



linkt gemeentes





GEMEENTE KOKSIJDE

Natuurbeheerplan voor Witte burg



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 Sint-André en Witte Burg' te Koksijde.

Partim: Natuurbeheerplan voor de Witte Burg

Bestek nr.

2021/31785/TR

Opdrachtgever overkoepelende opdracht:

Aquaduin

Adres: Doornpannestraat 1

8670 Koksijde

Contactpersonen: Thomas Rogier

Opdrachtgever NBP partim Witte Burg:

Gemeentebestuur Koksijde

Zeelaan 303

8670 Koksijde

Contactpersoon: Ritchie Gobin

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

Gis en gebruik geodatabase_NBP van ANB: Saskia David

De opdracht werd begeleid door: J. Vandromme, R. Gobin en D. Vandewoude

Citeren van het rapport:

Cosyns E. en Zwaenepoel A. 2023. Beheerplan voor de Witte Burg, Koksijde. West-Vlaamse Intercommunale (WVI) in opdracht van het gemeentebestuur.

Eindrapport: november 2023

1. Verkenning	4
1.1. Algemene beschrijving	4
1.2. Bespreking per functie	4
1.3. Globaal kader	4
1.4. Werkplan inventarisatie	4
Deel 2: Inventaris	5
1. Landschapsontwikkeling	5
1.1. Landschapsontwikkeling op macroschaal	5
1.2. Historisch grondgebruik en landschap van het complex Hoge Blekker, Schipgatduinen, Doornpanne en Witte Burg	12
2. Bodem	15
2.1. Typering	15
2.2. Belangrijke aspecten van duinbodems	15
3. Geomorfologie	18
3.1. Eolische dynamiek in de duinen	18
3.2. Geomorfologie Witte Burg en omgeving	19
4. Hydrologie	20
5. Vegetatie en flora	21
5.1. Flora	21
5.1.1. Aandachtsoorten	21
5.1.2. Aandachtssoorten mossen en korstmossen	24
5.1.3. Exoten	25
6. Vegetatie	27
6.1. Vegetatiekartering 2022	27
6.2. Habitatkaart	29
7. Fauna	30
7.1. Vogels	30
7.2. Amfibieën en reptielen	31
7.3. Zoogdieren	31
7.4. Ongewervelden	32
8. Fungi	36
Deel 3: Beheerdoelstellingen	37
3.1. Beheervisie	37
3.1.1. Op de ecologische functie	37
3.1.2. Op de de economische functie	38

3.1.3. Op de sociale functie.....	39
3.1.4. Ambitieniveau	40
3.2. Beheereenheden	40
3.3. Beheerdoelstellingen	41
3.3.1. Ecologische beheerdoelstellingen.....	41
3.3.2. Beheerdoelstellingen economische functie.....	44
3.3.3. Beheerdoelstellingen sociale functie	45
Deel 4: Beheermaatregelen	48
4.1. Eénmalige beheermaatregelen.....	48
4.1.1. Herstel en behoud van stuifduin (habitat 2120).....	51
4.1.2. exotenbeheer (BS50)	53
4.2. Terugkerende beheermaatregelen.....	55
4.2.1. Herstel en behoud van soortenrijk mosduin en duingrasland (partim habitat 2130)	55
4.3. Soortenbeheer	58
4.3.1. Heivlinder – aandachtsoorten kust.....	58
4.4. Infrastructuurbeheer recreatie.....	59
4.4.1. Uitgangspunten.....	59
4.4.2. Vernieuwing en aanpassing van recreatieve infrastructuur	59
4.5. Bosbalans.....	62
Deel 5. Monitoring.....	63
5.1. Opvolging van de beheermaatregelen	63
5.2. Opvolging van de beheerdoelstellingen	63
5.2.1. Algemeen	63
5.2.2. Praktische uitvoering van de monitoring.....	64
Deel 6: Geraadpleegde bronnen	67
Literatuur	67
7. Bijlagen	71

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

1.4. Werkplan inventarisatie

De gezamenlijke verkenningnota voor de Waterwinning van Sint-André en de Witte Burg 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.



Afbakening van het projectgebied Witte Burg, met aanduiding van het deelnemende kadastrale perceel.

Deel 2: Inventaris

1. Landschapontwikkeling

1.1. Landschapontwikkeling 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 oppervlakteeven.

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 kleiig sediment afzetten. Rond de 8^e eeuw was de kustvlakte hoofdzakelijk een schorregebied. 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 Zanden 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.

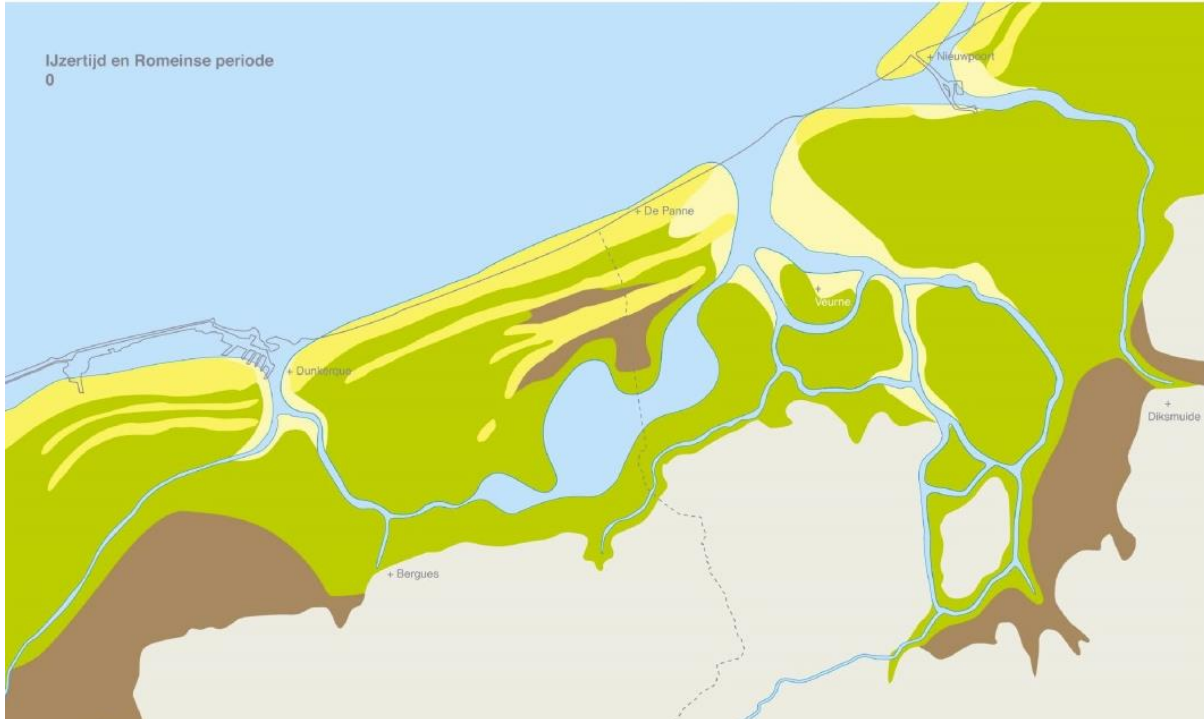


Fig. 1.1. Paleokaart van de kustvlakte (Ijzertijd-Romeinse periode 500 vChr-500 nChr): geel=duinen, groen=inter- en supratidaalgebied, bruin:kustveenmoeras, blauw: Noordzee en getijgeulen.



Fig. 1.2. Paleokaart van de kustvlakte (500-800NC): 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).



Fig. 1.3. De duinenkaart van Pieter Pourbus (1563) toont de abdij op de scheiding tussen twee duinlandschappen: de oprukkende paraboolduinen in het noordwesten en het vlakke duinlandschap ten

zuidoosten, dat al sinds de middeleeuwen een bodemgebruik als wei-, bos- en akkerland kent (bron: artinflanders.be).

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 verstuingen onder controle te krijgen. Halfweg de 18^e eeuw lijken de grootschalige verstuingen onder controle.

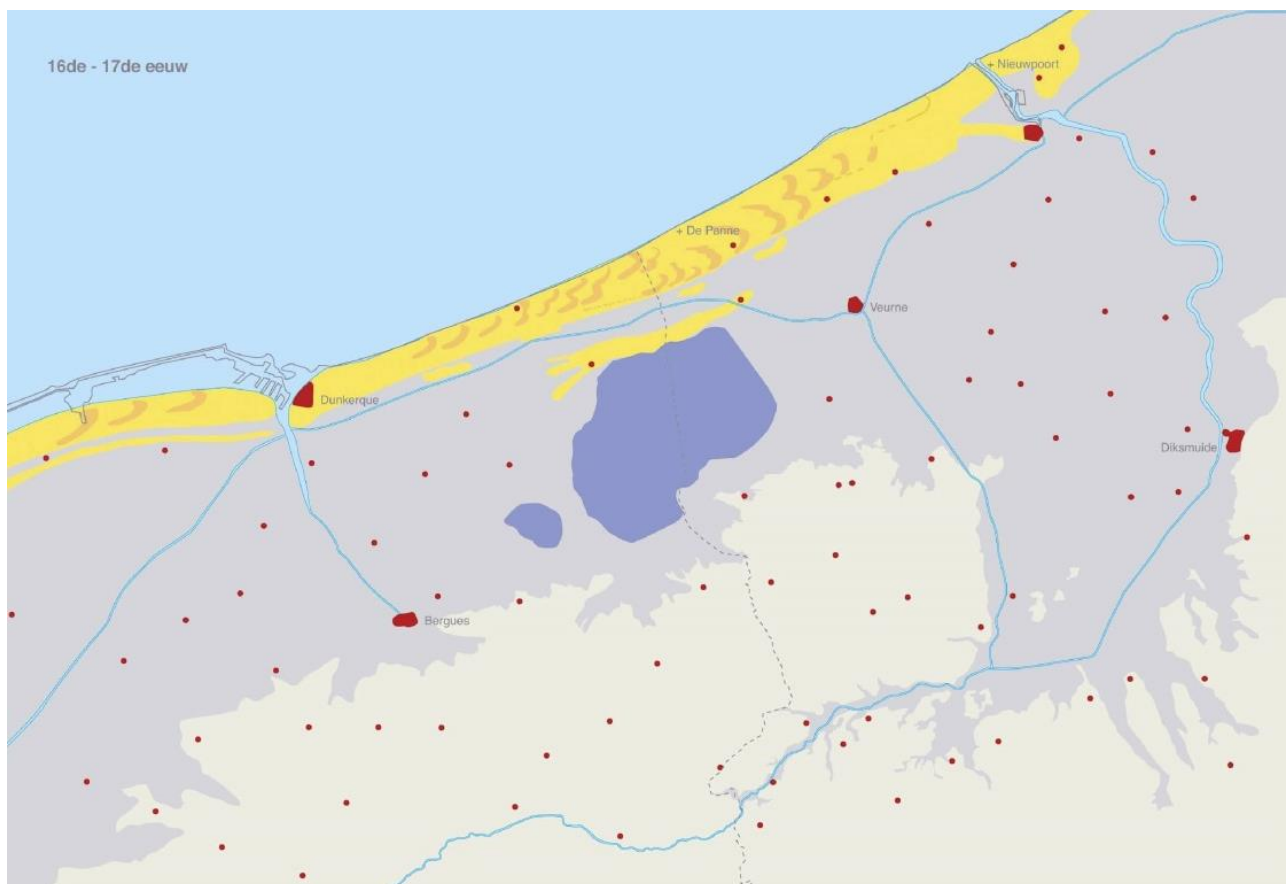


Fig. 1.4. Landschap tijdens de 16-17^e eeuw. Tussen Duinkerke en Nieuwpoort ligt een uitgestrekt duinenmassief (geel). De Moeren zijn een groot binnenmeer (donkerblauw). Overal in de kustzone zijn steden (Duinkerke, Bergues, Veurne en Nieuwpoort) en kleine dorpen (rood) tot ontwikkeling gekomen.

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 korstmos- 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 Doornpanne (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.

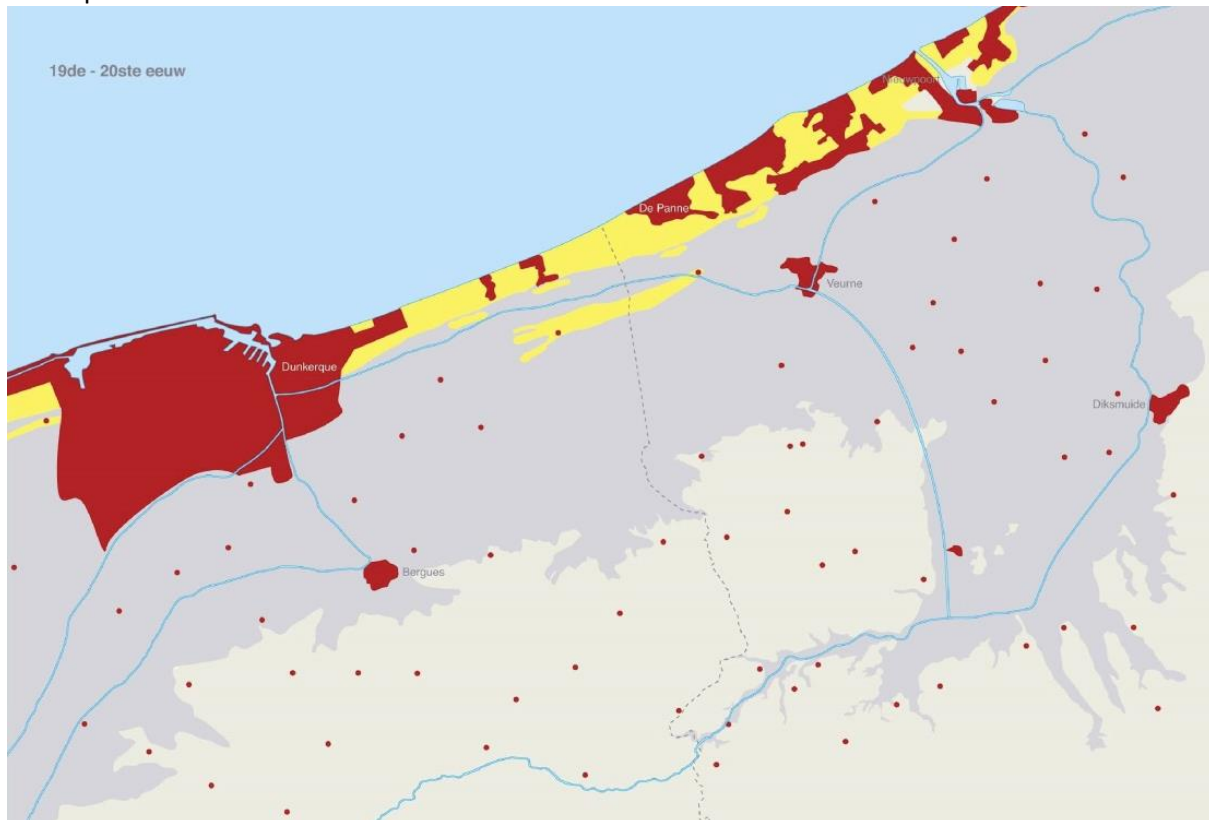


Fig. 1.5. landschap tijdens de 19e-20e eeuw. Na de Tweede wereldoorlog kenmerkt urbanisatie de toeristische ontwikkeling aan de kust. Als gevolg van de urbanisatie zijn de duinen fysiek gefragmenteerd geraakt.

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 duinvegetatie. Veelal betreft het niet inheemse soorten (zogenaamde exoten). Ook door dit proces wordt kenmerkende biodiversiteit bedreigd.

