een tweede goed vertegenwoordigd type is het soortenarm duingrasland. Enerzijds betreft het sterk begraasde paardenweitjes zoals in het noordwesten van het gebied en anderzijds zich



ontwikkeldende terreindelen na natuurontwikkelingswerken. Ook de droge delen van de ingerichte terreinen op het domein van De Landsheer in 2012 zijn ondertussen naar dit type geëvalueerd. De overige vegetatietypen bestaan vooral uit bos en struweel, doorgaans aanplanten.



Figuur 11.63. Vegetatie in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).



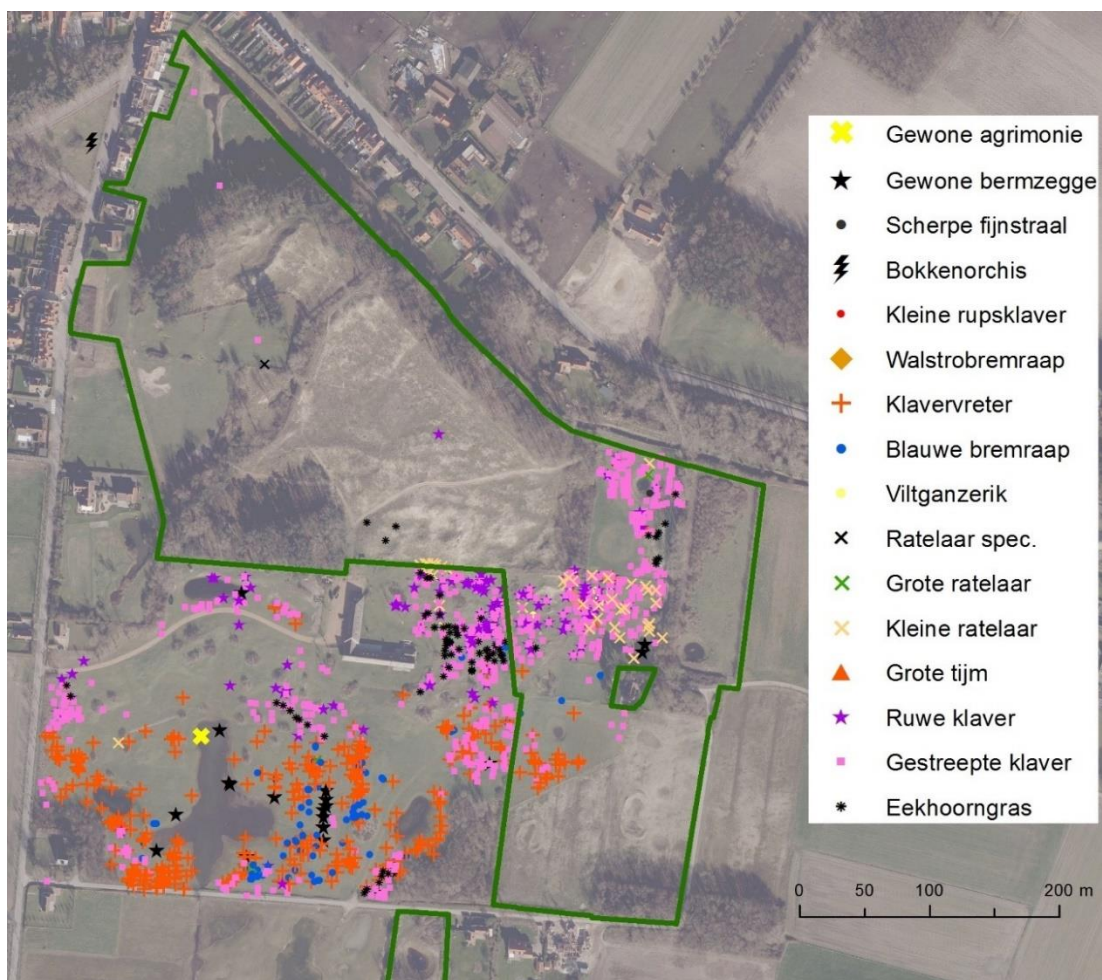
Figuur 11.64. Oppervlakteverdeling van de verschillende vegetatieklassen in het door ANB beheerd deel van de Hazegrasduinen te Knokke.



Figuur 11.65. Natura 2000 habitattypes in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).

Centraal in de Hazegrasduinen ligt een perceel duingrasland, deels binnen het door ANB beheerde terrein. Dit perceel kan, samen met een klein vlekje binnen het paardenweitjes-complex en een aantal ingerichte delen van het domein De Landsheer (Figuur 11.65) als habitattype 2130 – duingrasland worden beschouwd. In totaal betreft het een oppervlakte van 2 ha waarvan 0,8 ha gelegen binnen het door ANB beheerde gebied.

Tot slot zijn in het gebied verschillende poelen en vochtige depressies gegraven waar zich een interessante watervegetatie en in de oevers ook duinvalleivegetatie ontwikkelt. Het geheel van deze zones kan als EU habitattype 2190 worden beschouwd, ook al voldoen de afzonderlijke eenheden niet aan een minimum oppervlaktevereiste van 400 m². De vlekken zijn immers voldoende dicht bij elkaar gelegen om voor de meeste kenmerkende organismen binnen het gebied een meta-populatiestructuur toe te laten. Het betreft een oppervlakte van 0,9 ha waarvan 0,2 ha binnen het ANB terrein.



Figuur 11.66. Verspreiding van duingraslandsoorten in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).

11.13.2 Detailkartering van aandachtsoorten en exoten

Binnen de Hazegrasduinen en op de Hazegraspolderdijk werden zowel aandachtsoorten als exoten gekarteerd. De resultaten worden weergegeven in Tabel 11.19, Figuur 11.66, Figuur 11.67, Figuur 11.68 en Figuur 11.69. In de Hazegrasduinen werden in totaal 27 verschillende aandachtsoorten aangetroffen (ook buiten de door ANB beheerde zone). In de mosduinen en droge duingraslanden zijn gestreepte klaver, eekhoorngras, kleine ratelaar en ruwe klaver de meest verspreide en abundante soorten. De eerste twee soorten wijzen op een licht ontkalkte bodem, evenals viltganzerik en onderaardse klaver. Deze laatste werd door ons in 2022 niet gevonden maar is recent wel door Arnout Zwaenepoel in het gebied aangetroffen (mond. med. 2022). De zuurgraad van de bodem is variabel en ligt in de range van 5,5 tot 7,7 (Provoost et al. 2018). Bij omwoelen of vergraven van de bodem komen kalkrijkere lagen naar boven, wat de pH onmiddellijk doet toenemen. De duingraslandsoorten zijn vooral aan te treffen in het centrale, habitatwaardige graslandperceel. Het valt op dat in de noordoostelijk gelegen paardenweitjes zo goed als geen aandachtsoorten worden aangetroffen.

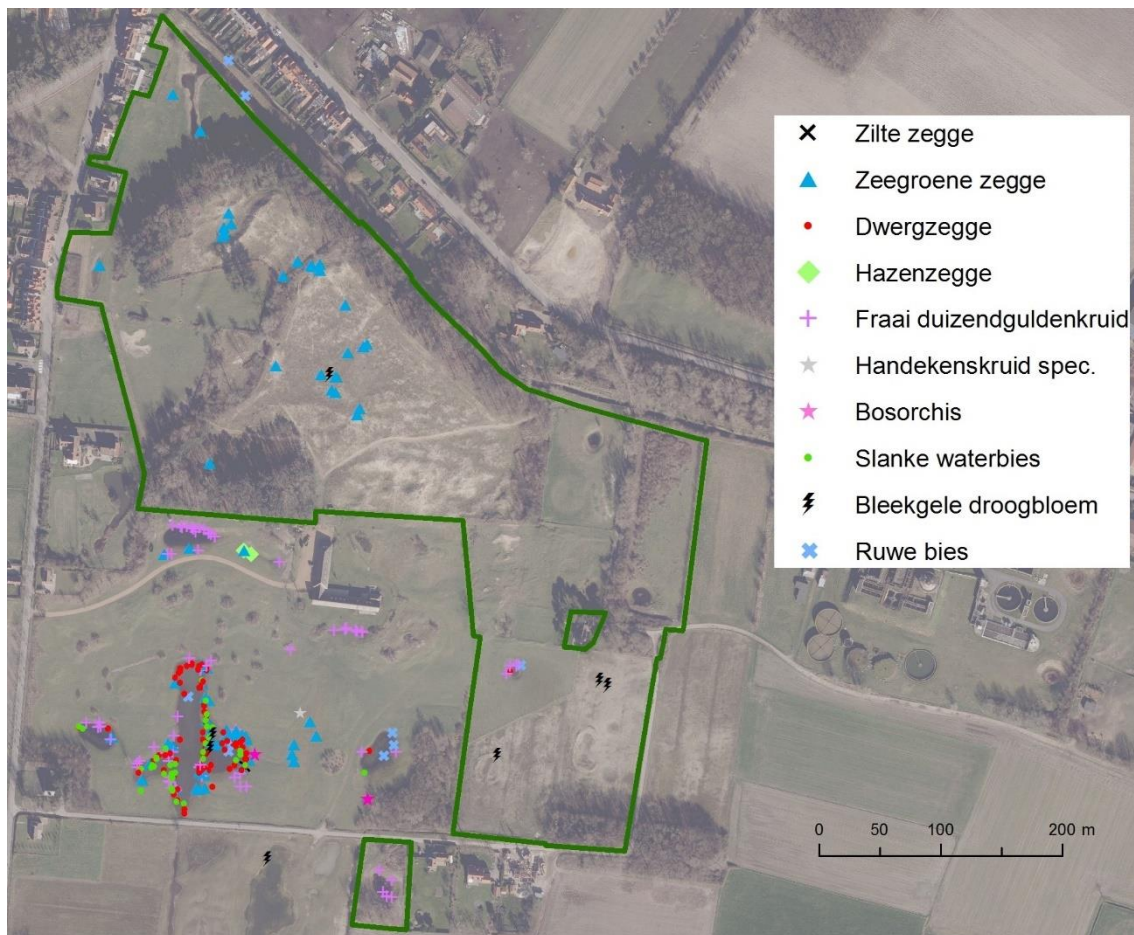
Ook op het terrein van De Landsheer is gestreepte klaver abundant. Hier vinden we echter vooral grote populaties van klavervreter en blauwe bremraap. Ook gewone bermzegge is hier goed vertegenwoordigd. Het zijn soorten van doorgaans voedselrijkere graslanden.

Bij de duinvalleien zijn vooral zeegroene zegge en fraai duizendguldenkruid goed vertegenwoordigd en wijd verspreid. Lokaal komen ook substantiële populaties van dwergzegge, slanke waterbies en bleekgele droogbloem. Op het domein van De Landsheer zijn ook enkele groeiplaatsen van bosorchis opgedoken.

