



GEMEENTE DE PANNE

Natuurbeheerplan voor de 'Waterwinning De Westhoek'

2024



WVI

www.wvi.be



Baron Ruzettelaan 35
8310 Brugge



+32 50 36 71 71



info@wvi.be

COLOFON:

Benaming van de opdracht: Opmaak van een natuurbeheerplan voor de 'Waterwinning De Westhoek' te De Panne.

Partim: Natuurbeheerplan voor de 'Waterwinning De Panne'

Bestek nr.
2022/35642/TR

Opdrachtgever:

Aquaduin
Adres: De Westhoekstraat 1
8670 Koksijde
Contactpersoon: Thomas Rogier

Opdrachthouder:

West-Vlaamse Intercommunale
Baron Ruzettelaan 35
8310 Brugge-Assebroek
Tel 050 36 71 71 – Fax 050 35 68 49
www.wvi.be

Eindredactie: Eric Cosyns

Fotografie: E. Cosyns, A. Zwaenepoel

Gis en gebruik geodatabase_NBP van ANB: Saskia David

De opdracht werd begeleid door: T. Rogier

Citeren van het rapport:

Cosyns E., Provoost S. en Zwaenepoel A. 2024. Beheerplan voor de 'Waterwinning van De Westhoek' (De Panne) West-Vlaamse Intercommunale (WVI) in opdracht van Aquaduin

Eindrapport: 2024

Colofon:

Benaming van de opdracht: Opmaak van een natuurbeheerplan voor de 'Waterwinning De Westhoek' te De Panne.

Bestek nr. 2022/35642/TR

Opdrachtgever:

Aquaduin

Adres: De Westhoekstraat 1

8670 Koksijde

Contactpersonen: Thomas Rogier

Opdrachthouder:

West-Vlaamse Intercommunale

Baron Ruzettelaan 35

8310 Brugge-Assebroek

Tel 050 36 71 71 - Fax 050 35 68 49

www.wvi.be

Eindredactie: Eric Cosyns

Fotografie: E. Cosyns en Arnout Zwaenepoel

Gis en gebruik geodatabase_NBP van ANB: Saskia David

De opdracht werd begeleid door: Thomas Rogier

Citeren van het rapport:

Cosyns E., Jacobs M., Lambrecht J., Provoost S. en Zwaenepoel A. 2024. Beheerplan voor de 'Waterwinning De Westhoek' (De Panne). West-Vlaamse Intercommunale (WVI), INBO, Natuurpunt Studie vzw en Nature-ID in opdracht van Aquaduin.

Eindrapport: 2024

Inhoud

1. Verkenning	7
1.1. Algemene beschrijving	7
1.2. Bespreking per functie	7
1.3. Globaal kader	7
1.4. Werkplan inventarisatie	7
Deel 2: Inventaris	8
1. Landschapsontwikkeling	8
1.1. Landschapsontwikkeling op macroschaal	8
De jonge kustduinen	10
Wildernisregaal en gemene beweiding	10
Toenemende agrarische druk op het 19 ^e -eeuwse landschap	12
De opkomst van het toerisme	12
Toenemende verstedelijking van de kustduinen	13
1.2. Historisch grondgebruik en landschap van de De Westhoek en omgeving	15
2. Klimaat	22
3. Bodem	23
3.1. Typering	23
3.2. Belangrijke aspecten van duinbodems	23
4. Geomorfologie	26
4.1. Eolische dynamiek in de duinen	26
4.2. Geomorfologie Waterwinning De Westhoek en omgeving	27
Jonge duinen	27
5. Hydrologie	28
6. Vegetatie en flora	30
6.1. Flora	30
6.1.1. Aandachtsoorten	30
6.1.1.1. Mos- en helmduin	30
6.1.1.2. Duingrasland	33
6.1.1.3. Duinvallei	36
6.1.1.4. Ruigte en struweel	38
6.1.1.5. Bos	40
6.1.2. Mossen en korstmossen	46
6.1.2.1. Methode	46

6.1.2.2. Resultaten.....	46
6.1.3. Exoten	57
7. Vegetatie.....	60
7.1. BWK.....	60
7.1.1. Hd en dd.....	60
7.1.2. Sd - Sdb.....	61
7.1.3. Bos ru, rud, vn, na	61
7.2. Habitatkaart - bespreking.....	63
7.3. Vegetatieopnamen.....	64
8. Fauna	65
8.1. Vogels.....	65
8.1.1. Methode	65
8.1.2. Resultaten.....	67
8.2. Amfibieën en reptielen	74
Algemeen.....	74
Projectgebied.....	74
8.3. Zoogdieren	75
Vleermuizen.....	75
Overige soorten	76
Eikelmuis.....	76
8.4. Bodemvalonderzoek spinnen en loopkevers in de Krakeelduinen in 2023	77
8.4.1. Inleiding.....	77
8.4.2. Methodiek.....	77
8.4.2.1. Zes locaties onderzocht met bodemvallen in 2023.....	77
8.4.2.2. Beschrijving van de zes met bodemvallen onderzochte locaties in 2023	80
KR1: mosduin bovenop helling.....	80
KR2: mosduin.....	82
KR3: mosduin waar recent begrazing startte	84
KR4: grasland, door schapen intensief begraasd	86
KR5: zuidgerichte bosrand.....	88
KR6: kaal zandige zone in open mosduin	90
8.4.3. Resultaten spinnen.....	92
8.4.3.1. Algemene bevindingen.....	92
8.4.3.2. Vier van de vijf talrijkst gevangen spinnensoorten zijn Rode lijst soorten!	96
8.4.3.3. Vergelijking van de met bodemvallen onderzochte locaties op hun spinnenfauna	97

8.4.3.4. Ecotoop-voorkeur van de Rode Lijstspinnensoorten	98
8.4.3.5. Vergelijking met eerder onderzoek.....	98
8.4.3.6. Soortbesprekingen	100
8.4.3.7. Samenvatting en conclusies	110
8.4.4. Resultaten loopkevers.....	111
8.4.4.1. Algemene bevindingen.....	111
8.4.4.2. De talrijkst gevangen loopkeversoorten	113
8.4.4.3. Vergelijking van de met bodemvallen onderzochte locaties op hun loopkeverfauna.....	113
8.4.4.4. Vergelijking met eerder onderzoek.....	114
8.4.4.5. Soortbesprekingen	116
8.4.4.6. Samenvatting en conclusies	124
8.5. Overige ongewervelden	125
8.5.1. Aandachtsoorten invertebraten (PINK-2015).....	125
8.5.2. Aandachtsoorten invertebraten (2023).....	125
8.5.3. Dagvlinders.....	126
8.5.4. Libellen en waterjuffers	129
8.5.5. Sprinkhanen	130
8.5.6. Weekdieren.....	131
9. Fungi.....	145
Deel 3: Beheerdoelstellingen	149
3.1. Beheervisie.....	149
3.1.1. Op de ecologische functie.....	150
3.1.1.1. Halfopen landschap strand & duinen.....	150
3.1.1.2. Gesloten landschap strand & duinen	150
Ecologische Beheervisie	150
3.1.2. Op de de economische functie	151
3.1.2.1. Drinkwaterproductie	151
3.1.2.2. Houtoogst.....	151
3.1.3. Op de sociale functie.....	151
3.1.3.1. Beleving	151
3.1.3.2. Wetenschappelijk onderzoek.....	151
3.1.3.3. Cultuurhistorie.....	152
3.1.4. Ambitieniveau	153
3.2. Beheereenheden	154
3.3. Beheerdoelstellingen	154

3.3.1. Ecologische beheerdoelstellingen.....	156
3.3.1.1. Geclusterde natuurdoelen - Krakeelduinen	157
Omschrijving:.....	157
3.3.1.2. Natuurdoel Duinbos (Habitat 2180) – Calmeynbos	160
3.3.2. Beheerdoelstellingen economische functie.....	161
3.3.3. Beheerdoelstellingen sociale functie	162
Deel 4: Beheermaatregelen	165
4.1. Eénmalige maatregelen	166
4.1.1. Herprofileren (neutrale grondbalans).....	166
4.1.2. Verwijderen van spontane houtige opslag	168
4.1.3. Ringen van populieren, abelen en esdoorns in hakhoutzone.....	170
4.1.4. Individuele kap van bomen om veiligheidsredenen in de aangeduide zones	172
4.1.5. Bestrijding plantensoorten – in casu invasie houtige exoten	173
4.1.6. Vervangen van infrastructuur	174
4.2. Terugkerende beheermaatregelen.....	176
4.2.1. Maaien met afvoer van het maaisel	177
4.2.2. Extensieve begrazing met schapen	184
4.2.3. Hakhoutbeheer in entiteiten met dominantie van esdoorn.....	188
4.3. Klimaatproof bosbeheer	191
4.3.1. Vaststellingen	192
4.3.2. Hoekstenen van het bosbeheer voor de volgende eeuw	193
4.3.3. Praktische uitvoering klimaatrobust bosbeheer.....	196
4.3.3.1. Algemene richtlijnen en aanpak.....	196
4.3.3.2. Bestrijding Hemelboom (<i>Ailanthus altissima</i>).....	198
4.3.4. Instandhouding vochtig habitatbos 91E0	199
4.4. Infrastructuurbeheer recreatie.....	200
4.4.1. Uitgangspunten.....	200
4.4.2. Vernieuwing en aanpassing van recreatieve infrastructuur	200
4.4.2.1. Aanpassing padennetwerk	200
4.4.2.1. Bebordingsplan - informatievoorziening.....	204
4.5. Bosbalans	205
4.7. Kostenraming beheer	206
5. Monitoring.....	207
5.1. Algemeen	207
5.2. Opvolging van de beheermaatregelen	207

5.2.1. Monitoring natuurstreefbeelden d.m.v. vegetatieproefvlakken	207
5.2.2. Grondwaterstand opvolgen	208
5.2.3. Monitoring (doel-)soorten	209
• Dagvlinders	209
• Vogels	209
• Vaatplanten en mossen.....	209
Deel 6: Geraadpleegde bronnen	210
Literatuur	210
7. Bijlagen.....	218
Bijlage 1. Kostenraming	
Bijlage 2. Territoriumkartering AVIMAP	
Bijlage 3. Verslag publieke consultatie	
Bijlage 4. Toegankelijkheidsregeling voor het natuurgebied Waterwinning De Westhoek	

1. Verkenning

1.1. Algemene beschrijving

1.1.1. Gegevens van de beheerder of beheerders

1.1.2. Situering en identificatie van het gebied

1.2. Bespreking per functie

1.3. Globaal kader



Fig. 1.1. Projectgebied waarvoor het voorliggend beheerplan wordt opgemaakt, 97,11 ha (oranje contour, gebied zelf zwart gearceerd).

1.4. Werkplan inventarisatie

De verkenningsnota werd door Aquaduin opgemaakt en goedgekeurd door ANB. Het document vormt een apart voorbereidend onderdeel van het voorliggend beheerplan. Het is te beschouwen als Deel 1 ervan.

Deel 2: Inventaris

1. Landschapsontwikkeling

1.1. Landschapsontwikkeling op macroschaal

Tussen de haven van Duinkerke en de Ilzermonding te Nieuwpoort, situeren zich over een lengte van 25 km de zogenaamde “Vlaamse” duinen. Dit landschap is het resultaat van het samenspel van enkele fundamentele gebiedseigen landschapsvormende elementen (bv. geomorfologie en klimaat) en menselijke activiteiten en veranderingen hierin gedurende de voorbije drie millennia in het Vlaamse kustgebied.

In geologische termen zijn onze kustduinen bijzonder jong. De ontwikkeling speelt zich af in de periode na de laatste ijstijd. Ongeveer 18000 jaar geleden bereikten de ijskappen en gletsjers in deze periode hun maximale uitbreiding. Vanaf dat moment begon een aanzienlijke opwarming van de aarde die geleid heeft tot het smelten van grote delen van die ijsmassa. Hierdoor is er een wereldwijde stijging van de zeespiegel opgetreden (Mathys, 2009). Het landschap van het kustgebied heeft vanaf deze periode vorm gekregen.

In het vroeg Holoceen, zo'n 11 000 jaar geleden, had de zee onze actuele kustlijn bereikt. Het landschap was toen min of meer vergelijkbaar met dat van het huidige Waddenzegebied. De zeespiegel lag nog bijna 20 m lager dan nu en steeg relatief snel; gemiddeld 7 mm per jaar. In gelijke tred met de zeespiegelstijging werd door de zee een circa 10 m dik pakket van hoofdzakelijk zandige wadsedimenten voortgeduwd die tijdens de koude periode waren afgezet op het toen droogliggende continentaal platform. Het zijn de zogenaamde Calais-afzettingen, die een belangrijk deel uitmaken van de grondwatervoerende lagen onder de huidige duinen. Het getijdengebied was landwaarts afgezoomd door een zoetwatermoeras waarin veen accumuleerde, het zogenaamde basisveen (Baeteman, 2007 & 2011).

Tussen 7500 en 5500 jaar geleden nam de snelheid van de zeespiegelstijging af tot 2,5 mm per jaar. De positie van de kustlijn bleef min of meer stabiel en sedimentatie en zeespiegelstijging verkeerden in evenwicht. Vanaf 5000 jaar geleden, is het ritme van de zeespiegelstijging gedaald tot ongeveer 0,7 mm per jaar (Baeteman, 2007). Bij een stabiele zeespiegel en voldoende sedimentaanbod, is er in het kustgebied verdere sedimentafzetting mogelijk en verschuift de kustlijn zeewaarts. In de achterliggende kustvlakte komt veenvorming op gang die 2000 tot 3000 jaar nagenoeg ononderbroken aanhield. Dit is het zogenaamde oppervlakteveen.

Rond 2000 BP (voor heden) was het noordwestelijk deel van het kustgebied een vlak en winderig gebied met langs de kustlijn ruime stranden die goed voorzien waren van zand dat door forse winden werd vooruit gestuwd en opgehoopt tot duinen. De duinen uit deze periode zijn geclassificeerd als oude duinen die in hun vorm vergelijkbaar zijn met de fossiele duinen van Ghyvelde. Ze waren mogelijk geschikt voor menselijke bewoning. Tot nog toe zijn geen sporen van een permanente bewoning gevonden. Vuursteenvondsten getuigen van deze tijdelijke antropogene bezetting van de oude duinen.

Tijdens de Gallo-Romeinse periode (circa 250 n Chr) wordt de eerste generatie duinen aangetast door een forse werking van wind en golven (Mathys 2009). Tegelijkertijd is het een periode met meer regenval en als gevolg hiervan sterkere stromingen waardoor geulen dieper uitgeschuurd geraakten. Hierdoor kon de zee gemakkelijker de kustvlakte binnendringen en boven het veen kleilig sediment afzetten. Rond de 8^e eeuw was de kustvlakte hoofdzakelijk een schorrengebied. De grote geulen raakten opgevuld en de mariene invloed in de kustvlakte nam af. Vanaf de Karolingische periode (9^e-10^e eeuw) worden de schorren systematisch in gebruik genomen als schapenweide vanuit de Zand- en de Duinstreek. Ook de bedijking van de schorren komt op gang waardoor de geomorfologische processen aan de kust niet langer een natuurlijk verloop kennen. De eerste polders waren een feit.



Fig. 1.1. Paleokaart van de kustvlakte (IJzertijd-Romeinse periode 500 vChr-500 n. Chr.): geel=duinen, groen = inter- en supratidaalgebied, bruin: kustveenmoeras, blauw: Noordzee en getijgeulen.



Fig. 1.2. Paleokaart van de kustvlakte (500 - 800 n. Chr.): geel=duinen, groen= inter- en supratidaalgebied, bruin: kustveenmoeras, blauw: Noordzee, getijgeulen en de Moeren.

De jonge kustduinen

Het merendeel van de actuele kustduinen zijn jong. Hun vorming gebeurde vanaf de 10^e eeuw als gevolg van een secundaire ontogenese waarbij grote zandvolumes landinwaarts stuiven. Hiervoor is in de eerste plaats zand nodig maar ook klimatologische, geomorfologische én ecologische omstandigheden die zandmassa's aan het stuiven krijgen en houden. De beschikbaarheid van sediment kan vermoedelijk deels verklaard worden door de afbraak van de Oude Duinen.

Vegetatielose loopduinen speelden een prominente rol in de vorming van de Jonge Duinen. Dergelijke duinen stuiven voort met een snelheid van 5 tot 10 meter per jaar vanuit de richting van de dominante winden. Aan onze kust gebeurt de resulterende zandverplaatsing daardoor in oostelijke tot zuidoostelijke richting (Depuydt 1972, De Ceunynck 1992). Zonder helmvegetatie geven loopduinen het ontstaan aan een laaggelegen, zachtglooiend landschap zoals momenteel nog te zien is tussen de dorpskern van Koksijde en de Oostvoorduinen. Dit duin wordt door Termote (1992) als volmiddeleeuws gedateerd. Door begroeiing met helm ontstaan in het kielzog van loopduinen grote paraboolvormige structuren. Ze ontstaan wanneer de uiteinde van een zandrichel door de helmbegroeiing gefixeerd worden terwijl het centrale deel onder de windwerking verder stuift. Paraboolduinen bepalen een belangrijk deel van het huidige duinlandschap (zie geomorfologische kaart). Waarom deze duinen zo lang zijn blijven stuiven is niet helemaal duidelijk. De regelmatige geomorfologische patronen doen vermoeden dat het hier om een grotendeels natuurlijk proces ging. De klimatologische omstandigheden tijdens de 17^e-18^e eeuw, gekenmerkt door een toename van de stormfrequentie en lagere temperaturen, waren in ieder geval gunstig voor verstuiving (Clemmensen et al. 2001).

Wildernisregaal en gemene beweiding

Voor het landgebruik in Grafelijk Vlaanderen is het Wildernisregaal van grote betekenis. Het bepaalt dat alle woeste grond en dus ook de duinen aan de graaf toebehoren. De duinen zijn enerzijds belangrijk als

jachtgebied, vooral op konijnen die er vermoedelijk eind 13^e eeuw geïntroduceerd werden. Anderzijds kwam ook het weiderecht toe aan de graaf. Belangrijke delen van de duinen werden via het leenstelsel als grasweide voor vee in gebruik genomen.

De graven schenken ook aanzienlijke oppervlakte duin aan abdijen. In 1129 krijgt de abdij Ten Duinen onder Filips van de Elzas de volle eigendom over een groot stuk duinen in Koksijde. In vergelijking tot het grafelijke beheer gebruikt de abdij deze eigendom intensief zoals onder meer blijkt uit de duinenkaart van Pieter Pourbus (1563).

Gedurende het hele ancien régime worden de duinen als weidegrond gebruikt. De begrazing veroorzaakte onvermijdelijk wijzigingen in de floristische vegetatiesamenstelling en structuur. De duindoorn werd gekapt en gebruikt als brandstof maar ook als middel om het zand te fixeren. Overal werden trouwens inspanningen geleverd om de mobiele duinen vast te leggen. Ongetwijfeld dreigden huizen, velden, verbindingswegen onder het stuivend zand bedolven te worden. In de 17^e eeuw werd door de duinbezitters en hun rentmeesters aanbevolen om helm te planten in de voorduinen om zo de verstuiwingen onder controle te krijgen. Halfweg de 18^e eeuw lijken de grootschalige verstuiwingen onder controle.

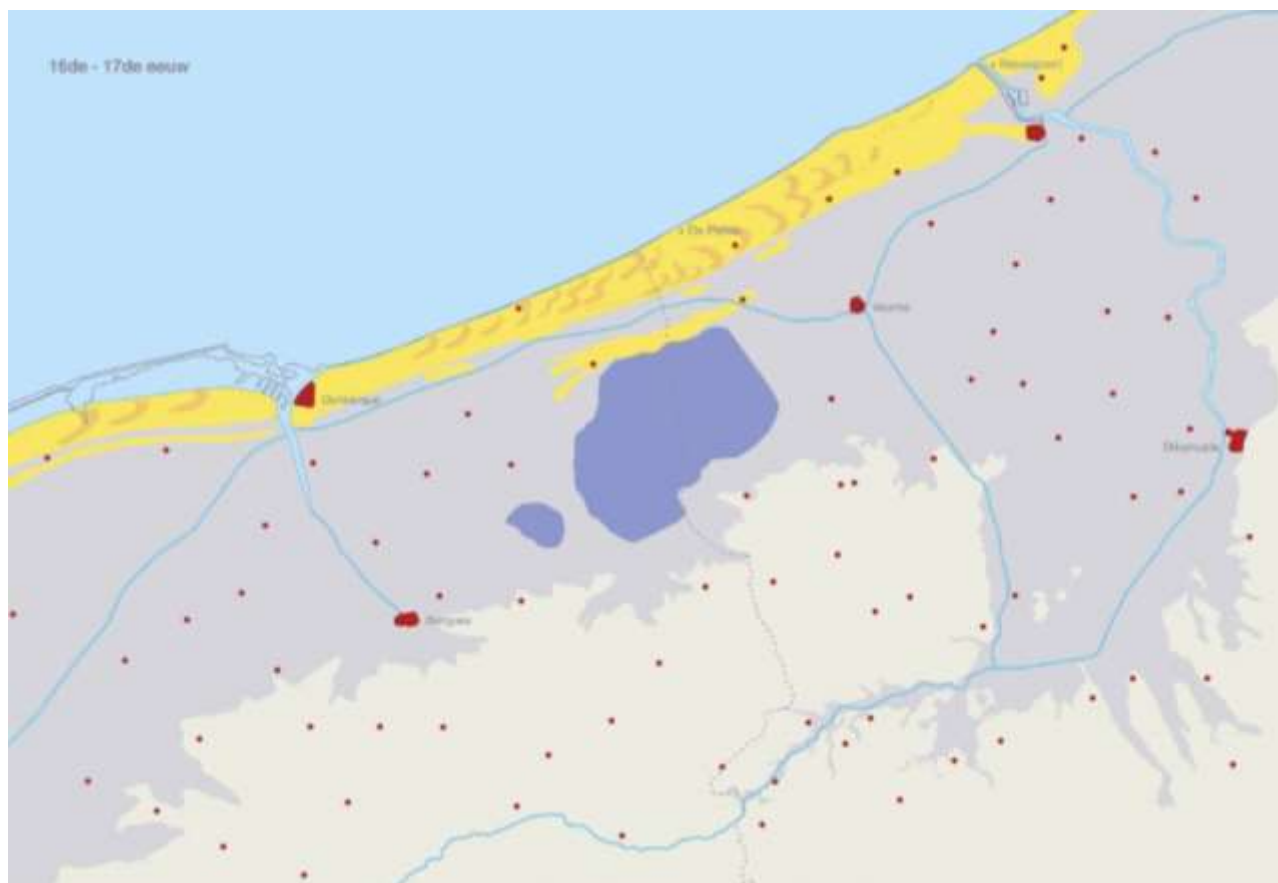


Fig. 1.4. Landschap tijdens de 16^e - 17^e eeuw. Tussen Duinkerke en Nieuwpoort ligt een uitgestrekt duinenmassief (geel). De Moeren zijn een groot binnenmeer (donkerblauw). Overal in de kustzone zijn steden (Duinkerke, Bergues, Veurne en Nieuwpoort) en kleine dorpen (rood) tot ontwikkeling gekomen. De IJzer en enkele kanalen (blauw) worden gebruikt om het waterpeil in de polders te regelen en als vaarweg.

De grens van de duinen op de Ferrariskaart (1771-1778) komt relatief goed overeen met de huidige situatie (Termote 1992). Maar het is toch hoofdzakelijk in de loop van de 19^e eeuw dat er grootschalige fixatiewerken worden uitgevoerd. Op dat moment werden stuivende duinen als symbool beschouwd voor de miserie van de arme kustbevolking, en deze diende bestreden te worden.

Toenemende agrarische druk op het 19^e -eeuwse landschap

Volgens de tijdsgeest halfweg de 19^e eeuw zou iedere morzel onproductieve grond in België moeten vruchtbaar worden gemaakt, zodat het land als een grote tuin zou zijn. Een belangrijke beleidsbeslissing zorgde ervoor dat de overheid overging tot het bepalen van de aanwezige oppervlakte en de verdeling van de woeste gronden op Belgisch grondgebied en van de benodigde wettelijke, financiële en praktische aspecten voor de rationele ontwikkeling van land- of bosbouw op deze terreinen.

Een belangrijk gemeen gebruiksrecht van de duingronden was de beweiding.

Een verslag van de Nederlandse hoofdingenieur van Waterstaat uit 1828 vermeldt dat er 853 grootvee-eenheden (240 koeien, 51 paarden, 112 ezels en 450 schapen) worden geweid in de duinen tussen Nieuwpoort en De Panne (De Smedt 1961). Dit komt neer op een dichtheid van één grootvee-eenheid per 2 à 3 ha. In de helmduinen van de zeereep wordt geen vee toegelaten. De doorsnee visser-boer heeft slechts 1 of 2 koeien (Bortier 1848, Coornaert 1974). In de vochtige duingedeelten is het hooien van één snede gevolgd door begrazing van de toemaat de regel. De schapenbegrazing laat daarenboven het verzamelen van mest toe door gebruik te maken van verplaatsbare perken waarbinnen de schapen tijdelijk verblijven. Dit was bijvoorbeeld het geval te Nieuwpoort waar dergelijke perken op de polderakkers werden geplaatst.

De agrarische druk op het landschap is eind 19^e eeuw dus zeer hoog en sterk bepalend voor de vegetatieontwikkeling. De beroemde landschapsfoto's van professor Jean Massart uit het begin van de 20^{ste} eeuw (Massart 1908 a & b) tonen hoofdzakelijk duinlandschappen zonder struiken of bomen, met veel mosduinen, terrestrische lichenen- en open graslandvegetaties. Veel streekbewoners halen hun broodwinning uit een combinatie van kustvisserij en duinlandbouw. In de buurt van de kleine vissershuisjes worden duinvalleien afgevlakt voor de aanleg van akkertjes voor rogge- en aardappelteelt (Termote 1992).

De Eerste Wereldoorlog beperkt de duinenbegrazing. De sporen van de Eerste Wereldoorlog zijn in verschillende duingebieden o.a. gemetselde drinkwaterputten in de De Westhoek (Koksijde), bunkers en loopgraven elders, nog goed waarneembaar. De aanleg van de Atlantikwall in de Tweede Wereldoorlog laat vandaag ook nog sporen na onder de vorm van bunkers en betonwegen. Sommige ervan werden gerestaureerd of werden ingericht als informatie- of uitkijkpunt.

De opkomst van het toerisme

Met de ontwikkeling van het spoor- en later het autovervoer ontwikkelen zich aan het einde van de 19^e eeuw de badplaatsen en de mode om naar zee te trekken. In voege getreden op 20 juni in Frankrijk en vanaf 8 juli 1936 in België, vormt de wet op de betaalde vakantie een belangrijke sociale vernieuwing. Bedoeld ter verbetering van de levensomstandigheden van de werknemers en om de toegang van de grote massa tot het toerisme, de sport en in het algemeen tot de recreatie te faciliteren, heeft de betaalde vakantie de ontwikkeling van het massatoerisme als een belangrijke economische sector mogelijk gemaakt. De betaalde vakantie heeft tevens de verdere ontwikkeling van de badplaatsen gestimuleerd. De badplaats architectuur, ontstaan in de 19^e eeuw, biedt aan architecten de gelegenheid om hun creativiteit te tonen met de introductie van nieuwe bouwstijlen, die tevens getuigen van de voorkeur van hun opdrachtgevers voor de fantasie en de diversiteit van de eclectische en pittoreske

stromingen van die tijd gekenmerkt door het bijzonder intensief gebruik van de zogenaamde 'neo'-stijlen. Dit was bv. het geval in De Panne, Sint-Idesbald (Koksijde), Nieuwpoort.

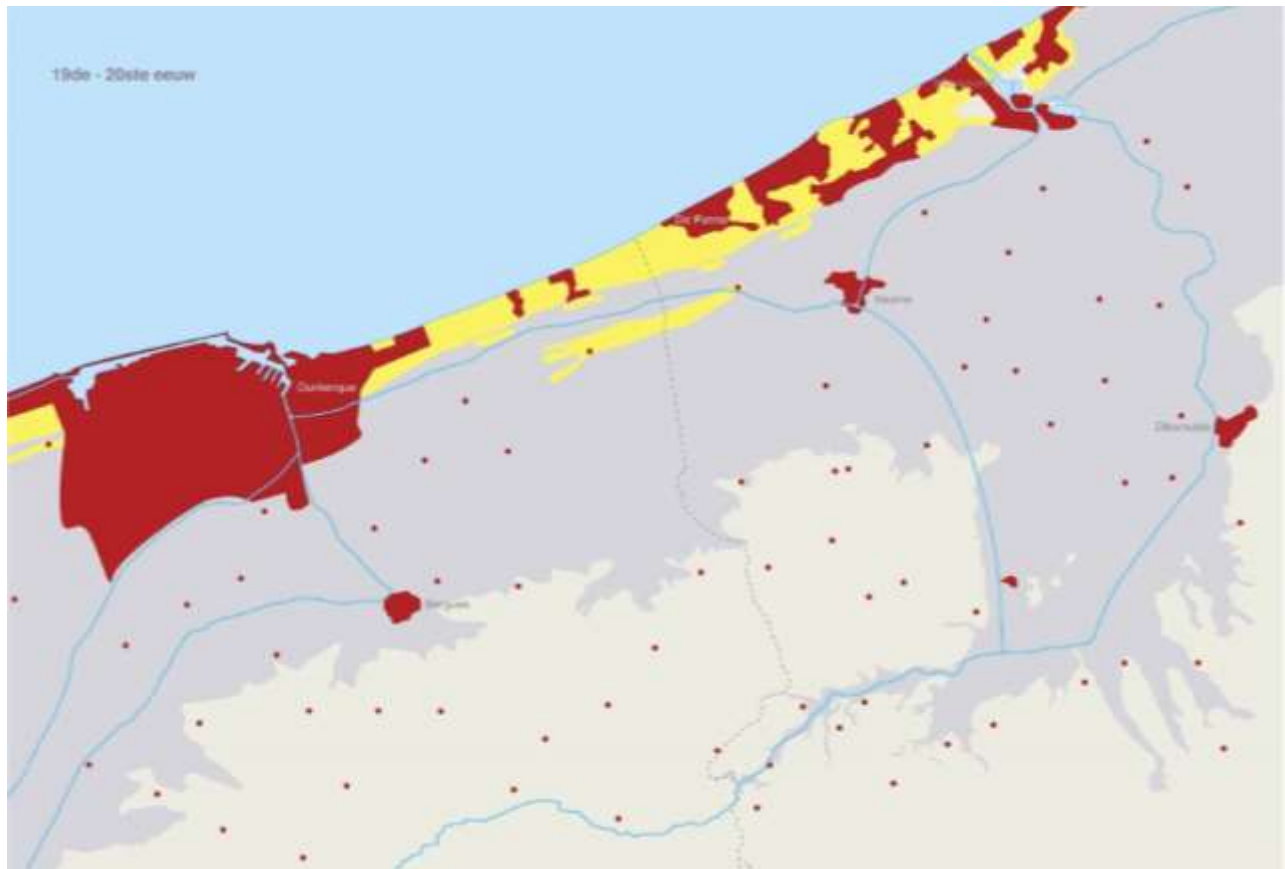


Fig. 1.5. landschap tijdens de 19^e – 20^{ste} eeuw. Na de Tweede wereldoorlog kenmerkt urbanisatie de toeristische ontwikkeling aan de kust. Als gevolg van de verstedelijking zijn de duinen fysiek gefragmenteerd geraakt.

Toenemende verstedelijking van de kustduinen

Na de Tweede Wereldoorlog getuigt de toenemende urbanisatie van de evolutie in het kusttoerisme, d.w.z. van een elitair residentieel toerisme naar het massatoerisme met de bouw van vakantieverblijven en appartementen langs de kust en de oprichting van campings en accommodatieparken meer landinwaarts (Constandt 1986). Met het massatoerisme gaan een aantal effecten gepaard zoals de groeiende vraag naar sanitaire voorzieningen en drinkwater, infrastructuur, met inbegrip van vervoer dat voldoet aan de behoeften van de lokale bevolking en de seizoensgebonden verplaatsingen door de toeristen. De toenemende drinkwaterproductie veroorzaakte een verlaging van het grondwaterpeil onder de duinen met nadelige gevolgen voor de biodiversiteit van de vochtige duinmilieus.

De toeristische druk vormt ook een bedreiging voor de embryonale duinen: direct door de toeristen zelf die de kleine duintjes vertrappelen en indirect door de impliciete vraag om reine stranden voor het kusttoerisme die hebben geleid tot de systematische verwijdering en vernietiging van het vloedmerk. Tot slot verstoort de drukte van het toerisme soms de ecologische functionaliteit van sommige duinmilieus bv. broedvogels zoals de dwergstern, en strandplevier zijn verdwenen als gevolg van verstoring door een te hoge recreatiedruk in de potentiële broedgebieden op het strand en op kale zandplekken in de duinen (Lippens 1954, De Putter & Orbie 1990).

Door het fors toegenomen toerisme en meer in het bijzonder de grote toeristische druk in de kuststrook zelf verdwenen veel van de natuurlijke duinhabitats in het projectgebied. De enorm uitgestrekte duinen werden versnipperd en gevangen tussen de verstedelijkte gebieden. De nog resterende duinen zijn de relictten van het historische halfnatuurlijke duinlandschap met een opmerkelijke biodiversiteit aan soorten die bedreigd zijn of kans maken om te verdwijnen. Ecologische versnippering kan leiden tot “genetische isolatie”, waarvan de effecten nog kunnen verergeren onder invloed van de klimaatverandering.

De vegetatie van het duinengebied wijzigt grondig gedurende de 20^e en draagt bij aan de grondige verandering van het uitzicht. Een landschap gekenmerkt door lage vegetaties aan het begin van de 20^e eeuw, is aan het einde ervan vervangen door een groen en bosrijk landschap.

De vanaf halfweg de 20^e eeuw, geïntroduceerde en vanuit de villatuinen en het openbaar groen ontsnapte plantensoorten hebben eveneens bijgedragen aan het geleidelijk dichtgroeien en het zich sluiten van de duinenvegetatie. Veelal betreft het niet inheemse soorten (zogenaamde exoten). Ook door dit proces wordt kenmerkende biodiversiteit bedreigd.

1.2. Historisch grondgebruik en landschap van de De Westhoek en omgeving

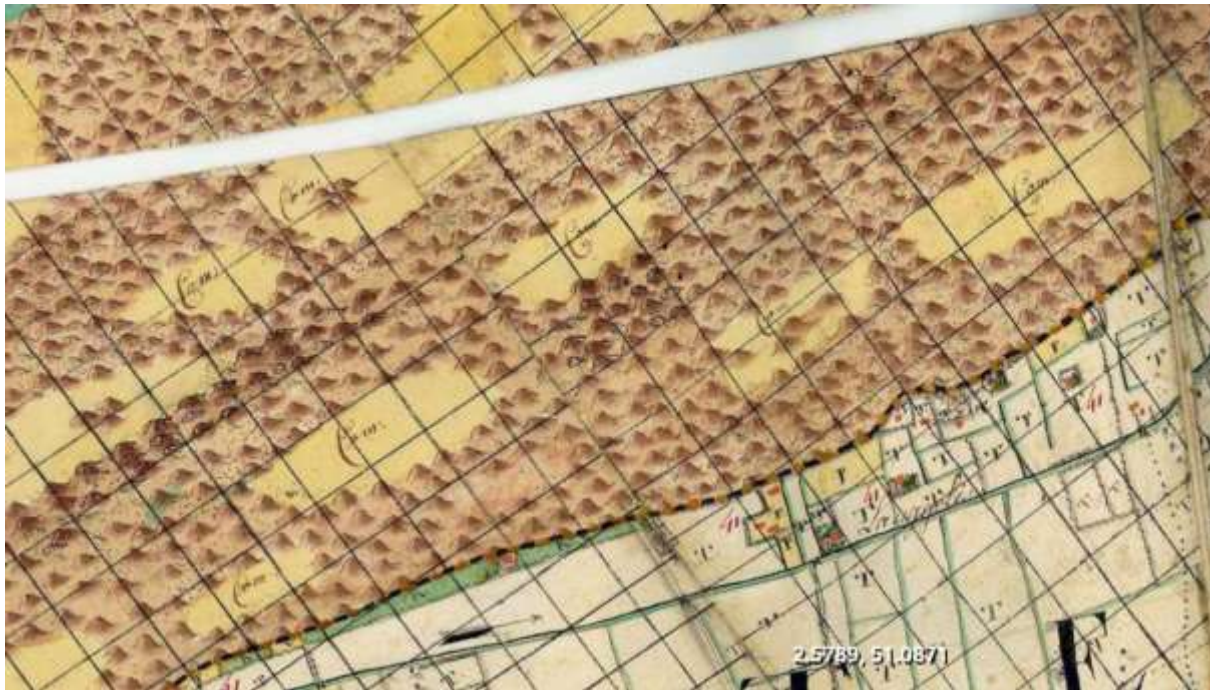


Fig. 1.6. Terreinsituatie in de tweede helft van de 18^e eeuw, volgens de Ferraris-kaart (1770-1777, Staatsarchief Wenen). Het duinengebied van De Panne is nog aaneengesloten en bestaat uit een afwisseling van duinen (bruin) en duinvalleien (geel). Bemerkt het gebruik van de duinvalleien als gemene weidegrond (indicatie 'com').

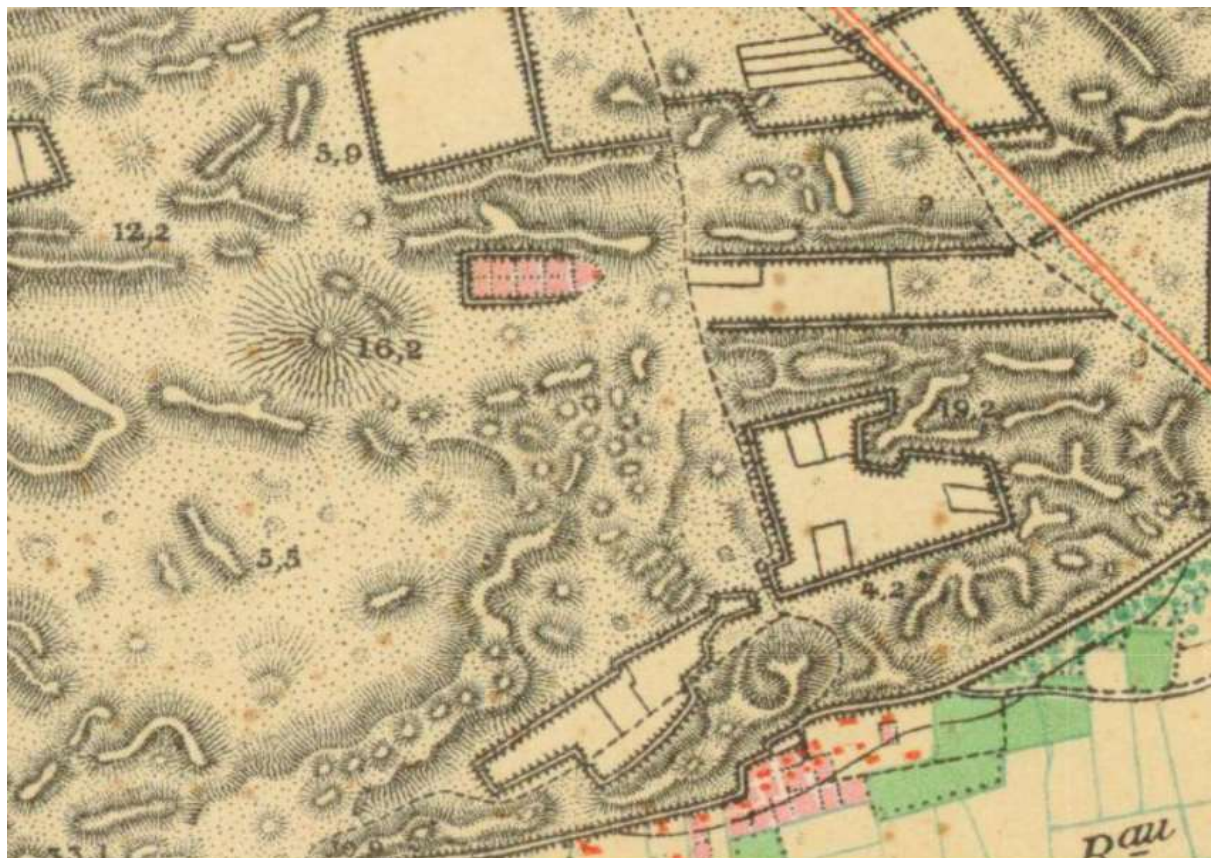


Fig.

1.7 Terreinsituatie volgens de topografische kaart van België op schaal 1:20 000, kaartblad 11/7 La Panne. (uitgave Krijgsdepot 1876, terreinopname **1860**). Ter hoogte van het huidige Calmeynbos en ten zuidwesten hiervan zijn de duinen in cultuur gebracht. Omwalde akkers beslaan een aanzienlijke oppervlakte. Enkele van deze walstructuren zijn vandaag nog herkenbaar (Bron: Cartesius.be).



Fig. 1.8. Topografische kaart van België, kaartblad 11/7 La Panne (terreinrevisie 1911, uitgave Krijgsdepot 1933). De eerste beboste duinpercelen zijn reeds zichtbaar. Binnen de omwalde landbouwenclaves begrenst houtige begroeiing (puntjeslijn) de akkerpercelen en een enkele keer weiland (streepjes, bron Cartesius.be).



Fig. 1.9. Luchtfoto 20 april 1948. Het Calmeynbos is al behoorlijk ontwikkeld. Op de hoogste ruggen, in het oostelijk deel groeien geen bomen. Het zuidoostelijk deel van het projectgebied bestaat in hoofdzaak uit kale tot schaars begroeid (helm-)duin (bron: Cartesius.be).

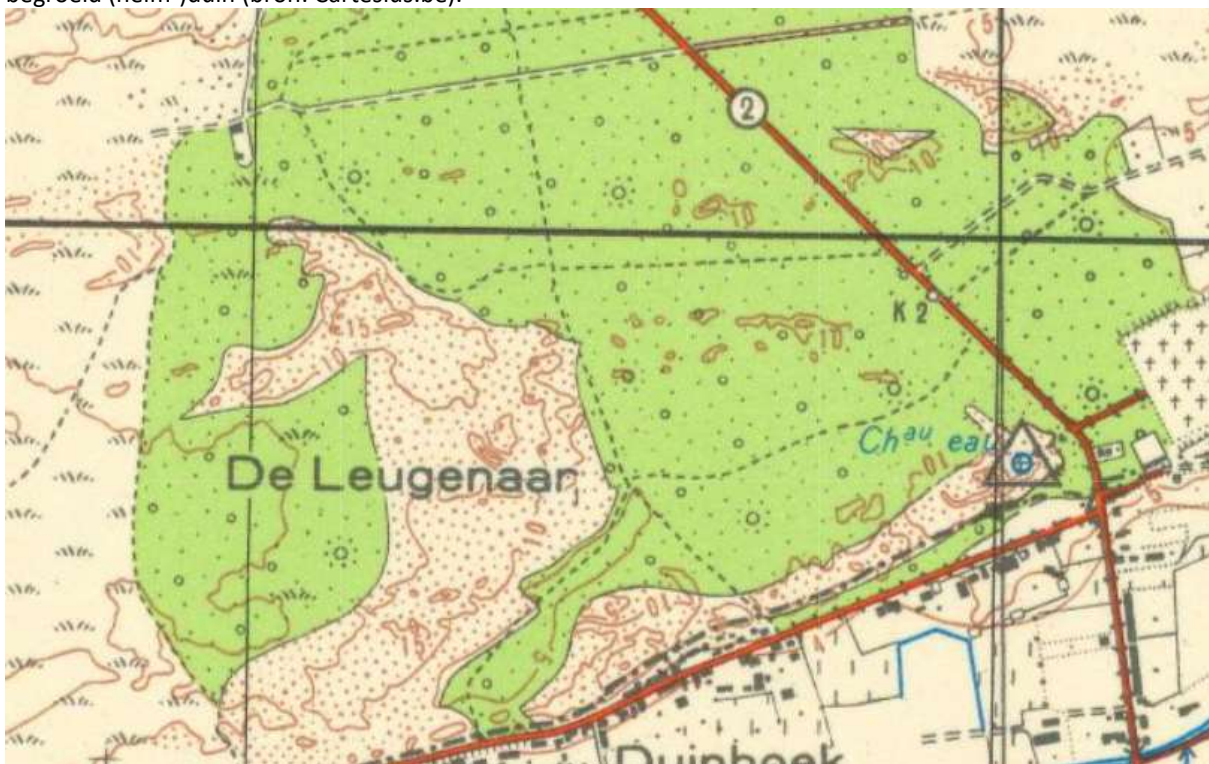


Fig. 1.10. De op bovenstaande luchtfoto gebaseerde topografische kaart. kaartblad 11/7, De Panne (terreinopmeting 1950-1954, Uitgave NGI 1963). Groen = loofbos, overige = duingebied. Er zijn nog geen sporen van de waterwinning te zien, noch van de militaire installatie (radiotoren). De watertoren (Chau eau) staat al wel op deze kaart.



Fig. 1.11. Luchtfoto 29 maart 1968 B1R 1602 (Bron: Cartesius.be, uitgave NGI). In het oosten en zuidoosten is het bos goed te onderscheiden. In de Krakeelduinen zijn de lanen zichtbaar die ten behoeve van de waterwinning zijn aangelegd. Het westelijk en centraal deel van de Krakeelduinen bestaat uit struweel, het oostelijk deel is nog grotendeels onbegroeid duin.

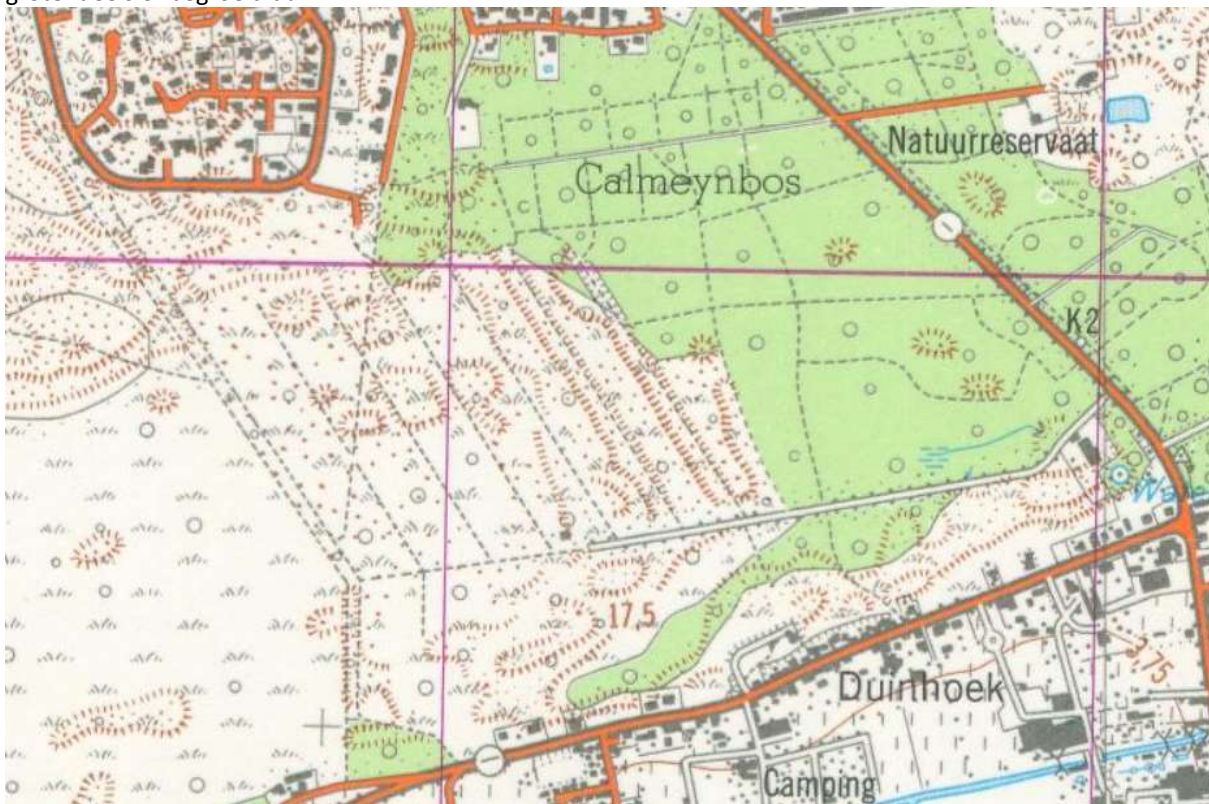


Fig. 1.12. Uittreksel uit kaartblad 11/7-8, De Panne-Oostduinkerke (terreinrevisie 1982, Uitgave NGI 1985). De beboste delen (groen), de wegen en waterwinningsinfrastructuur zijn duidelijk zichtbaar.



Fig. 1.13. Luchtfoto 2003. Het centrale deel van de Krakeelduinen is (nog) verbost. In het oostelijk en zuidoostelijk deel is het areaal onbegroeid duin aanzienlijk afgenomen t.o.v. bv. luchtfoto 1968. Het kronendak van het Calmeynbos is quasi volledig gesloten.



Fig. 1.14. Luchtfoto 2012. Het centrale deel van de Krakeelduinen werd na 2009 ontbost. In het oostelijk en zuidoostelijk deel is het areaal onbegroeid duin verder afgenomen t.o.v. 2003. Het kronendak van het Calmeynbos is quasi volledig gesloten.



Fig. 1.14. Luchtfoto zomer 2021. Het gemaaid grasland in het centrale deel van de Krakeelduinen is duidelijk te zien. In het oostelijk deel is nog een aanzienlijk areaal schaars of niet begroeid duin aanwezig.

2. Klimaat

Het klimaat bepaalt het verspreidingsgebied van soorten en natuurlijke verstoringen (branden, verstuing, erosie...). Het kustgebied vertoont een macroklimatologische gradiënt van oost naar west en van zee naar polder.

De grote landschappelijke variatie zorgt verder voor een grote variatie in meso- en microklimatologische omstandigheden. Het mesoklimaat omvat gemiddelde waarden van bijvoorbeeld temperatuur, luchtvochtigheid en neerslag, die bepalend zijn voor de aanwezigheid van organismen in een gebied vanuit hun fysiologische of fenologische toleranties. Het microklimaat is van invloed op de habitatkenmerken en daardoor van cruciale betekenis voor de lokale verspreiding van organismen op basis van hun habitateisen. Hier zijn niet zozeer de gemiddelden maar vooral de extremen, frequenties en duur van belang (Barkman & Soutjesdijk 1987). Verstruweling, verbossing en verdroging reduceren de extremen en verminderen aldus de microklimatologische variatie.

Het projectgebied kent een gematigd zeeklimaat met relatief milde winters én zomers en neerslag gedurende het hele jaar. Het kustklimaat onderscheidt zich van dat van het binnenland door de koelere zomers, mildere winters, de grotere atmosferische vochtigheid en de sterkere windkracht. Het klimaatbufferend effect van de zee verklaart samen met de geringe hoogteligging van het gebied de specificiteit van het kustklimaat.

De gemiddelde luchttemperatuur voor het meetstation Koksijde in de periode 2005-2015 bedroeg 10,6°C., voor Duinkerke (2003-2012) was dit 11,7 °C. In vergelijking met het binnenland is de gemiddelde luchttemperatuur aan de kust hoger tijdens de maanden oktober-februari en lager van mei tot juli. In het meetstation van Koksijde is het over een periode van 50 jaar 1,5°C warmer geworden. Voor het overleven van organismen speelt vooral de vorstperiode een rol. Aan de kust worden gemiddeld slechts 45 vorstdagen genoteerd terwijl dit in het binnenland gemakkelijk oploopt tot twee of driemaal zoveel. Verschillende soorten met een Atlantisch-mediterraan verspreidingspatroon vertonen hierdoor een uitgesproken kustgebonden karakter in het noorden van het areaal. Voorbeelden zijn de duinslakken (*Cernuella* sp.) en vaatplanten zoals Zeewolfsmelk, Zeevenkel, Gele hoornpapaver en Dunstaart.

De Luchtvochtigheid is hoger en vertoont een kleinere amplitude aan zee dan in het binnenland. De schommelingen hangen nauw samen met de luchttemperatuur. De hoeveelheid neerslag bepaalt mee de bodemvochtigheid, één van de cruciale standplaatsfactoren voor planten. Onrechtstreeks worden biotopen er via de grondwaterhuishouding door beïnvloedt.

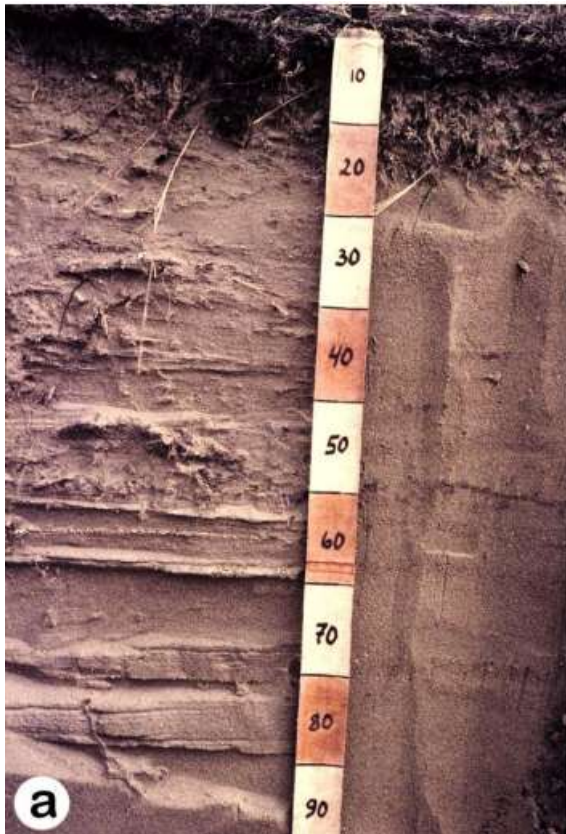
In de kustregio is de neerslaghoeveelheid lager dan in het binnenland. De gemiddelde maandelijkse neerslaghoeveelheid varieert in het projectgebied tussen 42 en 80 mm. April is de droogste maand; november de natste. In de afgelopen drie decennia vielen de meest intense regens, vooral in de winter. De metingen in Koksijde tonen tevens aan dat de jaarlijkse neerslaghoeveelheid in het studiegebied de voorbije 50 jaar is toegenomen.

De hoogste gemiddelde windsnelheden worden nabij zee gemeten. Hoe verder in het binnenland, hoe meer bebouwing en opgaande vegetatie, hoe ruwer het terrein wat resulteert in lagere gemiddelde snelheden. De meetgegevens voor Koksijde laten een duidelijk seizoenaal verloop zien van de gemiddelde windsnelheid. Tijdens de zomermaanden wordt een gemiddelde windsnelheid van 13,2 m/s gemeten terwijl dit oploopt tot 17,7 m/s voor de wintermaanden. De wind waait hoofdzakelijk uit zuid- tot zuidwestelijke richting maar ook west-noordwestenwinden komen vaak voor. De zuidwestenwind voert mineralen (vooral chloriden) aan vanuit zee, de zogenaamde sea spray.

3. Bodem

3.1. Typering

De zogenaamde Calcaric Arenosol is het dominante bodemtype in de De Westhoek en Witte Burg. Het zijn erg zandige bodems, over minstens 1 m diepte, met een beperkte profielontwikkeling (foto). Arenosols vormen zowel de kustduinen alsook de binnenlandse stuifduinen en zandvlaktes van de zandstreek en de Kempen. Op de bodemkaart van België zijn deze bodems aangeduid met textuurklasse Z. of met het symbool X, en met profielontwikkeling ..p, ..b, ..c of ..f. Calcaric Arenosols bevatten vrije kalk met 2 % calciumcarbonaat equivalent; deze kalk is afkomstig van het moedermateriaal (bv. zeeschelpen, of kalksteen).



Bodemprofiel van het bodemtype d.Ao, of zogenaamde Calcaric Arenosol (De Panne – bron: DOV-Geopunt.be). Dit is het dominante bodemtype in de duinen van De Westhoek s.l.

3.2. Belangrijke aspecten van duinbodems

In de bodem voltrekt zich een hele reeks fysische en biochemische processen waarin ook de biotische component een belangrijke rol speelt. Planten zijn een leverancier van organisch materiaal of treden op als regulator van microklimaat en nutriëntencycli. Bodem en vegetatie zijn dus via verschillende terugkoppelingsmechanismen nauw met elkaar verbonden (Paul, 2014). Ook de (bodem)fauna speelt een cruciale rol in de bodemprocessen via afbraak van organisch materiaal of bioturbatie.

Een essentieel bodemproces is de accumulatie en mineralisatie van vooral afgestorven plantenmateriaal. De afbraak van organisch materiaal is sterk afhankelijk van bodemvochtigheid en pH met in beide gevallen een optimumverloop (Kooijman 2001). In extreem natte omstandigheden is afbraak beperkt door anoxische omstandigheden en kan sterke accumulatie optreden (veenvorming). Ook in zeer droge bodems gebeurt de afbraak traag maar hier is ook de productie zeer gering zodat toch weinig organisch materiaal accumuleert.

Humus, kalk, zouten en metaalionen zijn onderhevig aan uitloging door het insijpelend neerslagwater. Dit proces verloopt het snelst in de sterk waterdoorlatende zandbodems. Uitloging van kalk veroorzaakt oppervlakkige bodemverzuring en betekent een drastische wijziging van het verloop van chemische processen (Rozema et al. 1985). Het uitlogen van humus en metalen (ijzer en aluminium) in zandige gronden kan leiden tot de ontwikkeling van een podzol. Daarbij accumuleren de uitgespoelde stoffen in dieper gelegen lagen.

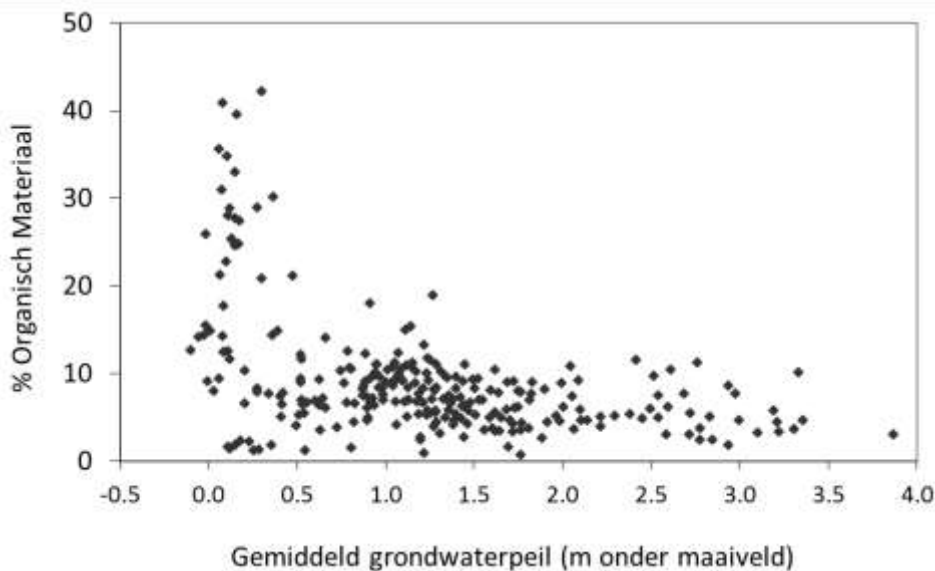


Fig. 2.1. Relatie tussen organisch materiaal in de bodem en grondwaterstand (Provoost et al. 2004).

De waterhuishouding van de bodem is gerelateerd aan textuur, grondwaterpeil en vegetatie en heeft een grote impact op het verloop van de bodemprocessen. In de wateronverzadigde zone wordt de vochtigheid sterk beïnvloed door de capillariteit, die verband houdt met korrelgrootte. Een grofkorrelig substraat zoals zand houdt het water slecht vast door de geringe capillaire werking en kan dus sterk uitdrogen. Een bijkomende factor die vochthuishouding voor planten bepaalt is de hydrofobie van bepaalde bodem, onder meer veroorzaakt door hyfen, humuszuren en strooisel (Doerr et al. 2000).

Voor de plantengroei is de nutriëntendynamiek van cruciaal belang. Stikstof, fosfor en kalium zijn de drie belangrijkste voedingsstoffen voor planten. In natuurlijke systemen komt stikstof vooral in de bodem terecht door biologische fixatie van atmosferisch stikstofgas. Organische stikstof wordt gemineraliseerd tot ammonium, nitriet en verder tot nitraat. Ammonium en nitraat zijn vormen van stikstof die door organismen kunnen opgenomen worden. Na afsterven van deze organismen komt de organische stikstof weer in de cyclus terecht. Nitraat is sterk oplosbaar en daardoor een mobiele stikstofcomponent die door uitspoeling uit het systeem kan verdwijnen. Ook via denitrificatie tot stikstofgas verdwijnt nitraatstikstof uit de bodem. Door atmosferische stikstofdepositie (gereduceerd stikstof NH_x en geoxideerd stikstof, NO_y) als gevolg van antropogene activiteiten worden op de meeste plaatsen ecosystemen aanzienlijk aangerijkt.

De fosforvoorraad in de bodem is van nature afkomstig uit fosfaathoudende gesteenten. Het fosfaat vormt sterke en onoplosbare verbindingen met verschillende bodemcomponenten zoals calcium(carbonaat), ijzer, aluminium en organisch materiaal waardoor fosfor in de bodem veel minder mobiel is dan stikstof. Kalkrijke duingraslanden zijn daardoor van nature sterk fosfaat-gelimiteerd. Raman et al. (2014) geven voor soortenrijke (duin)graslanden maximale totale fosfaatgehalten van ca. 150 mg P kg⁻¹ en 15 mg P kg⁻¹ voor plantbeschikbaar fosfaat. In landbouwgronden kunnen deze waarden oplopen tot ca. 1000 mg totaal P kg⁻¹ en 100 mg plantbeschikbaar P kg⁻¹.

Door accumulatie en uitspoeling van stoffen evolueren bodems geleidelijk in de tijd. Verschillende bodemkenmerken vormen daarmee een belangrijke weerspiegeling van de factor tijd binnen een habitat. Bij het inschatten van herstelkansen na biotoopvernietiging dient daarom steeds een bodemonderzoek te gebeuren. Ook de zaadvoorraad in de bodem vormt een belangrijk element in die herstellpotenties.

Bodemfactoren bepalen samen met grondwater in essentie de standplaatskarakteristieken van terrestrische planten en fungi. Het zijn bij uitstek topologische milieufactoren waarmee de verspreiding van plantensoorten en vegetatietypen voor een substantieel deel kan worden verklaard. Bodemfactoren bepalen ook de biomassa productie die op haar beurt mee de soortenrijkdom bepaalt. Vooral de pH is een cruciale factor, die heel wat chemische bodemprocessen beïnvloedt. Bij hoge pH (7) is er weinig fosfor beschikbaar en zijn er veel arbusculaire mycorrhizaplanten die een hoge voedselkwaliteit hebben en derhalve vaak begraasd worden o.a. door konijn. Daardoor is er tevens weinig vergrassing en bovengrondse biomassa. Het resultaat zijn soortenrijke duingraslanden en mosduinen. Boven de KDW voor stikstof neemt de biomassa meestal sterk toe, ook bij hoge pH (Kooiman, 2022).

4. Geomorfologie

4.1. Eolische dynamiek in de duinen

Het eolisch zandtransport gebeurt volgens drie mechanismen waarbij saltatie kwantitatief het belangrijkste is (Klijn 1981). Bagnold (1954) stelde experimenteel vast dat zandbeweging pas mogelijk is bij een windsnelheid groter dan 4 m/sec en dat dit transport evenredig is met de snelheid tot de derde macht verheven. De kritische windsnelheid voor saltatietransport ligt rond $4,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Voor de andere twee transportmechanismen, reptatie en suspensie zijn de kritische snelheden geringer. Aan onze kust gebeurt de resulterende . Aan onze kust gebeurt de resulterende zandverplaatsing in oostelijke tot zuidoostelijke richting (Depuydt 1972, De Ceunynck 1992). De vorming van nieuwe duinen is actueel beperkt tot de zeereep.

In de Waterwinning van de Westhoek spelen secundaire eolische processen een belangrijke rol. Deze processen brengen een vervorming of verplaatsing van reeds bestaande duinen met zich mee. Mogelijke oorzaken voor het ontstaan van vegetatieloze stuifduinen zijn meestal menselijke activiteiten; direct door overmatig betreden, bewust ingrijpen (kappen en of rooien van struiken en bomen, ...) of indirect door het laten grazen van hoefdieren in (te) hoge aantallen.

Kleinschalige verstuiwingen leiden doorgaans niet tot sterke wijzigingen in de morfologie van de duinen maar zijn ecologisch van groot belang. De dynamiek brengt mineraal, kalkrijk zand aan het oppervlakte wat zorgt voor een verjonging van het landschap waardoor typische pioniermilieus worden in stand gehouden. Het kaal zand speelt ook een belangrijke rol bij de thermoregulatie van typisch psammofiele ongewervelden.



In het oostelijk deel van de Krakeelduinen zijn nog enkele stuifplekken en nagenoeg onbegroeide duinen aanwezig

4.2. Geomorfologie Waterwinning De Westhoek en omgeving

Jonge duinen

Het grootste deel van het duingebied wordt ingenomen door Jonge duinen van recentere origine. Landwaarts zijn er enkele grote parabolen die vermoedelijk werden gevormd in de 16^e tot het begin van de 18^e eeuw. Hoewel de pannesvloeren lokaal mogelijk al 3 tot 5 eeuwen gefixeerd zijn, waren de ruggen ongeveer 80 jaar geleden nog grotendeels mobiel of toch zo goed als kaal. Deze zone bestaat uit een complex van eeuwenoude tot zeer recente duinen met hoge ruggen, vlakke valleien en kopjesduinen met een uitgesproken microreliëf.



Het grootste deel van de Krakeelduinen, in casu het zuidoostelijk deel, is uitgesproken reliëfrijk.

5. Hydrologie

Ondanks de nabijheid van de zee is het grondwater in onze duinen zoet. Het wordt gevoed door het neerslagoverschot dat in de zandige duinbodems gemakkelijk infiltreert. Het ondergronds waterlichaam wordt aan de basis, op een diepte van ongeveer 20 m onder zeeniveau, door een meer dan honderd meter dikke tertiaire kleilaag begrensd.

De quartaire afzettingen bestaan hoofdzakelijk uit zandig materiaal en zijn dus goed waterdoorlatend (grote porositeit). Het watervoerend pakket is echter verre van homogeen. Op verschillende diepte worden ook minder goed doorlatende lagen aangetroffen (Martens & Walraevens 1996). Onder een groot deel van de jonge duinen, vooral de landwaartse delen, wordt op een hoogte van 3 tot 4 m TAW een kleilaag aangetroffen bestaande uit zogenaamde Duinkerke II afzettingen. Op andere plaatsen bevinden zich ondiepe veenlagen, gevormd in voormalige duinvalleien of aan de binnenduintrand. Deze ondiepe slecht doorlatende lagen hebben een belangrijke impact op de lokale grondwaterstijghoogten en daarmee ook op de hoogteligging van de uitgestoven duinvalleien.



Een voormalig laantje van de waterwinning dat nu deel uitmaakt van het grasland in het centrale deel van de Krakeelduinen stond medio februari 2024 voor het eerst sinds decennia onder water.

Natte duinvalleien of 'pannen' worden meestal gevormd door uitstuiving tot op grondwaterniveau, waarbij de cohesie tussen de zandkorrels te hoog wordt voor verdere zandverplaatsing (secundaire duinvalleien). Hierdoor is het niveau van de pannenvloer gerelateerd aan de hydrologische en dus ook klimatologische omstandigheden op het moment van vorming. Deze duinvalleien komen slechts periodiek onder water gezien zij niet dieper uitstuiwen dan de capillaire zone. In de Krakeelduinen

hebben enkele depressies door het stijgen van het gemiddeld grondwaterpeil, als gevolg van de afbouw van de waterwinning, een duinpanne-karakter gekregen met inbegrip van een zich nog steeds verder ontwikkelende kenmerkende panneflora.

De seizoenale fluctuaties van de grondwaterstand worden vooral bepaald door het verschil in evapotranspiratie tussen winter en zomer. Zij bedragen in de duinen doorgaans 40 tot 100 cm en vertonen een grote variabiliteit in ruimte en tijd. Door verschillen in jaarlijkse neerslaghoeveelheid kan de totale amplitude over een periode van 10 jaar lokaal oplopen tot 2 m. De grootste schommelingen treffen we aan in uitgestrekte natte pannen, waar de evapotranspiratie het hoogst is. Kwel of de nabijheid van de zee hebben een temperende werking op de grondwaterfluctuaties. Ter hoogte van het strand bevindt de grondwatertafel zich op het hoogwaterniveau. De fluctuaties bedragen hier slechts enkele decimeters en worden bepaald door de springtijcycli. Veel kritische plantensoorten van duinvallei zijn gebonden aan een vochtige standplaats die in het voorjaar niet onder water staat. Dergelijke condities vergen een geringe schommeling van de grondwatertafel. Door het natte voorjaar 2023 en vooral de kletsnatte winter en voorjaar 2024 zijn veel depressies onder water komen te staan. In de laagste depressies bleef de waterstand ook tijdens het groeiseizoen hoog waardoor moet gevreesd worden voor het lokaal verdwijnen van bijzondere soorten bv. riet- en vleeskleurige orchis.