1.2. Historisch grondgebruik en landschap van het complex Hoge Blekker, Schipgatduinen, Doornpanne en Witte Burg

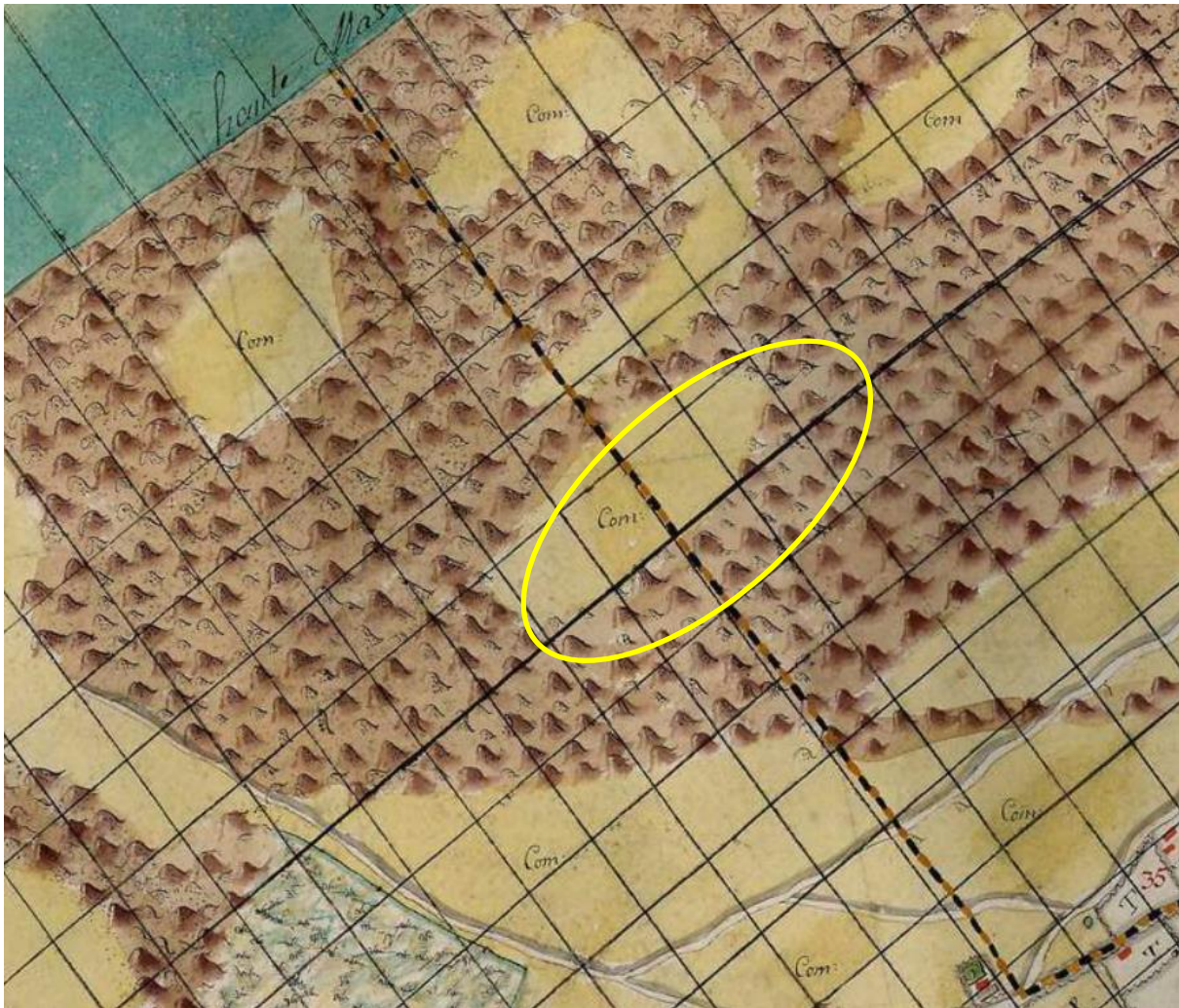


Fig. 1.6. Terreinsituatie in de tweede helft van de 18^e eeuw, volgens de Ferrariskaart (1770-1777, Staatsarchief Wenen). De Doornpanne en omgeving zijn nog een ononderbroken duinengebied dat volgens deze kaart bestaat uit een reliëfrijk duinlandschap (bruin) en duinvalleien waarop communale rechten gelden ("com"-aanduiding). Dit kan er op wijzen dat de duinpannen als hooiland en of weidegrond werden gebruikt. De Doornpanne-Witte burg (duinpanne) zijn geel omcirkeld. Onderaan de kaart zijn de ruïnes van de Ten Duinen abdij nog net zichtbaar (grijsgroene zone).



Fig. 1.7 Terreinsituatie volgens de topografische kaart van België op schaal 1:20 000, kaartblad 11/8 Oostduinkerke (uitgave Krijgsdepot 1889, terreinopname **1860**, revisie 1883 en **1887**). Het gebied bestaat nog quasi volledig uit natuurlijk duingebied. Alleen centraal en aan de zuidrand (omgeving Pylserlaan) zijn er omwalde gebruikspcelen. In het westen en het oosten zijn er verharde wegen in casu de huidige Zeelaan (naar het latere Koksijde-Bad) resp. Leopold II Laan (naar het latere Oostduinkerke-Bad).

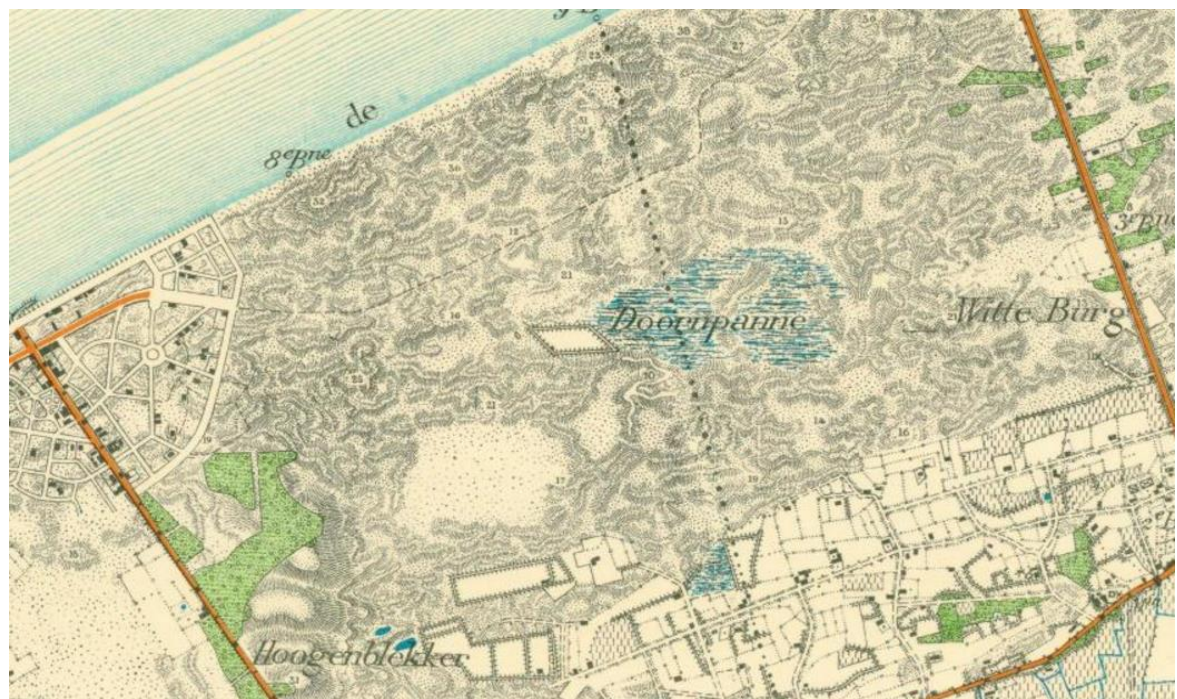


Fig. 1.8. Topografische kaart van België, kaartblad 11/8 Oostduinkerke (uitgave Krijgsdepot **1911**). Bemerkt de de historisch natte Doornpanne en de vochtige situatie nabij de Pylserstraat waar het agrarisch gebruik van de vlakke duingronden is toegenomen met bv. (hooi-)weiden ten zuiden van Witte Burg. Aan de westkant van de Hoge Blekker is bos aangeplant, dit is ook het geval langs beide zijden van de Leopold II Laan. Koksijde-Bad is volop in ontwikkeling.

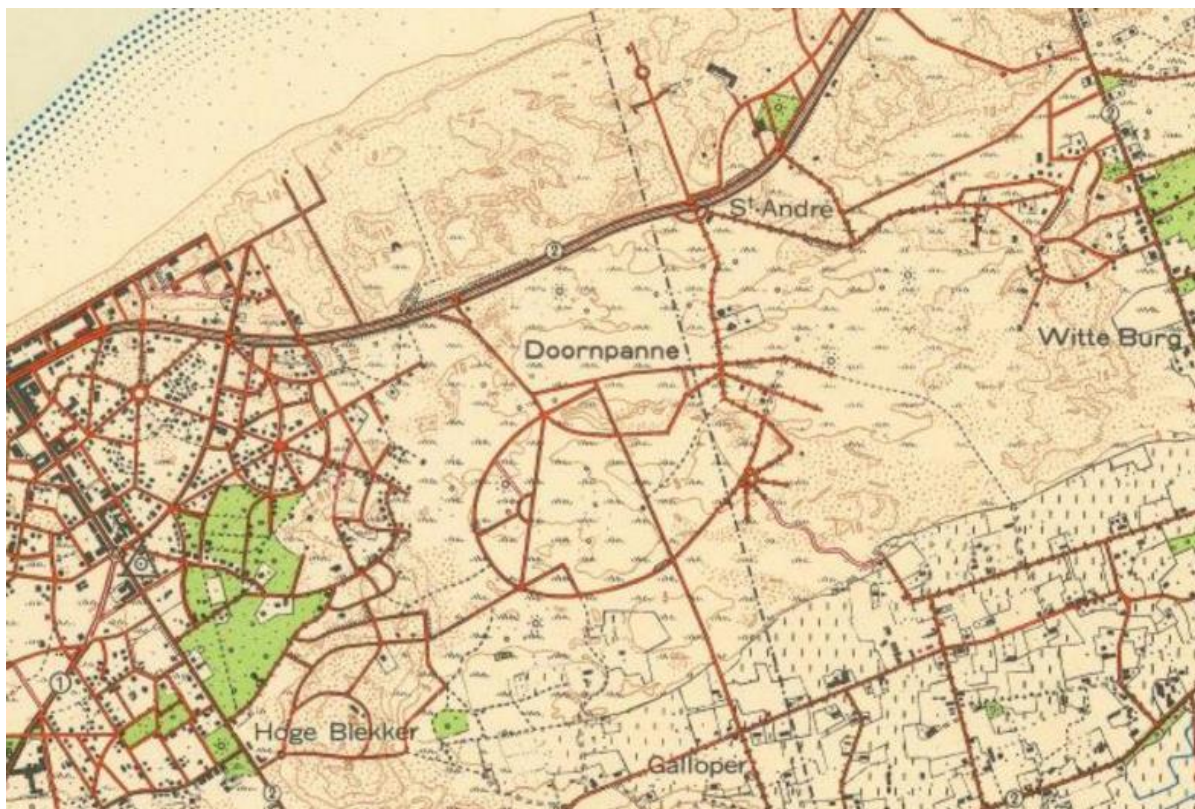


Fig. 1.9. Terreinsituatie topokaart België, 1/25.000, kaartbl. 11/7-8 Oostduinkerke (NGI -1961), die gebaseerd is op luchtfoto's van 1947 en terreinaanvullingen in 1954. Zowel in het noordoosten als het noordwesten zijn de duinen bebouwd geraakt en verraden de talrijke wegen de verkavelingsintenties. Ter hoogte van de Witte Burg is het duinlandschap nauwelijks veranderd t.a.v. situatie 1911.



Fig. 1.10. De topokaart België, 1/25.000, kaartbl. 11/7-8 Oostduinkerke (NGI -1985, aanvullingen 1982), toont een verder bebouwd duingebied waardoor het projectgebied ruimtelijk en landschapsecologisch sterk geïsoleerd is geraakt. De Witte Burg is door wegen ingesloten, de eerste bebouwing verschijnt.

2. Bodem

2.1. Typering

De zogenaamde Calcaric Arenosol is het dominante bodemtype in de Doornpanne 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).

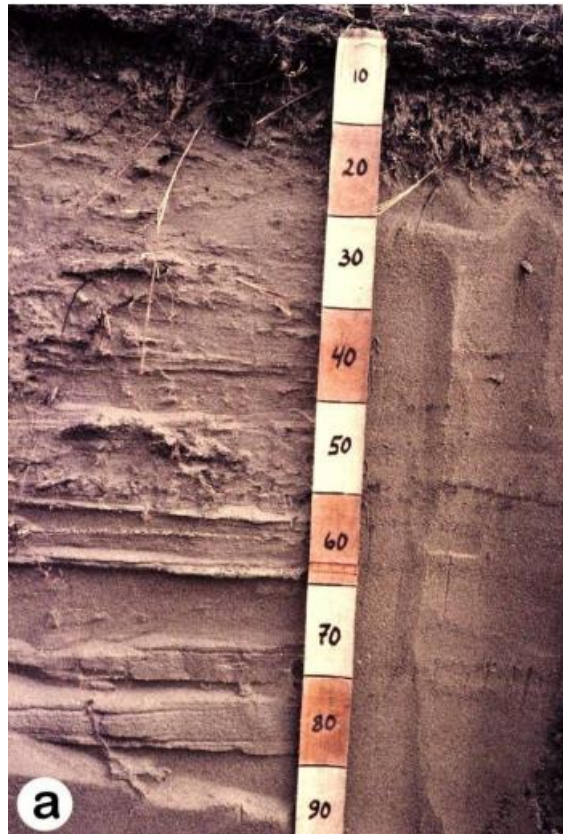


Foto. Bodemprofiel van het bodemtype d.Ao, of zogenaamde Calcaric Arenosol (De Panne – bron: DOV-Geopunt.be). Dit is het dominante bodemtype in de Doornpanne en Witte Burg.

2.2. 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.

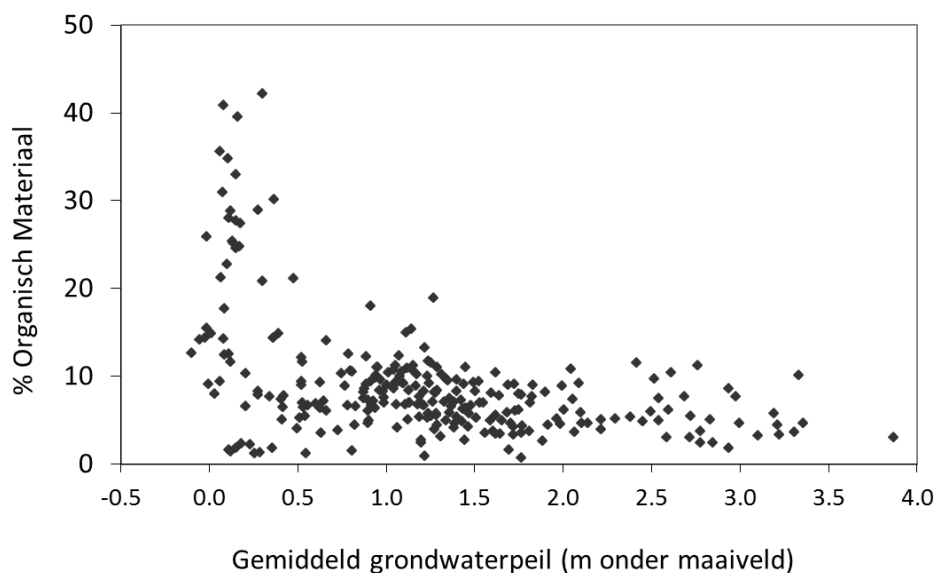


Fig. 2.1. Relatie tussen organisch materiaal in de bodem en grondwaterstand (Provoost et al. 2004).

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).

In de Doornpanne, nabij de Witte Burg, wordt door de VMM de stikstofdepositie gemeten. Deze behoort met < 15 kg/ha/jaar tot de laagste van Vlaanderen (VMM). De kritische drempelwaarde (KDW) voor kalkrijke grijze duinen bedraagt 15 kg/ha/jaar, deze voor kalkarme grijze duinen < 10kg. 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 fosfaatgehaltenes 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).