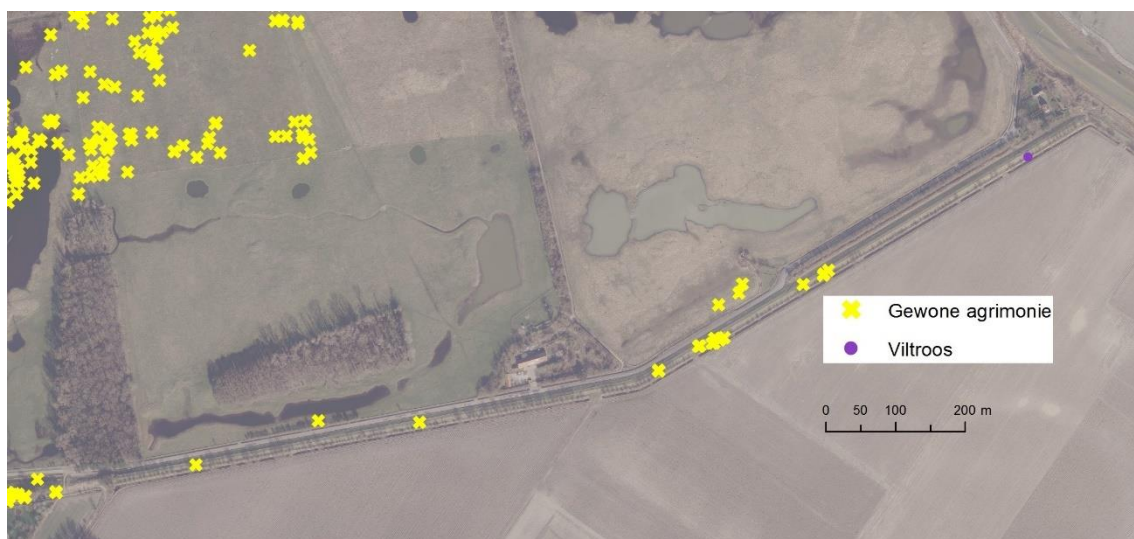
Op de Hazegraspolderdijk werden enkel gewone agrimonie en viltganzerik aangetroffen. De vegetatie is er overwegend soortenarme en zeer grazig (dominantie van glanshaver).

Tabel 11.19. Overzicht van de verspreiding (aantal hokken van 50 x 50 m²) en abundantie (aantal of oppervlakte) van de aandachtsoorten vaatplanten in de Hazegrasduinen.

Wetenschappelijke naam	# hokken	Abundantie	Nederlandse naam
Agrimonia eupatoria	1	1	Gewone agrimonie
Alisma lanceolatum	1	1	Slanke waterweegbree
Carex distans	1	1	Zilte zegge
Carex flacca	22	50-500 m ²	Zeegroene zegge
Carex ovalis	1	2-5	Hazezegge
Carex spicata	10	25-50	Gewone bermzegge
Carex viridula var. pulchella	10	500-5000	Dwergzegge
Centaureum pulchellum	21	500-5000	Fraai duizendguldenkruid
Dactylorhiza	1	1	Handekenskruid spec.
Dactylorhiza fuchsii	2	2	Bosorchis
Eleocharis uniglumis	7	5000-50 000	Slanke waterbies
Erigeron acer	1	2-5	Scherpe fijnstraal
Gnaphalium luteoalbum	5	500-5000	Bleekgele droogbloem
Himantoglossum hircinum	1	1	Bokkenorchis
Medicago minima	1	2-5	Kleine rupsklaver
Ononis spinosa	2	5-25 m ²	Kattendoorn
Onopordum acanthium	3	50-500	Wegdistel
Orobanche caryophyllacea	1	2-5	Walstrobremraap
Orobanche minor	31	500-5000	Klavervreter
Orobanche purpurea	15	50-500	Blauwe bremraap
Potentilla argentea	2	25-50 m ²	Viltganzerik
Rhinanthus	1	50-500	Ratelaar spec.
Rhinanthus angustifolius	3	5-25	Grote ratelaar
Rhinanthus minor	9	5000-50 000	Kleine ratelaar
Scirpus tabernaemontani	6	25-50 m ²	Ruwe bies
Thymus pulegioides	1	1 m ²	Grote tijm
Trifolium scabrum	24	5000-50 000	Ruwe klaver
Trifolium striatum	47	5000-50 000	Gestreepte klaver
Vulpia bromoides	13	5000-50 000	Eekhoorngras



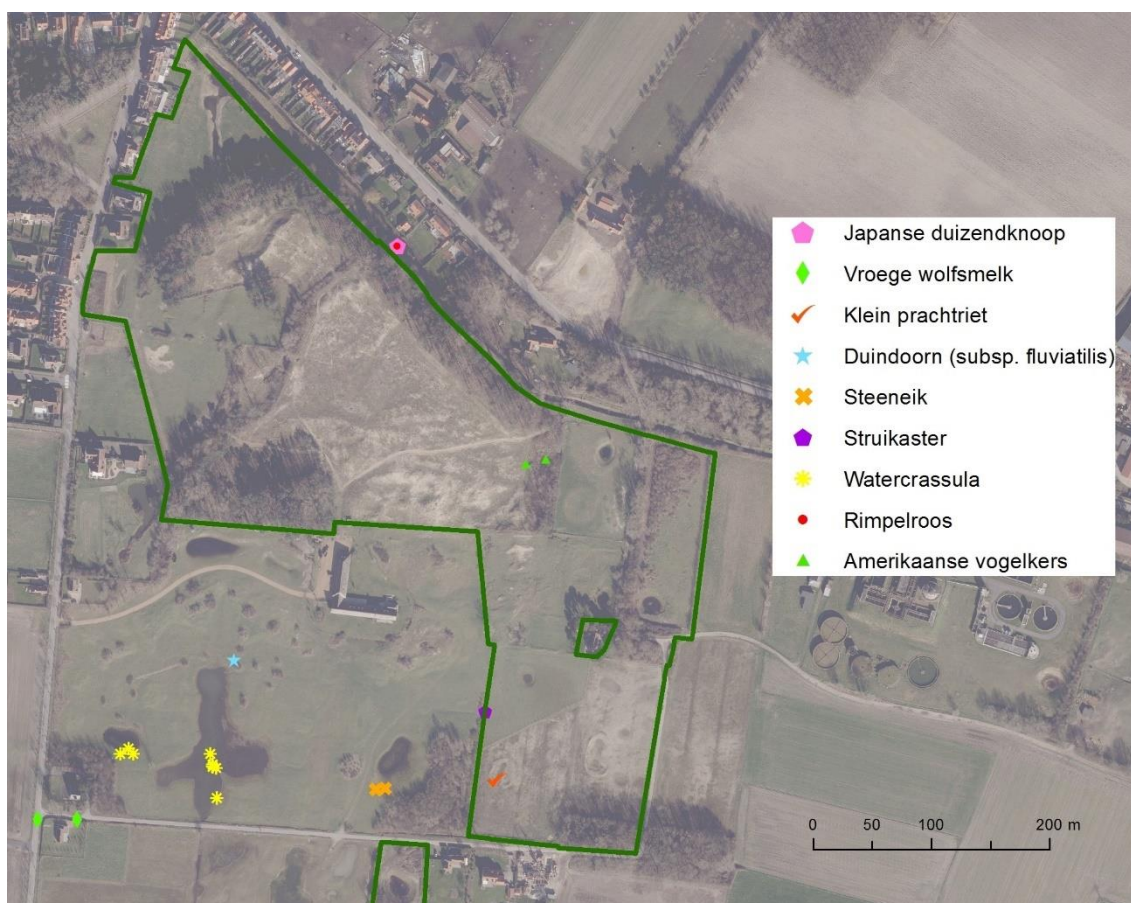
Figuur 11.67. Verspreiding van duinvaleisoorten in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).



Figuur 11.68. Verspreiding van aandachtsoorten vaatplanten op de Hazegraspolderdijk in Knokke.

Invasieve exoten zijn in het gebied relatief beperkt. Het grootste probleem is het opduiken van watercrassula in de poelen op het domein De Landsheer. Deze haarden werden in 2022 snel na het detecteren aangepakt. Nauwgezette opvolging is absoluut aangewezen gezien de recent ingerichte terreinen bijzonder ontvankelijk zijn voor vestiging van deze soort. Ook zullen er wellicht nog lange tijd bronpopulatie aanwezig blijven in de Zwinstreek en wordt de soort er door de vele ganzen en andere watervogels gemakkelijk verbreid.

Bij de houtige exoten noteren we beperkte groeiplaatsen van rimpelroos, struikaster, Amerikaanse vogelkers, steeneik en de continentale ondersoort van duindoorn (*Hippophae rhamnoides subsp. fluviatilis*). Deze laatste soort staat symbolisch als één punt aangegeven op Figuur 11.69 maar is er in realiteit veelvuldig aangeplant. Kruidachtige exoten zijn onder meer klein prachtriet (*Miscanthus sinensis*) en vroege wolfsmelk (*Euphorbia characias*). Het betreft ook heel beperkte groeiplaatsen.



Figuur 11.69. Verspreiding van uitheemse plantensoorten in de Hazegrasduinen te Knokke. In groen het gebied in beheer bij ANB (Patrimoniumdatabank februari 2022).

11.13.3 Beheeraanbevelingen

Binnen de terreinen van de Hazegrasduinen en het domein van De Landsheer zijn het voorbije decennium heel wat inrichtingswerken gebeurd. Vooral binnen dat laatste domein zijn ondertussen bijzondere vegetaties ontwikkeld met heel wat aandachtsoorten. De ontwikkelingen op de ontboste terreindelen zijn nog te pril om conclusies te trekken maar het opduiken van de eerste trajectsoorten wijst op een evolutie in de richting van duingrasland. De ervaring in andere gebieden leert echter dat die ontwikkeling in de droge duinen zeer traag

verloopt. In de vochtige zones zijn sneller resultaten te verwachten. Maaien van de ruigste vegetaties is aangewezen.