Als gevolg van de afbouw van de waterwinning kon de freatische grondwatertafel zich al enigszins herstellen. In de laagst gelegen delen van de Krakeelduinen ontstonden hier en daar situaties die geschikt zijn voor de ontwikkeling van duinvalleivegetaties. De vestiging van Parnassia, naast paddenrus en moeraswespenorchis is hiervoor kenmerkend.

6. Vegetatie en flora

6.1. Flora

In 2023 werd een gebiedsdekkende detailkartering van aandachtsoorten en exoten uitgevoerd door WVI- en INBO-medewerkers. De resultaten van dit onderzoek worden hierna samenvattend gepresenteerd.

6.1.1. Aandachtsoorten

6.1.1.1. Mos- en helmduin



Een van de beter ontwikkelde mosduinsituaties die gedomineerd wordt door bodembewonende korstmossen in casu verschillende soorten rendiermossen waaronder Zomersneeuw in het zuidoostelijk deel van de Krakeelduinen.

In het deelgebied Krakeelduinen zijn een aanzienlijk areaal mosduin en relicten van helmduin aanwezig. In het vroege voorjaar is Kandelaartje prominent aanwezig op nagenoeg alle plaatsen waar mosduin aanwezig is. Een stuk zeldzamer is de aandachtsoort Kegelsilene die alleen een groeiplaats heeft in de steile berm aan de westkant van de dienstweg die naar de watertoren leidt. Ook Duinviooltje werd maar een enkel keer genoteerd in de reliëfrijke duinen, grenzend aan het Calmeynbos en op 1 enkele plaats in het zuidwestelijke deel van de Krakeelduinen. Deze soort verdient aandacht enerzijds als typische kustduinplant en anderzijds als waardplant voor de regionaal zeldzame Kleine parelmoervlinder. Driedistel werd alleen in het noordwesten van de Krakeelduinen waargenomen.



Bloeiende Kegelsilene in mosduinachtige situatie nabij de watertoren.

Op enigszins beschutte, vooral zuidgerichte en daarmee sterk opwarmende en uitdrogende plaatsen kan de vestiging van meerjarige vaatplanten lang op zich laten wachten. Dat is vooral in het zuidoostelijk deel van de Krakeelduinen het geval. Hier zijn bijzonder fraaie mosduinvegetaties ontwikkeld die gedomineerd worden door diverse soorten mossen en korstmossen. Slechts een beperkt aantal soorten terrestrische mossen en korstmossen worden systematisch in kaart gebracht. Een steeds vaker aangetroffen soort is Hakig kronkelbladmos die zich in de duinen sterk weet uit te breiden, wellicht vooral omwille van de klimaatopwarming (droogtetolerantie). In Zuid-Franse duinen is deze soort vaak dominant in de mosduinen. Bijzonder zijn ook Duindaalder (*Diploschistes muscorum*) en verschillende rendiermossen waaronder Zomersneeuw (*Cladonia foliacea*).

Duindaalder is een korstmos dat parasiteert op andere korstmossen en kenmerkend is voor stabiele mosduinen. Zomersneeuw wordt in oudere, doorgaans licht ontkalkte mosduinen aangetroffen en is verspreid over het gebied waargenomen, ook in de begraasde zones. Ecologisch sluit het veel zeldzamere Kraakloof (*Cetraria aculeata*) hier nauw bij aan. Aan onze kust is de soort (nog) slechts van een handvol vindplaatsen bekend. Overige soorten waargenomen korstmossen worden onder 6.1.2. meer in detail verder besproken.

NBP
'Waterwinning De Westhoek'
De Panne
Flora
Vaatplanten
Indicatoren Mosduin

Bront: IWT-INBO

-  Globaal kader
-  Duinvaalijtje
-  Kandelicaartje
-  Kegeislene
-  Vroege haver



6.1.1.2. Duingrasland



Kort gegraasd en gemaaid basis-duingrasland in het centrale deel van de Krakeelduinen, 2 mei 2023.

Goed ontwikkeld duingrasland met veel typische aandachtsoorten ontbreekt in het studiegebied. Onder graas- en maaibeheer evolueert een vlak en tot circa 2010-11 bebost deel van de Krakeelduinen in de richting van een nog onbepaald type duingrasland. Enkele basissoorten zoals Geel walstro, Akkerhoornbloem, Liggende en Kleine klaver, Gewone veldbies, Kruiwend stalkruid en Knolboterbloem naast Zandzegge, Veldbeemdgras en Rood zwenkgras zijn reeds aanwezig. Opvallend is de aanwezigheid van een forse populatie Glad biggenkruid (enkele 100^{den} exemplaren). Ook de aanwezigheid van een kleine populatie Blauw walstro van c. 100 ex. werd in dit grasland vastgesteld. Ze groeit het best in kort gehouden graslanden op kalkhoudende bodem. Een nieuwkomer sinds c. 2020 is Hazenstaart (*Lagurus ovatus*). Door de opwarming van het klimaat breidt het areaal van deze soort steeds verder noordwaarts uit.

Het aantal echte aandachtsoorten is beperkt tot een achttal waarvan Gewone agrimonie, Gewone vleugeltjesbloem, Grote tijm en Geel zonneroosje recent niet meer werden waargenomen. De laatste waarneming van Geel zonneroosje dateert van juni 2018. Voorheen werd de soort in 2011 en 2014 nog gemeld van twee andere groeiplaatsen in de Krakeelduinen. Van Grote tijm en Gewone vleugeltjesbloem is er telkens slechts 1 waarneming dd. augustus 2010 voor het zuidelijk deel. Dat is ook het geval voor Gewone agrimonie.

De overige vier soorten zijn respectievelijk Hondsviooltje, Ruwe klaver, Walstrobremraap en Scherpe fijnstraal. Hondsviooltje kent een vijftal groeiplaatsen verspreid over het centrale deel van de Krakeelduinen. Van Ruwe klaver is in 2023 één groeiplaats vastgesteld in de zuidelijke randzone van het vlakke duingrasland (Krakeelduinen). Walstrobremraap werd sinds 2010 met regelmaat waargenomen in de mosduinen ten zuiden van de geasfalteerd dienstweg. Het merendeel van de recente groeiplaatsen (2020-2023) van Scherpe fijnstraal situeren zich in het noordelijk deel van de Krakeelduinen. In 2011 werd de soort ook waargenomen in het zuidelijk deel in de omgeving van de ondertussen verstruweelde groeiplaats van Grote tijm en Geel zonneroosje.

In duingrasland is vaak een kenmerkende zwammengemeenschap aanwezig. In de Krakeelduinen zijn aardsterren niet zeldzaam. Zo is er een aanzienlijke populatie Tepelaardster aanwezig.



Bloeiend Hondsvioltje in duingraslandachtige situatie, Krakeelduinen 29 maart 2023.

NBP

'Waterwinning De Westhoek'

De Panne

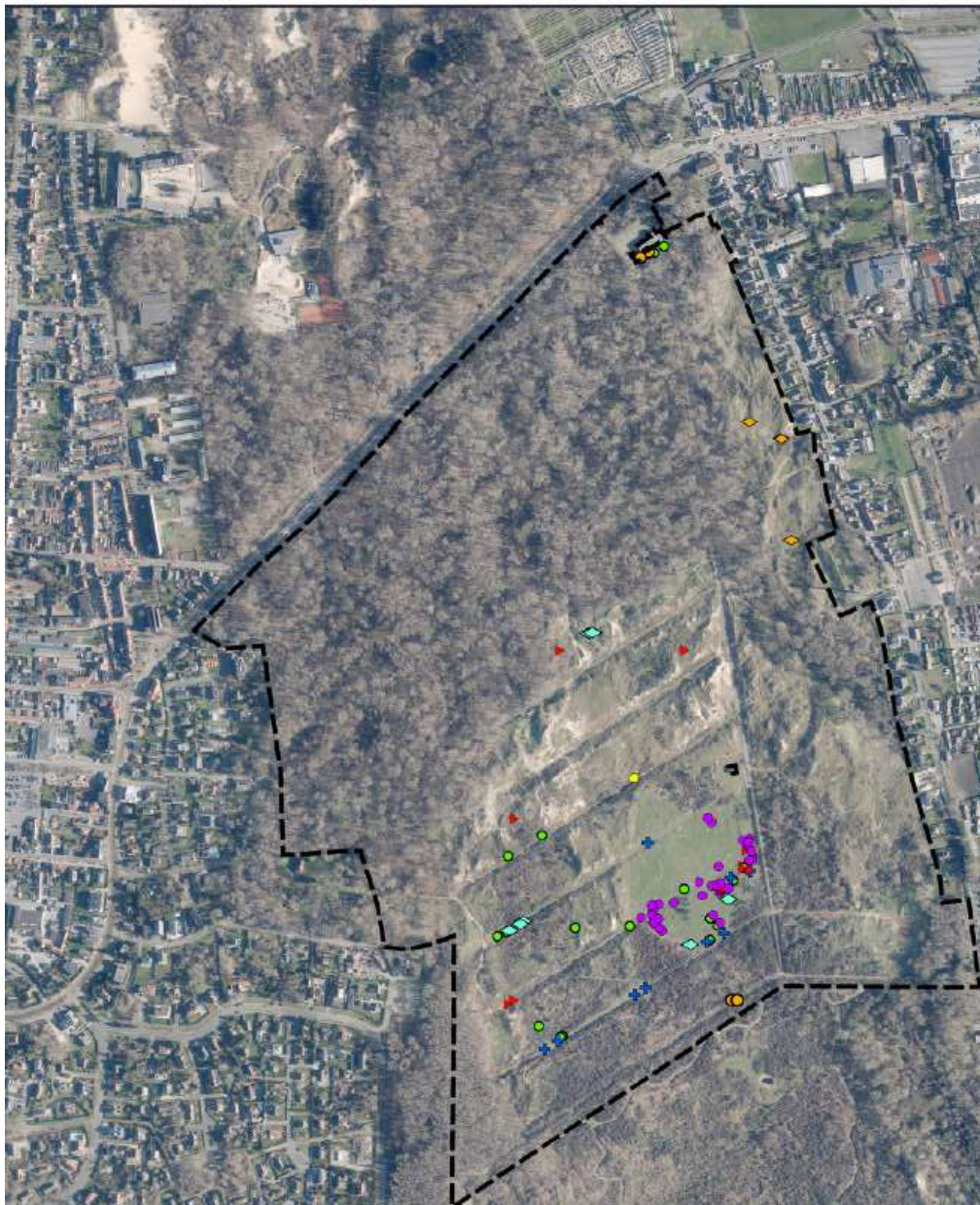
Flora

Vaatplanten

Indicatoren duingrasland

Bron: WVI-INBO

-  Globaal Kader
-  Akkerhoornbloem
-  Blauw walstro
-  Gewone veldbies
-  Glad biggenkruid
-  Handsviooltje
-  Kamgras
-  Knolboterbloem
-  Liggende klaver
-  Walstro bremraap



6.1.1.3. Duinvallei

Door de afbouw van de grondwaterwinning is het grondwaterpeil in het studiegebied en de omgeving ervan aanzienlijk toegenomen. Daardoor zijn in het noordwesten van het gebied omstandigheden ontstaan die gunstig zijn voor de ontwikkeling van duinvalleihabitat. Sinds de eerste vestiging van een aantal indicatorsoorten o.a. Parnassia en Moeraswespenorchis in de meest noordwestelijk depressie werd het recurrente maaibeheer van de voormalige dienstwegen aangepast nl. pas uitgevoerd na de zaadzetting van Parnassia medio september-oktober. In het gebied zijn er nog minstens 2 andere locaties met het potentieel om duinvalleihabitat op een weinig ingrijpende manier te realiseren: de verspreiding anno 2023 van Zomprus, Paddenrus, Waternavel en Waterpunge zijn hiervoor zeer indicatief. Ook Kruipwilg is enigszins als indicatorsoort te beschouwen.



Moeraswespenorchis is een kenmerkende soort voor goed ontwikkelde duinvalleisituaties. In de Krakeelduinen is de soort op 1 plaats aanwezig, de populatie telt anno 2023 tussen de 100-200 bloeiende exemplaren.










In de tot heden best ontwikkelde situatie groeien verschillende aandachtsoorten samen nl. Drienervige zegge, Parnassia, Moeraswespenorchis, Vleeskleurige orchis, *Dactylorhiza* sp. Waterpunge, Paddenrus en Gewone waternavel. Paddenrus en Dwergzegge, die in de onmiddellijke omgeving werd genoteerd (waarnemingen 2020) hebben een langlevende bodemzaadvoorraad en hebben zich waarschijnlijk van daaruit kunnen vestigen. Ze zijn allebei strikt gebonden aan een hoge grondwaterstand.

NBP

'Waterwinning De Westhoek' De Panne

FLORA Vaatplanten Indicatoren duinvallei

Bron: IWT-INBO

-  Globaal Kader
-  Gewone waternavel
-  Moeraswespennichis
-  Paddenrus
-  Parnassia
-  Vleeskleurige orchis
-  Watermunt
-  Waterpungie
-  Zomprus



6.1.1.4. Ruigte en struweel



Fors uitgegroeide zuurbes midden duindoorn- en gemengd struweel in het westelijk deel van de Krakeelduinen.

Dit biotoop omvat de opgaande begroeiing van struwelen en de bijbehorende zoomvegetaties. Donderkruid en gld parelzaad zijn in de duinen twee van zulke kenmerkende soorten. In de Krakeelduinen zijn beide soorten zeldzaam. Bokkenorchis is een nieuwkomer, die de voorbije twee decennia meer en meer bezit heeft genomen van de kustduinen vooral van plaatsen met verruigt grasland, wat niet zelden struweel- of boszoom is.

Aandachtsoorten in vooral verouderend en soortenrijker (voormalig) duindoornstruweel zijn Wegedoorn en Zuurbes. Van de laatste soort groeit 1 fors exemplaar in de westelijke grenszone van de Krakeelduinen. Wegedoorn heeft een kleine populatie in het zuidwesten. Opmerkelijk is ook de aanwezigheid van Kroosjes x sleedoorn, een voorloper van onze hedendaagse pruimen. Kroosjes hebben een cultuur-historische betekenis want vaak gebonden aan voormalige nederzettingen. Ze groeien voornamelijk in het zuidelijk deel van de Krakeelduinen waar ze aanzienlijke oppervlakte innemen. In elk van deze gevallen gaat het vermoedelijk om uitlopers van eenzelfde kloon.

NBP

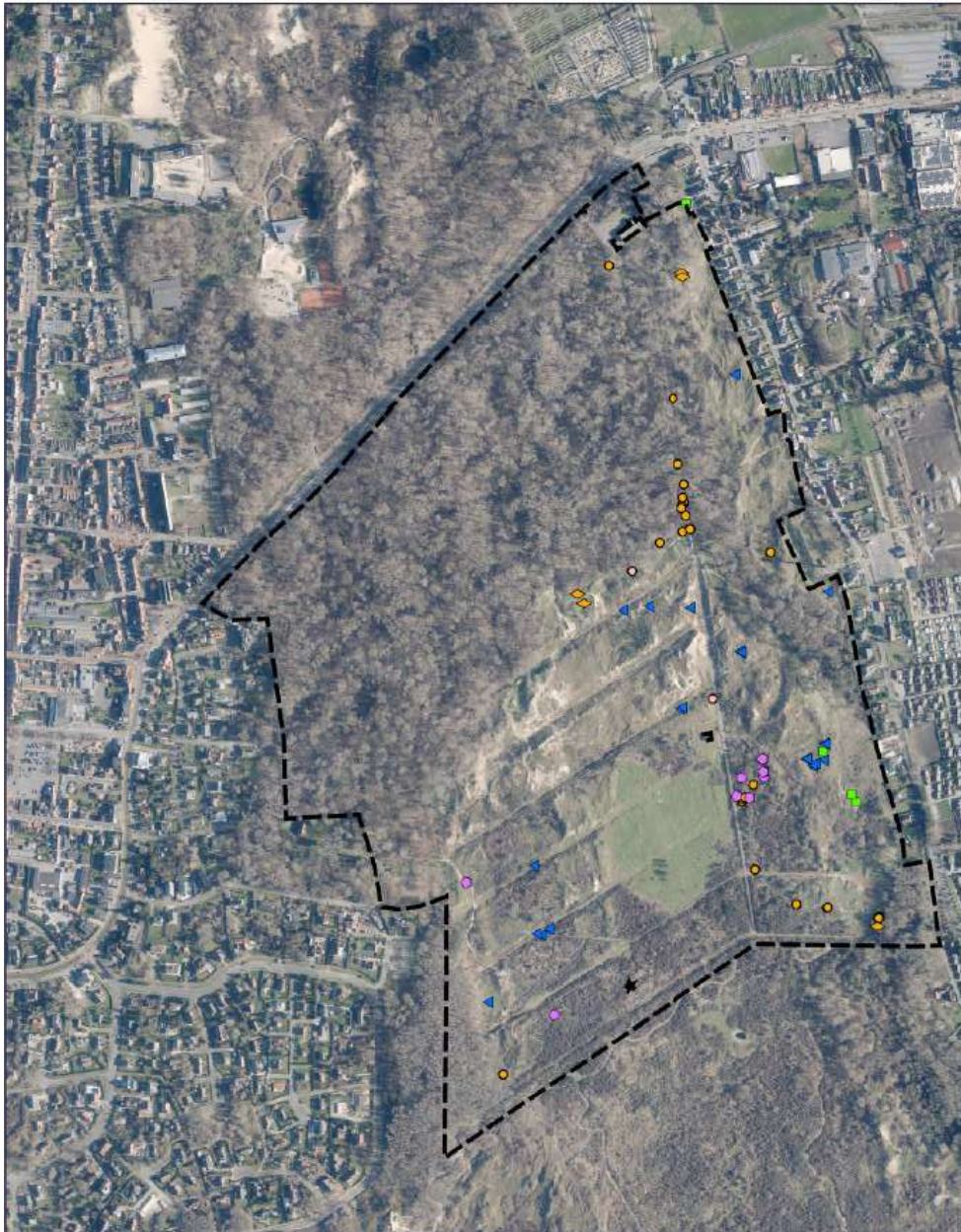
'Waterwinning De Westhoek' De Panne

Flora Vaatplanten

Indicatoren Ruigte en struikgewas

Bron: WVI-NBO

- ▭ Globaal Kader
- ▲ Bokkenorchis
- ◆ Donderkruid
- Glad parelzaad
- Kroosjes x Sleedoorn
- Wegedoorn
- ★ Zuurbes



6.1.1.5. Bos



De kruidlaag van het Calmeynbos is behoorlijk gevarieerd maar wordt toch vooral gekenmerkt door de aanwezigheid van schaduwtolerante, nitrofiële soorten zoals bv. stinkende gouwe (boven) of het eerder vochtminnende speenkruid (onder). Beide soorten zorgen lokaal voor een uitgesproken bloeiaspect in maart-april.








In het ondertussen circa 120 jaar oude Calmeynbos hebben zich in de voorbije decennia stilaan verschillende oudbos-soorten weten te vestigen: (Gevlekte) aronskelk, Daslook, Bleeksporig bosviooltje naast het veel minder aan oud bos gebonden Groot heksenkruid, Geel nagelkruid en Robertskruid. Tevens is een kleine populatie Herfstijloos aanwezig. De plant heeft een voorkeur voor graslanden op vochtige standplaatsen met een matig voedselrijke bodem, en voor bossen en struwelen op basische bodems. In de duinstreek wordt herfstijloos vooral gevonden in duinbossen, oude gemengde struwelen en in zomen met een humeus bodemprofiel. In jonge duindoorn- struwelen ontbreekt de soort. In de overigens vooral door Gewone esdoorn en (Canada) populier gedomineerde boomlaag overleven in het noordoostelijk deel van het bos nog enkele exemplaren van de op Vlaamse schaal zeldzame Fladderiep.



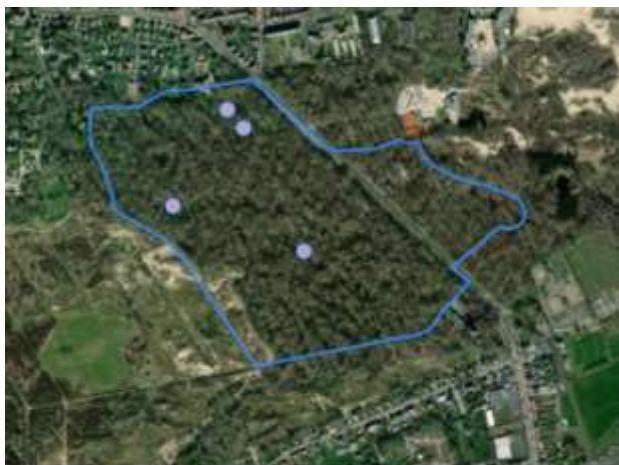
Foto. Groot heksenkruid groeit op enkele plaatsen in het Calmeynbos. Het is geen oud bosplant, ze koloniseert vrij snel loofbos met een humusrijke, neutrale en eerder stikstofrijke, vochtige bodem. Vaak zijn in de omgeving dan ook Robertskruid en Geel nagelkruid aan te treffen.

NBP
'Waterwinning De Westhoek'
De Panne
Flora
 Vaatplanten
 Indicatoren Oud bos

Bron: IWT-NBO

-  Globaal Kader
-  Aronskelk spec. (1)
-  Bleeksporig bosvootje (2)
-  Dasboek (2)
-  Fladderiep (1)
-  Groot heksenkruid (1)
-  Herfsttijloos (1)





Aronskelk s.l. (2000-2023)
(zowel Gevlekte als Italiaanse)



Maarts viooltje (2000-2023)



Bleeksporig bosviooltje (2000-2023)



Groot heksenkruid (2000-2023)



Groot glaskruid (2000-2023)



Daslook (2000-2023)



Basterdhyacint (2000-2023)



Gewone vogelmelk (2000-2023)



Gewoon speenkruid (2000-2023)



Een aanzienlijk aantal oude bomen dateren mogelijk uit de eerste pogingen tot aanplant of herstel na WO-I van het Calmeynbos. Zo ook deze Noorse es.

6.1.2. Mossen en korstmossen

6.1.2.1. Methode

In het bestek van het beheerplan werd een expliciete vraag gesteld naar de terrestrische lichenen van de Krakeelduinen. Daarom werd specifiek bemonsterd op de genera *Cladonia*, *Cornicularia*, *Peltigera* en *Scytinium*. Verder werden vooral de waarnemingen uit waarnemingen.be overlopen, met een poging de correctheid en de algemeenheid van deze taxa in te schatten. Dat gebeurde zowel voor het Calmeynbos als de Krakeelduinen. Aangezien er nog geen Rode Lijst voor Vlaanderen bestaat voor mossen en lichenen, moeten we ons behelpen met de zeldzaamheidsaanduidingen die voor Vlaanderen opgegeven worden in waarnemingen.be of met de Nederlandse Rode Lijst.

6.1.2.2. Resultaten

In totaal werden in het studiegebied 120 soorten mossen en lichenen waargenomen, waarvan slechts 5 levermossen, 35 bladmossen en 75 lichenen. In de lijst werden ook nog 5 korstmosparasieten toegevoegd. Dat zijn weliswaar fungi, maar door hun sterke binding aan lichenen worden ze hier mee opgenomen.





Het geringe aantal levermossen wijst meteen op het schaarse voorkomen van vochtige biotopen in het studiegebied. De vijf aangetroffen soorten zijn allemaal algemeen voorkomende soorten. Gewoon kantmos (*Lophocolea bidentata*) en Parapluitjesmos (*Marchantia polymorpha*) zijn terrestrische soorten. Gedrongen kantmos (*Lophocolea heterophylla*) groeit zowel terrestrisch als ook vaak epifytisch, op de stamvoet van bomen. Bleek boomvorkje (*Metzgeria furcata*) en Helmroestmos (*Frullania dilatata*) zijn epifyten die talrijk voorkomen op de stammen van bomen in het Calmeynbos en de Krakeelduinen.

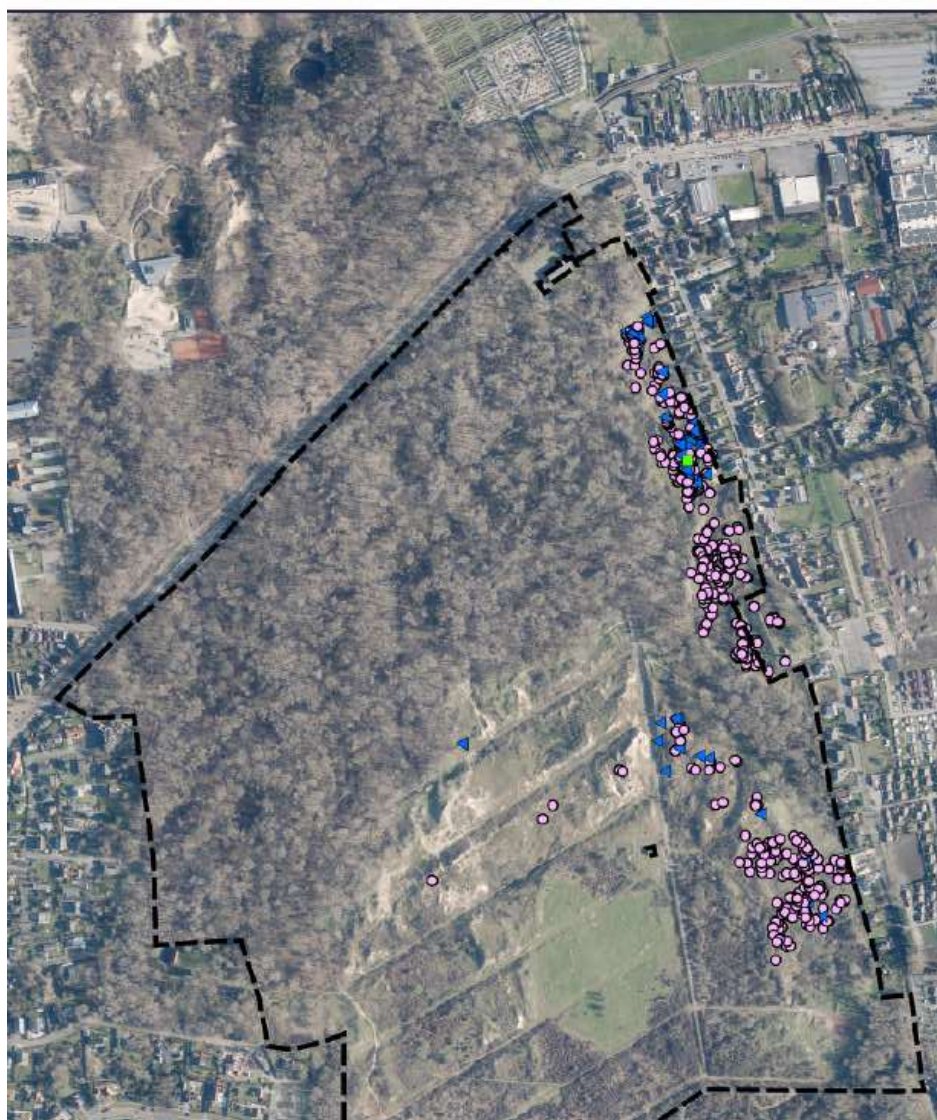


Bleek boomvorkje (*Metzgeria furcata*) op gewone esdoorn in het Calmeynbos. Foto Arnout Zwaenepoel.

Korstmossen Aandachtsoorten

Bron: WVI-INBO

-  Globaal Kader
-  Duindaalder
-  Zomersneeuw
-  Kraakloof



De verspreiding van aandachtsoorten korstmossen zoals Duindaalder, Zomersneeuw en Kraakloof toont meteen de ligging van de meest bijzondere en te behouden situaties met goed ontwikkeld mosduin.

Ook de 35 aangetroffen bladmossoorten zijn hoofdzakelijk algemene of vrij algemene soorten. Hakig kronkelbladmos (*Pleurochaete squarrosa*), Duinkronkelbladmos (*Tortella flavovirens*) en Kalksmaltandmos (*Ditrichum flexicaule*) zijn de enige uitzonderingen. Deze respectievelijk zeer zeldzame, zeldzame en zeldzame soort komen alleen terrestrisch in de Krakeelduinen voor, in een karakteristiek type van goed ontwikkelde mosduinen.



Hakig kronkelbladmos (*Pleurochaete squarrosa*) in een mosduin in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Van de overige bladmossoorten zijn Fluweelmos (*Brachythecium velutinum*), Gewoon pluisjesmos (*Dicranella heteromalla*), Gewoon sterrenmos (*Mnium hornum*), Glanzend platmos (*Plagiothecium denticulatum*), Groot rimpelmos (*Atrichum undulatum*), Kleivedermos (*Fissidens taxifolius*), Muurachterlichtmos (*Schistidium crassipilum*), ... beperkt tot het Calmeynbos, terwijl Bleek dikkopmos (*Brachythecium albicans*), Boomsterretje (*Syntrichia laevipila*), Duinsnavelmos (*Rhynchostegium megapolitanum*), Geelkorrelknikmos (*Bryum barnesii*), Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*), Gewoon krulmos (*Funaria hygrometrica*), Gewoon purpersteeltje (*Ceratodon purpureus*), Grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*), Grijs bisschopsmuts (*Racomitrium canescens*), Spits smaragdsteeltje (*Pseudocrossidium hornschuchianum*), Zilvermos (*Bryum argenteum*)... beperkt blijven tot de Krakeelduinen.

Bij een vroegere waarneming van Watervalmos (*Rhynchostegium riparoides*), dicht bij het waterwinningsgebouw, stellen we ons vragen. De ecologie van deze soort stemt helemaal niet overeen met het biotoop dat we op die plaats aantreffen. Slaat de waarneming van deze soort op de tijd toen er nog ijzerhoudend water geloosd werd in het Calmeynbos of is dit een verkeerde determinatie?

Bij de lichenen verwijzen we graag eerst naar de in het bestek expliciet gevraagde bemonstering van de terrestrische lichenen in de Krakeelduinen. *Arthonia phaeophysciae*, Boomglimschoteltje (*Lecania cyrtella*), Duinzwelmos (*Scytinium gelatinosum*), Fijn bekermos (*Cladonia chlorophaea*), Kaal leermos

(*Peltigera hymenina*) en Sierlijk rendiermos (*Cladonia ciliata*) zijn in 2023 nieuw aangetroffen soorten voor de Krakeelduinen. Fijn zwelmos (*Scytinium pulvinatum*) was al sinds 2010 niet meer waargenomen, maar werd nu opnieuw waargenomen. Van Open rendiermos (*Cladonia portentosa*), pas in 2022 voor het eerst waargenomen, werd de verspreiding met deze kartering duidelijk op kaart gezet.

Onder de epifytische soorten werden Boomglimschoteltje (*Lecania cyrtella*), Grofgebogen schildmos (*Hypotrachina afrorevoluta*) en Olijfschildmos (*Pleurosticta acetabulum*) voor het eerst aangetroffen. De eerste soort werd op Wilde kardinaalsmuts waargenomen. De beide laatstgenoemde soorten komen er voor op vrijstaande essen. Epilitisch was Rood dooiermos (*Rusavskia elegans*) een nieuw waargenomen soort (op een steen in het duingrasland).

In het Calmeynbos zijn Gelobde citroenkorst (*Variospora flavescens*), Gewone citroenkorst (*Flavoplaca citrina*), Gewone stippekorst (*Verrucaria nigrescens*), Rode baksteenkorst (*Protoblastenia rupestris*), Rond dambordje (*Circinaria contorta*), Schubbige citroenkorst (*Flavoplaca arcis*), Steenpurperschaaltje (*Lecidella stigmatea*) en Valse citroenkorst (*Flavoplaca flavocitrina*) nieuw waargenomen soorten. Het gaat om epilitische soorten die op de betonnen afsluiting tussen het Calmeynbos en de Kerkstraat voorkomen of op de verwaarloosde betonnen tribune van het tennisveld aan de rand van het Calmeynbos.

Een Rode Lijst van lichenen in Vlaanderen is er nog niet. Daarom baseren we ons op de zeldzaamheidsindicatie die in waarnemingen.be aangegeven wordt, ook al is die niet altijd op strikte cijfers gebaseerd. De bijzonderste lichenen in het gebied zijn Duindaalder (*Diploschistes muscorum*), Duinzwelmos (*Scytinium gelatinosum*), Fijn zwelmos (*Scytinium pulvinatum*), Gewoon schriftmos (*Graphis scripta*), Grauwe runenkorst (*Enterographa crassa*), Grofgebogen schildmos (*Hypotrachina afrorevoluta*), Groot leermos (*Peltigera canina*), Groot takmos (*Ramalina fraxinea*), Hamsteroortje (*Normandina pulchella*), Isidieus vingermos (*Physcia clementei*), Kaal leermos (*Peltigera hymenina*), Kort schriftmos (*Alyxoria varia*), Sierlijk rendiermos (*Cladonia ciliata*) en Zwart leermos (*Peltigera neckeri*), die allemaal als 'zeldzaam' genoteerd staan.



Duindaalder (*Diploschistes muscorum*) in een mosduin in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Duindaalder (*Diploschistes muscorum*) komt talrijk voor in de mooist ontwikkelde mosduinen van het meest zuidelijke deel van de Krakeelduinen (parallel met de Duinhoekstraat). Dit zijn de minst betreden en minst verstoorte mosduinen van het studiegebied en dat weerspiegelt zich in de lichenenrijkdom van die mosduinen.

Duinzwelmos en Fijn zwelmos werden nog maar sporadisch gemeld in het studiegebied, maar bij gericht zoeken vonden we beide soorten herhaaldelijk terug, opnieuw in de lichenenrijke mosduinen ten zuiden van de Krakeelduinen. Deze zeer kleine en lastig te onderscheiden soorten worden vermoedelijk vaak over het hoofd gezien. Mogelijk zijn ze, althans in de duinen, minder zeldzaam dan waarnemingen.be suggereert.

Gewoon schriftmos is eveneens een soort die mogelijk veel algemener is dan we op het eerste zicht vermoeden. Zowel in het Calmeynbos als de Krakeelduinen komen veelvuldig schriftmossen voor op zowel abeel, Canadapopulier, Es, esdoorn, Fladderiep als Grove den. Een aantal van die schriftmossen zijn vrij makkelijk in het veld herkenbaar, waaronder Zwart schriftmos (*Arthonia atra*), Kort schildmos (*Alyxoria varia*) en Verzonken schriftmos (*Pseudoschismatomma rufescens*). Gewoon schriftmos is echter een zeer veelvormige soort, die vaak lastig in het veld te herkennen is. De soort komt echter op tal van boomsoorten voor en zelfs op dood hout, waardoor het in het studiegebied zelfs mogelijks het algemeenste schriftmos is. Dit vergt echter nader (microscopisch) onderzoek.



Grauwe runenkorst (*Enterographa crassa*) tussen schriftmossen, op de schors van een Zomereik. Foto Arnout Zwaenepoel.

Grauwe runenkorst (*Enteropgrapha crassa*) is vaak een lastig te detecteren soort door de gelijkenis met schriftmossen. De kleur van de pycnidiën en apotheciën is echter bruin. Het thallus kan wit zijn zoals bij schriftmossen, maar is vaak wat blauwiger geklerud, waardoor de soort beter opvalt. De soort werd vijf keer waargenomen, uitsluitend in het Calmeynbos, op plaatsen die allemaal dicht in elkaars buurt liggen. De boomsoorten zijn Es, Gewone esdoorn en Zomereik. De soort zou volgens de literatuur meest

voorkomen op de voet van Beuk, Zomereik, iep en esdoorn. Opvallend is dat in het Calmeynbos de soort niet echt op de boomvoet voorkomt maar eerder op een hoogte tussen 1 en 2 m hoog op de stam.

Grofgebogen schildmos (*Hypotrachina afrorevoluta*) werd in 2023 voor het eerst in het studiegebied waargenomen, op een solitaire meidoorn in de Krakeelduinen. De zeldzaamheid van de soort ligt mogelijk bij de onbekendheid, want de soort werd pas recent afgesplitst van Gebogen schildmos (*Hypotrachina revoluta*), op basis van anders gevormde soralen.



Grofgebogen schildmos (*Hypotrachina afrorevoluta*) op solitaire meidoorn in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Groot leermos (*Peltigera canina*) staat als zeldzaam te boek, terwijl het lange tijd als de meest verspreide leermossoort in de duinen beschouwd werd. Het onderscheid met Klein leermos is verre van eenvoudig en de onderscheidende kenmerken tussen beide zijn in de gebruikte determinatiewerken vaak gebrekkig weergegeven. Van Herk et al. (2017) erkennen het probleem. Datzelfde probleem leverde ook de nodige twijfels op bij de determinaties in de Krakeelduinen. Toch menen we dat Klein leermos in de Krakeelduinen algemener voorkomt dan Groot leermos.



Klein leermos (*Peltigera rufescens*) in mosduin in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.
Groot takmos werd in waarnemingen.be slechts eenmaal opgegeven, meer bepaald in het Calmeynbos, zonder bewijsmateriaal. De soort werd in 2023 niet teruggevonden. De Ramalina's zijn trouwens in het algemeen zeer schaars in Calmeynbos. In de Krakeelduinen komt Melig takmos iets frequenter voor op vrijstaande essen of esdoorns.



Hamsterootje (*Normandina pulchella*) op de stam van een omgewaaide es in het Calmeynbos. Foto Arnout Zwaenepoel.

Hamsterootje (*Normandina pulchella*) is een soort die door luchtvervuiling tot voor kort zo goed als uitgestorven was in Vlaanderen. De soort was nog enkel bekend van enkele iepen langs de kust.

Inmiddels is de soort aan een stevige heropmars bezig op diverse boomsoorten, waaronder iep, eik, populier, es, ... In het Calmeynbos troffen we de soort aan op verschillende essen, helaas vooral omgewaaide bomen. De soort bleek vooral hoger in de kruin aanwezig op afstaande takken. De essen in het Calmeynbos hebben het echter de laatste jaren zwaar te verduren door essenziekte en windval, wellicht vaak ook in combinatie. Daardoor is het moeilijk in te schatten hoe de toekomst er voor Hamsteroortje uitziet. Mogelijk komt de soort inmiddels ook op andere boomsoorten voor, maar blijven die aan het oog onttrokken, omdat de afstaande takken buiten het zichtveld blijven.

Isidieus vingermos (*Physcia clementei*) werd slechts op een beperkt aantal stammen van esdoorns aangetroffen in de Krakeelduinen. De zeldzaamheid is verrassend, want de soort groeit op geëutrofiëerde schors van geëxposeerde bomen, ogenschijnlijk een zeer algemeen voorkomend biotoop. De soort lijkt de laatste jaren in opmars.



Isidieus vingermos (*Physcia clementei*) op de schors van een Gewone esdoorn in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Zwart leermos is aan dezelfde determinatieproblemen onderhevig als verschillende andere leermossen. De kenmerken in de determinatiegidsen zijn niet altijd goed of consequent weergegeven. We troffen echter herhaaldelijk duidelijke exemplaren aan in de Krakeelduinen.

Kaal leermos (*Peltigera hymenina*) was al bekend van de rand van het Calmeynbos en is in 2023 nieuw aangetroffen op verschillende plaatsen in de Krakeelduinen. De soort groeit meest op grazige plekken in de duinen en is minder kalkminnend dan Klein leermos en Zwart leermos.



Kaal leermos (*Peltigera hymenina*) in een vergrassend mosduin in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Kort schriftmos (*Alyxoria varia*) is een vrij gemakkelijk te herkennen schriftmos door de combinatie van pycnidiën en apotheciën. De soort lijkt tamelijk frequent voor te komen in het Calmeynbos. De soort is weliswaar zeldzaam, maar is duidelijk algemener langs de kust dan elders. Komt voor op gladde schors van tal van boomsoorten. In het studiegebied werd de soort vooral aangetroffen op Es.



Kort schriftmos (*Alyxoria varia*) met typische combinatie van pycnidiën en apotheciën, op de gladde schors van Es in het Calmeynbos. Foto Arnout Zwaenepoel.

Kraakloof (*Cetraria aculeata*) komt niet in de lijst van de zeldzame soorten voor en dat is wellicht gebaseerd op het talrijk voorkomen van die soort in de Kempen. In de kustduinen is dit evenwel absoluut wél een zeldzame soort en ook in de Krakeelduinen werd de soort in 2023 maar op één plaats meer aangetroffen, opnieuw in de lichenenrijke mosduinen ten zuiden van de Krakeelduinen, parallel aan de Duinhoekstraat.



Kraakloof (*Cetraria aculeata*) in een mosduin in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.



Sierlijk rendiermos (*Cladonia ciliata*) in een lichenenrijk mosduin in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Sierlijk rendiermos (*Cladonia ciliata*) is in hoofdzaak een soort van de kustduinen. Verder wordt de soort ook aangetroffen in het binnenland, met name in heideterreinen en op kalkhellingen. Het gemakkelijk herkennen van de soort is nogal weersafhankelijk. Bij geschikte weersomstandigheden is de kleur van

het thallus afwijkend ten opzichte van de andere *Cladonia*'s en kan de soort gemakkelijk gedetecteerd worden. In de Krakeelduinen komt één populatie voor waar de soort dominant aanwezig is en verder zijn er enkele verspreide plekken in de mooiste lichenenrijke mosduinen, waar de soort vooral groeit tussen Vals rendiermos (*Cladonia rangiformis*) en Open rendiermos (*Cladonia portentosa*).

Gewoon baardmos (*Usnea subfloridana*) wordt in waarnemingen.be als vrij algemeen opgegeven. Dat is een wel erg optimistische voorstelling van de verspreiding van deze soort, zeker voor wat West-Vlaanderen betreft. De soort komt aan de Westkust frequentst voor in het vrij vochtige Hannecartbos. In het Calmeynbos werd de soort nog maar één keer waargenomen en dat dateert al van 1984. In 2023 werd de soort niet meer teruggevonden en op basis van de klimaatopwarming in combinatie met de waterwinning in het Calmeynbos lijkt het ook weinig waarschijnlijk dat de soort snel opnieuw zal te zien zijn.

6.1.3. Exoten

In de Waterwinning werden al behoorlijk wat inspanningen geleverd om ongewenste houtige soorten te bestrijden onder meer abelen, Gewone esdoorn, Amerikaanse vogelkers. Maar er zijn nog bijkomende inspanningen nodig om deze soorten verder of opnieuw terug te dringen o.a. met het oog op het creëren en behouden van een open duinlandschap.

Nr	Wetenschappelijke naam	Type	Nr	Wetenschappelijke naam	Type
1	<i>Acer negundo</i>	Hout	26	<i>Prunus serotina</i>	Hout
2	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Hout	27	<i>Prunus sp</i>	Hout
3	<i>Ailanthus altissima</i>	Hout	28	<i>Pseudotsuga japonica</i>	Hout
4	<i>Baccharis halimifolia</i>	Hout	29	<i>Quercus ilex</i>	Hout
5	<i>Cotoneaster dielsianus</i>	Hout	30	<i>Rhododendron sp</i>	Hout
6	<i>Cotoneaster divaricatus</i>	Hout	31	<i>Rosa rugosa</i>	Hout
7	<i>Cotoneaster franchetii</i>	Hout	32	<i>Symphoricarpos albus</i>	Hout
8	<i>Cotoneaster hjelmqvistii</i>	Hout	33	<i>Symphoricarpos sp</i>	Hout
9	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Hout	34	<i>Syringa vulgaris</i>	Hout
10	<i>Cotoneaster rehderi</i>	Hout	35	<i>Viburnum plicatum</i>	Hout
11	<i>Cotoneaster sp</i>	Hout	36	<i>Viburnum sp</i>	Hout
12	<i>Elaeagnus x submacrophylla</i>	Hout	37	<i>Viburnum tinus</i>	Hout
13	<i>Eleagnus sp</i>	Hout	38	<i>Yucca gloriosa</i>	Hout
14	<i>Fallopia baldschuanica</i>	Hout	39	<i>Carex grayi</i>	Kruid
15	<i>Hedera sp.</i>	Hout	40	<i>Euphorbia lathyris</i>	Kruid
16	<i>Juglans regia</i>	Hout	41	<i>Geranium purpureum</i>	Kruid
17	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	Hout	42	<i>Hyacinthoides x massartiana</i>	Kruid
18	<i>Mahonia aquifolium</i>	Hout	43	<i>Hypericum calycinum</i>	Kruid
19	<i>Philadelphus sp</i>	Hout	44	<i>Iberis umbellata</i>	Kruid
20	<i>Picea sp</i>	Hout	45	<i>Pentaglottis sempervirens</i>	Kruid
21	<i>Populus alba</i>	Hout	46	<i>Phedimus spurius</i>	Kruid
22	<i>Populus canescens</i>	Hout	47	<i>Potentilla indica</i>	Kruid
23	<i>Populus sp</i>	Hout	48	<i>Saponaria officinalis</i>	Kruid
24	<i>Populus x canadensis</i>	Hout	49	<i>Verbascum virgatum</i>	Kruid
25	<i>Prunus cerasifera</i>	Hout	50	<i>Vinca major</i>	Kruid

Tabel 6.1. Overzicht van de in 2023 aangetroffen houtige en kruidachtige exoten in de Krakeelduinen en het Calmeynbos. In totaal werden 50 soorten genoteerd.

In 2023 zijn de uitheemse plantensoorten in kaart gebracht (Tabel 6.2.). Er werden 50 soorten houtige en kruidachtige exoten in de Krakeelduinen en het Calmeynbos aangetroffen. Sommige soorten gedragen zich min of meer invasief andere stellen iets minder problemen. Het is zeer wenselijk om alle soorten met een duidelijk invasief karakter bv. *Ailanthus altissima*, *Baccharis halimifolia*, alle *Cotoneaster* en *Elaeagnus spp*, *Mahonia aquifolium*, *Prunus serotina*, *rosa rugosa* en *Yucca sp.* uit het gebied te verwijderen.

- ◇ *Carex grayi*
- ◇ *Euphorbia lathyris*
- ◇ *Geranium purpureum*
- ◇ *Hyacinthoides x massartiana*
- ◇ *Hyacinthoides x massartiana*
- ◇ *Hypericum calycinum*
- ◇ *Iberis umbellata*
- ◇ *Tilix aquifolium*
- ◇ *Pentaglottis sempervirens*
- ◇ *Phedimus spurilus*
- ◇ *Potentilla indica*
- ◇ *Saponaria officinalis*
- ◇ *Verbascum virgatum*
- ◇ *Vinca major*
- Global Kader
- Behereenheid



Verspreiding van enkele als exoten beschouwde kruiden. Voorlopig gedragen slechts enkele soorten zich enigszins invasief. De enige pol *Carex grayi* werd ondertussen uit voorzorg verwijderd.



- ◇ *Acer negundo*
- ◇ *Aesculus hippocastanum*
- ◇ *Ailanthus altissima*
- ◇ *Campylopus introflexus*
- ◇ *Cotoneaster dielsianus*
- ◇ *Cotoneaster diversicatus*
- ◇ *Cotoneaster franchetii*
- ◇ *Cotoneaster hymenocarpus*
- ◇ *Cotoneaster horizontalis*
- ◇ *Cotoneaster* sp.
- ◇ *Elaeagnus x submacrophylla*
- ◇ *Eleagnus* sp.
- ◇ *Hedera* sp.
- ◇ *Juglans regia*
- ◇ *Ligustrum ovalifolium*
- ◇ *Philadelphus* sp.

Verspreiding van een selectie van invasieve houtige soorten, in casu Cotoneaster. Overige soorten zijn in database opgenomen bv. Mahonia. Verdere detaillering zal gebeuren n.a.v. voorbereiding DUNIAS-project.

7. Vegetatie

7.1. BWK

Aangezien de BWK nog in 2022 werd geactualiseerd en er sindsdien geen noemenswaardige ingrepen meer zijn gebeurd, vormt deze samen met de florakartering een voldoende accurate basis om de belangrijkste vegetatie-eenheden te bespreken en hun verspreiding te tonen.



Fig. 7.1. BWK van de Waterwinning De Westhoek (versie 2022).

7.1.1. Hd en dd

In het deelgebied Krakeelduinen beslaan hd-eenheden een aanzienlijke oppervlakte.

Hd of droog duingrasland van kalkrijke milieus omvat een grote diversiteit aan lage vegetatietypen die grosso modo onder twee grote subeenheden zijn samen te vatten nl. duingraslanden (vaak kruidenrijke graslanden) en mosduinen (door mossen en korstmossen gedomineerde vegetaties). Ook lage Kruiwilg- en Duinroosvegetaties worden tot de hd karteringseenheid gerekend.

Onder een graas- en maaibeheer is centraal in de Krakeelduinen een vlak en voormalig bebost deel geëvolueerd naar een nog onbepaald type duingrasland. Het beslaat een oppervlakte van ongeveer 5,36ha. Overige hd karteringseenheden hebben overwegend affiniteit met mosduin. Mooi ontwikkelde mosduinen zijn in hoofdzaak ten zuiden van de dienstweg gesitueerd. Tussen de watertoren en de militaire installatie langs de Duinenweg zijn de fraaiste voorbeelden te vinden, vaak door korstmossen gedomineerd. Deze centrale vlek beslaat ongeveer 3,4 ha. Daarnaast zijn meer verruigde vormen (in totaal ca. 2,04ha) her en der verspreid aanwezig. Bokkenorchis heeft in zulke vegetatie een kleine populatie opgebouwd (10-15 ex.). Tussen het duingrasland en het Calmeynbos zijn ook nog talrijke fragmenten mosduin aan te treffen, heel vaak in combinatie met stuif- en weinig begroeide plekken. Het geheel (4,5 ha) werd als hd+dd gekarteerd of dus als droog duingrasland van kalkrijke milieus+

stuifduinen aan de kust (Eu-habitat 2130_hd 2120). Tussenin en verspreid over dit oostelijk gebied zijn er frequent verruigde plekken aanwezig die meestal niet groter zijn dan 1000 m².

7.1.2. Sd - Sdb

Sd betreft struwelen op droge tot natte plaatsen in de kustduinen. Duindoorn is in de Krakeelduinen nog vaak de meest dominante soort maar geleidelijk geraakt het struweel gekoloniseerd door andere houtige soorten. Onder een gesloten struweel is de kruidlaag meestal slecht ontwikkeld en soortenarm. Waar er wat meer lichtinval is gedijen nitrofiële soorten zoals Witte winterpostelein, hondsdrif en fijne kervel. Heggenrank, Heggenduizendknoop, Bitterzoet (vochtige plekken) en Bosrank zijn hier en daar gevestigde lianen.

De westelijke randzone van de Krakeelduinen bestaat hoofdzakelijk uit duinstruweel met beperkte opslag van struiken en bomen (sdb, 1,82 ha). Ook ten noorden van het duingrasland situeert zich een in hoofdzaak verstruweelde zone die nu nog gedomineerd wordt door Duindoorn met mondjesmaat Gewone vlier. In dit pionierstruweel wisten zich hier en daar al andere struiksoorten te vestigen. Eenstijlige meidoorn, Kardinaalsmuts en wilde rozen (Hondsroos s.l. en egelantier s.l.) voeren naar aantal exemplaren het lijstje aan. Dit duinstruweel beslaat 3,8 ha. Ook ten zuidwesten van de dienstweg is er duinstruweel met beperkte opslag van struiken en bomen (sdb) aanwezig (2,2 ha). Westelijk hiervan en tot de grens met het natuurreservaat De Westhoek wisten zich in het struweel (1,12 ha) ook loofbomen te vestigen in hoofdzaak Gewone esdoorn en verder mondjesmaat Gewone es en Ruwe berk. In 2022 werd 1,25 ha van dit type gerooid, Gewone esdoorn had zich hier danig uitgebreid en bedreigde van hieruit de rest van het gebied, zodat tot deze maatregel werd besloten. De resulterende kapvlakte is als 'se' gekarteerd. Ook elders is struweel met dominante esdoornopslag gerooid en gekarteerd als 'se'. Het betreft een zone in de zuidoostelijke rand van de begrazingszone ten zuiden van de dienstweg (0,56 ha) en een brede strook langs de westelijke rand van het Calmeynbos waarin esdoorn tot de stambasis werd teruggezet (als vorm van hakhoutbeheer). In dezelfde strook werden grote exemplaren van abeel geringd of geveld. De totale oppervlakte van deze strook bedraagt 1,32 ha. Kapvlaktes vormen steeds een tijdelijke situatie en de kartering zal dan ook vrij snel achterhaald zijn. Op de kapvlaktes domineren de eerste jaren één- en tweejarige ruderaal soorten (bv. teunisbloem sp., dauwbraam, witte winterpostelein,...)

7.1.3. Bos ru, rud, vn, na

De typering ruderaal olmenbos kan betrekking hebben op spontaan ontwikkelde bosjes als op oudere bosaanplanten met een goed ontwikkelde structuur en weliswaar ruderaal ondergroei zoals in het Calmeynbos in hoofdzaak het geval is (sinds c. 1903). Kenmerkende soorten in de kruidlaag zijn Witte winterpostelein, Brede stekelvaren, Geel nagelkruid, Mannetjesvaren, Robertskruid, Speenkruid en Stinkende gouwe. Specifiek voor de duinbossen zijn voorts ook Gewone vogelmelk, Italiaanse aronskelk en Maarts viooltje. Onder flora wezen we ook al op de aanwezigheid van Daslook, Bleeksporig bosviooltje en Groot heksenkruid die affiniteit vertonen met oudbos.

Zowel in de zuidelijke als noordelijke grenszone van de Krakeelduinen is bos aanwezig. In het noorden is dit bos grotendeels gekapt en tot open duingebied omgezet. Op de BWK is het nog aangeduid als na: oud loofbos (exclusief populier) en olmenbos (ru) met populier en of abeel (pop) en esdoorn (acer) als frequent aanwezige boomsoort. Dit bos besloeg tot voor enkele jaren 6,6 ha, waarvan nu nog een kleine helft aanwezig is. Het gekapte deel is momenteel nog als kapvlakte te beschouwen. Geiten en schapen

moeten de hergroei van bomen en struiken beperken met de bedoeling dat zich gaandeweg in de volgende jaren een type droog duingrasland (hd) zal ontwikkelen.

In het uiterste zuidwesten van de Krakeelduinen rest eveneens nog een als 'na + pop + acer' gekarteerd oud loofbos (exclusief populier) met populier/abeel en esdoorn. Het beslaat een oppervlakte van c. 1,1 ha. Ten zuiden van de dienstweg en centraal in deze zone, in een matig vochtige depressie bevindt zich een aanplanting van populieren (1,52 ha) met ondergroei van bomen en struiken (lhb). Er zijn eveneens fragmenten van ruderaal olmenbos van de binnenduintrand (rud) aanwezig naast wat gemengd loofhout (gml).

De rest van het projectgebied wordt ingenomen door het zogenaamde Calmeynbos. Ten zuiden van de dienstweg wordt het op de BWK als 'ru° + acer + pop + vn° + frax' aangeduid of ruderaal olmenbos met veel populieren en esdoorns in de boomlaag + fragmenten van nitrofiel alluviaal elzenbos waarin ook Gewone es aanwezig is. Onmiddellijk ten noorden van de dienstweg is het ruderaal olmenbos van de binnenduintrand iets beter ontwikkelt vandaar hier de aanduiding ru in plaats van ru°. Het beslaat 4,38 ha.

De grootste oppervlakte van het Calmeynbos (23,16ha) wordt op de BWK aangeduid als ruderaal olmenbos 'ru + rud + acer + pop + frax'. Daarbinnen is nog een rechthoekig blok afgebakend van ru + ru° + rud + acer + pop + frax = 3,07 ha . de noordelijke grenszone tegen de bewoning wordt omschreven als ru + ru° + rud + acer + pop + gml (= met extra gemengd loofhout). Het beslaat 7,44 ha. Het Calmeynbos is integraal als habitat 2180 aangewezen.

7.2. Habitatkaart - bespreking

De habitatkaart (Fig. 7.2) geeft de vegetatie weer ingedeeld volgens de Europese Natura 2000 habitattypes. Ze is gebaseerd op de karteringseenheden van de BWK.

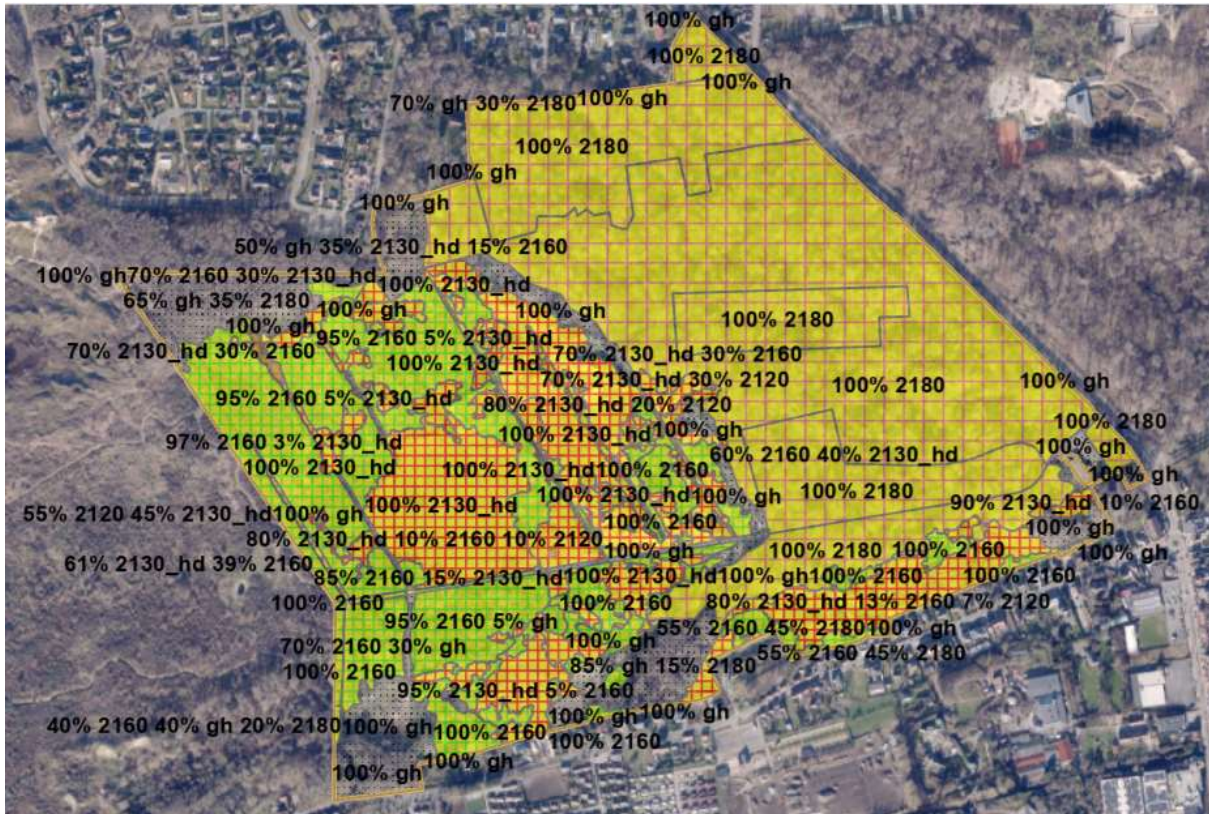


Fig. 7.2. Natura 2000 habitattypes (op basis van BWK-kartering 2022).



Actueel voorkomende Europese habitats (HAB) en regionaal belangrijke biotopen (RBB)	Oppervlakte	Proefvlakken	
		Verwacht	Uitgevoerd
 2180	44,36 ha	14	0
 2130	20,41 ha	11	0
 2160	20,20 ha	11	0
 2120	1,64 ha	2	0
 2190	0,09 ha	0	0
 2170	0,00 ha	0	0

Fig. 7.3. Oppervlakte van de verschillende EU-habitattypes (BWK 2022) en een berekening van de nodige proefvlakken voor monitoring van de onderscheiden habitats.







7.3. Vegetatieopnamen

Achtergrond en opzet (uit de natuurrapporten nog de info halen)

De opnames worden gemaakt door medewerkers van de IWVA / Aquaduin, bijgestaan door vrijwilligers met uitgebreide soortenkennis en gebeuren aan de hand van de Tansley-schaal.

Natuurstreefbeeld	Totale oppervlakte	Aantal
2180	48,90 ha	15
2130	29,04 ha	12
2160	18,44 ha	10
2190	0,54 ha	1
2170	0,02 ha	0

Kwaliteitsbeoordeling

Actueel voorkomende Europese habitats (HAB) en regionaal belangrijke biotopen (RBB)		Oppervlakte	Verwacht
	2180	44,36 ha	14
	2130	20,41 ha	11
	2160	20,20 ha	11
	2120	1,64 ha	2
	2190	0,09 ha	0
	2170	0,00 ha	0

8. Fauna

8.1. Vogels

8.1.1. Methode

Voor de broedvogelkartering in 2023 werd gekozen voor een territoriumkartering van 44 aandachtsoorten (tabel 8.1). Deze selectie is gebaseerd op de soorten die ook in het BEK-programma (Beheerevaluatie kust, Provoost et al. 2020) zijn weerhouden (behalve woudaapje).

Nr	Biotoop	Aandachtsoort avifauna	Nr	Biotoop	Aandachtsoort avifauna
	Open duin			Struweel	
1		gele kwikstaart	22		bosrietzanger
2		graspieper	23		braamsluiper
3		kievit	24		cetti's zanger
4		kuifleeuwerik	25		fitis
5		patrijs	26		grasmus
	Half open duin		27		groenling
6		boomleeuwerik	28		nachtegaal
7		geelgors	29		(orpheus +) spotvogel
8		kneu	30		sprinkhaanzanger
9		koekoek	31		tjiftjaf
10		putter	32		tuinfluiter
11		roodborsttapuit	33		zomertortel
12		torenavalk	34		zwartkop
	Natte ruigte			Bos	
13		blauwborst	35		boomkruiper
14		graszanger	36		gaai
15		kleine karekiet	37		grauwe vliegenvanger
16		rietgors	38		grote lijster
17		rietzanger	39		holenduif
18		waterral	40		kleine bonte specht
19	Water	meerkoet	41		roodborst
20		waterhoen	42		staartmees
21		wilde eend	43		vink
			44		wielewaal

Tabel 8.1. Overzicht van de 44 aandachtsoorten vogels die voorafgaand aan de broedvogelkartering werden geselecteerd om te worden opgevolgd.

De criteria voor het bepalen van de broedzekerheid hebben een sterke impact op de totale aantallen mogelijke, waarschijnlijke en zekere broedparen in een gebied. Om reden van vergelijkbaarheid met andere duingebieden en voor bruikbaarheid op een bovenlokaal niveau werd daarom gebruik gemaakt van het pakket AVIMAP, de autoclusteringstool voor broedvogelgegevens van SOVON. Voordelen van dit programma zijn dat alle veldwaarnemingen digitaal beschikbaar zijn en dat de interpretatie transparant en reproduceerbaar is. De ligging van de territoria kan vervolgens eenvoudig worden weergegeven op kaart.

Om de vergelijkbaarheid van de gegevens bij toekomstige karteringen te verhogen, is de gevolgde looproute vastgelegd. De route loopt over het gehele studiegebied en heeft een totale lengte van 4,4 km (fig.8.1). Een dergelijke afstand kan te voet op ongeveer 3-4 uur zeer goed worden onderzocht. Daarbij wordt elke zangpost ingevoerd via de Avimap-App (vergelijkbaar met Obsmap). Een grondige kartering

vergt wel een behoorlijke tijdsinvestering (minimaal 6 veldrondes). Het verkennend onderzoek startte in de eerste week van maart maar de gevalideerde rondes voor gebruik in de autoclusteringtool betreffen 8 data (tabel 8.2). De meeste waarnemingen vonden plaats tijdens de (vroeg-)ochtend (05.00-9.00u), avondtellingen (18.00-22.00u) zijn beperkt uitgevoerd omdat al vlug bleek dat het een minder relevant tijdstip was voor de beoogde soorten. Tijdens de observaties werd geen geluid afgespeeld. Deze techniek hebben we slechts 1 keer toegepast bij het speuren naar nachtzwaluw (aparte sessie), maar de soort werd niet gehoord noch gezien.



Fig. 8.1. Ligging van de vogelobservatieroutes die werden gevolgd tijdens de territoriumkartering met aanduiding van de lengte van elk traject. Langsheen het traject werd regelmatig halt gehouden om te observeren, hier en daar werd ook in het struweel gegaan om de observaties te optimaliseren (bv. voederen van jongen, nestbouw etc.).

Nr	sessie	type	Duur (min)	# soorten	#indiv.
1	29 maart	zonop	176	21	83
2	6 april	ochtend	130	3	2
3	13 april	zonop	156	15	52
4	17 april	zonop	309	27	124
5	2 mei	zonop	262	23	95
6	13 mei	zonop	248	31	139
7	30 mei	zonop	283	31	109
8	12 juni	avond	209	23	61

Tabel 8.2. Overzicht waarnemingsessies 2023: data, duur, aantal soorten en waarnemingen per sessie. Deze 8 karteerrondes zijn in Avimap gebruikt voor het bepalen van territoria met de autoclustering tool

8.1.2. Resultaten

De resultaten worden hierna besproken per biotoop en soort volgens tabel 8.1. Telkens wordt een korte biotoopschets en situering gegeven in functie van de avifauna, voor vegetatie- en florabeschrijving verwijzen we naar hoofdstuk 7. Voor de soorten geven we de situatie voor het studiegebied met verdere kritische duiding in een ruimere context, hiervoor worden zoveel als mogelijk de al beschikbare gegevens en trends gebruikt uit het 'Algemene Broedvogels Vlaanderen' of ABV-project 2022 (Onkelinx, T. et al. (2022)). Het broedsucces van vogels wordt beïnvloed door talloze factoren die zich niet enkel lokaal manifesteren maar bij trekvogels ook in de overwinteringsgebieden. Veel soorten vertonen gelijklopende trends over grotere geografische zones omdat deze vooral door klimaat en algemene landschapskenmerken worden bepaald.

8.1.2.1. Open Duin

Grote oppervlaktes (+ 10 ha) open duin ontbreken in het gebied. In het westelijk, centrale deel van de Krakeelduinen is er wel een open vlak duingrasland aanwezig van circa 4,5 ha dat in het oosten door een strook struweel gescheiden is van een reliëfrijk open duingebied met vooral stuifplekken en mosduin. Deze open zone (c. 3 ha) grenst aan het Calmeynbos Dit biotoop beslaat een aanzienlijke oppervlakte in het deelgebied 'Krakeelduinen'. Het situeert zich voornamelijk ten zuiden van de centrale, geasfalteerde weg en onmiddellijk ten westen van het Calmeynbos.

Van de 5 aandachtsoorten werd geen enkel broedgeval of broedverdacht gedrag vastgesteld. Ook waarnemingen van deze soorten zijn zeldzaam. Noch door ons zelf noch op waarnemingen.be (periode 2021-augustus 2023) werden Gele kwikstaart, Kuifleeuwerik, Kievit of Patrijs genoteerd. Graspieper werd in oktober 2022 een enkele keer waargenomen (waarnemingen.be).

De soorten van open kustlandschappen staan reeds sinds de jaren 1980 en mogelijk al vroeger onder zware druk door habitatverlies en rustverstoring, en zijn dan ook stelselmatig en sterk achteruitgegaan. Graspieper heeft het voorbije decennium wel een kleine maar stevige broedpopulatie opgebouwd in het Zwin waar rustverstoring minder vaak optreedt en ook een groot voedselaanbod is. Ook Veldleeuwerik heeft er een behoorlijke broedpopulatie (Faveyts et al. Zwinrapport).

8.1.2.2. Half open duin

De avifaunistisch gezien belangrijkste zone, met tevens de grootste oppervlakte bevindt zich ten zuiden van de asfaltweg. Van de zeven aandachtsoorten werden alleen Geelgors nog nooit aangemeld op waarnemingen.be. Tijdens ons onderzoek is boomleeuwerik slechts 1 maal waargenomen (maar wel vermoedelijk een broedkoppel). Torenvalk en Koekoek zijn regelmatig opgemerkt. Torenvalk is een zekere broedvogel.

De vergelijkende ABV- kaarten voor Boomleeuwerik tonen twee zaken; ten eerste dat de soort het goed doet en duidelijk aan terrein heeft gewonnen in het westen, maar tegelijk ook dat het kaartbeeld voor deze typisch Kempense soort nog lang niet compleet is. Op basis van jaarlijkse gegevens is er gemiddeld een toename van circa 6 % (+2%; +10%) per jaar. De situatie in De Westhoek (2022) bevestigt in zekere zin deze vaststelling. En ook in de Krakeelduinen is de soort broedverdacht maar ze kon maar één keer met zekerheid worden vastgesteld. Het potentieel broedgebied situeert zich in het meer open duinlandschap ten noorden van de asfaltweg.

Van Kneu zijn geen zekere broedgevallen bekend. De soort wordt met een zekere regelmaat aangemeld maar wij konden ze geen enkele keer observeren. regelmatig vastgesteld. In Vlaanderen is er nu een licht stijgende trend zichtbaar c. 1,3-1,6% (ABV-project). Kneu is evenwel een lastig te inventariseren soort. Ze

vliegen vaak in groepjes kriskras door het potentiële broedgebied waarbij ook dikwijls gezongen wordt. Het bepalen van de precieze aantallen en van territoria is dan erg lastig.

Roodborsttapuit werd geen enkele keer waargenomen, ondanks de specifieke aandacht voor deze soort. In Vlaanderen wordt sinds de start van de monitoring een toename vastgesteld die gemiddeld 3,5%/jaar betreft. (+1.8%; +5.2%). In de Krakeelduinen werd de soort niet gezien wat tegengesteld is aan de aanvankelijke verwachtingen. Mogelijk is de mate van (dichte)verstruweling hiervoor verantwoordelijk. Net zoals de Boomleeuwerik heeft deze soort waarschijnlijk baat bij vooral (vrij) grote oppervlakten (enkele ha) nagenoeg open tot lichtjes verstruweeld open duingebied.