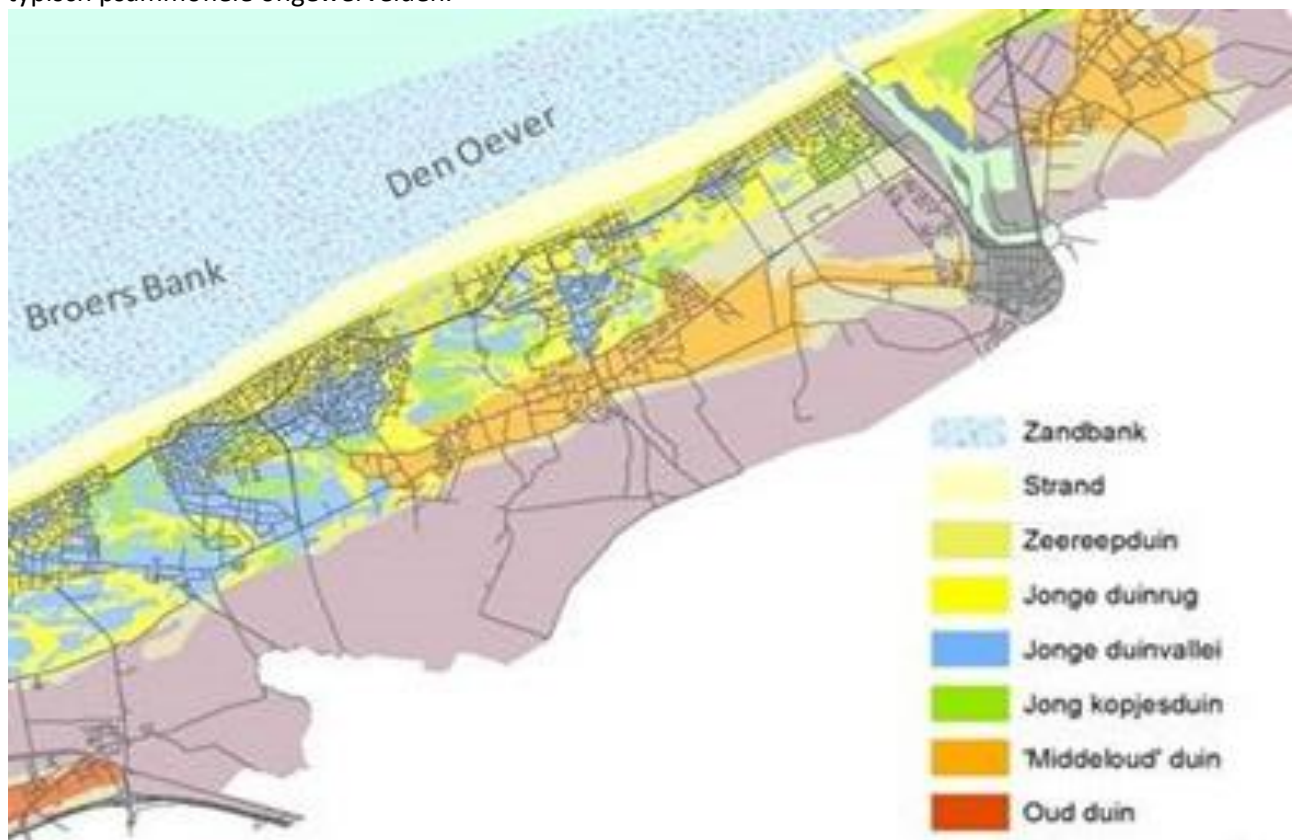
3. Geomorfologie

3.1. 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 zandverplaatsing in oostelijke tot zuidoostelijke richting (Depuydt 1972, De Ceunynck 1992). De vorming van nieuwe duinen is actueel beperkt tot de zeereep.

In de Witte Burg spelen secundaire eolische processen een belangrijke rol. Deze processen brengen een vervorming of verplaatsing van reeds bestaande duinen met zich mee. In de Witte Burg zijn de vegetatieloze stuifduinen overduidelijk het gevolg van menselijke betreding, incl. ruitelij.

Kleinschalige verstuingen 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.



3.2. Geomorfologie Witte Burg en omgeving

Middeloud duin

De dorpskernen van Koksijde en Oostduinkerke en de tussenliggende zone met o.a. Tepelhoorn vormen een vlak duingebied dat door De Ceunynck (1992) wordt gezien als het restant van middeleeuwse loopduinen die in verschillende fasen de voormalige wadafzettingen hebben overstoven. Mogelijk was hier ook sprake van sterke zandaanwas op een breed zandwad van waarop verstuiving op gang kwam. In het oosten sluit dit gebied aan bij de Oostvoorduinen die vermoedelijk ook een vroegmiddeleeuwse origine hebben, aansluitend bij Sandeshoved (De Ceunynck 1992).

Jonge duinen

De Witte Burg wordt ingenomen door Jonge duinen van recentere origine. Landwaarts is er een strook die bestaat uit grote parabolen die vermoedelijk werden gevormd in de 16^e tot het begin van de 18^e eeuw. De ruggen waren ongeveer 50 jaar geleden nog grotendeels mobiel of toch zo goed als kaal, ook nu zijn er door antropogene activiteiten nog kale duinruggen aanwezig.



4. 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 binnenduinrand. Deze ondiepe slecht doorlatende lagen hebben een belangrijke impact op de lokale grondwaterstijghoogten en daarmee ook op de hoogteligging van de uitgestoven duinvalleien.

Door de relatief hoge ligging van de duinen ten opzichte van de zee en de traagheid van de ondergrondse waterstroming, vertoont het grondwater een opbollend bovenvlak met ergens midden in het duinmassief een waterscheidingskam. Zeewaarts van deze lijn stroomt het duinwater richting strand waar het zich volgens een specifiek patroon met het zout water vermengt. Aan de landzijde van de waterscheiding stroomt het water richting polder, waar het opwelt ter hoogte van de duinpolderovergang. Door de grondwaterwinning in de Doornpanne vertoont de stijghoogtekaart hier een aanzienlijke depressie (pompkegel).

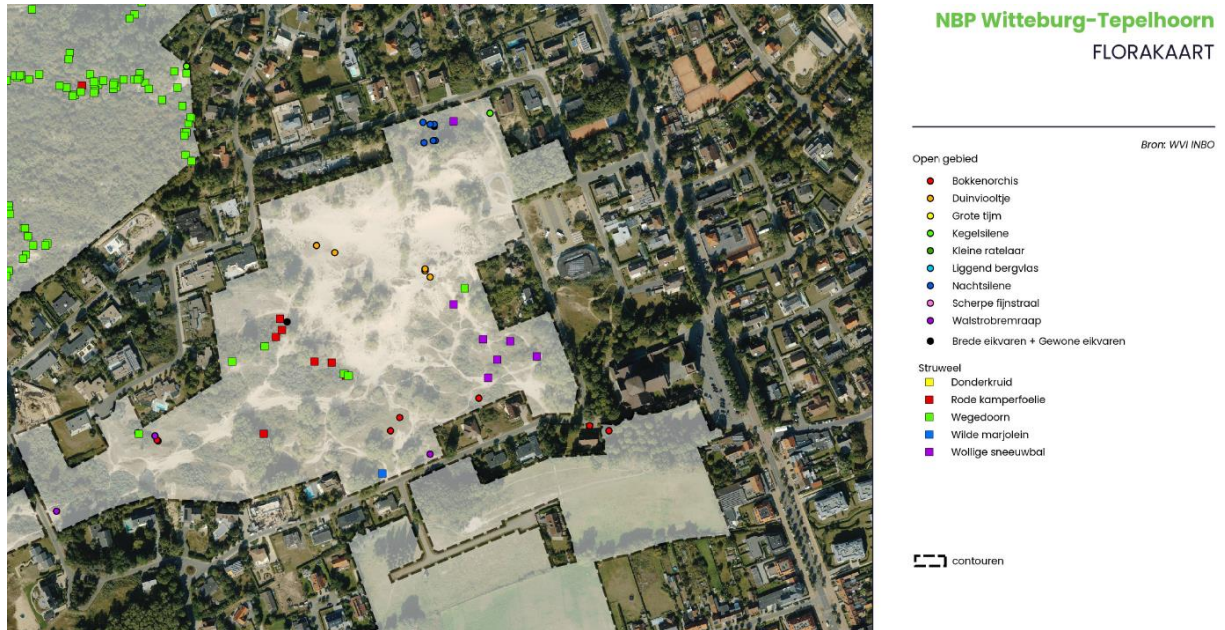
Onder natuurlijke omstandigheden vormt de binnenduinrand een langgerekte kwelzone die in combinatie met de bodemgradiënt van duinzand naar polderklei garant staat voor hoge natuurontwikkelingspotenties. In de polder wordt dit kwelwater echter gedraineerd en afgevoerd bv. ook via de Hazebeek (Tepelhoorn).

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.

5. Vegetatie en flora

5.1. Flora

In het vegetatieseeizoen 2022 werden de in het gebied aanwezige aandachtsoorten kust volgens de INBO PINK-methodiek gekarteerd (Provoost et al.). De resultaten van dit onderzoek worden hierna en in de kaartenmap samenvattend gepresenteerd.



5.1.1. Aandachtsoorten

Er werden in het gehele projectgebied 10 aandachtsoorten vaatplanten gekarteerd (Tabel 5.1).

Soortnaam	Habitat
Bokkenorchis	Open
Duinviooltje	Open
Eikvaren	Open
Kegelsilene	Open
Kleine ratelaar	Open
Rode kamperfoelie	Struweel
Walstrobremraap	Open
Wegedoorn	Struweel
Wilde marjolein	Struweel
Wollige sneeuwbal	Struweel

Tabel 5.1. Aandachtsoorten Kustduinen – partim vaatplanten in Witte Burg.

5.1.1.1. Open duinhabitat (Mosduin, Duingrasland, Helmduin)

In open duinhabitat werden 6 aandachtsoorten aangetroffen:

Kegelsilene is in de kustduinen aan een opmars bezig. Dit is wellicht gerelateerd aan de ruderalisatie van mosduinen.

Duinviooltje werd in zeer geringe aantallen (5-10) centraal in het gebied aangetroffen op de overgang van stuivend duin naar meer gefixeerde situaties (met Helm of basisduingrasland). Duinviooltje is vermoedelijk een goede indicator voor een evenwichtig beheer dat er in slaagt het duin voldoende open te houden zonder negatieve effecten van overbetreding.



Kegelsilene in droog, kalkrijk mosduin in het noorden van de Waterwinning van Sint-André (2022).

Walstrobremraap werd eveneens maar in beperkte aantallen aangetroffen. Deze op vooral Geel walstro parasiterende plant werd logischerwijs vooral aangetroffen in vrij goed ontwikkeld droog, kalkrijk duingrasland met hoge bedekking en frequente aanwezigheid van de gastheer.

Bokkenorchis tenslotte werd in eerder verruigend duingrasland en struweelzomen aangetroffen. De kustpopulatie van deze vanuit het zuiden oprukkende orchidee is de voorbije twee decennia fors toegenomen.

Eikvaren spec. (gewone en brede werden niet onderscheiden), werd op 2 locaties aangetroffen. In beide gevallen betrof het een kleine groeiplaats (20-30 ex.) op een eerder noordelijk gerichte steile duinhelling in open habitat (basisduingrasland resp. struweelzoom).

Kleine ratelaar is verspreid in het gebied aanwezig. Het betreft telkens eerder kleine populaties die hier en daar in eerder grasrijk, droog duingrasland aanwezig zijn.



Bokkenorchis, weet zich als zuidelijke soort steeds vaker te vestigen ook bv. in de Witte Burg. Ze groeit vooral in licht verruigde omstandigheden, niet zelden in door Glanshaver- en Kweek enigszins gedomineerd grasland.

5.1.1.2. Zomen, Struweel en Bos

Het betreft hier vooral struiksoorten. Wegedoorn, Rode kamperfoelie, Wollige sneeuwbal en diverse rozentaxa. Wegedoorn is een belangrijke (bijna) dominant geworden in de struwelen. Wilde marjolein werd op 1 enkele locatie in een struweelrand waargenomen.



Vooraf in de zuidelijke helft van de Witte Burg is struweel prominent aanwezig. Het helpt bij de geleiding van recreantenstromen, anderzijds vormt het een bedreiging voor duingrasland en mosduin (juli 2022).

5.1.2. Aandachtssoorten mossen en korstmossen

Slechts een beperkt aantal soorten terrestrische mossen en korstmossen werden systematisch in kaart gebracht.

Duindaalder (*Diploschistes muscorum*) is een korstmos dat parasiteert op andere korstmossen en kenmerkend is voor stabiele mosduinen. In de Witte Burg werd de soort enkel aangetroffen in de quasi niet betreden mosduinen in de centraal westelijk gelegen grenszone. Zomersneeuw (*Cladonia foliacea*) is hier eveneens mondjesmaat aanwezig. Overige (niet aandacht-) soorten lichenen zijn o.a. *Peltigera canina* (Groot leer mos) *P. neckeri* (Zwart leer mos), *Cladonia furcata* (Gevorkt heidestaartje), *Cladonia pocillum* (Bruin beker mos), *Cladonia rangiformis* (Vals rendier mos), ...



In een minder toegankelijk deel van de Witte Burg is een goed ontwikkeld en soortenrijk droog, kalkminnend mosduin aanwezig. Hier groeien verschillende aandachtsoorten waaronder Duindaalder en Zomersneeuw (juli 2022).

5.1.3. Exoten

Er zijn 24 taxa uitheemse planten in kaart gebracht (Tabel 5.2). Het betreft vooral bomen en struiken die zich min of meer invasief gedragen. Het is wenselijk om een aanzienlijk aantal van deze planten uit het gebied te verwijderen. Daarnaast komen uiteraard nog talloze andere uitheemse plantensoorten voor die geen negatieve ecologische effecten hebben (bv. Zeepkruid) of ondertussen dermate algemeen voorkomen bv. Bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*) dat verwijdering niet meer haalbaar is.

Wet. Naam	Aantal	%	Nederlandse naam
<i>Acer pseudoplatanus</i>	19	1,1	Gewone esdoorn
<i>Berberis thunbergii</i>	2	0,1	Zuurbes
<i>Cotoneaster dielsianus</i>	12	0,7	Dwergmispel
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	1	0,1	Dwergmispel
<i>Cotoneaster spec.</i>	146	8,3	Dwergmispel
<i>Cotoneaster sternianus</i>	1	0,1	Dwergmispel
<i>Gaillardia spec.</i>	1	0,1	Kokardebloem
<i>Juglans regia</i>	2	0,1	Okkernoot
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	1	0,1	Haagliguster
<i>Lonicera nitida</i>	4	0,2	Buxuskamperfoelie
<i>Mahonia aquifolium</i>	786	44,6	Mahonia
<i>Philadelphus</i>	2	0,1	Boerenjasmijn
<i>Populus x canadensis</i>	174	9,9	Canadapopulier
<i>Prunus domestica</i>	1	0,1	Pruim s.l.
<i>Prunus serotina</i>	100	5,7	Amerikaanse vogelkers
<i>Quercus ilex</i>	12	0,7	Steeneik
<i>Ribes aureum</i>	4	0,2	Gele ribes
<i>Ribes spec.</i>	1	0,1	Ribes
<i>Rosa rugosa</i>	436	24,8	Rimpelroos
<i>Sorbus intermedia</i>	1	0,1	Zweedse lijsterbes
<i>Spiraea</i>	1	0,1	Struikspirea
<i>Syringa vulgaris</i>	37	2,1	Sering
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	4	0,2	Japanse sneeuwbal
<i>Vinca major</i>	13	0,7	Grote maagdenpalm
Totaal	1761	100	

Tabel 5.2. Overzicht van de uitheemse bomen, struiken en lianen en invasieve uitheemse kruidachtige planten met aanduiding van het aantal ingevoerde waarnemingen (soms aantal ex. soms alleen groeiplaats) die de taxa innemen.

De meest algemene houtachtige soort is Mahonie. De soort is zeer abundant aanwezig en bijna de helft van de ingevoerde 'exoten-groeiplaatsen of aantallen' betreft deze soort. Mahonie is overal massaal aanwezig in de soms ondoordringbare struwelen.

De tweede zeer problematische soort, die een aanzienlijke oppervlakte bedekt en talrijke groeiplaatsen kent is Rimpelroos (*Rosa rugosa*). Deze soort is vermoedelijk steeds aangeplant of opgegroeid uit tuinafval en gedraagt zich invasief waar ze zich kan vestigen.

De overige invasieve soorten zijn zeldzamer maar soms wel heel invasief. Bij de struiken en bomen zijn dat vooral *Cotoneaster*-soorten, Amerikaanse vogelkers en Gele ribes. Ook Steeneik is (heel recent) aan een opmars bezig, wellicht gestimuleerd door de klimaatopwarming. Deze soort is

inheems in Zuid-Frankrijk en zou op termijn ook spontaan ons land koloniseren. Momenteel gebeurt vestiging in natuurgebieden wellicht vooral vanuit de vele aanplanten. Steeneik doet het geweldig goed in de droge duinen en het valt dan ook te verwachten dat de soort in de nabije toekomst een extra druk zal betekenen voor het behoud van de habitatkwaliteit van duingraslanden.



Mahonie onder populieren in het zuidwesten van de Witte Burg. Beide taxa zijn ongewenst maar vooral mahonie wordt best bestreden en verwijderd omwille van het zeer invasieve karakter van deze houtige soort.