Een belangrijk aandachtspunt in de Hazegrasduinen en bij uitbreiding de volledige Oude Hazegraspolder zijn de hoge fosforconcentraties in de bodem ten gevolge van landbouwbemesting. Het nutriënten onderzoek (Provoost et al. 2018) toont aan dat concentraties bio-beschikbare fosfor (Olsen-P) in het gebied heel variabel zijn. In de best ontwikkelde, habitatwaardige duingraslanden meten we respectievelijk 5 en 7,5 mg/kg Olsen-P. In de paardenweitjes in het noordwesten loopt dit in de bovenste bodemlaag (0-10 cm) op tot 20 à 45 mg/kg. In het (enige) meetpunt in het domein van De Landsheer meten we zelfs 60 mg/kg. Ook de variatie in de fosfaatvoorraad met de diepte is heel variabel. In een aantal gevallen is er enkel sprake van oppervlakkige aanrijking maar in de meeste gevallen zien we hogere concentraties in de diepere lagen (tot 50 cm diep). Dit betekent dat afgraven van de bovenste fosfaatrijke lagen hier veelal geen opties is en dat een verschralingsbeheer dus noodzakelijk is om een evolutie in de richting van soortenrijke (habitatwaardige) duingraslanden mogelijk te maken. Meestal zit de P-concentratie in de range van bloemenrijke graslanden. Via een verschralend maaibeheer kunnen hierdoor op redelijke termijn (enkele decennia) bodemcondities gecreëerd worden die gunstig zijn voor de ontwikkeling van duingrasland. Dit betekent wel dat er in het gebied veel meer moet gemaaid worden, al dan niet in combinatie met nabegrazing, en dat daarmee de veebezetting zal moeten afnemen. In de ontboste terreindelen is geen fosfaatonderzoek gedaan maar wellicht zijn deze gronden nooit intensief bemest geweest. Hier zijn de bodemcondities dus waarschijnlijk al gunstig voor de ontwikkeling van duingrasland.

Een tweede essentieel aandachtspunt voor het gebied is de aanwezigheid van watercrassula. Deze aanwezigheid is helaas niet beperkt tot deze locatie; de soort is op minstens 6 locaties in de Zwinstreek aangetroffen. Voor concrete aanbevelingen verwijzen we naar het recente INBO-advies over watercrassula in de Zwinstreek (Packet et al. 2022). Daarin wordt gepleit voor een **totale verwijdering van de soort** op alle locaties met uitzondering van de grote populatie in het Zwinpark. Op die plek wordt indammen voorgesteld door niets doen-beheer (overschaduw) en het weren van ganzen, die wellicht een belangrijke verspreidingsvector vormen voor de soort.



12 EVALUATIE BEGRAZING

12.1 INLEIDING

In de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust (Provoost & Hoffmann 1996) werd veel aandacht besteed aan begrazing. Er werd toen verwacht dat het gebruik van deze beheervorm in de duinen sterk zou toenemen. In de daaropvolgende beheerplannen voor onder meer De Westhoek, Houtsaegerduinen en Ter Yde kreeg begrazing inderdaad een centrale rol toebedeeld. De belangrijkste doelstelling van begrazing was het behoud en de kwaliteitsverbetering van de open duinhabitats, met name vooral de duingraslanden. Op dat moment kenden de duingraslanden een sterke achteruitgang door vergrassing, verruiging en verstruweling. Er werd dan ook aangenomen dat de grazers die ontwikkelingen konden tegengaan.

Begrazing in de duinen werd, en wordt nog steeds, gezien als een vorm van procesbeheer. Bij procesbeheer maakt het landschap een continue ontwikkeling door onder invloed van verschillende landschapsecologische processen. Begrazing is daar een van en refereert naar natuurlijke landschappen waarin grote herbivoren zoals wisent, oeros en tarpan een belangrijke ecosysteemcomponent vormen. De aanwezigheid van grootschalige verstuing in De Westhoek sterkte in het geloof dat dergelijke processen inderdaad sterk sturend konden optreden en een grote landschappelijke variatie teweegbrengen door uitstuiven van duinvalleien, vorming van nieuwe duinruggen en overstuiven van gefixeerde en verstruweelde duinen. Toch werd niet enkel de kaart van het procesbeheer getrokken maar werd ook ingezet op een meer intensief, mechanisch beheer. Hiervoor werd vooral gerefereerd naar het halfnatuurlijke landschap uit de 19^{de} eeuw en begin 20^{ste} eeuw, bekend door de foto's van Jean Massart (daarom ook wel het 'Massart-landschap' genoemd). In de Westhoek werden verschillende hectares struweel gekapt en via maaien en begrazing nabehaald. Later werd deze strategie ook in andere duingebieden toegepast.



Figuur 12.1. Begrazing met Koniks in het zuiden van De Westhoek.



12.2 ONDERZOEK EN MONITORING

Kort na het inscharen van vee in De Westhoek en Houtsaegerduinen in 1997 werden onderzoek en monitoring opgestart om de resultaten van de begrazing op te volgen en inzichten te krijgen in het proces. Het onderzoek spitte zich vooral toe op habitatgebruik, dieet en zoöchore verbreiding van planten (Cosyns 2004; Lamoot 2004). Daarbij werden zowel runderen, paarden (pony's en Koniks) als ezels bestudeerd. Uit het onderzoek kwamen belangrijke verschillen tussen de types grazers naar boven. Runderen spenderen ongeveer 40% van de tijd aan fourageren, terwijl dit voor ezels ongeveer de helft van de tijd is en voor paarden tot drie kwart van de tijd. Alle grazers vertonen een sterke voorkeur voor open habitats, enkel runderen lijken ook vaak bossen te gebruiken. Op basis van het collar-onderzoek weten we ondertussen dat ook de ezels een preferentie vertonen voor het bos (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Verder bleek uit het onderzoek dat het geprefereerde dieet voor alle grazers vooral uit grasachtigen bestaat (80 tot 90%) en dat houtige planten slechts een heel beperkt deel van het dieet uitmaken. Gezien niet alle types dieren in alle types gebieden grazen is er steeds een sterke context-afhankelijkheid wat het vergelijken van soorten grazers bemoeilijkt.

Monitoring van de vegetatieontwikkeling werd in 1997 opgestart in 7 sites gelegen in De Westhoek en de Houtsaegerduinen. De verwerking van de gegevens uit de permanente vegetatieplots komen aan bod in hoofdstuk 7 en werden ook bij de evaluatie van het beheer in de Westhoek in 2010 uitgebreid besproken (Provoost et al. 2011). Daarbij werden ook de veranderingen in vegetatiestructuur bekeken aan de hand van de toen opgemaakte vegetatiekaart en van luchtfoto's afgeleide historische vegetatiekaarten.



Figuur 12.2. Zowel runderen, paarden (pony's) als ezels vertonen een sterke preferentie voor open landschappen en verkiezen een dieet van grasachtigen bestaat.

Vanaf 2007 kwamen de inventarisaties in het kader van PINK en BEK ter beschikking. Zowel de vegetatiekaarten, vegetatieplots als soortenkarteringen verschaffen bruikbare informatie voor de evaluatie van het begrazingsbeheer. Voor de Houtsaegerduinen is in dit rapport ook een



analyse gemaakt van de veranderingen in aandachtsoortenflora in relatie tot de begrazingsdruk. De gegevensinzameling over graasdruk gebeurt aan de hand van GPS collars en kadert in een project uitgevoerd door het team Landschapsecologie en natuurbeheer (LEN) aan het INBO dat als doel heeft om de effecten van begrazingsbeheer in natuurgebieden op vegetatiestructuurontwikkeling en biodiversiteit na te gaan.

12.3 BEGRAZING EN VEGETATIEDYNAMIEK

Uit herhaalde vegetatiekartering en opvolging van permanente vegetatieplots bekijken we vooreerst de relatie tussen begrazing en vegetatiedynamiek. In de kalkrijke duinen aan de Vlaamse kust is daarbij vooral de struweeldynamiek van belang gezien de sterke impact op zowel de biodiversiteit van open duinhabitats als op het gedrag van grazers.

Vooreerst lijkt begrazing relatief weinig impact te hebben op de verstruwelingstendens. De geringe impact van grazers op struweelontwikkeling is te verwachten als we uitgaan van zowel de dieet- als habitatvoorkeuren van de grazers en wordt bevestigd door onderzoek in Nederlandse duinen (Van Breukelen et al. 2002, Van der Hagen 2022). Uit herhaalde vegetatiekarteringen in onder meer de Westhoek (Provoost et al. 2011), Ter Yde (BEK) en de Doornpanne (Provoost et al. 2023) blijkt dat verstruweling ook onder begrazing sterk doorzet. In Ter Yde bijvoorbeeld, wordt er tussen 1997 en 2019 een verdubbeling van de struweeloppervlakte vastgesteld, van 28,5 naar 57 ha. Ook uit de PINK pq's blijkt geen uitgesproken verschil in struweelontwikkeling tussen niets doen en begrazing (Provoost et al. 2015). Uit de pq's uit Westhoek en Houtsaegerduinen (hoofdstuk 7) blijkt een sterke ruimtelijke variatie met een struweeltoename die iets groter lijkt bij niets doen beheer in vergelijking met begrazing. De aantallen soorten houtige planten neemt in ieder geval toe onafhankelijk van de beheervorm.

De struweeldynamiek tijdens de voorbije decennia werd nog vooral bepaald door de pioniers kruipwilg, duindoorn en wilde liguster (Provoost & Declerck 2021). Dit zijn relatief kortlevende soorten. De mediane leeftijd van een kruipwilg-scheut is 9 jaar, bij duindoorn 13 jaar. De leeftijd van wilde liguster varieert tussen doorgaans 20 en 30 jaar. In de concurrentie met duindoorn en liguster moet kruipwilg het onderspit delven. De soort is in De Westhoek in de jaren '1970 en '80 dan ook heel sterk achteruit gegaan. Wilde liguster kon zich in de schaduw van de kruipwilgmassieven vestigen en op die manier uitgestrekte eensoortige bestanden ontwikkelen. Andere delen van het kruipwilgstruweel en grote delen van de kruidachtige begroeiing evolueerden naar duindoornstruweel. Vanaf de jaren 1990 zijn veel van die ligusterstruwelen over grote oppervlakten beginnen afsterven. In eerste instantie kwam daarbij vooral duinriet in de plaats. Het is vooral door deze dynamiek dat aanzienlijke oppervlakten struweel via spontane regressie en begrazing konden ontwikkelen tot duingrasland.

Deze regressiedynamiek heeft dus wel een belangrijke impact op de graaspatronen. In het zuidelijk deel van de Westhoek, steeg de oppervlakte aan kruidachtige vegetatie tussen 1999 en 2010 met zo'n 30%, enkel door struweelregressie. Ook in de Noordduinen wordt een sterke regressie vastgesteld; 17% van het struweel viel open waarbij vooral ruigtes ontstonden. In het veel jongere duinlandschap in het noorden van De Westhoek bleef het struweelaandeel zonder de kunstmatige ontstruwelingen echter min of meer stabiel. De ontwikkelingen binnen het struweel zijn sterk afhankelijk van de landschappelijke context (vochtigheid en bodemontwikkeling) en van de fase waarin de struweelontwikkeling zich bevindt (Provoost & Declerck 2021). Regressie gebeurt vooral door afsterven van wilde liguster en duindoorn, twee pioniers in de struweelontwikkeling. Gezien het aandeel langer levende soorten zoals sleedoorn, meidoorn, grauwe wilg en wegedoorn in de struwelen sterk toeneemt, zal ook de tendens tot



regressie afnemen. Door de verhoogde diversiteit aan struik- en boomsoorten zal de verstruwelings- en verbossingsdruk in de toekomst alleen maar toenemen.