Koekoek en Torenvalk worden regelmatig vastgesteld. Het heeft er alle schijn van dat meerdere Koekoeken tot voortplanting komen in of in de omgeving van het projectgebied. Op basis van het ABV-onderzoek wordt de laatste twee decennia in Vlaanderen eerder een negatieve trend vastgesteld met een gemiddelde afname van -2.1% (-3.4%; -0.7%) per jaar. In de Vlaamse heide- en duingebieden houdt de soort evenwel nog enigszins stand, wellicht omdat ook zijn waardsoorten het daar wat beter doen. Moeilijke omstandigheden onderweg naar het zuiden en terug én in de overwinteringsgebieden zelf (o.a. door verdroging) hebben wellicht ook hun invloed en dragen bij aan de negatieve trend. Torenvalk gebruikt de duinen als foerageergebied en het Calmeynbos als broedplaats.

8.1.2.3. Natte ruigte

Natte ruigten zijn in het projectgebied amper aanwezig, alleen op enkele beperkte plaatsen in het noordwestelijke deel van het gebied zijn zeer kleine oppervlaktes aanwezig. Het is dan ook niet verbazend dat er van de geselecteerde aandachtsoorten Blauwborst, Graszanger, Kleine karekiet, Rietgors, Rietzanger en Waterral geen broedgevallen werden genoteerd.

8.1.2.4. Open water

Ook dit biotoop is nagenoeg afwezig. Alleen in het noordwesten zijn er enkele zones die in het winterhalfjaar en vroege voorjaar onder water komen te staan. Een koppel wilde eenden werd er enkele keren opgemerkt. Er werden nooit kuikens of juvenielen gezien zodat een broedgeval eerder onwaarschijnlijk is.

8.1.2.5. Struweel

Soorten van struweel en ruigte kenden de voorbije decennia samen met de biotoop op zich een sterke opmars aan de Vlaamse kust maar voor enkele soorten geldt dit niet en wordt eerder een afnemende trend vastgesteld van de Vlaamse broedpopulatie in casu Nachtegaal, Zomertortel, Fitis en Sprinkhaanzanger. Mogelijk is de terugval in de kustduinen minder dan op het niveau van het Gewest. Vooral de randzones van de Krakeelduinen zijn sterk verstruweeld en het hoeft dan ook niet te verbazen dat struweelvogels de statistieken onder de broedvogels aanvoeren. Van de geselecteerde aandachtsoorten werd alleen Bosrietzanger niet waargenomen.

De meest in het oog springende en verrassende soort is ongetwijfeld de zeer zeldzaam geworden Zomertortel. Al verschillende jaren zijn er indicaties dat deze kleine duif in de westelijke kustduinen mogelijk nog tot broeden komt alhoewel hiervan geen bevestiging kan worden gegeven. Niettemin zijn de waarnemingen in volle broedseizoenen hoe dan ook bijzonder. De soort liet zich vooral in de westelijk gelegen, brede struweelzone enkele keren langdurig observeren. De soort was tot rond 1975 vrij talrijk en wijd verspreid. Sindsdien werd de stand gaandeweg gedecimeerd. De afname treedt ook elders in West-Europa op. In de broedgebieden kampt de soort met voedselproblemen door het verdwijnen van onkruiden, in de West-Afrikaanse overwinteringsgebieden

worden slaapbossen gekapt en treedt periodiek grote droogte op. Bovendien sneuvelen forse aantallen Zomertortels door intensieve jacht in Zuidwest-Europa en Afrika (Sovon, web).

Van de overig onderzochte struweelvogels vertonen vijf soorten op Vlaams niveau een significante afname (ABV-project, 2022). Het betreffen:

- Sprinkhaanzanger: afname -9.97% (-13.20%; -6.60%) per jaar of -77% (-86%; -62%) over de volledige looptijd van het meetnet.
- Tuinfluiter: -5.7% (-7.3%; -4.0%) per jaar of -56% (-65%; -44%) over de volledige looptijd van het meetnet.
- Fitis: -5.2% (-6.8%; -3.6%) per jaar of -53% (-63%; -40%) over de volledige looptijd van het meetnet.
- Nachtegaal: -2.0% (-4.6%; +0.8%) per jaar of -24% (-49%; +11%) over de volledige looptijd van het meetnet. De hoogste dichtheden worden nog steeds in de kustduinen genoteerd.
- Spotvogel: De aantallen zijn in Vlaanderen al sinds de jaren '80 in vrije val. Ook elders in Europa vergaat het de soort overwegend slecht. In het zuidelijk deel van z'n areaal is concurrentie met de naar het noorden opschuivende Orpheusspotvogel mogelijk deels een verklaring, maar in Vlaanderen speelt die concurrentie nog nauwelijks.



Het soms nog goed ontwikkelde duindoorn en het gemengd struweel in het westelijk deel van de Krakeelduinen herbergt een vrij gevarieerde broedvogelgemeenschap met onder meer Nachtegaal, Tjiftjaf, Grasmus, Heggenmus en ook de hier iets minder frequente Sprinkhaanzanger, Tuinfluiter en Braamsluiper.

Het is voorlopig onduidelijk hoe de deelpopulatie in de kustduinen zich gedraagt. Binnen het projectgebied bezetten deze vijf soorten in 2023 één of meerdere broedterritoria.

- Van Sprinkhaanzanger zijn 3 bezette territoria vastgesteld in de westelijk gelegen struweelrijke zone;

- Van Spotvogel zijn in dezelfde omgeving 2 territoria vastgesteld. De steeds verder vanuit het zuiden oprukkende Orpheusspotvogel werd door ons in 2023 niet waargenomen maar wel door anderen (waarnemingen.be). Het betreft de eerste melding voor het gebied.
- Tuinfluiter is met 4 vastgestelde territoria een eerder schaarse soort in. Alle territoria liggen in het struweelrijke noordwestelijke deel van de Krakeelduinen. Mogelijk is de combinatie van een dichte struweelrijke zone met een meer open gebied wat deze soort aantrekt. Met een verlies van ruim 50% in de periode 2007-2018 behoort deze lange afstandstrekvogel tot de snelst afnemende, algemene broedvogels van Vlaanderen. Als mogelijke oorzaken voor de afname komt het moderne bosbeheer ter sprake. Door het ouder worden van de bossen en het ontbreken van grote kapvlaktes met ruimte voor struweel en jonge boompjes krijgt een pionier als Tuinfluiter het tenminste lokaal erg lastig. In het licht hiervan is de ligging van de territoria waarschijnlijk niet geheel toevallig en kan de soort zich waarschijnlijk nog een tijd handhaven in het projectgebied.
- Ook van Fitis werd maar een zeer beperkt aantal territoria vastgesteld; 2 in totaal en vermoedelijk betreft het in werkelijkheid slechts één. Beide bevinden zich min of meer centraal in de zuidelijke bosrand, nabij het wandelpad richting Duinenweg. We merken op dat Fitis tot de snelst afnemende zangvogelsoorten in Vlaanderen en zelfs West-Europa behoort. In de periode 2007- 2018 nam de soort met ruim de helft af. Een sluitende verklaring voor dat fors verlies is er niet hoewel Bijlsma (in Sovon 2018) het vooral gaat zoeken in de droogte en landschappelijke veranderingen in West-Afrika. Maar evengoed spelen nog andere factoren een rol (Vermeersch et al. 2020).
- Van de 'symboolsoort' nachtegaal werd een zeer hoog aantal territoria vastgesteld namelijk 12. Nachtegaal komt in aanzienlijke dichtheden voor in de struweelrijke westelijke en zuidelijke randzone.

Andere struweelsoorten vertonen op gewestelijk niveau meestal een toename of status quo in populatiegrootte:

- Van Braamsluiper zijn (slechts) 2 territoria vastgesteld die beide in de westelijke struweelzone liggen. Het is onduidelijk hoe Braamsluiper precies evolueert in Vlaanderen. Tijdens de vorige atlasperiode was er sprake van een toename in duinstruweel langs de kust terwijl in het binnenland vooral regionale afnames werden gerapporteerd. Het is voorlopig wachten op nieuwe gegevens. In ieder geval doet de soort het in het projectgebied dus evenmin goed.
- De naar uitzicht op vorige soort sterk gelijkende Grasmus is één van de meer algemene struweelvogels in de Krakeelduinen. Er zijn 11 territoria vastgesteld die zich allemaal in verstruweelde situaties bevinden. Daarbij is er vermoedelijk een lichte voorkeur voor gemengde struwelen met een aanzienlijk aandeel meidoorn. Grasmus zingt vaak vanuit iets oudere en hoger uitgegroeide meidoorns. Op gewestelijk niveau wordt een lichte toename vastgesteld: +1.6% (+0.9%; +2.4%) per jaar of +25% (+13%; +39%) over de volledige looptijd van het meetnet. De op basis van het ABV-project becijferde toename lijkt zich vooral af te spelen in heide- en duingebieden, het projectgebied lijkt dit te bevestigen. Elders in Vlaanderen en dan met name in het landbouwgebied heeft de soort het moeilijker door de verdere intensivering van de landbouw en de nog steeds doorzettende verstedelijking. In tegenstelling tot Zwartkop lijkt Grasmus niet in staat zich daaraan aan te passen.
- Tjiftjaf is een van de meest frequent geobserveerde broedvogels in het projectgebied. Een exact aantal territoria kon niet worden bepaald. In tegenstelling tot de nauw verwante Fitis doet Tjiftjaf het heel wat beter in Vlaanderen en bij uitbreiding in geheel Europa. Er is een gemiddeld matige toename +0.93% (+0.58%; +1.3%) per jaar of +13.9% (+8.5%; +19.8%) over de volledige looptijd van het meetnet. Tjiftjaffen overwinteren in tegenstelling tot Fitis niet in Afrika, maar

grotendeels in Zuid-Europa en wellicht draagt ook die strategie bij aan hun vastgestelde toename.

- Zwartkop is in tegenstelling tot andere duingebieden bv. De Westhoek hier een eerder schaarse broedvogel. Dat heeft vermoedelijk te maken met een nog relatief jong Duindoornstruweel dit in tegenstelling tot bv. De Westhoek (meer gemengd struweel). Opvallend is dat we de soort minder vaak registreerden dan Nachtegaal. In tegenstelling tot de verwante Tuinfluiter vergaat het Zwartkop nochtans heel wat beter in Vlaanderen. De ABV-cijfers wijzen op een toename in alle leefgebieden, maar nog het meest in het suburbane gebied. Er wordt een populatietoename vastgesteld van +2.46% (+2.03%; +2.88%) per jaar of +41% (+32%; +49%) over de volledige looptijd van het meetnet. De bij ons vastgestelde toename staat niet alleen: nagenoeg overal in Europa worden (fors) toenemende aantallen gemeld.

8.1.2.6. Bos

Ongeveer een 55-tal ha van het projectgebied wordt bezet door bos. Sommige delen zijn zeer structuurrijk met een goed ontwikkelde struik- en boomlaag. Onder de aanwezige bomen zijn er tientallen met een forse stam (+ 300 cm). Ook zwaar staand en liggend dood hout is aanwezig. Boomholtes en spleten zijn niet schaars.

Er is duidelijk een 'bosvogelgemeenschap' aanwezig. Van de geselecteerde aandachtsoorten Grauwe vliegenvanger, Grote lijster, Bosuil en Kleine bonte specht werden geen waarnemingen genoteerd. De holenbroeders Grote bonte specht, Groene specht werden wel meermaals opgemerkt en van de eerste soort werden twee bewoonde nestholtes (waarvan 1 met succesvol broedsel) vastgesteld.

- Onder de geselecteerde bossoorten is vooral de achteruitgang van Wielewaal opvallend. We konden wielewaal tweemaal horen zingen nl. op 13 en 30 mei. De zangpost in het noordelijk deel van het Calmeynbos werd als territorium weerhouden. Een mogelijk tweede territorium bevindt zich ten oosten van de watertoren, buiten het studiegebied maar deel uitmakend van het Calmeynbos. Binnen de belangrijkste gebieden aan de Westkust werden in 1997-1998 nog 20 koppels geteld, terwijl dit er het voorbije decennium nog slechts 4 waren. Het lijkt onwaarschijnlijk dat de beheeringrepen hier een belangrijke invloed op hebben gehad; de soort gaat namelijk in alle gebieden achteruit, ook waar geen bomen werden gekapt. Ook op gewestelijk niveau wordt een forse terugval genoteerd: een gemiddeld sterke afname -5.9% (-9.2%; -2.6%) per jaar of -58% (-74%; -31%) over de volledige looptijd van het meetnet. Ook elders in Europa kampt de soort met een achteruitgang.
- Ook de afwezigheid van Grauwe vliegenvanger is zo goed als zeker een reëel feit. In de loop van de voorbije 50 jaar is Grauwe Vliegenvanger overal in Europa fors in aantal afgenomen. Voorafgaand aan de intensivering in het landbouwmilieu kwam de soort nagenoeg overal voor in Vlaanderen en dit zowel in (loof) bosgebieden en parken als op boerenerven en in allerlei verkavelingen. Zoals bij vele langeafstandstrekkingen het geval is, is het niet duidelijk in hoeverre de omstandigheden tijdens de trek en in de overwinteringsgebieden de vastgestelde trends hebben beïnvloed.
- De afwezigheid van Grote lijster is mogelijk reëel maar de soort kan ook over het hoofd zijn gezien omdat de zangpiek vrij vroeg in het jaar valt. In ieder geval is ze niet frequent in het gebied en ook in Vlaanderen gaat het de soort niet voor de wind. Vermoedelijk wordt de neerwaartse trend vooral veroorzaakt door de intensivering van de landbouw en de nog steeds doorzettende verstedelijking.

- Kleine bonte specht is een uitermate lastig te inventariseren bosvogelsoort, waarvan de aantallen dus vermoedelijk onderschat worden. De soort is vooral vroeg in het voorjaar actief maar wordt ook dan vaak niet opgemerkt.

Van de overige geselecteerde bossoorten zijn wél regelmatig waarnemingen genoteerd en de meeste zijn zo goed als zeker broedvogel.

- Eveneens een lastige klant is de Boomkruiper niettemin kon de soort met zekerheid worden vastgesteld maar de aantalsschattingen blijven een heikel punt. De Vlaamse en bij uitbreiding West-Europese populatie vertoont eerder een toename. Het ouder worden van bossen, parken en tuinen, het omzetten van naaldhout ten voordele van loofhout en het betere beheer van de bossen zijn hiervan mogelijke oorzaken.
- De kleurrijke Boomklever laat zich vrij gemakkelijk op roep vaststellen. We noteerden de soort op twee verschillende tijdstippen en vermoeden dat het bos enkele koppels herbergt.
- Staartmezen zijn slechts 1 keer waargenomen, ze zijn zeker niet talrijk aanwezig. Dat is ook zo elders. Ze komen wijdverspreid voor in Vlaanderen, maar zijn niet echt talrijk. Hoewel er sprake is van een forse toename op de lange termijn (sinds 1973) gaat de soort er in Vlaanderen duidelijk op achteruit in het voorbije decennium.
- Holenduif werd verschillende keren geobserveerd waarbij duidelijk baltsgedrag werd vastgesteld. We vermoeden een kleine broedpopulatie. Op gewestelijke schaal vertoont de populatie een lichte krimp. Deze geleidelijke terugval volgt op een enorme uitbreiding van de Holenduif sinds de jaren '1970.



De toegenomen hoeveelheid dode rechtop staande stammen biedt extra broedgelegenheid aan spechten en andere holtebewoners.

- Vink is en blijft een erg algemene soort in Vlaanderen die het bovendien erg goed doet. Vooral in landbouwgebied lijkt de soort nog verder uit te breiden. De soort is er tevens in geslaagd zich aan te passen aan de verstedelijking en houdt goed stand in urbaan en suburbaan gebied. De zang is onmiskenbaar. Het is daarom toch enigszins verbazingwekkend dat nog wijzelf noch anderen (waarnemingen.be) vink regelmatig hebben genoteerd. We schatten het aantal broedkoppels in het projectgebied dan ook eerder laag in.
- De Gaai is een soort van gemengde loof- en naaldbossen die overal verspreid in Vlaanderen voorkomt en zich ook in urbane en suburbane leefgebieden als parken en tuinen heeft weten te vestigen. Binnen het projectgebied werden tijdens elke karteerronde gaaien opgemerkt, hun luidruchtig gedrag is hieraan zeker niet vreemd. Niet zelden werden ze gezien in de buurt van de bosrijke zones en in de noordelijke grenszone, palend aan woningen met tuin.
- Ook Roodborst is een zeer frequent opgemerkte soort, de onmiskenbare zang is ook in dit geval hieraan niet helemaal vreemd. Het is één van de meest algemene broedvogels in Vlaanderen en komt nagenoeg in alle leefgebieden voor. De verdere verparking en vertuining en het ouder worden van bosjes en aanplanten in landbouw- en urbaan gebied zorgt er wellicht voor dat er extra broedgebied ontstaat voor deze soort. Deze toename wordt ook in Nederland vastgesteld.

8.2. Amfibieën en reptielen

Algemeen

Door het PINK-team werden in het eerste decennium van deze eeuw een groot aantal poelen in de Westkustduinen onderzocht op de aanwezigheid van amfibieën (Provoost et al. 2010). De algemeenste soort is Kleine watersalamander, aangetroffen in 86% van de onderzochte poelen. Ook Gewone pad en Bruine kikker zijn bijzonder algemeen. Groene kikker (bastaardkikker) komt op de vierde plaats en werd in een derde van de poelen waargenomen. Deze soort is er vermoedelijk op vooruitgegaan.

De verspreiding van Rugstreepad aan de kust is momenteel beperkt tot de duinen ten westen van Nieuwpoort, terwijl de soort in de jaren '70 en '80 nog verspreid over de hele kust te vinden was. In 2023 hebben we voor het eerst sinds enkele decennia, zowel adulte dieren als eisnoeren gevonden in een tijdelijke plas centraal in de Krakeelduinen. In de best ontwikkelde duinpanne in het noordwesten van het studiegebied werd de soort niet aangetroffen, ondanks herhaald zoeken. De Levendbarende hagedis is een soort van gevarieerd open duinlandschap. Verschoore (1993) vermeldt dat de soort een sterke achteruitgang heeft gekend tussen De Panne en Nieuwpoort (o.m. door de afname van open, zonnige plaatsen door verstruweling) en in marginale populaties zou voorkomen in de duinen van Ter Yde. Levendbarende hagedis is in de Krakeelduinen aangetroffen in grasruigtes van gewoon struisriet.



Voortplanting van Rugstreepad (maart 2023).

Projectgebied

Op basis van de gegevens in de databank waarnemingen.be voor de periode 2010-2023 kan bovenstaande algemene context worden bevestigd. Voor het gebied worden

In het projectgebied zijn er tot en met 2023 waarnemingen gebeurd van Gewone pad, Bruine kikker, en Kleine watersalamander. Zelf noteerden we voortplanting van Gewone pad in de noordwestelijke duinpanne. Ook van Levendbarende hagedis zijn er de voorbije vijf jaar regelmatig waarnemingen geweest (tabel 8.3).

Nr	Krakeelduin_Reptiel_Amfibie		Eerste	Laatste	#wrn
1	Levendbarende hagedis	Zootoca vivipara	16/05/2009	19/04/2023	33
2	Gewone pad	Bufo bufo	17/06/2015	26/06/2023	10
3	Rugstreepad	Epidalea calamita	17/04/2023	26/06/2023	4
4	Kleine watersalamander	Lissotriton vulgaris	19/02/2017	14/04/2023	7
5	Bruine kikker	Rana temporaria	7/10/2009	8/07/2023	36

Tabel 8.3. Overzicht van waargenomen soorten amfibieën en reptielen in het studiegebied en dit op basis van de ingevoerde waarnemingen in de web-applicatie 'waarnemingen.be'.

8.3. Zoogdieren

Binnen de groep van de zoogdieren werd alleen naar vleermuizen enig gestructureerd onderzoek gevoerd in het kader van het Europees, grensoverschrijdend project 'FLANDRE'.

Vleermuizen

In het zomerhalfjaar van 2016 werd door vrijwilligers van Natuurpuntstudie vzw in casu D. D'Hert en W. Willems een vleermuizeninventarisatie uitgevoerd. Een samenvatting hiervan met relevantie voor het projectgebied wordt hieronder weergegeven.

Materiaal

Er werd gebruik gemaakt van automatische batdetectoren type Pettersson D500X om de voorbijvliegende vleermuizen te registreren, waarbij de ultrasonische geluiden van vleermuizen in real-time opgenomen werden. De opgenomen geluiden werden nadien geanalyseerd, en de activiteit werd in functie van de nacht uitgezet.

De detectoren werden op 10 verschillende locaties geplaatst, waaronder de omgeving van het studiegebied namelijk in het zuidwestelijk deel van het aangrenzende natuurreservaat 'De Westhoek'. De D500x werd ter plaatse steeds daar opgesteld waar door gunstige omgevingsomstandigheden vleermuispassage kon verwacht worden.

Resultaten

De Gewone dwergvleermuis is, als cultuurvolger, niet onverwacht de meest vastgestelde soort. De detectorlocatie in de Westhoek toonde een groot verschil in activiteit van Gewone dwergvleermuis: beperkte activiteit begin mei, maar een hoge (sociale) activiteit eind september.

Van *Ruige dwergvleermuizen* vallen dan weer de relatief hoge aantallen opnames op. Doordat deze soort langs de kust migreert, worden daardoor tijdens het hoogtepunt van de trek (eind augustus, en vooral september) veel Ruige dwergvleermuizen waargenomen. Het kunnen dan zowel dieren zijn die actief aan het trekken zijn, als (eveneens aan de trek deelnemende) dieren die tijdelijk op die locaties verblijven om te foerageren of baltsen. Ruige dwergvleermuis werd in de Westhoek voornamelijk eind september vastgesteld. Het ging dan niet (enkel) om overvliegende migreerders, maar tevens om ter plaatse baltsende dieren.

De *Laatvlieger* is, na de Dwergvleermuizen, de meest vastgestelde soort. Net als de Gewone dwergvleermuis is deze soort een cultuurvolger, zij het dan dat ze minder algemeen is en hogere eisen stelt aan haar verblijfplaatsen.

De *Watervleermuis* werd op 6 locaties waargenomen, maar het aantal opnames ervan (14) is erg beperkt.

Gebied	datum	# opnames	# vleermuisopnames	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis	Gewone/Ruige dwergvleermuis	Gewone/Kleine wergvleermuis	Laatvlieger	Watervleermuis	Myotis spec.	Vleermuis spec.
Westhoek	3/05/2016	34	10	5	2	0	0	2	1	0	0
Westhoek	22/09/2016	229	197	179	15	1	0	1	2	0	0

Tabel 8.4. Waarnemingen van vleermuizen tijdens de onderzoekscampagne in de Westhoek (2016). Gewone dwergvleermuis is de meest algemene soort.

Overige soorten

Op basis van de gegevens in de databank waarnemingen.be voor de periode 1986-2023 kan de aanwezigheid worden bevestigd van nog enkele andere zoogdiersoorten (met waarnemingen t.e.m. 2023). Het betreft onder meer Rosse woelmuis, Gewone bosmuis, West-Europese egel, Europese mol, Konijn en vos. Eerdere aanwezigheid van Steenmarter, wezel en Bunzing werd niet meer opnieuw gestaafd door recente waarnemingen. De Europese rode eekhoorn werd door ons nog in het Calmeynbos waargenomen.

Nr	Krakeelduin_Zoogdier		Eerste	Laatste	#wrn
1	Konijn	Oryctolagus cuniculus	23/03/2009	26/06/2023	66
2	Rosse Woelmuis	Myodes glareolus	19/04/2014	21/04/2014	5
3	Gewone Bosmuis	Apodemus sylvaticus	19/04/2014	2/07/2023	6
4	Dwergmuis	Micromys minutus	29/02/2016	29/02/2016	1
5	Siberische Grondeekhoorn	Eutamias sibiricus	5/05/1990	22/07/2013	3
6	Europese Rode Eekhoorn	Sciurus vulgaris	12/10/2019	12/10/2019	1
7	West-Europese Egel	Erinaceus europaeus	21/07/2019	8/09/2023	3
8	Gewone Bosspitsmuis	Sorex araneus	19/04/2014	19/04/2014	2
9	Europese Mol	Talpa europaea	25/10/2009	21/02/2023	19
10	Gewone Dwergvleermuis	Pipistrellus pipistrellus	18/04/2014	18/04/2014	1
11	Huiskat	Felis catus	27/10/2014	2/12/2021	2
12	Steenmarter	Martes foina	1/01/1986	1/01/1986	1
13	Wezel	Mustela nivalis	3/08/2016	3/08/2016	1
14	Bunzing	Mustela putorius	29/08/2021	29/08/2021	1

Nr	Calmeynbos_Zoogdier		Eerste	Laatste	#wrn
1	Konijn	Oryctolagus cuniculus	30/04/2009	12/03/2022	37
2	Rosse Woelmuis	Myodes glareolus	7/08/2014	7/08/2014	1
3	Gewone Bosmuis	Apodemus sylvaticus	7/08/2014	24/03/2022	2
4	Siberische Grondeekhoorn	Eutamias sibiricus	8/09/2002	9/10/2016	62
5	Europese Rode Eekhoorn	Sciurus vulgaris	4/06/1981	28/09/2023	27
6	West-Europese Egel	Erinaceus europaeus	31/08/2017	20/07/2022	3
7	Dwergspitsmuis	Sorex minutus	15/11/2009	15/11/2009	1
8	Europese Mol	Talpa europaea	18/01/2017	11/08/2022	9
9	Laatvlieger	Eptesicus serotinus	11/06/2011	16/06/2018	2
10	Watervleermuis	Myotis daubentonii	4/05/2013	15/06/2018	4
11	Ruige Dwergvleermuis	Pipistrellus nathusii	15/06/2017	16/06/2018	3
12	Gewone Dwergvleermuis	Pipistrellus pipistrellus	11/06/2011	15/06/2018	10
13	Wezel	Mustela nivalis	22/04/2008	21/09/2019	4
14	Bunzing	Mustela putorius	26/12/2010	14/11/2017	5

Tabel 8.5. Overzicht van waargenomen soorten zoogdieren in het deel Krakeelduinen resp. Calmeynbos van het studiegebied en dit op basis van de ingevoerde waarnemingen in de gelijknamige web-applicatie.

Eikelmuis

De aanwezigheid van Eikelmuis kan niet worden uitgesloten maar kan noch bevestigd noch ontkend worden. Er is immers een populatie aanwezig nabij de landgrens (Dunes du Perroquet – Westhoek).

8.4. Bodemvalonderzoek spinnen en loopkevers in de Krakeelduinen in 2023

Jorg Lambrechts, *Natuurpunt Studie*

Maarten Jacobs, *Nature-ID*

8.4.1. Inleiding

Spinnen (Aranea) en loopkevers (Carabidae) / zandloopkevers (Cicindelidae) staan bekend als goede indicatoren voor habitatkwaliteit. Het zijn soortenrijke groepen met heel wat vertegenwoordigers die nauw gebonden zijn aan een bepaalde vegetatiestructuur.

Spinnen en loopkevers maken een groot deel uit van de bodembewonende ongewerveldenfauna.

Onderzoek naar loopkevers is tevens relevant in kader van onderzoek naar ecologische ontsnippering. Er zijn immers tal van brachyptere (kort gevleugelde) of dimorfe loopkevers die niet kunnen vliegen en dus zeer gevoelig zijn voor versnippering.

We werken via de methode van het bodemvalonderzoek, zoals hieronder wordt toegelicht. Dit is een arbeidsintensieve methode (nadeel), maar een zeer gestandaardiseerde methode voor monitoring en ze geeft een goed beeld van de aanwezige bodemactieve soorten (twee voordelen).

Onderstaande tekst geeft de resultaten weer van het bodemvalonderzoek op zes locaties in 2023 in de Krakeelduinen in De Panne.

We vergelijken dit ook met de resultaten van eerder onderzoek dat we zelf uitvoerden in de Krakeelduinen, meer bepaald in 2003. Toen onderzochten we twee locaties in de Krakeelduinen en zes in het Calmeynbos (Zwaenepoel et al. 2004; Lambrechts et al. 2004a). We vergelijken ook met onderzoek in 2022 in het aanpalend gebied De Westhoek.

8.4.2. Methodiek

8.4.2.1. Zes locaties onderzocht met bodemvallen in 2023

Er is gewerkt met bodemvallen. Dit zijn glazen potten die in de grond ingegraven worden, waarmee bodemactieve kevers, mieren en spinnen gevangen worden. Dit is de meest gestandaardiseerde vorm van onderzoek m.b.t. bodemactieve ongewervelden.

We werken reeds 20 jaar steeds met het zelfde type en formaat van recipiënten. Deze hebben een diameter van net geen 9 cm en een diepte van ongeveer 9 cm.

We werken sinds 2022 niet meer met formol (4%), maar met propyleenglycol als bewaarvloeistof in de bodemvallen. De bewaarvloeistof is 80-85% water met 15-20% propyleenglycol. Net als bij formol in de eerdere onderzoeken, werd er wat detergent toegevoegd voor het verlagen van de oppervlaktespanning.

Formol blijkt uit eigen ervaring en volgens de literatuur de beste conserveringsvloeistof voor bodemvalonderzoek. Echter, het feit dat dit geen onschadelijke stof is, heeft ons doen zoeken naar een alternatief. Propyleenglycol is niet schadelijk voor de mens, maar een nadeel is dat het niet snel dodend werkt voor de gevangen ongewervelden.

Op elke locatie plaatsten we telkens 2 bodemvallen en het materiaal van beide vallen werd bij het ledigen steeds samengevoegd tot één staal voor die locatie. Er zijn in 2023 in totaal zes reeksen (van telkens twee) bodemvallen geplaatst. Deze zijn gecodeerd van KR1 tot KR6.



Fig.8.2. Situering van de zes locaties (KR1 – KR6) die in 2023 met bodemvallen onderzocht zijn in de Krakeelduinen in De Panne.

De zes reeksen bodemvallen (twee per locatie) zijn geplaatst op 4 april 2023, door Jorg Lambrechts en Maarten Jacobs, samen met Eric Cosyns. De bodemvallen zijn met een frequentie van gemiddeld twee weken door Eric Cosyns geleid, in totaal 12 keer, namelijk op 17 april, 2 mei, 16 mei, 31 mei, 12 juni, 26 juni, 12 juli, 31 juli, 16 augustus, 8 september, 26 september en 12 oktober 2023. Op laatstgenoemde datum zijn de vallen opgehaald. Ze zijn dus 6 maanden en 8 dagen continu werkzaam geweest.

Na het ophalen van de vallen, werd de inhoud getrieerd. Alle spinnen, loopkevers, lieveheersbeestjes en sprinkhanen werden gesorteerd en door de diverse taxonspecialisten gedetermineerd. Vervolgens zijn alle determinaties digitaal ingevoerd.

De locaties waar de bodemvallen in 2023 opgesteld werden, worden weergegeven op Fig.8.2.

Er zijn drie locaties onderzocht ten zuiden van de verharde weg en drie ten noorden ervan. Ten zuiden van de verharde weg situeren zich duinen waar al heel lang geen beheer meer plaatsvond.

We onderzochten daar:

- twee locaties in een beperkte oppervlakte mooi ontwikkelde duinen in het zuidoosten van het gebied (KR1 en KR2), dat enerzijds naar het noorden en het westen door een bosgordel gescheiden wordt van de rest van het open duingebied, en anderzijds naar het zuiden begrensd wordt door de tuinen van de huizen langs de Duinhoekstraat;
- één locatie in het zuidwesten van het gebied, waar recent begrazing startte (KR3).

Ten noorden van de verharde weg onderzochten we:

- één locatie in open grasland (KR4);
- één locatie in open duin (KR6);
- één locatie in de bosrand, op de overgang van open duin naar bos (KR5).



Fig.8.3. Zicht op de open duinen ten noorden van de verharde weg. Hier is omstreeks 2010 veel struweel verwijderd om de open (mos)duinen te herstellen. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.

8.4.2.2. Beschrijving van de zes met bodemvallen onderzochte locaties in 2023

We geven een met foto's geïllustreerde beschrijving van de zes bodemval-locaties van 2023. De eerste 2 locaties liggen in het zuidoostelijk deel van de Krakeelduinen. Hier vond sinds lange tijd geen beheer plaats, behalve recent wat exotenbestrijding.

KR1: mosduin bovenop helling

De bodemvallen zijn geplaatst in een groot mosduin. Beide vallen zijn boven op de top van een helling gezet. Op de helling staat veel Zomersneeuw (*Cladonia foliacea*). Één bodemval is in een grazige vegetatie in de bosrand geplaatst, de andere bodemval in een zeer open situatie met enkel veel Buntgras als begroeiing.



Fig. 8.4. KR1. Zicht op locatie KR1, een mosduin. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.5. KR1. Zicht op één bodemval op de voorgrond in een zeer open schrale vegetatie, de tweede bodemval is lastiger zichtbaar in de iets meer grazige vegetatie in de bosrand. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.6. KR1. Zicht op beide bodemvallen vanuit een andere invalshoek. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.

KR2: mosduin

Er is een grote vlek Zomersneeuw (*Cladonia foliacea*) aanwezig, maar qua hogere planten enkel wat polletjes Buntgras. Het gaat dus om een zeer schraal begroeide bodem.



Fig. 8.7. KR2. Maarten Jacobs plaatst één der beide bodemvallen in een zeer schrale vegetatie van Buntgras en korstmossen, terwijl Eric Cosyns een vegetatie-opname maakt. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.8. KR2. Maarten Jacobs plaatst de tweede bodemval (van locatie KR2), die in een gelijkaardige situatie staat als de eerste (die men op de voorgrond ziet). 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.9. KR2. Detailbeeld van één der beide bodemvallen van locatie KR2, in een zeer schrale vegetatie met enkel korstmossen en Buntgras. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.

KR3: mosduin waar recent begrazing startte

Dit is –net als KR1 en KR2 – een ‘oud’, onbeheerd duin. Recent is er een begrazingsraster aangelegd en begrazing is opgestart vanaf voorjaar 2023 (half mei -juni).

Het is een vrij groot open duin.

Één bodemval is onder een eikje geplaatst, de andere bodemval stond meer open, in een mosduin met ossentong, Kandelaartje en korstmossen.



Fig. 8.10. KR3. één der beide bodemvallen van locatie KR3 is onder een eikje geplaatst. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.11. KR3. Detailbeeld van de bodemval onder het eikje. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.12. KR3. De tweede bodemval is meer in het open duin geplaatst. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.13. KR3. Detailbeeld van de tweede bodemval, in het open duin, naast een bladrozet van ossentong. 4 april 2023.
Foto Jorg Lambrechts.

KR4: grasland, door schapen intensief begraasd

Dit groot grasland is een vlak terrein, in tegenstelling tot de rest van het gebied dat zeer geaccidenteerd is. Het is onderdeel van een grote begrazingszone, die al jaren begraasd wordt door schapen (en konijnen). Het terrein is zeer kort gegraasd.

De bovenste 10 cm van de bodem is opvallend humusrijk (strooiselrijk) zand. Er staat veel ossentong, wat het ruderaal karakter van dit terrein illustreert. Typische duingraslandsoorten als Geel walstro ontbreken. Het terrein was voorheen een abelenbos.



Fig. 8.14. KR4. Zicht op het vlakke, intensief begraasde grasland. Één bodemval op de voorgrond, de tweede op de achtergrond, nabij waar Maarten Jacobs zich bevindt. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.15. KR4. Detailbeeld van één der beide bodemvallen in het grasland. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.

Omstreeks 2010 vonden er grote natuurherstelwerken plaats in de Krakeelduinen, waarbij er veel ontbost / ontstruweeld is in het noordelijk deel van het gebied, waar locaties KR5 en KR6 zich bevinden.

KR5: zuidgerichte bosrand

Deze locatie is een zuidgerichte bosrand. Er zijn veel geringde abelen aanwezig. Één bodemval is aan de rand van een vlak Duinriet geplaatst.

Deze locatie ligt min of meer op dezelfde plek die anno 2003 onderzocht is (CalB8).



Fig. 8.16. KR5. Zicht op de bosrand (overgang naar open duin) waar locatie KR5 zich bevindt. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.17. KR5. Één bodemval situeert zich nabij een dichte Duinriet-vegetatie . 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.18. KR5. Rond de tweede bodemval is meer kaal zand aanwezig . 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.

KR6: kaal zandige zone in open mosduin

Op deze locatie is veel kaal zand aanwezig, dat evenwel gecreëerd is door een (passerende) graafmachine. In de omgeving zijn grote oppervlaktes open duin aanwezig, vooral mosduinvegetaties. Er staat veel ossentong.



Fig. 8.19. KR6. Zicht op beide bodemvallen, rechtsvoor en linksachter op de foto. Er is veel kaal zand aanwezig. Foto is circa noordwestwaarts genomen. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.20. KR6. Zicht op de bodemval die op bovenstaande foto op de achtergrond stond. Veel bladrozetten van ossentong nabij de val. Foto is circa zuidoostwaarts genomen. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.



Fig. 8.21. KR6. Detailzicht op de bodemval in minst begroeide situatie (minder ossentong in directe nabijheid) nabij de val. 4 april 2023. Foto Jorg Lambrechts.

8.4.3. Resultaten spinnen

8.4.3.1. Algemene bevindingen

We vingen bij voorliggend onderzoek van zes locaties in 2023 in de Krakeelduinen in De Panne, 1.909 spinnen met bodemvallen, verdeeld over 78 soorten.

De gevangen spinnensoorten en hun aantallen per locatie worden weergegeven in Tabel 8.6, met vermelding van:

- de status in Vlaanderen volgens de Rode Lijst (Maelfait et al. 1998);
- habitatvoorkeur (volgens Maelfait et al. 1998).

Van de 78 vastgestelde spinnensoorten zijn 45 soorten op de Vlaamse Rode Lijst van de spinnen opgenomen in de categorie ‘momenteel niet bedreigd’, terwijl 33 andere soorten een status hebben die aangeeft dat ze of zeldzaam zijn, of in min of meerdere mate bedreigd in hun voortbestaan in Vlaanderen. Dat is 42% van de soorten, met andere woorden, meer dan vier op tien van de gevangen spinnensoorten is een Rode Lijst soort.

Een overzicht van de 33 waargenomen Rode Lijst spinnensoorten, verdeeld over de categorieën, geeft volgend beeld:

- Met uitsterven bedreigd (MUB): één soort: de Prachtmierspin (*Micaria dives*);
- Bedreigd (B): 19 soorten; *Agroeca cuprea*, *Agyneta affinis*, *Alopecosa fabrilis*, *Arctosa perita*, *Argenna subnigra*, *Attulus saltator*, *Drassyllus lutetianus*, *Haplodrassus dalmatensis*, *Ozyptila atomaria*, *Ozyptila sanctuaria*, *Parapelecopsis nemoralioides*, *Pardosa monticola*, *Philodromus albidus*, *Psammitis ninnii*, *Psammitis sabulosus*, *Styloctetor romanus*, *Trachyzelotes pedestris*, *Xerolycosa miniata* en *Xysticus erraticus*;
- Kwetsbaar (K): tien soorten: *Alopecosa barbipes*, *Euryopsis flavomaculata*, *Hypsosinga albobittata*, *Pardosa saltans*, *Phlegra fasciata*, *Robertus neglectus*, *Trichopterna cito*, *Zelotes electus*, *Zelotes longipes*, en *Zelotes petrensis*.
- Zeldzaam (Z): drie soorten: *Diplocephalus graecus*, *Pardosa tenuipes* en *Xysticus kempeleni*.

Opmerkingen:

- Soorten uit de categorie ‘Zeldzaam’ zijn sensu stricto geen ‘Rode Lijst-soorten’. De drie vastgestelde soorten uit die categorie, komen hier aan de noordgrens van hun areaal voor.
- De Rode Lijst van Maelfait et al. (1998) is inmiddels 26 jaar oud. Door enerzijds nieuwe inzichten ten gevolge van veel nieuw verspreidingsonderzoek, en anderzijds door reële veranderingen (toename / afname) in voorkomen van soorten, is de status van veel soorten niet meer adequaat, waaronder een deel van de i.k.v. voorliggend onderzoek gevangen Rode Lijst-soorten. Een voorbeeld: de Veldwolfspin (*Pardosa tenuipes*) is de voorbije decennia zeer sterk toegenomen en hoort in de categorie ‘Momenteel niet bedreigd’ thuis. We duiden dit (onder meer) in de soortbesprekingen meer concreet.

De spinnen zijn gedetermineerd door Johan Van Keer.

Soort / Locatie	Rode Lijst	Ecotoop-voorkeur	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	KR6	Totaal
<i>Agelena labyrinthica</i>			1	1	1		5	2	10
<i>Agroeca cuprea</i>	B	Godt	11	2	14		5		32
<i>Agroeca proxima</i>			1				6	1	8
<i>Agyneta affinis</i>	B	Godg				1			1
<i>Agyneta rurestris</i>			2	2		1		1	6
<i>Alopecosa barbipes</i>	K	Godb	3		1	2	1		7
<i>Alopecosa fabrilis</i>	B	Godb	1	3	3		1	4	12
<i>Alopecosa pulverulenta</i>			44		2		41	2	89
<i>Arctosa perita</i>	B	Godb						2	2
<i>Argenna subnigra</i>	B	Godb		1		2			3
<i>Attulus saltator</i>	B	Godb	1						1
<i>Bathypantes gracilis</i>						1			1
<i>Clubiona comta</i>					1				1
<i>Clubiona terrestris</i>							1		1
<i>Cnephalocotes obscurus</i>			1						1
<i>Diplocephalus graecus</i>	Z(n)		1						1
<i>Diplocephalus picinus</i>			1						1
<i>Drassodes cupreus</i>			15	7	13		11	3	49
<i>Drassyllus lutetianus</i>	B	Gowt				1			1
<i>Drassyllus pusillus</i>			1			2	3		6
<i>Dysdera crocata</i>			3	2	17				22
<i>Enoplognatha thoracica</i>			3	1	2	1	4	1	12
<i>Erigone atra</i>						5			5
<i>Erigone dentipalpis</i>						8			8
<i>Euophrys frontalis</i>			5		3		4		12
<i>Euryopis flavomaculata</i>	K	Godr	1						1
<i>Haplodrassus dalmatensis</i>	B	Godt		27	2		5	19	53
<i>Haplodrassus signifer</i>			11	5	11	2	11		40
<i>Heliophanus cupreus</i>					1				1
<i>Heliophanus flavipes</i>						2			2
<i>Hypsosinga albiovittata</i>	K	Godd	1	1	1				3
<i>Mermessus trilobatus</i>				1		2			3
<i>Micaria dives</i>	MUB	Godta	9		8		7	1	25
<i>Micaria micans</i>						2	1		3
<i>Oedothorax fuscus</i>						1			1
<i>Oedothorax retusus</i>					1				1
<i>Ostearius melanopygius</i>			1						1
<i>Ozyptila atomaria</i>	B	Godt	1	1	2		2		6
<i>Ozyptila praticola</i>			1						1
<i>Ozyptila sanctuaria</i>	B	Godt		1		6			7
<i>Ozyptila simplex</i>			2						2
<i>Parapelecopsis nemoralioides</i>	B	Godtr	1						1
<i>Pardosa monticola</i>	B	Godg	1	103	5	97		3	209
<i>Pardosa nigriceps</i>			3	1	2	2		1	9

Soort / Locatie	Rode Lijst	Ecotoop-voorkeur	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	KR6	Totaal
<i>Pardosa palustris</i>				1	1	21			23
<i>Pardosa pullata</i>			2	1	1	1			5
<i>Pardosa saltans</i>	K	Fddv	45		3		265	2	315
<i>Pardosa tenuipes</i>	Z(n)			2		2			4
<i>Philodromus albidus</i>	B	Fddv		1					1
<i>Phlegra fasciata</i>	K	Godb	5	3	1	1	6		16
<i>Phrurolithus festivus</i>					3	1	2		6
<i>Pisaura mirabilis</i>			3		1	1	7		12
<i>Porrhomma convexum</i>						1			1
<i>Porrhomma microphthalmum</i>						1		3	4
<i>Psammitis ninnii</i>	B	Godb						2	2
<i>Psammitis sabulosus</i>	B	Godb	30	9	6		8	12	65
<i>Robertus lividus</i>			1						1
<i>Robertus neglectus</i>	K	Fdwv	1						1
<i>Stemonyphantes lineatus</i>			1						1
<i>Styloctetor romanus</i>	B	Godt		3		26		1	30
<i>Tenuiphantes tenuis</i>			1	3	7	20	4		35
<i>Trachyzelotes pedestris</i>	B	Godt	30	6	61		34	4	135
<i>Trichopterna cito</i>	K	Godb			1	6			7
<i>Trochosa ruricola</i>								2	2
<i>Trochosa terricola</i>			15	3		1	12		31
<i>Troxochrus scabriculus</i>			1						1
<i>Typhochrestus digitatus</i>						5			5
<i>Walckenaeria antica</i>			1				1		2
<i>Walckenaeria cucullata</i>								1	1
<i>Xerolycosa miniata</i>	B	Godb				38	1		39
<i>Xysticus cristatus</i>			3	3		1	1		8
<i>Xysticus erraticus</i>	B	Godt	3						3
<i>Xysticus kempeleni</i>	Z(n)				1				1
<i>Xysticus kochi</i>			51	22	28	15	36	14	166
<i>Zelotes electus</i>	K	Godt	5	7	12	9	21	1	55
<i>Zelotes longipes</i>	K	Godt	31	113	53		37	34	268
<i>Zelotes petrensis</i>	K	Godt					1		1
<i>Zora spinimana</i>			1						1
Aantal exemplaren			356	336	269	288	544	116	1909
Aantal soorten			46	30	33	35	31	23	78
Aantal exemplaren van Rode-lijstsoorten			181	283	174	191	394	85	1308
Percentage Rode-lijstexemplaren			51	84	65	66	72	73	69
Aantal Rode Lijst soorten			19	16	16	12	14	12	33
Percentage Rode-lijstsoorten			41	53	48	34	45	52	42

Tabel 8.6. Spinnen gevangen in de periode van 4 april – 12 oktober 2023 in de Krakeelduinen in De Panne, met 6 reeksen bodemvallen (KR1 – KR6).

LEGENDE:

Rode Lijst:

MUB: Met uitsterven bedreigd;

B: Bedreigd;

K: Kwetsbaar;

Z(n): Zeldzaam (aan de noordrand van haar areaal).

Ecotoop-voorkeur:

God = droge, voedselarme graslanden;

Gow = natte, voedselarme graslanden;

Fdd = droog loofbos

Fdw = nat loofbos

8.4.3.2. Vier van de vijf talrijkst gevangen spinnensoorten zijn Rode lijst soorten!

Van vijf spinnensoorten zijn in totaal meer dan 100 exemplaren met bodemvallen gevangen gedurende voorliggend onderzoek in 2023. Vier van deze vijf meest talrijk gevangen spinnensoorten staan op de Rode Lijst, waaronder de drie talrijkst gevangen soorten. Dit indiceert dat de onderzochte sites ecologisch waardevolle ecotopen betreffen.

Deze vijf talrijkst gevangen spinnensoorten vertegenwoordigen, met hun in totaal 1.093 gevangen exemplaren, 57 % van het totaal aantal gevangen spinnen.

Er is echter geen enkele spinnensoort die in zeer hoge aantallen is gevangen, dus die boven de andere uitsteekt qua aantal, en die dus op zich in sterke mate de aantallen domineert.

Er zijn daarnaast vier spinnensoorten waarvan tussen de 50 en 100 exemplaren gevangen zijn tijdens het onderzoek, en ook daarvan staan er drie op de Rode Lijst.

Onderstaande Tabel 8.7 overloopt deze negen talrijkst gevangen spinnensoorten, waarvan zeven Rode Lijst soorten, geordend volgens afnemende mate van talrijkheid. 78% van de negen talrijkst gevangen soorten is een Rode Lijst soort. Dat geeft vooral aan dat in open duinen een zeer kenmerkende en bedreigde spinnenfauna voorkomt.

Soort / Locatie	Rode Lijst	Ecotoop-voorkeur	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	KR6	Totaal
<i>Pardosa saltans</i>	K	Fddv	45		3		265	2	315
<i>Zelotes longipes</i>	K	Godt	31	113	53		37	34	268
<i>Pardosa monticola</i>	B	Godg	1	103	5	97		3	209
<i>Xysticus kochi</i>			51	22	28	15	36	14	166
<i>Trachyzelotes pedestris</i>	B	Godt	30	6	61		34	4	135
<i>Alopecosa pulverulenta</i>			44		2		41	2	89
<i>Psammitis sabulosus</i>	B	Godb	30	9	6		8	12	65
<i>Zelotes electus</i>	K	Godt	5	7	12	9	21	1	55
<i>Haplodrassus dalmatensis</i>	B	Godt		27	2		5	19	53

Tabel 8.7. Overzicht van de negen talrijkst gevangen spinnensoorten in 2023, met weergave van hun aantallen die met bodemvallen gevangen zijn op zes locaties in de Krakeelduinen. Dit betreft alle spinnensoorten waarvan meer dan 50 exemplaren zijn gevangen gedurende het volledige onderzoek.

Omgekeerd, van niet minder dan 26 (van de in totaal 79 gevangen) spinnensoorten, dus van 1 op 3 gevangen spinnensoorten (33%), is in de loop van het bodemvalonderzoek van 2023 maar één exemplaar gevangen. Dit kan zowel zwervende exemplaren betreffen van soorten die geen populaties hebben in het gebied, als soorten die lastig te vangen zijn met bodemvallen. Van die 26 soorten zijn er tien Rode Lijst soorten (38,5% van de soorten).

8.4.3.3. Vergelijking van de met bodemvallen onderzochte locaties op hun spinnenfauna

Het aantal met bodemvallen gevangen spinnen per locatie varieert van 116 ex. in KR6, de locatie met het meeste kale zand, tot 544 ex. in de bosrand KR5.

Op de vier andere locaties zijn meer gelijkaardige aantallen spinnen gevangen.

Het hoogste aantal spinnensoorten per locatie (46 soorten) in voorliggend bodemvalonderzoek is aangetroffen in het mosduin in het uiterste zuidoosten van het studiegebied (KR1).

Het laagste aantal spinnensoorten, 'slechts' precies de helft (23 soorten), is vastgesteld in KR6, de locatie met het meeste kale zand, waar ook het aantal exemplaren het laagst was, zoals zonet vermeld.

Op de vier andere locaties zijn meer gelijkaardige aantallen spinnensoorten gevangen, meer bepaald 30 – 35 soorten.

Het is op zich niet noodzakelijk ongunstig om weinig soorten te vangen in een zeer specifiek en 'extreem' milieu, zoals bijvoorbeeld stuifzand of mosduinen. De aanwezige soorten betreffen immers veelal wél specifieke bijzondere (Rode Lijst) soorten, en dat is het meest belangrijk (zie verder).

Het aantal gevangen exemplaren van Rode Lijstsoorten is het hoogst in KR5, met 394 ex., wat 72% is van de daar aangetroffen spinnen (544 ex.). Dat percentage is op zich pas het derde hoogste van de zes locaties. Het betreft daar in aanzienlijke mate één soort, *Pardosa saltans*, de Zwarthandboswolfspin, een kenmerkende bosrandsoort. Immers, de 265 ex. *Pardosa saltans* aldaar vertegenwoordigen 67% van de 394 Rode Lijst ex. op die plek.

Het aantal gevangen exemplaren van Rode Lijstsoorten is het tweede hoogst in KR2, met 283 ex., wat 84% is van de daar aangetroffen spinnen (544 ex.). Dat percentage is het hoogste van alle locaties.

Het laagste aantal exemplaren van Rode Lijstsoorten is 85 ex., in KR6. Omdat daar in totaal relatief lage aantallen spinnen zijn gevangen (116 ex.; minst van alle locaties), betekent dit dat deze locatie alsnog het tweede best scoort qua percentage exemplaren van Rode Lijstsoorten (73 %).

Op alle zes locaties lag het percentage 'exemplaren van Rode Lijstsoorten' boven de 50%. Met andere woorden, op alle zes locaties zijn meer spinnen gevangen die tot Rode Lijst soorten behoren dan tot niet-Rode Lijst soorten !

Dit bevestigt de vaststellingen uit de vorige sectie, dat de onderzochte sites ecologisch waardevolle ecotopen betreffen.

Er zijn in 2023 in totaal 1.308 Rode Lijstspinnen gevangen in voorliggend bodemvalonderzoek, op een totaal van 1.909 spinnen. Globaal (over alle locaties heen) behoren in 2023 dus 69 op 100 met bodemvallen gevangen spinnen tot een Rode-lijstsoort... Ter vergelijking: dit is identiek aan een onderzoek in hetzelfde jaar 2023 in Het Zwin (Cosyns et al. 2024).

Een belangrijke parameter in functie van evaluatie van de betekenis van een bepaalde locatie voor spinnen, is het aantal spinnensoorten van de Rode Lijst. Dat aantal varieert tussen 12 en 19 soorten. Het is het laagst in het begraasde grasland KR4 en in het mosduin KR6 waar veel kaal zand aanwezig is (telkens 12). Het is net wat hoger in de bosrand KR5 (14 RLsoorten).

De drie locaties in het zuidelijk deel van het studiegebied, waar al lange tijd geen verstoring plaatsvond en de duinen spontaan evolueren, herbergen dus de meeste Rode Lijstsoorten. Dit betreft meer bepaald 16 soorten in KR2 en KR3, en zelfs 19 soorten in het mosduin aan de bosrand KR1.

Verhoudingsgewijs zijn er het minst Rode Lijst spinnensoorten gevonden in het grasland KR4 (34 % van de soorten is er een Rode lijstsoort) terwijl dit er op de vijf andere onderzochte locaties tussen de 41 % en 53 % zijn.

8.4.3.4. Ecotoop-voorkeur van de Rode Lijstspinnensoorten

Alle Rode Lijstsoorten sensu stricto, meer bepaald alle soorten uit de categorieën Met Uitsterven Bedreigd, Bedreigd en Kwetsbaar, zijn door Maelfait et al. (1998) gekarakteriseerd naar ecotoopvoorkeur. Dit betreft 30 soorten uit voorliggend onderzoek. We vinden de volgende verdeling:

- God = droge, voedselarme graslanden: 26 soorten;
- Gow = natte, voedselarme graslanden: 1 soort, gebonden aan de aanwezigheid van graspollen (Gowt);
- Fdd = droge loofbossen: 2 soorten, gebonden aan droge loofbosranden (Fddv);
- Fdw = natte loofbossen: 1 soort, gebonden aan natte loofbosranden (Fdwv);

Als we de 26 soorten met voorkeur voor het ecotoop 'droge voedselarme graslanden' nader beschouwen, zien we volgende 'microhabitat-voorkeur':

- Godb = droge, voedselarme graslanden met plekken kale bodem: 10 soorten;
- Godd = droge, voedselarme graslanden met dwergstruiken: 1 soort;
- Godg = droge, voedselarme graslanden die (kort) gegraasd worden: 2 soorten;
- Godr = droge, voedselarme graslanden met plekken ruige vegetatie: 1 soort;
- Godt = droge, voedselarme graslanden met graspollen: 12 soorten, waarvan één soort gebonden is aan het voorkomen van mieren (Godta) en een andere kenmerkend is voor zereepduinen (Godtr);

Belangrijke besluiten hieruit zijn:

- dat 10 van de 26 soorten binnen deze al 'schrale' (dus voedselarme) graslanden, een sterke binding hebben aan kale bodem (vb. kaal zand);
- dat 14 van de 26 soorten binnen deze droge schrale graslanden nood hebben aan structuur, bij voorkeur grassen in pollen (t), of in mindere mate plekken dwergstruiken (d) of plekken ruige vegetatie (r);
- dat de overige twee van de 26 soorten gebonden zijn aan kort gegraasde situaties, is zeker relevant voor het natuurbeheer in het gebied.

Bonte et al. (2002) maakten een uitgebreide analyse van alle onderzoeken naar de spinnenfauna die reeds plaatsvonden in de kustduinen. De variatie in spinnengemeenschappen kan in eerste instantie verklaard worden door de variatie in vegetatiestructuur of het successiestadium van de vegetatie. Een tweede belangrijke factor is de lucht- en bodemvochtigheid en een derde de (menselijke of natuurlijke) verstoring van het ecotoop.

Verder stelden ze vast dat in een versnipperd duinlandschap de spinnengemeenschappen van grotere habitatplekken stabiel zijn dan die van kleine plekken geschikt habitat. Dat heeft te maken met randeffecten waardoor soorten uit naburige habitats binnendringen ten koste van typische soorten van de habitat zelf.

8.4.3.5. Vergelijking met eerder onderzoek

De spinnenfauna van de Belgische kustduinen is relatief goed onderzocht, onder meer door Dries Bonte (zie o.a. Bonte et al. in Provoost & Bonte 2004) en door ons eigen onderzoek in tal van gebieden.

Zo onderzochten we alleen al aan de Westkust deze gebieden op spinnen (en loopkevers):

- het Calmeynbos en de Krakeelduinen in 2003 (Zwaenepoel et al. 2004; Lambrechts et al. 2004a)

- de Cabourduinen te Adinkerke in 2006 (Zwaenepoel et al. 2008; Lambrechts et al. 2010);
- Ter Yde in 2005-2007 (Martens et al. 2009);
- de Simpelaereduinen (Koksijde), Hoge Blekker (Koksijde), Oostvoorduinen (Oostduinkerke), Plaatsduinen (Oostduinkerke), Simliduinen (Nieuwpoort) en de Sint-Laureinsduinen (Lombardsijde) in 2016 (Cosyns et al. 2017; Lambrechts et al. 2018a).
- De Westhoek en Ter Yde in 2022 (Provoost et al. 2024, 2025 in voorbereiding).

De vergelijking met het eerstgenoemde onderzoek, in de Krakeelduinen, in 2003, precies 20 jaar voor ons voorliggend onderzoek, is uiteraard meest relevant. Toen onderzochten we twee locaties in de Krakeelduinen en zes in het Calmeynbos. Van de twee locaties in de Krakeelduinen, CALB7 en CALB8, lag er één (CALB8) op dezelfde plaats als KR5 in 2023. De andere locatie situeerde zich circa 300m verder westelijk, in de duinen.

Belangrijk is wel dat er enkele verschillen waren tussen het bodemvalonderzoek van 2003 en dat van 2023:

- Per onderzoekslocatie zijn drie bodemvallen geplaatst in 2003, slechts twee in 2023.
- De bodemvallen waren slechts 2,5 maanden actief in 2003 (van 27 mei 2003 tot 26 juni, en van 27 augustus 2003 tot 20 oktober), versus 6 maanden in 2023.

Bij het onderzoek in de Krakeelduinen in **2003** zijn er negen spinnensoorten gevonden die opgenomen zijn in de Vlaamse Rode lijst (Maelfait et al. 1998), verdeeld over de categorieën:

- Bedreigd: 4 soorten: *Agroeca cuprea*, *Argenna subnigra*, *Haplodrassus dalmatensis* en *Ozyptila atomaria*;
- Kwetsbaar: 5 soorten: *Euryopsis flavomaculata*, *Pardosa saltans*, *Saloca diceros*, *Trichopterna cito* en *Zelotes electus*;

Acht soorten hiervan zijn enkel met bodemvallen gevangen, terwijl *Argenna subnigra* enkel middels sleepvangsten bekomen is. Die laatste laten we dus even uit de vergelijking, hoewel die in 2023 ook is vastgesteld in de Krakeelduinen.

Zeven van de acht Rode Lijstsoorten die tijdens het onderzoek van 2003 met bodemvallen zijn gevangen, waren gevangen op de 2 locaties in de Krakeelduinen! Enkel *Saloca diceros* is enkel in het Calmeynbos gevangen, en is ook een bossoort.

Van deze zeven soorten is van alle zeven hun aanwezigheid in de Krakeelduinen bevestigd in het onderzoek van 2023.

Op de locatie CALB8 van 2003, dat is vrijwel dezelfde locatie als KR5 in 2023, zijn toen slechts 2 Rode Lijst spinnensoorten gevonden, *Haplodrassus dalmatensis* en *Agroeca cuprea*, terwijl daar nu 14 Rode Lijst soorten zijn vastgesteld!

Op de locatie CALB7 van 2003 waren toen zes Rode Lijst spinnensoorten gevonden, het meest van alle toen onderzochte locaties. Het betrof *Agroeca cuprea*, *Euryopsis flavomaculata*, *Ozyptila atomaria*, *Pardosa saltans*, *Trichopterna cito* en *Zelotes electus*.

Ook het onderzoek van de Westhoek in 2022 is relevant ter vergelijking, daar dit gebied direct aansluit op de Krakeelduinen.

Van de 33 Rode Lijst spinnensoorten uit voorliggend onderzoek, zijn er (slechts) acht die niet zijn aangetroffen bij het recent (in 2022) onderzoek op vijf locaties in het aanpalend gebied De Westhoek en op vijf locaties in Ter Yde. Het betreft *Agyneta affinis*, *Drassyllus lutetianus*, *Pardosa saltans*, *Philodromus albidus*, *Robertus neglectus*, *Xysticus erraticus*, *Xysticus kempeleni* en *Zelotes petrensis* (Provoost et al. 2024, 2025 in voorbereiding).

8.4.3.6. Soortbesprekingen

Eerst bespreken we de ecotoopvoorkeur volgens de literatuur, vervolgens onze eigen bevindingen in het studiegebied.

Met uitsterven bedreigd

Micaria dives, de **Prachtmierspin**, is volgens Roberts (1998) in de Benelux 'niet zeldzaam in het hele duingebied, lokaal in het binnenland'. In de kustduinen is ze tussen Helm en in lage, zandige vegetaties de meest voorkomende *Micaria*. De soort is in Zuid-Europa talrijker. De aanwezigheid van mieren is belangrijk, niet als voedsel maar omdat de spin op een mier lijkt en zo aan predators ontsnapt (mimicry).

We vonden de Prachtmierspin in onderzoek aan de Westkust in 2016 in vijf van de zes onderzochte gebieden, met de hoogste aantallen op de Hoge Blekker (11 ex.) en in de Plaatsduinen (8 ex.). We noteerden haar niet in de Simliduinen, maar daar onderzochten we enkel een natte duinpan wat niet tot de habitat behoort van deze soort.

Op de vijf locaties in de Westhoek vonden we in 2022 lagere aantallen (4 ex.) dan op de vijf locaties in Ter Yde (44 ex.!).

De Prachtmierspin is in de Krakeelduinen in 2023 op vier van de zes onderzochte locaties aangetroffen, met in totaal 25 exemplaren. Het vlakke begraasde grasland KR4 komt minder overeen met het voorkeurs habitat, dus daar is de afwezigheid beter te verklaren dan in het oude mosduin KR2, dat geschikt lijkt.

Bedreigd

Agroeca cuprea, de **Gouden lantaarnspin**, is in de Benelux algemeen in het hele duingebied, terwijl ze in het binnenland zeer lokaal voorkomt op warme plekken (vooral in Zuidoost-België). Ze leeft er tussen gras of heide maar ook in open bossen tussen mos en onder stenen (Roberts 1998).

We vonden de Gouden lantaarnspin in ons onderzoek aan de Westkust in 2016 in de zes onderzochte gebieden, met de hoogste aantallen op de Hoge Blekker (18 ex.) en in de Sint-Laureinsduinen (22 ex.).

Op de vijf locaties in de Westhoek vonden we in 2022 vergelijkbare aantallen (15 ex.) dan op de vijf locaties in Ter Yde (21 ex.).

Van de Gouden lantaarnspin zijn in totaal 32 exemplaren gevangen in de Krakeelduinen in 2023, met hogere aantallen in het zuidelijk gelegen 'oude' duingebied dan in het noordelijk gelegen deel waar relatief recent duinherstel plaatsvond, en waar de soort enkel in de bosrand KR5 is aangetroffen. Op die plaats, én een andere onderzochte locatie in de noordelijke Krakeelduinen, was de soort ook al anno 2003 vastgesteld.

Agyneta affinis, het Concaaf probleemspinnetje, heeft volgens Maelfait et al (1998) een voorkeur voor begraasde droge voedselarme graslanden. We vonden in de Krakeelduinen één mannetje in de eerste helft van april, in het begraasde grasland KR4.

Alopecosa fabrilis, de **Grote panterspin**, is een grote wolfspin die gebonden is aan open, zandige plaatsen waar ze een woonholte kan uitgraven. Ze komt voor aan de kust en in de Kempen.

Wij vingen van deze topsoort zowel in De Westhoek als in Ter Yde maar één exemplaar in 2022.

In de Krakeelduinen is de soort wijd verspreid aanwezig! We vonden haar in lage aantallen (1 – 4 ex.) op vijf van de zes onderzochte locaties. Enkel in het vlakke, begraasde grasland KR4 ontbrak ze.



Fig. 8.22. De Grote panterspin (*Alopecosa fabrilis*) wordt tot 16 mm groot. De soort is gebonden aan open duinen of schaars begroeide plekken in heide. Foto Maarten Jacobs.

Arctosa perita, de **Gewone zandwolfspin**, leeft op kale zandgrond (of met zeer schaarse vegetatie), waar ze een woonhol uitgraaft. In de Benelux is ze vrij algemeen in de duinen maar alleen lokaal aanwezig in het binnenland (Roberts 1998). We ontdekten de soort het voorbije decennium nog op heel wat plaatsen in Limburg. Binnen droge heide bleek er een zeer sterke binding met open zandig terrein met schaarse tot geen vegetatie te zijn (Lambrechts et al. 2000a; Lambrechts & Janssen 2002). Op het mijnterrein van Eisdien daarentegen is ze op verschillende bodemtypes waargenomen, hetzij grindig, hetzij zandig, hetzij stenig, maar wel telkens op open, vegetatie-arme plaatsen (Lambrechts et al. 2004b).

Wij vingen deze soort zowel in De Westhoek als in Ter Yde in vrij hoge aantallen in 2022, op alle met bodemvallen onderzochte plaatsen. Met in totaal 71 gevangen ex. was het de achtste talrijkst gevangen soort in dat onderzoek, dat dan ook plaats vond in de voorkeusecotoop van deze soort, namelijk in (net gefixeerd) stuifzand.

In de Krakeelduinen is de Gewone zandwolfspin enkel op de locatie met los, kaal zand vastgesteld (KR6, 2 ex.), wat conform de habitatvoorkeur is.



Fig. 8.23. De Gewone zandwolfspin (*Arctosa perita*) is in het veld herkenbaar, maar wel uitstekend gecamoufleerd op een zandige ondergrond. Het is één der spinnensoorten die het sterkst aan open, kaal, los zand gebonden is. Foto Maarten Jacobs.

Argenna subnigra, het **Bodemkaardertje**, is in de Benelux niet zeldzaam in de duinen en vrij zeldzaam op de hogere zandgronden in Nederland en het oosten van Vlaanderen (Roberts 1998). In de Cabourduinen vonden we de soort slechts op één locatie (Lambrechts *et al.* 2010), maar in de Schuddebeurze aan de Middenkust vonden we de soort in aanzienlijke aantallen (56 ex.) (Lambrechts & Jacobs 2014; Lambrechts *et al.* 2015).

Bij onderzoek aan de Westkust in 2016 zijn 34 ex. *Argenna subnigra* gevangen in vier van de zes onderzochte gebieden, met name in de Plaatsduinen, Oostvoorduin, Simpelaereduin en in de Sint-Laureinsduinen.

Wij vingen van deze soort in De Westhoek en in Ter Yde maar één exemplaar resp. twee ex. in 2022. Ook in de Krakeelduinen waren onze vangstaantallen laag, met 1 ex. in het mosduin KR2 en twee dieren in het begraasde grasland KR4.

Attulus saltator, de **Zandspringspin**, komt volgens Noordam (in Roberts 1998) vooral in de kustduinen voor, op open zandige plekken. *Attulus saltator* is bij onderzoek aan de Westkust in 2016 aangetroffen op de Hoge Blekker (één mannetje) en vooral op het mosduin aansluitend bij een grote plek kaal zand in de Simpelaereduinen (SI2; 4 wijfjes, 1 mannetje).

We vingen de Zandspringspin niet op de vijf onderzochte locaties in de Westhoek in 2022, wél op vier van de vijf onderzochte locaties in Ter Yde, met in totaal 9 exemplaren.

In de Krakeelduinen vingen we één mannetje Zandspringspin in de tweede helft van mei 2023, in het fraaie mosduin KR1.



Fig. 8.24. Van de Zandspringspin (*Attulus saltator*) is in 2023 in de Krakeelduinen één exemplaar gevangen bij voorliggend onderzoek. Foto Gilbert Loos (databank ARABEL).

Haplodrassus dalmatensis, de **Gestreepte muisspin**, is volgens Roberts (1998) in de Benelux vrij algemeen in het hele duingebied en minder algemeen op heides in het binnenland. Bij onderzoek aan de Westkust in 2016 zijn niet minder dan 88 ex. Gestreepte muisspin gevangen, in vijf van de zes onderzochte gebieden. We noteerden haar niet in de Simliduinen, maar daar onderzochten we enkel een natte duinpan wat niet tot de habitat behoort van deze soort. De hoogste aantallen zijn gevonden in mosduin aansluitend bij open zand, zowel in de Simpelaereduinen (SI2; 22 ex.) als in de Sint-Laureinsduinen (SI3; 31 ex.).

In het bodemvalonderzoek in De Westhoek en in Ter Yde in 2022, was dit de talrijkst gevangen spinnensoort (met 324 ex.)!

In voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen was het de negende talrijkst gevangen spinnensoort, met 53 exemplaren. De Gestreepte muisspin was vooral talrijk in een schraal mosduin (KR2, 27 ex.) en op een kaal-zandige locatie (KR6, 19 ex.). Het ontbreken op een ander schraal mosduin (KR1) is dan weer opmerkelijk.