Canadapopulieren (div. taxa) zijn op verschillende plaatsen in het gebied aangeplant geweest, hetzij bewust hetzij onbewust via 'rijshout' dat als zandvang werd gebruikt. Het zijn vooral de worteluitlopers van deze taxa die problemen geven door het stelselmatig koloniseren van open duinhabitat: helmduinen en mosduinen. Wanneer deze scheuten de kans krijgen om zich verder als 'boom' te ontwikkelen vormen ze een serieuze bedreiging voor het voortbestaan van deze ecotopen incl. de specifieke biodiversiteit. Het duinenbeheer dient hiervoor zeer alert te zijn. Op sommige locaties kunnen de populieren gedoogd worden op andere zal bestrijding noodzakelijk zijn. Dezelfde houding is van toepassing op Gewone esdoorn, die zich zeer invasief kan gedragen. Het beperken van de zaadsetting (door regelmatig terugzetten van ex.) en het lokaal verwijderen zijn probate middelen om ongewenste uitbreiding van de soort tegen te gaan.

Tot slot werden ook enkele kruidachtige uitheemse soorten gekarteerd o.a. Kokardebloem, Lavendel, Yucca,... Deze taxa zijn nog in beheersbare proporties aanwezig. Het is dan ook zaak om ze zo snel als mogelijk uit het gebied te verwijderen.

6. Vegetatie

6.1. Vegetatiekartering 2022

6.1.1. Deelgebied Witte Burg

Tijdens de periode juni-augustus 2022 werd een vegetatiekaart van zowel de Witte Burg s.s. als het hiervan ten zuiden gelegen Tepelhoorn opgemaakt.

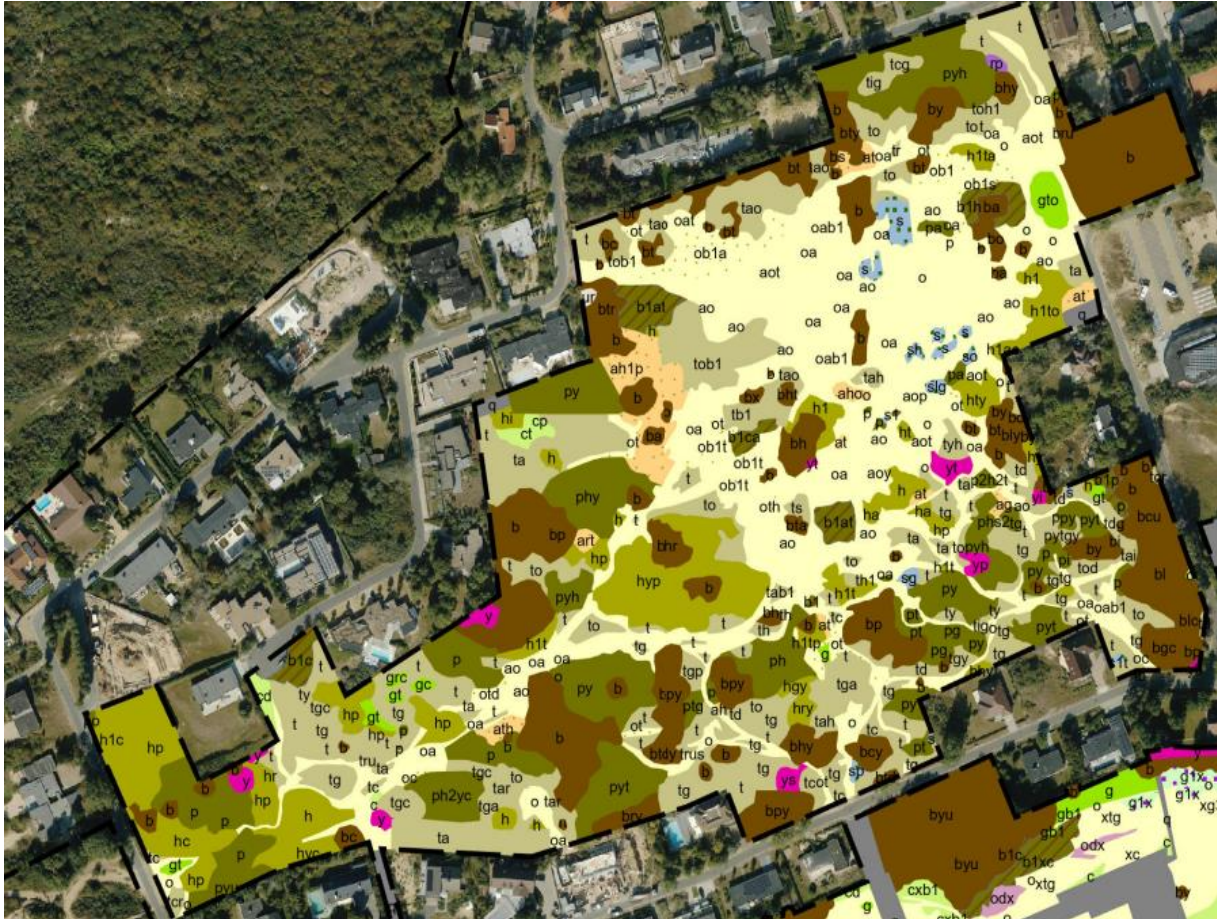


Fig. 6.1. Recente vegetatiekaart van de Witte Burg (2022). De bruine tinten zijn struweel- (h, p) en bosvegetaties (b), blauw is kruipwilgstruweel (s), bleke kleuren zijn open duinhabitat (stuif- (o), helmduin (a), mosduin (t), duingrasland (g)). Paarse vlekken tonen de belangrijkste haarden met invasieve houtige exoten (y).

Voor de kaartopmaak zijn de in het veld genoteerde vegetatietypes ingedeeld in verschillende vegetatieklassen (Fig. 6.1). Opvallend is het overwicht aan open duinhabitat in casu onbegroeide tot gefixeerde helmduinen in het noordoostelijk deel en de dominantie van opgaande vegetatie in het zuid- en westelijk deel van de Witte Burg. In grafiek Fig. 6.2 wordt het oppervlakte-aandeel van de onderscheiden vegetatieklassen weergegeven.

Open duinhabitat (6 ha) beslaat iets meer dan de helft van de Witte Burg. Overwegend onbegroeide situaties (c. 2,7 ha) en helmduin (c. 1 ha) hebben hierin een aanzienlijk aandeel (29%).

Duinzwengras en in mindere mate Zandzegge en Buntgras zijn vaak de eerste zandfixeerders die vanuit iets stabielere plekken onbegroeide plekken binnendringen. Zandlangbaardgras (*Vulpia membranacea*) volgt vaak in het kielzog van deze soorten. Het merendeel van deze open vlekken

wordt open gehouden door betreding door recreanten (incl. ruitelij), slechts in een heel beperkt deel in het noordoosten van het terrein is er sprake van eolische dynamiek.

Het complex van mosduin, duingrasland en door duinroos en grassen gedomineerde vegetatie beslaat een oppervlakte van 2,6 ha of ruim 22% van het gebied. Mosduin heeft hierin een bijzonder groot aandeel. Het komt voor over een oppervlakte van 2,3 ha of 20 % van het gebied. Groot duinsterretje domineert vaak deze begroeiingen (c. 1 ha). Duinklauwtjesmos is vooral dominant in al wat langer gestabiliseerde, oudere mosduinen (c. 0,5 ha). In enigszins opengetrapte mosduinen en in veel andere schaars begroeide open plekken is Zandlangbaardgras (*Vulpia membranacea*) prominent aanwezig.

Goed ontwikkelde duingraslanden zijn schaars in het gebied. Meestal betreft het overgangssituaties mosduin-kalkrijk droog duingrasland waarin soorten als Duinfakkelgras, Geel walstro en Duinruit prominent aanwezig zijn. Dergelijke begroeiingen zijn over circa 0,3 ha (2,4%) aanwezig. Het overig zeer beperkte deel grasland is vergrast of vergrast én verstruweeld. Duinroosje komt mondjesmaat voor in enkele van deze situaties

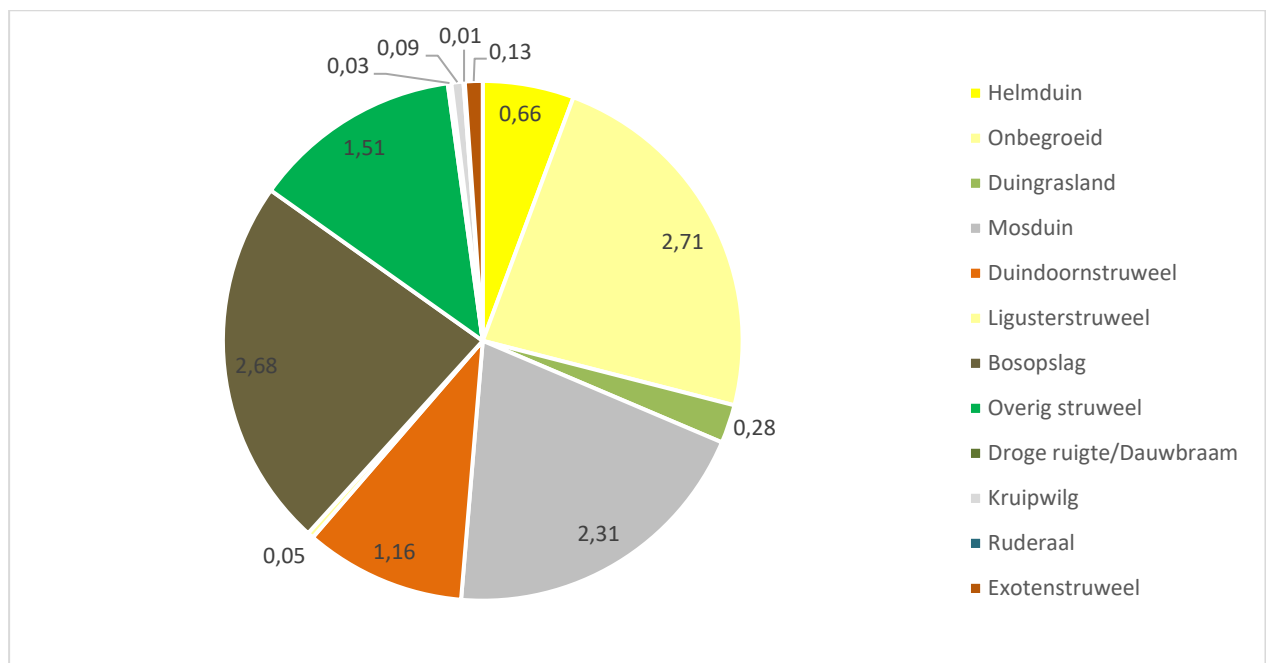


Fig. 6.2. Oppervlakte (ha) van de verschillende vegetatieklassen binnen de Witte Burg op basis van de resultaten vegetatiekartering 2022. Ongeveer de helft van het gebied bestaat uit open duinhabitat, de rest is struweel en bosopslag.

Ongeveer 46 % van De Witte Burg wordt ingenomen door struweel en bos (inclusief opslag). Het aandeel van beide vegetatieklassen is even groot.

Binnen de struwelen is duindoorn nog steeds een belangrijke dominant (1,16 ha of 10%). Gemengd struweel bedekt het meest (1,5 ha of 13%). Het struweel kent een sterk gediversifieerde soortensamenstelling. Het is rijk aan inheemse houtige soorten waaronder Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn s.l., Wilde kardinaalsmuts en Wegedoorn het meest abundant zijn. Helaas hebben zich ook enkele invasieve exoten weten te vestigen in het bijzonder Mahonie, Rimpelroos, Cotoneaster soorten en in iets mindere mate Amerikaanse vogelkers.

Bos, inclusief opslag, beslaat 2,7 ha of 23% van de Witte Burg. Canadapopulier domineert maar ook abelen zijn dominant. Gewone esdoorn is nog maar beperkt vertegenwoordigd. De overige inheemse boomsoorten (Zomereik, berk, olmen, es...) zijn schaars.

6.2. Habitatkaart

De habitatkaart (Fig. 6.3) geeft de vegetatie weer ingedeeld volgens de Europese Natura 2000 habitattypes. Het is een vereenvoudigde versie van de vegetatiekaart maar dan zonder de bossen en andere vegetaties die niet tot een Europees habitatype kunnen gerekend worden. De onderscheiden habitattypen en hun aandeel in de vegetatie zijn 2120 "Witte duinen" (29%); 2130 "Grijze duinen" (23%); 2160 "Duindoornstruweel" (24%) en 2170 "Kruipwilgstruwelen" (0,75%).

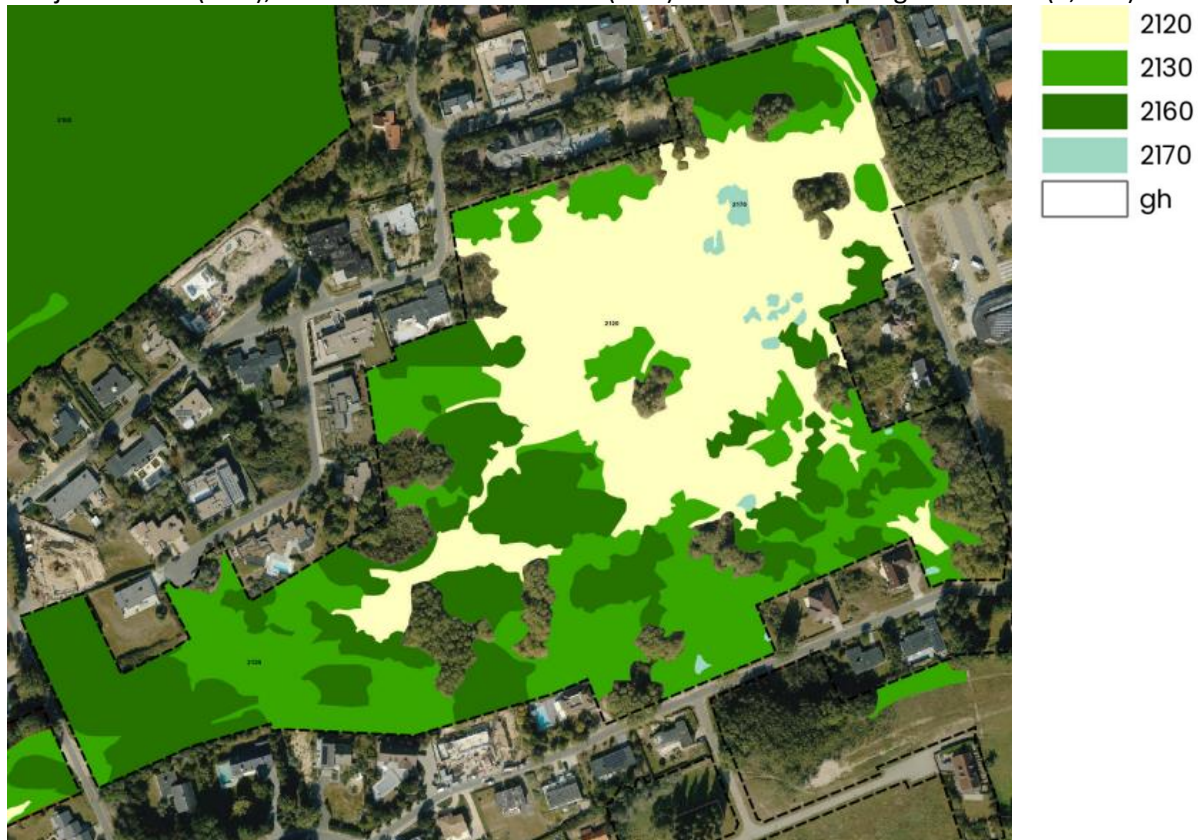


Fig.6.3. Natura 2000 habitattypes binnen de Witte Burg.

7. Fauna

7.1. Vogels

Voor de broedvogelkartering van de 'Doornpanne' in 2022 werd gekozen voor een territoriumkartering van 44 aandachtsoorten. Deze selectie is gebaseerd op de soorten die ook in het BEK-programma (Beheerevaluatie kust, Provoost et al. 2020) zijn weerhouden. Op basis van waarnemingen in de Witte Burg in dezelfde periode enerzijds en extrapolatie van de resultaten van het broedvogelonderzoek in de Doornpanne kan een idee gevormd worden over de (beperkte) broedvogelpopulatie in de Witte Burg. Hierna bespreken we kort de soorten die zeer waarschijnlijk tot deze groep behoren.

Open en halfopen Duin

Alhoewel een aanzienlijk areaal open duin in de Witte Burg aanwezig is, is het te klein om kenmerkende soorten hiervan broedgelegenheid te verschaffen. Er zijn ook geen waarnemingen (periode 2021-augustus 2022) genoteerd van Gele kwikstaart, Kievit, Patrijs, Graspieper of Kuifleeuwerik. Deze soorten 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.