Regressie van struweel levert in eerste instantie doorgaans een duinrietruigte op. Gezien duinriet voor de grazers een geprefereerde soort is, zal die vegetatie onder begrazing zich snel ontwikkelen naar een lage kruidachtige begroeiing. In kleinere open plekken in het struweel komt door het wegvreten van duinriet weer er ruimte vrij voor duindoornverjonging en zien we dan ook vaak een revitalisatie van het struweel. In grotere patches kunnen daarbij wel meer duurzame open plekken ontstaan.

In ieder geval is begrazing wel in staat om de dominante van hoge grassen en grasachtigen te doorbreken. Dit blijkt uit de PQ-analyses maar stellen we ook vast op grotere schaal op basis van herhaalde vegetatiekartering. Zo is de oppervlakte grazige vegetatie in Cabour (duinriet en zandzegge) sterk achteruit gegaan door schapenbegrazing. Dit ging gepaard met een uitbreiding van onder meer klein tasjeskruid en duinvioltje. Deze trend is echter afhankelijk van de graasdruk en de landschappelijke context. Uit de proefvlakken in de IJzermonding leiden we ondanks de schapenbegrazing een verdere vergrassing van de duingraslanden af met glanshaver, duinriet, zandzegge en gestreepte witbol. Ook dauwbraam neemt toe. Mogelijk heeft dit te maken met een iets slibhoudend en dus voedselrijker substraat. Toch blijken de graslandsoorten er zich te handhaven of zelfs uit te breiden. De uitbreiding van zeekweek op de schorre kan echter onder schapenbegrazing niet tegengegaan worden.



Figuur 12.3. Begrazing met ezels leidt in de Houtsaegerduinen tot een sterke vertrappeling van de mosduinen.

Een laatste maar niet onbelangrijk element in de relatie tussen begrazing en vegetatieontwikkeling is de impact via vertrappeling. Vooral mosduinen en de daarbij horende bodembewonende fauna zijn hiervoor bijzonder gevoelig (Batsleer et al. 2021). Daarbij speelt niet enkel de regressie van bestaande vegetaties. Ook de vegetatieontwikkeling vanuit droog kaal zand zal onder begrazing een ander verloop kennen. Bij permanente betredingsdruk kan

geen bodemontwikkeling en daarmee duingraslandontwikkeling op gang komen en blijft de vegetatie in een permanente pioniersituatie hangen. Door mest-input heeft die vegetatie daarenboven een ruderaal karakter. De degradatie en ontwikkeling in droge pioniersituaties en mosduinen zal sterk afhangen van de ruimtelijke configuratie van deze habitats binnen het gebied. In de Houtsaegerduinen of het zuiden van de Westhoek bijvoorbeeld, zijn de mosduinpatches doorgaans klein waardoor zij sterk worden betreden. In gebieden met grotere mosduinen zoals Cabour of Ter Yde blijven veel grotere oppervlaktes mosduin hiervan gespaard (zie Figuur 12.2 versus Figuur 12.3).

12.4 POPULATIEDYNAMIEK VAN DOELSOORTEN

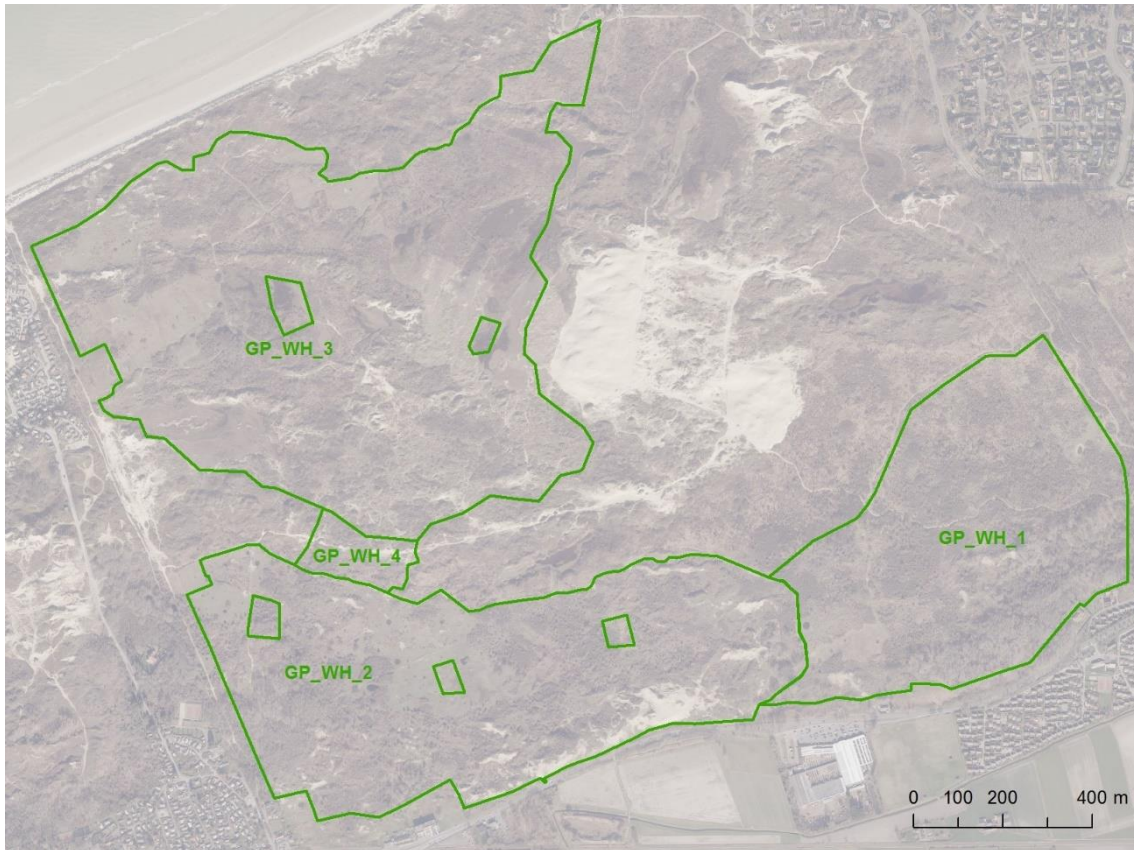
Een tweede luik in de evaluatie is de evolutie van de aandachtsoorten onder begrazing. De herhaalde detailkartering van aandachtsoorten in het kader van PINK, BEK en andere projecten geeft ons zowel ruimtelijk als inhoudelijk gedetailleerde informatie over de trends in de botanische diversiteit. De resultaten hiervan lopen sterk uiteen. In de ontgonnen delen van de Westhoek zien we vooral in de begraasde duinvalleien een spectaculaire toename van de aandachtsoorten. Van vleeskleurige orchis bijvoorbeeld werden recent tienduizenden exemplaren gekarteerd terwijl die eind jaren '80 nog slechts op een beperkt aantal groeiplaatsen te vinden was. Ook in de duingraslanden in de noordelijke pannen van De Westhoek zien we een uitbreiding van onder meer geel zonneroosje, grote tijm, gewone agrimonie en bevertjes. In Ter Yde zien we een gelijkaardig patroon. Zowel de duinvallei-soorten als de meeste graslandsoorten (geel zonneroosje, kalkbedstro, grote tijm, gulden sleutelbloem) nemen toe.

In andere gebieden zoals de Houtsaegerduinen, Noordduinen en Doornpanne zien we echter een andere evolutie. Ook hier doen de duinvalleisoorten het doorgaans goed maar gaan de graslandsoorten achteruit. Vooral in de Noordduinen is die achteruitgang ronduit spectaculair (zie 11.5.1). Bij grote tijm bijvoorbeeld gaat het over een halvering van het aantal hokken. In de Houtsaegerduinen (11.3.1) is het beeld genuanceerder. Bij een aantal soorten zoals grote tijm en nachtsilene blijft de populatiegrootte min of meer stabiel. Wel is er een grote turnover (opduiken enerzijds en verdwijnen op andere locaties), ondanks het feit dat het overblijvende soorten zijn met vrij grote zaden. Dit wijst er op dat het milieu lokaal toch geschikt is voor vestiging van de soorten. Andere soorten, zoals geel zonneroosje, ruige scheefkelk en walstrobremraap gaan duidelijk achteruit. Hier zijn er dus duidelijk minder locaties met nieuwe vestiging dan locaties waar de soort verdwijnt. Ook in de Doornpanne (Provoost et al. 1993) primeert een achteruitgang van de graslandflora. Hier zien we wel een sterke uitbreiding van voorjaarsganzerik en liggend bergvlas. Dit suggereert dat er andere factoren een rol spelen. Wellicht hebben die te maken met klimaat, meer bepaald de opeenvolging van droge zomers.

Het overleven van graslandsoorten in duingebieden is dus afhankelijk van een evenwicht tussen kolonisatie- en extinctie. Door begrazing ontstaan duidelijk geschikte groeiplaatsen en bij veel soorten levert zoöchorie ook een positieve bijdrage tot het uitbreiden van de verspreiding (Milotic et al. 2017). Voor het invullen van die geschikte locaties is echter een groot aanbod aan zaden nodig en dus een grote bronpopulatie. We zien inderdaad dat in De Westhoek en Ter Yde, gebieden met grote bronpopulaties, uitbreiding optreedt, terwijl de populaties in andere gebieden met kleine bronpopulaties afnemen. Verder speelt wellicht ook de droogte een rol bij de achteruitgang van de meer mesofiele soorten. Gebieden met een onverstoorde hydrologie zijn op dat vlak beter gebufferd.

Bij de mosduinsoorten ten slotte zien we twee tegengestelde trends. Onder meer in de Doornpanne en de Houtsaegerduinen zien we een toename van kegelsilene. Dit gebeurt echter zowel in de begraasde als onbegraasde terreindelen, wat er op wijst dat er andere factoren





Figuur 12.4. Begrazingsbraasblokken in de Westhoek.

In het zuidelijk blok (wh_2) grazen momenteel drie diersoorten. Bij de koniks is in de periode 2021-2023 een vaste kudde van een hengst, 2 merries en 2 (in 20213) veulens aanwezig. Vanaf half december 2022 krijgen ook de 4 ruinen van het noordelijk blok toegang tot deze zone en verblijven zij voornamelijk hier. De voorbije jaren graasden er ook 5 Shetlandpony's in dit blok (in 2023 4 dieren) en sedert 9 juni 2022 grazen er (terug) 6 Schotse hooglanders.