Pardosa monticola, de **Duinwolfspin**, heeft een voorkeur voor kortgrazig, droog, schraal grasland (Maelfait et al. 1998). In de duinen is ze vaak talrijk op droog duingrasland dat door konijnenbegrazing kort gehouden wordt (Maelfait & Baert 1997). Ook Roberts (1998) benadrukt de korte en vaak schaarse vegetatie in de leefgebieden duinen, heide en kalkgrasland.

In de Limburgse Kempen vonden we de soort in kort begroeide, droge, voedselarme graslanden en ze kan daar erg talrijk zijn (vb. Teut, Tenhaagdoornheide, bepaalde snelwegbermen van de E314, Oudsberg, terrils op mijnterrein Eisden; zie Lambrechts et al. 2004b).

In de Zwinduinen daarentegen is de soort in 2005 enkel in lage aantallen gevonden en vermoedden we dat de duingraslanden op dat moment een kritische ondergrens qua oppervlakte bereikten (Lambrechts et al. 2007). Bij een onderzoek in het Oude Zwin in 2014 was de Duinwolfspin dan weer de derde talrijkst gevangen soort, met 881 ex. Ze is toen op 6 locaties vastgesteld, waarvan op 3

locaties in hoge aantallen: in mosduin (142 ex.), duingrasland in de zeereep (472 ex.) en in een droog grasland (221 ex.) (Lambrechts et al. 2016).

In voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen was het – net als in het onderzoek in De Westhoek en Ter Yde in 2022 -**de derde talrijkst gevangen spinnensoort**, met 209 exemplaren. De helft daarvan is gevangen in het schrale mosduin KR2 (103 ex.), terwijl de Duinwolfspin ook in het begraasde grasland KR4 talrijk aanwezig is (97 ex.), conform de in de literatuur beschreven voorkeur voor begraasd grasland.

Op drie van de vier andere onderzochte locaties zijn telkens maar 1 tot 5 dieren gevangen, in de bosrand KR5 geen enkel.



Fig. 8.25. De Duinwolfspin (*Pardosa monticola*) was de derde talrijkst gevangen spinnensoort in voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen. Foto Gilbert Loos (databank ARABEL).

Parapelecopsis nemoralioides, het **Gegroefd zusterballonkopje**, of **Duinballonkopje**, lijkt sterk op het Gegroefd ballonkopje (*Parapelecopsis nemoralis*). Het zijn 2 zeer variabele soorten die elkaar in sommige morfologische kenmerken overlappen, zelfs in één en dezelfde populatie. *P. nemoralioides* komt echter praktisch uitsluitend voor in duinen aan de kust en is ook al eens gevonden in kalkgrasland in Engeland (Kent). Het is nog niet volledig duidelijk of het hier om 2 aparte soorten gaat of wel over ecomorfen van één soort.

We vingen bij onderzoek aan de Westkust in 2016 in totaal 14 dieren, waarvan negen op het mosduin aansluitend bij een grote plek kaal zand in de Simpelaereduinen (SI2). Daarnaast ook vier ex. in de zeereepduinen in de Sint-Laureinsduinen (SL4) en één ex. op de Hoge Blekker (HB1).

Wij vingen het Duinballonkopje in De Westhoek en in Ter Yde met 4 resp. 16 ex. in 2022.

In de Krakeelduinen vingen we één vrouwtje Duinballonkopje in de tweede helft van juni 2023, in het mosduin KR1.

Psammitis ninnii, de **Duinkrabspin**, was de vijfde talrijkst gevangen spinnensoort (met 221 ex.) in het bodemvalonderzoek in De Westhoek en in Ter Yde in 2022. Bijzonder opmerkelijk is dat de soort

volledig ontbrak op de vijf onderzochte locaties in de Westhoek, terwijl ze dus talrijk was op alle vijf onderzochte locaties in Ter Yde.

In de Krakeelduinen troffen we de Duinkrabspin wél aan, zij het slechts twee dieren in KR6, de enige locatie waar kaal open zand aanwezig is.

Psammitis sabulosus, de **Zandkrabspin**, is bij onderzoek aan de Westkust in 2016 in de hoogste aantallen gevonden in mosduin aansluitend bij open zand, zowel in de Simpelaereduinen (SI2; 21 ex.) als in de Sint-Laureinsduinen (SI3; 17 ex.). Elders zijn lage (1-3 ex.) aantallen gevonden. In het bodemvalonderzoek in De Westhoek en in Ter Yde in 2022, was dit de zesde talrijkst gevangen spinnensoort (met 162 ex.), waarvan circa één derde in de Westhoek.

In de Krakeelduinen was dit **de zevende talrijkst gevangen spinnensoort** (met 65 ex.). De soort is wijd verspreid aanwezig in het gebied en ontbrak enkel in het begraasde grasland KR4. De hoogste aantallen (30 ex.) zijn genoteerd in het mosduin KR1.

Styloctetor romanus, het **Bosplatkopje**, is in België bekend van de Kempen en West-Vlaanderen, zowel aan de Oost- als aan de Westkust (Baert 1996). Bij onderzoek aan de Westkust in 2016 zijn 69 ex. *Styloctetor romanus* gevonden, geconcentreerd op slechts 4 plaatsen, met vrij hoge aantallen op 2 droog-zandige plekken in de Sint-Laureinsduinen (SL3, 25 ex.; SL4, 27 ex.) en lagere aantallen op 2 droog-zandige plekken in de Simpelaereduinen (SI2, 8 ex.; SI3, 9 ex.). In het bodemvalonderzoek in De Westhoek en in Ter Yde in 2022, was dit de elfde talrijkst gevangen spinnensoort (met 61 ex.). Het Bosplatkopje is daar op elk van de tien onderzochte locaties aangetroffen (variërend tussen 1 en 16 ex.).

In voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen vingen we in 2023 in totaal 30 exemplaren, waarvan de grote meerderheid (26 ex.) in het begraasde grasland KR4.

Trachyzelotes pedestris, de **Stekelkaakkampoot**, was de tiende talrijkst gevangen soort (200 ex.) in onderzoek aan de Westkust in 2016. We vingen zeer hoge aantallen op één locatie in de Simpelaereduinen (SI1, 121 ex.), met name in mosduin aan de rand van struweel, terwijl er op enkele tientallen meters afstand, in mosduin omgeven door kaal zand, niet één ex. is aangetroffen (SI2)! Ook in het grasland in de Oostvoorduin (OV1) zijn toen hoge aantallen gevangen (58 ex.).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen was dit **de vijfde talrijkst gevangen spinnensoort** (met 135 ex.). De soort is wijd verspreid aanwezig in het gebied, met de hoogste aantallen in het mosduin KR3 (61 ex.), en de soort ontbrak enkel in het begraasde grasland KR4. De Stekelkaakkampoot is een soort die de voorbije decennia sterk toenam in Vlaanderen en in een brede range aan xero-thermofiele ecotopen wordt aangetroffen.

Xerolycosa miniata, de **Kustwolfspin**, komt in Vlaanderen in de duinen voor, maar er zijn ook heel wat vindplaatsen in het binnenland, vooral in de Kempen. In Nederland is ze vrij zeldzaam in de duinen en nog zeldzamer in het binnenland (Roberts 1998). Het is een soort van droge, voedselarme graslanden met kale (zandige) plekken (Maelfait et al. 1998).

In het bodemvalonderzoek in De Westhoek en in Ter Yde in 2022, was dit de negende talrijkst gevangen spinnensoort (met 66 ex.), met 'slechts' op twee locaties in de Westhoek hogere aantallen.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen had deze spinnensoort een duidelijke voorkeur voor het begraasde grasland KR4, alwaar 38 ex. zijn gevangen, terwijl elders slechts en enkel dier (zwerfver?) is gevangen in de bosrand KR5.

Xysticus erraticus, de **Graskrabspin**, is bij onderzoek aan de Westkust in 2016 in flinke aantallen vastgesteld in de Oostvoorduin (40 ex.) en de Plaatsduinen (22 ex.). Elders ontbrak ze in onze bodemvallen. In het bodemvalonderzoek in De Westhoek en in Ter Yde in 2022 is de Graskrabspin niet aangetroffen.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen zijn enkel drie exemplaren *Xysticus erraticus* genoteerd in het mosduin KR1.

Hypsosinga albobittata, de **Witgevekte moeraswielspin**, zou niet zeldzaam zijn op drogere gronden in de hele Benelux, inclusief de duinen (Roberts 1998). In het bodemvalonderzoek in De Westhoek en in Ter Yde in 2022 is de Witgevekte moeraswielspin in zeer lage aantallen aangetroffen (één ex. in Ter Yde, twee ex. in de Westhoek).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen zijn in totaal drie exemplaren *Hypsosinga albobittata* genoteerd, telkens één dier in de drie mosduinen in het zuidelijk deel van het gebied (KR1, KR2, KR3).

Pardosa saltans, de **Zwarthandboswolfspin**, is de ecologische tegenhanger van de 'tweelingsoort' *Pardosa lugubris*, de Zwartstaartboswolfspin, en komt op zwaardere / voedselrijkere bodems voor dan laatstgenoemde. Slechts soms worden ze samen aangetroffen, zoals in Butselbos in Boutersem (Lambrechts et al. 2017). Marc Janssen (pers. med.) merkt recent een toename van *Pardosa saltans* in Limburg. Bonte et al. (in Provoost & Bonte 2004) vermelden enkel *P. saltans* voor de duinen en niet *P. lugubris*.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen is *Pardosa saltans* **de talrijkst gevangen spinnensoort**, met 315 exemplaren. Deze kenmerkende bosrandsoort is –geheel volgens de gekende ecotoopvoorkeur- vooral aangetroffen in de zuidgerichte, warme bosrand KR5 (265 ex.), evenals in het mosduin KR1 (45 ex.) waar één der beide bodemvallen in de bosrand stond (en de tweede bodemval nabij de bosrand...).

Phegra fasciata, de **Gestreepte springspin**, staat bekend om haar binding aan plekken kale bodem in droge voedselarme graslanden (Maelfait et al. 1998). We vingen in totaal 16 dieren in de Krakeelduinen in 2023, verspreid over vijf van de zes onderzochte locaties. Enkel in KR6 ontbrak de soort, wat verrassend is gezien er daar op het eerst zicht best voldaan lijkt te zijn aan haar ecotoopvereisten, met name veel kaal zand in open mosduin. De hoogste aantallen zijn vastgesteld in KR5 (6 ex.), in de warme zuidgerichte bosrand, en in KR1 (5 ex.), een mosduin eveneens in de bosrand gelegen.

Trichopterna cito, het **Stekelloos putkopje**, is in de Krakeelduinen in de hoogste aantallen in het begraasde grasland KR4 gevonden (6 ex.) en daarbuiten is er slechts één exemplaar vastgesteld, in KR3.

Zelotes electus, de **Duinkampoot**, is volgens Roberts (1998) in de Benelux algemeen in de duinen en niet zeldzaam op heide in het binnenland. Het voorkeurshabitat zijn droge, schrale graslanden met graspollen (Maelfait et al. 1998).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 is de Duinkampoot de achtste talrijkst gevangen spinnensoort, met 55 exemplaren. De soort is op alle zes met bodemvallen onderzochte locaties vastgesteld, met de hoogste aantallen in de zuidgerichte, warme bosrand KR5 (21 ex.), en het laagste aantal (één exemplaar) in KR6.

Zelotes longipes, de **Stekelkampoot**, wordt vaak in lagere aantallen gevangen dan haar zonet besproken genusgenoot *Z. electus*, bijvoorbeeld in een heidegebied in Dessel, alwaar de soort – net zoals zoveel andere bijzondere spinnensoorten- een uitgesproken voorkeur vertoonde voor korstmosvegetaties op een landduin (Lambrechts et al. 2012).

In het bodemvalonderzoek in De Westhoek en in Ter Yde in 2022, was *Zelotes longipes* echter de tweede talrijkst gevangen spinnensoort (met 281 ex.), met op elk van de tien onderzochte locaties meer dan tien gevangen dieren. Daarmee was ze in dat onderzoek ruim drie maal talrijker dan *Zelotes electus*.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 was de Stekelkampoot eveneens **de tweede talrijkst gevangen spinnensoort** (met 268 ex.), bijna vijf keer talrijker dan *Zelotes electus* dus. Op vier van de zes onderzochte locaties (KR1, KR3, KR5, KR6) zijn gelijkaardige aantallen (31 – 53 ex.) gevangen, maar in het zeer schraal begroeide mosduin KR2 lagen de vangst-aantallen veel hoger (113 ex.), terwijl de soort in het grasland KR4 volledig ontbrak !

Zelotes petrensis, de **Steppekampoot**, een derde Rode Lijstsoort van hetzelfde genus, wordt in de Kempen vaak talrijker aangetroffen dan haar 2 zonet genoemde genusgenoten, zoals bijvoorbeeld in de Keiheuvel te Balen (Lambrechts et al. 2019). Het was daar in 2014 de tweede talrijkst gevangen spinnensoort (198 ex.) en in 2018 met één exemplaar minder de vierde talrijkst gevangen spinnensoort (197 ex.).



Fig. 8.26. *Zelotes petrensis*, de Steppekampoot, wordt in voorliggend onderzoek voor de tweede keer voor de Vlaamse kustduinen gemeld, en voor het eerst aan de Westkust. © Foto Ludwig Jansen (Beeldbank ARABEL).

Bonte et al. (in Provoost & Bonte 2004) noemen *Zelotes petrensis* als één van de vier voorbeelden van thermofiele spinnensoorten die in de Nederlandse en Noord-Franse kustduinen zijn aangetroffen, en **nog niet in de Vlaamse kustduinen!**

Wij vingen één mannetje Steppekampoot in augustus 2016 in de Hazegrasduinen in Knokke (het ruimer gebied staat bekend als de Binnenduinen), dus aan de Oostkust. In onze publicatie (Lambrechts et al. 2018b) hebben we niet expliciet vermeld dat dit eerste waarneming voor de kustduinen betreft.

Voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen levert de **eerste vondst voor de Westkust** op: we vingen één vrouwtje in september 2023 in de bosrand KR5.

Diplocephalus graecus werd niet vermeld in Maelfait *et al.* (1998), wat impliceert dat ze op dat moment niet van België bekend was. Ze wordt evenmin vermeld voor de Belgische kustduinen door Bonte *et al.* (in Provoost & Bonte 2004).

Lambrechts *et al.* (2010) vonden de soort 2x aan de Westkust, in het VNR Ter Yde (2 ex. in 2005) en in de fossiele duinen ('Cabourduinen') in Adinkerke (1 mannetje eind oktober – begin november 2006). In mei 2020 ving we één mannetje *Diplocephalus graecus* in een snelwegberm van de R0, namelijk in een grasland te Diegem (Steeman *et al.* 2021). In Limburg zou de soort inmiddels talrijk zijn (med. Marc Janssen op ARABEL vergadering 6 oktober 2024).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 is één wijfje *Diplocephalus graecus* gevangen in de eerste helft van april in het mosduin KR1.

Pardosa tenuipes, de **Veldwolfspin**, heeft (had) bij ons haar noordgrens en in Nederland is (was) ze enkel in Zuid-Limburg gevonden (Roberts 1998). De soort is recent sterk toegenomen en wordt tegenwoordig vaak in hoge aantallen gevonden, verspreid over heel Vlaanderen.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 troffen we deze soort in lage aantallen aan, in totaal vier exemplaren.

Xysticus kempeleni, **Kempelins krabspin**, is een soort die bij ons haar noordgrens kent. Ze is gekend van kalkhellingen te Treignes (Viroinvallei) en van de Mechelse Heide te Maasmechelen (Janssen, 1991; Janssen, 1993). De soort was anno 1999 in Vlaanderen beperkt tot op de ooststrand van het Kempens plateau. Ze is bij een heide-onderzoek enkel in de Mechelse Heide in Maasmechelen gevonden (op zeven van de negen onderzochte plekken) en niet in de meer westelijk gelegen gebieden De Teut (Zonhoven) noch in de Tenhaagdoornheide te Houthalen (Lambrechts *et al.* 2000a).

Langsheen de E314, wat een oost-westtransect is doorheen het Kempens plateau, is ze enkel gevonden in twee bermen die aansluiten bij de Mechelse Heide (Lambrechts *et al.* 2000b) en niet in de 31 andere onderzochte snelwegbermen.

Recenter is *Xysticus kempeleni* op het ecoduct Kikbeek over de E314, tussen de Mechelse Heide en de Kikbeekbron, gevonden (Lambrechts *et al.* 2021; zie ook <https://waarnemingen.be/species/23851/>).

Gezien deze gekende verspreiding waren we ten zeerste verbaasd om *Xysticus kempeleni* bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen aan te treffen. Er is één vrouwtje gevangen in de tweede helft van mei 2023, in het mosduin KR3. De soort is dus **nieuw voor de Belgische kustduinen**. De soort was –zoals hierboven beschreven – in Vlaanderen nooit eerder buiten de provincie Limburg gevonden, dus ze is sowieso ook **nieuw voor de provincie West-Vlaanderen**.

Momenteel niet bedreigd

Mermessus trilobatus, de **Drielobbige Amerikaanse dwergspin**, is in 1999 voor het eerst in België gevonden, in de Mechelse heide (Lambrechts *et al.* 2002). De soort heeft momenteel een holarctische verspreiding. Eerst kwam ze enkel in N. Amerika voor, nu ook in Europa. De soort heeft zich sindsdien sterk verspreid en wordt sinds 2007 ook in hogere aantallen gevonden zoals beschreven door Lambrechts *et al.* (2021).

We vonden *Mermessus trilobatus* in 2014 in de Schuddebeurze te Lombardsijde (1 ex.) (Lambrechts & Jacobs 2014; Lambrechts *et al.* 2015) en in Het Zwin in 3 droge graslanden (Lambrechts *et al.* 2016). Dit betroffen –voor zover ons bekend- de eerste waarnemingen voor de duinen. Nadien is de soort nog herhaaldelijk aan de Westkust aangetroffen.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 zijn drie exemplaren *Mermessus trilobatus* aangetroffen, in het mosduin KR2 (1 ex.) en in het grasland KR4 (2 ex.).

Micaria micans is recent (opnieuw) afgesplitst van de ‘tweelingsoort’ *Micaria pulicaria*, de Gewone mierspin. Beiden behoren tot de familie van de bodemjachtspinnen (Gnaphosidae) en lijken oppervlakkig op mieren (mimicry), waarschijnlijk om predatoren te misleiden en niet omdat ze op mieren jagen (Muster & Michalik 2020).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 zijn drie exemplaren *Micaria micans* aangetroffen, in het grasland KR4 (2 ex.) en in de bosrand KR5 (1 ex.).

8.4.3.7. Samenvatting en conclusies

We vingen bij voorliggend onderzoek van zes locaties in 2023 in de Krakeelduinen in De Panne, 1.909 spinnen met bodemvallen, verdeeld over 78 soorten. Hiervan zijn 33 soorten op de Vlaamse Rode Lijst van de spinnen opgenomen. Dat is 42% van de soorten, met andere woorden, meer dan vier op tien van de gevangen spinnensoorten is een Rode Lijst soort.

Één soort, *Micaria dives*, de Prachtmierspin, heeft de status 'met uitsterven bedreigd', 19 soorten worden 'bedreigd', 10 soorten zijn 'kwetsbaar' en 3 soorten zijn 'zeldzaam' (randareaalsoorten). Van laatstgenoemde categorie wordt *Xysticus kempeleni*, Kempelins krabspin, hier nieuw voor de Belgische kustduinen gemeld. De soort was daarenboven in Vlaanderen nooit eerder buiten de provincie Limburg gevonden, dus ze is sowieso nieuw voor de provincie West-Vlaanderen.

Zelotes petrensis, de Steppekampoot, wordt nieuw voor de Westkust gemeld.

Vier van de vijf meest talrijk gevangen spinnensoorten (alle soorten met >100 ex.), en zeven van de negen meest talrijk gevangen spinnensoorten (alle soorten met >50 ex.), waaronder de drie talrijkst gevangen soorten, staan op de Rode Lijst.

Met andere woorden, 78% van de negen talrijkst gevangen soorten betreft een Rode Lijst soort. Dat geeft vooral aan dat in open duinen een zeer kenmerkende en bedreigde spinnenfauna voorkomt.

In een oud mosduin in het zuidoosten van het gebied was het percentage 'exemplaren van Rode Lijstsoorten' met 84% het hoogste van alle locaties. Op alle zes onderzochte locaties lag het percentage 'exemplaren van Rode Lijstsoorten' trouwens boven de 50%. Met andere woorden, op alle zes locaties zijn meer spinnen gevangen die tot Rode Lijst soorten behoren dan tot niet-Rode Lijst soorten !

In een ander oud mosduin in het zuidoosten van het gebied zijn het meeste Rode Lijst soorten van alle locaties vastgesteld (19).

Bovenstaande vaststellingen indiceren dat de onderzochte sites ecologisch waardevolle ecotopen betreffen. Met andere woorden, de Krakeelduinen zijn vanuit araneologisch standpunt een waardevol gebied. Meer concreet zijn er soortenrijke spinnengemeenschappen aanwezig, met veel karakteristieke soorten voor open duinen.

Het beheer zal er dan ook logischerwijze moeten op afgestemd zijn om de open duinen te behouden, en meer specifiek de variatie die er aanwezig is. Zo zijn open, kaal-zandige plekje belangrijk voor bepaalde soorten.

8.4.4. Resultaten loopkevers

8.4.4.1. Algemene bevindingen

We vingen bij voorliggend onderzoek van zes locaties in 2023 in de Krakeelduinen in De Panne, 1.463 loopkevers met bodemvallen, verdeeld over 39 soorten.

De gevangen loopkeversoorten, en hun aantallen per locatie, worden weergegeven in Tabel 8.3, met vermelding van de status in Vlaanderen volgens de meest recente Rode Lijst (Desender et al. 2008).

Er zijn volgens de Rode Lijst 20 soorten die een status hebben die aangeeft dat ze of zeldzaam zijn of in min of meerdere mate bedreigd. Dat is 51% van de soorten, wat een hoog percentage is, dat we in weinig andere gebieden bereiken.

Het indiceert meteen dat er een bijzonder ecotoop bemonsterd is, met een bijzondere loopkeverfauna.

Een overzicht van alle 20 bij voorliggend onderzoek in 2023 waargenomen Rode Lijstloopkeversoorten, verdeeld over de categorieën, geeft volgend beeld:

- Bedreigd (B): 1 soort: *Harpalus serripes*;
- Kwetsbaar (K): 2 soorten: *Amara lucida* en *Harpalus smaragdinus*;
- Zeldzaam (Z): 16 soorten: *Amara curta*, *Amara fulva*, *Amara tibialis*, *Calathus cinctus*, *Calathus mollis*, *Harpalus anxius*, *Harpalus attenuatus*, *Harpalus servus*, *Licinus depressus*, *Masoreus wetterhallii*, *Microlestes maurus*, *Notiophilus germinyi*, *Notiophilus quadripunctatus*, *Ophonus rufibarbis*, *Panagaeus bipustulatus* en *Parophonus maculicornis*;
- Achteruitgaand (A): 1 soort: de Bronzen zandloopkever (*Cicindela hybrida*).

Soorten opgenomen in de categorie 'Zeldzaam' (Z) en Achteruitgaand (A) zijn sensu stricto geen 'Rode Lijstsoorten'. Het betreffen in voorliggend onderzoek echter veelal habitatspecialisten waarvan bij de meeste niet echt sprake is van een toename. Vandaar dat de 'zeldzame' soorten hier als doelsoorten voor het natuurbehoud kunnen beschouwd worden en als indicatoren voor evaluatie van de aanwezige ecotopen (en gevoerde inrichtingsmaatregelen).

Tabel 8.9. Loopkevers gevangen in de periode van 4 april – 12 oktober 2023 in de Krakeelduinen in De Panne, met 6 reeksen bodemvallen (KR1 – KR6).

Soort	Rode Lijst	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	KR6	Totaal
<i>Amara aenea</i>		3		3	248	5	1	260
<i>Amara curta</i>	Z			6	11	1		18
<i>Amara familiaris</i>		1						1
<i>Amara fulva</i>	Z					1		1
<i>Amara lucida</i>	K				1			1
<i>Amara spreta</i>						52	2	54
<i>Amara tibialis</i>	Z			4	14			18
<i>Badister bullatus</i>				1	1			2
<i>Bembidion properans</i>			1					1
<i>Calathus cinctus</i>	Z			1	33	3		37
<i>Calathus erratus</i>		32	13	47	1	150	95	338
<i>Calathus fuscipes</i>		13	5	119	128	38	1	304
<i>Calathus melanocephalus</i>					1			1
<i>Calathus mollis</i>	Z	15	7	3	1	10	12	48
<i>Cicindela hybrida</i>	A		3				28	31
<i>Dromius linearis</i>		1						1

Soort	Rode Lijst	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	KR6	Totaal
<i>Harpalus anxius</i>	Z	1	3	9	30	3	6	52
<i>Harpalus attenuatus</i>	Z				1			1
<i>Harpalus rubripes</i>					1			1
<i>Harpalus serripes</i>	B	1	1	20	5	1	2	30
<i>Harpalus servus</i>	Z					3	31	34
<i>Harpalus smaragdinus</i>	K			1				1
<i>Harpalus tardus</i>		11	7	16	34	26	3	97
<i>Licinus depressus</i>	Z	1		4		1		6
<i>Masoreus wetterhallii</i>	Z			1	4	1		6
<i>Microlestes maurus</i>	Z					1		1
<i>Nebria brevicollis</i>		1				1		2
<i>Notiophilus aquaticus</i>					4			4
<i>Notiophilus germinyi</i>	Z	3		1				4
<i>Notiophilus quadripunctatus</i>	Z	2						2
<i>Notiophilus substriatus</i>					6			6
<i>Ophonus rufibarbis</i>	Z			1				1
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	Z			3			1	4
<i>Parophonus maculicornis</i>	Z		1					1
<i>Pterostichus cupreus</i>		4	2	2		3		11
<i>Pterostichus strenuus</i>		5				1		6
<i>Syntomus foveatus</i>		2	4	5	51	2	7	71
<i>Syntomus truncatellus</i>					2	1		3
<i>Trechus quadristriatus</i>			3					3
Aantal exemplaren		96	50	247	577	304	189	1463
Aantal soorten		16	12	19	20	20	12	39
Aantal Rode Lijst exemplaren		23	15	54	100	25	80	297
Percentage Rode Lijst ex.		24	30	22	17	8	42	20
Aantal Rode Lijst soorten		6	5	12	9	10	6	20
Percentage Rode Lijst soorten		38	42	63	45	50	50	51

LEGENDE:

Rode Lijst:

B: Bedreigd;

K: Kwetsbaar;

Z: Zeldzaam;

A: Achteruitgaand.

8.4.4.2. De talrijkst gevangen loopkeversoorten

Van drie loopkeversoorten zijn in totaal meer dan 100 exemplaren met bodemvallen gevangen gedurende voorliggend onderzoek in 2023. Er zijn daarnaast vier loopkeversoorten waarvan tussen de 50 en 100 exemplaren gevangen zijn tijdens het onderzoek.

Deze zeven talrijkst gevangen loopkeversoorten vertegenwoordigen, met hun in totaal 1.176 gevangen exemplaren, 80 % van het totaal aantal gevangen loopkeversoorten!

Er is echter geen enkele loopkeversoort die in zeer hoge aantallen is gevangen, dus die boven de andere uitsteekt qua aantal, en die dus op zich in sterke mate de aantallen domineert. Dat is op zich positief want vaak indiceert de dominantie van één bepaalde soort een verstoorde toestand.

Slechts één van deze zeven meest talrijk gevangen loopkeversoorten staan op de Rode Lijst, meer bepaald *Harpalus anxius*, de zevende talrijkst gevangen soort, wat dus een heel ander beeld is dan bij de spinnen, waar zeven van de negen talrijkst gevangen soorten een Rode Lijst soort betrof.

De achtste (48 ex.) tot en met de 14^{de} (18 ex.) talrijkst gevangen soorten zijn dan weer wel alle zeven Rode lijstsoorten, meer bepaald in volgorde van afnemende aantallen: *Calathus mollis*, *Calathus cinctus*, *Harpalus servus*, *Cicindela hybrida*, *Harpalus serripes*, *Amara curta* en *Amara tibialis*.

Soort	Rode Lijst	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	KR6	Totaal
<i>Calathus erratus</i>		32	13	47	1	150	95	338
<i>Calathus fuscipes</i>		13	5	119	128	38	1	304
<i>Amara aenea</i>		3		3	248	5	1	260
<i>Harpalus tardus</i>		11	7	16	34	26	3	97
<i>Syntomus foveatus</i>		2	4	5	51	2	7	71
<i>Amara spreta</i>						52	2	54
<i>Harpalus anxius</i>	Z	1	3	9	30	3	6	52

Tabel 8.10. Overzicht van de zeven talrijkst gevangen loopkeversoorten in 2023, met weergave van hun aantallen die met bodemvallen gevangen zijn op zes locaties in de Krakeelduinen. Dit betreft alle loopkeversoorten waarvan meer dan 50 exemplaren zijn gevangen gedurende het volledige onderzoek.

Omgekeerd, van 12 (van de in totaal 39 gevangen) loopkeversoorten, dus van bijna 1 op 3 gevangen spinnensoorten (31%), is in de loop van het bodemvalonderzoek van 2023 maar één exemplaar gevangen. Dit kan zwerfende exemplaren betreffen van soorten die geen populaties hebben in het gebied, of soorten die lastig te vangen zijn met bodemvallen. Van die 12 soorten zijn er zeven Rode Lijst soorten (58% van de soorten).

Uit lange termijn onderzoek in de duinen bleek dat een groot deel van de loopkevers die men bij een bemonstering van een heel jaar slechts een enkele keer vangt, zwervers zijn uit nabijgelegen ecotopen. De kans op deze zwervers is natuurlijk veel groter in een mozaieklandschap waar verschillende ecotopen nabij elkaar liggen (Desender 1996).

8.4.4.3. Vergelijking van de met bodemvallen onderzochte locaties op hun loopkeverfauna

Het aantal met bodemvallen gevangen loopkevers per locatie varieert sterk, tussen 50 exemplaren in een schraal begroeid mosduin (KR2) en 577 exemplaren in een voedselrijkere situatie, meer bepaald in het begraasde grasland KR4.

Het aantal loopkeversoorten per locatie varieert van 12 soorten op 2 schraal begroeide locaties, mosduin KR2 en het mosduin met kaal zand KR6, tot 20 soorten op 2 denser begroeide locaties, namelijk het begraasde grasland KR4 en de bosrand KR5.

Het aantal gevangen exemplaren van Rode Lijstsoorten varieert van 15 exemplaren in het schraal begroeid mosduin (KR2) tot 100 exemplaren in het begraasde grasland KR4.

In het mosduin KR6 zijn 80 exemplaren van Rode Lijstsoorten gevangen, op 189 spinnen in totaal, waardoor dit de locatie is met het hoogste percentage Rode Lijstexemplaren per locatie (42%).

In de bosrand KR5 zijn 'slechts' 25 exemplaren van Rode Lijstsoorten gevangen, op 304 spinnen in totaal, waardoor dit de locatie is met het laagste percentage Rode Lijstexemplaren per locatie (8%).

Een belangrijke parameter in functie van evaluatie van de betekenis van een bepaalde locatie voor loopkevers, is het aantal loopkeversoorten van de Rode Lijst.

Het aantal Rode Lijst loopkeversoorten is het hoogst in het mosduin KR3, met 12 soorten, gevolgd door de bosrand KR5, met 10 Rode Lijst loopkeversoorten.

Het aantal Rode Lijst loopkeversoorten is het laagst in het meest open, schraalbegroeide mosduin KR2, met 5 soorten, gevolgd door 2 andere open, schrale mosduinen KR1 en KR6 met 6 soorten.

Het hoogste percentage Rode Lijstsoorten per locatie, 63%, vindt men in het mosduin KR3, waar ook de meeste Rode Lijst loopkeversoorten waren gevonden.

8.4.4.4 Vergelijking met eerder onderzoek

We maken – net zoals voor de spinnen (zie hoger) - de vergelijking met onderzoek in de Krakeelduinen in 2003 (zie Zwaenepoel et al. 2004), precies 20 jaar voor ons voorliggend onderzoek. Toen onderzochten we twee locaties in de Krakeelduinen en zes in het Calmeynbos. Van de twee locaties in de Krakeelduinen, CALB7 en CALB8, lag er één (CALB8) op dezelfde plaats als KR5 in 2023. De andere locatie situeerde zich circa 300m verder westelijk, in de duinen.

Belangrijk is wel dat er enkele verschillen waren tussen het bodemvalonderzoek van 2003 en dat van 2023:

- Per onderzoekslocatie zijn drie bodemvallen geplaatst in 2003, slechts twee in 2023.
- De bodemvallen waren slechts 2,5 maanden actief in 2003 (van 27 mei 2003 tot 26 juni, en van 27 augustus 2003 tot 20 oktober), versus 6 maanden in 2023.

Deze verschillen in methodiek maken dat we de vangstaantallen niet direct met elkaar kunnen vergelijken.

Bij het onderzoek in de Krakeelduinen in **2003** zijn niet minder dan 10 loopkeversoorten gevonden die op de toenmalige (eerste) Vlaamse Rode lijst (Desender et al. 1995) stonden, verdeeld over de categorieën:

- Uitgestorven: 1 soort: *Amara nitida*;
- Bedreigd: 1 soort: *Calathus ambiguus*;
- Kwetsbaar: 3 soorten: *Amara montivaga*, *Calathus cinctus*, *Leistus spinibarbis*;
- Zeldzaam: 5 soorten: *Amara famelica*, *Amara tibialis*, *Calathus micropterus*, *Calathus mollis*, *Licinus depressus*;

De meest bijzondere soort stond echter niet op de Rode lijst omdat ze nog nooit in België was vastgesteld op dat moment: het betrof de Zilte bontloper (*Acupalpus elegans*). Zie ook <https://waarnemingen.be/species/21342/>

Het is een halobionte soort, die wordt gevonden op zoute bodem, vooral onder aanspoelsel en dood plantenmateriaal op schorren. Ze is waarschijnlijk macropteer (langvleugelig). We vingden toen één mannetje in locatie CAL8, in de eerste helft van juni 2003. Gezien de habitatvoorkeur ging het vermoedelijk om een zwervend exemplaar.

Op 8 juni 2005 vingden we opnieuw één exemplaar, op de oever van een poel in de noordwesthoek van Ter Yde. Het ging om een macropteer exemplaar.

Van deze 11 bijzondere loopkeversoorten uit het onderzoek van 2003, zijn er 7 niet meer vastgesteld in ons onderzoek van 2023, en deze 4 soorten wél: *Calathus cinctus*, *Amara tibialis*, *Calathus mollis* en *Licinus depressus*.

Daarnaast zijn *Amara curta* en *Panagaeus bipustulatus* ook in beide onderzoeken vastgesteld, maar anno 2003 stonden beiden nog niet als 'zeldzaam' op de Rode Lijst, anno 2023 wel.

Ook het vermelden waard is dat anno 2003 de Dikkopzandgraver (*Broscus cephalotes*) en de Kleine roodpootglimmer (*Amara anthobia*) zijn aangetroffen. Toen stonden die (nog) niet op de Rode Lijst, momenteel wel, als 'bedreigd' resp. 'zeldzaam'.

Broscus cephalotes is een soort die we in het gebied nog wel verwacht hadden in 2023, zoals in KR6. Het niet aantreffen van deze soort in 2023 wil uiteraard niet zeggen dat ze er niet (meer) voorkomt!

Op de locatie CALB8 van 2003, dat is vrijwel dezelfde locatie als KR5 in 2023, zijn toen 7 Rode Lijst loopkeversoorten gevonden, én daarnaast ook 4 soorten die toen niet op de Rode Lijst stonden, maar inmiddels wél (*Acupalpus elegans*, *Amara anthobia*, *A. curta* en *Broscus cephalotes*)! Dat was toen het meeste van alle 8 onderzochte locaties. Anno 2023 zijn daar 10 Rode Lijst soorten vastgesteld.

Deze 4 Rode Lijstsoorten zijn in 2003 vastgesteld op locatie CALB8 en nog steeds aanwezig anno 2023 op deze locatie: *Amara curta*, *Calathus cinctus*, *Calathus mollis* en *Licinus depressus*.

Deze 6 Rode Lijstsoorten zijn in 2003 vastgesteld op locatie CALB8 en niet meer gevangen anno 2023 op deze locatie: *Acupalpus elegans*, *Amara anthobia*, *Amara tibialis*, *Broscus cephalotes*, *Calathus ambiguus* en *Calathus micropterus*. Van deze 6 soorten is enkel *Amara tibialis* in 2023 wél elders in het gebied aangetroffen... dus op één van de vijf andere met bodemvallen onderzochte locaties.

Deze 6 Rode Lijstsoorten zijn in 2023 vastgesteld maar waren anno 2003 niet gevangen op deze locatie: *Amara fulva*, *Harpalus anxius*, *Harpalus serripes*, *Harpalus servus*, *Masoreus wetterhallii* en *Microlestes maurus*.

Op de locatie CALB7 van 2003 waren toen twee Rode Lijst loopkeversoorten gevonden en daarnaast ook nog 3 soorten die toen niet op de Rode Lijst stonden, maar inmiddels wél (*Amara anthobia*, *A. curta* en *Panagaeus bipustulatus*)!

8.4.4.5 Soortbesprekingen

Eerst bespreken we de ecotoopvoorkeur volgens de literatuur, vervolgens onze eigen bevindingen in het studiegebied.

Bedreigd

Harpalus serripes, de **Grote duinkruiper**, is in Nederland zeldzaam, in de duinen en op stuifzand in de Veluwe (Muilwijk et al. 2015). In België is de soort vóór 1950 in 18 atlashokken gevonden, tussen 1950 en 1980 in 4 atlashokken en **in de periode 1980 – 2007 in 4 hokken, waarvan 3 aan de Westkust en 1 op de Kalmthoutse heide** (Desender et al. 2008).

Bij een vrij omvangrijk onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 zijn (enkel) 2 exemplaren Grote duinkruiper gevangen in de Plaatsduinen (Cosyns et al. 2017) en in 2014 vingen we drie dieren in de Schuddebeurze (Lambrechts & Jacobs 2014).

Op de vijf onderzochte locaties in de Westhoek vonden we in 2022 slechts één exemplaar *Harpalus serripes* terwijl op vier van de vijf onderzochte locaties in Ter Yde samen niet minder dan 33 ex. zijn aangetroffen.

Bij voorliggend onderzoek in de **Krakeelduinen** bleek *Harpalus serripes* wijd verspreid aanwezig. We vonden haar **op al de zes onderzochte locaties, met in totaal 30 exemplaren**, waarmee het de 12^{de} talrijkst gevangen loopkeversoort was. Op vier van de zes locaties zijn evenwel slechts één of twee ex. gevangen, maar in het mosduin KR3 vingen we niet minder dan 20 dieren en ook in het begraasde grasland KR4 zijn vijf ex. aangetroffen.

Kwetsbaar

Amara lucida, de **Duinroodpootglimmer**, is voor 1950 in 27 atlashokken in België gevonden, tussen 1950 en 1980 in 11 atlashokken en in de periode 1980 – 2007 in 20 hokken (Desender et al. 2008). De auteurs noemen het een soort van ‘duinen en stranden’ en de meeste recente waarnemingen situeren zich in de kustduinen.

Zo vingen we 14 exemplaren bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016: 2 exemplaren in de Plaatsduinen en 12 in de Simpelaereduinen. Het relatief hoge aantal (8 ex.) in een duingrasland met voormalig agrarisch gebruik was toen opvallend (Cosyns et al. 2017). In 2014 vingen we twee dieren in de Schuddebeurze (Lambrechts & Jacobs 2014). Wij vingen van deze bijzondere soort bij een stuifzandonderzoek in 2022 enkel in Ter Yde één exemplaar (Provoost et al. 2024).

Ook in Nederland is *Amara lucida* vooral van de kust bekend en voorts van de Veluwe. Turin (2000) noemt het een xerofiele (droogteminnende) soort van open en droge terreinen die beperkt is tot zandgronden met een zeer ijle vegetatie. Van deze macroptere soort zijn vliegwaarnemingen bekend. De soort is afgenomen in Nederland en omliggende landen.

Bij voorliggend onderzoek in de **Krakeelduinen** vingen we één exemplaar *Amara lucida* in de eerste helft van april 2023 in het begraasde grasland KR4.

Harpalus smaragdinus, de **Smaragdkruiper**, komt voor op droge schrale graslanden op zandgrond met zeer open vegetatie, afgewisseld met gefixeerd zand (Desender et al. 1995). Turin (2000) voegt hier zandafgravingen en extensieve akkers aan toe. Op de Mechelse heide (Maasmechelen, Limburg) kwam bij een grootschalig bodemvalonderzoek in 1999 de voorkeur voor vegetatie-arme locaties sterk naar voren: de meeste dieren zijn aangetroffen op een grote plagplaats (Lambrechts et al. 2000a). In een aanpalende zandgroeve, ten westen van de Mechelse heide, vonden we nadien (in 2003) zelfs een erg grote populatie, wat vermoedelijk (mede) een gevolg was van de heel warme zomer van 2003 (pers. geg. Jorg Lambrechts).

Harpalus smaragdinus is vermoedelijk **vrij mobiel (macropteer en functionele vliegspieren)**. De dieren kunnen meerdere jaren oud worden en meermaals reproduceren (Desender et al. 1995).

De Smaragdkruiper is niet aangetroffen bij een onderzoek in meerdere duingebieden aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017). Bij een ‘stuifzandonderzoek’ in 2022 is de soort niet in Ter Yde vastgesteld, wel twee exemplaren in de Westhoek (Provoost et al. 2024).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen vingen we één exemplaar *Harpalus smaragdinus* in de eerste helft van oktober 2023 in het mosduin KR3.



Fig. 8.26. *Harpalus smaragdinus*, de Smaragdkruiper, is aangetroffen bij een bodemvalonderzoek in de Krakeelduinen in 2023. Op één van de 6 onderzochte locaties is één exemplaar vastgesteld. Foto Maarten Jacobs.

Zeldzaam

Amara curta, de **Korte glimmer**, is vóór 1950 in 61 atlashokken in België gevonden, tussen 1950 en 1980 in 45 atlashokken en in de periode 1980 – 2007 in 70 hokken (Desender et al. 2008). In Nederland liggen de vindplaatsen in de duinstreek en de Veluwe. In Noordwest-Europa leven de dieren op open terreinen, op zandige, stenige of kalkrijke bodem met spaarzame vegetatie; vaak in grindgroeves en op zandheuvelds, vooral zuidelijk geëxponerd (Turin 2000).

Bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017) vingen we hoge aantallen van deze soort (138 ex.) en het was de zesde talrijkst gevangen loopkeversoort. We vingen hoge aantallen op één locatie in de Simpelaereduinen (67 ex.), met name in mosduin aan de rand van struweel, terwijl er op enkele tientallen meters afstand, in mosduin omgeven door kaal zand, niet één ex. is aangetroffen.

Bij onderzoek naar de ‘stuifzandfauna’ in 2022 is de soort in Ter Yde in lagere aantallen (3 ex.) vastgesteld dan in de Westhoek (14 ex.) (Provoost et al. 2024).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen vingen we 18 exemplaren *Amara curta*, waarvan de meerderheid (11 ex.) in het begraasde grasland KR4 en voorts 6 ex. in het mosduin KR3 en een enkel dier in de bosrand KR5.

Amara fulva, de **Gele glimmer**, is zeer droogteminnend en in open terreinen in droog, los en bijna onbegroeid zand met soms enige bijmenging van grind en klei te vinden. Nooit op plaatsen met

gesloten vegetatie. In Nederland komen vangsten uit duinen, zandige cultuurgronden en buntgrasvegetaties, evenals van drooggevalle gronden en oevers. Men treft ze ook op zeer kleine zandige terreinen (zanddepots, bouwterreinen) in uitgestrekte kleigebieden aan en de soort koloniseerde al vroeg de IJsselmeerpolders. Hieruit wordt afgeleid dat ze over **zeer goede dispersiecapaciteiten** beschikt (Turin 2000). We vonden deze loopkever anno 2003 in hoge aantallen (69 ex.) op een kale, zandige oever in een zandgroeve aan de rand van de Mechelse heide (pers. geg. Jorg Lambrechts).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen vingen we een enkel dier *Amara fulva* in de bosrand KR5.

Amara tibialis, de **Dwergglimmer**, is een xerofiele (droogteminnende) soort van zeer open, droge, zonnige bodem met een vrijwel altijd korte, maar soms vrij dichte vegetatie van grassen of Struikheide (Turin 2000). Ze is macropteer en zou zich vrij goed kunnen verbreiden. Ze is vóór 1950 in 19 atlashokken in België gevonden, tussen 1950 en 1980 in 18 atlashokken en in de periode 1980 – 2007 in 56 hokken (Desender et al. 2008).

We vingen de soort bij een onderzoek in duinen aan de Westkust (Cosyns et al. 2017) in 2016 bijna uitsluitend in de Simpelaereduinen (13 ex.), verspreid over de drie locaties. In de duinvallei in de Sint-Laureinsduinen is een enkel dier gevangen.

Bij onderzoek naar de 'stuifzandfauna' in 2022 is de soort noch in Ter Yde noch in de Westhoek aangetroffen (Provoost et al. 2024).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 vingen we 18 exemplaren *Amara tibialis*, waarvan de meerderheid (14 ex.) in het begraasde grasland KR4 en voorts 4 ex. in het mosduin KR3. Elders ontbrak de soort, ook in de bosrand KR5, waar we in juni 2003 één wijfje aantreffen (Zwaenepoel et al. 2004).

Calathus cinctus, de **Mostandklauw**, wordt in Nederland vooral in weinig bemeste, zandige cultuurterreinen met spaarzame vegetatie gevonden, evenals in duinen en droge, schrale graslanden (Turin 2000). Desender et al. (1995) noemen het een droogteminnende soort die voornamelijk leeft op droge, schrale graslanden met korstmossen. Op de Mechelse heide (Maasmechelen) is ze enkel op een grote droog-zandige plagplaats gevonden en niet tussen Struikheide, waaruit men de zeer duidelijke voorkeur voor open, vegetatie-arme locaties binnen droge heide kan afleiden (Lambrechts et al. 2000a).

Calathus cinctus is vóór 1950 in 58 atlashokken in België gevonden, tussen 1950 en 1980 in 9 atlashokken en in de periode 1980 – 2007 in 56 hokken (Desender et al. 2008).

Bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017) is de aanwezigheid in 5 van de 6 onderzochte gebieden vastgesteld, met de hoogste aantallen in de Simpelaereduinen (25 van de 34 gevangen dieren).

Bij onderzoek naar de 'stuifzandfauna' in 2022 is de soort in Ter Yde in veel hogere aantallen (94 ex.) vastgesteld dan in de Westhoek (3 ex.) (Provoost et al. 2024).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 vingen we 37 exemplaren *Calathus cinctus*, waarvan de meerderheid (33 ex.) in het begraasde grasland KR4 en voorts 3 ex. in de bosrand KR5 en één enkel dier in het mosduin KR3.



Fig. 8.27. *Calathus cinctus*, de Mostandklauw, is bij een onderzoek op 6 locaties in de Krakeelduinen in 2023 het meest vastgesteld in het begraasde grasland KR4. Foto Maarten Jacobs.

Calathus mollis, de **Duintandklauw**, is een soort van duinen en stranden die zeldzaam is in België. Alle Belgische waarnemingen komen uit Vlaanderen en bijna allemaal uit de kustduinen. De soort is vóór 1950 in 21 atlashokken in België gevonden, tussen 1950 en 1980 in 16 atlashokken en in de periode 1980 – 2007 in 25 hokken (Desender et al. 2008).

In Nederland komt ze langs de hele duinkust en op enkele stuifzanden in het binnenland voor en wordt als niet bedreigd beschouwd. De soort leeft op droge, zandige bodem met ijle vegetatie van Zandhaver (*Elymus arenarius*) en Helm (*Ammophila arenaria*).

Calathus mollis was bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017) de vierde talrijkst gevangen soort (227 ex.). De binding aan kaal zand is sterk, met enkel hoge aantallen op 5 droog-zandige locaties: Hoge Blekker, 2 locaties in Simpelaereduinen en de 2 locaties in de zeeleepduinen in de Sint-Laureinsduinen. De Duintandklauw was anno 2023 de talrijkst gevangen loopkeversoort in een onderzoek in het Uitgebreide Zwin (Cosyns et al. 2024) en ook bij onderzoek naar de ‘stuifzandfauna’ in 2022 in Ter Yde en in de Westhoek was het de talrijkst gevangen loopkeversoort, met zeer hoge vangstaantallen (1.346 ex.) (Provoost et al. 2024).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 was *Calathus mollis* de achtste talrijkst gevangen loopkeversoort, met in totaal 48 exemplaren. De soort is op alle zes onderzochte locaties vastgesteld, meest in het mosduin KR1 (15 ex.) en minst in het begraasde grasland KR4 (één ex.).

Harpalus anxius, de **Variabele kruiper**, is gebonden aan open, zandige, droge terreinen met spaarzame vegetatie. Het aantal vindplaatsen in Nederland en omliggende gebieden is matig tot sterk gedaald. Ze komt vaak samen met *Harpalus neglectus* en *Harpalus smaragdinus* voor, die nog sterker bedreigd zijn (Turin 2000).

We troffen de soort bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017) op 5 droge, schraalbegroeide locaties aan: Hoge Blekker, Plaatsduinen, 2 locaties in Simpelaereduinen en

op één locatie in de Sint-Laureinsduinen. Bij onderzoek naar de 'stuifzandfauna' in 2022 is de soort zowel in Ter Yde (15 ex.) vastgesteld als in de Westhoek (33 ex.) (Provoost et al. 2024).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 was *Harpalus anxius* één van de slechts drie Rode Lijstsoorten die op elk van de 6 met bodemvallen onderzochte locaties is vastgesteld, net als *Harpalus serripes* en *Calathus mollis*.

Harpalus anxius was de zevende talrijkst gevangen loopkeversoort in het onderzoek, met in totaal 52 exemplaren, en **de talrijkst aangetroffen Rode Lijst loopkeversoort**. De hoogste aantallen (30 ex.), meer dan de helft van het totaal, zijn bekomen in het begraasde grasland KR4, net zoals we voor 6 andere Rode Lijst loopkeversoorten vaststelden (*A. lucida*, *A. curta*, *A. tibialis*, *C. cinctus*, *H. attenuatus* en *Masoreus wetterhallii*)!

Harpalus servus, de **Brede duinkruiper**, is beperkt tot de kustduinen en een beperkt aantal landduingebieden in de Kempen. Er zijn waarnemingen uit 18 atlashokken in België in de periode vóór 1950, in 11 atlashokken tussen 1950 en 1980 en in 21 atlashokken in de periode 1980 – 2007 (Desender et al. 2008).

We vonden *Harpalus servus* bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017) op 7 droog-zandige locaties in 4 gebieden: Hoge Blekker, Plaatsduinen, 2 locaties in Simpelaereduinen en 3 locaties in de Sint-Laureinsduinen, vooral in de zeereepduinen.

Bij onderzoek naar de 'stuifzandfauna' in 2022 in Ter Yde en in de Westhoek was het de vierde talrijkst gevangen loopkeversoort, met hoge vangstaantallen (705 ex.), vooral in Ter Yde (Provoost et al. 2024). Het was bij dat onderzoek de tweede talrijkst gevangen Rode Lijst loopkeversoort, na *Calathus mollis*.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 was *Harpalus servus* de tiende talrijkst gevangen loopkeversoort, met 34 ex., en de vierde talrijkst gevangen Rode Lijst loopkeversoort. Het voorkomen van de Brede duinkruiper was nochtans beperkt tot het mosduin KR6 (31 ex.) waar veel kaal zand aanwezig was, en de nabijgelegen bosrand KR5 (3 ex.).

Licinus depressus, de **Duinslakkenkraker**, is vóór 1950 in 18 atlashokken in België gevonden, tussen 1950 en 1980 in 7 atlashokken en in de periode 1980 – 2007 in 13 hokken (Desender et al. 2008). In Vlaanderen komt de soort uitsluitend in de kustduinen voor, **vooral onder duindoornstruweel**. In Wallonië onder andere op mijnterrils.

De soort is in Nederland enkel van de provincie Zeeland gekend en is **sinds 1950 niet meer gevonden in Nederland** (Muilwijk et al. 2015). De soort is in meerdere landen in Noordwest-Europa (Duitsland, Denemarken) sterk achteruitgegaan.

Turin (2000) noemt de soort gematigd xero-thermofiel: vooral op licht beschaduwde plekken in open graslandvegetaties. Zoals de Nederlandse naam al aangeeft, foerageren de dieren op slakken, zowel de adulte als de larven. De soort is dimorf. In Groot-Brittannië zijn enkel brachyptere dieren aangetroffen, in België vond Desender zowel gevleugelde als on/kortgevleugelde dieren, met een duidelijke scheiding tussend e twee vormen. Een deel van de dieren bezat ook vliegspijeren, waaronder een vrouwtje met rijpe eieren.

We vingen bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017) vier dieren in de Oostvoorduinen en één ex. in mosduin aan de rand van struweel in de Simpelaereduinen (SI1).

Bij onderzoek naar de 'stuifzandfauna' in 2022 in Ter Yde en in de Westhoek ontbrak de soort, wat niet vreemd is gezien de ecotoopvoorkeur van de Duinslakkenkraker niet overeenkomt met de daar onderzochte ecotopen (recent gefixeerd stuifzand).

Bij het eerder onderzoek in de Krakeelduinen en het Calmeynbos, in 2003, zijn 7 exemplaren van de Duinslakkenkraker aangetroffen, verspreid over 3 locaties, waarvan twee in de Krakeelduinen en één op een vrij kleine (ca. 10X30m) open plek op een duintop in het Calmeynbos.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 zijn zes exemplaren *Licinus depressus* gevangen, wijd verspreid over het studiegebied, op 3 locaties. De hoogste aantallen (4 ex.) zijn aangetroffen in het mosduin KR3, waar heel wat struweel in de omgeving aanwezig is. Daarnaast is telkens één dier gevonden in de mosduinen KR1 en KR5, die beiden in een bosrand liggen.

Masoreus wetterhallii, de **Duinloper**, is zeldzaam in Vlaanderen, met een beperkt aantal vindplaatsen in de Kempen, zandig Vlaanderen en de Kustduinen (Desender et al. 2008).

De soort is ook in Nederland zeldzaam en wordt gevonden aan de kust en op de hogere zandgronden. Daar leeft de soort in zeer spaarzame vegetatie zoals Buntgrasvegetaties en droge heide. Cultuurland wordt bijna volledig gemeden (in tegenstelling tot vb. *Amara bifrons*).

Het is een dimorfe soort, maar de macroptere vorm is zeldzaam (vb. 1 op 57 ex in Denemarken, 1 op 30 ex in België is macropteer). Bij deze soort werden echter geen vliegsieren vastgesteld en er zijn geen vliegwaarnemingen bekend (Turin 2000). Het is dus een **versnipperingsgevoelige soort**.



Fig. 8.28. *Masoreus wetterhallii*, de Duinloper, is een loopkeversoort die gevoelig is voor ecologische versnippering. Ze is bij een onderzoek op 6 locaties in de Krakeelduinen in 2023 op 3 locaties vastgesteld, het meest in het begraasde grasland KR4. Foto Maarten Jacobs.

We stelden de Duinloper bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017) in 3 gebieden vast (totaal 18 ex.): Plaatsduinen, Simpelaereduinen (met hoogste aantallen (10 ex.) in het duingrasland SI3) en Sint-Laureinsduinen. De Duinloper is in De Westhoek en in Ter Yde in gelijkaardige aantallen gevangen in 2022 (7 resp. 8 ex.).

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 zijn zes exemplaren *Masoreus wetterhallii* gevangen, verspreid over 3 locaties. De hoogste aantallen (4 ex.) zijn aangetroffen in het begraasde grasland KR4 (4 ex.) en daarnaast is telkens één dier gevonden in de mosduinen KR3 en KR5.

Notiophilus germinyi, de **Heidespiegelloopkever**, is een echte heidesoort (Desender et al. 1995) maar lijkt erg open (pionier)vegetaties (in droge heidegebieden) te verkiezen boven 'goed ontwikkelde' (i.e. hoge, dichte) struikheidevegetaties. Altijd zorgen voor pioniersstadia in de droge heide is het beheeradvies voor deze soort (en zovele andere).

Uit de uitgebreide ecologische beschrijving van Turin (2000) blijkt hetzelfde: een soort van open droge zandgrond.

Het is een dimorfe soort, maar er worden veel meer brachyptere (kortvleugelige) dan macroptere (gevleugelde) dieren waargenomen (vb. 1 op 73 ex in Denemarken, 3 op 97 ex in België bleken macropteer). Tot op heden zijn er geen vliegwaarnemingen bekend. Dit wijst er op dat het een **versnipperingsgevoelige soort** is.

We vingden de Heidespiegelloopkever bij een onderzoek in duinen aan de Westkust in 2016 (Cosyns et al. 2017) in lage aantallen in de Plaatsduinen (2 ex.) en de Simpelaereduinen (4 ex.). Bij onderzoek naar de 'stuifzandfauna' in 2022 ontbrak de soort in Ter Yde en vonden we 5 exemplaren in de Westhoek, wat erg relevant is daar deze vindplaats direct aansluit bij het studiegebied de Krakeelduinen.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 zijn vier exemplaren *Notiophilus germinyi* gevangen, in de 2 mosduinen: 3 ex. in KR1 en één ex. in KR3.

Notiophilus quadripunctatus, de **Vierpuntspiegelloopkever**, wordt door Desender et al. (2008) een kenmerkende soort van bossen genoemd, vooral op zwaardere bodems. De soort is vóór 1950 in 16 atlashokken in België gevonden, tussen 1950 en 1980 in 4 atlashokken en in de periode 1980 – 2007 in 35 hokken (Desender et al. 2008).

In Nederland is de soort veel zeldzamer en pas in 2014 met zekerheid vastgesteld (Heijerman & Aukema 2014). De soort is makkelijk te verwarren met *Notiophilus biguttatus*. Daardoor is ook de in de literatuur vermelde ecologie kritisch te bekijken.

Notiophilus quadripunctatus heeft waarschijnlijk een erg groot verspreidingsvermogen, gezien het voorkomen op eilanden en de vangst van een exemplaar op 1700 m hoogte in Liechtenstein (Heijerman & Aukema 2014).

We vangen de soort recent geregeld, zoals bijvoorbeeld:

- in 2020 twee exemplaren *Notiophilus quadripunctatus* in grazige bermen van de R0 te St Stevens Woluwe (Steeman et al. 2021);
- in 2020 één exemplaar in een lage open struikheidevegetatie op het ecoduct Kikbeek (Maasmechelen) (Feys et al. 2021);
- In 2021 in Drongengoed op 2 locaties één ex. Vierpuntspiegelloopkever, op een recente plagplaats en in droge heide (Lambrechts & Jacobs 2022);
- In 2022 vonden we 8 exemplaren in Ter Yde en 5 ex. in de Westhoek, in recent gefixeerd stuifzand (Provoost et al. 2024);
- In 2023 vingden we 7 exemplaren in een grote, schraal begroeide vochtige duinpan in het Zwin in Nederland. Daar is dus duidelijk een populatie aanwezig. Deze soort was niet eerder in het (Uitgebreide) Zwin vastgesteld door ons (dus noch in 2021 noch in 2014) (Cosyns et al. 2024).

Het is dus duidelijk, op basis van ons recent onderzoek in tal van gebieden, dat de habitat-afbakening door Desender et al. (2008) niet (meer) klopt. Het lijkt er - op basis van onze frequente vangsten in een diversiteit aan ecotopen - op dat de soort (sterk) toeneemt.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 zijn twee exemplaren *Notiophilus quadripunctatus* gevangen in het mosduin KR1.

Achteruitgaand

Cicindela hybrida, de **Bastaardzandloopkever**, is meer gebonden aan open, zandige plaatsen dan de Groene zandloopkever. Dat komt in heidegebieden sterk tot uiting, doordat de Bastaardzandloopkever beperkt is tot plekken met los zand (plagplaatsen, paadjes, stuifzand). *Cicindela hybrida* was anno 2022 de negende talrijkst vastgestelde soort (80 ex.) bij onderzoek in De Westhoek en Ter Yde in net gefixeerd stuifzand.

Bij voorliggend onderzoek in de Krakeelduinen in 2023 komt de voorkeur voor kaal zand sterk tot uiting, want de soort is talrijk gevangen (28 ex.) in het 'open gereden' mosduin KR6, terwijl ze

ontbrak in drie andere mosduinen (KR1, KR3 en KR5), terwijl er in het zeer schraal begroeide mosduin KR2 slechts drie exemplaren gevangen zijn.



Fig. 8.29. *Cicindela hybrida*, de Bastaardzandloopkever, is sterk gebonden aan open, zandige plaatsen. In de duinen is dus voldoende dynamiek nodig om los zand te behouden, dit kan op tal van manieren, bijvoorbeeld via windwerking, via gegraveerd door Konijnen of via natuurbeheer. Foto Maarten Jacobs.

8.4.4.6. Samenvatting en conclusies

Het onderzoek met bodemvallen op zes locaties in de Krakeelduinen in De Panne in 2023 leverde 1.463 loopkevers op, verdeeld over 39 soorten. Er zijn volgens de meest recente Rode Lijst 20 soorten die een status hebben die aangeeft dat ze óf zeldzaam zijn óf in min of meerdere mate bedreigd. Dat is 51% van de soorten, wat een hoog percentage is, dat we in weinig andere gebieden bereiken. Dit geeft aan dat de onderzochte open duinecotopen (duingrasland en vooral mosduinen) bijzondere ecotopen zijn, met een bijzondere loopkeverfauna, en dus hoge natuurbehoudswaarde hebben.

De 20 Rode Lijstloopkeversoorten betreffen één 'bedreigde' soort (*Harpalus serripes*), twee 'kwetsbare' soorten (*Amara lucida* en *Harpalus smaragdinus*), 16 'zeldzame' soorten (*Amara curta*, *Amara fulva*, *Amara tibialis*, *Calathus cinctus*, *Calathus mollis*, *Harpalus anxius*, *Harpalus attenuatus*, *Harpalus servus*, *Licinus depressus*, *Masoreus wetterhallii*, *Microlestes maurus*, *Notiophilus germinyi*, *Notiophilus quadripunctatus*, *Ophonus rufibarbis*, *Panagaeus bipustulatus* en *Parophonus maculicornis*) en één 'achteruitgaande' soort, de Bronzen zandloopkever (*Cicindela hybrida*).

8.5. Overige ongewervelden

8.5.1. Aandachtsoorten invertebraten (PINK-2015)

In de loop van het PINK-project werden vier soorten invertebraten in detail in kaart gebracht binnen het studiegebied: Harkwesp, Blauwvleugelsprinkhaan, Kleine parelmoervlinder en Heivlinder. De kartering gebeurde vooral in 2012 en 2013 (Provoost et al. 2015).

Figuur 8.3 geeft weer hoeveel waarnemingen in welk vegetatietype gebeurden. We zien daarbij dat er een duidelijke gradiënt is van de typische mosduinsoort Harkwesp, over Blauwvleugelsprinkhaan en Kleine parelmoervlinder naar de uitgesproken stuifduinsoort Heivlinder. Blauwvleugelsprinkhaan heeft nog een duidelijke voorkeur voor mosduin maar dan eerder in contactzones met stukken open duin, grasland en/of struweel. Kleine parelmoervlinder zit duidelijk op de wip tussen open (stuif)duin en mosduin. Dit is ook de positie waar de waardplant Duinviooltje te situeren valt.

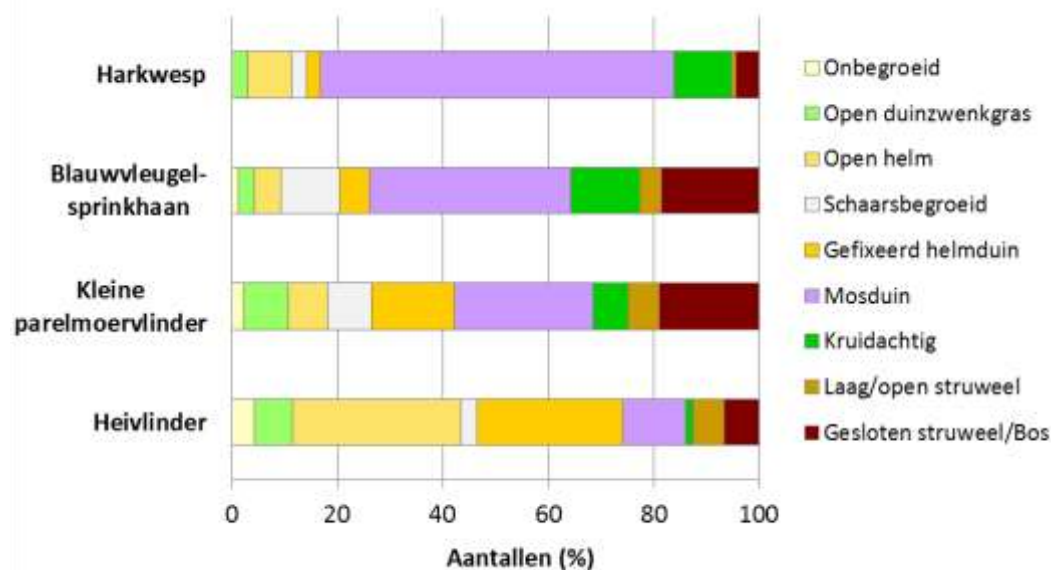


Fig. 8.30. Procentueel aantallen waarnemingen van de vier in detail gekarteerde invertebratensoorten binnen de verschillende typen uit de vegetatiekaarten.

8.5.2. Aandachtsoorten invertebraten (2023)

De kartering van een selectie van fauna-aandachtssoorten is minder volledig dan de kartering van planten gezien de sterke weersafhankelijkheid van de activiteit en dus ook de waarneembaarheid van de dieren. Blauwvleugelsprinkhaan is de meest algemene aandachtsoort en komt algemeen verspreid over de Krakeelduinen voor. Het is een warmteminnende soort die voor de thermoregulatie nood heeft aan een snel opwarmende bodem. In de duinen zijn dat vooral plekken met kaal zand. Voor blauwvleugelsprinkhaan volstaan hiervoor ook kleine zandvlekken, ingebed in mosduin, grasland of zelfs laag struweel.

Harkwesp en Kleine parelmoervlinder zijn in de duinen vooral aan mosduinen gebonden. Voor Harkwesp zijn dat optimaal mosduinen met kale plekken waar de soort nesten kan in graven. Voor Kleine parelmoervlinder is vooral het voorkomen van de waardplant Duinviooltje beperkend.

Waarnemingen van Kleine parelmoervlinder zijn dan ook zo goed als beperkt tot het oostelijk deel van de Krakeelduinen waar nog enkele ex. Duinviooltje aanwezig zijn (zie ook Billiau, 2023).

Heivlinder werd door ons tijdens het terreinwerk niet waargenomen maar wel één enkele keer door R. Billiau. Ook in 2021 en 2022 noteerde Billiau de soort uiterst weinig nl. 3x in 2021 en eveneens 3x in 2022. De soort is gebonden aan stuifduinen die globaal bestaan uit minstens 50% kaal zand en (ijle) begroeiing (Provoost et al. 2015).

8.5.3. Dagvlinders

Nr	Krakeelduin_Dagvlinders		Eerste	Laatste	#wrn	#ind
1	Argusvlinder	Lasiommata megera	28/07/2013	31/05/2023	8	9
2	Atalanta	Vanessa atalanta	27/10/2009	21/07/2023	205	390
3	Bont zandoogje	Pararge aegeria	26/06/2003	8/09/2023	206	251
4	Boomblauwtje	Celastrina argiolus	21/07/2010	15/08/2023	22	24
5	Bruin blauwtje	Aricia agestis	14/05/2009	8/09/2023	202	393
6	Bruin zandoogje	Maniola jurtina	21/07/2010	30/08/2023	245	474
7	Citroenvlinder	Gonepteryx rhamni	8/04/2010	21/07/2023	90	107
8	Dagpauwoog	Aglais io	20/09/2008	11/07/2023	162	326
9	Distelvlinder	Vanessa cardui	22/05/2009	26/05/2022	109	3.718
10	Eikenpage	Favonius quercus	13/07/2009	13/08/2020	3	4
11	Gehakkelde aurelia	Polygonia c-album	9/07/2009	4/08/2023	78	92
12	Gele luzernevlinder	Colias hyale	4/09/2021	4/09/2021	1	1
13	Groot dikkopje	Ochlodes sylvanus	25/06/2010	1/08/2023	94	127
14	Groot koolwitje	Pieris brassicae	11/05/2009	4/08/2023	151	271
15	Grote vos	Nymphalis polychloros	11/04/2011	2/07/2023	10	11
16	Heivlinder	Hipparchia semele	17/07/1995	28/08/2022	80	122
17	Hooibeestje	Coenonympha pamphilus	7/05/2009	8/09/2023	327	572
18	Icarusblauwtje	Polyommatus icarus	11/05/2009	24/09/2023	106	144
19	Kaasjeskruiddikopje	Carcharodus alceae	24/05/2019	15/09/2023	30	34
20	Keizersmantel	Argynnis paphia	10/08/2011	11/08/2021	2	2
21	Klein geaderd witje	Pieris napi	23/04/2010	22/10/2023	225	442
22	Klein koolwitje	Pieris rapae	24/07/2009	8/09/2023	180	341
23	Kleine parelmoervlinder	Issoria lathonia	14/05/2009	26/09/2023	327	704
24	Kleine vos	Aglais urticae	17/07/1995	22/05/2022	75	123
25	Kleine vuurvlinder	Lycaena phlaeas	20/09/2008	15/09/2023	81	98
26	Koevinkje	Aphantopus hyperantus	25/06/2010	11/07/2023	148	268
27	Koninginnenpage	Papilio machaon	3/08/2013	3/08/2013	1	1
28	Landkaartje	Araschnia levana	7/05/2009	17/05/2022	15	20
29	Oranje luzernevlinder	Colias crocea	29/08/2009	28/10/2021	16	27
30	Oranje zandoogje	Pyronia tithonus	24/07/2009	12/08/2023	315	1.002
31	Oranjetipje	Anthocharis cardamines	11/05/2009	3/06/2023	75	88
32	Sleedoornpage	Thecla betulae	24/08/2014	17/08/2023	7	11
33	Zwartsprietdikopje	Thymelicus lineola	21/07/2010	4/08/2023	34	70
				Totaal	3630	10267

Tabel 8.11. Overzicht van de soorten dagvlinders die in de Krakeelduinen zijn waargenomen op basis van een analyse van de gegevens in 'waarnemingen.be'.