Soorten van halfopen duin werden soms als broedvogel in de Doornpanne opgetekend maar om hoger vermelde redenen (te kleine oppervlakte en rustverstoring) niet in de Witte burg genoteerd. Het betreft: Boomleeuwerik, Kneu (wel af en toe aanwezig) en Roodborsttapuit. Koekoek en Torenvalk worden af en toe overvliegend of pleisterend vastgesteld. Torenvalk gebruikt de duinen als foerageergebied maar een broedgeval noch broedverdacht gedrag (contactroep etc.) kon worden vastgesteld.

Struweel en bos

Soorten van struweel en bos 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. Nachtegaal, Tuinfluiter en Fitis duiken soms even in de Witte Burg op maar geen van deze soorten is hier broedvogel (te kleine vlekken struweel en rustverstoring).

Andere struweelsoorten vertonen op gewestelijk niveau meestal een toename of status quo in populatiegrootte. Enkele van deze soorten werd regelmatig in de Witte Burg waargenomen en zijn daarom broedverdacht:

- Grasmus is één van de meer algemene struweelvogels in het nabijgelegen waterwingebied en zo goed als zeker is dit ook het geval in de Witte Burg.
- Dit is ook het geval voor Tjiftjaf die een van de meest frequent geobserveerde soorten in het projectgebied is. 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.
- Ook Zwartkop behoort tot de groep van '(zeer) algemene' broedvogels in de Witte Burg. In tegenstelling tot de verwante Tuinfluiter vergaat het Zwartkop heel wat beter in Vlaanderen. De ABV-cijfers wijzen op een toename in alle leefgebieden, maar nog het meest in het suburbane gebied.

Goed ontwikkeld bos van enige omvang is in de Witte Burg niet aanwezig. Wel zijn er enkele plekken met fors uitgegroeide Canadapopulieren en abelen maar van een heuse 'bosvogelgemeenschap' is er geen sprake. Mogelijk zijn enkele holenbroeders zoals Grote bonte en Groene specht wel broedvogel, zeker de eerste werd regelmatig opgemerkt. Waarschijnlijk bieden de aanwezige holtes

ook een broedplek aan Kool- en Pimpelmees. Een lastige klant is de Boomkruiper. Vermoedelijk is deze soort wel degelijk aanwezig in het gebied, maar wordt hij vaak over het hoofd gezien door zijn onopvallend gedrag. Voorts zijn Vink, Gaai en Roodborst vermoedelijk broedvogel.

7.2. Amfibieën en reptielen

In de Witte Burg ontbreken poelen zodat er ook geen geschikte voortplantingsplaatsen zijn voor amfibieën.

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 Rugstreeppad 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 de Noordduinen is de soort sterk uitgebreid door de aanleg van verschillende poelen en depressies. Recent is Rugstreeppad daardoor op verschillende plaatsen aangetroffen in de periode 2012-2014. De soort ontbreekt al langer in De Doornpanne en aangrenzende duinen. Er is wel een populatie aanwezig in het Ter Yde complex.

Mogelijk is Levendbarende hagedis in de Witte Burg sporadisch aanwezig. De soort werd in ieder geval tijdens de voorbije vijf jaar met enige regelmaat waargenomen in het aangrenzende gebied van de Doornpanne.

7.3. Zoogdieren

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

De Doornpanne en omgeving is in de maand mei erg in trek bij Gewone dwergvleermuis. In schril contrast hiermee waren er in augustus erg weinig opnames van deze soort. Op dat moment waren er wel

waarnemingen van Laatvlieger. Op 28 en 29 juni 2019 werden opnieuw enkele vleermuiswaarnemingen verricht middels batdetector (T. Onkelinckx, waarnemingen.be). Ook nu werden opnieuw Dwergvleermuis en Laatvlieger vastgesteld. Tevens is er 1 waarneming van Rosse vleermuis (een boombewonende soort). Deze waarneming vergt evenwel bevestiging. De (eventuele) aanwezigheid van Rosse vleermuis zou kunnen gerelateerd zijn met de aanwezigheid van een oud populieren/-abelenbestand incl. boomholten.

In De Witte Burg komen vermoedelijk dezelfde soorten jagen. Mogelijk herbergen boomholtes kraamkolonies of bieden ze tijdelijk een schuilplaats.

Overige soorten

Op basis van de gegevens in de databank waarnemingen.be voor de periode 2017-2022 kan in de omgeving van het projectgebied de aanwezigheid worden bevestigd van nog enkele andere zoogdiersoorten. Het betreft enerzijds enkele muizensoorten: Bosmuis, Huisspitsmuis, Ondergrondse woelmuis en daarnaast nog: egel, Europese mol en wild konijn. Eerdere aanwezigheid van Steenmarter en Bunzing werd niet meer opnieuw gestaafd door recente waarnemingen.

Eikelmuis

Vermeldenswaard is voorts de aanwezigheid van een populatie Eikelmuis in de Doornpanne. Of de soort ook in de 'binnenduinrand' van Witte Burg-Tepelhoorn aanwezig is, is niet bekend. Geheel onmogelijk is dit niet. Maar er zijn voorlopig geen bevestigde waarnemingen.

7.4. Ongewervelden

7.4.1. 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 7.1 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.

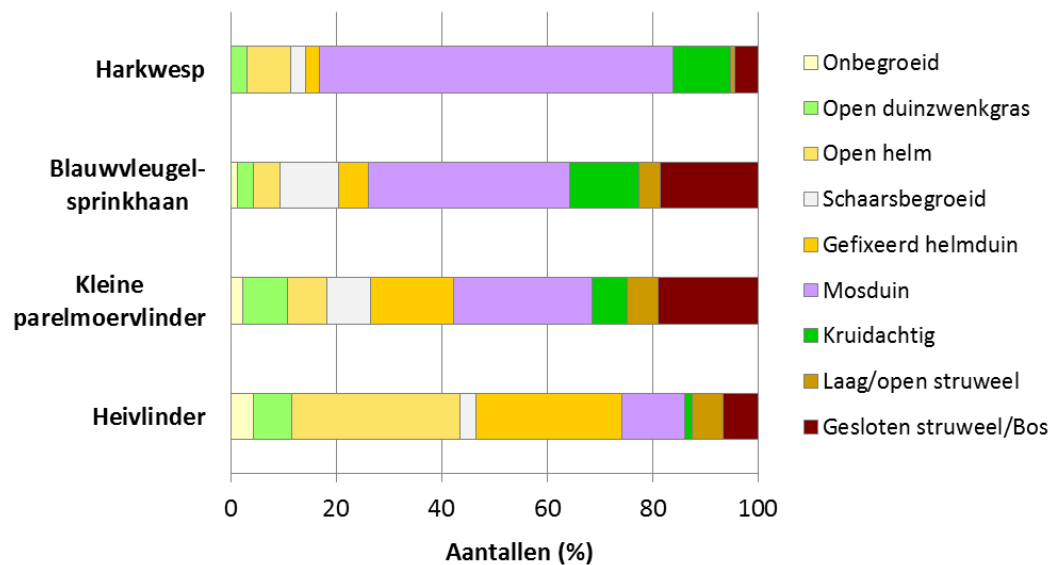


Fig. 7.1. Procentueel aantallen waarnemingen van de vier in detail gekarteerde invertebratensoorten binnen de verschillende typen uit de vegetatiekaarten.

Deelgebied Hoge Blekker

De vier aandachtsoorten werden in de Hoge Blekker aangetroffen. Heivlinder en Blauwvleugelsprinkhaan werden vrij frequent aangetroffen; Harkwesp en Kleine parelmoervlinder slechts sporadisch.

Deelgebied Doornpanne (2022)

Blauwvleugelsprinkhaan is de meest algemene aandachtsoort en komt verspreid over het hele gebied 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. Blauwvleugelsprinkhaan is eveneens vrij talrijk in de Witte Burg.

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. De

soort werd af en toe in de Witte Burg opgemerkt maar vermoedelijk zijn er weinig tot geen nesten. Voor Kleine parelmoervlinder is vooral het voorkomen van de waardplant Duinviooltje beperkend. Er zijn daardoor ook maar een zeer klein aantal waarnemingen van deze vlindersoort voor de Witte Burg genoteerd. Ook van Heivlinder zijn de waarnemingen eerder beperkt. Deze soort is gebonden aan stuifduinen die globaal bestaan uit minstens 50% kaal zand en (ijle) begroeiing (Provoost et al. 2015).



NBP Witteburg-Tepelhoorn

Faunakaart

Dagvlinders

- Atalanta
- Bont zandooogje
- Bruin zandooogje
- Citroenvlinder
- Groot koolwitje
- ▲ Heivlinder
- ▲ Hooibeestje
- ▲ Icarusblauwtje
- ▲ Klein geaderd witje
- ▲ Klein koolwitje
- ▲ Kleine parelmoervlinder
- ◆ Oranje zandooogje
- ▭ contouren

7.4.2. Dagvlinders

Om een zo volledig mogelijk beeld van de in Witte Burg aanwezige dagvlinders te verkrijgen zijn onze waarnemingen van dagvlinders in het gebied (faunakaart-kaartenbijlage) aangevuld met gevalideerde data afkomstig van waarnemingen.be (periode 2021-2022).

Soort	Aantal wn.	%	Aantal ex.	%
Atalanta - Vanessa atalanta	3	3,7	11	5,7
Bont zandoogje - Pararge aegeria	6	7,4	7	3,6
Bruin blauwtje - Aricia agestis	1	1,2	1	0,5
Bruin zandoogje - Maniola jurtina	2	2,5	3	1,6
Citroenvlinder - Gonepteryx rhamni	12	14,8	50	26,0
Dagpauwoog - Aglais io	7	8,6	16	8,3
Distelvlinder - Vanessa cardui	1	1,2	1	0,5
Gehakelde aurelia - Polygonia c-album	6	7,4	7	3,6
Groot dikkopje - Ochlodes sylvanus	3	3,7	7	3,6
Groot koolwitje - Pieris brassicae	5	6,2	28	14,6
Heivlinder - Hipparchia semele	3	3,7	3	1,6
Hooibeestje - Coenonympha pamphilus	1	1,2	1	0,5
Icarusblauwtje - Polyommatus icarus	2	2,5	2	1,0
Klein geaderd witje - Pieris napi	3	3,7	4	2,1
Klein koolwitje - Pieris rapae	10	12,3	16	8,3
Kleine parelmoervlinder - Issoria lathonia	7	8,6	8	4,2
Koevinkje - Aphantopus hyperantus	3	3,7	3	1,6
Oranje zandoogje - Pyronia tithonus	1	1,2	6	3,1
Zwartsprietdikkopje - Thymelicus lineola	5	6,2	18	9,4
Totalen	81	100	192	100

Tabel 7.1. Alfabetisch overzicht van alle waargenomen soorten dagvlinders in de periode 2021-2022 in de Witte Burg met weergave van het totaal aantal waarnemingen en exemplaren per soort en de respectievelijke aandelen (%) t.o.v. de totalen.

Er zijn 19 soorten geobserveerd waarvoor 81 data zijn ingevoerd in waarnemingen.be. In totaal zijn 192 exemplaren geteld (tabel 7.1). Citroenvlinder en Klein koolwitje werden het meest waargenomen, samen goed voor 27 % van de waarnemingen. Van Citroenvlinder werd tevens het hoogste aantal exemplaren geteld nl. 50, goed voor 26% van alle waargenomen exemplaren. Van Groot koolwitje (14,6 %) werd eveneens een aanzienlijk aantal exemplaren geteld.

De overige frequent waargenomen soorten (> 5%) zijn: Dagpauwoog, Kleine parelmoervlinder, Bont zandoogje, Gehakelde aurelia, Groot koolwitje en Zwartsprietdikkopje. Samen dragen deze soorten substantieel bij aan het totaal aantal waarnemingen (+ 44%) resp. het totaal aantal getelde dagvlinders (+44 % - 84 ex). Van deze groep zijn van Groot koolwitje het meest aantal ex. geteld. Behalve Kleine parelmoervlinder en Zwartsprietdikkopje die eerder aan open duinhabitat zijn gebonden, zijn de overige soorten eerder generalisten alhoewel de aanwezigheid van geruderaliseerd struweel en bosranden bevorderlijk is voor aanwezigheid van deze dagvlinders.

Heivlinder en Kleine parelmoervlinder zijn vastgesteld op enkele specifieke locaties. Heivlinders werden bijna uitsluitend gezien in het mosduin- en helmduinrijke zones van de Witte Burg. Van de overige soorten zijn Bruin blauwtje, Bruin en Oranje zandoogje, Koevinkje, Hooibeestje en Icarusblauwtje als 'graslandvlinders' te catalogeren.

7.4.4. Libellen en waterjuffers

Deze diergroep is gebonden aan open water en laat zich ook daar het best inventariseren. Door de quasi afwezigheid van open water in de Witte is er geen geschikt habitat voor deze diergroep aanwezig. Waarnemingen slaan dan ook alleen op overvliegende of toevallig pleisterende soorten. In de nabije toekomst zou dit drastisch kunnen veranderen door uitvoering van het lokale 'Blue deal'-project in het aangrenzende Tepelhoorn. Het is dan goed mogelijk dat een aanzienlijk aantal van de hieronder vermelde soorten zich in het gebied af en toe tot regelmatig zullen vertonen.

7.4.5. Sprinkhanen

Er werd geen specifiek terreinonderzoek naar deze soortengroep uitgevoerd. Tabel 7.2. geeft een overzicht van alle in het studiegebied door externen waargenomen sprinkhaansoorten in de periode juni 2021 – augustus 2022. 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 7 taxa gemeld voor het gebied. Duinsabelsprinkhaan en Ratelaar werden het meest gemeld. Samen met Blauwvleugelsprinkhaan zijn ze goed voor 86 % van de sprinkhaanmeldingen voor het gebied. De reële situatie is vermoedelijk enigszins anders.

Nr	Naam	Wetenschappelijke naam	#wrn	%	#ind	%
1	Blauwvleugelsprinkhaan	Oedipoda caerulescens	6	13,3	7	14,9
2	Bramensprinkhaan	Pholidoptera griseoptera	1	2,2	1	2,1
3	Duinsabelsprinkhaan	Platycleis albopunctata	17	37,8	18	38,3
4	Grote groene sabelsprinkhaan	Tettigonia viridissima	3	6,7	3	6,4
5	Ratelaar	Chorthippus biguttulus	16	35,6	16	34,0
6	Struiksprinkhaan	Leptophyes punctatissima	1	2,2	1	2,1
7	Zuidelijke boomsprinkhaan	Meconema meridionale	1	2,2	1	2,1
Totale			45	100	47	100

Tabel 7.2. Alfabetisch overzicht van het aantal in 'waarnemingen.be' ingevoerde observaties van sprinkhanen in de periode juni 2021 - augustus 2022.

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.

Op basis van tabel 7.2. kan in ieder geval worden afgeleid dat het projectgebied een vrij gevarieerde sprinkhanenpopulatie herbergt bestaande uit vrij algemene, ruim verspreide soorten die kenmerkend zijn voor halfnatuurlijke tot allerlei droge graslanden (Chorthippus biguttulus-groep) naast meer kustduinspecifieke soorten zoals Blauwvleugel- en Duinsabelsprinkhaan. Ook binnen deze soortengroep kondigen zich verschuivingen en of areaaluitbreidingen aan vanuit het zuiden.