In het noordelijk begrazingsblok ten slotte grazen koniks en Schotse hooglanders. De koniks vormen een kudde van 7 dieren met een hengst, drie merries en 3 veulens. Daarenboven graast er een ruinenkudde met 4 dieren die ook geregeld naar het zuidelijk blok trekken. Sedert het voorjaar van 2023 grazen ook weer 4 Schotse Hooglanders in het noordelijk blok.

Voor de evaluatie van de begrazing in de westhoek zijn we voorlopig aangewezen op de permanente kwadraten (zie hoofdstuk 7). Die geven een algemeen beeld van de processen die zich afspelen. Zoals hoger aangehaald heeft begrazing relatief weinig impact op de struweelontwikkeling. Los hiervan blijkt begrazing de soortenaantallen wel min of meer te stabiliseren. De permanente kwadraten geven echter geen gebiedsdekkend beeld. Hiervoor is een herhaalde kartering van vegetatie en aandachtsoorten aangewezen. Een herhaling van de aandachtsoortenkartering zal gebeuren in het vervolgproject van Beherevaluatie Kust. Verder is ook een herhaalde vegetatekartering gebeurd in het kader van het project 'Evaluatie procesbeheer' van het team Landschapsecologie en Natuurbeheer van het INBO en wordt een selectie van grazers gevolgd aan de hand van gps trackers. Verwerking van al deze gegevens zal behandeld worden in een 'topic-rapport' over de westhoek in het kader van BEK dat voorzien is voor 2026. De komende jaren kan het huidige beheer gewoon worden verdergezet.

12.5.3 Houtsaegerduinen

In de beheeraanbevelingen voor de Houtsaegerduinen in het rapport van Beheerevaluatie Kust 1 (Provoost et al. 2020) wordt aangegeven van dat de ezelbegrazing niet resulteert in de gewenste vegetatiestructuur (met een overwegend korte grasmat) voor de ontwikkeling van soortenrijke duingraslanden. Daarenboven lijden de mosduinen sterk onder de betredingsdruk. Daarom werd aanbevolen om aanvullend ook runderbegrazing toe te passen en eventueel zelfs de ezels volledig te vervangen door paarden of pony's. Deze aanbevelingen werden door de boswachter ter harte genomen en ondertussen zijn er al runderen voorhanden en zijn er door de landbouwer in kwestie ook 6 zeboes gekocht.

In de periode 2020-2023 graasden in het gebied een 25-tal dieren op een oppervlakte van 74 ha maar het is dus de bedoeling om dit aantal gestaag te verminderen vanaf najaar 2023. Er zijn echter nog 2 bedenkingen bij deze omschakeling.

1) De herder verantwoordelijk voor de schapenbegrazing is uit praktische overwegingen (beschadiging flexi-netten, interactie tussen dieren...) niet enthousiast om naast de ezels en schapen ook nog runderen te introduceren. Er wordt verder gekeken of er hiervoor een praktische oplossingen kan gevonden worden. Anders gebeurt de introductie van runderen best na het stopzetten van het schapenbegrazingsproject.

2) Vervanging van ezels door paarden of pony's is in een grotendeels droog gebied als de Houtsaegerduinen wellicht niet de meest aangewezen optie gezien de aanhoudende problemen met vergiftiging van de dieren door jacobskruiskruid in gelijkaardige gebieden (Doornpanne bijvoorbeeld). Deze soort zal zeker ook zijn toegenomen in de enigszins ruderales vegetatie die na zich na de onstruweling ontwikkelt. We dus voor om met een combinatie van ezels en runderen te werken en de effecten hiervan verder op te volgen.

12.5.4 Noordduinen

Recent werden in de Noordduinen nog 2 blokken begraasd (Figuur 12.6). Het centrale blok (nd_02 – 19 ha) werd tot 2021 begraasd door 2 Shetlandpony's. Sindsdien is er geen begrazing meer. Het blok ten westen van de Leopold III-laan (nd_01 – 15,4 ha) wordt sedert vele jaren begraasd door 10 ezels. In 2023 werd de begrazing gedurende een half jaar geconcentreerd op het noordelijke deel.

In het centrale blok (nd_02) zijn de mosduinen en veel van de kleinere graslandrelictjes hetzij verstruweeld, hetzij volledig gedegradeerd door een combinatie van recreatie en begrazing (Figuur 12.5). Begrazing is hier voorlopig niet meer wenselijk. Eerst moet gewerkt worden aan een betere uitgangsstructuur. Dit kan door een combinatie van verschillende ingrepen. Vooreerst dienen stukken ontstruweeld te worden ter hoogte van de laatste graslandrelicten (zie advies Provoost et al. 2020). Die open stukken worden aangevuld met ontstruwelingen (en vergravingen) in het kader van de exotenverwijdering. Op verruigende of vergrassende terreindelen is een maaibeheer wenselijk als opvolging. Anderzijds is het wenselijk een aantal open terreindelen uit te sluiten van recreatie zodat zich hier mosduinen en pionierduingraslanden kunnen herstellen. Pas als deze open duinstructuur een voldoende grote begraasbare oppervlakte bereikt (ruwweg een 6-tal ha, of een derde van het begrazingsblok), kan het inscharen van vee er weer worden overwogen.

In westelijke blok (nd_01) is de situatie sterk verschillend. Hier is nog een zekere oppervlakte duingrasland aanwezig en zijn ook al inspanningen geleverd om via maaibeheer tot een betere graslandstructuur te komen. Deze aanpak heeft zeker succes want in dit deel van het gebied

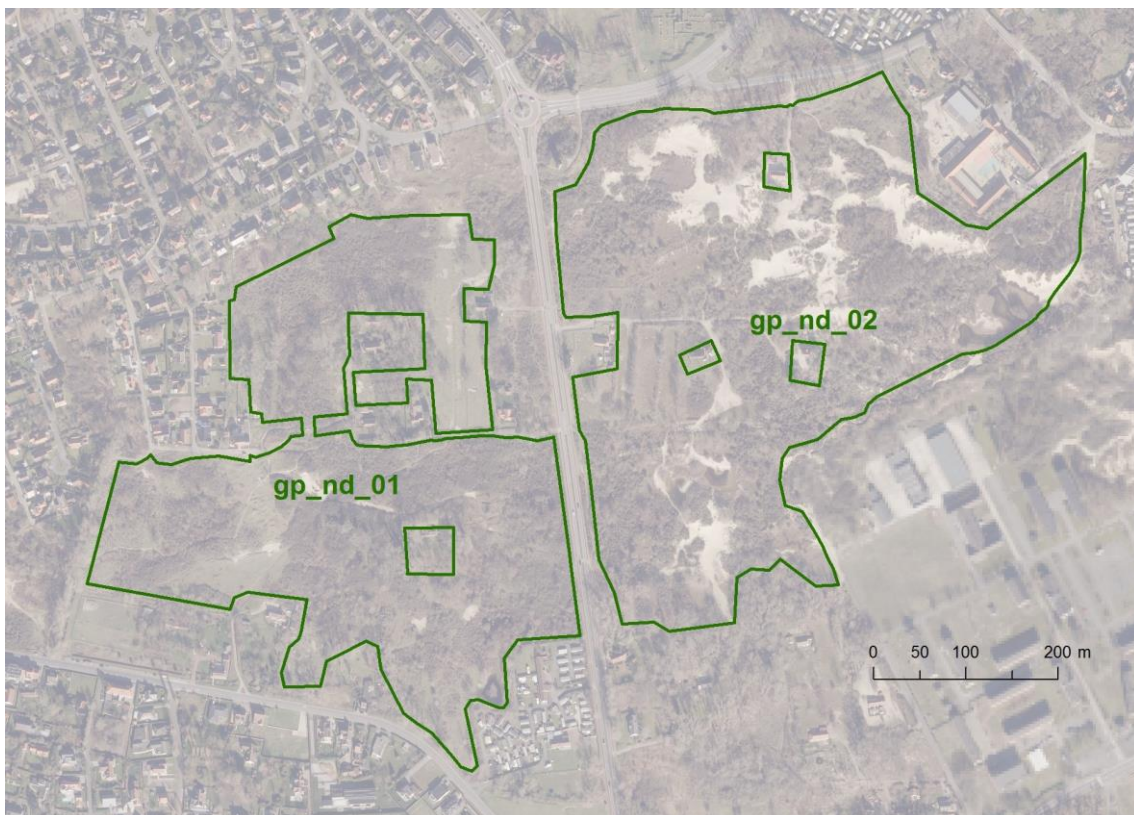


gaat de graslandflora duidelijk minder sterk achteruit. Toch is ook hier een opschaling wenselijk waarbij door ontstruweling een robuuste open structuur wordt bekomen.

Voorlopig is het wenselijk hier de ezelbegrazing verder te zetten gezien deze dieren minder last hebben van vergiftiging met jacobskruiskruid. Voor runderen is de oppervlakte duingrasland wellicht te klein.



Figuur 12.5. Grote delen van de Noordduinen zijn ofwel verstruweeld, ofwel gedegradeerd door een combinatie van begrazing en recreatie.



Figuur 12.6. Begrazingsblokken in de Noordduinen.

12.5.5 IJzermonding

In de IJzermonding, inclusief het militair domein Kamp Lombardsijde, zijn er actueel 6 begrazingsblokken. Hier grazen de schapen van Achiel Tylleman. Binnen het ANB domein is er een noordelijk blok rond de bunkers (im_01 - 9,9 ha) en een groot centraal blok dat de schorre (im_03 – 23 ha) en een deel van de duingraslanden omvat (im_02 - 5,5 ha). Deze laatste twee eenheden kunnen met verplaatsbare elektrische draden, gevoed door een zonnepaneel, van elkaar worden gescheiden. De begrazingsdichtheid varieert doordat de schapen niet jaarrond grazen en er met wisselende aantallen wordt gewerkt. Tussen juli 2020 en april 2021 varieerden de aantallen voor het geheel van blokken 2 en 3 tussen 20 en 55 dieren. Tussen 14 januari en 15 april was er helemaal geen begrazing.

Ook in het Kamp Lombardsijde zit er veel verloop in de graasperiode en het aantal dieren. Hier wordt gewerkt met Ignace Lootvoet. In het najaar van 2023 wordt een 35-tal ooien gezet in het grootste blok (Im_04 – 13,3 ha). IN de sleutelbloemweide (Im_05 – 1,5 ha) komt een 12-tal jonge dieren die er blijven tot het perceel is afgegraasd. Afhankelijk van het weer is dit doorgaans tot eind januari. Daarna verhuizen deze dieren naar de schietstand (Im_06 – 5 ha) waar ze normaal gezien tot mei blijven.



Figuur 12.7. Begrazingsblokken in de IJzermonding.