Volgens de gegevens in de database 'waarnemingen.be' zijn er in het volledig studiegebied tot nog toe 33 soorten geobserveerd waarvoor in totaal 5268 data zijn ingevoerd (3630 voor het deelgebied Krakeelduinen en 1638 waarnemingen voor het deel Calmeynbos). In totaal zijn er 13271 exemplaren geteld (10.267 in de Krakeelduinen, 3004 en het Calmeynbos).

In de Krakeelduinen vertegenwoordigen waarnemingen van Hooibeestje, Kleine parelmoervlinder, Oranje en Bruin zandoogje, Klein geaderd witje, Bont zandoogje, Atalanta en Bruin blauwtje elk meer dan 5% van het totaal aantal ingevoerde vlinder-waarnemingen. Het hoogste aantal

exemplaren werd voor Distelvlinder genoteerd namelijk 3.718, verdeeld over 109 waarnemingen (3%). Klein koolwitje, Dagpauwoog, Groot koolwitje en Koevinkje vullen de lijst van frequent waargenomen soorten verder aan (elk 4-5% van de waarnemingen)

Voor het Calmeynbos valt meteen het hoge aandeel waarnemingen van Bont zandoogje op namelijk 21%, gevolgd door Geaderd witje (17,5%), Groot koolwitje (12,8%) en Atalanta (10,9%). Gehakkelde aurelia en Klein koolwitje vervolledigen het lijstje van soorten die meer dan 5% van de waarnemingen vertegenwoordigen. Oranjetipje volgt in het zog van deze soorten (4%, zie tabel 8.7).

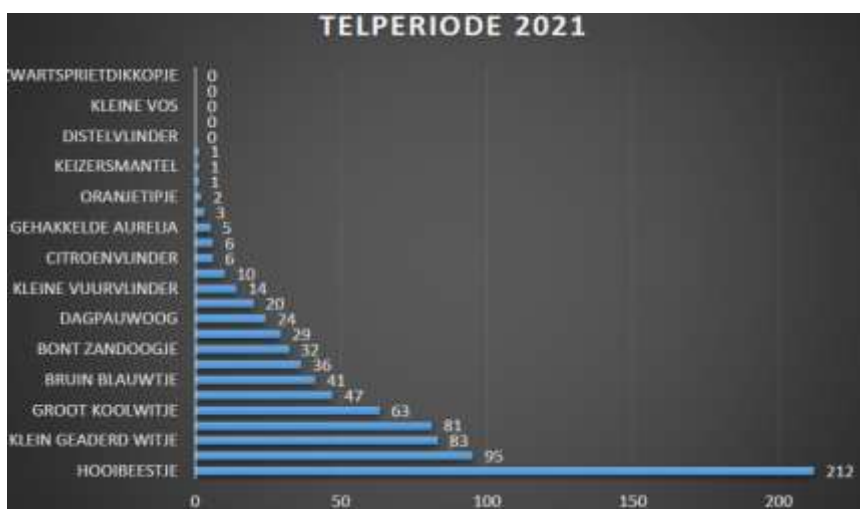
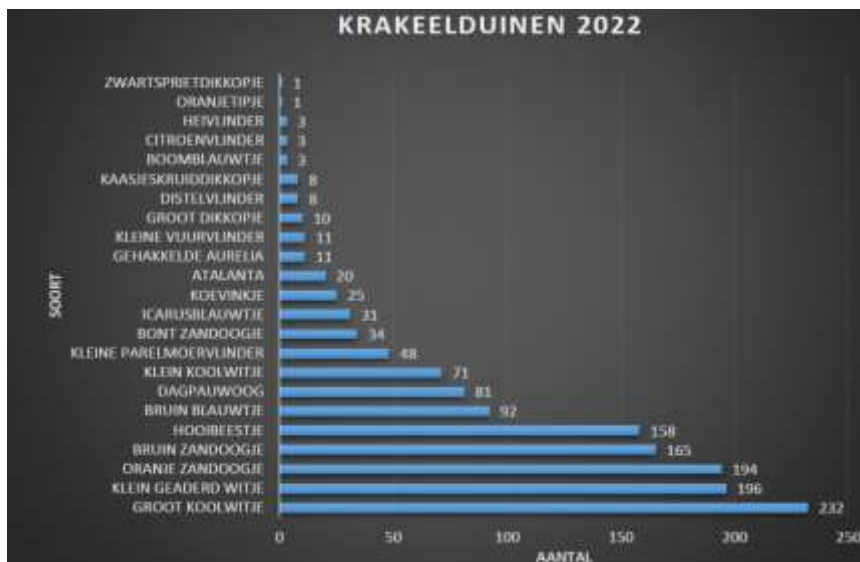
Nr	Calmeynbos_Dagvlinders		Eerste	Laatste	#wrn	#ind
1	Atalanta	Vanessa atalanta	10/05/2010	3/08/2023	178	317
2	Bont zandoogje	Pararge aegeria	19/04/2009	23/09/2023	344	591
3	Boomblauwtje	Celastrina argiolus	18/07/2010	3/05/2023	10	13
4	Bruin blauwtje	Aricia agestis	18/09/2009	21/07/2023	13	33
5	Bruin zandoogje	Maniola jurtina	18/07/2010	13/07/2022	55	76
6	Citroenvlinder	Gonepteryx rhamni	1/04/2016	19/04/2023	30	41
7	Dagpauwoog	Aglais io	18/07/2010	18/08/2023	37	71
8	Distelvlinder	Vanessa cardui	14/05/2009	27/06/2022	16	115
9	Eikenpage	Favonius quercus	30/06/2018	30/06/2018	1	1
10	Gehakkelde aurelia	Polygonia c-album	8/04/2010	18/07/2023	96	126
11	Groot dikkopje	Ochlodes sylvanus	18/07/2010	13/06/2023	17	21
12	Groot koolwitje	Pieris brassicae	30/04/2009	30/07/2023	209	388
13	Grote vos	Nymphalis polychloros	11/04/2011	13/07/2022	6	6
14	Heivlinder	Hipparchia semele	18/07/2010	28/06/2014	3	5
15	Hooibeestje	Coenonympha pamphilus	16/05/2009	18/09/2022	26	50
16	Icarusblauwtje	Polyommatus icarus	28/07/2010	15/05/2020	7	9
17	Kaasjeskruiddikopje	Carcharodus alceae	3/08/2019	24/09/2023	5	5
18	Keizersmantel	Argynnis paphia	16/08/2013	6/08/2020	2	2
19	Klein geaderd witje	Pieris napi	30/06/2009	16/09/2023	287	522
20	Klein koolwitje	Pieris rapae	10/05/2010	26/06/2023	91	262
21	Kleine parelmoervlinder	Issoria lathonia	18/09/2009	26/09/2023	48	86
22	Kleine vos	Aglais urticae	28/07/2010	29/04/2023	15	18
23	Kleine vuurvlinder	Lycaena phlaeas	28/07/2010	28/07/2010	1	1
24	Koevinkje	Aphantopus hyperantus	26/06/2011	14/06/2023	26	38
25	Landkaartje	Araschnia levana	9/08/2010	26/07/2019	15	15
26	Oranje luzernevlinder	Colias crocea	18/09/2009	15/09/2020	3	4
27	Oranje zandoogje	Pyronia tithonus	18/07/2010	12/08/2023	27	109
28	Oranjetipje	Anthocharis cardamines	11/04/2011	19/05/2023	66	73
29	Zwartsprietdikopje	Thymelicus lineola	18/07/2010	23/06/2014	4	6
				Totaal	1638	3004

Tabel 8.12. Overzicht van de soorten dagvlinders die in het deelgebied Calmeynbos zijn waargenomen op basis van een analyse van de gegevens in 'waarnemingen.be'.

Transecttellingen – R. Billiau (2023)



Fig.8.31a-c. Overzicht van de waarnemingen van dagvlinders voor de jaren 2023 – 2022 -2021 in de Krakeelduinen door René Billiau.



René Billiau telt sinds 2011 dagvlinders in de Krakeelduinen. Voor een uitgebreide beschrijving van methode en resultaten verwijzen we naar zijn verslagen (2021-2023) en fig.8.3a-c.

8.5.4. Libellen en waterjuffers

Deze diergroep is gebonden aan open water en laat zich ook daar het best inventariseren. In het studiegebied is open water beperkt tot depressies in de Krakeelduinen die tijdelijk waterhoudend zijn. In de vliegperiode van de meeste soorten libellen en waterjuffers staan ze bijna steeds droog. De meeste waarnemingen slaan dan ook op tijdelijk pleisterende of doortrekkende libellen en juffers. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat Bruinrode heidelibel de lijst met waarnemingen aanvoert (32%). Net als andere heidelibellen is het een zeer mobiele soort, die over lange afstanden en vaak groepsgewijs kan trekken. Bruine winterjuffer en Paardenbijter werden eveneens regelmatig genoteerd (tabel 8.8).

Nr	Krakeelduin_Calmeynbos_Libellen	Eerste	Laatste	#wrn	#ind	%wrn	
1	Azuurwaterjuffer	Coenagrion puella	1/08/2012	2/07/2023	17	36	3,3
2	Blauwe glazenmaker	Aeshna cyanea	20/08/2013	16/08/2023	4	4	0,8
3	Bloedrode heidelibel	Sympetrum sanguineum	15/10/2009	13/09/2023	36	46	7,0
4	Bruine winterjuffer	Sympecma fusca	24/08/2007	8/09/2023	74	147	14,4
5	Bruinrode heidelibel	Sympetrum striolatum	11/10/2008	26/10/2023	166	977	32,2
6	Gewone oeverlibel	Orthetrum cancellatum	4/07/2009	10/07/2022	37	46	7,2
7	Grote keizerlibel	Anax imperator	30/05/2009	2/07/2023	17	19	3,3
8	Houtpantserjuffer	Chalcolestes viridis	6/09/2012	13/08/2022	4	5	0,8
9	Lantaarntje	Ischnura elegans	19/05/2021	2/07/2023	2	2	0,4
10	Paardenbijter	Aeshna mixta	25/07/2009	30/08/2023	87	236	16,9
11	Platbuik	Libellula depressa	25/05/2009	6/06/2021	5	6	1,0
12	Tengere pantserjuffer	Lestes virens	6/08/2020	23/08/2023	3	3	0,6
13	Viervlek	Libellula quadrimaculata	19/05/2013	9/06/2023	20	26	3,9
14	Vuurjuffer	Pyrrhosoma nymphula	10/05/2018	9/06/2023	6	9	1,2
15	Vuurlibel	Crocothemis erythraea	27/08/2018	16/07/2021	2	2	0,4
16	Watersnuffel	Enallagma cyathigerum	12/06/2011	2/07/2023	9	11	1,7
17	Zuidelijke glazenmaker	Aeshna affinis	11/07/2020	11/07/2020	1	1	0,2
18	Zuidelijke heidelibel	Sympetrum meridionale	11/07/2023	21/07/2023	2	2	0,4
19	Zwervende heidelibel	Sympetrum fonscolombii	22/10/2009	3/10/2022	12	12	2,3
20	Zwervende pantserjuffer	Lestes barbarus	10/08/2012	23/08/2023	9	10	1,7
21	Gaffelwaterjuffer	Coenagrion scitulum	25/05/2023	25/05/2023	1	1	0,2
22	Gewone pantserjuffer	Lestes sponsa	18/06/2014	18/06/2014	1	1	0,2
				Totaal	515	1602	

Tabel 8.13. Overzicht van het aantal in 'waarnemingen.be' ingevoerde observaties van libellen en waterjuffers in het volledige studiegebied.

8.5.5. Sprinkhanen

Nr	Sprinkhanen	Laatste	Krakeel		Calmeyn		
			#wr	#ind	#wr	#ind	
1	Kustsprinkhaan	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	15/07/2011	1	1		
2	Ratelaar	<i>Chorthippus biguttulus</i>	8/09/2023	10	62		
3	Bruine sprinkhaan	<i>Chorthippus brunneus</i>	3/09/2021	5	24		
4	Knopsrietje	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	15/07/2023	27	46		
5	Blauwvleugelsprinkhaan	<i>Oedipoda caerulescens</i>	16/09/2023	151	408	14	29
6	Krasser	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	17/09/2019	7	21		
7	Zanddoortje	<i>Tetrix ceperoi</i>	8/05/2022	3	3		
8	Gewoon doortje	<i>Tetrix undulata</i>	30/09/2023	1	1		
9	Gewoon spitskopje	<i>Conocephalus dorsalis</i>	31/07/2014	2	2	1	1
10	Zuidelijk spitskopje	<i>Conocephalus fuscus</i>	26/10/2023	27	48	2	2
11	Struiksprinkhaan	<i>Leptophyes punctatissima</i>	25/08/2023	11	11	17	23
12	Zuidelijke boomsprinkhaan	<i>Meconema meridionale</i>	15/11/2023	4	4	94	211
13	Boomsprinkhaan	<i>Meconema thalassinum</i>	15/11/2018	1	1	38	97
14	Sikkelsprinkhaan	<i>Phaneroptera falcata</i>	23/08/2023	1	1		
15	Duinsabelsprinkhaan	<i>Platycleis albopunctata</i>	26/06/2023	16	28		
16	Grote groene sabelsprinkhaan	<i>Tettigonia viridissima</i>	15/07/2023	15	21	4	4

Tabel 8.14. Alfabetisch overzicht van het aantal in 'waarnemingen.be' ingevoerde observaties van sprinkhanen t.e.m. 2023.

Er werd geen specifiek terreinonderzoek naar deze soortengroep uitgevoerd. Tabel 8.9 geeft een overzicht van alle in het studiegebied door externen waargenomen sprinkhaansoorten in de periode tot eind 2023. Het aantal observaties die in de database 'waarnemingen.be' werden ingevoerd geeft een eerste idee van soorten die zowel gemakkelijk herkenbaar, gezien kunnen worden en tenslotte ingevoerd zijn. In totaal worden in waarnemingen.be 16 taxa gemeld voor het gebied.

Blauwvleugelsprinkhaan, een opvallende kustspecifieke soort, werd het meest gemeld en is goed voor de helft van het aantal waarnemingen.

Volgens het INBO-kustduinenonderzoek (2010-2015) zijn Ratelaar en Krasser de algemeenste soorten aan de kust. De Ratelaar leeft in allerlei droge graslanden op zandgrond, De Bruine sprinkhanen zitten op allerlei grazige plekken en plekjes waar toch wat open stukken in vallen. De Snortikker is een heidesoort. Deze drie soorten worden vaak als 'Chorthippus biguttulus-groep' aangemeld omdat ze lastig uit elkaar te houden zijn, zeker de vrouwelijke exemplaren. De Krasser is ook een vrij algemene soort die in allerlei grazige situaties aanwezig kan zijn, van plekken met een hoge grasbedekking tot plekken met veel open stukken tussendoor. Ten opzichte van soorten als Ratelaar prefereren ze een vochtigere omgeving.

Vrij algemeen zijn verder Zuidelijk spitskopje, en Knopsrietje.

Andere soorten zijn wellicht algemener dan uit de waarnemingen kan afgeleid worden door hun verborgen levenswijze (bijvoorbeeld enkel 's avonds of 's nachts actief, moeilijk hoorbare zang, ...) of door lastige determinatie. Het gaat om Struiksprinkhaan, Boom- en Zuidelijke boomsprinkhaan. Deze drie soorten werden niet geheel onlogisch vooral in en langs de randen van het Calmeynbos waargenomen.

8.5.6. Weekdieren

In het Calmeynbos en de Krakeelduinen waren bij aanvang van het beheerplan resp. 60 en 32 soorten weekdieren bekend. Tabel 8.12 geeft een overzicht van de stand van zaken op 1 maart 2023.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Calmeynbos	Krakeelduinen
<i>Aegopinella nitidula</i>	Bruine blinkslak	1	
<i>Alinda biplicata</i>	Grote clausilia	1	1
<i>Ambigolimax valentianus</i>	Spaanse aardslak	1	
<i>Arion circumscriptus</i>	Grauwe wegslak	1	
<i>Arion intermedius</i>	Egelwegslak	1	
<i>Arion rufus</i>	Rode wegslak	1	
<i>Arion vulgaris</i>	Spaanse wegslak	1	1
<i>Baleya heydeni</i>	Vergeeten schorshoren	1	1
<i>Balea perversa</i>	Slanke schorshoren	1	1
<i>Boettgerilla pallens</i>	Wormnaaktslak	1	
<i>Candidula gigaxii</i>	Fijngeribde grasslak	1	
<i>Candidula intersecta</i>	Grofgeribde grasslak	1	1
<i>Candidula unifasciata</i>	Eénbandige grasslak	1	
<i>Carychium minimum</i>	Plompe dwergslak	1	
<i>Cecilioides acicula</i>	Blindslakje	1	
<i>Cepaea hortensis</i>	Witgerande tuinslak	1	
<i>Cepaea nemoralis</i>	Zwartgerande tuinslak	1	1
<i>Cernuella aginnica</i>	Franse duinslak	1	1
<i>Cernuella cisalpina</i>	Griekse duinslak	1	
<i>Cernuella virgata</i>	Bolle duinslak	1	1
<i>Clausilia bidentata</i>	Vale clausilia		1
<i>Cochlicella acuta</i>	Slanke duinhoren	1	1
<i>Cochlicella barbara</i>	Bolle duinhoren	1	
<i>Cochlicopa lubrica</i>	Glanzende agaathoren	1	1
<i>Cochlicopa lubricella</i>	Slanke agaathoren	1	1
<i>Cornu aspersum</i>	Segrijnslak	1	1
<i>Deroceras invadens</i>	Zwervende akkerslak	1	
<i>Deroceras laeve</i>	Kleine akkerslak	1	
<i>Deroceras reticulatum</i>	Gevlekte akkerslak	1	1
<i>Discus rotundatus</i>	Boerenknoopje	1	
<i>Euconulus fulvus</i>	Gladde tolslak	1	
<i>Galba truncatula</i>	Leverbotslak		1
<i>Helicodonta obvoluta</i>	Opgerolde tandslak	1	
<i>Helix pomatia</i>	Gewone wijngaardslak	1	
<i>Hygromia cinctella</i>	Gekielde loofslak	1	1
<i>Lauria cylindracea</i>	Genaveld tonnetje	1	1
<i>Limax maximus</i>	Tijgerslak	1	1
<i>Lymnaea stagnalis</i>	Gewone poelslak		1
<i>Macrogastera rolphii</i>	Gekielde clausilia	1	
<i>Merdigera obscura</i>	Donkere torenslak	1	
<i>Monacha cantiana</i>	Grote karthuizerslak	1	1
<i>Monacha carthusiana</i>	Kleine karthuizerslak	1	
<i>Nesovitrea hammonis</i>	Ammonshorentje	1	1
<i>Oxychilus alliarius</i>	Look-glansslak	1	
<i>Oxychilus cellarius</i>	Kelder-glansslak	1	1
<i>Oxychilus draparnaudi</i>	Grote glansslak	1	1
<i>Oxyloma elegans</i>	Slanke barnsteenslak	1	
<i>Oxyloma sarsii</i>	Tweeling barnsteenslak	1	
<i>Punctum pygmaeum</i>	Dwergpuntje	1	

Pupilla muscorum	Mostonnetje	1	1
Quickella arenaria	Rode barnsteenslak		1
Succinea putris	Gewone barnsteenslak	1	
Succinella oblonga	Langwerpige barnsteenslak		1
Theba pisana	Zandslak	1	1
Trochulus hispidus	Haarslak	1	1
Truncatellina cylindracea	Cylindrische korfslak	1	1
Vallonia costata	Geribde jachthorenslak	1	1
Vallonia excentrica	Scheve jachthorenslak	1	
Vallonia pulchella	Fraaie jachthorenslak	1	
Vertigo angustior	Nauwe korfslak	1	1
Vertigo pusilla	Kleine korfslak	1	
Vertigo pygmaea	Dwerg-korfslak	1	
Vitrina pellucida	Doorschijnende glasslak	1	1
Zonitoides nitidus	Donkere glimslak	1	
Totaal		60	32

Tabel 8.15. Weekdiersoorten vermeld in waarnemingen.be vóór maart 2023.

Bij een kritische blik op deze waarnemingen, moeten een flink aantal soorten wellicht in vraag gesteld worden of zelfs geschrapt worden uit dit lijstje.

Slanke schorshoren (*Balea perversa*) werd talrijk (24 data, 230 exemplaren) waargenomen, zowel in het Calmeynbos als de Krakeelduinen, tussen 2012 en 2014, allemaal door dezelfde persoon. De determinaties werden niet goedgekeurd op waarnemingen.be.



Fig.8.32. Vergeten schorshoren (*Balea heydeni*) op de onderkant van een Tongvaren in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Er werd ontdekt dat in het Calmeynbos ook de zeer sterk gelijkende Vergeten schorshoren (*Balea heydeni*) voorkwam. Na doorgeven van deze determinatie noteerden noch de eerste waarnemer, noch anderen nog Slanke schorshoren. Wellicht ging het dus ook telkens om de Vergeten schorshoren in plaats van de Slanke schorshoren. Vergeten schorshoren komt vrij talrijk voor in het Calmeynbos en werd daar op verschillende boomsoorten voor. In de Krakeelduinen is de soort minder verspreid. Het gaat vooral om het overgangsgebied Krakeelduinen-Calmeynbos. Er is één geïsoleerde waarneming van een levend exemplaar op Tongvaren in de verbossende rietdepressie in de Krakeelduinen.

Gekielde clausilia (*Macrogastera rolphii*) werd één keer gesignaleerd in het Calmeynbos in 2020. Een foto van een levend dier laat echter niet de karakteristieke kiel zien, die doorslaggevend is voor de herkenning van deze soort, evenmin als de wat typisch bolle vorm van het huisje. De waarneming werd ook niet goedgekeurd op waarnemingen.be. De waarneming moet wellicht beter verwijderd worden van de lijst. Meer dan waarschijnlijk ging het om een Vale clausilia (*Clausilia bidentata*).

Bolle duinhoren (*Cochlicella barbara*) werd één keer gemeld in het Calmeynbos in 2020. Dezelfde persoon nam dezelfde dag in het Calmeynbos nog 13 soorten waar, die niemand anders eerder of later nog zag, terwijl er toch een Slak-in-duin-excursie doorging in het Calmeynbos, met meerdere getrainde slakken-onderzoekers: Blindslakje (*Cecilioides acicula*), Cylindrische korfslak (*Truncatellina cylindrica*), Donkere glimslak (*Zonitoides nitidus*), Dwergkorfslak (*Vertigo pygmaea*), Franse duinslak (*Cerņuella aginnica*), Griekse duinslak (*Cerņuella cisalpina*), Kleine akkerslak (*Deroceras laeve*), Kleine karthuiserslak (*Monacha cartusiana*), Opgerolde tandslak (*Helicodonta obvoluta*), Plompe dwergslak (*Carychium minimum*), Slanke barnsteenslak (*Oxyloma elegans*), Tweeling-barnsteenslak (*Oxyloma sarsii*) en Wormnaaktslak (*Boettgerilla pallens*). De soorten werden niet gedocumenteerd met foto's of grondige beschrijvingen. De waarnemingen moeten als eerder onbetrouwbaar worden beschouwd en kunnen beter van de lijst geschrapt worden, ook al is het niet onwaarschijnlijk dat een aantal van deze soorten misschien nog kunnen ontdekt worden.

Franse duinslak (*Cerņuella aginnica*) werd ook één keer gesignaleerd in de Krakeelduinen, in 2016, zonder foto en zonder goedkeuring in waarnemingen.be. De soort kan beter geschrapt worden van de lijst tot er een zekere waarneming voorhanden is.

Gewone wijngaardslak (*Helix pomatia*) werd één keer waargenomen in 2020 in het Calmeynbos. De foto is niet overtuigend en doet eerder een Segrijnslak (*Cornu aspersum*) vermoeden. Ook deze soort kan beter van de lijst geschrapt worden.

Witgerande tuinslak (*Cepaea hortensis*) werd vier maal waargenomen tussen 2009 en 2018 in het Calmeynbos. De soort werd geen enkele keer gefotografeerd en ook niet goedgekeurd in waarnemingen.be. De meeste exemplaren *Cepaea* zonder duidelijk zwarte band worden tegenwoordig *Cepaea species* genoemd. Het gaat meestal om onvolgroeide dieren. Tot er een zekere waarneming opduikt, kunnen de vorige meldingen beter van de lijst afgehaald worden.

De Fijngeribde grasslak (*Candidula gigaxii*) werd twee maal gesignaleerd in het Calmeynbos: een eerste keer in 2002 en een tweede keer in 2020, door dezelfde persoon die hierboven al genoemd werd met een hele reeks niet bevestigde soorten. Geen van beide waarnemingen is gedocumenteerd met foto's of nadere beschrijving. De waarnemingen werden niet goedgekeurd op waarnemingen.be. Tot een duidelijker bewijs opduikt, kan de soort wellicht beter van de lijst geschrapt worden.

De Eénbandige grasslak (*Candidula unifasciata*) werd ook twee keer gesignaleerd in het Calmeynbos: een eerste keer in 2010 en een tweede keer door hierboven vermelde persoon met een hele reeks niet bevestigde soorten. Geen van beide waarnemingen is gedocumenteerd met foto's of nadere beschrijving. De waarnemingen werden niet goedgekeurd op waarnemingen.be. Tot een duidelijker bewijs opduikt, kan de soort wellicht beter van de lijst geschrapt worden.

De Fraaie jachthorenslak (*Vallonia pulchella*) werd drie maal aangetroffen in het Calmeynbos, twee keer door hierboven vermelde persoon met een hele reeks niet bevestigde soorten en één keer door een andere waarnemer, evenwel zonder bewijs. We beschouwen de waarnemingen daardoor voorlopig als onzeker.

De Scheve jachthorenslak (*Vallonia excentrica*) werd één keer aangetroffen in het Calmeynbos, zonder bewijs en door hierboven vermelde persoon met een hele reeks niet bevestigde soorten. We beschouwen de waarneming hierdoor als onzeker.

De nieuwe tabel oogt dus een flink stuk ingekort, waarbij de soortenlijsten van Calmeynbos en Krakeelduinen al veel beter op elkaar gaan lijken. Het Calmeynbos is nog altijd een stuk soortenrijker met 37 waargenomen soorten. De Krakeelduinen tellen eind februari 2023 30 soorten.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Calmeynbos	Krakeelduinen
<i>Aegopinella nitidula</i>	Bruine blinkslak	1	
<i>Alinda biplicata</i>	Grote clausilia	1	1
<i>Ambigolimax valentianus</i>	Spaanse aardslak	1	
<i>Arion circumscriptus</i>	Grauwe wegslak	1	
<i>Arion intermedius</i>	Egelwagslak	1	
<i>Arion rufus</i>	Rode wegslak	1	
<i>Arion vulgaris</i>	Spaanse wegslak	1	1
<i>Baleya heydeni</i>	Vergeten schorshoren	1	1
<i>Candidula intersecta</i>	Grofgeribde grasslak	1	1
<i>Cepaea nemoralis</i>	Zwartgerande tuinslak	1	1
<i>Ceriuella virgata</i>	Bolle duinslak	1	1
<i>Clausilia bidentata</i>	Vale clausilia		1
<i>Cochlicella acuta</i>	Slanke duinhoren	1	1
<i>Cochlicopa lubrica</i>	Glanzende agaathoren	1	1
<i>Cochlicopa lubricella</i>	Slanke agaathoren	1	1
<i>Cornu aspersum</i>	Segrijnslak	1	1
<i>Deroceras invadens</i>	Zwervende akkerslak	1	
<i>Deroceras reticulatum</i>	Gevlekte akkerslak	1	1
<i>Discus rotundatus</i>	Boerenknoopje	1	
<i>Galba truncatula</i>	Leverbotslak		1
<i>Hygromia cinctella</i>	Gekielde loofslak	1	1
<i>Lauria cylindracea</i>	Genaveld tonnetje	1	1
<i>Limax maximus</i>	Tijgerslak	1	1
<i>Lymnaea stagnalis</i>	Gewone poelslak		1
<i>Merdigera obscura</i>	Donkere torenslak	1	
<i>Monacha cantiana</i>	Grote karthuiserslak	1	1
<i>Nesovitrea hammonis</i>	Ammonshorentje	1	1
<i>Oxychilus alliarius</i>	Look-glansslak	1	
<i>Oxychilus cellarius</i>	Kelder-glansslak	1	1
<i>Oxychilus draparnaudi</i>	Grote glansslak	1	1
<i>Punctum pygmaeum</i>	Dwergpuntje	1	
<i>Pupilla muscorum</i>	Mostonnetje	1	1
<i>Quickella arenaria</i>	Rode barnsteenslak		1
<i>Succinea putris</i>	Gewone barnsteenslak	1	
<i>Succinella oblonga</i>	Langwerpige barnsteenslak		1
<i>Theba pisana</i>	Zandslak	1	1
<i>Trochulus hispidus</i>	Haarslak	1	1
<i>Truncatellina cylindracea</i>	Cylindrische korfslak		1
<i>Vallonia costata</i>	Geribde jachthorenslak	1	1
<i>Vertigo angustior</i>	Nauwe korfslak	1	1
<i>Vertigo pusilla</i>	Kleine korfslak	1	
<i>Vitrina pellucida</i>	Doorschijnende glasslak	1	1
Totaal		35	30

Tabel 8.16. Aangepaste lijst weekdiersoorten vermeld in waarnemingen.be vóór maart 2023.

Vanaf maart 2023 startten wij de bemonstering in het kader van dit beheerplan. We schetsen eerst de gebruikte methodieken, vervolgens de resultaten en tenslotte een bespreking.

Methode weekdieren

De malacofauna van het Calmeynbos en de Krakeelduinen werden onderzocht met een combinatie van terreinbezoeken met in situ-waarnemingen (onderzoek dieren op bomen, onder stenen, hout, schors; onderzoek van waterpartijen met schepnet) en staalnames van strooisel, die nadien thuis werden gezeefd met zeven (met zeefopeningen van respectievelijk 5 x 5 mm, 3 x 2 mm en bloemzeef) om onder binoculair verder gedetermineerd te worden. Het tabelletje hieronder geeft de tijdstippen van de bezoeken en de aard van de bemonsteringen weer. De strooiselstaalnames worden met een nummer aangeduid. Kaart als bijlage geeft de situering van de strooiselstaalnames weer. De in situ-waarnemingen werden ingegeven op waarnemingen.be. Administrators van waarnemingen.be konden op die manier een groot aantal waarnemingen nakijken. Deze gegevens werden via een export ook in het Gis ingebracht en op kaart gezet (bijlage). Moeilijke soorten of onvolwassen dieren met twijfel over de determinatie werden ook voorgelegd aan deskundigen van Slak-in Duin (Franky Bauwens, Floris Verhaeghe) ter controle. Van elke soort werd ook 1 of enkele exemplaren bewaard in een collectie.

De strooiselmonsters werden gekozen om de variatie in biotopen weer te geven.

Staalname 1 gebeurde in het Calmeynbos onder dominantie van esdoorn, op een plaats met veel bladval en dood hout.

Staalname 2 gebeurde in een grazige, zuidgerichte duinhelling van de Krakeelduinen nabij een voormalig pompegebouwtje, met een overgang van ruig grazig begroeid, met veel strooisel, aan de voet van de helling, naar open mosduin met weinig strooisel, op het bovenste gedeelte van de helling.

Staalname 3 gebeurde in een vochtige depressie in de Krakeelduinen, begroeid met Riet en Grote brandnetel en verspreid staande bomen en struiken als Es, Wilde kardinaalsmuts en gewone vlier.

Staalname 4 gebeurde op de oever van het Parnassia-pannetje in de Krakeelduinen. Dit is een smalle grazige strook overgaand in duindoornstruweel

Staalname 5 gebeurde in vrij open bos in de Krakeelduinen, met dominantie van Canadapopulier en abelen en een kruidlaag gedomineerd door Winterpostelein.

Staalname 6 gebeurde in een door Zomereik gedomineerd gedeelte van het Calmeynbos (dicht bij de grens met de Krakeelduinen).

Staalname 7 gebeurde onder beuk in het Calmeynbos.

Staalname 8 gebeurde in een vochtige ijzerhoudende depressie in het Calmeynbos, op de plaats waar de waterwinning vroeger ijzerhoudend residu loosde.

Staalname 9 gebeurde in een lichenenrijk mosduin-gedeelte van de Krakeelduinen.

Datum	Calmeynbos in situ	Calmeyn-strooisel	Krakeelduinen in situ	Krakeel- strooisel
31 maart 2023	X	1	X	
6 april 2023	X		X	2
14 april 2023	X		X	3, 4, 5
28 april 2023	X	6, 7, 8	9	
23 mei 2023			X	
2 augustus 2023	X		X	
20 sept. 2023	X		X	
8 nov. 2023	X		X	
6 februari 2024	X		X	

Tabel 8.17. Staalnames weekdieren in het Calmeynbos en de Krakeelduinen.

Resultaten weekdieren

De 35 eerder bekende soorten van het Calmeynbos werden tijdens het huidige onderzoek allemaal teruggevonden. Daarnaast werden 7 soorten nieuw ontdekt, meer bepaald Donkere wegslak (*Arion distinctus*), Gewone wijngaardslak (*Helix pomatia*), Langwerpige barnsteenslak (*Succinella oblonga*), Leverbotslak (*Galba truncatula*), Stekelslakje (*Acanthinula aculeata*), Vale clausilia (*Clausilia bidentata*) en Witgerande tuinslak (*Cepaea hortensis*).

In de Krakeelduinen werden 27 van de 30 reeds gekende soorten teruggevonden. Gewone poelslak, Langwerpige barnsteenslak en Rode barnsteenslak werden niet teruggevonden. Daarnaast werden 21 nieuwe soorten extra ontdekt, meer bepaald Boerenknoopje (*Discus rotundatus*), Boswegslak/Grauwe wegslak (*Arion silvaticus/circumscriptus*), Bruine blinkslak (*Aegopinella nitidula*), Donkere glimslak (*Zonitoides nitidus*), Donkere torenslak (*Merdigera obscura*), Dwergkorfslak (*Vertigo pygmaea*), Dwergpuntje (*Punctum pygmaeum*), Egelwegslak (*Arion intermedius*), Gewone schaalhoren (*Patella vulgaris*), Gewoon muizenootje (*Myosotella myotus*), Grote diepslak (*Bithynia tentaculata*), Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*), Kleine korfslak (*Vertigo pusilla*), Kokkel (*Cerastoderma edule*), Spaanse aardslak (*Ambigolimax valentianus*), Stekelslakje (*Acanthinula aculeata*), Stevige strandschelp (*Spisula solida*), Tapijtschelp (*Venerupis corrugata*), Wadslakje (*Peringia ulvae*), Witgerande tuinslak (*Cepaea hortensis*) en Zwervende akkerslak (*Deroceras invadens*). De huidige lijst telt dus 48 soorten. Tabel 8.16 toont de actuele stand van zaken.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Calmeynbos tot febr. 2023	Calmeyn 2024	Krakeelduinen tot febr. 2023	Krakeelduinen 2024
<i>Acanthinula aculeata</i>	Stekelslakje		1		1
<i>Aegopinella nitidula</i>	Bruine blinkslak	1	1		1
<i>Alinda biplicata</i>	Grote clausilia	1	1	1	1
<i>Ambigolimax valentianus</i>	Spaanse aardslak	1	1		1
<i>Arion circumscriptus</i>	Grauwe wegslak	1	1		
<i>Arion distinctus</i>	Donkere wegslak		1		
<i>Arion intermedius</i>	Egelwegslak	1	1		1
<i>Arion rufus/vulgaris</i>	Rode/Spaanse wegslak	1	1	1	1
<i>Arion silvaticus/circumscriptus</i>	Boswegslak/Grauwe wegslak		1		1
<i>Baleya heydeni</i>	Vergeten schorshoren	1	1	1	1
<i>Bithynia tentaculata</i>	Grote diepslak				1
<i>Candidula intersecta</i>	Grofgeribde grasslak	1	1	1	1
<i>Cepaea hortensis</i>	Witgerande tuinslak		1		1
<i>Cepaea nemoralis</i>	Zwartgerande tuinslak	1	1	1	1
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel				1
<i>Cernuella virgata</i>	Bolle duinslak	1	1	1	1
<i>Clausilia bidentata</i>	Vale clausilia		1	1	1
<i>Cochlicella acuta</i>	Slanke duinhoren	1	1	1	1
<i>Cochlicopa lubrica</i>	Glanzende agaathoren	1	1	1	1
<i>Cochlicopa lubricella</i>	Slanke agaathoren	1	1	1	1
<i>Cornu aspersum</i>	Segrijnslak	1	1	1	1
<i>Deroceras invadens</i>	Zwervende akkerslak	1	1		1
<i>Deroceras reticulatum</i>	Gevlekte akkerslak	1	1	1	1
<i>Discus rotundatus</i>	Boerenknoopje	1	1		1
<i>Galba truncatula</i>	Leverbotslak		1	1	1
<i>Helix pomatia</i>	Gewone wijngaardslak		1		
<i>Hygromia cinctella</i>	Gekielde loofslak	1	1	1	1
<i>Lauria cylindracea</i>	Genaveld tonnetje	1	1	1	1
<i>Limax maximus</i>	Tijgerslak	1	1	1	1

<i>Lymnaea stagnalis</i>	Gewone poelslak			1	
<i>Merdigera obscura</i>	Donkere torenslak	1	1		1
<i>Monacha cantiana</i>	Grote karthuiserslak	1	1	1	1
<i>Myosotella myosotus</i>	Gewoon muizenootje				1
<i>Nesovitrea hammonis</i>	Ammonshorentje	1	1	1	1
<i>Oxychilus alliarius</i>	Look-glansslak	1	1		
<i>Oxychilus cellarius</i>	Kelder-glansslak	1	1	1	1
<i>Oxychilus draparnaudi</i>	Grote glansslak	1	1	1	1
<i>Patella vulgaris</i>	Gewone schaalhoren				1
<i>Peringia ulvae</i>	Wadslakje				1
<i>Punctum pygmaeum</i>	Dwergpuntje	1	1		1
<i>Pupilla muscorum</i>	Mostonnetje	1	1	1	1
<i>Quickella arenaria</i>	Rode barnsteenslak			1	
<i>Spisula solida</i>	Stevige strandschelp				1
<i>Spisula subtruncata</i>	Halfgeknotte strandschelp				1
<i>Succinea putris</i>	Gewone barnsteenslak	1	1		
<i>Succinella oblonga</i>	Langwerpige barnsteenslak		1	1	
<i>Theba pisana</i>	Zandslak	1	1	1	1
<i>Trochulus hispidus</i>	Haarslak	1	1	1	1
<i>Truncatellina cylindracea</i>	Cylindrische korfslak			1	1
<i>Vallonia costata</i>	Geribde jachthorenslak	1	1	1	1
<i>Venerupis corrugata</i>	Tapijtschelp				1
<i>Vertigo angustior</i>	Nauwe korfslak	1	1	1	1
<i>Vertigo pusilla</i>	Kleine korfslak	1	1		1
<i>Vertigo pygmaea</i>	Dwergkorfslak				1
<i>Vitrina pellucida</i>	Doorschijnende glasslak	1	1	1	1
<i>Zonitoides nitidus</i>	Donkere glimslak				1
Totaal		35	42	30	48

Tabel 8.18. Vergelijking weekdieren aangetroffen tot eind februari 2023 en na het huidige onderzoek (maart 2023, 2024).

Bespreking weekdieren

Totale soortensamenstelling

Met de actuele inventarisatie van de malacofauna zijn Calmeynbos en Krakeelduinen een flink stuk naar elkaar toegegroeid qua soortensamenstelling. Vooral in de Krakeelduinen zijn een flink aantal soorten extra waargenomen, waardoor de totale samenstelling veel meer is gaan lijken op deze van het Calmeynbos.

Niet meer waargenomen soorten

De Scheve jachthorenslak en de Rode barnsteenslak zijn de enige niet meer teruggevonden soorten. Beide soorten waren ook voorheen slechts zeer beperkt waargenomen. Van de Rode barnsteenslak werden nog geen levende exemplaren gezien.

Nieuw waargenomen soorten

Alle naaktslakken betreffen levende exemplaren aangetroffen tijdens in situ bezoeken. Bij de andere soorten wordt telkens weergegeven of het over dode of levende exemplaren ging.

Boerenknoopje (*Discus rotundatus*) was al bekend van het Calmeynbos en is nu ook nieuw aangetroffen in de Krakeelduinen. Boerenknoopje komt voor over een groot deel van Europa, vooral in vochtige schaduwrijke bossen, maar ook op tal van antropogene milieus.

De Boswegslak/Grauwe wegslak (*Arion silvaticus/circumscriptus*) was al bekend van het Calmeynbos, maar werd voor het eerst ook gezien in de Krakeelduinen. De soort komt voor in grote delen van Europa en is, zoals de naam al aangeeft, hoofdzakelijk een bossoort. In de Krakeelduinen werd de soort waargenomen in een abelen-populierenbestand.

De Bruine blinkslak (*Aegopinella nitida*) was al bekend van het Blinkkaartbos en is nieuw aangetroffen in de Krakeelduinen. De soort werd er eerder sporadisch aangetroffen en het duurde tot het einde van de inventarisatie voor ze opnieuw werd waargenomen. Het betrof telkens levende exemplaren. Bruine blinkslak is een wijdverbreide soort van matig vochtige plaatsen in de strooisel-laag van loof- en naaldbossen. De soort tolereert antropogeen beïnvloede leefgebieden.



Fig.8.33. Kokertje van een kokerjuffer, opgebouwd uit huisjes van o.a. Donkere glimslak Leverbotslakje, Glanzende agaathoren en jonge Grote kartuizerslak. Parnassiapannetje, Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

De Donkere glimslak (*Zonitoides nitidus*) werd talrijk levend aangetroffen op de oever van een natte depressie ('Parnassia-pannetje) in de Krakeelduinen. De soort werd ook met legen huisjes aangetroffen in de kokertjes van kokerjuffers in dezelfde natte depressie. Donkere glimslak komt over geheel Europa voor en is een moeras- en oeverbewoner.

De Donkere torenslak (*Merdigera obscura*) was nog maar met enkele levende exemplaren in het Calmeynbos gesignaleerd, maar nu werd een grote levende populatie vastgesteld op twee verschillende plaatsen in het Calmeynbos. De soort werd ook en eveneens levend aangetroffen in het

beboste gebied op de grens Calmeynbos-Krakeelduinen. De Donkere torenslak kwam opvallend consequent voor op de stam van esdoorns met een stamomtrek vanaf circa 100 cm.



Fig.8.34. Donkere torenslak op de stam van een esdoorn in het grensgebied Calmeynbos-Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

De Donkere weglak (*Arion distinctus*) was niet bekend van het studiegebied, maar werd er nu in het Calmeynbos aangetroffen. Donkere weglak is een soort van West- en Midden-Europa en komt voor in een grote verscheidenheid van vochtige biotopen, in strooisel, onder hout, stenen en kluiten aarde.

Dwergkorfslak (*Vertigo pygmaea*) werd één keer als dood exemplaar uit een strooiselstaal gezeefd uit een mosduin in de Krakeelduinen. Deze soort heeft een Europese verspreiding en is tamelijk algemeen. Ook in België is dit de algemeenste korfslak. De soort is in zeer verschillende zowel droge als natte biotopen aan te treffen.

Dwergpuntje (*Punctum pygmaeum*) was al gekend van het Calmeynbos, maar nu werd ook een dood exemplaar aangetroffen in een strooiselstaal uit een abelen-populierenbestand in de Krakeelduinen.

De Egelwegslak (*Arion intermedius*) was al gekend van het Calmeynbos en is nu ook in de Krakeelduinen aangetroffen. De egelslak komt voor in grote delen van Europa. De soort komt vooral in bossen voor, maar ook wel in meer open biotopen, onder bladeren, mos, stenen, dood hout of tussen het gras.

Er werd één lege schelp van een Gewone schaalhoren (*Patella vulgaris*) aangetroffen in de Krakeelduinen. Het is onduidelijk of dit soort mariene schelpen afkomstig zijn van een marien milieu dat van vóór de overstuiving met duinen dateert, dan wel of de schelpen aangevoerd werden door

vogels als meeuwen of kraaien, die vaak met mariene organismen een eind wegvliegen vooraleer die op te peuzelen.

Er werd één lege schelp van de Gewone wijngaardslak aangetroffen onder een beuk in het Calmeynbos. Het is onduidelijk of het dier ooit levend voorkwam in het Calmeynbos of als de schelp als weggeworpen eetafval moet worden beschouwd.

Er werd één dood exemplaar aangetroffen van een Gewoon muizenootje (*Myosotella myosotus*) in een natte depressie ('Parnassia-pannetje') in de Krakeelduinen. Vermoedelijk gaat het om fossiel materiaal uit een marien verleden op deze plaats, van vóór de overstuiving met duinen.

Grote diepslak (*Bithynia tentaculata*) werd één keer als dode schelp aangetroffen bij een waterhoudende depressie in de Krakeelduinen.

Er werden verschillende lege schelpen van een Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) aangetroffen in de Krakeelduinen. Het is onduidelijk of dit soort mariene schelpen afkomstig zijn van een marien milieu dat van vóór de overstuiving met duinen dateert, dan wel of de schelpen aangevoerd werden door vogels als meeuwen of kraaien, die vaak met mariene organismen een eind wegvliegen vooraleer die op te peuzelen.

Van de Kleine korfslak (*Vertigo pusilla*) werd in de Krakeelduinen alleen een oud, dood exemplaar aangetroffen met slijtagesporen, waarvan de determinatie niet 100% zeker is. Het linksgewonden huisje vertoont hoofdzakelijk Kleine kofrslak-kenmerken, maar mogelijk is dit toch ook een Nauwe kofrslak.

Kokkel werd enkele keren aangetroffen als lege schelp in de Krakeelduinen. Het is onduidelijk of de schelpen afkomstig zijn van een marien milieu dat van vóór de overstuiving met duinen dateert, dan wel of de schelpen aangevoerd werden door vogels als meeuwen of kraaien, die vaak met mariene organismen een eind wegvliegen vooraleer die op te peuzelen.

Er werd een dood exemplaar Langwerpige barnsteenslak (*Succinella oblonga*) aangetroffen in een sterk ijzerhoudende slenk van de waterwinning in het Calmeynbos. De soort was al eerder gekend van de Krakeelduinen.

Het Leverbotslakje (*Galba truncatula*) was al gekend van een natte depressie ('Paranssiapannetje') in de Krakeelduinen, maar werd nu ook aangetroffen als dood exemplaar in een ijzerrijke slenk van de waterwinning in het Calmeynbos.

De Spaanse aardslak (*Ambigolimax valentianus*) was al gekend van het Calmeynbos, maar werd nieuw aangetroffen in de Krakeelduinen. Spaanse aardslak komt wereldwijd voor, vooral in kassen waar ze een plaag kan vormen. De verspreiding wordt bevorderd door de klimaatopwarming.

Het Stekelslakje (*Acanthinula aculeata*) werd met meerdere levende exemplaren aangetroffen in een vochtige riet-brandnetel-ruigte met verspreid staande struiken en bomen in de Krakeelduinen als lege schelp in één strooiselstaal uit het Calmeynbos. Stekelslakje is een wijdverbreide soort van Europa tot Centraal-Rusland en Noord-Afrika. Het is een soort van matig vochtige loofbossen of beschaduwde biotopen, vaak op kalkrijke bodem.



Fig.8.35. Stekelslakjes (*Acanthinula aculeata*), rietdepressie Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Er werd één lege schelp van een Stevige strandschelp (*Spisula solida*) aangetroffen in de Krakeelduinen. Het is onduidelijk of dit soort mariene schelpen afkomstig zijn van een marien milieu dat van vóór de overstuiving met duinen dateert, dan wel of de schelpen aangevoerd werden door vogels als meeuwen of kraaien, die vaak met mariene organismen een eind wegvliegen vooraleer die op te peuzelen.

Er werd één lege schelp van een Tapijtschelp (*Venerupis corrugata*) aangetroffen in de Krakeelduinen. Het is onduidelijk of dit soort mariene schelpen afkomstig zijn van een marien milieu dat van vóór de overstuiving met duinen dateert, dan wel of de schelpen aangevoerd werden door vogels als meeuwen of kraaien, die vaak met mariene organismen een eind wegvliegen vooraleer die op te peuzelen.



Fig.8.36. Vale clausilia (*Clausilia bidentata*), mosduin Krakeelduinen. Dit exemplaar zorgde aanvankelijk voor grote verwarring door de sterk aanwezige tanding in de mond. Het dier werd door verschillende malacologen als Gekielde clausilia (*Macrogastrea rolphii*) gedetermineerd, wat bij nader toezien niet correct bleek. Foto Arnout Zwaenepoel.

Vale clausilia (*Clausilia bidentata*) was al gekend van de Krakeelduinen, maar werd nu ook levend aangetroffen in het Calmeynbos. Een dood exemplaar uit de Krakeelduinen zorgde aanvankelijk voor grote verwarring en werd door verschillende deskundigen als Gekielde clausilia (*Macrogastrea rolphii*)

gedetermineerd. Floris Verhaeghe (ANB) corrigeerde de naam na onderzoek van het exemplaar onder binoculair als *Vale clausilia*.

Er werd één dood exemplaar aangetroffen van een Wadslakje (*Peringia ulvae*) in een natte depressie ('Parnassia-pannetje') in de Krakeelduinen. Vermoedelijk gaat het om fossiel materiaal uit een marien verleden op deze plaats, van vóór de overstuiving met duinen.

Bij de waarneming van Witgerande tuinslak (*Cepaea hortensis*) hoort een bedenking. Van de voor het huidige onderzoek gemelde exemplaren was geen bewijsmateriaal voor handen. Wij troffen drie keer een levende *Cepaea* aan met duidelijk witte mondrand. Er wordt per uitzondering ook wel Zwartgerande tuinslak (*Cepaea nemoralis*) aangetroffen met een witte mondrand. De recente vondsten werden met foto op waarnemingen.be geplaatst. De eerste kreeg goed- noch afkeuring door de validatoren. De twee andere waarnemingen werden door een validator herbenoemd als *Cepaea* species, m.a.w. er wordt geen uitsluitel geboden over de exacte identiteit. Twee aangetroffen exemplaren kwamen voor op de boomstam van een levende boom in het Calmeynbos, één op de grond in de Krakeelduinen.



Fig.8.37. Witgerande tuinslak? In de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

Zwervende akkerslak (*Deroceras invadens*) was al bekend van het Calmeynbos, maar werd nu ook nieuw aangetroffen in de Krakeelduinen. Deze soort is vermoedelijk afkomstig uit Italië en is inmiddels aan een brede opmars bezig, waaraan de klimaatopwarming vermoedelijk niet vreemd is. Het is een soort van diverse vooral antropogene biotopen.

Rode lijst

Een Rode lijst van de landslakken werd opgesteld door Van Loen et al. (2006). De lijst is inmiddels niet erg up to date meer, zeker niet voor wat betreft de kust, omdat de talrijke gegevens van bijvoorbeeld Slak-in-Duin daarin nog niet verwerkt zijn.

Volgens de Rode Lijst is de Nauwe korfslak (*Vertigo angustior*) met uitsterven bedreigd.

De Grofgeribde grasslak (*Candidula gigaxii*), de Grote regenslak en de Look-glansslak (*Oxychilus alliarius*) kwetsbare soorten.

De Grote karthuizerslak (*Monacha cantiana*), de Slanke barnsteenslak (*Succinella oblonga*) en het Stekelslakje (*Acanthinula aculeata*) zijn bedreigde soorten.

De Bolle duinslak (*Ceriuella virgata*), de Donkere torenslak (*Merdigera obscura*), de Dwergkorfslak (*Vertigo pygmaea*), het Genaveld tonnetje (*Lauria cylindracea*), de Gewone wijngaardslak (*Helix*

pomatia), het Mostonnetje (*Pupilla muscorum*), de Slanke duinhoren (*Cochlicella acuta*) en de Zandslak (*Theba pisana*) verkeren 'bijna in gevaar'.

De Cilindrische korfslak (*Truncatellina cylindrica*), de Kleine korfslak (*Vertigo pusilla*), de Slanke agaathoren (*Cochlicopa lubricella*) en de Spaanse aardslak (*Lehmannia valentiana*) behoren tot de categorie 'onvoldoende gekend'.

Het is duidelijk dat minstens voor de Bolle duinslak, de Grofgeribde grasslak, de Grote regenslak, de Slanke duinhoren en de Zandslak de actuele status sterk afwijkt van wat in de Rode lijst van 2006 opgegeven wordt en dat tal van andere soorten eveneens van categorie zouden moeten veranderen met de huidige kennis.

Biotopen

Het Parnassia-pannetje is een van de weinige natte biotopen in het studiegebied. Het is een niet permanent natte depressie. In de winter en het voorjaar staat er ruim 40-50 cm water boven het maaiveld, maar in de zomer droogt het plasje volledig uit. Echte waterplanten ontbreken, maar Watermunt en Paddenrus zijn er talrijk. In dit plasje ontbreken de typische zoetwatersoorten grotendeels, met uitzondering van Leverbotslakje. Er werd ooit Gewone poelslak aangetroffen, maar na de voorbijge droge zomers is deze soort waarschijnlijk weer verdwenen. Wél opvallend in dit plasje is het voorkomen van Kokerjuffers van het geslacht *Limnephilus*, die vaak hun kokertje opbouwen met behulp van plantendelen en lege slakkenhuisjes. In de kokertjes werden exemplaren aangetroffen van Leverbotslakje, Glanzende agaathoren, jonge Grote kartuizerslak en Donkere glimslak.

De rietvegetatie onder ijl bos in de Krakeelduinen leverde Stekelslakje op als meest bijzondere waarneming. Er werden verschillende levende en dode exemplaren aangetroffen in een strooiselmonster.



Fig.8.38. Cilindrische korfslak (*Truncatellina cylindrica*), mosduin Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

De droge mosduinen leveren vooral een overvloed aan Bolle duinslak, Slanke duinhoren en Zandslak op. Als er liggend hout aanwezig is van geveld esdoorn of abeel zijn ook Segrijnslak, Zwartgerande duinslak en Grote karthuizerslak algemeen voorkomend. Verder is het voorkomen van de Cilindrische korfslak meest meldenswaardig. Een afwijkend exemplaar van de Vale clausilia zorgde voor flink wat determinatieproblemen. Verschillende specialisten benoemden dit exemplaar eerst als Gekielde clausilia. Uiteindelijk bleek het een afwijkende vrij bolle vorm van Vale clausilia. Dwergkorfslak werd uitsluitend in de mosduinen van de Krakeelduinen aangetroffen. In het zand worden sporadisch dode exemplaren van de mariene soorten Gewone schaalhoren, Kokkel, Halfgeknotte strandschelp en Tapijtschelp aangetroffen. Vermoedelijk zijn dit exemplaren uit een ver verleden, die door de graafwerken van de waterwinning naar omhoog gebracht werden. Mogelijk zijn ook kraaien en meeuwen bron van aanvoer van dergelijke exemplaren.

Het vrij open bos in de rand van de Krakeelduinen, met veel Canadapopulier en Gewone esdoorn leverde vermoedelijk twee soorten korfslakken op: de Nauwe korfslak (*Vertigo angustior*) en mogelijks ook de Kleine korfslak (*Vertigo pusilla*). Nauwe korfslak is een Europees beschermd soort, maar de Kleine korfslak is in de Vlaamse context nog zeldzamer dan de Nauwe korfslak. Van de Nauwe korfslak werden mooie exemplaren aangetroffen die zonder twijfel te determineren waren. Van de Kleine korfslak werd alleen een oud, dood exemplaar aangetroffen met slijtagesporen, waarvan de determinatie niet 100% zeker is. Het linksgewonden huisje vertoont hoofdzakelijk Kleine korfslak-kenmerken, maar mogelijk is dit toch ook een Nauwe korfslak.



Fig.8.39. Nauwe korfslak (*Vertigo angustior*) in strooiselmonster van open bos in de Krakeelduinen. Foto Arnout Zwaenepoel.

In de rand van het Calmeynbos met de Krakeelduinen staat vrij veel Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*). Op 2 augustus 2023, bij regenachtig weer, werd hier een grote populatie Donkere torenslak (*Merdigera obscura*) gelokaliseerd, integraal op esdoornstammen van esdoorns met een stamomtrek van zo'n 100-140 cm. De slakjes bevonden zich meestal op een hoogte van 1,5 tot 2 m hoogte. De populatie strekte zich uit over een afstand van meerdere tientallen meter. Op 20 september 2023 werd nog een tweede kleinere populatie gelokaliseerd, opnieuw op stammen van esdoorn, deze keer langs het ruiterspad in het Calmeynbos, ten westen van, parallel met en op geringe afstand van de Kerkstraat. Voorheen waren slechts twee waarnemingen van deze soort in het Calmeynbos bekend, respectievelijk van 2015 en 2018. De plaatsen van beide waarnemingen komen overeen met de huidige twee aangetroffen populaties. De afgrenzing van het Calmeynbos ten opzichte van de Krakeelduinen verschilt wat in waarnemingen.be ten opzichte van de historische afgrenzing. In feite bevinden alle vondsten zich binnen de perimeter van het historische Calmeynbos, maar de meeste waarnemingen belanden door de afgrenzing van waarnemingen.be in de Krakeelduinen.

De sleuf in het Calmeynbos waar Aquaduin in het verleden ijzerrijk water loosde is eveneens een vochtige, maar zeker niet permanent natte zone. Er werd één exemplaar Stekelslakje aangetroffen. Hier is het voorkomen van Gewone barnsteenslak opvallend. Deze algemene soort ontbreekt in de Krakeelduinen en komt slechts spaarzaam voor in de rest van het Calmeynbos. Ook de Langwerpige barnsteenslak werd hier aangetroffen, zij het uitsluitend met een dood exemplaar. Ook verschillende dode exemplaren van Leverbotslak wijzen op de vochtiger omstandigheden toen de waterwinning hier nog ijzerhoudend water loosde.

In het Calmeynbos werd één dood exemplaar van Gewone wijngaardslak aangetroffen. Deze soort is verre van algemeen in de kustduinen en het is maar de vraag of dit dier ooit levend voorkwam in het Calmeynbos?

9. Fungi

Zes soorten paddenstoelen zijn kenmerkend voor stuivende duinen. Het betreft Duinfranjehoed, Zandtulpje, Duinstinkzwam, Helmharpoenzwam, Duinveldridderzwam en Zeeduinchampignon. Van deze kustspecifieke soorten werden er tot nog toe drie voor het projectgebied genoteerd: duinfranjehoed, zandtulpje, duinveldridderzwam. Alle drie deze soorten prefereren de meest open bodems met gemiddeld minstens 85% kaal zand. Zeeduinchampignon komt vooral voor in mosduinen. Daarnaast is ook de in het projectgebied meermaals aangetroffen gesteelde stuifbal kenmerkend voor bepaalde mosduintypes. Vertegenwoordigers van de groep der wasplaten, aardsterren en aardtongen zijn dan weer kenmerkend voor duingrasland. Een bijzondere groep zijn de coprofiele soorten die sinds het opnieuw extensief begrazen van de duinen met grote hoefdieren een revival kennen bv. verschillende *Coprinus*-soorten.

Een overzichtslijst van in de voorbije twee decennia waargenomen soorten in de Krakeelduinen is als bijlage toegevoegd. Tabel 9.1 toont 18 soorten zwammen die regelmatig in de Krakeelduinen zijn gevonden en waarvan het aandeel ingevoerde waarnemingen 1 of meer % bedraagt. In totaal zijn 347 soorten aangemeld goed voor 1038 waarnemingen en 3837 exemplaren. Tepelaardster voert de lijst van waarnemingen aan. Ze groeit op zonnige, vrij open of bemoste, droge kalkhoudende bodems in open duinstruwelen, aan de rand van bos en onder of nabij struiken in duin- en kalkgraslanden. De Tepelaardster staat vanwege zijn achteruitgang op de Nederlandse Rode lijst. De Gekraagde Aardster is landelijk de algemeenste aardster maar werd minder gemeld. Ze komt algemeen en vrij talrijk in het kustgebied voor.

NBP
'Waterwinning De Westhoek'
De Panne
Zwammen

Bron: WVI-NBO

-  Globaal Kader
-  Hersenkronkelmarietje
-  Tepelaardster



Nr	Krakeelduin_Zwammen		Laatste	#wrn	#ind	%wr
1	Tepelaardster	Geastrum corollinum	28/12/2023	69	990	6,65
2	Gekraagde aardster	Geastrum triplex	30/11/2023	41	90	3,95
3	Esdoornvlekkenzwam	Rhytisma acerinum	22/11/2023	21	21	2,02
4	Forse aardster	Geastrum coronatum	30/11/2023	19	36	1,83
5	Gesteelde stuifbal	Tulostoma brumale	30/12/2023	19	333	1,83
6	Duindoornvuurzwam	Fomitiporia hippophaeicola	6/03/2023	17	35	1,64
7	Melige stuifzwam	Lycoperdon lividum	13/03/2021	16	25	1,54
8	Afgeplatte stuifzwam	Vascellum pratense	8/11/2023	15	49	1,45
9	Oranje druppelzwam	Dacrymyces stillatus	8/11/2023	15	15	1,45
10	Echt judasoor	Auricularia auricula-judae	3/01/2024	14	23	1,35
11	Gewone beurszwam	Volvariella gloiocephala	12/11/2022	13	14	1,25
12	Gewone zwavelkop	Hypholoma fasciculare	13/11/2023	13	13	1,25
13	Gewoon donsvoetje	Tubaria furfuracea	11/11/2023	13	112	1,25
14	Grote stinkzwam	Phallus impudicus	19/09/2020	13	48	1,25
15	Gele trilzwam	Tremella mesenterica	3/01/2024	12	12	1,16
16	Zadelzwam	Polyporus squamosus	20/11/2023	12	21	1,16
17	Zwavelzwam	Laetiporus sulphureus	22/05/2023	12	12	1,16
18	Geweizzwam	Xylaria hypoxylon	29/12/2023	11	11	1,06

Tabel 9.1. toont 18 soorten zwammen die regelmatig in de Krakeelduinen zijn gevonden en waarvan het aandeel ingevoerde waarnemingen 1 of meer % bedraagt.

In het Calmeynbos is er logischerwijze een andere zwammengemeenschap aanwezig. Zwakteparasieten en afbrekers van dood hout, naast ectomycorrhiza-zwammen met boomsoorten maken een belangrijk deel uit van deze levensgemeenschap. In totaal zijn 507 soorten aangemeld goed voor 3296 waarnemingen en 9233 exemplaren. De Kogelhoutskoolzwam werd tijdens de twee voorbije decennia het vaakst in de database ingevoerd (tabel 9.2). De soort leeft op dode stammen en dode plekken van loofbomen, zoals es, berk, eik en beuk. De kroontjesknotszwam groeit op liggende, ontschorste stammen, vooral van (ratel)populieren. Echt judasoor heeft een voorkeur voor vlier en is dus ook vaak in duindoornstruwelen aan te treffen.

Nr	Calmeynbos_Zwammen		Laatste	#wrn	#ind	%
1	Kogelhoutskoolzwam	Daldinia concentrica	30/12/2023	131	1.466	3,97
2	Kroontjesknotszwam	Artomyces pyxidatus	11/11/2023	121	170	3,67
3	Echt judasoor	Auricularia auricula-judae	22/11/2023	94	300	2,85
4	Week oorzwammetje	Crepidotus mollis	25/11/2023	89	289	2,70
5	Zalmzwam	Rhodotus palmatus	11/12/2023	89	113	2,70
6	Gekraagde aardster	Geastrum triplex	11/01/2024	83	510	2,52
7	Gele trilzwam	Tremella mesenterica	7/01/2024	81	105	2,46
8	Zadelzwam	Polyporus squamosus	8/11/2023	72	103	2,18
9	Zwavelzwam	Laetiporus sulphureus	10/12/2023	71	107	2,15
10	Viltig judasoor	Auricularia mesenterica	30/12/2023	66	539	2,00
11	Geweizzwam	Xylaria hypoxylon	11/12/2023	63	103	1,91
12	Klontjestrilzwam	Exidia nucleata	31/12/2023	54	59	1,64
13	Grote bloedsteelmycena	Mycena haematopus	20/11/2023	49	168	1,49
14	Parelhoenchampignon	Agaricus moelleri	20/11/2023	49	186	1,49
15	Platte tonderzwam	Ganoderma lipsiense	1/11/2023	48	165	1,46
16	Wollige bundelzwam	Hemipholiota populnea	1/12/2023	46	55	1,40

17	Grauwgroene hertenzwam	<i>Pluteus salicinus</i>	29/10/2023	45	47	1,37
18	Paarse korstzwam	<i>Chondrostereum purpureum</i>	14/10/2023	43	173	1,30
19	<i>Lycogala epidendrum</i>	<i>Lycogala epidendrum</i>	18/11/2023	40	64	1,21
20	Echte tonderzwam	<i>Fomes fomentarius</i>	23/12/2023	39	130	1,18
21	Gewone zwavelkop	<i>Hypholoma fasciculare</i>	11/11/2023	39	144	1,18
22	Gewoon meniezwammetje	<i>Nectria cinnabarina</i>	8/12/2023	38	151	1,15
23	Grijze buisjeszwam	<i>Bjerkandera adusta</i>	11/12/2023	37	50	1,12
24	Oranje druppelzwam	<i>Dacrymyces stillatus</i>	14/10/2023	37	111	1,12
25	Helmmycena	<i>Mycena galericulata</i>	8/12/2023	36	43	1,09
26	Heksenboter	<i>Fuligo septica</i>	11/10/2023	33	33	1,00

Tabel 9.2. toont 26 soorten zwammen die regelmatig in het Calmeynbos zijn gevonden en waarvan het aandeel ingevoerde waarnemingen 1 of meer % bedraagt.



De fors toegenomen hoeveelheid afstervende bomen bv. Gewone es en dood liggend en staand hout leidt tot extra kansen voor de vestiging van houtafbrekende zwammen.

Deel 3: Beheerdoelstellingen

3.1. Beheervisie

De beheervisie beschrijft hoe het waterwingebied op lange termijn (50-100 jaar) verder zal ontwikkelen en welk toekomstig landschapsbeeld men daarbij voor ogen heeft.



Ecologische langetermijnvisie



	2.0_G Gesloten landschap strand & duinen	57,23 ha
	2.0_H Halfopen landschap strand & duinen	39,88 ha
Totaal		97,11 ha

Fig. 3.1. Beheervisie voor de Waterwinning van De Westhoek, zoals bepaald in het kader van dit beheerplan. Voor het deelgebied de Krakeelduinen wordt geopteerd voor het instandhouden van een halfopen landschap met stuifplekken, mosduin en duingrasland enerzijds (c. 40 ha) en Duindoorn- en gemengd struweel anderzijds. Het Calmeynbos wordt verder als gevarieerd loofbos beheerd. Deze eenheden vormen een gesloten duinlandschap van c. 57 ha.

3.1.1. Op de ecologische functie

Voor de waterwinning van De Westhoek worden de volgende landschapstypes nagestreefd (fig. 3.1):

3.1.1.1. Halfopen landschap strand & duinen

Dit landschapstype situeert zich centraal en in het zuiden van de Krakeelduinen. Het centrale deel bestaat uit een nagenoeg vlak duingrasland dat grotendeels door duindoorn- en hier en daar gemengd struweel wordt omringd behalve ten oosten waar het wordt begrensd door reliëfrijk stuif- en mosduin. Ook enkele kleine zones met duinpanne-vegetaties of met het potentieel om alsdusdanig te ontwikkelen zijn aanwezig en zullen om die reden worden open gehouden. Het landschap in het zuidelijk deel van de Krakeelduinen zal verder worden beheerd met het oog op het in stand houden van een aanzienlijke oppervlakte goed ontwikkeld mosduin en enkele stuifplekjes. Het aanwezige struweel en kleine loofboskern worden behouden en kunnen binnen het huidig areaal verder ontwikkelen.

3.1.1.2. Gesloten landschap strand & duinen

Het deelgebied Calmeynbos wordt als loofbos in stand gehouden. Het draagt significant bij aan de biodiversiteit in casu heeft het bos een belangrijke rol voor onder meer mollusken, typische bosvogels (holenbroeders, roofvogels) en houtbewonende fungi.

Ecologische Beheervisie

Om beide landschapstypes te realiseren wordt voor beide **een tweeledig spoor** gevolgd. Een eerste spoor zet in op natuurlijke processen en situaties:

- Lokale kleinschalige verstuing, al dan niet antropogeen of door (over-) betreding (grazers, mens, ...) geïnduceerd;
- Spontane bos- en struweelontwikkeling (natuurlijke successie) inclusief regressiesituaties bv. opvallend struweel met al dan niet begraasde tijdelijke, open plekken;

In de meeste gevallen wordt geopteerd voor het behoud van een bepaalde plagioclimax dit geldt in het bijzonder voor mosduinen en duingrasland van zowel vochtig als droog duin. Daartoe wordt een tweede beheerspoor gevolgd: bewust, gericht en actief ingrijpen. Dit spoor vereist in feite altijd maatwerk aangepast aan de situatie en doelstellingen.