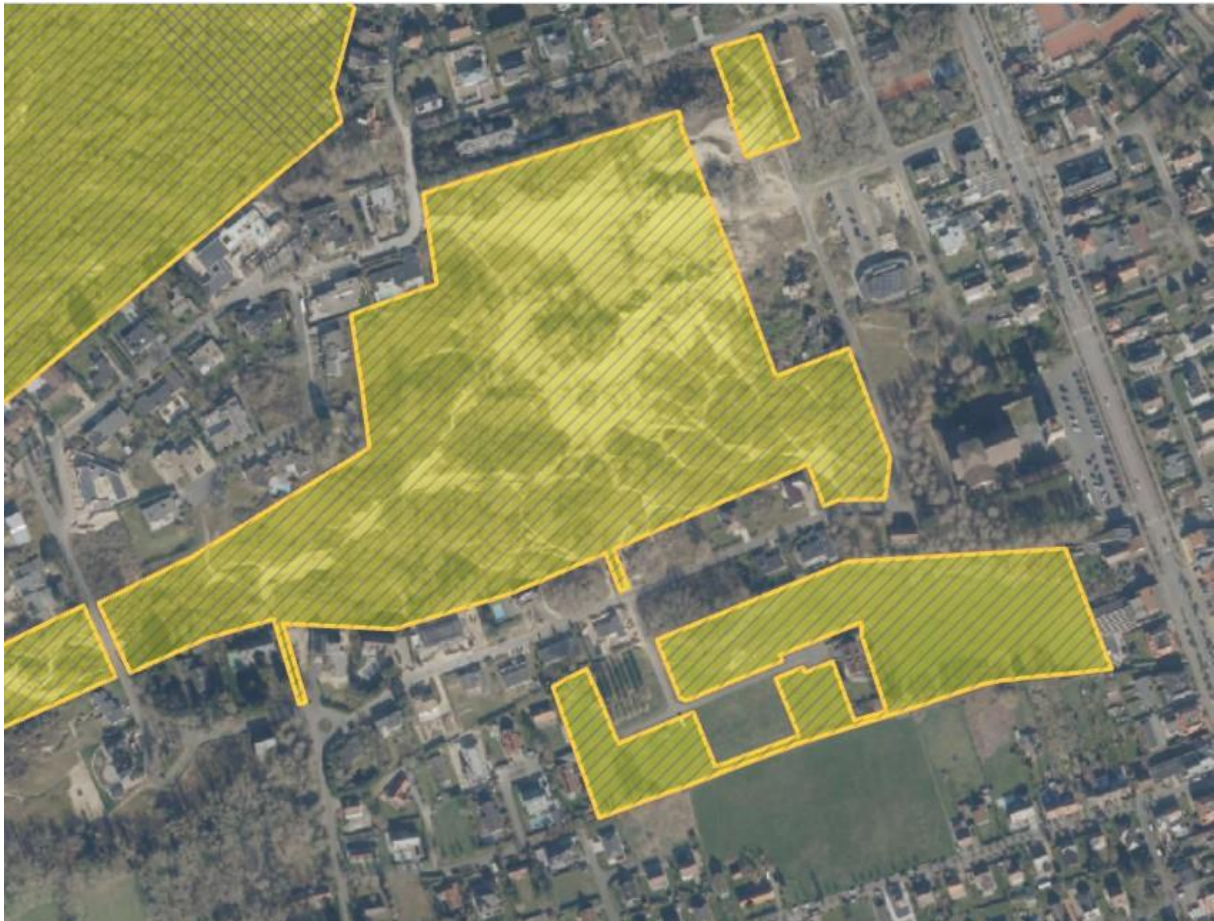
8. Fungi

Zes soorten paddestoelen zijn kenmerkend voor stuivende duinen. Het betreft duinfranjehoed, zandtulpje, duinstinkzwam, helmharpoenzwam, duinveldridderzwam en zeeduinchampignon. Duinridderzwam, duinfranjehoed en zandtulpje prefereren de meest open bodems met gemiddeld minstens 85% kaal zand. Zeeduinchampignon komt vooral voor in mosduinen. Daarnaast is ook de gesteelde stuifbal kenmerkend voor bepaalde mosduintypes. Ze werd al meermaals in de mosduinrelicten van de Witte Burg aangetroffen. 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. Een van deze bijzondere soorten betreffen bv. *Poronia punctata*, (Grote speldenprikzwam) en *Poronia erica* (Kleine Speldeprikzwam), naast verschillende *Coprinus*-soorten. Een overzichtslijst van in de voorbije jaren waargenomen soorten in de Doornpanne en Witte burg met aanduiding van kenmerkend habitat, is als bijlage toegevoegd.

Deel 3: Beheerdoelstellingen

3.1. Beheervisie

De beheervisie beschrijft hoe het duingebied op lange termijn (50-100 jaar) verder zal ontwikkelen en welk toekomstig landschapsbeeld men daarbij voor ogen heeft (kaart 3.1).



Kaart 3.1. Visiekaart ecologische functie voor de Witte Burg en Tepelhoorn. Er wordt gestreefd om een halfopen duinenlandschap in stand te houden.

3.1.1. Op de ecologische functie

Het volgende landschapstype wordt nagestreefd (kaart 3.1):

3.1.1.1. Halfopen landschap strand & duinen

De Witte Burg zal ook in de toekomst blijven voortbestaan als halfopen landschap. De oppervlakteverhouding tussen onbegroeid, lokaal stuivend zand, helmduin, mosduin en duingrasland enerzijds en hoge struweelbegroeiingen (Duindoorn- en gemengde soortenrijke struwelen) anderzijds is hierin enigszins dynamisch. Het kan zich namelijk als gevolg van gericht ingrijpen of extreme weersomstandigheden zich in de een of andere richting wijzigen. Het landschapstype zal zich steeds voor doen als een mozaïek van beide componenten. Er zal worden over gewaakt dat het oppervlakteaandeel lage begroeiingen in dit landschapstype nooit beneden de 30% zakt. Dit is belangrijk om het ecologisch functioneren van de aanwezige kenmerkende soorten te garanderen en bijgevolg te zorgen dat de biodiversiteit op peil blijft.

Het aangrenzend gebied van de Tepelhoorn zal eveneens een halfopen karakter hebben (eerder van de duin-polderovergang). Omdat ten dele gerefereerd wordt naar het kleinschalig historische weide-/akkerlandschap zal de oppervlakte-verhouding tussen open en meer gesloten begroeiingen hier steeds een stuk hoger liggen (+65%). Via het Blue dealproject zal het gebied een inrichting krijgen die er in essentie is op gericht om zoveel als mogelijk hemelwater tijdelijk te stockeren (buffercapaciteit) en het (grond)water voldoende lang hoog te houden i.f.v. beoogde botanische doelstellingen. Gegeven de fysieke beperkingen (het door bewoning en wegenis versnipperde en begrensde gebied) zal er optimaal worden ingezet op:

- het creëren van langdurig en voldoende hoge grondwaterstanden om ontwikkeling van min of meer vochtminnende tot natte begroeiingen mogelijk te maken;
- de mogelijkheden tot vernatting door graafwerken en peilverhogingen in de Hazebeek.

Ecologische Beheervisie

Om dit landschapstype te realiseren wordt een tweeledig spoor gevolgd. Een eerste spoor zet in op natuurlijke processen en situaties:

- o Verstuiving, al dan niet antropogeen geïnduceerd (bewust betreding toestaan, eventueel beheersmatig ingrijpen). Vooral relevant voor de Witte Burg;
- o Spontane (bos- en) struweelontwikkeling inclusief regressiesituaties bv. opvallend struweel met tijdelijke, open plekken (eventueel door maaien bewust open gehouden), in beide deelgebieden (bv. natte struweelontwikkeling in de Tepelhoorn);

In de meeste gevallen wordt geopteerd voor het behoud van een bepaalde plagioclimax dit geldt in het bijzonder voor mosduinen en droge tot vochtige duingraslanden. Daartoe wordt een tweede beheersspoor gevolgd: bewust, gericht en actief ingrijpen. Dit spoor vereist in feite altijd maatwerk aangepast aan de situatie en doelstellingen.

Een goed uitgekiend maaibeheer (eventueel tijdelijke begrazing) zal zorgen voor het instandhouden of laten ontstaan van zeer waardevolle situaties (met veel doelsoorten). Behalve maaien kan ook kappen of een enkele keer plaggen of ondiep afgraven een optie zijn om beoogde situaties te verkrijgen.

In het geval van de Tepelhoorn zullen hoe dan ook initiële inrichtingswerken (incl. graafwerken) nodig zijn. 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. Ook begrazing kan een geschikte (aanvullende) maatregel zijn indien zeer zorgvuldig uitgevoerd (bv. schapen of geiten in zeer lage dichtheden of kortstondig toegepast)

3.1.2. Op de de economische functie

In beide deelgebieden zijn geen economische functies voorzien.

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.

Een belangrijke voorwaarde in natuurterreinen is dat de recreanten kunnen genieten van de natuur en het landschap, zonder de gevoelige natuurwaarden te verstoren. Zowel uit veiligheidsoverwegingen als uit nood om verstoringsgevoelige dier- en plantensoorten (bv. boomleeuwerik, duinvalleiflora,...) duurzaam in stand te houden is het nodig om bepaalde delen van het gebied ontoegankelijk te stellen, de overige zones zijn toegankelijk op de paden of kunnen zelfs struinnatuur zijn.

3.1.3.2. Wetenschappelijk onderzoek

Er wordt in beide deelgebieden behalve in functie van de nog te voorziene monitoring (zie deel 5) geen specifiek wetenschappelijk onderzoek in het vooruitzicht gesteld.

3.1.3.3. Cultuurhistorie

Uit de inventaris blijkt alvast de inherente landschapshistorische waarde van het gebied. Het deelgebied Witte Burg toont nog de natuurlijke kenmerken van een duingebied (lokaal sterk geaccidenteerd reliëf als gevolg van windwerking bv. parabolaire structuren) terwijl in de zone Tepelhoorn de antropogene impact (voormalige duinakkertjes/ -weiden, verkaveling-intenties (wegenaanleg)) duidelijk zichtbaar is. De beheerder heeft de bedoeling om respectvol met deze aanwezige waarden om te gaan en de kennis hieromtrent te ontsluiten tijdens excursies, in publicaties...



Kaart 3.2. Visiekaart sociale functie voor de Witte Burg. In de gekleurde zones wordt ruimte voorzien voor beleving van het duingebied (padeninfrastructuur en struinzone in het noordelijk deel). Er wordt gestreefd naar een bundeling van de recreatieve activiteiten om de draagkracht van beide kleine gebieden niet te overschrijden.

3.1.4. Ambitieniveau

Er wordt voor de 'Witte Burg' voor een type-3 beheerplan gekozen. Dit betekent dat over minstens 90% van het gebied wordt gestreefd naar de instandhouding én kwaliteitsverbetering van de beschermde habitattypen. De marge van 10% is bedoeld om enig compatibel recreatief-medegebruik bv. als beperkte speel- of struinzone mogelijk te houden.

3.2. Beheereenheden

Er worden drie eenheden onderscheiden: In de twee noordelijke eenheden wordt vooral gemikt op het behoud van helmduin (habitat 2120) en fragmenten mosduin en duingrasland (habitat 2130) terwijl in de zuidelijke beheereenheid vooral een mozaïek van habitat 2130 en 2160 (struweel) wordt nagestreefd (kaart 3.3).



Kaart 3.3. Overzicht van de 3 onderscheiden beheereenheden in de Witte Burg: WB1a (4,74 ha), WB1b (0,27ha) en WB1c (4.07 ha).

3.3. Beheerdoelstellingen

3.3.1. Ecologische beheerdoelstellingen

3.3.1.1. Geclusterde natuurdoel deelgebied Witte Burg

Door de sterke onderlinge verwevenheid en dynamiek in bedekking van de habitattypen geven we de voorkeur aan het werken met geclusterde natuurdoelen. In de Witte Burg bestaat het geclusterde natuurdoel uit de habitattypen 2120, 2130, 2160 en 2170 (kaart 3.v).

We beschrijven eerst kort de globale verspreiding van de onderscheiden eenheden en vervolgens meer in detail de kenmerken en factoren van deze habitattypen. Hetzelfde doen we voor een relevante doelsoort waarvoor een Vlaams beschermingsprogramma bestaat nl. de Heivlinder.



Kaart 3.4. geeft een overzicht van de geclusterde natuurdoelen in de Witte Burg. De codes verwijzen naar de Europese habitattypen. De % geven het beoogde oppervlakte-aandeel weer die deze habitats als gevolg van het gevoerde natuurbeheer zullen beslaan (ANB-geodatabase).

Omschrijving:

De Witte Burg wordt hoofdzakelijk en min of meer in gelijke mate ingenomen door drie habitattypen: helmduin (habitat 2120), mosduin en duingraslanden (habitat 2130) en duindoornstruweel (habitat 2160). Kruiwilgstruwelen (2170) zijn zeer zeldzaam.

Kenmerken:

Habitat 2120 bestaat nog uit min of meer mobiel kustduin met soms actieve zandverstuivingen. Op de meest dynamische plaatsen is nog ijle Helmvegetatie aanwezig, de kensoorten van de zeereep ontbreken evenwel. Het grootste deel van dit habitatype bestaat in de Witte Burg uit vrijwel onbegroeid nog enigszins stuivend duin die door de betreding van recreanten wordt in stand gehouden. Mits inventieve maatregelen kan deze midschalige verstuiving ook nog op wat langere termijn blijven functioneren. De ecologische meerwaarde van de verstuiving is actueel beperkt door de grote betredingsdruk. Waar de betredingsdruk laag is kunnen Helm, Duinzwenkgras, Buntgras en soms Zandzegge als zandfixeerdere optreden. Het (verder) excluderen van recreanten uit aan de loefzijde gelegen delen van de stuifzone zal ongetwijfeld een belangrijke meerwaarde met zich meebrengen. Er kunnen zich dan soortenrijke mosduinen ontwikkelen zoals dat in de noordelijke randzone al het geval is. Tijdelijke exclusie kan de vermelde zandfixeerdere extra vestigingskansen geven. Behalve het fenomeen zelf dragen deze potentiële waardplanten voor Heivlinder bij aan het instandhouden van voldoende geschikt leefgebied voor deze bijzondere dagvlinder.

Op verschillende plaatsen bedreigen met name uitlopers van populieren- en abelen en soms esdoorn de goede habitatkwaliteit van deze Helmduinen en bij uitbreiding ook van 2130 (mosduinen en duingrasland, zie verder). Deze soorten en overige exoten (bv. Cotoneasters, Mahonie) dienen hier bestreden te worden. Het is de bedoeling om zo een voldoende open duinlandschap bestaande uit Helmduin en grijs duin en optimaal leefgebied voor zeldzame ongewervelden zoals Heivlinder, Harkwesp etc. in stand te houden.

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 soort werd in 2022 verschillende keren waargenomen in het helmduinhabitat van de Witte burg (zie 7.3)

De heivlinder 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 plekjes 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. Geschikte nectarbronnen in deze zone zijn soorten zoals Koninginnekruid en Bosrank (*Clematis vitalba*).

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 zijn in het gebied meestal ontstaan op onbegroeide duinbodem bv. als gevolg van voormalige betreding, windwerking... Helm, Duinzwenkgras of andere zandbinders bv. Zandzegge spelen een belangrijke rol als zandfixeerders. Groot duinsterretje, andere mossoorten en talrijke éénjarige soorten zijn vaak de eerste indicatoren voor aanwezigheid van mosduin. Een opvallend zwammetje is hier de Gesteelde stuifbal. Bij verdere successie van beschutte hellingen en enige oppervlakkige uitloging worden Klauwtjesmossen (*Hypnum cupressiforme*) dominant en vestigen zich ook vaak soorten van pionier-duingrasland: Kruidstalk, Rood zwenkgras, Duinfakkelgras, Geel walstro en Duinviooltje. Oude mosduinen hebben een nog rijkere mossen- en korstmossenflora met zeldzame soorten zoals Duindaalder, Zomersneeuw enz.

Goed ontwikkelde Duingraslanden zijn niet aanwezig in het gebied. Het gaat eerder om meer of minder geëvolueerde pionier-duingraslanden van droge, kalkrijke duinbodems waarin lokaal Duinfakkelgras prominent aanwezig kan zijn. Ook Kleine ruit is dikwijls present. Ze komen regelmatig voor in complex met mosduinen of duinroosjesdwergruweel.

Ten aanzien van de duingraslanden en mosduinen (habitat 2130) zullen over het volledige deelgebied in kansrijke, geschikte zones, inspanningen voor behoud en ontwikkeling worden geleverd. Tevens wordt gestreefd naar een betere, 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. Als belangrijkste initiële beheermaatregelen gelden zeker het terugdringen van (exotenrijk) struweel, het lokaal volledig excluderen van betreding door recreanten, het voorkomen van ongunstige invloeden vanuit aangrenzende tuinen en het lokaal verwijderen van teveel schaduw veroorzakende of met wortelopslag indringende bomen.

Habitat 2170 (Kruipwilgstruwelen) is beperkt tot enkele vlekjes in de rand van het helmduinmassief (fig.6.1 en 6.3). Kruipwilgstruwelen herbergen een typische paddenstoelenflora met Vezelkoppen en Gordijnzwammen die een ectomycorrhizasymbiose kennen met Kruipwilg. Dit habitatype lijkt elders in het gebied onder verstruweling en vestiging van invasieve exoten in casu Mahonie en cotoneasters. Gericht ingrijpen kan hier voor kwaliteitsverbetering zorgen.

Habitat 2160. Het totale aandeel van duindoorn als dominante soort in de struwelen is vermoedelijk ook hier afgenomen (is het geval in de aangrenzende Doornpanne). Dit is vooral op conto te schrijven van de **uitbreiding van zogenaamd gemengd struweel** waarin Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn, Wilde kardinaalsmuts en Wegedoorn een belangrijk aandeel hebben.