In de duinen blijkt de begrazing een positief effect te hebben op de vegetatiestructuur met een duidelijke afname van dauwbraam, (gras)ruigte en soortenarm grasland. Toename van mosduin en duingrasland is deels hieraan te wijten maar deels ook aan de successie vanuit helm(aanplanten). Deze evolutie weerspiegelt zich ook in de toename van de meeste duingraslandsoorten. Verderzetting van de schapenbegrazing, in combinatie met maaien van de meest vergraste of verruigde delen is dus zeker aan te bevelen. Een aandachtspunt daarbij is de fauna. Hoewel we over weinig gegevens beschikken kunnen we een algemeen pleidooi houden om minstens delen van het gebied in het voorjaar en de vroege zomer (mei-juli) uit te sluiten van begrazing of enkel met heel lage densiteiten te laten begrazen. Deze maatregel moet planten toelaten om volop tot bloei en zaadzetting te komen wat hen zelf maar ook de geassocieerde fauna ten goede moet komen.

Op de schorre zijn de resultaten van de begrazing minder bevredigend. Dit heeft vooral te maken met de verdere uitbreiding van zeekweek (van 1,8 naar 3,5 ha). Verder zien we ook een sterke achteruitgang van zulte (ongeveer een halvering van het aantal hokken), een belangrijke functionele plant van de schorren. Aanpakken van beide trends via bijsturen van de begrazing lijkt moeilijk te verenigen. Voor het aanpakken van zeekweek zal dan ook in eerste instantie moeten gedacht worden aan bijkomend maaibeheer of zelfs lokaal afplaggen. Daarenboven is het wenselijk om naast de schapen ook runderen als grazers te introduceren. Dit advies is onder meer ingegeven door de positieve ervaringen in het Zwin op vlak van aanpak van zeekweek. Al deze maatregelen zijn ook opgenomen in het nieuwe beheerplan voor de IJzermonding (Berten & Moons 2022). Voor zulte kunnen specifieke maatregelen genomen worden zoals bijvoorbeeld kleinschalig plaggen op de oude schorre aan de Kreek van Lombardsijde.



13 SAMENVATTENDE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

13.1 SEDIMENTDYNAMIEK

De geomorfodynamiek in intertidale gebieden is essentieel voor het behoud en de ontwikkeling van de verschillende habitattypes van de buitendijkse slikken en schorren en met name vooral voor de pioniervegetaties met zeekraal, schorrenkruid en slijkgras (habitattypes 1310 en 1320). In de IJzermonding zien we de voorbije 15 jaar een toename van beide types (in totaal ca. 2 ha). In de Baai van Heist is de intertidale zone met slibrijk substraat echter al grotendeels gestabiliseerd en zien we een achteruitgang van de pionierhabitats. De bijdrage van deze gebied voor de totale IHD voor deze habitattypes is echter beperkt (Bot 2010). De doelen zijn vooral in de Zwinuitbreiding gealloceerd.

13.2 FLORA EN VEGETATIE

Uit een herhaalde detail karteringen leiden we af dat een aantal van de meest algemene soorten een sterk negatieve trend vertoont: duinviooltje, donderkruid, driedistel, gewone vleugeltjesbloem, grote tijm, glad parelzaad, scherpe fijnstraal, nachtsilene en geel zonneroosje. De lijst omvat opvallend veel duingraslandsoorten, wat aansluit bij de recente bevindingen in verschillende gebieden (Houtsaegerduinen, Noordduinen, Doornpanne). We stellen dus vast dat de botanische kwaliteit van de duingraslanden er in verschillende gebieden op achteruit gaat, wat noopt tot bijkomende beheerinspanningen (zie 13.4).

Duinviooltje kent een drastische achteruitgang. De oorzaak heeft zeker met het verdwijnen van geschikte groeiplaatsen te maken door enerzijds dichtgroeien en anderzijds overbetreding maar mogelijk spelen ook klimaatfactoren een rol gezien de noordelijke verspreiding van de soort. Verder onderzoek en een actieplan voor het behoud van duinviooltje (en dus ook voor de kleine parelmoervlinder) is aangewezen. We dreigen deze soorten anders te verliezen aan de Vlaamse kust.

13.3 FAUNA

Binnen de door ANB beheerde terreinen bevindt zich een beperkt aantal geschikte objecten (veelal bunkers) voor de overwintering van vleermuizen (Cabour, Oosthoekduinen, Noordduinen-Fluithoek en Zwinduinen). Concrete maatregelen worden beschreven om een aantal objecten aan de kust verder te optimaliseren.

De Zwinduinen blijven gekenmerkt door hoge aantallen broedvogels van struweel. Nachtegaal, sprinkhaanzanger en braamsluiper lijken het goed te doen en gaan er verder op vooruit. Zomertortel, wielewaal en fitis, nemen verder af en volgen daarmee de internationale neerwaartse trend. Beheer lijkt hierop weinig impact te hebben. Boomleeuwerik profiteert van ontstruweling en de populatie is aangegroeid tot minstens 7 territoria. Bijkomend onderzoek is aangewezen om eventuele negatieve effecten van begrazingsbeheer tijdens het broedseizoen te beperken.



13.4 KAP-, MAAI- EN GRAASBEHEER

Uit herhaalde vegetatiekartering en permanente vegetatieproefvlakken blijkt dat de begrazing ingezet in de sterk verstruweelde duingebieden de uitbreiding van struweel niet tegen gaat. Verhoging van de graasdruk is niet aangewezen gezien dit zou leiden tot achteruitgang van de graslanden, mosduinen en open duinen door overbegrazing en overbetreding. Bijkomende mechanische ingrepen (kappen van struweel en bos) zijn dus noodzakelijk voor een duurzaam herstel van duingraslanden, mosduinen, pioniervegetaties en kruidachtige vegetaties van duinvalleien.

Hiervoor is het aangewezen om een herstelplan op te maken voor deze habitattypes aan de hele kust. Daarbij moet gestreefd worden naar een ecologisch samenhangend ruimtelijk netwerk met een basis van grotere eenheden die beter gebufferd zijn tegen de struweeluitbreiding. Dit dient uiteraard voort te bouwen op de grote inspanningen die hiertoe in het verleden al geleverd zijn.

Een uitdaging bij de ontwikkeling van dergelijk netwerk is het nabeheer van de initiële ontginningen van struweel- en bosopslag. In de Houtsaegerduinen wordt hiervoor – met succes – gewerkt met een gerichte intensieve schapenbegrazing. Anderzijds kan ook met maai-beheer worden gewerkt. Een toename van de oppervlakte duinen in maai-beheer is zeker noodzakelijk voor halen van de vooropgestelde natuurdoelen.

13.5 EXOTENBEHEER

Aan de kust werden door INBO al 235 taxa verwilderde uitheemse planten gekarteerd maar het totaal aantal ligt nog veel hoger. Hiervan zijn er ongeveer 50 problematische soorten met een ruime verspreiding. Het betreft vooral heesters zoals rimpelroos, mahonia, Amerikaanse vogelkers, Cotoneaster soorten, olijfwilg soorten en sneeuwbes. Watercrassula is een bijzonder invasieve kruidachtige soort maar ook brede lathyrus, kokardebloem en guldenroede soorten vormen lokaal problemen. De ruimste verspreiding van exoten vinden we in de Noordduinen, Doornpanne, Houtsaegerduinen en Westhoek (oostelijk deel).

Exotenbestrijding is een grote uitdaging. Een doorgedreven planmatige aanpak met bijzondere aandacht voor nazorg is noodzakelijk. Voor houtachtige invasieve exoten is het aangewezen zoveel mogelijk machinaal te werk te gaan, met kraan en zeefinstallatie. Voor kleine, verspreide en niet voor machines toegankelijke groeiplaatsen zijn alternatieve manuele methoden nodig. Daarbij zijn herbiciden op sommige moeilijk te bewerken terreindelen wellicht onontbeerlijk. Bij werken dienen verder de nodige bioveiligheidsmaatregelen toegepast te worden. De grootschalige aanpak van rimpelroos aan de oostkust in 2020-'21 leverde globaal goede resultaten op (ongeveer 2/3 van de aangepakte polygonen waren rimpelroosvrij in 2022) maar maakt nogmaals duidelijk dat nazorg een cruciale succesfactor is.

Door het sterk heterogeen en geclusterd verspreidingspatroon is de gemiddelde bedekking/impact van de exoten over de hele kust relatief laag, terwijl lokaal wel substantiële vlekken voorkomen die door exoten worden gedomineerd en waar dus nog amper inheemse vegetatie te vinden is (actueel meerdere tientallen ha). Toch scoren, door die gemiddeld lage bedekking, alle habitattypes 'gunstig' op het criterium invasieve exoten in de laatste rapportage naar Europa over de staat van instandhouding van de habitats aan de kust. Verder verandert de situatie op het terrein ook snel door de exponentiële uitbreiding van de soorten. De LSVI en habitatkwaliteitmonitoring geven wellicht een betrouwbare actuele toestand weer maar vanuit beheeroogpunt is een veel snellere respons en dus hogere nauwkeurigheid van de abundantie-

////////////////////////////////////

inschatting van uitheemse invasieve plantensoorten noodzakelijk. Voor een snellere respons kan gebruik gemaakt worden van de 'horizon scan' uitgevoerd in het kader van DUNIAS in 2022. Potentieel erg problematische soorten gekend van de Atlantische kusten maar nog niet van ons land zijn onder meer ijsplant (*Mesembryanthemum cordifolium*), oranjebloem (*Crococsmia crocosmiiflora*), stekelnoot soorten (*Acaena spec.*) en hottentotvijg (*Carpobrotus edulis*). Verdere sensibilisatie van de terreinbeheerders is bijzonder belangrijk. Daarnaast is er nood aan verdere visievorming over hoe omgaan met nieuwe exoten en zuidelijke soorten die al dan niet antropogeen geholpen noordwaarts uitbreiden (steeneik bijvoorbeeld).

13.6 BEHEER IN RELATIE TOT DE INSTANDHOUDINGSDOELEN

Actief natuurbeheer is essentieel voor het behalen van de instandhoudingsdoelen van de meeste kruidachtige habitattypes aan de kust. Binnen de duinen werden de grootste inspanningen tot nu toe geleverd voor de uitbreiding van de oppervlakte van duingraslanden (2130) en vochtige duinvalleien (2190), veelal via de ontginning van struweel of bos.