Een goed uitgekiende begrazing met een eerder lage densiteit aan hoefdieren kan een kostenefficiënt beheermiddel zijn om de ontwikkeling/ongewenste uitbreiding van struweel zo lang als mogelijk te verhinderen. In een aantal gevallen kan geopteerd worden om door gelokaliseerd te maaien zeer waardevolle situaties (met veel doelsoorten) te behouden, of een voldoende oppervlakte open te houden. Behalve maaien kan ook kappen of een enkele keer plaggen of ondiep afgraven een optie zijn om beoogde situaties te verkrijgen. In geval van mosduinen kan het aanbevolen zijn om jarenlang niets te doen of slechts punctueel in te grijpen bv. wieden of uitsteken van ongewenste houtige of andere soorten die een bedreiging vormen voor het mosduin. Begrazing is in dit geval zelden een geschikte maatregel of dient zeer zorgvuldig uitgevoerd (bv. schapen of geiten in zeer lage dichtheden of kortstondig toegepast)

Door de reorganisatie van de drinkwaterwinning zal er vermoedelijk verder herstel (verhoging) van de grondwatertafel optreden waardoor verschillende depressies in de Krakeelduinen het potentieel zullen hebben om te ontwikkelen tot natte duinvallei.

3.1.2. Op de de economische functie

3.1.2.1. Drinkwaterproductie

In het waterwingebied van De Westhoek is het triviaal dat de (grond-)waterwinning de belangrijkste economische doelstelling is. Het is evenwel de uitdrukkelijke bedoeling om de waterwinning duurzaam te organiseren zodat er zowel op ecologisch als op economisch vlak een 'win-win' situatie kan gerealiseerd worden. Het in opmaak zijnde voorspellende grondwatermodel (Ecoscan-AGT) heeft de bedoeling om de randvoorwaarden inzake winning (door middel van infiltratietechnieken in het Calmeynbos) te bepalen. Deze voorwaarden moeten de garantie bieden dat de milieucondities in het waterwingebied en in de aangrenzende duingebieden gunstig blijven zodat het areaal aan vochtige habitats minstens in stand kunnen worden gehouden maar bij voorkeur nog toenemen in het bijzonder in het deelgebied Krakeelduinen.

3.1.2.2. Houtoogst

In het Calmeynbos wordt geen winstgevend houtproductie en -oogst nagestreefd. Waar kappingen om veiligheidsredenen of om ingrepen in de waterwinning toe te laten noodzakelijk zijn kan dit zodanig worden georganiseerd dat enige opbrengst mogelijk is of de ingrepen zich enigszins terugbetalen. Anderzijds is het ook de bedoeling om het volume dood hout in het bos verder te laten toenemen tot c. 10% van het totale houtvolume.

3.1.3. Op de sociale functie

3.1.3.1. Beleving

Beleving heeft tot doel om de bezoekers een natuurterrein optimaal te laten ervaren, hetzij om te genieten van natuur en landschap, hetzij om te genieten van recreatieve activiteiten in het natuurterrein. In het Waterwingebied van De Westhoek is tijdens de vorige beheerplanperiode reeds geïnvesteerd in de recreatieve ontsluiting van het gebied (fig. 3.3.). Het is de bedoeling om dit ook in de komende beheerperiode verder te zetten. Dit zal steeds gebeuren vanuit de filosofie van recreatief medegebruik i.e. het natuurreservaat is in eerste instantie bedoeld om de biodiversiteit in stand te houden en te optimaliseren. Recreatief medegebruik is hieraan ondergeschikt. In dit beheerplan wordt daarom de bestaande recreatieve infrastructuur kritisch geanalyseerd en worden waar nodig voorstellen uitgewerkt voor een nog beter samengaan van recreatieve en natuurbehoudswensen.

Een belangrijke voorwaarde in natuurterreinen is dus dat recreanten kunnen genieten van de natuur en het landschap, zonder de gevoelige natuurwaarden te verstoren. Zowel uit veiligheidsoverwegingen i.v.m. de drinkwaterwinning (productie-eenheden zijn afgesloten) als uit nood om verstoringsgevoelige dier- en plantensoorten (bv. broedende roofvogels, boomleeuwerik, duinvalleiflora,...) duurzaam in stand te houden zijn bepaalde delen van het gebied ontoegankelijk, de overige zones zijn alleen toegankelijk op de paden.

3.1.3.2. Wetenschappelijk onderzoek

De Krakeelduinen en het Calmeynbos zijn een boeiend onderzoeksterrein omwille van de bijzondere (landschaps-) ecologische waarde van deze gebieden. Zowel door professionele instellingen (INBO, ecologische adviesbureaus), en amateur-natuurvorsers worden in het gebied onderzoeksdaden gesteld zowel in functie van de waterwinning als ten behoeve van landschapsecologisch onderzoek. De beheerders van het gebied zullen ook in de toekomst het wetenschappelijk onderzoek verder faciliteren. Daarbij staat Aquaduin zelf in voor de opvolging van de grondwaterpeilen en van een tiental permanente proefvlakken (pq's) voor de monitoring van de vegetatie.

3.1.3.3. Cultuurhistorie

Uit de inventaris blijkt alvast de inherente landschapshistorische waarde van het gebied. Het duingebied toont zowel nog de natuurlijke kenmerken van een duingebied (lokaal sterk geaccidenteerd reliëf als gevolg van windwerking bv. parabolaire structuren) als de antropogene impact (voormalige duinakkertjes, bewoningssporen), oorlogsrestanten (fig. 3.2). De beheerder heeft de bedoeling om respectvol met deze aanwezige waarden om te gaan en de kennis hieromtrent te ontsluiten.



Fig. 3.2. Sociale langetermijnvisie voor het Waterwingebied van De Westhoek. Ook in de toekomst blijft de focus liggen op een degelijke ontsluiting van het gebied voor recreatief medegebruik. De aanwezige recreatieve paden met bijbehorende bewegwijzering zijn hiervoor cruciaal. Een belangrijke uitvalsbasis is het nabijgelegen provinciaal bezoekerscentrum 'De Duinpanne'. Een zone met resten van bunkers wordt specifiek als erfgoedsite geduid (cultuurhistorie). Het wetenschappelijk onderzoek betreft ondermeer proefvlakken voor vegetatiemonitoring (niet getoond, te kleine omvang)

Het hoeft dan ook niet te verbazen dat deze waarden al eerder zijn erkend en resulteerden in enkele beschermingsmaatregelen:

- De Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en het plateau van Izenberge zijn vastgesteld in **de landschapssatlas** (landschapsrelict – ankerplaats) Vaststellingsbesluit dd. 24 december 2008:

De ankerplaats heeft geologische, geomorfologische, bodemkundige en biologische en landschapsecologische waarden. De ankerplaats bestaat uit een unieke sequentie van quasi ongestoord aan elkaar grenzende grote landschappelijke eenheden die representatief zijn voor de kustvlakte en de overgang naar de landschappen van Binnen-Vlaanderen: het strand, de Jonge duinen van de Panne (met de Westhoek-Krakeelduinen, Calmeynbos en de Oosthoek), het Oudland-poldergebied van Adinkerke, de Binnenduinen van Ghyvelde-Adinkerke (Cabour-Garzebekeveld), de Moeren, de Buitenmoeren en het overgangsg gebied naar het plateau van Izenberge.

- De Westhoekduinen te De Panne werden **beschermd als landschap** bij koninklijk besluit van 1 **maart 1935**. Deze bescherming werd een eerste keer administratief gewijzigd bij besluit van de secretaris-generaal van 31 december 1940. Deze wijziging houdt een wijziging van de verbodsbepalingen in het oorspronkelijke beschermingsbesluit in.

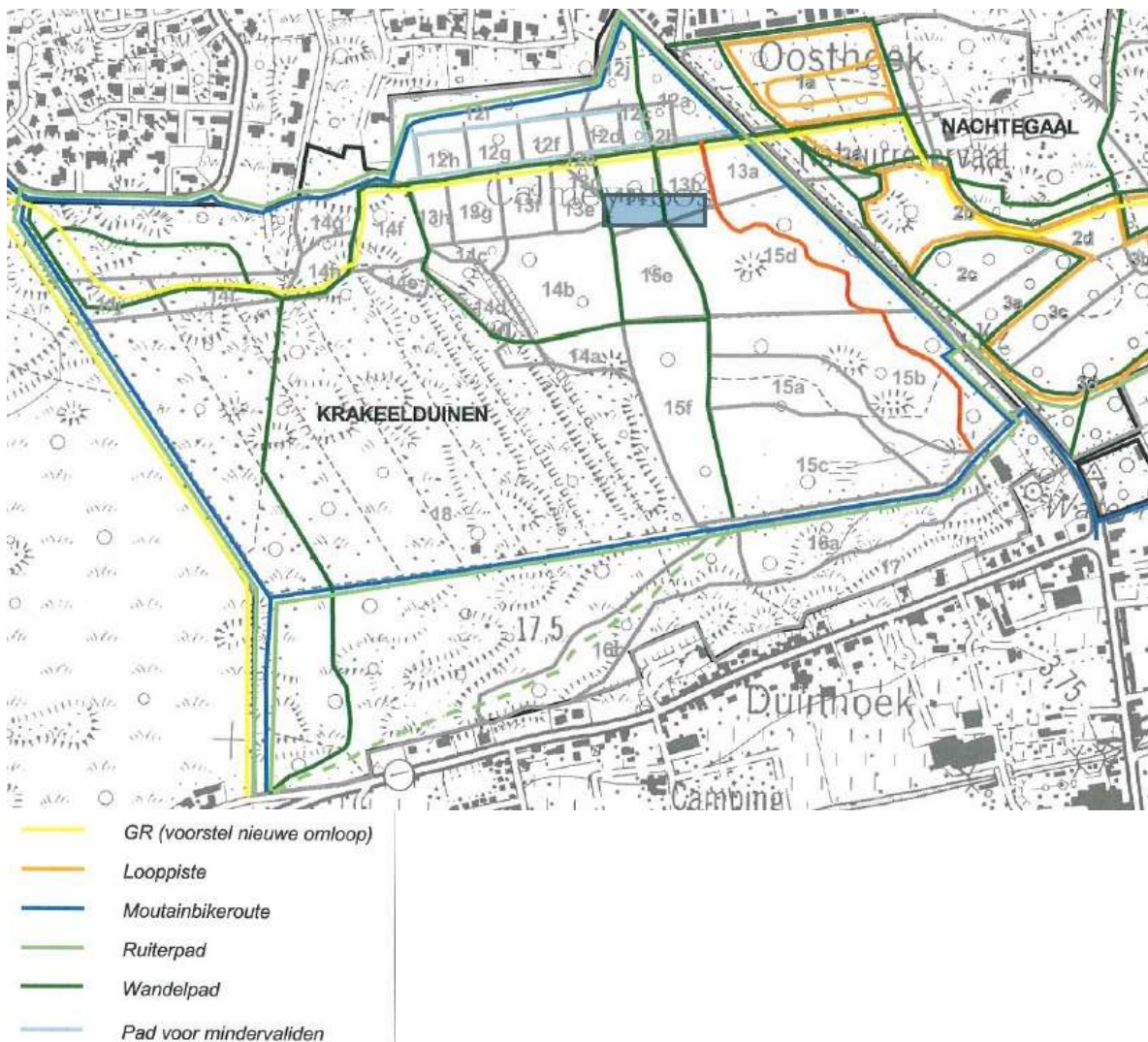


Fig. 3.3. Binnen het voorliggende natuurbeheerplan wordt de toegankelijkheid gebaseerd op de padeninfrastructuur die in de vorige beheerplanperiode (2004-2024) werd uitgewerkt (WVI & Aeolus, 2004). In dit beheerplan wordt deze kritisch geanalyseerd en zullen waar nodig voorstellen uitgewerkt voor een nog beter samengaan van recreatieve en natuurbehoudswensen.

3.1.4. Ambitieniveau

Voor het Waterwingebied van De Westhoek wordt voorgesteld om over de volledige oppervlakte van het terrein, uitgezonderd de percelen met de watertoren en bijgebouwen, de natuurstreefbeelden te realiseren (NBP-type 3). Op enkele plaatsen zal door aanwezigheid van infrastructuur ten behoeve

van de waterwinning hiervan afgeweken worden. Het betreft echter minder dan 10% van de totale oppervlakte (bv. enkele gebouwtjes, dienstweg tevens deels in gebruik door wandelaars en fietsers).

3.2. Beheereenheden

De beheerdoelstellingen worden ruimtelijk toegewezen aan beheereenheden. Het resultaat hiervan is de afbakening van deze eenheden zoals op figuren 4.6 en 4.11 getoond.

3.3. Beheerdoelstellingen

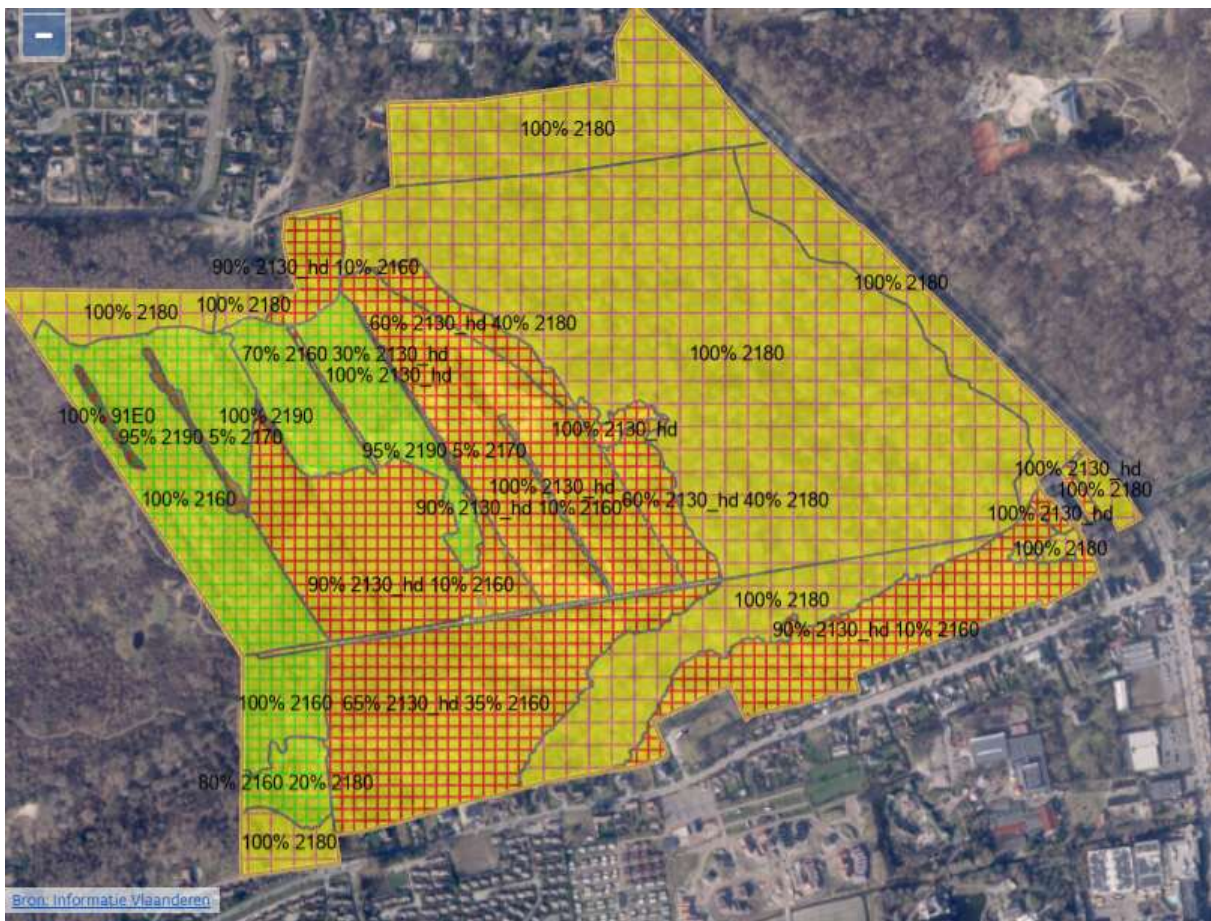
De beheerdoelstellingen vertalen de beheervisie naar concrete, meetbare doelen die Aquaduin, als beheerder, in het Waterwingebied van De Westhoek binnen de planperiode van het natuurbeheerplan (24 jaar) wil realiseren.

Het jong duinlandschap van De Panne vormt het meest gaaf gebleven zeeduinlandschap van de Vlaamse kust. Door het natuurlijk karakter en de natuurlijke processen die er nog over een grote oppervlakte kunnen doorgaan, is dit landschap uniek in Vlaanderen en België. De jonge Duinen van De Panne behoren tot het paraboolduinencomplex, dat zich uitstrekt tussen Duinkerke en Oostduinkerke. Het wordt bepaald door een opeenvolging van uitgestrekte pannen en paraboolduinen. In het gebied komen talrijke micro- en macromorfologische duinvormen voor, waardoor een grote verscheidenheid aan biotopen aanwezig is. Door de eigen, natuurlijke dynamiek van het ecosysteem en de complexe hydrologische processen is tevens een grote variatie aan duinbodems aanwezig: zeer kalkrijk-matig kalkhoudend, sterk humeus-humusarm, droog-nat, ... Dit uit zich in een zeer hoge graad van biodiversiteit zowel op het niveau van de soorten en de vegetatietypen, die verder nog wordt geoptimaliseerd door het voeren van een patroon- en procesgericht natuurbeheer.



Foto. Beheereenheid K5, het zuidoostelijk deel van de Krakeelduinen is een hotspot van goed ontwikkeld, korstmossenrijk mosduin (partim habitat 2130). Het behoud ervan is één van de topprioriteiten voor het natuurbeheer.

3.3.1. Ecologische beheerdoelstellingen









Vegetaties		
	2180	48,86 ha
	2130_hd	28,89 ha
	2160	18,55 ha
	2190	< 1 ha
	91EO	< 1 ha
	2170	< 1 ha
Totaal		96,92 ha

Fig. 3.4. Ecologische beheerdoelstellingen vertaald in optimaal te ontwikkelen habitattypen voor het Waterwingebied De Westhoek.

3.3.1.1. Geclusterde natuurdoelen - Krakeelduinen

Door de hoge mate van onderlinge verwevenheid van vegetatie- resp. habitattypen enerzijds en van de aanwezigheid van doelsoorten anderzijds geven we voor de Krakeelduinen de voorkeur aan het werken met geclusterde natuurdoelen (fig. 3.1.). We onderscheiden twee geclusterde natuurdoelen die over het grootste deel van het terrein aanwezig zijn:

1. Vastgelegde duinen met mossen, grassen of struweel bestaande uit de habitattypen 2130, 2160, 2170, 2190;
2. Inheemse bos.

Tevens wordt binnen deze cluster aandacht besteed aan twee Europees beschermde doelsoorten waarvan het leefgebied bestaat uit componenten van deze cluster:

- Boomleeuwerik
- Rugstreeppad

Daarnaast zijn er nog 2 andere doelsoorten waarvan potentieel leefgebied in de zone met geclusterde natuurdoelen aanwezig is of kan worden geoptimaliseerd. Het gaat tevens om 2 soorten waarvoor een Vlaams beschermingsprogramma bestaat:

- Heivlinder (zie onder NSB-vegetatie – helmduinen (2120))
- Zomertortel (zie onder natuurcluster vastgelegde duinen – struweel (2160))

3.1.1.1.1. Vastgelegde duinen met mossen, grassen of struweel bestaande uit de habitattypen 2130, 2160, 2170, 2190.

Omschrijving:

Het grootste deel van de Krakeelduinen wordt ingenomen door aanzienlijke vlekken droge, kalkrijke mosduinen en een vrij grote, aaneengesloten oppervlakte basis-duingrasland (habitat 2130) Ze worden in het noorden, westen en zuidwesten omgeven, door een gordel duindoorn-struweel (habitat 2160). Hier en daar is het al geëvolueerd tot een gemengd struweel waarin Wilde kardinaalsmuts vaak prominent aanwezig is, naast Eenstijlige meidoorn. Kruiwilgstruwelen (2170) zijn amper aanwezig. Duinvalleivegetaties zijn ook nog zeer schaars maar zullen in de toekomst op kleine schaal kunnen uitbreiden door gerichte inrichtingsmaatregelen en beheer en het verder herstel van de grondwatertafel.

Kenmerken:

Habitat 2130 bestaat in essentie uit duingraslanden en mosduinen met een grote diversiteit aan vegetatietypen, bepaald door verschillen in vocht- en kalkgehalte, beheer, winddynamiek, zonexpositie en vegetatieontwikkelingsstadium.

Mosduinen: de korstmosrijke vormen zijn in het zuiden en westelijk deel van de Krakeelduinen vaak zeer goed ontwikkeld. Het is de bedoeling om deze situaties langdurig in stand te houden of waar mogelijk te laten ontstaan.

Goed ontwikkeld, soortenrijk **Duingrasland** ontbreekt. Wel is een circa 5 ha grote zone 'basis-duingrasland' aanwezig in het centrale deel van de Krakeelduinen. Het is de bedoeling om dit grasland middels maaien en afvoer verder te laten ontwikkelen tot een nog soortenrijkere vorm dan nu het geval is. In veel gevallen blijkt maai-beheer althans voor de kenmerkende duingraslandflora een zeer geschikte natuurbeheermaatregel. Meestal leidt maaien tot de ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie. Nabegrazing met schapen kan bijdragen in de verbreiding van zaden maar ook de coprofiele zwammengemeenschap en mestkeverfauna ten goed komen (mits geen ontwormingsmiddelen worden gebruikt).

Een klein relict met Grote wilde tijm, Geel zonneroosje en Gewone vleugeltjesbloem is verdwenen. Mogelijk kan het terugdringen van struweel op deze plaats soelaas brengen en deze soorten opnieuw

kansen bieden (hervestiging vanuit de bodemzaadvoorraad is misschien nog mogelijk). In het centrale grasland kan door het opbrengen van maaisel afkomstig van soortenrijk duingrasland uit bv. het nabijgelegen Westhoekreservaat de vestiging bespoedigen van aandachtsoorten duingrasland. In veel gevallen blijkt maaibeheer althans voor de kenmerkende duingraslandflora een zeer geschikte natuurbeheermaatregel. Meestal leidt maaien tot de ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie.

Ten aanzien van de duingraslanden en mosduinen (habitat 2130) worden over het volledige waterwingebied **de inspanningen voor behoud en ontwikkeling verdergezet**. Tevens wordt gestreefd naar het instandhouden of verbeteren van de onderlinge landschapsecologische verbinding door het verwijderen van struweel en bomen in bijzonder van exoten. Hiervan zullen specifieke fauna, flora en fungi van duingrasland en mosduin profiteren.

Ondanks de vaak succesvolle toepassing van begrazing voor behoud en ontwikkeling van soortenrijke kruidachtige duinvegetaties zijn er ook een aantal beperkingen. Zo kunnen grote grazers struweelontwikkeling niet tegen gaan. Jonge loten van onder meer meidoorn en sleedoorn worden wel gegeten (leidt tot bonsai-achtige groeivormen) maar houden de struweelontwikkeling niet tegen. Een tweede effect van begrazing met soms negatieve effecten op de biodiversiteit is de betreding. Vooral mosduinen en pionierduingraslanden zijn gevoelig voor overbetreding (zie supra). Door de veedichtheid in de tijd te laten variëren of – meer drastisch - door terreindelen periodiek gedurende enkele jaren te excluderen kan er naar gestreefd worden om de verschillende stadia van successie en regressie van mosduinen in het gebied te behouden.

Boomleeuwerik is een vogel van zandige gebieden met verspreide bomen of struiken. De meeste tijd wordt doorgebracht op de grond waar op de vrij kale bodem naar voedsel wordt gezocht. Het voedsel bestaat vooral uit ongewervelden. In het voorjaar eten ze ook mals groen en zaden van de grove den.

- Omschrijving populatiedoelstelling: succesvolle vestiging van 1-3 broedkoppels.
- Samenstelling doelhabitat: vegetatie(structuur) mix van korte graszoden, hogere vegetatie en kale plekken: verhouding van max. 60 % korte vegetatie (15 cm), in mozaïek met kale plekken van ongeveer 0,5 - 1 ha en met ongeveer 5 à 10 jonge bomen per ha
- Ongunstige kenmerken van het habitat: weinig of geen afwisseling tussen kale plekken, lage en hogere vegetatie en tussen open en gesloten biotopen; vegetatie te hoog ($\geq 15 - 20$ cm) in grootste deel van het gebied; hoge bedekking ($\geq 5\%$)
- Verstoring: binnen 100 m van geschikt leefgebied weinig of geen menselijke verstoring tijdens de broedperiode. Ook van het niet toepassen van begrazing door middelgrote en grote grazers in de periode 15/03-31/05 kan de soort waarschijnlijk extra profiteren.

Er wordt gestreefd naar het behoud van een voldoende grote open zone in het centrale deel van de Krakeelduinen (in casu duingrasland + het oostelijk hiervan gelegen mosduinen en kaal (stuif) duin. Dit is immers het mogelijke broedgebied. Deze soort is als grondbroeder in open vegetaties erg kwetsbaar, betreding van deze zone, moet zeker in de periode maart-juli worden voorkomen of tot een uiterst minimum beperkt en mogen enkel bestaan uit kortstondige aanwezigheid (< 10 min. i.v.m. teloorgaan van broedsel)

Heivlinder (SBP dd. 19/12/2016)

Heivlinder is gebonden aan stuifduinen die globaal bestaan uit minstens 50% kaal zand en (ijle) begroeiing (Provoost et al. 2015). De vindplaatsen van Heivlinder in de Krakeelduinen zijn zeer schaars (zie deel 2). Deze vlinder houdt van warmte en heeft een voorkeur voor open heide- en duinlandschappen. Om hem een goede thuis te bieden moet een landschap bovendien over enkele cruciale elementen beschikken:

- Geschikte waardplanten waarvan de rupsen kunnen eten, nectarbronnen, zoals bramen of koninginnenkruid, bomen en struiken om beschutting te zoeken bij warm weer en een gepast microklimaat.
- Snel opwarmende plekken in de vegetatie zoals open zand of (korst)mosvegetaties worden door de Heivlinder gebruikt om op te warmen, eitjes af te zetten, enzovoort. Het in stand houden van zulke zones is een belangrijk aandachtspunt in het beheer. Wijfjes van de Heivlinder zetten de eitjes praktisch uitsluitend op waardplanten (grassen) op snel opwarmende plekken.
- Tolereren en eventueel in stand houden van voedselrijkere zones met distels, bramen, Koninginnekruid,... worden nog te vaak onderschat als essentieel onderdeel in een erg voedsel- en vaak nectararme omgeving.

De droge kustduinen zijn van nature een eerder nectararme omgeving. Om voldoende nectar te voorzien voor de Heivlinder zijn de natuurlijke overgangen tussen de witte en grijze duinen enerzijds en de andere kustbiotopen (duinstruwelen en -pannen) anderzijds essentieel.

Habitat 2160. Er zal worden ingezet op de verdere spontane ontwikkeling onder een regime van (lokaal) terugdringen en verwijderen van houtige exoten en sommige ongewenste boomsoorten: esdoorn, Ontariopopulieren, Witte en Grauwe abelen, Steeneik. Het behoud van een aanzienlijke oppervlakte struweel draagt bij aan het optimaliseren van de biodiversiteit van het gebied (bv. struweelbroedende vogelsoorten, habitat van ongewervelden bv. slakken in de zoom van vochtig struweel en bos).

Zomertortel

De Zomertortel is een van de meest bedreigde broedvogels in Noordwest-Europa. Er blijft hooguit 10 % over van het aantal broedparen van 20 jaar geleden. Dit gaf aanleiding tot de opmaak van een Europees actieplan waar vanuit Vlaanderen met een SBP wordt aan bijgedragen.

Zomertortel komt mogelijk nog tot broeden in het studiegebied. Ook in de toekomst willen we deze soort in het waterwingebied als broedvogel proberen te behouden.

De soort broedt in bosranden of struwelen en voedt zich vooral met onkruidzaden die hij al scharrelend op braakliggende, schaarsbegroeide terreinen en akkers vindt. Uit onderzoek blijkt dat Zomertortels voor het grootste deel leven van zaden van duivenkervel, zoals de Gewone duivenkervel (*Fumaria officinalis*) Verder eten ze ook graszaden, muursoorten en granen. Ze zoeken die zaden op de grond op naakte bodem of tussen halmen van graan.

De maatregelen voor zomertortel zijn gericht op het versterken van het voedselaanbod rond de broedplekken zodat de oudervogels zich maximaal kunnen toeleggen op het grootbrengen van 2 tot zelfs 3 nestjes. In het studiegebied kan zeker aandacht worden geschonken aan het inrichten van voederplekken (in overleg met de coördinatoren van het SBP). Dit zou bv. kunnen nabij de veekralen en andere begrazingsinfrastructuur. Een ander belangrijk knelpunt voor het populatieherstel van de zomertortel is de te hoge jachtdruk tijdens de trek en de overwintering in Zuid-Europa. Dat knelpunt wordt op niveau van de EU aangepakt.

Habitat 2190 : er wordt ingezet op de uitbreiding en ontwikkeling van dit habitat met name in de reeds lager gelegen delen van het terrein in casu de voormalige parallel georganiseerde wegtracés in het noordelijk deel van de Krakeelduinen. Door plaggen en lokaal ondiep afgraven incl. ontstruwelen kan nog fors winst worden geboekt en het bestaande areaal minstens verdubbeld. Een en ander zal ook positief uitpakken als voortplantingsplaats voor **Rugstreepad** (bijlage IV-soort).

De kernpopulatie van de **Rugstreepad** bevindt zich in de nabijgelegen Westhoek. Er wordt gestreefd naar een kernpopulatie van 200 roepende mannetjes. De soort heeft nood aan open duingebieden

met ondiepe poelen met ondiepe zones, die snel opwarmen. De Krakeelduinen vormen potentieel extra leefgebied voor deze Europees beschermde soort. Dit kan vrij gemakkelijk worden bereikt bij verder herstel van de grondwatertafel en inrichtingsmaatregelen t.v.v. habitat 2190 .

Ook voor **Kamsalamander** kunnen de Krakeelduinen een rol van betekenis hebben ter versterking van de kernpopulatie in de Westhoek. De soort heeft nood aan poelen vrij van vissen. Tijdelijk droogvallen kan hiervoor gunstig zijn, maar dit gebeurt bij voorkeur niet voor half augustus en niet elk jaar. Om de versnippering van populaties tegen te gaan zijn de aanleg of het herstel van poelen, graslanden, ruigten, bosjes en kleine landschapselementen in de omgeving gunstige maatregelen. Om tot een voldoende grote populatie te komen is een complex van poelen vereist. In het waterwingebied zijn enkele locaties geschikt om waterhoudende depressies, specifiek in te richten, te herstellen of aan te leggen bv. op de locaties die bedoeld zijn voor duinpanneherstel (fig. 4.1).

3.1.1.1.2. *Inheemse bossen*

De aanwezige boskernen zullen worden behouden (fig. 4.11), maar uitbreiding wordt tegengegaan. Tevens worden ongewenste, invasieve houtige exoten of andere minder gewenste soorten geweerd. De uitzaai van esdoorn zal worden beperkt door esdoornbos in hakhout om te zetten.

3.3.1.2. **Natuurdoel Duinbos (Habitat 2180) – Calmeynbos**

Dit habitattype betreft natuurlijke of half-natuurlijke loofbossen in de kustduinen, met sterk uiteenlopende kenmerken. Het Calmeynbos is een van de best ontwikkelde grote duinbossen langs de Belgische kust. Ondanks het feit dat het bos is ontstaan -vanuit een experimentele aanplant door M. Calmeyn (c. 1903 e.v.)- vertoont het meer en meer kenmerken van een semi natuurlijk bosesysteem. In de kruidlaag zijn al de eerste oudbosplanten verschenen. Het wordt onder het Abelen-Iepenbos of *Viola odoratae-Ulmetum* gecatalogeerd. In optimale omstandigheden heeft dit habitattype een goed ontwikkelde bosstructuur en een aantal typische bossoorten. Duinbossen hebben vaak een rijke landslakkenfauna. Het recent uitgevoerde onderzoek in kader van dit NBP bevestigt dit uitdrukkelijk (zie deel 2, inventarisatie). Indicatoren voor een gevarieerde structuur incl aanwezigheid van zowel liggend als rechtopstaand dik dood hout zijn holenbroeders (bv. spechten, boomklever) en een rijke kenmerkende zwammengemeenschap. De broedvogelinventarisatie wijst op de aanwezigheid van een gevarieerde gemeenschap holenbroeders.

De belangrijkste milieucondities laten zich samenvatten als volgt:

- zuurtegraad: basis-matig zuur
- vochttoestand: matig droog – zeer vochtig
- zoutgehalte: zeer zoet
- voedselrijkdom: matig voedselrijk tot zeer voedselrijk
- overstromingstolerantie: geen

3.3.2. Beheerdoelstellingen economische functie

In de waterwinning De Westhoek zal ook in de toekomst verder drinkwater worden geproduceerd. Een optimalisering van de productiemethode en locatie moet kunnen resulteren in een win-winsituatie i.e. ook nog betere kansen bieden voor de ontwikkeling van vochtige duinmilieus.

Economische functie	Omschrijving	Kenmerken	Factoren
Houtoogst	Is slechts een ondergeschikte doelstelling. Wel wordt bij de (veiligheids)kap van bomen onderzocht of verkoop van het hout mogelijk is of de kosten van het vellen kan helpen dekken. Het betreft vooral hout van populier en meer en meer ook esdoorn	Houtoogst is steeds het gevolg van occasionele situaties.	Houtoogst kan het gevolg zijn van beslissingen om lokaal de bosontwikkeling in te beperken of het gevolg zijn van bv. veiligheidskap langsheen recreatieve infrastructuur of langs de Kerkweg
Drinkwater-productie	De drinkwaterproductie is al aanzienlijk gereduceerd waardoor vooral tijdens het voorbije decennium de grondwaterstand gemiddeld significant is toegenomen. Dit is positief voor het herstel van vochtige duinhabitats.	Er is een vergunningsprocedure lopend voor de overschakeling naar een drinkwaterwinning op basis van infiltratie van voorgezuiverd rioolwater.	Grondwatermodellen helpen om de compatibiliteit tussen natuurbeheer en drinkwaterproductie te optimaliseren.

3.3.3. Beheerdoelstellingen sociale functie

Omschrijving	Kenmerken	Factoren
1. Beleving		
<p>De duurzame recreatieve ontsluiting is een belangrijk item voor het projectgebied. Het gebied is jaarrond toegankelijk op de aanwezige paden. Er zijn in de voorbije twee decennia belangrijke werken gerealiseerd om verschillende doelgroepen (wandelaars, ruiters, MTB-ers en fietsers) aan hun trekken te laten komen en van het duinengebied te laten genieten. In de ontoegankelijke zones worden begeleide excursies georganiseerd o.a. voor scholen maar ook voor andere instanties (op aanvraag).</p> <p>Toegankelijkheid: Sinds 01/05/2005 is er een goedgekeurde toegankelijkheidsregeling van kracht.</p>	<p>Als maatstaf om te zien of de gestelde doelen rond 'beleving' worden gehaald zijn bezoekersaantallen en -tevredenheid aandachtspunten</p> <p>Tevens vindt de beheerder het belangrijk dat de recreatieve infrastructuur voldoet aan de wensen van de verschillende doelgroepen en dat deze goed onderhouden is.</p>	<p>De beheerder hecht veel belang aan de veiligheid en comfort van bezoekers maar ook aan de instandhouding van de aanwezige natuurwaarden. Daarom wordt volop ingezet op een goede geleiding van recreantenstromen en op het zoneren van activiteiten bv. concentratie van activiteiten in de brede randzones van het gebied en aansluitend bij de actieradius en de faciliteiten (o.a. parking, sanitair, infopunt...) van het Provinciaal bezoekerscentrum 'De Duinpanne'.</p>
1.1. Beleving: toeristisch-recreatieve ontsluiting		
<p>Wandelaars kunnen gebruik maken van verschillende paden om het gebied te verkennen. Een deel van het wandeltracé valt samen met de zuidelijke dienstweg die tevens in gebruik is als fietspad. Het MTB-pad dat deel is van een groter bovenlokaal circuit loopt hiermee grotendeels parallel.</p> <p>De wandelpaden lopen verder door in het natuurreservaat De Westhoek. Dat is ook het geval voor het c. 4 km lange lusvormig Calmeyn-ruiterpad en het MTB-pad.</p> <p>Het Wieltjespad is een uitgestippeld traject van 4 kilometer dat toegankelijk is voor rolwagens en kinderwagens en voor een aanzienlijk deel door het Calmeynbos loopt.</p>	<p>Info over padeninfrastructuur en een wandelkaart via: webstek Aquaduin bezoekers/natuurgebieden/de-De Westhoek¹.</p> <p>Aan de hoofdtoegangen staan verouderde infoborden met de wandeltracés.</p>	<p>- Onderhoud van wegen en aanwezige recreatieve infrastructuur, Specifieke aandachtspunten zijn - monitoring van mogelijk risicovolle bomen langs wegen, - toezicht om vandalisme zowel t.o.v. infrastructuur als t.o.v. natuur en zwerfvuil te voorkomen, Toezicht en inrichting om betreding buiten toegelaten zones of van loslopende honden te beteugelen.</p>

¹ <https://www.aquaduin.be/bezoekers/natuurgebieden/de-doornpanne/kaartje-doornpanne.pdf>

		Voorkomen van brandgevaar door toezicht, eventueel tijdelijk afsluiten van zones of het volledige gebied, ...
1.2. Beleving: belevingszones		
Het natuurgebied is alleen toegankelijk op de hiervoor voorziene paden. Een deel van het Calmeynbos, dat niet behoort tot het projectgebied is ingericht als speelbos.	Een update van de recreatieve infrastructuur maakt ook onderwerp uit van dit beheerplan	De ontoegankelijke zones herbergen nu al de meest waardevolle en kwetsbare, verstoringsgevoelige natuurwaarden bv. broedgebied Boomleeuwerik, orchideeënrijke begroeiingen, bepaalde zones met mosduinen... waardoor de risico op schade beperkt wordt.
1.3. Beleving: publieke activiteiten		
Publieke activiteiten worden voornamelijk georganiseerd door het provinciaal bezoekerscentrum 'De Doornpanne'. Zij organiseren ook de begeleiding van schoolse-activiteiten. Soms zijn er ook sportieve activiteiten bv. MTB die gebruik maken van de aanwezige MTB-paden.		
1.4. Beleving: (natuur)educatie		
Het provinciaal bezoekerscentrum 'de Duinpanne' biedt naast allerlei publieke talrijke educatieve activiteiten aan die geschikt zijn voor zee- en schooluitstapjes en zich richten tot het lager, secundair en hoger onderwijs (lerarenopleiding). De Duinpanne is zowel het startpunt voor wandelingen in de omliggende natuurgebieden als informatie- en rustpunt voor recreanten.		
2. Wetenschappelijk onderzoek		
In de Krakeelduinen en Calmeynbos voert het INBO (detailkartering aandachtsoorten, vegetatiekartering...) en enkele vrijwilligers (monitorings-)onderzoek uit.	Aquaduin zal ook in de toekomst wetenschappelijk onderzoek blijven faciliteren.	Het meeste onderzoek gaat door in de niet publiek toegankelijke zones zodat vandalisme of onopzettelijke beschadiging van instrumenten beperkt wordt.

Aquaduin zorgt zelf voor de opvolging van de grondwaterpeilen en het opvolgen van de vegetatieontwikkeling middels een tiental pq's.		
--	--	--

3. Cultuurhistorie		
<p>Het studiegebied maakt deel uit van Ankerplaats 'De Westhoek'. (Landschapsatlas, A30012, AOE). Deze ankerplaats bevat het paraboolduinengebied tussen Oostduinkerke en Koksijde-dorp en de aangrenzende strandzone.</p>	<p>Toestand van het erfgoed: Ankerplaats: Uitbreiding van het bestaande wegennet en aanleg van nieuwe verharde paden dient vermeden te worden.</p> <p>De 19^e -20^{ste}-eeuwse, genivelleerde akkers in het zuidwesten zijn ofwel bebost (Calmeynbos) of zijn onderwerp van (duin)graslandherstel</p>	<p>In het natuurbeheer zal worden gestreefd naar het behoud en de versterking van aardkundige, historische en ecologische landschapswaarden. In de meeste gevallen bestaat er een grote compatibiliteit tussen de visies inzake natuur- en landschapsbehoud en –ontwikkeling. In sommige gevallen kunnen keuzen zich opdringen.</p> <p>Er zal worden gewaakt over de goede instandhouding van cultuur-historisch waardevolle objecten bv. puinresten van oorlogsbunkers.</p>

Deel 4: Beheermaatregelen

Natuurtechnische ingrepen zoals maaien, grazen, kappen, branden, graven en plaggen spelen een essentiële rol in het natuurbehoud. De motivatie voor het uitvoeren van dergelijke maatregelen ligt echter deels in het ontbreken van een meer natuurlijke regulatie van het ecosysteem.

Natuurontwikkeling of -beheer komt er in veel gevallen op neer om de successie op een kunstmatige manier terug te schroeven waar dit onder natuurlijke omstandigheden zou gebeuren door bijvoorbeeld verstuiving, overstroming of begrazing door wilde grote herbivoren. Op die manier krijgen soorten van pioniermilieus of plagioclimaxvegetaties kansen om zich te vestigen. Met name het maai- en graasbeheer wordt in kustduinhabitats veelvuldig toegepast, en is er op gericht vroeg-successieve stadia te behouden zoals kruidenrijke duingraslanden en pionier-duinvalleivegetaties. Begrazing in het bijzonder vult hiermee de leemte op die is ontstaan na het wegvallen van de beweiding met vee voor het zelfonderhoud van de lokale bewoners. Enkel voor helmduin, duinstruweel en –bos wordt dergelijk beheer als minder essentieel beschouwd, al kan een weloverwogen inzet van grote grazers de natuurwaarden ook hier ten goede komen.

4.1. Eénmalige maatregelen

Eénmalige maatregelen zijn maatregelen die tijdens de loop van het beheerplan (24 jaar) één keer worden uitgevoerd. Ze hebben als doel een verandering in het abiotisch milieu of in de levensgemeenschap mogelijk te maken of op gang te brengen. Voorbeelden zijn hydrologische herstelmaatregelen, plaggen, verwijderen van exoten, verwijderen van constructies,... Eénmalige maatregelen zijn meestal noodzakelijk als de actuele situatie sterk afwijkt van de gewenste situatie.

Het is belangrijk om op te merken dat deze éénmalige maatregelen onderhevig zijn aan de **toelatingsplicht** voor **handelingen in beschermd cultuurhistorisch landschap** die opgenomen zijn in het Onroerendergoedbesluit van 16 mei 2014, art. 6.2.3 en 6.2.6, de **toelatingsplicht** blijft gelden. In concreto gaat het dan over:

- Bestrijden van exoten met ingreep in de bodem;
- Plaatsen van recreatieve infrastructuur;
- Herprofilen van grachten;
- Reliëfwijzigingen in de bodem.

4.1.1. Herprofilen (neutrale grondbalans)

De objecten 6 (fig. 4.1. + foto en schets) zijn de laagste zones in de lanen die in gebruik waren tijdens de waterwinning in vorige eeuw. De lanen worden elk jaar gemaaid (zie ook verder 4.2). De plantengroei in de laagste zones wijzen op potenties voor de ontwikkeling van kwaliteitsvol habitat 2190 (vochtige duinvallei). Aangezien dit een prioritair habitat betreft, wordt er voorgesteld om de aanwezige potenties in de e.k. vijf jaar na goedkeuring van het beheerplan, te valoriseren door de op fig. 4.1. afgebakende oppervlakte te plaggen en lokaal een natuurtechnisch profiel te geven zodat een gradiënt van kort tot langdurig overstromde situaties ontstaat. De diepste punten worden lokaal en beperkt uitgediept (max. 50 cm) om er voor te zorgen dat er tijdens droge voorjaren (maart-juni) toch voldoende lang water aanwezig is om rugstreepad alle kansen tot succesvolle voortplanting te bieden. Ten behoeve van rugstreepad zal er tevens worden voor gezorgd dat de laagste zones elke vier jaar worden opgeschoond i.e. de helft van de depressie wordt geplagd zodat er opnieuw kaal zand aanwezig is.



Fig. 4.1. Plaatsen waar op korte (nrs 6) een natuurtechnisch profiel zal worden gerealiseerd met de bedoeling om er kwaliteitsvol habitat 2190 (duinvallei) te ontwikkelen. Ten vroegste in de 3^{de} beheercyclus (+ 12 jaar) zal worden onderzocht of voor de objecten (depressies) 17 en 820 dergelijke ingreep ook gewenst is.

Voor de depressies aangeduid als objecten 17 en 820 op fig. 4.1., in het zuidwesten van het gebied, wordt voorgesteld om ten vroegste in de 3^{de} beheercyclus m.a.w. over ten vroegste 12-18 jaar) te onderzoeken of dergelijke ingreep hier ook gewenst is. Deze ingreep zou dan bestaan uit het verwijderen van houtige soorten (vooral wilgenstruweel) en vervolgens de depressie oppervlakkig af te graven (tot max. 30 cm) en een natuurtechnisch profiel te geven zodat een gradiënt van kort tot langdurig overstroomde situaties ontstaat. De zonbeschenen, ondiepe plaatsen zijn ook potentieel afzetgebied voor amfibieënbroed. Ook andere water- en moerasgebonden organismen (libellen en waterjuffers) zullen van deze ingreep kunnen profiteren.

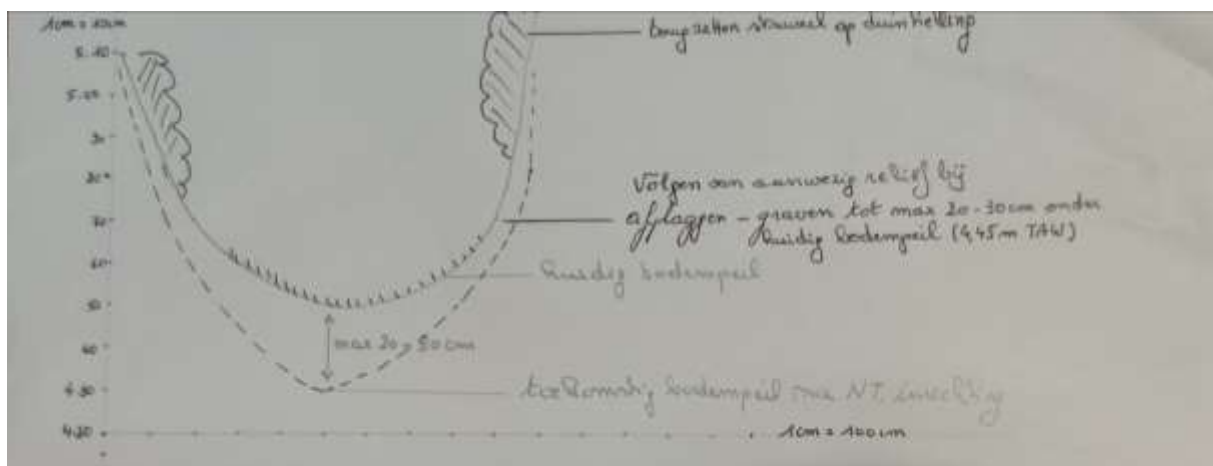


Foto + schets. Object 20 (meest oostelijk op fig. 4.1) tijdens het vrij natte voorjaar van 2023. In deze situatie wist minstens 1 paartje rugstreepad zich succesvol voort te planten (juvenielen waargenomen in juni) (foto, 29 maart 2023). Door hier en daar in de randen struweel af te zetten, de duinvoet licht hellend te maken en de bodem te plaggen resp. zeer oppervlakkig af te graven zal er een optimale situatie voor de ontwikkeling van habitat 2190 (duinvallei) ontstaan. Een licht hellend profiel is essentieel om de zogenaamde pendel-freatofyten van habitat 2190 de kans te geven te reageren op de voor hen meest gunstige hydrologische condities.

Randvoorwaarden

Grootte: Vrijstelling omgevingsvergunning voor het uitvoeren van reliëfwijzigingen van minder dan een meter. De vrijstelling is hier van toepassing.

4.1.2. Verwijderen van spontane houtige opslag

Doelhabitats worden soms in hun voortbestaan bedreigd door verruiging of invasie van ongewenste houtige soorten. Dit is in de Krakeelduinen het geval voor mos- en helmduinen. Vooral wortelopslag van abelen en ratelpopulieren en de lokale vestiging van zowel houtige exoten bv. Mahonia, als van bv. gewone esdoorn en steeneik vormen een bedreiging voor het duurzaam behoud van kwaliteitsvol habitat 2120 en 2130. De zone ten zuiden van de dienstweg, object 67 op fig. 4.2, is zowat de meest cruciale zone voor het behoud van goed ontwikkeld korstmossenrijk mosduin (habitat 2130). De volgende maatregelen worden in deze zone (object 67) voorgesteld:

- a. De zuidelijke bosrand niet laten uitdeinen en zelfs hier en daar terugzetten: ten dele gaat dit samen met het lokaal verwijderen van exoten (Mahonia);
- b. In de bosrand, naar het zuiden overhangende abelen ringen en laten afsterven om ze vervolgens te verwijderen: alleszins voorkomen dat dood hout in de mosduinen terecht komt. Bij het ringen van abelen en *Populus*-soorten moet er goed worden op toegezien (en in het bestek worden opgenomen) dat er over een voldoende brede band (+ 20 cm) schors en vaatweefsel wordt verwijderd en dat dit zeer secuur gebeurt incl. een behandeling met staalborstel;
- c. Mosduin ten noorden van de militaire installatie (zendtoren) is zeer waardevol (o.a. *Octospora neerlandica* e.a.) en moet absoluut in een goede staat worden behouden (= korstmossenrijk): dit kan ook hier door lokaal grassen en zeggen te maaien en jonge houtige soorten te wieden.
- d. Over de volledige zone gericht wieden en lokaal maaien om enerzijds indringende 'exoten' en andere ongewenste soorten bv. steeneik, esdoorn, abeel te verwijderen en algemeen om verruiging/vergrassing te voorkomen (doel is om echte grijze duinen te krijgen i.e. kortsmosrijke mosduinen bevoordelen).
- e. Struikgewas en indringende wortelopslag van abelen in het gazon bij dienstgebouw (K7a) terugzetten om voldoende zonlicht op het gazon/duingrasland te garanderen.



Fig. 4.2. Zones waar het verwijderen van spontane houtige opslag (o.a. wortelopslag van abelen, houtige exoten) essentieel is voor het open houden van het duin en het behoud van helm- en mosduinen.

Zone 88 is de westelijke randzone van het Calmeynbos. Deze is belangrijk voor zowel het behoud van habitat 2120 helmduin als van goed ontwikkeld, korstmossenrijk mosduin (habitat 2130). Deze zone

wordt ook beschouwd als bufferzone t.o.v. beheereenheid 10. Bedoeling is om er een half-open duinlandschap te behouden waarin abelen en *Populus* spp. waar nodig worden verwijderd (middels ringen – zie hierna 4.1.3.) en vooral wordt voorkomen dat wortelopslag verder het open duinlandschap binnendringt. Om dezelfde redenen wordt ook esdoorn onder controle gehouden. In eerste instantie wordt er voor gezorgd dat de soort in deze zone niet of nauwelijks tot zaadzetting kan komen. Daarom wordt een hakhoutbeheer met korte omlooptijd (4 jaar) ingesteld (eventueel in ruimte te faseren over de betrokken beheereenheid (zie verder onder 4.2). Deze maatregelen gaan onmiddellijk in na goedkeuring van het beheerplan.

Randvoorwaarden voor de uitvoering van deze werken zijn:

Tijd:	Buiten broedseizoen, bij voorkeur herfst / winter.
Intensiteit:	Afvoeren of stapelen op ecologisch geschikte locatie. Verbranden niet toegelaten, tenzij op vuurplaats, maar hier niet voorzien in het beheerplan.
Andere:	Vermijden van bodemverdichting. Het verwijderen van de spontane houtige opslag mag niet leiden tot ontbossing of wijziging van de bosbalans op planniveau.



Foto. Zuidelijke randzone (object 67 op fig. 4.2.). Het is de bedoeling om in deze zone de struweelvorming beperkt te houden en zelfs lokaal terug te dringen. Ook wortelopslag van abelen zal worden verwijderd alsook zware overhangende stammen middels aanvankelijk ringen (foto april 2023).

4.1.3. Ringen van populieren, abelen en esdoorns in hakhoutzone

Zone 24 op fig 4.3. (= 88 op fig. 4.2) is de westelijke randzone van het Calmeynbos. Deze is belangrijk voor zowel het behoud van habitat 2120 helmduin als van goed ontwikkeld, korstmossenrijk mosduin (habitat 2130). Deze zone wordt ook beschouwd als bufferzone t.o.v. beheereenheid 10. Bedoeling is om er verder een half-open duinlandschap te behouden waarin abelen en *Populus* spp. waar nodig worden verwijderd middels ringen en zeker ook wordt voorkomen dat wortelopslag het open duinlandschap binnendringt (zie 4.1.2.). Deze maatregel gaat onmiddellijk in na goedkeuring van het beheerplan. Het ringwerk zal bijna uitsluitend worden uitgevoerd in de noordelijke helft van zone 24 (noord van de inham in het bos) omdat het hier het meest relevant is m.b.t. het behoud en ontwikkeling van habitat 2120 en 2130.

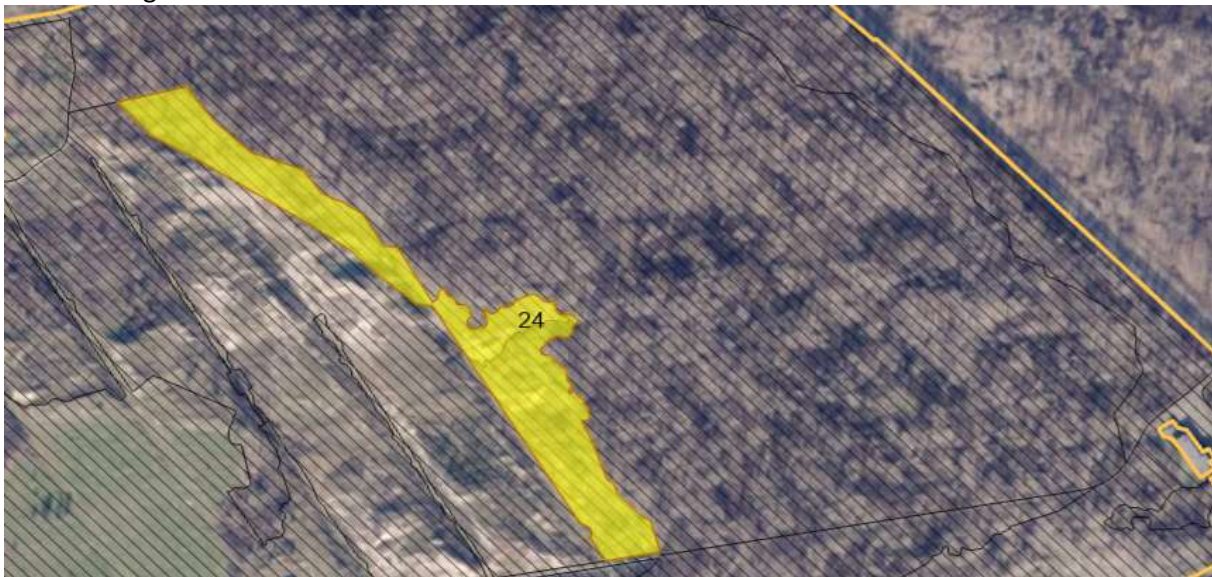


Fig. 4.3. Westelijke randzone Calmeynbos die als halfopen duinlandschap zal worden behouden door verschillende ingrepen: ringen abelen en esdoorns, hakhout van esdoorn en wieden van wortelopslag



Foto. Geringde abelen in de westelijke rand van het Calmeynbos, bedoeld om hier een halfopen duinlandschap te behouden (links). Het ringen moet secuur worden uitgevoerd om succesvol te zijn. Goed uitgevoerd ringwerk leidt tot het beoogde resultaat (geringde abeel, NR De Westhoek).



Foto. Westelijke randzone met wortelopslag van abeel die vanuit de bosrand (links) tot diep in helm- en mosduin doordringt.



Foto. Het wieden van wortelopslag van abeel is geen sinecure, toch is het manuele werk essentieel en doeltreffend om droge mos- en helmduinen te vrijwaren van vestiging van abeel. Zo kan het verdwijnen van goed ontwikkeld mos- en helmduin worden voorkomen.

Randvoorwaarden

Intensiteit	Maximum 25% van het stamtal.
Andere	Niet langs recreatieve voorzieningen of infrastructuur. De te ringen bomen zijn regelmatig verspreid over het perceel.

4.1.4. Individuele kap van bomen om veiligheidsredenen in de aangeduide zones

In de aangeduide zones op fig. 4.4. kunnen bomen worden geveld om te voorkomen dat ze ongewenst de dienstweg versperren (zone van 20 m langsheen deze weg: nr 12) of eventueel schade berokkenen aan toevallige passanten of infrastructuur (zone 2 en 8, tramlijn Kerkstraat) of private eigendommen (zone 14 en 2 op fig. 4.4). De zones 2 en 8 zijn breder dan 20 m omdat ze begrensd worden door een veelgebruikt wandelpad resp. in het zuiden en westen dat ook moet worden vrijgehouden van stammen en takken. Ook langsheen het noord-zuid verlopende wandelpad doorheen het bos is een zone voorzien van 20 m beiderzijds het pad, waarin om veiligheidsredenen bomen die een gevaar vormen, preventief kunnen geveld worden.



Fig. 4.4. Waar het natuurreservaat grenst aan wegeninfrastructuur of private bebouwde percelen is een veiligheidszone ingesteld waarbinnen bomen ad hoc kunnen worden gekapt (gele zones op kaart). Het kappen zal gebeuren wanneer de bomen dreigen eigendommen of infrastructuur te beschadigen door uitwaaien of takbreuk.

4.1.5. Bestrijding plantensoorten – in casu invasie houtige exoten

In tegenstelling tot veel andere duingebieden zijn invasie houtige exoten nog niet alomtegenwoordig in de Krakeelduinen noch in het Calmeynbos. Niettegenstaande is het absoluut noodzakelijk om verdere uitbreiding te voorkomen, het areaal van deze soorten tot een absoluut minimum terug te dringen of soorten helemaal te verwijderen waar mogelijk. Het betreft vooral houtachtige soorten en daar ligt ook de grootste beheeruitdaging. De bestrijding neemt best zo snel als mogelijk aanvang en gebeurt bij voorkeur in overleg en samenwerking met het LIFE DUNIAS project. Dit project staat gepland tot eind 2026. Ook na die datum zal het zaak zijn om de bestrijding verder te zetten.

De optimale bestrijdingsmethode is afhankelijk van de soort en van het type groeiplaats.

- 1) Op locaties waar exoten domineren over grotere oppervlaktes (>100 m²) is de inzet van zware machines aangewezen. Dit is hier niet (meer) aan de orde. In de voorbije jaren werd gewone esdoorn zwaar bestreden. Het onder de knoet houden van deze soort is nu onderwerp van opvolgingsbeheer. Uit de opvolging zal ook moeten blijken hoe succesvol de 'uitfreesmethode' is geweest.
- 2) Er zijn plekken in het struweel waar vooral mahonia soms prominent aanwezig is maar niet domineert. De ecologische schade (doordat ook het inheems struweel wordt geraakt) is hierbij veel groter maar omwille van de haalbaarheid wordt toch best voor een efficiënte, machinale aanpak gekozen. De schade aan de inheemse vegetatie zal hier sterk afhangen van het uittekenen van werfpistes want vaak liggen de clusters sterk geïsoleerd. Integratie van de bestrijding met andere beheerdoelstellingen zoals de uitbreiding van het graslandareaal is aangewezen.
- 3) In het Calmeynbos is de aanwezigheid van Hemelboom een lastige kwestie. Bestrijding ervan is niet evident zonder ook zware schade aan het bos toe te brengen. De belangrijkste hard situeert zich in het noordoostelijk deel van het bos. Het is in eerste instantie de bedoeling om de soort binnen deze zone te houden. Hemelboom verjongt zich heel gemakkelijk via worteluitlopers (naast verspreiding via het vele zaad). Uit elk stukje wortel kan weer een nieuwe boom uitgroeien. Wanneer een hemelboom wordt afgezaagd, produceert deze een groot aantal stam- en worteluitlopers en is het resultaat vaak erger dan voorheen (zie ook verder bosbeheer onder 4.2 met bijzondere aandacht voor hemelboom en verder bestrijdingsadvies).
- 4) Een laatste type omvat de geïsoleerde groeiplaatsen van exoten. Veel soorten worden door besetende vogels in een quasi random patroon verbreed. Vanuit nieuwe groeiplaatsen zien we lokale clusters ontstaan door barochorie (vruchten die gewoon op de grond vallen en ontkiemen) en wellicht ook door verspreiding door kleine zoogdieren. Inzet van zware machines is hier verhoudingsgewijs niet altijd aangewezen gezien de schade die ze toebrengen aan de autochtone vegetatie. Soms zal hier dus een manuele aanpak nodig zijn met kettingzaag, bosmaaier of scherpe spade...

In alle situaties is nazorg gedurende enkel jaren absoluut essentieel om zowel wortelopslag als opslag vanuit zaad (Amerikaanse vogelkers, esdoorn, ...) te verwijderen.

Randvoorwaarden

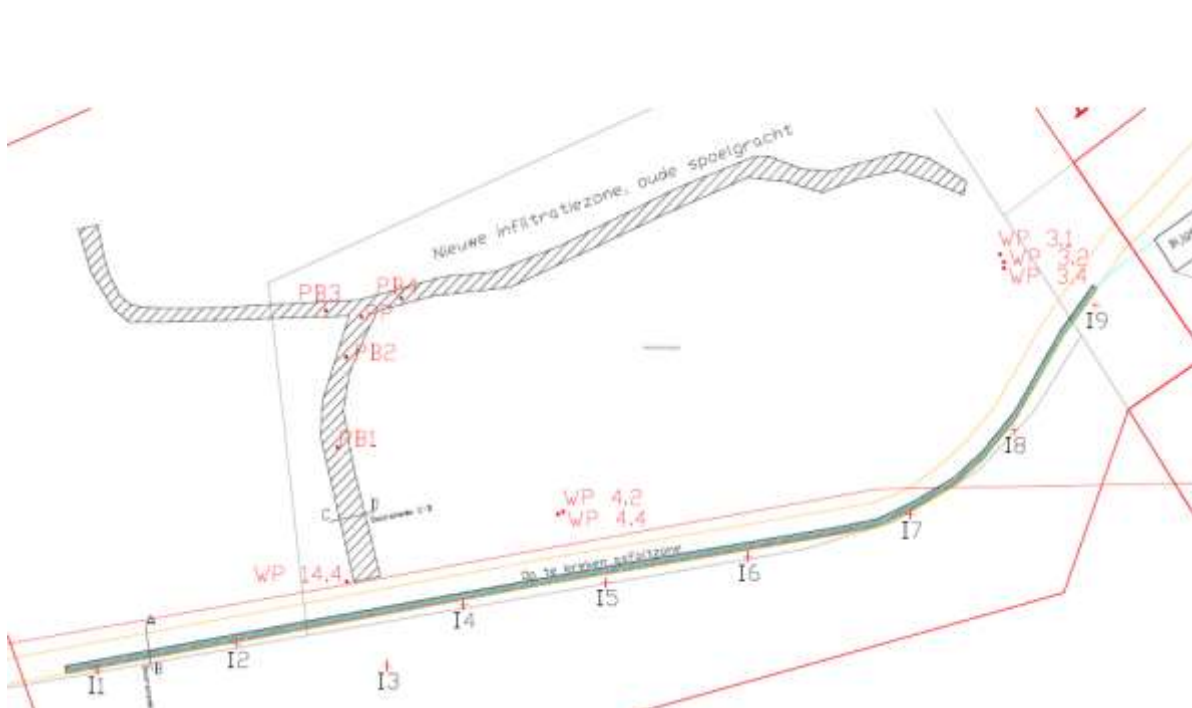
Plaats	Enkel in functie van invasieve uitheemse soorten, zie https://www.ecopedia.be/pagina/exoten .
Andere	Gebruik van glyfosaat is verboden. Gebruik van bestrijdingsmiddelen is verboden, tenzij afwijking wordt aangevraagd en gemotiveerd. Is hier evenwel niet aan de orde omdat het projectgebied ook een waterwingebied is!

4.1.6. Vervangen van infrastructuur

- a. Na een beslissing over de inrichting van het projectgebied ten behoeve van de toekomstige drinkwaterwinning zal de circa 5-6 m brede geasfalteerde dienstweg (zie foto +fig. 4.5) lokaal opgebroken worden. De idee is om de dienstweg te versmallen tot c. 2,5- 3m zodat deze nog kan worden gebruikt voor aan- en afvoer van bv. beheermateriaal of afvoer van beheerresten. Het niet gebruikte deel zal worden uitgebroken het andere deel blijft als asfaltweg behouden.
- b.



Foto. Geasfalteerde circa 5-6 m brede dienstweg in het Calmeynbos-Krakeelduinen, toestand 2023. Het is de bedoeling om deze weg te ontharden door het wegdek te versmallen over een strook van 230 m lang en 1,5 m breedte. Dit zal enkel uitgevoerd worden als Aquaduin een vergunning voor de infiltratie verkrijgt.



Ontwerp van de nog te vergunnen (dd. sept. 2024), voorziene infiltratiezone incl de te ontharden strook van de bestaande geasfalteerde dienstweg, onmiddellijk ten zuiden van deze zone. In de ontharde zone is de plaatsing van 8 putten voorzien.



Fig. 4.5. Situering van de te lokaal (strook 230 * 1,5 m) te ontharden, geasfalteerde dienstweg (13) en van de te vervangen kastanje-afsluiting (2) langs het zuidelijk, onverharde wandelpad dat de dienstweg met de Duinenweg verbindt.

b. Vervangen van de reeds beschadigde Castanea-afsluiting langs beide zijden van het zuidelijk gelegen wandelpad dat de dienstweg met de Duinenweg verbindt. Dit zal na goedkeuring van dit NBP zo snel als mogelijk gebeuren. De westelijke afsluiting zal bij het herplaatsen meer het reliëf volgen (lagere delen) en zodoende lokaal iets dicht bij het wandelpad komen te staan (maar nog steeds c. 5 m er van verwijderd). Door deze ingreep wordt enerzijds een stuk mosduin beter beschermd, anderzijds kan de afsluiting beter in de bodem worden verankerd.

c. Op middellange termijn zal het nodig zijn om de omheining die zich op de buitengrenzen van het domein bevindt te vervangen. De omheining langs de oostelijke grens, i.e. langs de Kerkstraat zal dan worden vervangen door een houten afsluiting bv. van het type 'post and rail' (zie hieronder)



4.2. Terugkerende beheermaatregelen

Voor elke beheereenheid in fig 4.6. zijn terugkerende beheermaatregelen voorzien om de beheerdoelstellingen te realiseren.

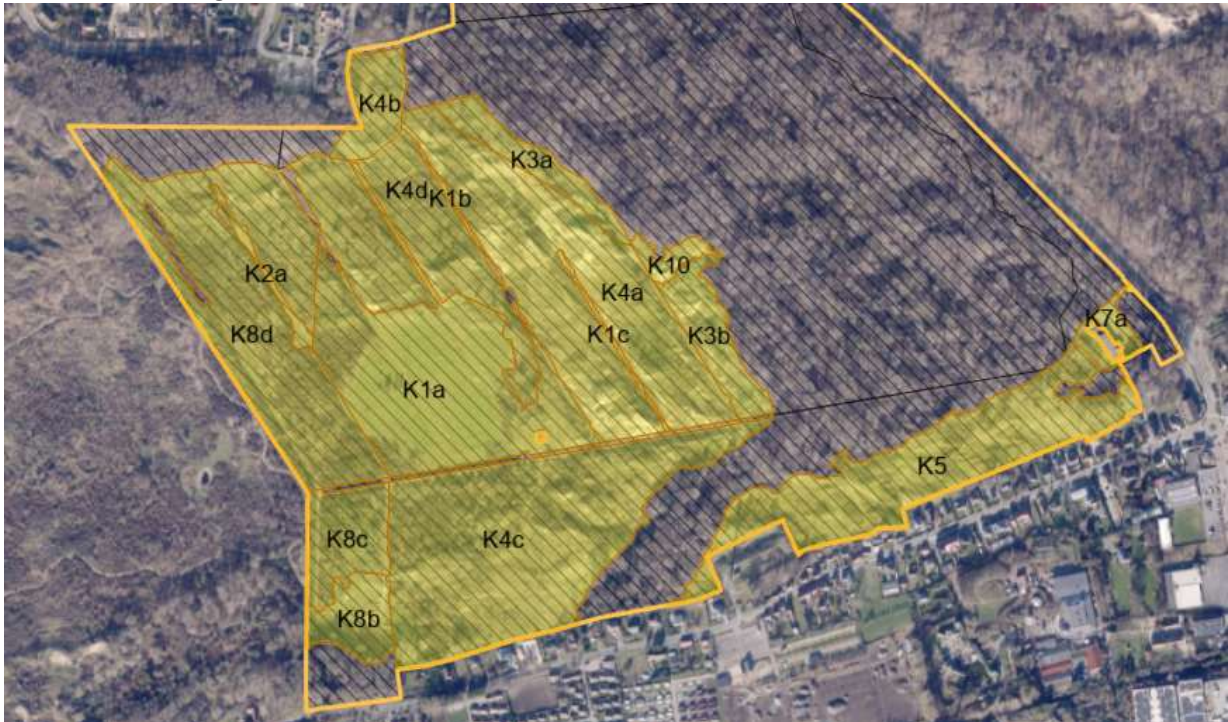


Fig. 4.6. Overzicht van de beheereenheden in het deelgebied Krakeelduinen waarvoor al naargelang de situatie specifieke terugkerende beheermaatregelen zijn voorzien voor het behoud van open duinhabitats (zie verder). De beheermaatregelen uit dit beheerpakket zullen tijdens de looptijd van het natuurbeheerplan met een zekere regelmaat worden ingezet (jaarlijks tot slechts om de enkele jaren), waarbij tevens wordt rekening gehouden met de randvoorwaarden bv. naar tijdstip van uitvoering, afvoer van de beheerresten enz.