Struwelen zijn een landschapsbepalend element geworden. Er zal worden ingezet op de verdere spontane ontwikkeling onder een regime van sterk terugdringen en verwijderen van houtige exoten (zie hiervoor tabel 5.2.). Hier en daar kan ook het verwijderen van gewone esdoorn en wortelopslag van populierachtigen met name (witte en grauwe abeel en diverse variëteiten van canadapopulier) aangewezen zijn. Het behoud van de oppervlakte struweel draagt bij aan het optimaliseren van de biodiversiteit van het gebied (bv. struweelbroedende vogelsoorten, habitat van ongewervelden o.a. nauwe korfslak in de zoom van vochtig struweel en bos).

Eikelmuis

Eikelmuisen leven in struwelen maar ze komen ook voor in boomgaarden, kleinschalig agrarisch cultuurlandschap, tuinen van dorpsranden. Heggen en hagen vormen een verbindingsschakel om zich te verplaatsen. In de struiken vinden ze wat ze nodig hebben: voedsel, dekking tegen predatoren en een mosnest om in te rusten en jongen te krijgen.

Er zijn actueel minstens een drietal (meta-)populaties aanwezig te Koksijde met name in de omgeving van de Beleinder-/Noordduinen-Ten Bogaerde; in de Oostvoorduinen-Monobloc en in het aan de Witte Burg en Tepelhoorn enigszins grenzende waterwingebied van Sint-André. Daar houden ze zich op in de bramenrijke zone nabij het bezoekerscentrum. De Witte Burg en Tepelhoorn (incl. aangrenzende tuinen) kunnen zeker een rol spelen als leefgebied voor een metapopulatie.

3.3.2. Beheerdoelstellingen economische functie

Er worden geen economische functies voorzien.

3.3.3. Beheerdoelstellingen sociale functie

Omschrijving	Kenmerken	Factoren
1. Beleving		
<p>De Witte Burg is jaarrond toegankelijk op bewegwijzerde paden. De naar functie gescheiden paden zijn bedoeld voor wandelaars, ruiters en MTB-ers. Fietsen kan op de geasfalteerde wegen die de Witte Burg helemaal omgeven.</p> <p><u>Toegankelijkheid</u>: Er is nog geen goedgekeurde toegankelijkheidsregeling van kracht.</p>	<p>De beheerder neemt zich voor om de recreatieve infrastructuur voor de verschillende doelgroepen beter te bewegwijzeren, aan te duiden en goed te onderhouden.</p>	<p>De beheerder hecht veel belang aan de veiligheid en comfort van bezoekers maar ook aan de instandhouding van de aanwezige natuurwaarden. Daarom zal worden voorzien in een goede geleiding van recreantenstromen en op het zoneren van activiteiten bv. struinzone in de Witte Burg. Door scheiding van de verschillende typen recreanten wordt een veilige en aangename beleving van het duingebied nagestreefd.</p>
<i>1.1. Beleving: toeristisch-recreatieve ontsluiting</i>		
<p>Wandelaars kunnen gebruik maken van verschillende paden om het gebied te verkennen. Behalve lusvormig wandelen kan ook quasi ongehinderd worden doorgestoken naar de aangrenzende 'Doornpanne' (incl. waterwinning van Sint-André) en verder richting Hoge Blekker en Schipgatduinen. Wandelaars kunnen zelf startplaats en wandeltraject bepalen via de knooppunten bewegwijzering van de Kustwandelroute en Wandelnetwerk Westkust</p> <p>Een MTB-pad dat onderdeel is van de Paul Herygersroute loopt doorheen de zuidwestelijk randzone van de Witte</p>	<p>Info over Witte Burgwandelroute (10,5 km) en over het Wandelnetwerk Kustwandelroute en Westkust³ op webstek toeristische dienst Koksijde ⁴.</p> <p>Aan de verschillende toegangen staan infoborden met de uitgestippelde wandel- en fietsroutes.</p> <p>De Koksijdse natuurreservaten zijn ook digitaal ontsloten d.m.v. een App⁵.</p> <p>De recreatieve beleving van het duingebied kan nog veiliger en aangener worden</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Onderhoud van wegen en aanwezige recreatieve infrastructuur, - 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.

³ <https://www.visitkoksijde.be/nl/wandelnetwerk-kustwandelroute>

⁴ <https://www.visitkoksijde.be/nl/koksijde-wandelkaart>

⁵ <https://www.visitkoksijde.be/nl/ontdek-onze-natuurgebieden>

<p>Burg¹. Ruiters kunnen vanaf de parking doorheen het gebied trekken en vervolgens verder een tocht maken doorheen de Doornpanne, Schipgatduinen en langs het strand.</p> <p>Fietsers kunnen hun eigen route uitstippelen aan de hand van de knooppunten bewegwijzering van De Kustroute. Het is dan mogelijk om bv. langs de Witte Burg en door de Doornpanne te fietsen ². De Westkustfietsroute (48 km) brengt fietsers langsheen verschillende duingebieden.</p>	<p>indien stroken van omliggende wegenis deels onthard en heringericht zouden worden.</p>	
<i>1.2. Beleving: belevingszones</i>		
<p>Aan de voet van het stuifduin van de Witte Burg ligt de gelijknamige feestzaal annex speelplein en parking. In dit NBP wordt onderzocht of aansluitend een speelweefsel met van nature aanwezige elementen (bv. omgewaaide bomen, depressies,...) kan worden uitgebouwd (kaart 3.2.).</p>	<p>In de Witte Burg worden activiteiten in ieder geval beter gezoned: er komt een opdeling in een vrij toegankelijke maar in omvang beperkte struin-/speelzone, en een enkel 'op paden toegankelijke zone'.</p> <p>Eventueel kunnen bepaalde onderdelen van deze zone effectief worden afgesloten in functie van beoogd natuurherstel.</p>	<p>De ontoegankelijke zones zijn bedoeld om de meest waardevolle en kwetsbare, verstoringsgevoelige natuurwaarden in casu zones met nog goed ontwikkelde mosduinrelicten duurzaam in stand te houden, tevens bedoeld als optimalisatie van het leefgebied van Heivlinder,</p> <p>Gecontroleerde betreden van bepaalde zones in de Witte Burg kan bijdragen tot het lokaal aan de stuif houden van het duin.</p>
<i>1.3. Beleving: publieke activiteiten</i>		
<p>Geen</p>		
<i>1.4. Beleving: (natuur)educatie</i>		
<p>Op fiets- en wandelafstand van de Witte Burg ligt het 'Duinenhuis', het natuur-educatief centrum van de</p>	<p>Er is de wens om de bezoekerscentra 'Duinenhuis' en 'Doornpanne' onderling nog</p>	

¹ <https://www.visitkoksijde.be/nl/mountainbikeroute-paul-herygersroute>

² <https://www.visitkoksijde.be/nl/wandelen-fietsen/fietsroutes>

gemeente Koksijde dat zich in de nabijgelegen Schipgatduinen bevindt. ⁶	beter en veiliger met elkaar te verbinden anderzijds om beide centra ook goed bereikbaar te maken voor wandelaars en fietsers vanaf de parking nabij de Sint-NiklaasKerk van Oostduinkerke en de duinen van de Witte Burg annex gelijknamig ontmoetingscentrum en speelplein.	
2. Wetenschappelijk onderzoek		
Niet van toepassing (zie deel 5: onderzoek i.f.v. monitoring)		
3. Cultuurhistorie		
<p>De Witte burg maakt deel uit van een groter landschappelijk geheel met belangrijke erfgoedwaarde nl. het duinencomplex van Schipgat-Doornpanne.</p> <p>Recent uitgevoerd maar in omvang beperkt archeologisch onderzoek wijst tevens op zware verstoring van het bodemarchief door bouw- en verkavelingsactiviteiten.</p>	<p>Toestand van het erfgoed: De landschappelijke waarden van Witte Burg zijn in sterke mate aangetast door verkaveling. Het gebied heeft enige landschappelijke relictwaarde.</p>	<p>In het natuurbeheer zal worden gestreefd naar het behoud en de versterking van, historisch-ecologische landschapswaarden. In de meeste gevallen kunnen erfgoed gerelateerde en visies inzake natuur en – ontwikkeling goed samensporen. In sommige gevallen kunnen keuzen zich opdringen.</p>

⁶ <https://www.duinenhuiskoksijde.be/nl>

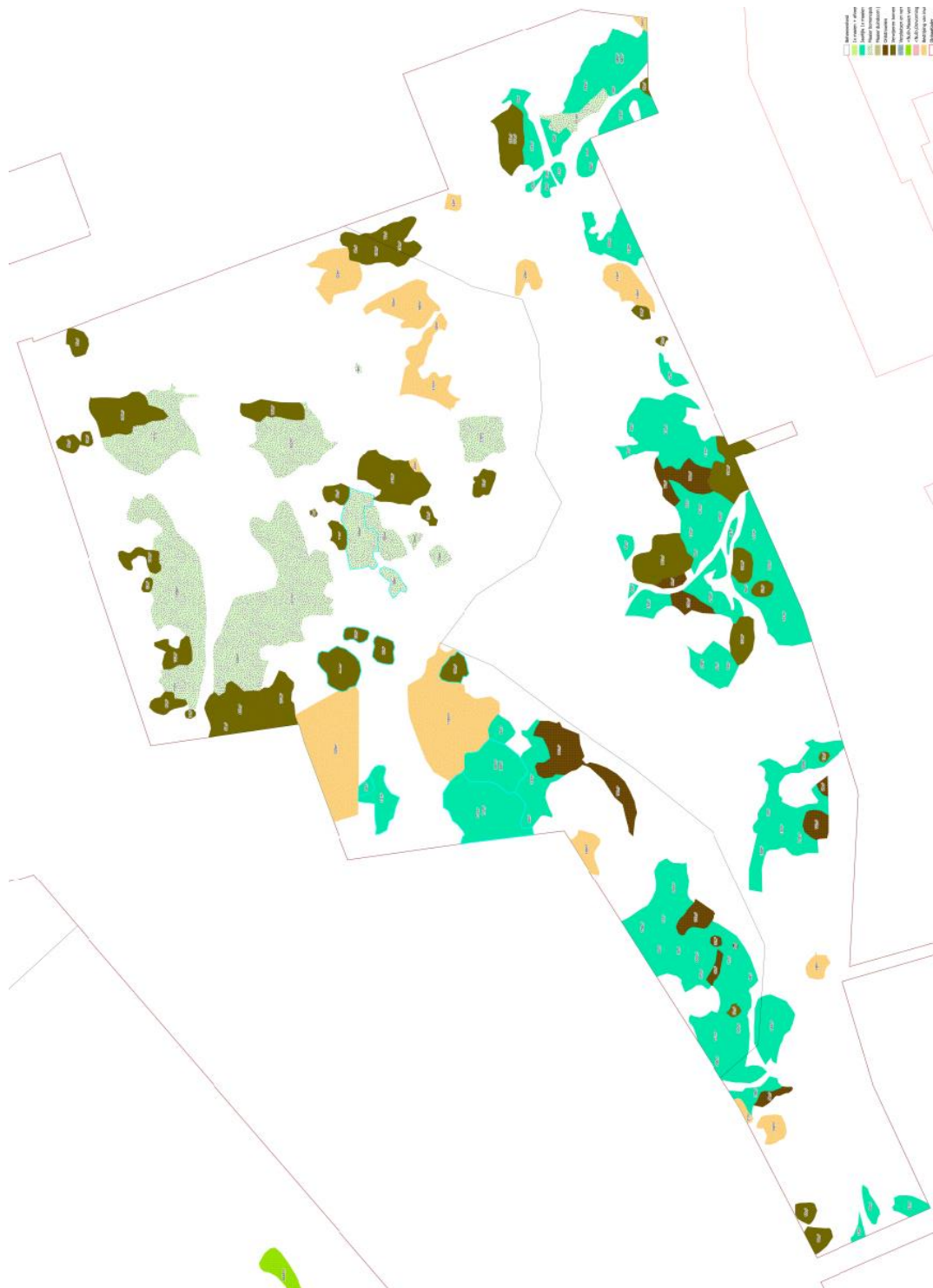
Deel 4: Beheermaatregelen

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 onderhouden 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 beheermaatregelen

Dit 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.



- 1x maaien + afvoeren (juli)
- Jaarlijks 1x maaien + afvoeren (september)
- Maaien bomenopslag (populus)
- Maaien duindoorn (zomer)
- Ontstruwelen
- Verwijderen bomen (Populus, Acer) + Nazorg (maaien)
- Verplaatsen en vernieuwen omheining, struweel verwijderen
- <Null>,Maaien verruigd duingrasland (zomer) (herstelbeheer 3-5 jaar)
- <Null>,Omvorming naaldhout naar inheems loofbos
- Bestrijding van invasieve houtige exoten

Kaart 4.1. Overzicht van de natuurbeheermaatregelen die in de komende beheerperiode in de Witte Burg zullen worden uitgevoerd.

Witte Burg - natuurbeheermaatregel	WB1a (ha)	WB1c (ha)	Totaal (ha)
Bestrijding van invasieve houtige exoten	0,12	0,06	0,18
Jaarlijks 1x maaien duingrasland + afvoeren (september)	0,37	0,64	1,01
Maaien bomenopslag (abeel -canadapopulier)	0,02	0,56	0,58
Ontstruwelen	0,07	0,06	0,13
Verwijderen bomen (abeel-canadapopulier, Gewone esdoorn) + Nazorg (maaien)	0,49	0,16	0,65

Tabel 4.1. Overzicht van de belangrijkste natuurbeheermaatregelen en de oppervlakte waarover ze worden uitgevoerd binnen de vermelde beheereenheden en de totale oppervlakte in ha (zie tevens kaart 4.1).

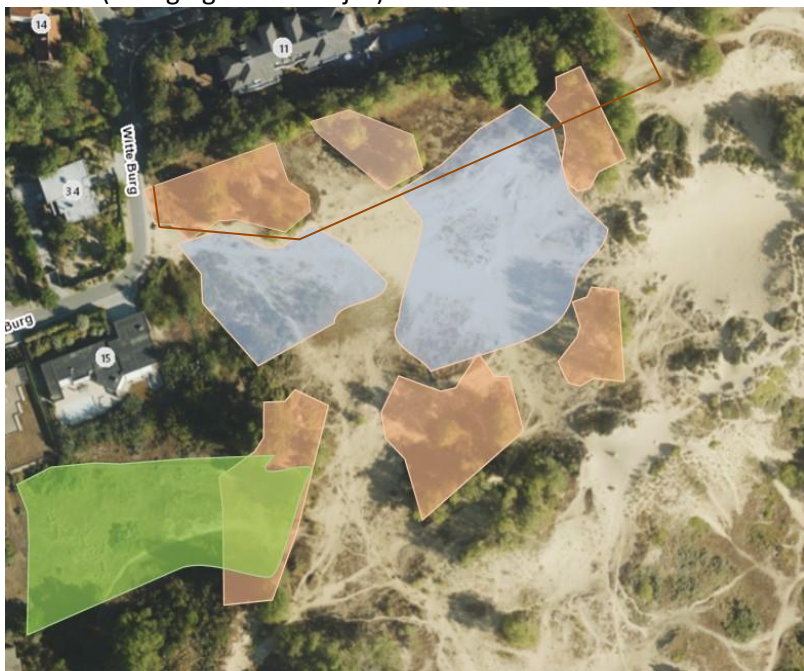
4.1.1. Herstel en behoud van stuifduin (habitat 2120)

Stuivende duinen zijn een essentiële en kenmerkende component van het duinlandschap in het bijzonder van een dynamisch duinlandschap. Aangezien het duinlandschap sterk gefixeerd is geraakt, zijn stuivende duinen een zeldzaamheid geworden en derhalve hoog gewaardeerd zowel om landschappelijke als ecologische redenen. Behoud en actieve ontwikkeling van stuifduinen vormt dan ook een bijzonder aandachtspunt vanuit biodiversiteitsoogpunt. Daarbij is niet enkel de oppervlakte kaal zand van belang maar vooral de bijhorende landschapscomponenten zoals helmduinen, vroege successiestadia met ontwikkeling van mosduinen en duinvalleivegetaties en op iets grotere schaal de 'overpoedering' van gefixeerde habitats met fijn kalkrijk zand (bufferend t.a.v. pH). Een belangrijke richt- en doelsoort voor deze habitats is de Heivlinder. Als waardplant voor de rupsen zijn verschillende grassoorten van het helmduin geschikt: helm, duinzwenkgras, buntgras. De aanwezigheid van een open grasbegroeiing is essentieel en richtinggevend voor het beheer. Ook duinviooltje kan zich in die situatie vestigen en is een belangrijke soort voor de duinparelmoervlinder.