Voor het inschatten van de veranderingen in oppervlakte is een herhaalde vegetatiekartering noodzakelijk. Naast de oppervlaktetoeename van open duinhabitats door natuurontwikkeling, spontaan openvallen van struweel of begrazing is er namelijk ook een daling van die oppervlakte door verruiging, verstruweling en verbossing. Binnen dit project gebeurde een herhaalde kartering voor de IJzermonding en Baai van Heist. Voor de Noordduinen verwijzen we naar het rapport van BEK1. In dit laatste gebied zien we een sterke (netto) toename van de oppervlakte duinvalleien (+ 1 ha) maar een afname van kruipwilgstruweel (- 2 ha) en habitatwaardig duingrasland (- 6 ha). De struweeloppervlakte bleef nagenoeg gelijk. In de duinen van de IJzermonding namen zowel struweel (+1 ha) als grasland toe (+6 ha). In de Baai van Heist zien we vooral een evolutie van embryonaal duin naar helmduin (zo'n 4 ha). Deze oppervlaktes zijn beperkt in verhouding tot de gestelde instandhoudingsdoelen (Bot 2010); 30 ha helmduin; 100 à 150 ha duingrasland en 36-66 ha duinvallei.

Zowel in de IJzermonding als in de Baai van Heist zien we een uitbreiding van de zilte habitattypes met respectievelijk 5 en 2,4 ha. Ook hier zijn de oppervlaktes marginaal in vergelijking met de doelen: 53 ha voor pioniervegetatie (1310) en 215 tot 225 ha voor schorren (1330).

Een belangrijke potentie voor ontwikkeling van vooral duingraslanden maar ook helmduinen (2120) ligt in de verwijdering van uitheemse invasieve soorten. Deze planten domineren over een oppervlakte van ruim 50 ha, nog los van de populieren en naaldbomen. Door de recente bestrijding van rimpelroos aan de oostkust kan duinhabitat zich weer herstellen over een oppervlakte van 8,8 ha. Naar schatting 2,4 ha hiervan heeft potentie voor ontwikkeling van helmduinen (habitattype 2120), de overige delen zullen wellicht vooral naar mosduin evolueren (habitattype 2130) of deels verstruwelen (type 2160).

Daarnaast zullen vooral voor het herstel van helmduinen en duingraslanden vooral nog meer grootschalige ingrepen nodig zijn zodat deze habitattypes op een duurzame manier kunnen behouden worden.

Op vlak van kwalitatieve doelstellingen geven de herhaalde detailkarteringen een genuanceerd beeld. Voor de duinvalleien zien we vooral positieve evoluties. Door een combinatie van vrij snelle vegetatieontwikkeling door het hoge vochtgehalte en een goede rekrutering van plantensoorten door enerzijds windverbreiding en anderzijds vanuit de bodemzaadvoorraad, zien we na natuurontwikkelingswerken doorgaans een sterke uitbreiding van de



aandachtssoorten. Bij duingraslanden is het beeld minder positief. In veel gebieden zien we een stagnatie of zelfs achteruitgang van de duingraslandflora. De vegetatieontwikkeling gebeurt hier door droogtestress veel minder snel en de kenmerkende soorten hebben beduidend minder goede verspreidingscapaciteiten. Daarenboven zijn vooral de mosduinen ook erg gevoelig voor overbetreding. Ontwikkeling van graslanden kan op veel plekken de snelle opmars van het struweel niet compenseren waardoor de soortenrijkdom globaal achteruit gaat. Ontwikkeling van grotere ruimtelijke eenheden met veel aandacht voor nazorg is hier noodzakelijk. De aanpak met intensieve schapenbegrazing in de Houtsaegerduinen is in dit opzicht een goed voorbeeld.



- Janssens B. 2000. Verspreiding en auto-ecologie van enkele zeldzame en duinspecifieke plantensoorten aan de Vlaamse Westkust. Licentiaatsverhandeling Universiteit Gent, 120 p.
- Jacobs J. 1974. Quantitative Measurement of Food Selection: A Modification of the Forage Ratio and Ivlev's Electivity Index. *Oecologia* 14 (4): 413-417.
- Kuijken E., Provoost S. & Leten M. 1993. Oppervlakte-infiltratie in de Doornpanne, een verkennend onderzoek naar de ecologische implicaties. Studie uitgevoerd in opdracht van de IWVA. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 93.4, Hasselt, 83 p. + kaarten
- Lamoot I. 2004. Foraging behaviour and habitat use of large herbivores in a coastal dune landscape. PhD Universiteit Gent, 174 p.
- Lamoot I., Callebaut J., Demeulenaere E., Vandenberghe C. & Hoffmann M. 2005. Foraging behaviour of donkeys grazing in a coastal dune area in temperate climate conditions. *Applied Animal Behaviour Science* 92(1-2): 93-112.
- Cornelissen D. 2021. Ontwerp soortbeschermingsprogramma voor de zomertortel. Landmax in opdracht van ANB, Turnhout, 172 p.
- Leten M. 2013. Veranderende floristiek in een veranderend landschap. Beschouwingen naar aanleiding van waarnemingen van *Iris foetidissima*, nieuw voor de Belgische flora. *Dumortiera* 102: 17-31.
- Milotic T., Ningsih Suyoto H., Provoost S. & Hoffmann M. 2017. Herbivore-induced expansion of *Helianthemum nummularium* in grassland-scrub mosaic vegetation: circumstantial evidence for zoochory and indirect grazing impact. *Plant Ecology* 218(7): 867-884.
- Oosterlynck P., De Saeger S., Leyssen A., Provoost S., Thomaes A., Vandevoorde B., Wouters J. & Paelinckx D. 2020. Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura2000 habitattypen in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (27). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 304 p.
- Packet J., Steen F., Scheers K., & Provoost S. 2022. Advies over een plan van aanpak voor de bestrijding van watercrassula in de Zwinstreek. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek - INBO.A.4436, Brussel, 20p.
- Paelinckx D., De Saeger S., Oosterlynck P., Vanden Borre J., Westra T., Denys L., Leyssen A., Provoost S., Thomaes A., Vandevoorde B. & Spanhove T. 2019. Regionale staat van instandhouding voor de habitattypen van de Habitatrichtlijn. Rapportageperiode 2013 - 2018. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (13), 200 p.
- Provoost, S. 2014. Ecologische basismonitoring van het Kustecosysteem. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2014.2025629, Brussel, 42 p.
- Provoost S. & Declerck L. 2021. Early scrub development in De Westhoek coastal dunes (Belgium). *Folia Geobotanica* 55: 315-332.
- Provoost S. & Hoffmann M. (red.) 1996. Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. II. Natuurontwikkeling. Universiteit Gent en Instituut voor Natuurbehoud, Brussel 130 p. + 2 bijl.
- Provoost S., Kuijken E. & Leten M. 1993. Inrichtings- en beheersvoorstellen voor de Doornpanne. Eindverslag bij het oppervlakte-infiltratieproject in het waterwinningsgebied St.-André, Koksijde. Studie uitgevoerd in opdracht van de IWVA. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 93.9, Hasselt, 57 p.
- Provoost S., Van Gompel W., Feys S., Vercruyssen W., Packet J., Van Lierop F., Adams Y. & Denys L. 2010. Permanente inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust. Eindrapport periode 2007-2010. Rapporten van het INBO 2010 (19), Brussel, 169 p.
- Provoost S., Feys S., Van Gompel W. en Vercruyssen W. 2011. Evaluatie van het gevoerde beheer en opmaak van een beheerplan voor het VNR De Duinen en Bossen van De Panne. Deel I: Evaluatie van het gevoerde beheer in de deelgebieden Houtsaegeerduinen en de Westhoek. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (53), Brussel.

////////////////////////////////////

- Provoost S., Van Gompel W., Vercruyse E., Packet J. en Denys L. 2015. Permanente Inventarisatie van de Natuurrezervaten aan de Kust, PINK II. Eindrapport periode 2012-2014. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (8890955), Brussel, 176 p.
- Provoost S., Vangansbeke P., Raman M., D'Hulster F., Schelfhout S., Verheyen K. & De Schrijver A. 2018. Referentieonderzoek nutriënten voor het bepalen van de kwaliteit van Europees beschermde duinhabitats : hoe problematisch zijn fosfaten aan de kust? HoGent, Universiteit Gent & Instituut Natuur- en Bosonderzoek, Gent, 161 p.
- Provoost S., Van Gompel W. & Vercruyse E. 2020. Beheerevaluatie kust. Eindrapport 2015-2019. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (18), Brussel.
- Provoost S., Paredis R., Van Hecke B., Jansen J., Vercruyse W., Zwaenepoel A. & Cosyns E. 2023. Flora en vegetatie van de Doornpanne. Studie in het kader van de raamovereenkomst Beheerevaluatie Kust. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (3), Brussel, 84 p.
- Salisbury E.J. 1930. Mortality amongst plants and its bearing on natural selection. *Nature* 3161: 817.
- Scheers K., Denys L., Packet J., De Knijf G., Smeekens V., Leyssen A., Adriaens T. 2020. Leidraad voor hete beheer van watercrassula – *Crassula helmsii* – in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (32), Brussel, 96 p.
- Van Breukelen L., Cosyns E. & van Wieren S. 2002. Wat weten we van terugdringen van struwelen door herbivore zoogdieren? *De Levende Natuur* 103:101-105.
- Van Calster H., Lommelen E., Van Uytvanck J & Oosterlynck P. 2020. Protocol beheerresultaten opvolgen a.h.v. indicatorlijsten. Versie 1.2. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 39 p.
- Van der Hagen H.G.J.M. 2022. Rabbits rule: Evaluating livestock grazing in coastal sand dunes of Meijendel, the Netherlands. PhD Wageningen University.
- Van Dijk, A.J. & Boele, A. 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, 56 p.
- Van Klink R. & van Schroyen Lantman I.M. 2015. Effecten van kwelderbeweidung op spinnen en insecten. *Entomologische Berichten* 75(5): 188-199.
- Van Landuyt W., Provoost S., Leten M., Ameeuw G. & Rappé G. 2004. Vaatplanten. In: Provoost S. & Bonte D. (red.) *Levende duinen: een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust*. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 22: 46-83.
- Verloove F. 2006. *Catalogue of neophytes in Belgium (1800-2005)*. *Scripta Botanica Belgica* 39, 89 p.
- Vermeersch G., Anselin A. & Devos K. 2003. Project Bijzondere Broedvogels Vlaanderen: handleiding. Adviezen van het Instituut voor Natuurbehoud INBO.A.677, Brussel, 26 p.
- Vermeersch G., Laurijssens G., De Bruyn L. & De Blust G. 2014. Effecten van begrazing op grondbroedende vogelsoorten in heidegebieden. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2014.702607, Brussel.
- Vermeersch, G., Devos, K., Driessens G., Everaert J., Feys, S., Herremans M., Onkelinx T., Stienen E.W.M. & T'Jollyn F. 2020. Broedvogels in Vlaanderen 2013-2018. Recente status en trends van in Vlaanderen broedende vogelsoorten. Mededelingen van het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek 2020 (1), Brussel, 228 p.
- Westra, T., Oosterlynck, P., Van Calster, H., Paelinckx, D., Denys, L., Leyssen, A., Packet, J., Onkelinx, T., Louette, G., Waterinckx, M. & Quataert, P. 2014. Monitoring Natura 2000 - habitats: meetnet habitatkwaliteit. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (1414229), Brussel, 77p.