4.2.1. Maaien met afvoer van het maaisel

Maaien is soms een noodzakelijke maatregel omdat begrazing niet altijd de gewenste resultaten oplevert. Belangrijk voor een goed resultaat is het afvoeren van het maaisel waardoor enerzijds het minerale nutriëntengehalte in de bodem afneemt (vooral stikstofverbindingen, minder evident is de verwijdering van fosfaten) anderzijds accumulatie van strooisel wordt voorkomen waardoor stresstolerante plantensoorten (vaak kwetsbare, door het natuurbehoud als doelsoorten beschouwde planten) betere vestigingskansen krijgen. Ten opzichte van begrazing leent deze beheervorm zich beter om gericht te handelen d.w.z. de beheerder bepaalt waar en wanneer wordt ingrepen. Hierdoor is het theoretisch mogelijk om op een bepaalde plek langere tijd een gewenste plagioclimax in stand te houden. In een deel van het projectgebied zal maaierwerk worden uitgevoerd als initiële (herstel-)maatregel om een goede uitgangssituatie te creëren voor verder beheer. Op andere plaatsen betreft het regulier beheer dat bedoeld is om een welbepaalde situatie in stand te houden bv. het vrijwaren van vergrassing of verruiging van korstmossenrijk mosduinen .

Voor de instandhouding van de aanwezige habitattypen 2130 en 2190 kan eveneens worden verwezen naar het beheerpakket in het natuurloket : **BP_2.2 Vastgelegde duinen met mossen, grassen of struweel_behoud**. In dit geval is alleen het hooilandbeheer als recurrente maatregel van toepassing.



Fig. 4.7. Overzicht van de zones waarin een vorm van maaibeheer wordt voorzien. In zone 19 wordt een jaarlijkse maaibeurt in juni voorzien (met uitzondering van de natste delen waar pas na 15 september wordt gemaaid). In zone 3 (mosduin-situaties) wordt alleen gemaaid wanneer noodzakelijk geacht. Zone 11 betreft een gazonsituaties waar wordt overgeschakeld op extensief maaien (1-2x/jaar). In zone 15 wordt een strook van max. 5 m breed gemaaid vanuit het oogpunt goed nabuurschap. Zone 22 komt pas in aanmerking voor maaien na herstel tot duinpanne (ten vroegste in de derde beheercyclus +12-18 jaar).

Fasering en frequentie:

Wanneer het de bedoeling is om vooral voedingsstoffen af te voeren, gebeurt het maaien net voor of bij het begin van de bloei (van grassen) en bij aanvang eventueel twee- of zelfs driemaal per jaar. Indien echter populaties van doelsoorten aanwezig zijn, kunnen deze best ontzien worden om zaadzetting mogelijk te maken. Goed ontwikkelde vochtige-droge schrale doelhabitats worden pas gemaaid op het moment dat de meeste soorten aan zaadzetting toe zijn. In de praktijk is dit vaak niet vroeger dan augustus. Er kan dan wel worden gewerkt tot en met oktober en soms zelfs nog later tot december. Het belangrijkste objectief is hier immers verruiging en verstruweling tegengaan. Door de schrale bodem is de biomassa-productie in mesofiele duingraslanden vaak al beperkt. Dit biedt perspectieven om de jaarlijkse maaibeurt op termijn te vervangen door een tweejaarlijkse. Door deze maatregel in de beoogde zones in de ruimte te faseren wordt extra structuurvariatie gecreëerd wat over het algemeen een gunstige maatregel is voor invertebraten zonder negatieve gevolgen voor de plantendiversiteit. Tevens biedt deze (verantwoorde) omschakeling de mogelijkheid om de werklust onder controle te houden.

Waar? Zie fig. 4.6., 4.7., 4,8 + foto's

In de volgende beheereenheden zijn de maaierwerken als volgt voorzien:

Beheereenheid K7a + berm naar watertoren (Fig. 4.8.):

1. Dit is het 'gazon' ten westen van de dienstgebouwen van Aquaduin + het wegbermtalud nabij de watertoren. Deze zone behoort tot de 'bedrijfszone'. Daarom worden hier geen habitatdoelstellingen nagestreefd. Wel is het de bedoeling om een ecologisch maaibeheer van de gazons en wegbermen op te starten. Er zal voortaan hooguit 2 x/jaar worden gemaaid met afvoer van het maaisel. De 1^{ste} maaibeurt is voorzien tussen 15 juni-15 juli, de tweede na 15 september. Indien er maar weinig biomassa productie (meer) is, kan worden volstaan met 1 maaibeurt vanaf tweede helft september. Langsheen de gebouwen blijft een strook van 3 m een gazonbeheer krijgen (frequent maaien tijdens vegetatieperiode) om een indruk van 'netheid' te geven.

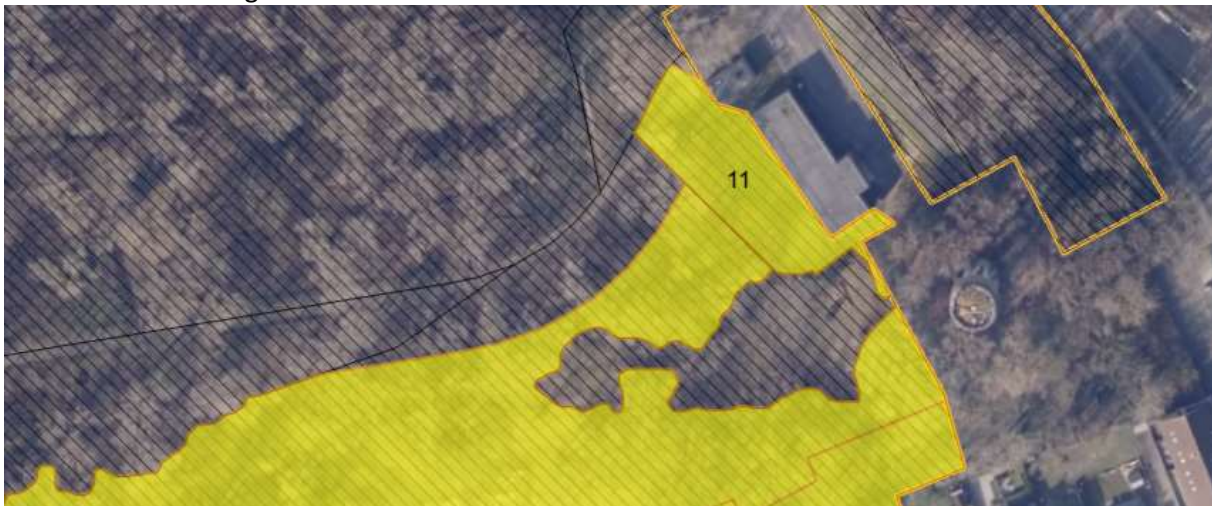


Fig. 4.8. Zone 11 – situering van het gazon aan de zuidwestkant van de dienstgebouwen van Aquaduin dat door extensief maaibeheer zal kunnen ontwikkelen tot een rijkelijk bloeiend duingrasland o.a. met gewone veldbies, akkerhoornbloem, knolboterbloem, zachte ooievaarsbek, geel walstro...



Foto. De wegberm nabij de watertoren is bezet met droog kalkrijk duingrasland en fragmenten mosduin. De enige, kleine populatie Kegelsilene voor het gebied is hier aanwezig. Deze berm zal ook een extensief maaibeheer krijgen (maaibeurt na 15 september).

Beheereenheid K5 (fig 4.6 of zone 5 in fig. 4.8.b). De bedoeling is hier om de korstmossenrijke mosduinen te vrijwaren van vergrassing, verruiging en verstruweling door het instellen van een ad hoc en gericht maaibeheer (zie ook 4.1.2. en fig. 4.2). Daarnaast zullen er terzelfdertijd ook indringende ‘exoten’ en andere ongewenste soorten bv. steeneik, esdoorn, abeel worden verwijderd door de eventuele opslag ervan mee te maaien en juveniele exemplaren te wieden. Uiteraard is dit minutieus maatwerk die door de beheerder goed moet worden gepland met bv. aanwijzing van verzamelplaatsen van beheerresten en werfpistes. Het dient benadrukt dat de beoogde mosduinvegetaties bijzonder gevoelig zijn voor verstoring in casu betreding! Vooral het mosduin ten noorden van de militaire installatie (zendtoren) is zeer waardevol (o.a. *Octospora neerlandica* e.a.) en moet absoluut in een goede staat worden behouden (= korstmossenrijk): dit kan ook hier door lokaal grassen en zeggen te maaien en jonge houtige soorten te wieden. Beiderzijds het wandelpad in K5 zijn er enkele plekken met een lage duinroosbegrøeiing aanwezig. Ook deze in de Krakeelduinen zeldzame vegetatie moet duurzaam worden behouden door ze te vrijwaren van verruiging en verstruweling. Daartoe zal ze af en toe worden gemaaid. Duinroos kan hierna opnieuw uitschieten.



Fig. 4.8. b. Om de best ontwikkelde korstmossenrijke mosduinen in het zuiden van de Krakeelduinen in stand te houden wordt er ook voorzien in een langdurig volgehouden ad hoc maaibeheer die bedoeld is om vergrassing en verruiging tegen te gaan. De beheerder zal beslissen waar en wanneer ingrepen gebeuren. De uitvoering van deze werken moet zeer minutieus gebeuren aangezien deze vegetaties zeer gevoelig zijn voor betreding.



Foto. Beheereenheid K5 is de belangrijkste zone met bijzonder goed ontwikkeld korstmossenrijk mosduin. Het is de bedoeling om door zeer gericht en minutieus ingrijpen deze plagioclimax zo goed als mogelijk voor de toekomst te behouden. Gericht maaien op plaatsen die dreigen te vergrassen is daarbij essentieel. In sommige situaties, zoals op de foto zijn er ook tendensen zichtbaar van een evolutie naar droog kalkrijk duingrasland (met vestiging van duinfakkelgras en geel walstro). Dit hoeft niet te worden tegengewerkt.

2. *Beheereenheid K1 (a-c)* Centraal grasland en aansluitende 'laantjes' in het centraal-westelijk deel van de Krakeelduinen (fig. 4.6. en fig. 4.8. zone 87).
 - a. Het huidige natuurbeheer kan worden verdergezet namelijk het maaien met afvoer in de periode 15 juni-15 juli gevolgd door nabegrazing met schapen (1 juli t.e.m. 31 januari, zie verder 4.2.2.);



Foto. Beheereenheid K1a. Het centraal in de Krakeelduinen gelegen, pas gemaaid (duin-)grasland dat circa 13 jaar geleden na het rooien van een abelenaanplant is kunnen ontwikkelen (26 juni 2023). Het is de bedoeling om dit maaibeheer in de toekomst verder te zetten.

- b. Laantjes (zone 86, fig 4.8) eveneens blijven maaien met afvoer in de periode 15 juni-15 juli + nabegrazing met schapen, maar waar nodig maaibeheer en begrazing aanpassen in functie van inrichting van bepaalde zones voor herstel van duinvalleivegetaties (zie 4.1.1 en hierna).

3. *Duinvallei-situaties*: actueel betreft het beheereenheid K2a (fig. 4.6). Maar na initiële inrichting zullen hieraan ook de noordelijke, laagste delen van overige laantjes worden toegevoegd dit zijn K2b-d en op middellange termijn mogelijk ook de depressies in en nabij het zuidwestelijk begrazingsblok, eenheid K4c (zie fig. 4.6 en zone 87 in fig. 4.8).



Foto. Ook in de zogenaamde laantjes is het de bedoeling om het maaibeheer verder te zetten. In de toekomst zal in de zones voor duinvalleiherstel het tijdstip van maaien verschuiven naar medio september of later.



Foto. In dit laantje, beheereenheid K2a, in het noordwesten van de Krakeelduinen wordt al langer de duinvalleivegetatie pas gemaaid na zaadzetting van *parnassia* i.e. na 15 september of later. In de hogere delen van het laantje kan zo wilde peen voor een zomers bloeiaspect zorgen. Talrijke insectensoorten profiteren hiervan.

4. Zone 63 (fig.4.8). Om reden van goed nabuurschap wordt in de zuidelijke grenszone van de Krakeelduinen, palend aan private tuinen, een strook van circa 3-5 m indien nodig tot max. 2x/jaar gemaaid met afvoer.
5. Beheereenheid K4b (fig. 4.6), Noordelijk begrazingsblok. Hier wordt ingezet op het in bedwang houden van de houtige opslag in het bijzonder van esdoorn, abeel en houtige exoten (onder meer via het DUNIAS-project). Bedoeling is om een half-open duinlandschap te verkrijgen als noordelijke buffer voor het meer centraal deel van dit begrazingsblok waar er kansrijke plekken zijn voor de ontwikkeling van soortenrijk (duin-)grasland. Om die ontwikkeling te bespoedigen zullen kansrijke plekken 1 of 2 x per jaar worden gemaaid. De Inheemse bomen en struiken worden hier verder ongemoeid gelaten (bv. wilde rozen).



Foto. Zicht in noordoostelijke richting op Beheereenheid K4b (fig. 4.6), Noordelijk begrazingsblok (links van het wandelpad). Bedoeling is om opnieuw een half-open duinlandschap te laten ontwikkelen door nazorg na het reeds verwijderen van voornamelijk esdoorn, abeel en houtige exoten. Dit betekent een combinatie van verder ingrijpen op ongewenste houtige soorten, schapenbegrazing en lokaal maaien met afvoer.

4.2.2. Extensieve begrazing met schapen

Het basisbeheer van habitat 2130 bestaat in essentie uit begrazing. Ondanks de vaak succesvolle toepassing van deze beheervorm voor behoud en ontwikkeling van soortenrijke kruidachtige duinvegetaties, onder meer in De Westhoek, Ter Yde en de Zwinduinen, moeten we ook rekening houden met een aantal beperkingen.

Een eerste fundamentele bedenking is de beperkte impact van grote grazers op struweelontwikkeling. Vaak gaat struweelontwikkeling ondanks begrazing gewoon door. Schapen en geiten kunnen weliswaar knabbelen aan jonge scheuten en bladeren maar slagen er zelden in om struweel terug te dringen. Ze kunnen wel zorgen voor lichtrijkere omstandigheden waardoor graslandsoorten langer kunnen overleven.

Een tweede effect van begrazing met vaak negatieve effecten op de biodiversiteit is de betreding. Vooral mosduinen en pionierduingraslanden zijn gevoelig voor overbetreding. De sterke achteruitgang van duinviooltje en driedistel in de Doornpanne is bijvoorbeeld zeer waarschijnlijk veroorzaakt door overbetreding. Niet enkel planten worden beïnvloed door (over)betreding. Enerzijds zijn er indirecte effecten op fauna via de waardplant. Zo zien we dat met het lokaal verdwijnen van duinviooltje ook kleine parelmoervlinder in grote delen van het gebied nog amper wordt aangetroffen. Duinviooltje is in de duinen immers de belangrijkste waardplant voor deze soort. Anderzijds zijn er ook meer directe effecten. Batsleer et al. (2021) toonden aan dat harkwesp bij overbegrazing van mosduinen sterk achteruitgaat. Dit gebeurt concreet door vertrappeling van de nesten die in het zand worden uitgegraven.



Foto. Schapen zijn tuk op wilde kardinaalsmuts maar knabbelen ook wel aan andere houtige soorten. Dit is echter over het algemeen onvoldoende om door middel van begrazing struweel terug te dringen.

Uitvoering recurrent grasbeheer

In de terreinen van Aquaduin wordt het begrazingsbeheer uitbesteed aan derden. De terreinbeheerder moet in het bestek de volgende aandachtspunten opnemen t.a.v. de opdrachtgever en hierop zelf ook toezicht houden:

- Regelmatige controle van de algemene gezondheidstoestand van de dieren en de verzorging ervan.
- Instandhouding of vernieuwing van de omheiningen (onderling af te spreken),
- Het algemeen toezicht houden op de kuddeactiviteit: onderlinge verhoudingen (agressiviteit?)
- Elementair inzicht in het terreingebruik i.f.v. eventueel bijsturen graasdruk, eventueel aanvullend beheer (maaien of excluderen van gebiedsdelen bij ongewenste effecten in relatie tot de beheerdoelstellingen).



Fig. 4.9. situering begrazingszones (bron Geopunt-Aquaduin)

De elementaire verzorging van de dieren bestaat er in dat de veehouder alert is voor gezondheidsproblemen, stressgedrag, asociaal of agressief gedrag (ook t. a. v. bezoekers), de verplichte veterinaire controles laat uitvoeren, oog heeft voor de drinkwatervoorziening en eventueel preventief ontwormingsmiddelen toedient. Het laatste gebruik is controversieel (Jagers op Akkerhuis & Siepel, 2001). Wij raden in ieder geval aan om dit ofwel achterwege te laten of te beperken tot max. 1 x /jaar en gebruik te maken van middelen die bestaan uit snel afbreekbare stoffen (dus zeker zonder ivermectines of aanverwante producten als werkbare stof). De ontwormde dieren worden gedurende de werkingsperiode van de antihelmintica in quarantaine gehouden waarbij de mest verzameld en deskundig verwijderd wordt. De toediening kan dus niet in het natuurgebied gebeuren! Om het minste milieuschade te veroorzaken is de winter de meest aangewezen periode (mestkevers weinig of inactief). Zo zal de

coprofiële fauna in het natuurgebied zich optimaal kunnen ontwikkelen en hiermee gerelateerd zullen ook andere organismen bv. vleermuizen extra kansen krijgen. Schapen vergen een jaarlijkse scheerbeurt. In geval de dieren eigendom zijn van derden, is de (vacht)verzorging de verantwoordelijkheid van deze persoon.

Waar?

Er zijn al drie begrazingszones geïnstalleerd waarbinnen tijdens de komende beheerplanperiode het begrazingsbeheer zal worden verder gezet. Het betreft de volgende zones en voorziene begrazingsregimes met schapen (fig. 4.9.).

1. Zuidelijke begrazingszone, beheereenheid K4c, opp. 9 ha. Pas sinds 2022 gerealiseerd, na initiële ontstruweling en bestrijding van esdoorn en overige exoten in het meest noordoostelijke deel. Het gebied bestaat overwegend uit relicten helmduin, droog kalkrijk mosduin en fragmenten basis-duingrasland en struweel. Het is de bedoeling om het halfopen duinlandschap alsdusdanig te behouden met nadruk op het behoud en de optimalisatie van de kwaliteit van het aanwezig areaal habitat 2130 (mosduin). Om dit te kunnen realiseren is het noodzakelijk om vergrassing, verruiging en verstruweling te voorkomen. Extensieve begrazing met schapen (6-9 dieren) in de periode 1 juli (na bloei van bokkenorchis en evt. andere te verwachtenb orcidieën bv. bijenorchis en hondskruid) t.e.m. 31 januari. Dichtheden aan te passen op basis van visuele controle met als stafmaat het niet of nauwelijks laten beschadigen van de aanwezige korstmossenrijke duinen (afgezien van enkele tredpaadjes). Lokaal aanvullend ad hoc wiede- en kapbeheer waar nodig op basis van monitoring.



Foto. De zuidelijke begrazingszone wordt sinds 2022 periodisch begraasd door een klein aantal schapen. Het is de bedoeling om het begrazingsregime enigszins aan te passen met het oog op het optimaliseren van het areaal en de kwaliteit van het aanwezige mosduin.

2. Centrale begrazingszone K1a-b-c, K3a, K4a en d (samen c. 19,5 ha). Huidig beheer wordt verdergezet: maaien met afvoer in de periode 15 juni-15 juli en nabegrazing met schapen (20 tal dieren). Ook hier de graasdruk regelen op basis van monitoring van de mate van betreding van de mosduinen, anderzijds ook rekening houden met beoogde nabegrazing van het duingrasland (eventueel werken met verplaatsbaar raster). De begrazingsperiode aanpassen 1 juli t.e.m. 31 januari om onder meer bokkenorchis de kans te geven zaad te zetten en om te voorkomen dat eventueel grondbroedende boomleeuwerik wordt verstoord.



Foto. Aquaduin besteed de begrazing uit aan derden. In de Krakeelduinen worden verschillende beheereenheden onder meer dit centraal gelegen (duin-)grasland (K1a) al enkele jaren door een schaapskudde begraasd. Dichtheid en begrazingsperiode wisselen.

3. Noordelijk begrazingsblok K4b, 1,24 ha, Deze zone wordt voldoende intensief begraasd om de hergroei van ongewenste houtige soorten te onderdrukken en terzelfdertijd condities te scheppen voor het laten ontwikkelen van een vorm van droog soortenrijk duingrasland (met bv. geel walstro, knolboterbloem, akkerhoornbloem, ...). Sinds het ontstruwelen en kappen van esdoorn en abeel werd de zone middels stootbegrazing aangepakt. Deze beheervorm kan nog even worden aangehouden. Uit de monitoring zal blijken wanneer naar een meer langdurige schapenbegrazing met lage dichtheden (1-3 ex. max.) kan worden overgegaan.

4.2.3. Hakhoutbeheer in entiteiten met dominantie van esdoorn

Gewone esdoorn was tot voor kort prominent aanwezig in de beheereenheden K8b en K9b en is het nog steeds in K8a, K9a, K3a en b. Het is de bedoeling om in K8b en K9b de soort verder te bestrijden door ringen van de stam, uitfrezen waar mogelijk en in bedwang houden door regelmatig afzetten van de overige exemplaren. Tevens werden inheemse loofhoutsoorten (gladde en fladderiep, eenstijlige meidoorn, zomereik) aangeplant om een soortenrijk duinbos te laten ontstaan. In de andere beheereenheden K3a en b wordt de soort nabij de bosrand gedoogd maar wordt de zaadzetting beperkt en dominantie voorkomen door het instellen van een hakhoutcyclus met een omlooptijd van 4 jaar (fig. 4.10). In de westelijke helft van K3a en b waar zich lokaal nog een tweetal vrij open, mosduinrijke zones bevinden wordt esdoorn bestreden door zaailingen te wieden, jonge boompjes tot c. 1,5 m hoogte uit te trekken (of te spitten) en grotere exemplaren te ringen.



Fig. 4.10. Beheereenheden in de Krakeelduinen waarin esdoorn prominent aanwezig was (K8b en K9b) of nog steeds is (overige). Het is de bedoeling om in K8b en K9b verder te bestrijden (bv. ringen) en in bedwang te houden (regelmatig afzetten) en in de overige beheereenheden zaadzetting en dominantie te voorkomen door het instellen van een hakhoutcyclus met een omlooptijd van 4 jaar.

Randvoorwaarden bij uitvoeren van het hakhoutbeheer esdoorn

Tijd: November tot februari.

Frequentie: Maximum 1 maal per 4 jaar

Grootte: maximum 0,5 ha per jaar

Andere: Schuin zaagvlak, ca. 15 cm boven de bodem. Vermijden bodemschade. Takhout verwijderen voor 15 maart of deels ter plaatse stapelen.

Specifiek voor zone K8b en a: De geplande werken ter kennisgeving melden aan het Agentschap onroerend erfgoed. Indien een en ander zou worden gecombineerd met vergunningsplichtige activiteiten dient ook deze instantie om advies te worden gevraagd.



Foto. Beheereenheid K3b is lokaal dichtbezet met esdoorn, die vanuit het Calmeynbos het halfopen duinlandschap van de Krakeelduinen in westelijke richting dreigt in te nemen. Om dit te voorkomen wordt esdoorn waar mogelijk indien nog jong en minder dan c. 1,5 m uitgetrokken (foto boven, juli 2024), geringd indien groter of waar de dichtheid te groot is, als hakhout met korte kapcyclus (4 jaar) beheerd (foto onder) zodat zaadzetting zoveel als mogelijk beperkt blijft en onder de periodische lichtstelling een brede zoom- en mantelstrook ontstaat (foto hierna). Hiervan kunnen talrijke invertebraten profiteren (2 mei 2023).



Ontwikkeling van een gevarieerde mantel-zoomsituatie door selectieve kap van esdoorn.



Foto. Beheereenheid K8b, hier werd esdoorn grondig verwijderd voornamelijk door kap en vervolgens zo diep als mogelijk uitfrezen van de stam. De optie is de ontwikkeling van een naar boomsoorten inheems duinbos. Daartoe werden gladde en fladderiep, eenstijlige meidoorn en zomereik aangeplant.

In het Calmeynbos en overige bosgedeelten wordt de esdoorn ‘omarmd’ als toekomstboom en ingepast in een natuurbeheer volgens het zogenaamde ‘**ecosystem resilience approach**’ (ERA) systeemgericht beheer. Deze methode richt zich op het vergroten van de veerkracht van het ecosysteem door ook minder gewenste soorten eventueel een plaats te geven binnen het concept ‘functionele biodiversiteit’. Voorheen ‘ongewenste’ soorten worden gedoogd en ingepast in het beheer zolang ze bijdragen aan het functioneren van het ecosysteem en de soortendiversiteit niet al te sterk hypothekeren (zie ook 4.2.4).

4.3. Klimaatproof bosbeheer

Het bosbeheer heeft betrekking op ongeveer de helft van het natuurreservaat (48,9ha) in casu de volgende beheereenheden binnen enerzijds het Calmeynbos; K6b, 6c, 6d en 7b en enkele beboste zones binnen de Krakeelduinen: K6a, 6e, K8a, 8b, K9a en 9b (fig. 4.11) en ook K2d (zie fig. 4.12).



Fig. 4.11. Beheereenheden waar een set aan beheermaatregelen zal bijdragen aan duurzaam bosbehoud en -ontwikkeling in het Calmeynbos (eenheden 6) en in enkele kleinere boskernen in de Krakeelduinen (8 en 9).



4.3.1. Vaststellingen

Het Calmeynbos is een van de best ontwikkelde grote duinbossen langs de Belgische kust, met een middelmatige bosconstantie i.e. een grondgebruik als bos tussen 100-200 jaar. Ondanks het feit dat het bos is ontstaan vanuit een experimentele aanplant vertoont het meer en meer kenmerken van een semi natuurlijk boscossysteem. In de kruidlaag zijn al de eerste oudbosplanten verschenen (Daslook, Bleeksporig bosviooltje, Gevlekte aronskelk). Het heeft al een behoorlijk goed ontwikkelde bosstructuur en een aantal typische fauna-bossoorten bv. rijke landslakkenfauna. Ook de samenstelling van de broedvogelgemeenschap (holenbroeders) en de zwammenrijkdom wijst op een gevarieerde bosstructuur inclusief de aanwezigheid van een aanzienlijke hoeveelheid liggend en staand, dik dood hout. Dit alles is mee het resultaat van het gevoerde natuurgerichte bosbeheer. In de voorbije beheerperiode is het bomenbestand van het bos onmiskenbaar verder verouderd, trad Gewone esdoorn steeds meer prominent op de voorgrond als best verjongende soort en vestigde zich een hardnekkige populatie Hemelboom in het noordoostelijk deel van het bos. Daarnaast nam ontegensprekelijk de hoeveelheid dood hout toe zowel liggend als staand als gevolg van het omwaaien van tientallen Canadese populieren en Grauwe abelen (meeste c. 80 jaar oud) en het afsterven van Gewone es als gevolg van essentaksterfte. Van de oudste, oorspronkelijke aanplant blijven in het bos nog nauwelijks relictten over, behalve enkele omvangrijke exemplaren van Beuk, Haagbeuk, Winterlinde, Fladderiep, Noordse en Gewone esdoorn. Deze vaststellingen vormen de uitgangspunten om vorm te geven aan het beoogde klimaatproof bosbeheer (naar Demey et al. 2015) voor de volgende kwarteeuw met de bedoeling de biodiversiteit van dit waardevolle duinbos verder te optimaliseren onder moeilijk te voorspellen uitdagingen zoals de effecten van klimaatverandering, het mogelijk opduiken van (nieuwe) invasieve exoten en ziekten en plagen en de toenemende menselijke druk op de resterende natuurgebieden. De keuze om de biodiversiteit te optimaliseren is gebaseerd op het feit dat een grote biodiversiteit over het algemeen garant staat voor een robuust ecosysteem dat diverse ecosystemendiensten kan leveren en een groter vermogen heeft om zich aan te passen aan zich wijzigende milieudrukken.

Klimaatwijziging zal een invloed hebben op de boomsoortensamenstelling in bossen. Naarmate de verandering ten opzichte van het huidige klimaat groter is, zullen droogtegevoelige soorten het moeilijker krijgen om zich te handhaven en vervangen worden door meer droogteresistente soorten. De voorspelde toename van de neerslag tijdens de winter zal leiden tot meer frequente en langdurige periodes van waterverzadiging in de bodem, wat resulteert in een verminderde stabiliteit en een kleinere weerstand van de bomen tegen stormwind. Vooral de (nog resterende) boven het bosdek uitgroeiende abelen en populieren blijken windgevoelig te zijn. De toegenomen stormschade als gevolg van klimaatwijziging kan leiden tot een verhoogd aanbod aan broedbiotoop voor verschillende potentieel schadelijke bastkevers. Bomen onder stress (bv. droogte) zijn gevoeliger voor ziekten en aantastingen, en sommige plaaginsecten zullen profiteren van de voorspelde klimaatwijziging. Vooral bladluizen, bastkevers, bladwespen, snuitkevers en vlinders waarvan de rupsen in hout leven zouden toenemen. Toch oogt het toekomstperspectief gunstig omdat nagenoeg het gehele duingebied beschermd is en het bos derhalve verder kan blijven bestaan, de atmosferische depositie sterk is afgenomen, de verdroging enigszins is aangepakt (afbouw Krakeelwinning) en de bosstructuur en samenstelling onder een verdergezet begeleidend natuurbeheer spontaner en gevarieerder zal kunnen worden.

4.3.2. Hoekstenen van het bosbeheer voor de volgende kwarteeuw

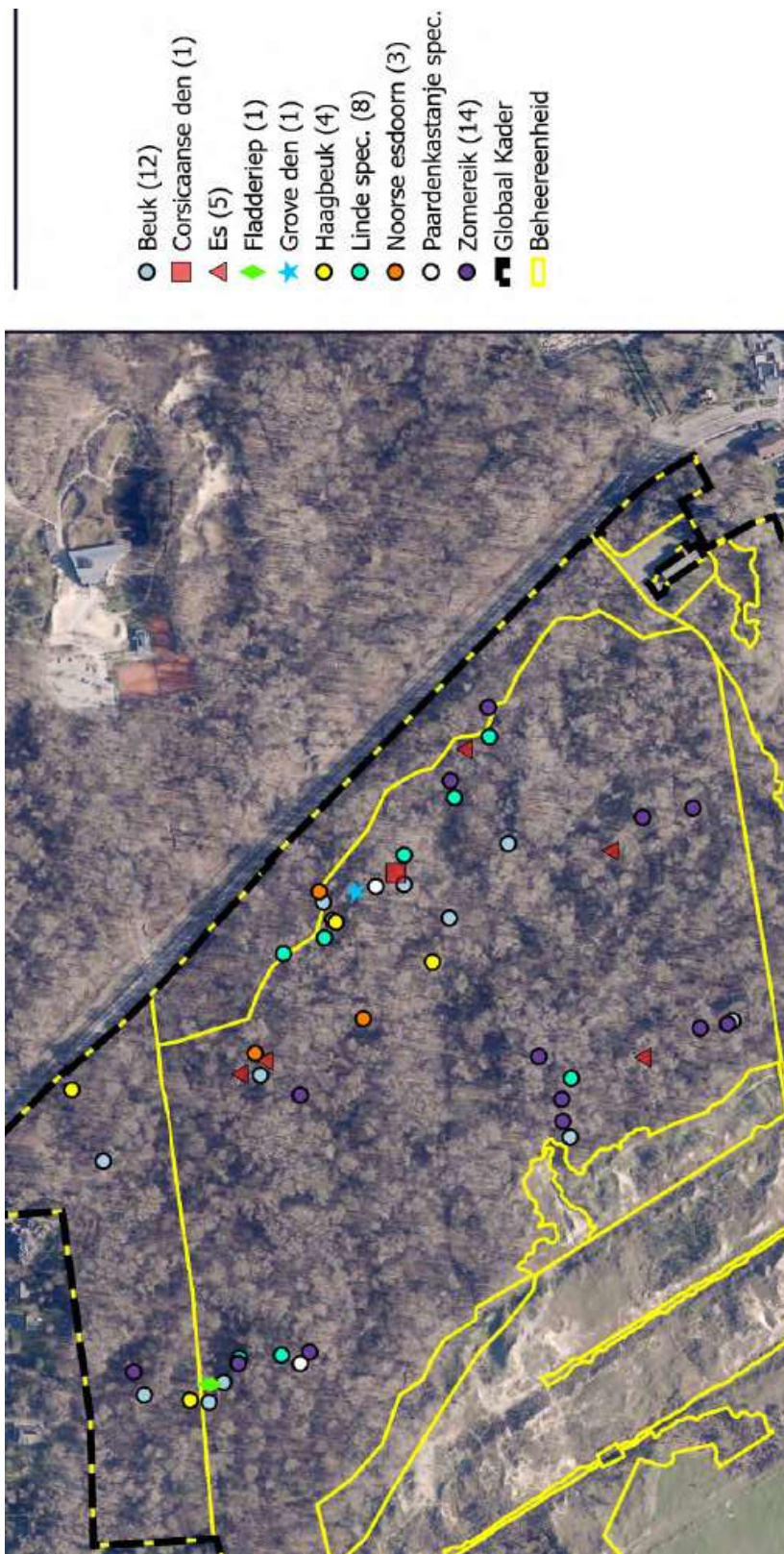


Fig. 4.12. Situering van de oudste en omvangrijkste bomen van verschillende meestal inheemse soorten in het Calmeynbos. Merk op dat niet alle bomen in kaart zijn gebracht. Het zwaartepunt van verspreiding situeert zich in het centraal-oostelijk en zuidwestelijk deel van het bos.

Het tot nu toe gevoerde natuurgerichte bosbeheer is een goede basis voor het toekomstig bosbeheer (zie hoger). Tevens zorgt het instandhouden van het bos voor het toenemen van de bosconstantie (in dit geval reeds in de klasse 100-200 jaar). De beheermethoden voor een klimaatrobuust bosbeheer moeten op zich niet ingrijpend wijzigen door klimaatverandering. De huidige beheerdoelen in functie van het optimaliseren van de biodiversiteit veranderen niet: zorgen voor voldoende milieuvariatie (met een robuuste boskern met een koel, vochtig klimaat), structuurvariatie creëren, het bos spontaan laten verjongen en ingrijpen waar nodig (bv. aandeel exoten inperken), aandacht voor brandpreventie tijdens langdurige hitte- en droogteperiodes, zonering van het recreatief medegebruik blijven de belangrijkste algemene doelen.

1. Faciliteren van een schaduwrijk, koel, vochtig bosklimaat zodat de reeds aanwezige populaties van typische (oud-)bossoorten duurzaam in stand kunnen worden gehouden resp. zich nieuwe soorten kunnen vestigen (zie bv. doelsoorten hoofdstuk 5, monitoring duinbos). De volgende beheerprincipes dragen hiertoe bij:
 - i. Het bosmicroklimaat onderscheidt het boshabitat fundamenteel van andere, en komt tot stand door kroonsluiting, structuurdiversiteit en de aanwezigheid van mantelzoomvegetaties. Grote gaten in het kronendak en zeker kaalslagen, vooral in de kernzone van het bos, moeten dus worden vermeden (hooguit plenterkap);
 - ii. Een bos heeft een gevarieerde structuur door een rijke diversiteit aan leeftijdsklassen en menging van inheemse, houtige soorten;
 - iii. Bomen moeten oud en dik kunnen worden (extra ecologische niches)
 - iv. Er is een aanzienlijke hoeveelheid staand en liggend dood hout aanwezig (aandeel in aanwezig houtvolume > 10%).
 - v. Invasieve exoten moeten op een doordachte manier aangepakt worden, hun aandeel moet zo klein mogelijk blijven en bij voorkeur 0 zijn (snel ingrijpen is de boodschap). Hier verdient Hemelboom bijzondere aandacht en aanpak (zie verder).
2. De oudste bosbomen, vermoedelijk uit de oorspronkelijke aanplant, waaronder ex. van Beuk, Haagbeuk, Winterlinde, Zomereik en Fladderiep worden gekoesterd en de kans gegeven om verder te verouderen (fig. 4.12).
3. Er wordt een verdere stijging van het percentage dood hout nagestreefd door zoveel als mogelijk volledige bomen en takgestellen in het bos te laten staan/liggen. Alleen nabij en op paden worden ze verwijderd en verderop in het bos gedeponerd;
4. Bosverjonging wordt gestimuleerd door de spontane verjonging van esdoorn te omarmen. Deze soort geldt enigszins als vervanger van Gladde iep (vanwege de goede strooiselkwaliteit en de functie als 'basenpomp'). Verder vervult Gewone esdoorn ecologische functies als nectarbron of als voedselbron voor fytofage insecten zoals de nachtvlinders Esdoorndwergspanner, Nekspindertje of Esdoorntandvlinder. Aanvullend wordt verder ingezet op de verjonging van Fladderiep, Zomereik, Haagbeuk, Winter- en Zomerlinde, Zoete kers, Spaanse aak door inbrengen van zaad of jong plantgoed van autochtone herkomst. Immers spontane verjonging van deze soorten is er nauwelijks (wel mondjesmaat van Beuk) ondanks de pogingen om dit middels dunningen in de buurt van moederbomen te stimuleren.
5. Open plekken in het bos dragen bij aan de variatie in microklimaat. Er worden evenwel geen bijzondere inspanningen in de boskern geleverd om dit te bewerkstelligen omdat dit contraproductief is om in de centrale boskern een koel bosklimaat te realiseren. Er zijn nog steeds een aanzienlijk aantal windgevoelige Canadese populieren en Grauwe abelen aanwezig die in de toekomst voor windvalgaten en dus open plekken zullen zorgen. In de westelijke

bosrandzone wordt een hakhoutbeheer gevoerd (zie 4.2.3.) in de andere randzones zijn kappingen om veiligheidsredenen voorzien die eveneens voor open plekken zullen zorgen.

6. Een specifiek aandachtspunt betreft *Hemelboom*. De uitbreiding van deze soort dient vooralsnog koste wat kost worden tegengegaan. De kroonlaag goed gesloten houden is daarbij blijkbaar een belangrijke randvoorwaarde. Het beheer is nog eerder experimenteel en zal volgens voortschrijdend inzicht en kennis aangepast worden. Een andere aandachtsoort is *Steenek* die zich overal in het duingebied en binnen het Calmeynbos (randzones) weet te vestigen. De soort wordt enigszins getolereerd en wordt gezien als een bijdrage in de verdere (spontane) diversifiëring van het bomenbestand (en bijdrage aan de functionele diversiteit).



Foto. De ecologische rol van (dik) dood hout kan moeilijk worden overschat en is een essentiële component van een klimaatrobust bos.

4.3.3. Praktische uitvoering klimaatrobuust bosbeheer

4.3.3.1. Algemene richtlijnen en aanpak

1. *Instandhouden van oudste bomenbestand* door de individuen verder in te meten en op te volgen (fig. 4.12). Er wordt voor gezorgd dat ze verder kunnen uitgroeien door indien nodig geacht, rondom rond concurrerende bomen te verwijderen door kap of ringen. De zone waarin concurrerende bomen worden geringd of gekapt is beperkt tot een straal van 30 m te meten vanaf de stam van de te behouden boom. Deze maatregel kan ook als een cultuurhistorische beschermingsmaatregel aanzien worden (instandhouding historische aanplant Calmeyn).
2. *Dunningen* blijven beperkt tot pro-actieve veiligheidskappen in de daartoe afgebakende zones in de bosrand (K6c en d, K7b) en langs de recreatieve hoofdassen (fig. 4.1.4). Uitzonderlijk worden ze toegepast om een gevarieerd bomenbestand te laten ontwikkelen of in stand te houden (zie ook 1). In dit geval worden ze uitgevoerd volgens een 8-jarige omloop voor het volledig bosgebied.



Om deze c. + 100 jaar oude beuk verder voldoende ontwikkelingsruimte te geven zal hier heel nauwgezet worden ingegrepen. In dit geval zullen de twee jonge populieren die tegen de beuk aanleunen voorzichtig verwijderd worden. Merk op dat de beuk door een dichte stakenfase van esdoorn wordt omringd. Er zijn ook enkele juveniele beuken aanwezig.

3. Aangezien veel *inheemse, gewenste boomsoorten* zoals bv. Zomereik, Zomer- en Winterlinde, Haagbeuk, Fladder- en Ruwe iep en in iets mindere mate Beuk zich amper verjongen zullen *op enkele voldoende grote open plekken* (30-50 m in doorsnede) deze soorten *ingeboet worden*. Op dit ogenblik komen een drietal zones in het oostelijk deel van het bos hiervoor in aanmerking. Het te gebruiken plantgoed moet van autochtone herkomst zijn. Indien in de

nabije toekomst lokaal omvangrijke bomen sneuvelen (naar verwachting vooral oude populierklonen en abelen) en hierdoor opnieuw voldoende grote open plekken ontstaan, zal dezelfde handeling worden herhaald. Het plantgoed zal gedurende een 5-tal jaren vrijgesteld worden van concurrerende vegetatie (ruigtkruiden, struikgewas en ongewenste concurrenten bv. esdoorn). In minder grote open plekken wordt de meestal spontaan optredende esdoornverjonging getolereerd. Soms verjongt ook Gewone es zeer goed. Uiteraard wordt deze soort getolereerd maar niet aangeplant omwille van de essenziekte (essentaksterfte).

4. Langsheen de westelijke bosrand van het Calmeynbos wordt *een gevarieerde bosrandzone* ontwikkeld onder hakhout van esdoorn (zie 4.2.3). Soorten als Wilde liguster, Eenstijlige meidoorn, wilde rozen, Wilde kardinaalsmuts, Wegedoorn... zullen zich spontaan vestigen, mede afhankelijk van de begrazingsdruk door konijnen. Opslag van Grauwe abeel die in bestaand mosduin en helmduin penetreert, voornamelijk in de noordelijke helft van deze zone, zal wel worden bestreden om verbossing van deze duinhabitats tegen te gaan.
5. Het *aandeel dood hout* is een belangrijk criterium in de structuurbeoordeling in functie van de aanwezigheid van tal van dood-hout gebonden organismen. Elke aan dood-hout gebonden soort heeft een eigen voorkeur qua boomsoort, dimensie, afbraakstadium, liggend of staand, overschaduwing en vochtgehalte van het dood hout. Daarom wordt er voor gezorgd dat er naast een *groot volume* (streefdoel: 10% of meer van het totale houtvolume) ook een grote variatie aanwezig is in boomsoort en diameterklasse. Omgevallen bomen worden enkel verzaagd waar ze ernstig paden belemmeren. De verzaagde stukken worden naast het pad gebracht en blijven daar ter plaatse.
6. Ondanks hun mogelijke bijdrage aan de functionele diversiteit worden *invasieve, houtige exoten bestreden* met het doel uitbreiding in eerste instantie te stoppen en vervolgens proberen de populatie te decimeren en te doen verdwijnen. Een acuut probleem vormt momenteel de *Hemelboom* die vooral in het noordoostelijk deel van het Calmeynbos dominant aanwezig is en verder uitbreidt ondanks bestrijdingspogingen. Hierna wordt de toekomstige aanpak verder gedetailleerd.

4.3.3.2. Bestrijding Hemelboom (*Ailanthus altissima*)

Voor het bestrijden en beheersen in natuurgebieden, wordt meestal gewerkt volgens systeemgericht beheer of 'ecosystem resilience approach (ERA)'. Deze methode richt zich op het vergroten van de veerkracht van het ecosysteem. De keuze om de veerkracht van ecosystemen te versterken in plaats van invasieve exoten te bestrijden komt meestal voort uit de wetenschap dat bestrijden tijdrovend is, heel veel geld kost en op de lange termijn vaak geen oplossing blijkt te zijn. Wijdverspreide exoten volledig wegstrijken is nagenoeg niet haalbaar, zeker niet zonder ook het ecosysteem zelf aan te pakken. Het kan daarom effectiever zijn om te kijken hoe het bos dusdanig te beheren, zodat het ecosysteem sterk genoeg is om bedreiging van deze exoot voor de inheemse flora en fauna te voorkomen. Mooi meegenomen is dat daarmee ook preventief de vestiging van nieuwe exoten kan worden voorkomen. Op basis van enkele experimentele ingrepen wordt door de terreinbeheerder reeds in de ERA-geest gewerkt. In de praktijk komt het er op neer dat er wordt voor gezorgd dat jonge hemelbomen onder een dicht kronendak komen te staan m.a.w. er gebeuren geen nodeloze dunningen, snoeiwerk waar hemelbomen staan. Om de soort toch enigszins terug te dringen wordt voorgesteld om binnen deze context tot een actieve, gerichte aanpak over te gaan, waarbij 'beheerbare' zones stuk voor stuk tijdens de beheerperiode worden aangepakt (de noodzakelijke nazorg mag immers niet uit het oog worden verloren).

Plan tot gerichte aanpak – verschillende methoden volgens situatie

Verwijderen van hemelbomen kan, volgens ervaringen in Berlijn, best gebeuren door het onvolledige ringen van bomen. Bij deze maatregel wordt in de nazomer een 20 centimeter brede strook bast met het cambium verwijderd op een hoogte van 1,3 meter. Om de sapstroom niet volledig te stoppen, blijft een smal strookje (een tiende van de stamonttrek) staan. De verminderde sapstroom verzwakt de wortels en vermindert de vorming van wortelscheuten. Het resterende strook schors en het nieuw gevormde wondweefsel worden het jaar daarop verwijderd voordat de bladeren vallen. Na twee jaar zijn de bomen afgestorven en kunnen ze als dood hout in het bos blijven tot ze volledig verteerd zijn. Het is nodig om de maatregel goed op te volgen want 100% probaat is deze niet altijd. Vaak is het nodig om wortelopslag die zich af en toe toch voordoet te bestrijden

Wortelopslag verwijderen moet om succesvol te zijn meerdere keren per jaar tijdens het groeiseizoen worden uitgevoerd, zolang er scheuten opkomen.

Zaailingen en jonge planten (maximaal 1 tot 2 jaar oud) worden handmatig uitgetrokken voordat de planten een uitgebreid wortelstelsel hebben ontwikkeld. Het is belangrijk dat zoveel mogelijk wortelfragmenten worden verwijderd, omdat uit stukjes wortel nieuwe scheuten kunnen worden gevormd. De hemelboomzaden blijven een paar jaar kiemkrachtig, daarom moet er minstens twee keer per jaar gedurende meerdere jaren een monitoring worden uitgevoerd om te zien of er nieuwe zaailingen of wortelopslag verschijnen.

Doden van jonge hemelbomen. Wanneer jonge hemelbomen niet uitgetrokken of uitgegraven kunnen worden zonder de omgeving te beschadigen, dan kunnen ze gedood worden door ze in zwarte, lichtdichte plastic zakken (bijvoorbeeld oude potgrondzakken) te verpakken. De zakken worden aan de basis van de stam vastgebonden. Na een jaar zijn meestal alle groene delen van de plant afgestorven en vindt er geen hergroei plaats. Voorwaarde is dat de boompjes nog klein zijn en volledig in de plastic zak passen. De bovenste scheut mag daarbij niet beschadigd worden, omdat dit juist de vorming van wortelopslag stimuleert.

4.3.4. Instandhouding vochtig habitatbos 91E0

Beheereenheid K2d (fig. 4.13) bestaat momenteel uit een spontaan ontwikkeld wilgen-elzenbos waarmee een voormalig onverhard wegtracé is begroeid geraakt (potentieel vochtig habitatbos 91E0). Als gevolg van de in het afgelopen decennium verminderde grondwaterwinning is de grondwaterstand in het noordwestelijk deel van de Krakeelduinen merkkelijk gestegen en zijn er zeer natte situaties ontstaan. Deze zone en het bos wordt in de komende beheerperiode ongemoeid gelaten opdat het verder spontaan zou kunnen evolueren.



Fig. 4.13. Beheereenheid K2d met het spontaan ontwikkelde wilgen- elzenbosje (potentieel vochtig habitatbos 91E0). Het wordt in de komende beheerperiode ongemoeid gelaten opdat het verder spontaan zou kunnen evolueren.

4.4. Infrastructuurbeheer recreatie

4.4.1. Uitgangspunten

1. Het principe van de **integrale toegankelijkheid** staat voorop d.w.z. er wordt voor gekozen om iedereen, dus ook mensen met een beperking, ouderen, gezinnen met kinderwagens... vlot toegang te geven tot het natuurgebied. Dit betekent echter niet dat alles overal kan. Het concept streeft naar een evenwicht tussen maximale toegankelijkheid en respect voor andere beheerdoelstellingen en houdt daarenboven rekening met de kenmerkende en bijzondere omstandigheden van een natuureservaat in de duinen (sterk geaccidenteerd terrein, zandige bodem, soms overstroomd). Bij de inrichting wordt waar mogelijk uitdrukkelijk rekening gehouden met zowel de bereikbaarheid, betreedbaarheid, bruikbaarheid (bv. begrijpelijke bewegwijzering, aangepast meubilair) en aangepaste informatievoorziening.
2. Het bezoekerscentrum '**De Duinpanne**' kan rekenen op frequent bezoek door schoolgroepen en recreanten. Het heeft een belangrijke functie als onthaalpunt tot de omliggende duingebieden.
3. De verschillende (zachte)recreatievormen (wandelen, fietsen, mountainbike, paardrijden) worden om veiligheidsredenen bij voorkeur **ruimtelijk gescheiden** (aparte circuits of trajecten).
4. Het natuurbeheer is gebaseerd op het beheer van grote eenheden natuur (defragmentatie). Extensieve begrazing met schapen is in de Krakeelduinen een uiterst belangrijke beheervorm. Om de beheerdoelstellingen optimaal te kunnen realiseren is een **goed doordachte inrichting** van het begrazingsblok, plaatsing van de recreatieve infrastructuur en duidelijke informatie en communicatie over het gewenste gedrag van bezoekers wenselijk.
5. Voor het efficiënt kunnen uitvoeren en organiseren van het natuurbeheer is eveneens een goede **ontsluiting** van het gebied wenselijk ondermeer voor het aan- en afvoeren van beheermateriaal en dieren en voor het afvoeren van beheerproducten (maaisel, hout...). De zuidelijke dienstweg speelt hierin een cruciale rol.

4.4.2. Vernieuwing en aanpassing van recreatieve infrastructuur

In het projectgebied is al een goed uitgebouwde recreatieve infrastructuur aanwezig die op talrijke punten voldoet aan de uitgangspunten maar vaak verouderd of soms achterhaald is.

4.4.2.1. Aanpassing padennetwerk

Er zijn paden voorzien voor wandelaars, rolstoelgebruikers, mountainbikers en ruiters. Fietsers zullen vanaf 2025 kunnen gebruik maken van de centrale asfaltweg die via een onverhard gedeelte doorgetrokken wordt tot de Duinhoeklaan. Tevens zal ook de doorsteek Kerkstraat-Groene Biezenlaan worden gerealiseerd op de bestaande wandelas, die breed genoeg is om beide vormen van recreatief medegebruik te combineren. Om een en ander technisch mogelijk te maken zullen op de centrale asfaltweg heringericht tot uiterst westwaarts de Krakeelduinen, om vervolgens een rechte hoek zuidelijk te maken richting Duinhoeklaan. Op het verharde weggedeelte (eerste deel, van Kerkstraat tot klein pompgebouwtje) zullen wandelaars, rolstoelgebruikers en fietsers het verharde tracé met elkaar delen. Er zal door middel van bebording worden opgeroepen tot hoffelijkheid ten opzichte van elkaar.



Fig. 4.14. Tracés die binnenkort ook door fietsers zullen kunnen worden gebruikt.



Er zijn verschillende mogelijkheden om het recreatief medegebruik door verschillende groepen vlot, veilig en respectvol te laten verlopen.

Ruiters en mountainbikers kunnen verder blijven gebruik maken van het bestaande, onverharde tracé. Westelijk van het verharde tracé zullen fietsers kunnen gebruik maken van het mountainbikepad. Hier wordt geen nieuwe verharding voorzien tussen de asfaltweg en de Duinhoeklaan. Fietsers die van dit pad gebruik willen maken moeten dus eveneens over een pad dat met houthaksel beter berijdbaar zal worden gemaakt. Ruiters komen richting Duinhoekstraat aan hun trekken op het onverharde ruiterspad naast de weg. Naar het noorden kunnen ruiters en mountainbikers hun tocht vervolgen langs een circuit dat onderling maar ook van wandelaars gescheiden is. Het bestaande ruiterspad, dat behouden blijft, volgt globaal de omtreklijn van Krakeelduinen en Calmeynbos. Quasi parallel hieraan loopt het mountainbikepad. Nabij de Kerkstraat loopt het ruiterspad ten oosten en het MTB-pad ten westen van de straat. Tussen de Kerkstraat en Groene Biezenlaan is het bestaande wandeltracé voldoende breed en zonder verder ingrijpen voldoende berijdbaar voor fietsers. Ook hier volstaat het plaatsen van een oproep tot hoffelijk gedrag onder de verschillende gebruikersgroepen.

In de Krakeelduinen en het Calmeynbos wordt voorzien in een beperkter aantal paden dan nu het geval is. Vooral de officieuze sluiptwegen door het Calmeynbos zullen worden afgesloten bv. door omgewaaide bomen bewust te laten liggen of stammen over het tracé te leggen. Bedoeling is om enkele voldoende grote zones te creëren waarin zoogdieren bv. ree en vogelsoorten bv. roofvogels voldoende rust kunnen vinden om er te foerageren, zich succesvol voort te planten... De kaart die bij de toegangsregeling (TR) hoort, toont het toekomstig recreatief medegebruik (fig.4.15).

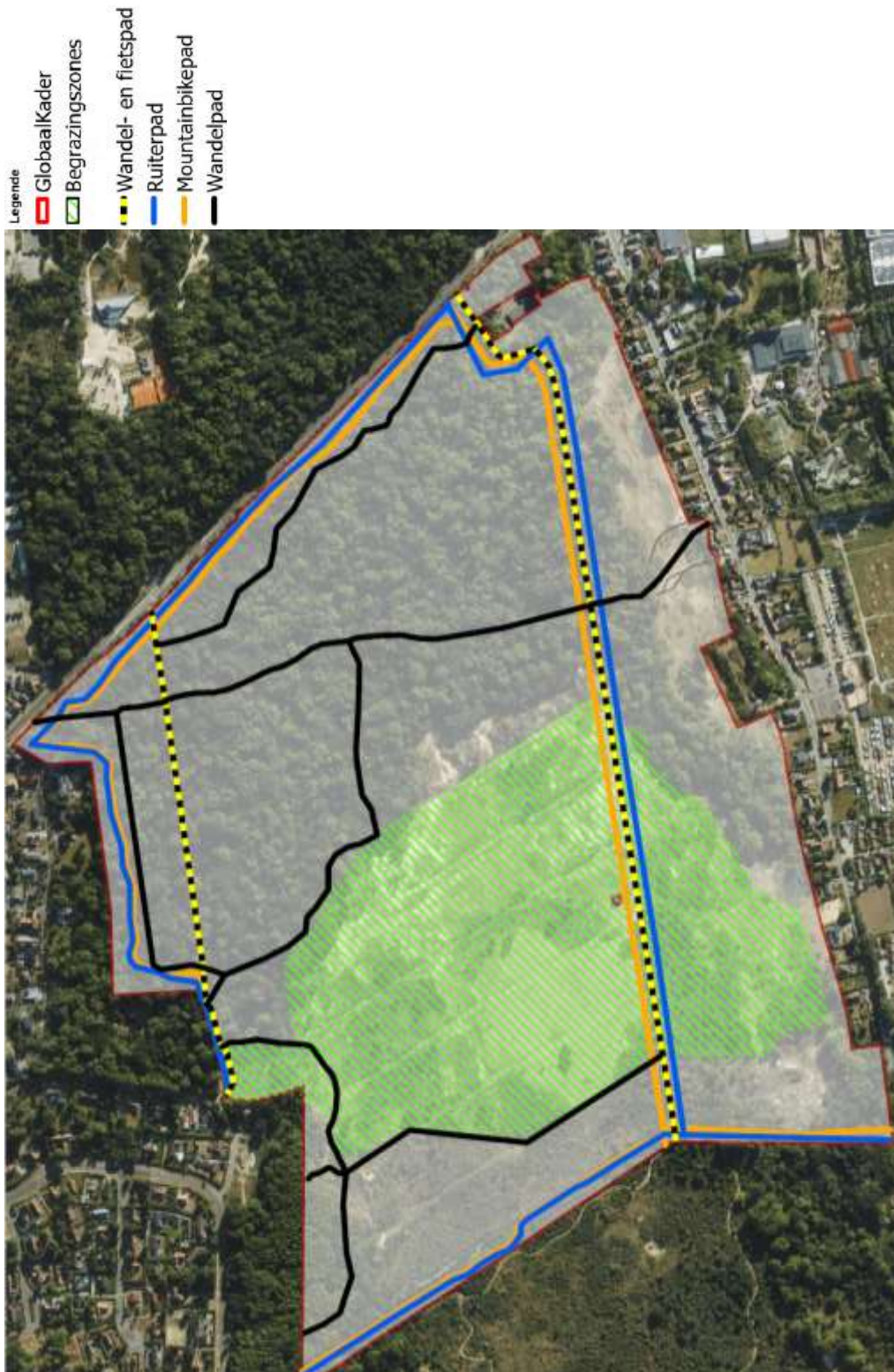


Fig. 4.15. toont de tijdens de komende beheerperiode zo snel als mogelijk te rationaliseren padenstructuur.

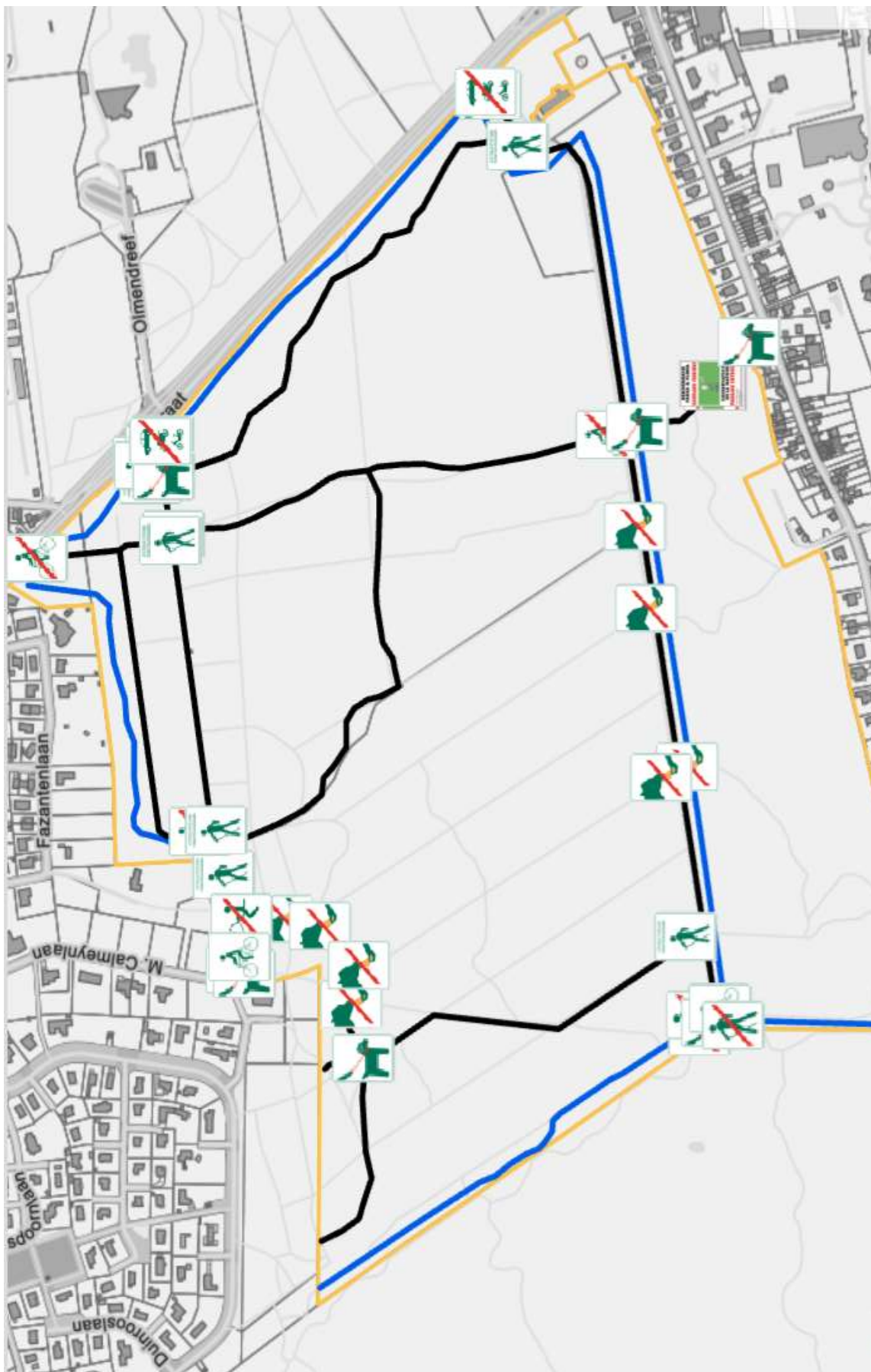


Fig. 4.16. Bebodingsplan voor het gebied. Door middel van aangepaste signalisatie wordt het gewenst recreatief medegebruik op het terrein zichtbaar gemaakt.

4.4.2.1. Bebordingsplan - informatievoorziening

Een belangrijk pijnpunt is het ontbreken van een uniforme, adequate bebording, de soms onoverzichtelijke (ad hoc) plaatsing van gebod- en verbodsbordjes en de nood om informatieborden m.b.t. de natuurwetenschappelijke kennis en ontstaansgeschiedenis van het gebied op te frissen zowel naar lay out als naar nieuwe inzichten en kennis. Het actualiseren van de bebording zal gebeuren op basis van het aangepaste bebordingsplan (fig. 4.16). Op het terrein zal hiervoor worden gebruik gemaakt van de ANB-bordjes (gratis ter beschikking), waardoor de bebording van het gebied in eenzelfde stijl kan worden gerealiseerd die tevens conform is aan deze in andere publiek toegankelijke natuurreservaten in Vlaanderen in casu het aangrenzend Westhoekreservaat.

Daarnaast is er nood aan een update van alle informatieborden (groot en klein) m.b.t. de natuurwetenschappelijke kennis over het gebied. Dit vergt een zorgvuldige studie en aanpassing aan hedendaagse mogelijkheden (digitale interactie, differentiatie in aanbod...)

Code – ANB	Type werkzaamheden	Frequentie	Werkzaamheden
BI11	Aanleggen van wegen, paden en bruggen	Eenmalig	Voorzien fietspad op bestaande tracés
BI12	Onderhouden van wegen, paden en bruggen	Terugkerend	Voortdurende zorg: o.a. maaien waar wenselijk, bebording up to date houden
BI13	Afbreken van wegen, paden en bruggen	Eenmalig	Afsluiten sluiptwegeltjes in Calmeynbos door het aanbrengen of laten liggen van boomstammen en -kruinen
BI21	Aanleggen van recreatieve infrastructuur	Eenmalig	Update van bebording en educatieve informatievoorziening
BI22	Onderhouden van recreatieve infrastructuur	Terugkerend	Instandhouden/vervangen en leesbaar houden van alle type informatieborden
BI23	Afbreken van recreatieve infrastructuur	Eenmalig	Wegnemen van overtollige en beschadigde borden volgens noodzaak

Tabel 4.1. Overzicht van algemene werkzaamheden m.b.t. Recreatieve infrastructuur

4.5. Bosbalans



Bosbalans

 Ontbossingsplek < 1 ha

Balans < 1 ha

Fig. 4.15. Bosbalans voor de e.k. beheerperiode.

Slechts twee zeer beperkte ontbossingen zijn binnen dit natuurbeheerplan voorzien in functie van de realisatie van vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen, met name voor de uitbreiding van het areaal 'duinvallei' of habitatype 2190. Hiervoor is in totaal circa 0,23 ha ontstruweling noodzakelijk.

Aldus vertoont de bosbalans door de ontstruweling van duindoorn een negatief saldo van 0,23 ha. Deze ontstruweling is echter een absolute noodzaak om het prioritaire habitat 2190 in een optimale toestand te brengen en of te behouden.

Beheer eenheid	Opmerking	Opp. (ha)	Huidig habitat	Kapping i.f.v. NSB
K4c	Bestaande depressie zuidwest, begroeid met wilgen	0,04	2160	2190
K4c	Depressie (noordoost, fig. 4.15) onder bos	0,19	2180	2190
	Saldo	0,23		

Tabel 4.2. Bosbalans.

4.7. Kostenraming beheer

Een kostenraming voor het voorziene beheer over de komende beheerperiode wordt in tabel 4.3 als bijlage 1 gegeven.

5. Monitoring

5.1. Algemeen

In dit deel gebeurt de planning voor de opvolging van het natuurbeheer voor de komende 24 jaar. Na de goedkeuring van het natuurbeheerplan wordt de geplande opvolging uitgevoerd en wordt hierover om de 6 jaar gerapporteerd.

Het Agentschap voor Natuur en Bos voert op basis van die gegevens een beheerevaluatie uit waarbij wordt nagegaan of het beheer op schema zit om de beheerdoelstellingen te halen.

Indien nodig zal Natuur en Bos in zijn evaluatieverslag een voorstel doen tot afwijkende beheermaatregelen. Als zou blijken dat de beheerdoelstellingen zelf niet haalbaar zijn, kan Natuur en Bos vragen om een aanvraag tot wijziging van het beheerplan in te dienen.

5.2. Opvolging van de beheermaatregelen

Na de goedkeuring van het natuurbeheerplan worden alle beheermaatregelen die in verband staan met het realiseren van natuurstreefbeelden geregistreerd. Voor elke uitgevoerde beheermaatregel wordt de locatie (beheereenheid of object) en het jaartal genoteerd. Dit kan bv. door het daarvoor bestemde tabblad op het invulformulier natuurbeheerplan subsidies te gebruiken (ANB-website). Het Agentschap Natuur en Bos werkt momenteel (2024) aan een registratiemodule.

Voor de beheerdoelstellingen voor de ecologische functie zijn er specifieke richtlijnen voor het opvolgen van beheerdoelen (natuurstreefbeelden) op basis van meetprotocollen.

5.2.1. Monitoring natuurstreefbeelden d.m.v. vegetatieproefvlakken

Binnen de waterwinning De Westhoek worden de in tabel 5.2. weergegeven natuurstreefbeelden opgevolgd. Daarnaast zal in het kader van het DUNIAS-programma ook een vinger aan de pols worden gehouden wat betreft aanwezige populaties van invasieve, houtige exoten. Deze specifieke monitoring valt buiten het bestek van het NBP. Cruciaal voor dit gebied is eveneens het opvolgen van het grondwaterpeil. Kennis van de hydrologie is van belang zowel voor het begrijpen van eventuele veranderingen in het ecosysteem (en de eventuele noodzaak tot bijsturing van het natuurbeheer) als voor de drinkwaterwinning.

Onderwerp monitoring	Globale aanpak	Frequentie van uitvoering
Opvolgen van natuurstreefbeelden-vegetaties	Vegetatie-opnames in proefvlakken met behulp van indicatorlijsten (1 lijst per proefvlak) of volopname + invullen van één kwalitatieve checklist per beheereenheid met op te volgen vegetatie	1 meting/6 jaar 1 extra meting na inrichting
Opvolgen grond- en oppervlaktewaterpeilen	Via peilbuizen	Continu: 2 metingen per dag, of 2-wekelijks indien manueel

Tabel 5.1. Algemene instructies monitoring.

In tabel 5.2 staan de op te volgen natuurstreefbeelden vegetaties en het berekend aantal benodigde proefvlakken. De opvolging gebeurt door vegetatie-opnames in proefvlakken met behulp van indicatorlijsten. Per natuurstreefbeeld is er een lijst met plantensoorten die indicatief zijn voor: de gewenste eindtoestand (sleutelsoorten), een verstoring van de gewenste toestand: verzuivering,

verzuring... en een gunstige evolutie naar de gewenste eindtoestand (trajectsoorten). Optioneel is er ook een indicatorlijst met structuurkenmerken.

Het aantal proefvlakken (indicatorlijsten) per natuurstreefbeeld is richtinggevend. Bij eenmalige inrichtingswerken wordt binnen een periode van 6 jaar na de inrichting één extra meting verricht. Op fig. 5.1. wordt de huidige verdeling van pq's (3 x 3 m in open duin resp. 20 x 20 m bos) over de onderscheiden duinhabitats getoond.

Natuurstreefbeeld	Totale oppervlakte (ha)	Aantal
2180	48,90	15
2130	29,04	12
2160	18,44	10
2190	0,54	1
2170	0,02	0

Tabel 5.2. Natuurstreefbeelden met hun resp. beoogde oppervlakte en waarvan de ontwikkelingstoestand door middel van het getoonde aantal 20 x 20 m proefvlakken zal worden opgevolgd tijdens de looptijd van het NBP.