Bijlage 1. Overzicht van broedvogel-bezoeken aan Zwinduinen in 2021.

Nr	Type	Datum	Start	Einde	Duur
1	Ochtend	29 maart	7:43	9:55	2:12
2	Ochtend	30 maart	7:30	10:00	2:30
3	Ochtend	31 maart	7:30	10:00	2:30
4	Ochtend	8 april	7:17	9:32	2:15
5	Ochtend	8 april	7:24	9:32	2:08
6	Ochtend	12 april	9:30	11:30	2:00
7	Ochtend	13 april	8:00	11:00	3:00
8	Ochtend	16 april	8:15	10:30	2:15
9	Ochtend	19 april	6:55	10:10	3:15
10	Ochtend	19 april	7:19	10:35	3:16
11	Ochtend	20 april	8:10	10:30	2:20
12	Ochtend	24 april	7:30	10:30	3:00
13	Ochtend	25 april	7:13	10:00	2:47
14	Ochtend	27 april	7:05	10:00	2:55
15	Ochtend	28 april	6:45	10:00	3:15
16	Ochtend	30 april	6:36	8:10	1:34
17	Ochtend	30 april	8:28	11:13	2:45
18	Ochtend	1 mei	6:45	9:45	3:00
19	Ochtend	2 mei	6:45	10:00	3:15
20	Ochtend	9 mei	6:30	10:00	3:30
21	Ochtend	11 mei	5:45	10:00	4:15
22	Ochtend	11 mei	6:39	10:44	4:05
23	Ochtend	12 mei	5:30	10:00	4:30
24	Ochtend	12 mei	5:38	10:40	5:02
25	Ochtend	14 mei	6:30	10:00	3:30
26	Ochtend	16 mei	9:15	11:30	2:15
27	Ochtend	18 mei	6:30	10:00	3:30
28	Avond	18 mei	20:30	22:15	1:45
29	Ochtend	23 mei	8:15	11:15	3:00
30	Ochtend	26 mei	4:52	9:30	4:38
31	Ochtend	27 mei	5:37	7:12	1:35
32	Ochtend	27 mei	5:37	7:34	1:57
33	Ochtend	28 mei	5:38	6:07	0:29
34	Ochtend	30 mei	6:15	10:30	4:15
35	Ochtend	1 juni	6:00	9:00	3:00
36	Ochtend	6 juni	6:30	10:00	3:30
37	Ochtend	7 juni	6:00	8:21	2:21
38	Ochtend	7 juni	6:06	8:03	1:57
39	Ochtend	9 juni	5:15	9:30	4:15
40	Ochtend	9 juni	7:04	10:00	2:56
41	Ochtend	17 juni	5:58	7:29	1:31
42	Ochtend	17 juni	6:00	7:45	1:45
43	Ochtend	28 juni	6:52	9:09	2:17
44	Overdag	8 juli	12:13	13:45	1:32

Bijlage 2. Resultaten van de vleermuisinventarisaties (januari 2022)

Gebied	Object Code	Groep	Soort	Aantal	Opmerking
Cabour	AK_05	Amfibieën	Bruine kikker	4	
Cabour	AK_05	Amfibieën	Gewone pad	2	
Cabour	AK_05	Dagvlinders	Dagpauwoog	1	
Cabour	AK_05	Nachtvlinders	Roesje	13	
Cabour	AK_07	Dagvlinders	Dagpauwoog	29	
Cabour	AK_07	Nachtvlinders	Hopsnuituil	1	
Cabour	AK_07	Nachtvlinders	Roesje	102	
Cabour	AK_07	Vleermuizen	Baardvleermuis	2	
Cabour	AK_09	Amfibieën	Gewone pad	2	
Cabour	AK_09	Dagvlinders	Dagpauwoog	36	
Cabour	AK_09	Nachtvlinders	Roesje	38	
Cabour	AK_09	Vleermuizen	Baardvleermuis	3	
Cabour	AK_10	Dagvlinders	Dagpauwoog	10	
Cabour	AK_10	Nachtvlinders	Roesje	3	
Cabour	AK_11	Dagvlinders	Dagpauwoog	9	
Cabour	AK_11	Nachtvlinders	Hopsnuituil	1	
Cabour	AK_11	Nachtvlinders	Roesje	20	
Cabour	AK_11	Vleermuizen	Baardvleermuis	1	
Cabour	AK_11	Vleermuizen	Ruige dwergvleermuis	1	
Cabour	AK_16	Nachtvlinders	Roesje	3	
Oosthoekduinen	DP_04	Dagvlinders	Dagpauwoog	64	
Oosthoekduinen	DP_04	Nachtvlinders	Hopsnuituil	1	
Oosthoekduinen	DP_04	Nachtvlinders	Roesje	22	
Oosthoekduinen	DP_04	Vleermuizen	Baardvleermuis	4	
Oosthoekduinen	DP_04	Vleermuizen	Gewone grootoorvleermuis	1	
Noorrdduinen-Fluithoek	KS_01	Dagvlinders	Dagpauwoog	1	
Noorrdduinen-Fluithoek	KS_01	Nachtvlinders	Roesje	14	
Noorrdduinen-Fluithoek	KS_01	Vleermuizen	Baardvleermuis	5	
Noorrdduinen-Fluithoek	KS_01	Vleermuizen	Gewone grootoorvleermuis	1	
Noorrdduinen-Fluithoek	KS_03	Nachtvlinders	Roesje	8	
Hoge Blekker	KS_05	Dagvlinders	Dagpauwoog	22	
Hoge Blekker	KS_05	Nachtvlinders	Roesje	20	
Schipgat	KS_06	Dagvlinders	Dagpauwoog	2	
Belvédère	KS_07	Dagvlinders	Dagpauwoog	2	
Belvédère	KS_07	Nachtvlinders	Roesje	8	
Plaatsduinen	OK_01	Dagvlinders	Dagpauwoog	3	
Plaatsduinen	OK_01	Nachtvlinders	Roesje	2	
Zeebermduinen	OK_03				Geen waarnemingen
Zeebermduinen	OK_04	Dagvlinders	Dagpauwoog	1	
Zeebermduinen	OK_05	Dagvlinders	Dagpauwoog	40	
Zeebermduinen	OK_05	Nachtvlinders	Roesje	5	
Zeebermduinen	OK_06	Dagvlinders	Dagpauwoog	51	
Zeebermduinen	OK_06	Nachtvlinders	Roesje	15	
Zeebermduinen	OK_07				Geen waarnemingen
Zeebermduinen	OK_08	Dagvlinders	Dagpauwoog	13	
Zeebermduinen	OK_09	Dagvlinders	Dagpauwoog	14	
Zeebermduinen	OK_09	Nachtvlinders	Roesje	12	
Zeebermduinen	OK_10	Dagvlinders	Dagpauwoog	37	
Zeebermduinen	OK_11	Dagvlinders	Dagpauwoog	17	
Hannecart	OK_12	Vleermuizen	Baardvleermuis	3	
Karthuizerduinen	OK_18	Dagvlinders	Dagpauwoog	6	
Karthuizerduinen	OK_18	Nachtvlinders	Roesje	13	
IJzermunding	NP_01				Geen waarnemingen
IJzermunding	NP_02	Dagvlinders	Dagpauwoog	16	
IJzermunding	NP_02	Nachtvlinders	Roesje	5	
IJzermunding	NP_05	Dagvlinders	Dagpauwoog	23	
IJzermunding	NP_05	Nachtvlinders	Dubbelstipsnuituil	1	
IJzermunding	NP_07	Dagvlinders	Dagpauwoog	5 (dood)	
IJzermunding	NP_07	Nachtvlinders	Roesje	4	
IJzermunding	NP_08	Dagvlinders	Dagpauwoog	38	
IJzermunding	NP_08	Nachtvlinders	Roesje	8	
IJzermunding	NP_09				Geen waarnemingen
IJzermunding	NP_12				Geen ondergrondse ruimte
IJzermunding	NP_13				Geen waarnemingen
Kamp Lombardsijde	NP_15				Geen waarnemingen
Kamp Lombardsijde	NP_16				Geen waarnemingen
Kamp Lombardsijde	NP_18	Dagvlinders	Dagpauwoog (vleugels)		Geen waarnemingen
Kamp Lombardsijde	NP_19	Dagvlinders	Dagpauwoog	1	
Kamp Lombardsijde	NP_19	Nachtvlinders	Roesje	3	
Kamp Lombardsijde	NP_20				Geen waarnemingen
Kamp Lombardsijde	NP_23	Dagvlinders	Dagpauwoog	10	
D'Heye	KK_01	Dagvlinders	Dagpauwoog	51	
D'Heye	KK_01	Nachtvlinders	Roesje	7	
D'Heye	KK_02	Dagvlinders	Dagpauwoog	47	
D'Heye	KK_02	Nachtvlinders	Roesje	2	
D'Heye	KK_03	Dagvlinders	Dagpauwoog	26	
D'Heye	KK_03	Nachtvlinders	Roesje	2	
D'Heye	KK_03	Nachtvlinders	Waaiermot	1	
D'Heye	KK_04	Dagvlinders	Dagpauwoog	37	
D'Heye	KK_04	Nachtvlinders	Roesje	3	
D'Heye	KK_05	Dagvlinders	Dagpauwoog	5	
D'Heye	KK_05	Nachtvlinders	Roesje	4	
D'Heye	KK_06	Nachtvlinders	Roesje	7	
D'Heye	KK_07	Dagvlinders	Dagpauwoog	26	
D'Heye	KK_07	Nachtvlinders	Roesje	8	
D'Heye	KK_08				Ingang niet gevonden
D'Heye	KK_09	Dagvlinders	Dagpauwoog	36	
D'Heye	KK_09	Nachtvlinders	Roesje	1	
D'Heye	KK_10	Nachtvlinders	Roesje	6	
D'Heye	KK_11	Dagvlinders	Dagpauwoog	37	
D'Heye	KK_11	Nachtvlinders	Roesje	1	
D'Heye	KK_12				Geen waarnemingen
Duinbossen De Haan	KN_13				Geen waarnemingen
Zwinderduinen	KN_01				Geen waarnemingen
Zwinderduinen	KN_02	Vleermuizen	Baardvleermuis	4	Rudi Vantorre 2023
Zwinderduinen	KN_02	Vleermuizen	Franjestaart	1	Rudi Vantorre 2023
Zwinderduinen	KN_04	Vleermuizen	Watervleermuis	2	Jan Talloen 2023
Zwinderduinen	KN_05				Geen waarnemingen