Fig. 5.1. Ligging van de huidige proefvlakken. De proefvlakken 1 t.e.m. 7 zijn al langer door Aquaduin in gebruik als middel om de vegetatie-ontwikkeling in het gebied op te volgen. De overige proefvlakken 8-13 zijn in het kader van dit beheerplan uitgezet om de bosvegetatie te beschrijven.

5.2.2. Grondwaterstand opvolgen

In het gebied zijn geen voldoende grote oppervlakte grond- of oppervlaktewaterafhankelijke natuurstreefbeelden aanwezig, waarvoor opvolging met peilbuizen verplicht is.

Nochtans is de hydrologie een cruciale parameter. Het opvolgen van grondwaterafhankelijke vegetatie vergt kennis over grondwaterstanden en -fluctuaties. Ook voor de interpretatie van de vegetatie-opnames in de permanente kwadraten gelegen in duinvalleien is het van belang om over grondwatergegevens te beschikken.

Uiteraard is er binnen de waterwinning volop kennis aanwezig over de grondwaterpeilen. In het kader van vergunningsaanvragen wordt soms modelonderzoek uitgevoerd dat ook relevant is voor het natuurbeheer (bv. potenties en doelafstanden m.b.t. het kunnen instandhouden en of ontwikkelen van bepaalde habitats/natuurstreefbeelden).

5.2.3. Monitoring (doel-)soorten

- **Dagvlinders**

Heivlinder en kleine parelmoervlinder

Methodiek

Transecttellingen: zie methodiek dagvlinderonderzoek, dit beheerplan. Het is de bedoeling om dezelfde methode inclusief de routes te gebruiken voor de toekomstige monitoring.

Heivlinder 1 juli – 31 augustus

Kleine parelmoervlinder 1 april-30 april (3) 1 juli-1 september (3) - tussen 10u en 17u - temperatuur $\geq 17^{\circ}\text{C}$ zonder bewolking of temperatuur $\geq 20^{\circ}\text{C}$ indien er bewolking is - windkracht ≤ 4 Beaufort, geen neerslag

- **Vogels**

Boomleeuwerik, (roodborsttapuit), zomertortel.

Methodiek

Uitgebreide territoriumkartering: bepaal jaarlijks hoeveel broedparen van de op te volgen soort er in het afgebakende leefgebied van de soort voorkomen.

Ook hier is het aangewezen om dezelfde methode te hanteren als gebruikt voor het T0-onderzoek bij de start van dit beheerplan. Aangezien de vermelde vogelsoorten vooral in het noordwestelijk deel van de waterwinning werden aangetroffen, wordt best hier de focus gelegd.

Het staat de beheerder uiteraard vrij om nog andere vogelsoorten verder op te volgen (eventueel met tussenpozen). We suggereren o.a. nachtegaal, sprinkhaanzanger, spotvogel, alle spechtesoorten en boomklever (bos). Voor de monitoring van broedvogels zijn de vrijwilligersprojecten ABV (algemene broedvogels) en BBV (bijzondere broedvogels) van groot belang om regionale trends te kunnen detecteren. Deze projecten bieden tevens de mogelijkheid om samen met vrijwillige experts extra ornithologische kennis over de Doornpanne te verwerven.

- **Vaatplanten en mossen**

Hiervoor raden we de INBO-detailkartering aan (zie hoger).

Door Provoost et al. 2010 werd een monitoringmethodiek uitgewerkt dat voor alle door ANB beheerde duingebieden aan de kust een goed referentiekader biedt. Deze monitoring moet worden uitgebreid naar nieuw in beheer genomen gebieden en de inspanningen zouden op langere termijn moeten worden volgehouden. Enkel aan de hand van lange termijn-reeksen kunnen de effecten van beheeringrepen goed geëvalueerd worden en kan dus een wetenschappelijke beoordeling gemaakt worden van de efficiëntie van het gevoerde beheer.

Deel 6: Geraadpleegde bronnen

Literatuur

- Ampe, C., Langohr, R., De Raeve, F., Vermoortel, I. 1991. Het belang van de bodem in de jonge kustduindynamiek in het natuurreservaat de Westhoek *De Aardrijkskunde* 15(3): 317-333.
- Ampe, C. 1996 Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust abiotische factoren. Bodem. Bodemkarakterisatie: terreinen laboratoriumgegevens. Universiteit Gent, eenheid bodemkunde i.o. AMINAL, Brussel. 170p.
- Ampe, C. 1999. Onderzoek van duinbodems langsheen de Vlaamse en Noord-Franse kust met bijzondere aandacht voor de ecosysteemdynamiek en natuurbeheer . PhD Thesis. RUG, Faculteit Wetenschappen, Vakgroep Geologie en Bodemkunde, Laboratorium voor Bodemkunde: Gent. 3 volumes.
- Ampe, C. 2000. Onderzoek naar de invloed van het grondgebruik op het abiotisch milieu in en langs de maritieme duinstreek. Laboratorium voor Bodemkunde, Vakgroep Geologie en Bodemkunde: Gent. 151+ bijlagen pp.
- Ampe, C., Langohr, R. 2001. Comprehensive and effective recording of edaphic characteristics of dune ecosystems as applied in the monitoring project of the Flemish coastal dunes, *in: Houston, J.A. et al. (Ed.) 2001. Coastal dune management: shared experience of European conservation practice: Proceedings of the European Symposium Coastal Dunes of the Atlantic Biogeographical Region Southport, northwest England, September 1998.* pp. 418-421.
- Ampe, C.; Langohr, R. 2001. Morphological characterization of humus forms in coastal dune systems: experience from the Flemish coast and northwest France, *in: Houston, J.A. et al. (Ed.) (2001). Coastal dune management: shared experience of European conservation practice: Proceedings of the European Symposium Coastal Dunes of the Atlantic Biogeographical Region Southport, northwest England, September 1998.* pp. 422-428
- Ampe, C. 2007. Kustduinbodems: bodemvorming in een extreem milieu. Symposium presentation. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. 22 slides pp.
- Ampe, C. 2009. Natuurinrichting: project Noorduinen: monitoringrapport. Monitoringrapport. Agentschap Natuur en Bos (ANB)/Vlaamse Landmaatschappij (VLM). 14 pp.
- Anthony E. J., Mrani-Alaoui M. and Héquette A. 2010. Shoreface sand supply and mid- to late Holocene aeolian dune formation on the storm dominated macrotidal coast of the southern North Sea. *Marine Geology*(276): 100-104.
- Aptroot A., van Herk C. M., van Dobben H. F., van den Boom P. P. G., Brand A. M., & Spier L., 1998. Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland: Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. *Buxbaumiella*, KNNV, 46: 1-101.
- Arens, B. Geelen, L. van der Hagen, H. & Slings, R. 2009. Duurzame verstuiving in de Hollandse duinen. Kans, droom of nachtmerrie. Eindrapport Fase 2. Rapport 2009. 03 i. o. Waternet, nv PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland, Dunea. 108 p. + bijlagen.
- Baeteman, C. 2007. De ontstaansgeschiedenis van onze kustvlakte De Grote Rede 18: 2-10.
- Bal, D., H. M. Beijer, Y. R. Hoogeveen, S. R. J. Jansen & P. J. van der Reest, 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 11. Ministerie van LNV, Wageningen.

- Bauwens, D. 2004. Amfibieën en reptielen. In: Provoost, S. & Bonte, D. (red.) Levende duinen : een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud, 22.Instituut voor Natuurbehoud: Brussel:184 -193.
- Billiau, R. 2023. Verslag Vlinderroute KRAKEELDUINEN 2023. Intern verslag overgemaakt aan Aquaduin. 14p.
- Bonte, D. 1994. Het plan Orchis. Een actieplan voor de duin-polder-overgangszone van de Westkust. Natuurreservaten v. z. w. afdeling Westkust, Oostduinkerke, 11p. + bijlage.
- Bonte, D., Baert, L. & Maelfait, J. -P. 2002. Spider assemblage structure and stability in a heterogeneous coastal dune system (Belgium). *Journal of Arachnology* 30: 331-343
- Bonte, D. 2004. Broedvogels. In: Provoost, S. & Bonte, D. (red.) Levende duinen : een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud, 22.Instituut voor Natuurbehoud: Brussel :158-175.
- Bonte, D. (2006). De Harkwesp in de kustduinen. Bedreigd door begrazing en recreatie ? *Natuur. focus* 5 (3): 87-90.
- Bot, J. 2010. Rapport 30. Instandhoudingsdoelstellingen voor speciale beschermingszones BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin BE2500121 Westkust BE2501033 Het Zwin. S-IHD-rapport-30-ontwerprapport voor WBC. Agentschap voor Natuur & Bos. docnr 021402100623.343p.
- De Ceuninck, R. 1992. Het duinlandschap: ontstaan en evolutie. In Termote, J. (red.) Tussen land en zee. Het duingebied van Nieuwpoort tot De Panne, Lannoo, Tielt. 18-45.
- De Knijf, G. & Anselin, A. 1996. Een gedocumenteerde Rode Lijst van de libellen van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud, 4, 1-90.
- De Knijf, G., Anselin, A., Goffart, P. & M. Tailly 2006. De libellen (Odonata) van België: verspreiding- evolutie habitats. Libellenwerkgroep Gomphus i. s. m. INBO, Brussel. 368pp.
- Depuydt, F. 1972. De Belgische strand- en duinformaties in het kader van de geomorfologie der zuidoostelijke Noordzeekust. *Verh. Kon. Acad. Wetenschappen, Letteren en Schone kunsten van België – Klasse der Wetenschappen*, XXXIV, nr. 122, 214p.
- De Smet, J. 1961. Onze duinen in 1828. *Biekorf* (62) 9: 257-266.
- Driesen, B. 2022. Intermezzo 17. Dierenwelzijn, Dierengezondheid en Identificatie. In. Van Uytvanck, J. Hermy, M., De Blust, G. en Hoffmann M. *Natuurbeheer - Praktijk en Wetenschap hand in hand*. Sterck & Devreese. 504 p.
- Fischer, S., Poschlod, P. Beinlich, B. 1996. Experimental Studies on the Dispersal of Plants and Animals on Sheep in Calcareous Grasslands. *J. Appl. Ecol.* 33:1206-1222.
- Hoffmann M., Ampe C., Baeté H., Bonte D., Leten M. & Provoost S. 1999. Ontwerpbeheersplan voor het Vlaams natuurreservaat Hannecartbos gekaderd in een gebiedsvisie voor het duinencomplex Ter Yde te Oostduinkerke. Studie i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur, UG, Gent, 220p.
- Hoffmann M., Bonte D., Cosyns E., Criel P., Lamoot I., Maelfait J.P., Provoost S., Somers N., & Struyven T. 2005. Evaluatie begrazing kustduinen 1997-2004: onderzoek en evaluatie van de biologische gevolgen van acht jaar grasbeheer in de vlaamse westkustreservaten. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel : Belgium. 447 pp.
- Hoffmann M. 2006. Beheersplan voor het Vlaams Natuurreservaat IJzermonding.
- Honnay, O. & Jacquemyn, H. 2010. Hoe groot is groot genoeg? De minimale omvang van een levensvatbare populatie vanuit populatiegenetisch perspectief. *Natuur. focus* (9)3: 117-123.

- Kleukers, R. M. J. C., E. J. Van Nieuwerkerken, B. Ode, L. P. M. Willemse & W. K. R. E. Van Wingerden, 1997. De sprinkhanen en krekels van Nederland (*Orthoptera*). Nederlandse fauna I. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden. 416 blz., 16 platen.
- Lebbe, L. & De Ceunynck, R. (1980). Lithostratigrafie van het duingebied ten westen van De Panne. *Prof. Paper van de Belg. Geologische Dienst*, nr. 171, p. 1-26.
- Maes, D., Bonte, D., Broidioi J. 2004. Dagvlinders. In: Provoost, S. & Bonte, D. (red.) *Levende duinen : een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust*. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud, 22. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel :172-285.
- Massart, J. 1913. Pour la protection de la nature en Belgique *Bull. Soc. roy. bot. Belg. 51(2ième sér.)(1 (Vol. jubilaire))*: 1-308, map., ill.
- Mathys M. 2009. Holocene transgression, evolution of a back-barrier basin, and formation of storm-generated sand ridges. P. 137-253. In: *The quaternary geological evolution of the Belgian Continental Shelf, southern North Sea*. PhD University Ghent. 382p.
- Mergaey, J. & De Meester, L. 2010. Introducties en rationaliteit in het natuurbeheer. *Natuur. focus* (9)3: 124-127.
- Olff, H. & Piersma, T. 2010. De Nederlandse biodiversiteit is met verder polderen niet te herstellen. *De Levende Natuur* (111)6:238-242.
- Onkelinx, T. et al. (2022). Trends op basis van de Algemene Broedvogelmonitoring Vlaanderen (ABV). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2022 (9). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: 10.21436/inbor.73009782
- Provoost, S. & Hoffmann, M., eds., 1996. *Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust*. 1. *Ecosysteembeschrijving*. Studie in opdracht van Aminal, Afdeling Natuur, Universiteit Gent & Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, 375 p. + bijlagen.
- Provoost, S. & Bonte, D. 2004. *Levende duinen : een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust*. *Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud*, 22. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel : Belgium.
- Provoost, Van Gompel, W., Feys, S., Vercruyse, W., Packet, J., Van Lierop, F., Adams, Y. en Denys, L. 2010. Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust. Eindrapport periode 2007-2010. INBO.R.2010.19 i.o.v. Agentschap voor Natuur en Bos - West-Vlaanderen. 169p.
- Provoost S. 2014. Ecologische basismonitoring van het kustecosysteem. Rapporten van het INBO.R.2014 (2025629). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Provoost S., Van Gompel W., Vercruyse E., Packet J. & Denys L. 2015. Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust, PINK II: eindrapport periode 2012-2014. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, no. INBO.R.2015.8890955, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Provoost S., Zwaenepoel A., Cosyns E., Bonte D. & Leten M. 2022. Kustduinen. In: Van Uytvanck J., Hermy M., De Blust G. & Hoffmann M. (red). *Natuurbeheer. Praktijk en wetenschap hand in hand*. Sterck & de Vreese, Gorredijk: 291-324.
- Provoost S., Paredis R., Van Hecke B., Jansen J., Vercruyse W., Zwaenepoel A. en Cosyns E. 2023. Flora en vegetatie van de De Westhoek. Rapport INBO_EV – raamovereenkomst Beheerevaluatie Kust.
- Termote, J. 1992. Wonen op het duin. De bewoningsgeschiedenis van het duingebied tot aan de Franse revolutie. In Termote, J. (red.) *Tussen land en zee. Het duingebied van Nieuwpoort tot De Panne*, Lannoo, Tielt, pp. 46-88.

Thoonen M., Van Den Berge S., De Frenne P., Vankerckhove K. & Spanhove T. 2022. Klimaatadaptatie en natuurbeheer. In: Van Uytvanck J., Hermy M., De Blust G. & Hoffmann M. (red). Natuurbeheer. Praktijk en wetenschap hand in hand. Sterck & de Vreese, Gorredijk: 351-470.

Van Aerschot-Van Haeverbeeck, S. 1992. De verdere evolutie van de bestaande duinnederzettingen vanaf de Franse revolutie. In: Termote J. (red.). Tussen Land en zee. Het duingebied van Nieuwpoort tot De Panne, Lannoo, Tielt, pp. 88-109.

Van der Veken, P. 2004. Macrofungi. In: Provoost, S. & Bonte, D. (red.) Levende duinen : een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust. *Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud*, 22. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel :122-141.

Van Haperen, A. M. M. 2009. Een wereld van verschil. Landschap en plantengroei van de duinen op de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Eilanden. KNNV uitgeverij, Zeist. 276p.

Van Houtte, E. 2022. Waterwinning in de duinen. Intermezzo 14. In: Van Uytvanck et al. (red.) Natuurbeheer. Sterck & De Vreese. 323-324.

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. *Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud*, 22. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel : 45-83

Van Landuyt, W., Hoste, I., Vanhecke, L., Van den Bremt, P., Vercruyse, W., & De Beer, W. 2006. Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België & Flo. Wer.

Vercoutere B., Devriese H. & van Loen H. 2002. Slakken bijten in het zand. Veranderingen in de verspreiding van slakken in de Belgische kustduinen. *Natuur.focus* 1(4): 132-136.

Verkem, S., De Maeseneer, J., Vandendriessche, B., G. Verbeylen & Yskout, S., 2003. *Zoogdieren van Vlaanderen*. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. JNM & Natuurpunt Studie, Mechelen & Gent.

Verschoore, K. 2006. *Vertigo angustior* aan de Vlaamse Westkust. Voorlopig rapport over het voorkomen en biotoop in de duinstrook van De Panne tot Nieuwpoort. 9 blz. eigen uitgave.

Walley, R. & Verbeken, A. 2000. Een gedocumenteerde Rode lijst van enkele groepen paddestoelen (macrofungi) van Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud, i. s. m. Koninklijke Antwerpse Mycologische Kring, LIKONA-Mycolim, Nationale Plantentuin van België & Universiteit Gent, 84 p.

Walley, R. 2004. The comeback van de mestzwammen. In: Hermy, M., De Blust, G. & Sloopmaekers, M. (eds.). Natuurbeheer: 377-378. natuurpunt vzw & Davidsfonds.

Walley, R. & Verbeken, A. 2000. Een gedocumenteerde Rode lijst van enkele groepen paddestoelen (macrofungi) van Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud i. s. m. Koninklijke Antwerpse Mycologische Kring, LIKONA-Mycolim, Nationale Plantentuin van België en Universiteit Gent, 86 p.

Westtoer. 2008. Welkom in de duinen - Reflecties en aanbevelingen omtrent natuur en recreatie aan de Vlaamse kust, Brugge, Westtoer, 134p.

West-Vlaamse vereniging voor de vrije tijd (WVT). 2001. Onthaalplan Westkustduinen, deel II-III-IV-V. Rapport.

Specifieke literatuur en referenties voor het partim spinnen en loopkevers

Bonte, D., Baert, L. & J.P. Maelfait (2002). Spider assemblage structure and stability in a heterogeneous coastal dune system (Belgium). *The Journal of Arachnology* 30: 331-343.

Bonte, D., Baert, L. & J.P. Maelfait (2004). Spinnen. In : Provoost, S. & Bonte, D. (red.). *Levende duinen: een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust*. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 22, Brussel: 320-343.

Cosyns E., Jacobs I., Jacobs M., Lambrechts J., Provoost S., Van Braeckel A., Van Colen C., Verbelen D. & Zwaenepoel A. (2015). *Monitoring van het natuurherstel in het Zwin 2011 - 2015*. Eindrapport. WVI, INBO, Natuurpunt Studie en Universiteit Gent i.o.v. Agentschap voor Natuur en Bos en meegefinancierd door de Europese Unie in kader van het LIFE-natuurherstelproject ZTAR.

Cosyns, E., Jacobs, M., Lambrechts, J., Provoost, S. & Zwaenepoel A. (2017). *Beheerplan voor de Belvédère, Schipgatduinen, Doornpanne, Hoge Blekker, Witte Burg, Hooge Duynen, Spelleplekke, Oostvoorduin, Plaatsduinen, Ter Yde-Oost, Simluiduin, Labeurhoek en Sint-Laureinsduinen*. Eindrapport. WVI, Natuurpunt Studie vzw i.o.v. Agentschap voor Natuur en Bos.

Cosyns E., Desaegeer S., Faveyts W., Jacobs I, Jacobs M., Jansen J., Lambrechts J., Moens T., Paredis R., Provoost S., Simons T., Van Braeckel A., Van Colen C., Van Oost F., Vanoverbeke J., Vercruyse W., Verhelst P. & Zwaenepoel A. (2024). *Monitoring van het natuurherstel in het grensoverschrijdende Zwin 2011 – 2024*. Rapport in opdracht van het ANB en ISC.

Desender, K. (1996). Diversity and dynamics of coastal dune carabids. *Ann. Zool. Fennici* 33: 65-75.

Desender, K., Maes, D., Maelfait, J.-P. & M. Van Kerckvoorde (1995). Een gedocumenteerde Rode Lijst van de zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen. *Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud* 1995 (1) : 1-208.

Desender, K. Dekoninck, W., Maes, D., Crevecoeur, L., Dufrière, M., Jacobs, M., Lambrechts, J., Pollet, M., Stassen, E. & Thys, N. (2008). Een nieuwe verspreidingsatlas van de loopkevers en zandloopkevers (Carabidae) in België. *Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek*, 2008(13). Brussel : Belgium. 184 pp

Feys S., Lambrechts J., Swinnen K., Boers K., Engelen P., Jacobs M., Lefevre A., Steeman R., & Willems W. (2021). *Monitoring van 3 ontsnipperingsobjecten over de E314 tussen afrit 32 (Genk) en afrit 33 (Maasmechelen)*. Natuurpunt Studie i.o.v. Vlaamse Overheid, Departement Omgeving. *Rapport Natuurpunt Studie 2021/13*, Mechelen.

Heijerman, T. & B. Aukema (2014). *Notiophilus quadripunctatus* weer terug op de Nederlandse lijst (Coleoptera: Carabidae). *Entomologische Berichten* 74 (4): 143- 146.

Janssen, M. (1991). Spinnen van de Mechelse heide. *Natuurhistorisch maandblad*.

Janssen, M. (1993). *Catalogus van de spinnen van België*. Deel XIII. Thomisidae. Studiedocumenten van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, 71: 53-75.

Lambrechts, J., Verheijen, W., Gabriëls, J., Gorssen, J. & Rutten, J. (2000a). *Evaluatie van het actuele heidebeheer op de intrinsieke kwaliteiten voor de fauna*. Eindverslag. Opdrachtgever: AMINAL afdeling Natuur (Limburg).

- Lambrechts J., Verheijen W., Gorssen J. & Rutten J. (2000b). Fauna-elementen op de wegbermen langsheen de autosnelweg E314. AEOLUS in opdracht van AMINAL afdeling Natuur (Limburg).
- Lambrechts, J. & M. Janssen (2002). Spinnen in het stuifzand: de arachnofauna van de 'Oudsberg' in Meeuwen. Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging (2002), 17 (2): 28 - 41.
- Lambrechts, J., M. Janssen & A. Zwaenepoel (2004a). Geen typische bos-spinnenfauna in het Calmeynbos (De Panne, West-Vlaanderen). Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 19 (3): 64-77.
- Lambrechts, J., Stassen, E., Indeherberg, M., Van de Genachte, G., Janssen, M. & J. Gabriëls (2004b). De rijke fauna van het mijnterrein van Eisden – Lanklaar. LIKONA Jaarboek 2003: 42 – 63.
- Lambrechts, J., M. Janssen & A. Zwaenepoel (2007). De spinnenfauna van het Vlaams natuureservaat Zwinduinen en –polders (Knokke, West-Vlaanderen). Het is 5 voor 12 voor de duingraslandsoorten. Nwsbr. Belg. Arachn. Ver. 22 (2): 65-82.
- Lambrechts, J., M. Janssen & A. Zwaenepoel (2010). Hoge soortenrijkdom aan spinnen in de fossiele duinen van Adinkerke (De Panne). Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 25 (1): 16-40.
- Lambrechts, J., Janssen, M. & M. Jacobs (2012). Een zeer rijke spinnenfauna op een heideterrein in de nucleaire zone te Dessel (provincie Antwerpen). Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 27 (1): 1-21.
- Lambrechts J. & M. Jacobs (2014). Studie ongewervelden in kader van het natuurinrichtingsproject 'Schuddebeurze'. Natuurpunt Studie in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij. Rapport Natuurpunt Studie 2014/13, Mechelen.
- Lambrechts, J., Van Keer, J., Jacobs, M., Boydens, W. & E. Ameloot (2015). De spinnenfauna van de subrecente duinen van de Schuddebeurze (Middelkerke, provincie West-Vlaanderen). Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 30 (2): 66-83.
- Lambrechts, J., Van Keer, J., Jacobs, M. & E. Cosyns (2016). Herstel van oude glorie: de spinnenfauna van het schorrenreservaat Het Zwin (Knokke-Heist, provincie West-Vlaanderen). Onderzoek naar spinnen in kader van de monitoring van LIFE ZTAR. Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 31 (2): 59-92.
- Lambrechts, J., Van Keer, J. & Stassen, E. (2017). De spinnenfauna van 6 oud-bosrelicten in Vlaams-Brabant. Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 32 (1): 1-28.
- Lambrechts, J., Van Keer, J., Jacobs M. & Cosyns, E. (2018a). Bemonstering van spinnen in 6 duingebieden aan de Westkust (Provincie West-Vlaanderen) ikv LIFE+ FLANDRE. Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 33 (3): 150-186.
- Lambrechts, J., Van Keer, J., Jacobs M. & Zwaenepoel, A. (2018b). De spinnenfauna van de Binnenduinen te Knokke (Provincie West-Vlaanderen). Onderzoek naar spinnen in functie van de opmaak van het beheerplan. Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 33 (2): 100-125.

Lambrechts, J., Van Keer, J. & M. Jacobs (2019). Vier jaar later: monitoring van de spinnenfauna in de Most – Keiheuvel na de LIFE-werken. Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 34 (2): 43-115.

Lambrechts, J., Janssen, M., Jacobs, M. & S. Feys (2021). Drie Limburgse eco(recrea)ducten onderzocht op spinnen. Journal of the Belgian Arachnological Society 36 (2): 79-103.

Lambrechts, J. & M. Jacobs 2022. Drongengoed: onderzoek bodembewonende ongewervelden. Natuurpunt Studie & Nature-ID i.o.v. Agentschap voor Natuur en Bos. Natuurpunt Studie Rapportnr. 2022/14.

Maelfait, J.-P. & L. Baert (1997). Spinnen als bio-indicatoren ten behoeve van natuurbehoud in Vlaanderen. De Levende natuur themanummer 'Inventariseren in Vlaanderen': 174-178.

Maelfait, J.P., Baert, L., Janssen, M. & M. Alderweireldt (1998). A Red list for the spiders of Flanders. Bulletin van het K.B.I.N. 68 :131-142.

Martens, K., Van Camp, M., Walravens, K., Zwaenepoel, A., Cosyns, E. & Lambrechts, J. (2009). Wetenschappelijke monitoring van de natuurherstelmaatregelen uitgevoerd in het kader van het LIFE-NATURE project FEYDRA (Fossil Estuary of the Yzer Dunes Restoration Action). Universiteit Gent, Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, West-Vlaamse Intercommunale en Arcadis Belgium nv, i.o.v. het Agentschap voor Natuur en Bos. Eindrapport. 497 p. + bijlagen.

Muilwijk J., Felix R., Dekoninck W. & Bleich O. (2015). De loopkevers van Nederland en België (Carabidae). Entomologische Tabellen 9: 1-216.

Muster, C. & Michalik P. (2020). Cryptic diversity in ant-mimic Micaria spiders (Araneae, Gnaphosidae) and a tribute to early naturalists. Zoologica scripta 49 (2): 197-208.

Provoost, S. & D. Bonte (red.) (2004). Levende duinen: een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 22, Brussel, 420 p.

Provoost, S., Arens B., Lambrechts, J., Jacobs, M., Paredis, R., Van Hecke B. & J. Jansen (2024). Monitoring van stuifduinherstel in het Westhoekreservaat en Ter Yde. Tussentijds rapport Maart 2024. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek, Natuurpunt Studie, Nature ID.

Roberts, M. J. (1998). Tirion spinnengids. Tirion, Baarn. 397 blz.

Steeleman, R., Lambrechts J., Vertommen, W., Vanormelingen, P. & I. Jacobs (2021). Evaluatie bermbeheer Ring Brussel. Natuurpunt Studie i.o.v. Vlaamse Overheid, Departement Omgeving. Rapport Natuurpunt Studie 2021/1, Mechelen.

Turin H. (2000). De Nederlandse loopkevers, verspreiding en ecologie (Coleoptera, Carabidae). *Nederlandse fauna III*. Naturalis, KNNV en EIS-Nederland, Leiden. 666blz., 16 platen, met cdrom.

Zwaenepoel, A., Van De Genachte, G. & J. Lambrechts (2004). Natuur- en bosbeheerplan voor de Oosthoekduinen, het Calmeynbos en de Krakeelduinen (De Panne). Wvi & Aeolus, i.o.v. Aministratie Afdeling Natuur (opvolging van de studie door VLM Brugge), 422 p. + bijlagen.

Zwaenepoel A., Cosyns E., Lambrechts J., Ampe C., Termote J., Waeyaert P., Vandenbohede A., Lebbe L., Van Ranst, E. & Langohr, R. (2008). Gebiedsvisie voor de fossiele duinen van Adinkerke, inclusief beheerplan voor het Vlaams natuurreservaat De Duinen en Bossen van De Panne deelgebied Cabour en deelgebied Garzebekeveld. Wvi, Aeolus & Universiteit Gent i.o.v. Agentschap voor natuur en Bos - Regio Kust.

Zwaenepoel, A., Van Nieuwenhuyse, H., Provoost, S., Lambrechts, J. Verbelen, D., Cosyns, E., Feys, S., Herr, C., Jacobs, M., Lewylle, I., Vandendriessche, B., Van de Sijpe, M., Quartier, J., Van Gompel, W., Vercruyse, W. & Willems, W. (2017). Gebiedsvisie voor de Binnenduinen van Knokke met inbegrip van een beheerplan voor de Hazegrasduinen. WVI, INBO & Natuurpunt Studie i.o.v. het ANB. 400 p.

Digitale bronnen

- Geopunt.be: kaartenmateriaal i.v.m. gewestplanbestemming, bodemkaart, BWK, historische kaarten.
- Cartesius.be: historische topo- en militaire kaarten.

7. Bijlagen

Bijlage 1. Kostenraming

Bijlage 2. Territoriumkartering AVIMAP

Bijlage 3. Verslag publieke consultatie



Bijlage 4. Toegankelijkheidsregeling voor het natuurgebied Waterwinning De Westhoek

Overzicht éénmalige en recurrente natuurbeheermaatregelen voor de Waterwinning De Westhoek (2025-2049)							
Nr	Natuurbeheermaatregel	Arbeidsseenheid (incl. materiaal)	Normbepalende omstandigheden	Hoeveel	Eenheid	Kost/eenheid	Totaal
I Gebiedsgericht beheer							
4.1. Eénmalige inrichtings- en beheermaatregelen							
4.1.1. Herprofilieren (neutrale grondbalans)							
1	Gericht en pleksgewijs kappen en ontstruvelen van desbetreffende plekken	Afzetten telgen en uigraven wortelkluiten		2000	m ²	5	10000
2	herprofilieren (ondiep afschrepen van vegetatie, strooisel en humusrijke horizon)	ondiep afgraven en lokaal afschrepen		5400	m ²	1,5	8100
3	Nazorg gedurende 5 jaar (bestrijden houtige opslag, maaien ruige stukken,...)						
4	Recurrent maaien (zie onder opp. maaien duinvallei)						
4.1.2. Verwijderen van spontane houtige opslag (67)							
1	Gericht wieden zaailingen + uitgraven van esdoorn, steeneik, wortelopslag abelen ... in grasland en mosduin	1 arbeider met handgereedschap	rooien/steken zaailingen en ex. met hoogte c. 0,5-2 m; 0-5% bedekking; <500 st/ha	0,5	ha	800	400
2	Ringen (beperkt aantal) stammen van abeel en esdoorn	1 arbeider met handgereedschap	rings (5 tot 50 bomen per ha); 2 zaagsnedes door het cambium + ontschillen over min. 30 cm	0,5	ha	400	200
3	Gericht verwijderen i.e. uitgraven, uittrekken van exoten (o.a. Mahonia) - prijsbepaling via DUNIAS project			0,5	ha	800	400
4	Telkens divers nazorgbeheer (5 jaar): opvolging situatie / kappen-maaien opslag - ad hoc bepalen	1 arbeider met handgereedschap	zie categorieën supra	0,5	ha	800	400
4.1.3. Ringen van populieren, abelen en esdoorns in hakhoutzone (88 = zone 24) (excl. Hakhoutzone 0,7ha)							
1	Ringen stammen van abeel en esdoorn	1 arbeider met handgereedschap	rings (5 tot 50 bomen per ha); 2 zaagsnedes door het cambium + ontschillen over min. 30 cm	1,8	ha	800	1440
2	Nazorg: gericht uitgraven, uittrekken wortelopslag abelen	1 arbeider met handgereedschap	rooien/steken ex.; hoogte 0,5-2 m; 0-5% bedekking; <500 st/ha	1,8	ha	800	1440
4.1.4. Individuele kap van bomen om veiligheidsredenen in de aangeduide zones (gemiddeld 5 bomen/jaar aan 300 euro/stuk)							
1	Ad hoc gericht uittrekken, uitgraven of hakken van esdoorn in grasland en mosduin	1 arbeider met handgereedschap	rooien/steken ex.; hoogte 0,5-2 m; 0-5% bedekking; <500 st/ha	1	ha	100	100
2	Telkens divers nazorgbeheer (5 jaar): opvolging situatie / kappen-maaien opslag - ad hoc bepalen	1 arbeider met handgereedschap	zie categorieën supra	1	ha	100	100
4.1.5. Bestrijding plantensoorten – in casu invasie houtige exoten - DUNIAS project							
1	Nog te bepalen						
4.1.6. Vervangen van infrastructuur							
1	Afbreken bestaande Castanea afsluiting	Castanea handmatig losmaken/oprollen, en palen trekken + evt hergebruik		165	m	5	825
2	Plaatsen nieuwe Castanea afsluiting (incl. kost materiaal)	plaatsen palen met heier + plaatsen Castanea		165	m	25	4125
Totaal Eénmalige inrichtingsmaatregelen							27530
4.2. Terugkerende beheermaatregelen							
4.2.1.3. Begrazing met schapen (uitbesteed aan derden)							
1	Terreincontrole - toezicht nakomen van afspraken (12 halve dagen/jaar)	1 personeelslid		6	Mandag	720	4320
4.2.1.4. Maaien als behoud en herstelmaatregel habitat 2130							
1	Maaien met tractor en maal-eenheid, afvoer maaisel duingrasland (K1a) + 'laantjes (K1b + K1c)	1 x jaarlijks maaien +afvoer maaisel		41500	m ²	0,25	10375
2	Ad hoc maai-beheer met bosmaaier in beheereenheid K5 (a rato van jaarlijks 15% opp = 0,37ha)	1 x jaar+afvoer maaisel		3700	m ²	0,35	1295
4.2.3. Beheer vochtige zones-habitat 2190 (beheerperiode 2025-2037)							
1	Maaien met tractor en maal-eenheid, afvoer maaisel vochtige laantjes	1 x jaarlijks maaien +afvoer maaisel		3400	m ²	0,25	850
4.2.4. 4.2.4. Begeleidend beheer van de spontane struweel- en bosontwikkeling							
1	Lokale inbreng plantmateriaal/gewenste autochtone toekomstbomen (gem. 1 verjongingsgroep/4 jaar à 800m2)	planten + inboeten	3000 stuks/ ha , eik, linde, fladderiep..., 60 - 100,	200	m ²	3	600
2	Waar nodig vrijstellen gewenste zaadbomen /bevoordelen gewenste soorten (ad hoc dunningskap - snoei... 5 ha/jaar controleren)	1 arbeider met motorzaag of bosmaaier	afzetten en zuiveren	5	ha	400	2000
3	Ad hoc kapbeheer i.f.v. veiligheid	ad hoc te bepalen					
4	hakhoutbeheer esdoorn (2,1 ha in K3b, K9a-b, voorkomen zaadzetting en -verspreiding)	1 arbeider met middelzware motorzaag	afzetten hakhout (elke 4 jaar = 1/4 jaar)	0,55	ha	4000	2200
Jaarlijkse kost Recurrent beheer							21640
IV Overige beheertaken							
1	Opmeten piezometers (ten laste drinkwaterwinning)						
2	Administratieve taken + opvolging monitoringsprojecten (ten laste reguliere werking maatschappij - werknemers met ecologische opleiding)						
3	Bijscholing s.l. terreinbeheerders (ten laste reguliere werking maatschappij)						

Boomkruiper1 territorium



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

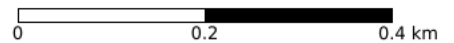
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand	
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.
.	.	X	X		1-9	10-13	14+		1	
									datumgrens	25-1 t/m 15-6
										200





Sovon

Boomleeuwerik 1 territorium



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	datumgrens
.	X	X	X	JA	1-3	4-8	9+		1	5-3 1/m 15-6	300

0 0.2 0.4 km





Sovon

Braamsluiper 2 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

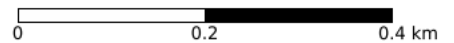
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
.	.	X	X	JA	1-9	10-16	17+		1	20-4 t/m 25-6	300





Sovon

Cetti's Zanger 2 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

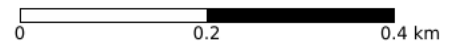
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
.	.	X	X					2	1	5-3 U/m 10-7	300





Sovon

Fazant 2 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

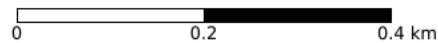
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
man	X	X	X					2	1	25-1 t/m 25-6	300





Sovon

Fitis 2 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

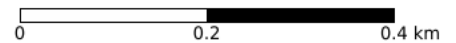
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand	
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.
.	.	X	X	JA	1-6	7-10	11+	1	10-4 t/m 25-6	100





Sovon

Gaai 3 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

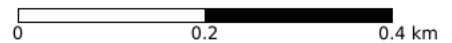
Periode:

2023

Telgebied:

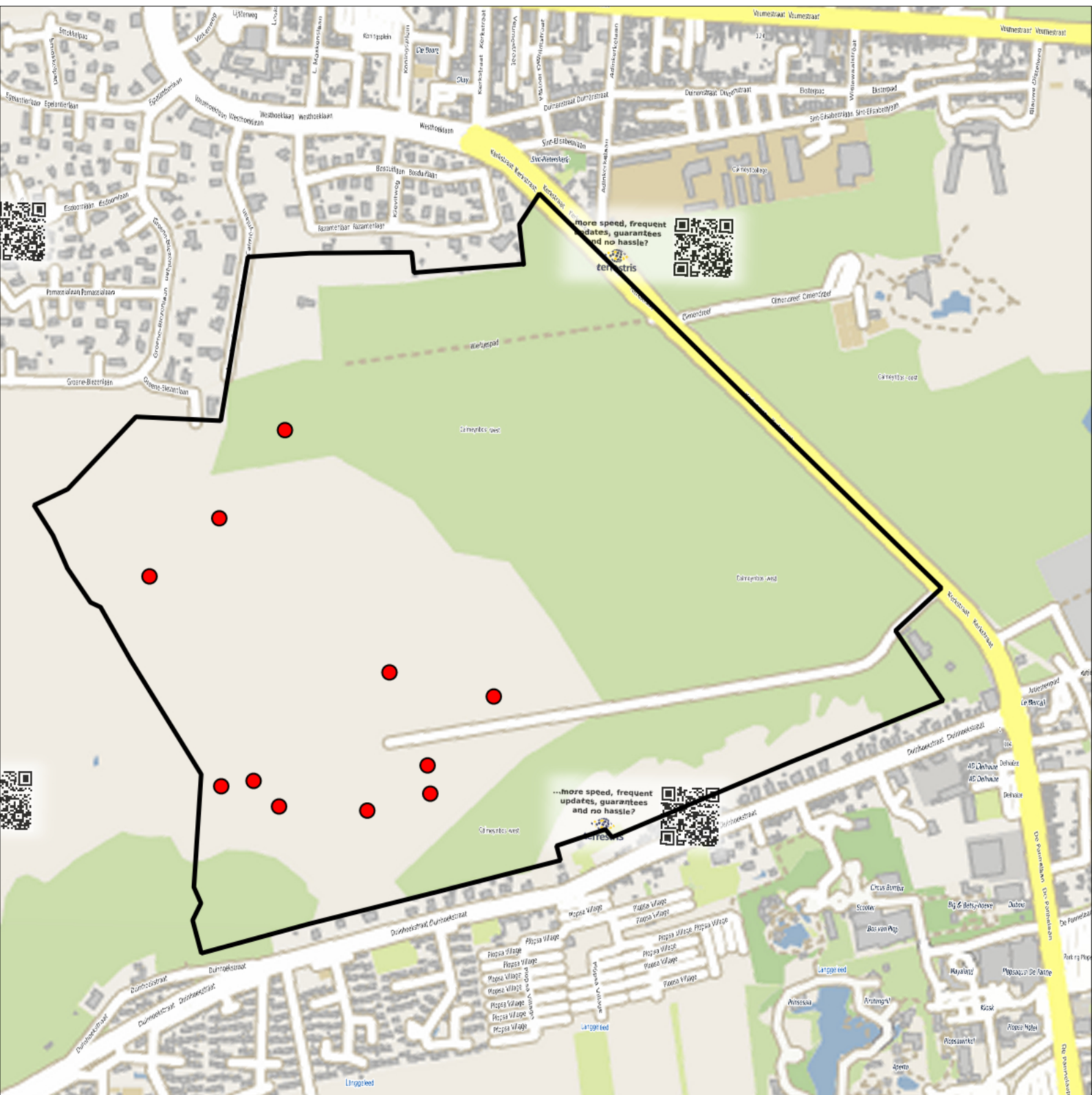
200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
X	X	X	X						2	25-3 t/m 5-7	500





Sovon

Grasmus 11 territoria



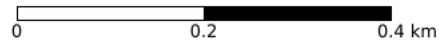
Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:
2023

Telgebied:
200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	datumgrens
.	.	X	X	JA	1-6	7-10	11+	1	1	20-4 t/m 5-7	200





Sovon

Groene Specht 3 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

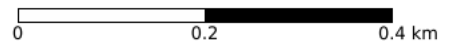
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
X	X	X	X		1-12	13+			1	25-2 t/m 31-5	1000





Sovon

Groening 1territorium



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
.	X	X	X						1	10-4 t/m 15-6	300

0 0.2 0.4 km





Sovon

Grote Bonte Specht 5 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

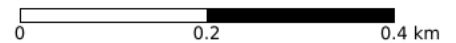
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
.	X	X	X		1-12	13+			1	25-2 t/m 25-6	500





Sovon

Holenduif 3 territoria



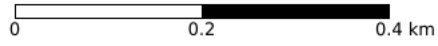
Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:
2023

Telgebied:
200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
.	X	X	X						1	25-2 t/m 25-7	300





Sovon

Koekoek 4 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

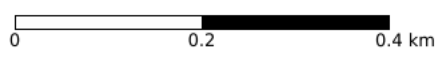
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	datumgrens
.	.	X	X	JA	1-6	7-13	14+		1	5-5 U/m 20-6	1000





Sovon

Nachtegaal 12 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

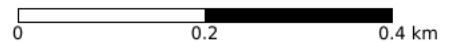
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	datumgrens	
.	.	X	X	JA	1-3	4-7	8+	1	25-4 t/m 15-6





Sovon

Spotvogel 2 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:

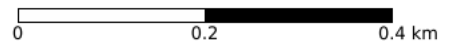
2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

Sovon



geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand	
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.
.	.	X	X	JA	1-6	7-10	11+	1	datumgrens	
									5-5 u/m 10-7	200



Sprinkhaanzanger 3 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

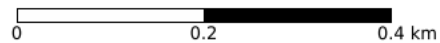
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand	
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.
.	.	X	X	JA	1-9	10-13	14+	1	20-4 t/m 10-7	200





Sovon

Torenvalk 1 territorium



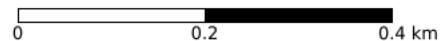
Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:
2023

Telgebied:
200980 Krakeelduinen-Calmeynbos



geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	datumgrens
.	.	X	X						2	25-2 t/m 10-7	500
.	X	.	.					3	2	25-2 t/m 10-7	500



Tuinfluitier 4 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

Sovon

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand	
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.
.	.	X	X	JA	1-6	7-10	11+	1	25-4 t/m 15-7	200



0 0.2 0.4 km



Wielewaal 1 territorium



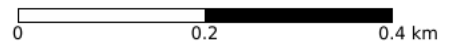
Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:
2023

Telgebied:
200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	datumgrens
.	X	X	X	JA	1-6	7-10	11+		1	5-5 U/m 10-7	500





Sovon

Wilde Eend 2 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

Sovon

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen	
man	X	X	X					2	1



0 0.2 0.4 km



Zanglijster 3 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

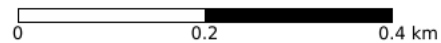
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
.	.	X	X		1-12	13+			1	15-4 t/m 25-6	300





Sovon

Zomertortel 4 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

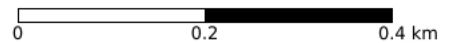
Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand		
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	seizoen		datumg.	
.	X	X	X	JA					1	25-4 t/m 15-7	300





Sovon

Zwartkop 6 territoria



Legenda:

-  Telgebied
-  Geldig territorium

Periode:

2023

Telgebied:

200980 Krakeelduinen-Calmeynbos

geldige waarnemingen				normbezoeken			minimaal binnen		fusie-afstand	
adult	paar	territorial	nest	migrant	1	2	3	datumgrens		
.	.	X	X	JA	1-6	7-10	11+	1	10-4 t/m 15-7	200

0 0.2 0.4 km



Sovon

AGENTSCHAP NATUUR & BOS

Vlaamse overheid

Adviezen en Vergunningen
West-Vlaanderen
Koning Albert II-laan 15 bus 177
1210 Brussel

T.a.v. West-Vlaamse Intercommunale
Eric Cosyns

T 02 553 00 82 (enkel ma di en do 9-12u)
aves.wvl.anb@vlaanderen.be

uw bericht van	uw kenmerk	ons kenmerk	bijlagen
-	-	-	-
vragen naar/e-mail		telefoonnummer	datum
Siege.vanballeert@vlaanderen.be		+32 496 56 61 38	zie handtekening

Betreft: Resultaat adviseringsronde en publieke consultatie ontwerp- natuurbeheerplan type 3 en toegankelijkheidsregeling 'Waterwingebied De Westhoek' in De Panne

Beste,

Via deze weg meld ik u het resultaat van de adviesronde, de publieke consultatie en de opmerkingen van ons agentschap.

1) Publieke consultatie:

Gedurende de publieke consultatie van 9 december 2024 tot en met 7 januari 2025 van het ontwerp natuurbeheerplan en toegankelijkheidsregeling werden geen reacties ontvangen door het Agentschap voor Natuur en Bos.

2) Adviezen:

- Het college van burgemeester en schepenen van De Panne gaf een voorwaardelijk gunstig advies op 27 december 2024.
- Het Agentschap Onroerend Erfgoed gaf een voorwaardelijk gunstig advies op 18 december 2024.

3) Beoordeling Agentschap Natuur en Bos:

- Het beheerplan werd reeds vormelijk nagekeken en volledig en ontvankelijk verklaard door het ANB (zie ons schrijven van 2 december 2024).
- Naar aanleiding van het terreinbezoek van ons agentschap met de beheerder en het studiebureau op 14 januari 2025:

m.b.t. toegankelijkheid

- Kaart waar nodig corrigeren:
 - o Toegang vanaf de Kerkstraat thv dienstgebouw Aquaduin enkel voor wandelaars en fietsers
 - o Eerste kruising met wandelpad (zwarte splitsing): hier was slechts één pad aanwezig
 - o Kaart nog volgens juiste sjabloon op te maken (zie website ANB)
- Verbetering paden voor fietsers enkel mogelijk met houthaksel.

M.b.t. natuurbeheerplan:

- Parking thv dienstgebouw Aquaduin nog uit het beheerplan te halen

Met vriendelijke groeten,

Voor Gert Van Hoydonck, afwezig
Adjunct-directeur
AVES Oost- en West-Vlaanderen

i.o. Steven Laureys
Senior dossierbehandelaar

Agentschap Onroerend Erfgoed

ADVIES

Vlaamse overheid

Koning Albert II-laan 15 bus 236

1210 Brussel

T 02 553 16 50

www.onroenderfgoed.be

AGENTSCHAP VOOR NATUUR EN BOS

Koning Albert II-Laan 15 bus 177

1000 BRUSSEL

uw bericht van	uw kenmerk	ons kenmerk	bijlagen
03/12/2024	NBP-WV-21-0134	4.002/38008/108.128	
vragen naar /e-mail		telefoonnummer	datum
Dries Claeys		02 553 29 07	
dries.claeys@vlaanderen.be		0498 07 54 03	

Betreft: advies over natuurbeheerplan
Aanvragers:
Ligging: Duinhoekstraat z nr te 8660 De Panne
Kadastraal: De Panne: 2 afd., sectie D, nummer(s): 246,251N
Beschermingsbesluit: koninklijk besluit van 1 maart 1935 met wijzigingsbesluiten van 31 december 1940 en 4 juli 1962
Onderwerp: Waterwingebied Westhoek NBP-WV-21-0134

Geachte heer
Geachte mevrouw

Het agentschap Onroerend Erfgoed heeft uw adviesvraag ontvangen op 03/12/2024.

ADVIES

Dit advies heeft betrekking op het natuurbeheerplan "Waterwingebied Westhoek NBP-WV-21-0134" dit is opgemaakt door de West-Vlaamse Intercommunale in opdracht van de Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne Ambacht.

Het gebied waarvoor het natuurbeheerplan opgemaakt is, wordt volledig omvat door het beschermd cultuurhistorische landschap Westhoekduinen, dat bij KB van 1 maart 1935 beschermd is omwille van de oudheidkundige, historische en kunsthistorische waarde (zie ook latere wijzigingsbesluiten van 31 december 1940 en 4 juli 1962).

MOTIVERING

Het natuurbeheerplan is een natuurbeheerplan type 3 die een beheervisie en -doelstellingen opneemt in functie van het natuurbeheer voor een zone van 97,11ha. Het natuurbeheerplan zorgt voor een aantal ontheffingen op de natuurregelgeving en vrijstellingen voor omgevingsvergunning.

Zoals u in de inventarisatie (hoofdstuk 2) zelf aangeeft, heeft dit beschermde landschap een grote cultuurhistorische waarde. Het bewaarde duinenlandschap is niet alleen ecologisch van belang, maar bewaart ook een groot aantal erfgoedkenmerken die verwijzen naar het cultuurhistorische gebruik van dit gebied. Het gaat hierbij zowel over sporen die zich onder het maaiveld kunnen bevinden (archeologie) als landschapselementen die direct waarneembaar zijn (duinakkertjes, houtig erfgoed, militair erfgoed...).

Omwille van het cultuurhistorisch belang van dit gebied, zijn wij vragende partij om dit natuurbeheerplan om te vormen tot een **geïntegreerd beheerplan**, waarbij ook de erfgoedelementen worden beschreven en aangeduid op kaart en daaraan een beheervisie- en doelstellingen gekoppeld worden.

Hoewel de meeste beheermaatregelen ook vanuit erfgoed oogpunt wenselijk zijn, zijn in het beheerplan een aantal werken opgenomen die onvoldoende gedetailleerd zijn om de effecten op de erfgoedwaarden te beoordelen. Bovendien ontbreekt een nauwkeurige inventarisatie van de erfgoedelementen in het gebied:

- Bunkers en andere structuren uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog;
- Houtig erfgoed (zoals kroosjes en eeuwbomen (heraanplant na WOII));
- Historische duinakkertjes
- ...

We vragen om **expliciet** in het natuurbeheerplan aan te halen dat voor alle **handelingen in beschermd cultuurhistorisch landschap** die opgenomen zijn in het Onroerenderfgoedbesluit van 16 mei 2014, art. 6.2.3 en 6.2.6, de **toelatingsplicht** blijft gelden. In concreto gaat het dan over:

- Bestrijden van exoten met ingreep in de bodem;
- Plaatsen van recreatieve infrastructuur;
- Herprofileren van grachten;
- Reliëfwijzigingen in de bodem.

Met vriendelijke groeten

Voor de directeur, Halewijn Missiaen, afwezig.



Frederik Mahieu, adjunct van de directeur

Halewijn Missiaen
Directeur Beheer regio West

UITTREKSEL UIT HET NOTULENBOEK VAN HET SCHEPENCOLLEGE

Het college van burgemeester en schepenen in zitting van 23 december 2024.

Aanwezig: W. Janssens, aangewezen-burgemeester, M. Vandermeeren, G. Vandevelde, T. Wouters, schepenen, W. Jonckheere, algemeen directeur

Adviesvraag natuurbeheerplan en toegankelijkheidsregeling NBP-WV-21-0134 Waterwingebied De Westhoek. Advies.

Het college van burgemeester en schepenen,

Gelet op de wetgeving, zijnde:

- het decreet over het lokaal bestuur van 22 december 2017, in het bijzonder artikel 56;

Gelet op de aanleiding, zijnde:

- verzoek van Agentschap Natuur en Bos om advies uit te brengen in het kader van de goedkeuringsprocedure van een natuurbeheerplan en een toegankelijkheidsregeling betreffende de natuurbeheerplannen en de erkenning van de bossen en de natuurreservaten Waterwingebied De Westhoek;
- je kan het natuurbeheerplan online inkijken via deze [link](#) (de link is geldig tot 2 januari 2025).

Gelet op de motivering, zijnde:

- drinkwaterbedrijf Aquaduin stelt een natuurbeheerplan op voor de waterwinning De Westhoek in De Panne. Dit plan vormt de basis voor het natuurbeheer en de toegankelijkheid van het gebied voor de komende 24 jaar
 - in dit Natuurbeheerplan worden de beheervisie en -doelstellingen uiteengezet, waarbij ingrepen zoals maaien, grazen, kappen, branden, graven en plaggen een belangrijke rol spelen in het behoud en herstel van de natuur. Wat betreft de beheervisie zijn er geen ingrijpende wijzigingen in de huidige beheermethoden opgenomen
 - het Waterwingebied De Westhoek beschikt al over een goed uitgebouwde recreatieve infrastructuur. In de vernieuwde toegankelijkheidsregeling, waarin het padennetwerk wordt beschreven, zijn enkele aanpassingen voorzien ten opzichte van de huidige situatie:
 - fietsers kunnen vanaf 2025 gebruik maken van:
 - de doorsteek Kerkstraat – Duinhoekstraat via de centrale asfaltweg (te versmallen van 5-6m naar 2,5-3m), met aansluitend een deel voorzien van houthaksel
 - de onverharde doorsteek Kerkstraat – Groene Biezenlaan
 - ruiters en mountainbikers behouden toegang tot het bestaande onverharde tracé, waarbij het gebruik onderling en van wandelaars gescheiden blijft
 - voor wandelaars wordt een beperkter aantal paden voorzien dan momenteel beschikbaar is
 - op gedeelde paden wordt door middel van borden opgeroepen tot wederzijdse hoffelijkheid
- De kaart die bij de toegankelijkheidsregeling (5TR) hoort, toont het toekomstige recreatief medegebruik van de Krakeelduinen en het Calmeynbos;

BESLIST

Art.1: Op het verzoek tot adviesvraag van het agentschap Natuur en Bos inzake het natuurbeheerplan en de toegankelijkheidsregeling NBP-WV-21-0134 Waterwingebied De Westhoek geeft het gemeentebestuur De Panne gunstig advies met opmerking dat het onverharde deel wandel- en fietspad volledig doorgetrokken wordt van de Kerkstraat naar de Duinhoekstraat en waarbij het onverharde deel over de volledige lijn voorzien wordt met houthaksel.

Art.2: Afschrift van deze beslissing wordt overgemaakt aan:
- Agentschap Natuur en bos
- team omgeving


ALDUS GEDAAN EN GOEDGEKEURD IN ZITTING ALS BOVEN BEPAALD
algemeen directeur

get. Wim Jonckheere


aangewezen burgemeester-
voorzitter

get. Wim Janssens

Voor eensluidend uittreksel

 Wim Jonckheere algemeen directeur
27/12/2024



 Wim Janssens aangewezen-
burgemeester 24/12/2024



Verslag over het resultaat adviseringsronde en publieke consultatie ontwerp-natuurbeheerplan type 3 en toegankelijkheidsregeling 'Waterwingebied De Westhoek' in De Panne

Resultaten en verwerking

1) Publieke consultatie:

De publieke consultatie vond plaats vanaf 9 december 2024 tot en met 7 januari 2025. Er werden geen bezwaarschriften of andere documenten ontvangen tijdens deze consultatieperiode. Het ontwerp-natuurbeheerplan en de toegankelijkheidsregeling worden dus verondersteld aanvaardbaar te worden gevonden door het publiek.

Daarnaast werd ook advies gevraagd aan verschillende overheidsinstanties. Elk ontvangen advies wordt hierna weergegeven en het resultaat van de behandeling ervan toegelicht.

2) Adviezen:

- **Het college van burgemeester en schepenen van De Panne** gaf een voorwaardelijk gunstig advies op 27 december 2024. Het CBS uitte een bekommernis over de toegankelijkheid voor fietsers. Volgens het TR en op de bijbehorende TR-kaart is het duidelijk dat fietsers officieel gebruik kunnen maken van 2 tracés die beide van oost naar west (in het noorden, resp. het zuiden van het gebied) doorheen het gebied lopen. In beide gevallen betreft het een verhard tot semi-verhard bestaand tracé dat met wandelaars zal worden gedeeld. Enkele stroken in het zuidelijk gelegen tracé kunnen tijdens extreme weersomstandigheden (met als gevolg hoge waterstanden of kurkdroog zand) tijdelijk onbruikbaar zijn. Extreem hoge waterstanden komen slechts af en toe voor. Aan het mulle karakter van het droge zand kan soelaas worden geboden door in die specifieke zones houtsnippers aan te brengen. Het is een probaat en vanuit de natuurbeheer-wetgeving toegestaan middel om het fietspad berijdbaar te houden.

- **Het Agentschap Onroerend Erfgoed (aOE)** gaf een voorwaardelijk gunstig advies op 18 december 2024.

In het advies van aOE wordt gevraagd om een geïntegreerd beheersplan op te maken, wat niet zal gebeuren omdat in het voorliggend NBP de hoofdredenen voor de bescherming als landschap inherent deel uitmaken van de beheerdoelstellingen (zie NBP p. 152-153): "Uit de inventaris blijkt alvast de inherente landschapshistorische waarde van het gebied. Het duingebied toont zowel nog de natuurlijke kenmerken van een duingebied (lokaal sterk geaccidenteerd reliëf als gevolg van windwerking bv. parabolaire structuren) als de antropogene impact (voormalige duinakkertjes, bewoningssporen), oorlogsrestanten (fig. 3.2). De beheerder heeft de bedoeling om respectvol met deze aanwezige waarden om te gaan en de kennis hieromtrent te ontsluiten...

In casu is het natuurbeheer er op gericht om de aanwezige geomorfologische, biologische en landschapsecologische karakteristieken (bv. diverse gradiënten en onderlinge connecties) door beheer te behouden en te optimaliseren: de Krakeelduinen zullen maximaal als een half-open duinlandschap worden behouden. Daarnaast werd bij recente éénmalige ingrepen (rooien van ongewenste houtige soorten in een voormalige WO-site) omzichtig te werk gegaan om de oorlogsrestanten te ontzien. Ook in de toekomst zal met de aanwezige cultuur-historische elementen worden rekening gehouden. Inhoudelijk voldoet het NBP al in zeer hoge mate aan de voorwaarden van een geïntegreerd beheerplan bv. in de inventaris werd ook een vrij gedetailleerde historische landschapsanalyse opgenomen precies om de waarde en het belang van deze landschapscomponent te benadrukken (p.8-22).

Door aOE wordt ook gevraagd om expliciet de ingrepen waar nog een toelating voor nodig is te vermelden. Dit zal ook gebeuren en is opgenomen in het NBP p. 188. Het betreft hier een zone 'met te bewaren oorlogsrestanten' in het zuidwesten van de Krakeelduinen i.e. zone K8a en K8b (zie ook supra). In de komende beheerperiode (24 jaar) is voor deze zone enkel een hakhoutbeheer voorzien met de bedoeling om de nog resterende of zich spontaan vestigende esdoorns te verhinderen massaal zaad te zetten en zo verder het nog open duinlandschap te koloniseren. Door de relatief korte hakcycli kan dit met eerder klein handgereedschap gebeuren. Het hakhout kan tegen de bosrand worden gestapeld of afgevoerd zonder dat hierbij bodembeschadigende technieken moeten worden gebruikt. In het NBP is voorzien dat Aquaduin bij uitvoering van beheerwerken in deze zone het aOE op de hoogte zal brengen (regulier, door NBP voorzien en toegestaan beheer) of bij vergunningsplichtige werken om advies zal vragen.

Daarnaast zal volledigheidshalve ook de volgende passage worden opgenomen: dat voor alle **handelingen in beschermd cultuurhistorisch landschap** die opgenomen zijn in het Onroerenderfgoedbesluit van 16 mei 2014, art. 6.2.3 en 6.2.6, de **toelatingsplicht** blijft gelden. In concreto gaat het dan over:

- Bestrijden van exoten met ingreep in de bodem;
- Plaatsen van recreatieve infrastructuur;
- Herprofilieren van grachten;
- Reliëfwijzigingen in de bodem.

Deze passage werd eveneens expliciet opgenomen voorafgaand aan de bespreking van de voorziene eenmalige beheeringrepen. Het is immers precies binnen deze groep van maatregelen dat de cultuur-historische waarden kunnen aangetast worden. Zoals hierboven al werd vermeld zal de beheerder het Agentschap op de hoogte stellen van voorgenomen werkzaamheden.

3. Beoordeling Agentschap Natuur en Bos:

- Naar aanleiding van het terreinbezoek van ANB met de beheerder en WVI op 14 januari 2025: m.b.t. toegankelijkheid:
Kaart waar nodig corrigeren: Toegang vanaf de Kerkstraat t.h.v dienstgebouw Aquaduin enkel voor wandelaars en fietsers
Eerste kruising met wandelpad (zwarte splitsing): hier was slechts één pad aanwezig
Kaart nog volgens juiste sjabloon op te maken (zie website ANB)
- De gevraagde aanpassingen zijn gebeurd conform vragen en rekening houdend met het nieuwe sjabloon voor de TR

- Verbetering paden voor fietsers enkel mogelijk met houthaksel. Zie hoger m.b.t. de vraag van het CBS De Panne. Dit zal als dusdanig gebeuren op de plaatsen waar dit wenselijk/nodig is en met materiaal dat afkomstig is van beheerwerken uit het duingebied (evt. het aanpalend VNR De Westhoek – in samenspraak met de beheerder)

M.b.t. natuurbeheerplan:

- Parking thv dienstgebouw Aquaduin nog uit het beheerplan te halen: Ook aan deze vraag werd voldaan. De aangepaste geodatabase werd opgeladen in het e-loket.

Voor verslag

Eric Cosyns

Expert Natuur, landschap en bos West-Vlaamse Intercommunale

24 januari 2025.

Besluit van de administrateur-generaal tot goedkeuring van de toegankelijkheidsregeling voor het Waterwingebied De Westhoek, gelegen op het grondgebied van de gemeente De Panne

Rechtsgronden

Dit besluit is gebaseerd op:

- het Bosdecreet van 13 juni 1990, artikel 10, vervangen bij het decreet van 9 mei 2014, artikel 12, vervangen bij het decreet van 9 mei 2014 en artikel 97, het laatst gewijzigd bij het decreet van 12 juli 2013;
- het besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2008 betreffende de toegankelijkheid van de bossen en de natuurreservaten, laatst gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 28 juni 2019;
- het ministerieel besluit van 13 november 2006 tot regeling van specifieke en aanvullende delegatie van beslissingsbevoegdheden aan het hoofd van het intern verzelfstandigd agentschap voor Natuur en Bos, artikel 9, 14°, toegevoegd bij het ministerieel besluit van 30 november 2009.

Vormvereiste

De volgende vormvereiste is vervuld:

- De jeugdraad van de gemeente De Panne gaf geen gemotiveerd advies.
- Het college van burgemeester en schepenen van de gemeente De Panne gaf een gemotiveerd en gunstig advies op 23 december 2024 .

Motivering

Dit besluit is gebaseerd op de volgende motieven:

De ontwerp-toegankelijkheidsregeling werd aangepast aan de opmerkingen en bezwaren die werden geformuleerd tijdens de publieke consultatie van 9 december 2024 tot en met 7 januari 2025

DE ADMINISTRATEUR-GENERAAL VAN HET AGENTSCHAP VOOR NATUUR EN BOS BESLUIT:

Artikel 1. – Toepassingsgebied

- 1.1. Deze regeling heeft betrekking op het Waterwingebied De Westhoek op het grondgebied van de gemeente(n) De Panne.
- 1.2. Zij regelt de toegankelijkheid voor bezoekers in het gebied afgebakend op de kaart die is toegevoegd als bijlage.
- 1.3. Zij is niet van toepassing op activiteiten door bevoegde personen in het kader van het toezicht of het beheer van het gebied.

Art. 2. – Toegankelijkheid in het algemeen

2.1. De toegankelijkheid wordt geregeld door de kaart met bijhorende legende, en de bijhorende borden in het gebied en aan de ingangen ervan.

2.2. In het Waterwingebied De Westhoek worden mogelijkheden voorzien voor wandelaars, fietsers (incl. MTB) en ruiters. Het gebruik van de paden is door middel van pictogrammen op het terrein aangeduid en op kaart afgebeeld door middel van verschillende kleuren volgens de doelgroep.

2.3. Het gebied is, onverminderd de wettelijke mogelijkheden van de beheerder of het Agentschap voor Natuur en Bos, hierna het Agentschap te noemen, om het geheel of gedeeltelijk, voor alle of bepaalde categorieën bezoekers ontoegankelijk te stellen, gans het jaar door toegankelijk in de mate zoals in deze regeling bepaald. Omwille van gevaar kan de gebiedsbeheerder bepaalde wegen of zones tijdelijk of permanent afsluiten voor het publiek.

2.4. Het gebied is, behoudens op de wegen of bij begeleide bezoeken, enkel toegankelijk van een half uur voor zonsopgang tot een half uur na zonsondergang.

Art. 3. – Weggebruikers

3.1. De wegen die op de kaart als wandelweg zijn aangeduid, zijn uitsluitend toegankelijk voor voetgangers, en voor honden aan de leiband.

3.2. De overige wegen die op de kaart als toegankelijk zijn aangeduid, zijn enkel toegankelijk voor de desbetreffende categorieën weggebruikers tenzij anders aangegeven. De weggebruikers houden rekening met elkaar.

3.3. Gemotoriseerd verkeer is in het gebied verboden, tenzij verkeer eigen aan Aquaduin of zijn gevolmachtigden.

Art. 4. – Watergebruikers

4.1. De stilstaande wateren en niet-gecatalogeerde waterlopen en hun oevers zijn niet toegankelijk.

Art. 5. – Zones

5.1. De toegankelijkheid van de begrazingszones, buiten de wegen wordt geregeld als volgt.

5.2. De begrazingszones zijn niet toegankelijk.

Art. 6. – Beschermingsvoorschriften

6.1. Het is verboden andere bezoekers of de dieren te (ver)storen of schade toe te brengen aan de infrastructuur of de planten. Het is verboden de dieren te voederen. Het is verboden bloemen, paddenstoelen, vruchten of noten te plukken of mee te nemen

6.2. De bezoekers mogen geen blijvende sporen nalaten in het gebied. Zo moeten bij georganiseerde activiteiten onder meer wegmarkeringen die worden aangebracht, onmiddellijk op het einde van de betrokken activiteit worden verwijderd.

6.3. De bezoekers met honden moeten de uitwerpselen van hun hond terug meenemen. Zij moeten op ieder moment een daartoe geschikt zakje kunnen tonen aan de toezichthouders.

6.4. Roken is verboden vanaf code geel voor brandgevaar, zoals vermeld op de website van het Agentschap.

Art. 7. – Aansprakelijkheid bij ongevallen

7.1. De schadelijder dient bij een ongeval onverwijld aangifte te doen bij het Agentschap, zodat gebeurlijk beroep kan worden gedaan op de polis B.A.

7.2. Het zich bevinden in of nabij bos of natuurgebied bij krachtige wind of onweer of gedurende code rood voor brandgevaar, zoals vermeld op de website van het Agentschap, en het betreden van het gebied van een half uur na zonsondergang tot een half uur voor zonsopgang worden ten stelligste ontraden en zijn op eigen risico, zodat de beheerder niet kan worden aangesproken voor de vergoeding van de schade.

Art. 8. – Onderrichtingen

Personen die belast zijn met toezicht overeenkomstig artikel 58 van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu kunnen bezoekers omwille van de veiligheid, of met het oog op het bewaren van de rust, of de bescherming van de wilde flora en fauna, onderrichtingen geven. Personen moeten zich gedragen volgens deze onderrichtingen en kunnen zonodig, desnoods met behulp van de openbare macht, uit het gebied gezet worden.

Art. 9. – Afwijkingen

De beheerder kan afwijkingen op de artikelen 2 tot en met 5 van deze regeling toestaan, voor zover het geen activiteiten betreft die door hun aard of omvang schade kunnen teweegbrengen aan fauna, flora of derden, bedoeld in artikel 2, §2, van het besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2008 betreffende de toegankelijkheid van de bossen en de natuurreservaten. De aanvraag tot toestemming moet minstens 35 dagen van tevoren, schriftelijk of via elektronische drager worden toegezonden aan de beheerder. Indien het een activiteit betreft die door haar aard of omvang schade kan teweegbrengen aan fauna, flora of derden dan moet eveneens een toestemming worden gevraagd aan de beheerder. Indien het een activiteit betreft die valt onder de verbodsbepalingen van artikel 96, 97 of 99 van het Bosdecreet is tevens een machtiging van het Agentschap vereist.

Art. 10. – Bekendmaking

10.1. Deze regeling wordt bij uittreksel in het Belgisch Staatsblad bekendgemaakt.

10.2. De gemeente houdt deze regeling ter inzage van de bevolking.

Brussel,

De administrateur-generaal van het Agentschap voor Natuur en Bos,

Goedele VAN DER SPIEGEL