Kleinschalige verstuiving zorgt voor verjonging van de bodem door: 1) in de deflatiezone door erosie van de bestaande bodem, 2) in zones met sterke instuiving langs de randen van een stuifkuil door opeenhoping van maagdelijk zand en 3) in het omringende landschap door een diffuse afzetting van zand op een oudere bodem.

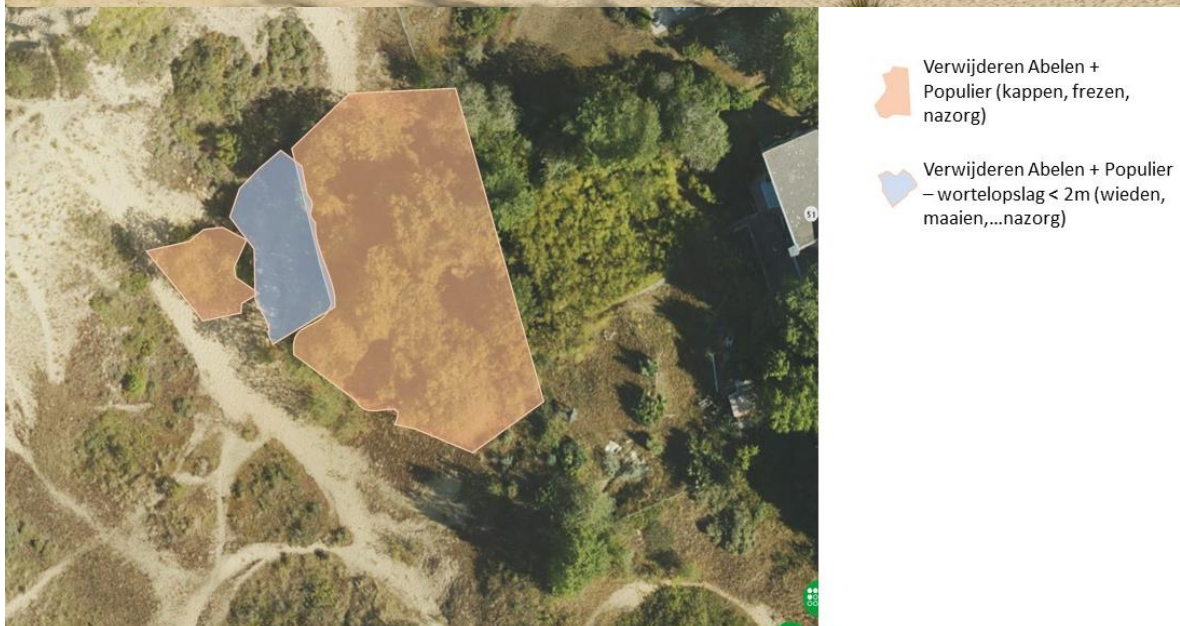
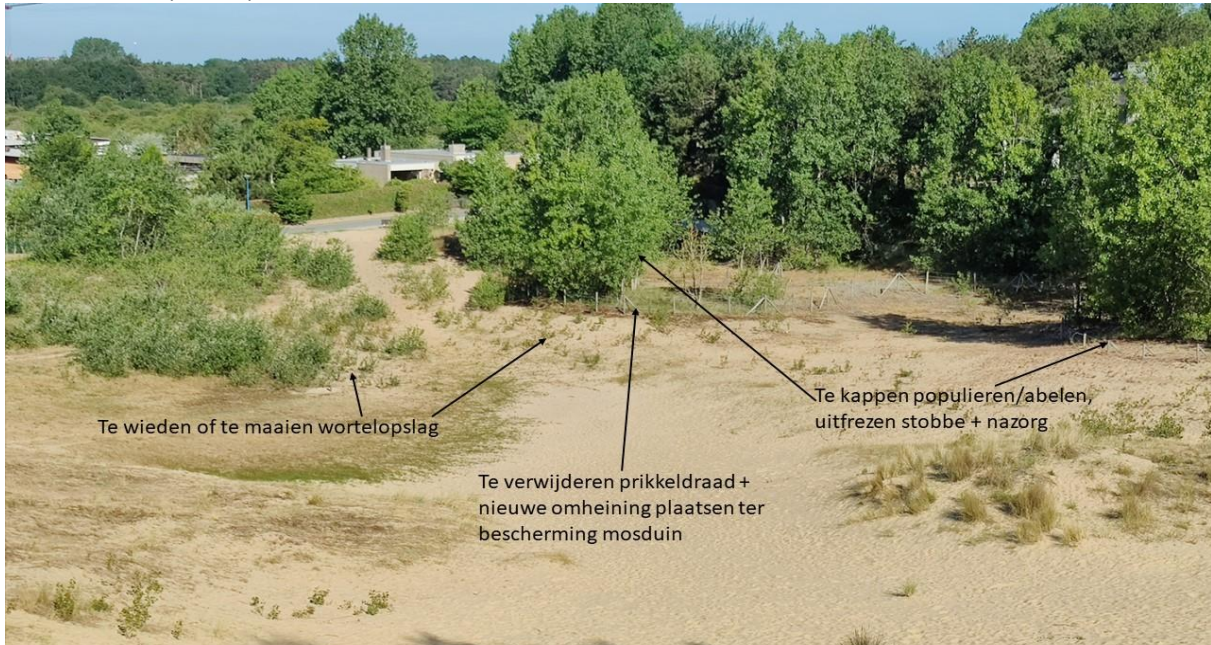
Een goed ontwikkeld stuifduinsysteem is in de Witte Burg nog te vinden in het noordwesten. De stuifzone is tot ontwikkeling gekomen onder invloed van betreding door recreanten. Deze locatie is geschikt om op langere termijn een midschalige verstuiving in het terrein in stand te houden. Om de ecologische kwaliteiten ervan te garanderen zal het nodig zijn om:

1. Opslag van houtige soorten (abelen, populieren, ...) te bestrijden door kap, uitfreen, maaien en wieden al naargelang de situatie;
2. Eventueel zich vestigende of aanwezige (invasieve) exoten (mahonia, cotoneasters) te bestrijden;
3. Bepaalde zones recreatieluw te maken of betreding uit te sluiten met het oog op herstel van een zandbinders vegetatie ten behoeve van populatie Heivlinder en Kleine parelmoervlinder (vestiging duinviooltjes).



- Verwijderen Abelen + Populier (kappen, frezen, nazorg)
- Verwijderen Abelen + Populier – wortelopslag < 2m (wieden, maaien,...nazorg)
- Maaien met afvoer (nazomer)

Kaart 4.2. Beheermaatregelen t.b.v. behoud en kwaliteitsverbetering van helm- en mosduin (habitat 2120 en 2130). De belangrijkste zijn het kappen en uitfrezen van > 2m hoge abelen en populieren incl. nazorg over c. 0,25 ha, het wieden en maaien van jonge opslag van deze soorten c. 0,32 ha incl. nazorg. Ten behoeve van habitat 2130 wordt nog voorzien in een aanvankelijk jaarlijkse (ook als nazorg) maaibeurt met afvoer van het maaisel (c. 0,3ha), naast het omheinen (rode lijn) van de noordelijke mosduinzone (170 m). Zie ook foto onder.



Kaart 4.3. Ten behoeve van een kwaliteitsverbetering en behoud van habitat 2130 in het oosten van de Witte Burg worden lokaal abelen en populieren (> 2m hoogte) gekapt en uitgefreesd (0,1ha) en jonge opslag gewied en gemaaid (0,03), telkens incl. nazorg (0,13 ha).

Kostenraming zie bijlage 1

4.1.2. exotenbeheer (BS50)

De grootste uitdaging voor het beheer van de Witte Burg ligt in de bestrijding van uitheemse invasieve houtige soorten (zie detailkartering Deel 2 inventarisatie). Het is sterk aangewezen om alle soorten uit tabel 5.2 volledig uit het gebied te verwijderen. Het betreft vooral houtachtige soorten en daar ligt ook de grootste beheeruitdaging. De bestrijding van de exoten zal in eerste instantie binnen LIFE DUNIAS gebeuren. Dit is een Europese project dat staat voor 'DUNE Improvement by tackling Invasive Alien Species'. Er zal gefaseerd over verschillende jaren in verschillende zones worden gewerkt. Voorafgaand aan de werken zal in samenspraak met een ANB-DUNIAS-medewerker een werfplan en fasering opgesteld worden. Het uittekenen van geschikte werfpistes zal nodig zijn om schade aan inheemse vegetatie tot een minimum te beperken (zorgplicht). Deze fasering dient ertoe om de impact op de duinen te beperken in tijd en ruimte. Een intensieve opvolging van de te verwachten hergroei is absoluut noodzakelijk.

We onderscheiden vier situaties

- 1) Op locaties waar exoten domineren over grotere oppervlaktes (>100 m²) is de inzet van zware machines aangewezen. De zwaarste bomen worden afgezaagd, bij kleinere exemplaren is het aangewezen ze met een zware kraan uit te trekken om wortelopslag te minimaliseren. Bij zich ondergronds vegetatief vermeerderende struiken zoals mahonia, rimpelroos of cotoneasters is het volledig uitgraven en vervolgens zeven van de wortelmassa noodzakelijk.
- 2) Er zijn vegetatievlekken waarin exoten zoals mahonia en cotoneasters abundant aanwezig zijn maar niet domineren. Het zijn rijpe of verbossende struwelen met abundante bijmenging van deze soorten. Hier betekent machinaal ingrijpen meteen ook het verwijderen van het inheemse struweel. De ecologische schade is hierbij veel groter maar omwille van de haalbaarheid wordt toch best voor een efficiënte, machinale aanpak gekozen.
- 3) Uit de puntkartering van exoten kunnen we clusters afleiden. Bijvoorbeeld mahonia of cotoneasters en gele ribes komen geclusterd voor. Ook hier is inzet van grote machines wenselijk om de bestrijding haalbaar te maken. Integratie van de bestrijding met andere beheerdoelstellingen zoals de uitbreiding van het mosduin- en duingraslandareaal is aangewezen.
- 4) Een laatste type omvat de geïsoleerde groeiplaatsen van exoten. Veel soorten worden door besetende vogels in een quasi random patroon verbreid. 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 totaal zal een oppervlakte van 0,17 ha vrij worden gemaakt van invasieve houtige exoten. Daarnaast zullen er nog talrijke puntsgewijze verwijderingen gebeuren. In een aantal gevallen zal dat samen gebeuren met het ontstruwelen (1,27ha) en met het verwijderen van wortelopslag van abelen of canadapopulier (bepaalde variëteiten).

In alle situaties is nazorg gedurende enkel jaren absoluut essentieel om zowel wortelopslag als opslag vanuit zaad (Amerikaanse vogelkers, gewone esdoorn, ...) te verwijderen. Nazorg en opvolging zijn de sleutel tot een succesvolle bestrijding met als beoogd resultaat het kwalitatief herstel en of instandhouding van habitat 2130 en lokaal eveneens habitat 2160. Nazorg leidt vaak tijdelijk tot een verhoogde inspanning, maar zal op lange termijn vaak de efficiëntie verhogen. Na het uitvoeren van de initiële beheerinterventie zal het noodzakelijk zijn de evolutie op het terrein op te volgen. Indien de ongewenste houtige soorten opnieuw de kop opsteken is nazorg door bv. maaien en of

uittrekken/uitspitten of op andere wijze verwijderen de meest efficiënte methode om de ongewenste soorten sterk terug te dringen of bij voorkeur volledig te doen verdwijnen.

Uiteraard is voorkomen beter dan genezen. Aangezien de Witte Burg volledig door tuinen wordt omgeven verdient het ook aanbeveling om voor de aanpalende bewoners/eigenaars infosessies te organiseren waarop gewezen wordt op de exotenproblematiek, alternatieve soorten en de nood aan goed nabuurschap. Op iets ruimere schaal is sensibilisering van alle tuinbezitters in de buurt van duingebieden, wenselijk. Ook is een grondige evaluatie van de gebruiken binnen de gemeentelijke groendienst absoluut aan de orde. Dit betreft zowel een evaluatie van de bestekken, aankopen van plantmateriaal door de dienst en verder attitudevorming (niet achteloos dumpen van groenafval, exoten verwijderen en deskundig afvoeren bij werkzaamheden...)

Kostenraming

De kostenraming zal in eerste instantie onderwerp zijn van de acties die binnen het life-DUNIAS project kunnen worden uitgevoerd. Bij de volgende evaluatieronde van het beheer (6 jaar) zal worden nagegaan welke extra maatregelen er dan nog noodzakelijk zijn vooral inzake nazorg en voorkoming van nieuwe succesvolle vestiging.

4.2. Terugkerende beheermaatregelen

Dit zijn maatregelen die tijdens de looptijd van het beheerplan verschillende keren uitgevoerd worden, bv. maaien, kappen van opslag, dunnen, ... Dit wordt ook vaak 'regulier beheer' genoemd. Ze worden toegepast voor duurzaam behoud en of herstel van de verschillende doelhabitats en soortpopulaties

4.2.1. Herstel en behoud van soortenrijk mosduin en duingrasland (partim habitat 2130)

4.2.1.1. Achtergrond informatie

Ook het actief behoud en ontwikkeling van soortenrijk mosduin en duingrasland vormt een bijzonder aandachtspunt vanuit biodiversiteitsoogpunt. De realisatie van deze doelstelling is sterk afhankelijk van de configuratie van de vegetatiestructuur en meer bepaald de verhouding tussen struweel en open duin. In sterk verstruweelde gebieden en vanuit beboste situaties zal er namelijk vanuit de randen een sterke verstruwelings- en verbossingsdruk zijn op de resterende open stukken.

Het **gericht creëren van grotere open zones** – door actief ontstruwelen en verwijderen van exoten (zie 4.1.2.) - is dus absoluut aangewezen. Dit zal gebeuren door:

1. Gericht verwijderen van exoten (0,18 ha) en kappen van populieren, abelen en gewone esdoorns om te voorkomen dat mosduinen en duingraslanden verder verbossen of om deze habitats lokaal te herstellen. Deze maatregel zal worden uitgevoerd over 0,65 ha (kaart 4.1);
2. Gericht beheer in aansluiting en uitbreiding van supra beschreven maatregel waarbij i. f. v. behoud van mosduinen, jong droog duingrasland en mozaïekbegroeiingen lokaal gericht wordt gewied en gemaaid om tot grotere open landschapseenheden te komen waarbij de vermelde habitats minder onderhevig zijn aan verstruweling en verruiging door exoten, duin- en uitzonderlijk sleedoorn (verstruweling afremmen). Dit zal gebeuren over 0,58 ha;
3. Ontstruwelen over een totale oppervlakte van 0,13 ha (kaart 4.1).

Cruciaal voor het succes van deze ingrepen is het nabeheer! Dit omvat ofwel een blijvend maaibeheer ofwel een tijdelijk maairegime in combinatie met begrazing. Voor het onderdrukken van duindoorn is zomermaaien (vlak na het broedseizoen) een efficiënte maatregel gebleken. Door het frequenter optreden van droge zomers zal het onderdrukken van duindoorn in de toekomst wellicht gemakkelijker verlopen.

Vooraf mosduinen en pionierduingraslanden zijn gevoelig voor overbetreding. Maar 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 overbetreding van mosduinen sterk achteruitgaat. Dit gebeurt concreet door vertrappeling van de nesten die in het zand worden uitgegraven. Het komt er in deze op aan om een evenwicht te vinden tussen het open houden van de vegetatie en overbetreding. Dit kan gebeuren door terreindelen periodiek gedurende enkele jaren af te sluiten voor recreanten



Kaart 4.4. Ten behoeve van een kwaliteitsverbetering en behoud van habitat 2130 in het zuiden van de Witte Burg worden lokaal enkele abelen en populieren (> 2m hoogte) gekapt en de stobben uitgefreesd (max. 0,21 ha) en exoten uit het struweel verwijderd incl. nazorg. Mosduin en relict duingrasland en duinroos worden aanvankelijk jaarlijks gemaaid met afvoer van het maaisel (0,75 ha).



Kaart 4.5. Ook in het westen van de Witte Burg bevindt zich een waardevol mosduin en duingraslandrelict dat mits lokaal verwijderen van houtige exoten (Rimpelroos e.a.) met nazorg en een jaarlijkse maaibeurt in de nazomer, aanzienlijk aan kwaliteit zal winnen (opp. c. 0,54ha).

4.2.1.4. Maaien als behoud en herstelmaatregel habitat 2130

Maaien is soms een noodzakelijke maar zeer probate maatregel om duingrasland optimaal te laten ontwikkelen. 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 in te grijpen 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 maaiwerk worden uitgevoerd als initiële (herstel-)maatregel. Op andere plaatsen betreft het regulier beheer dat bedoeld is om een welbepaalde situatie in stand te houden.

Fasering en frequentie: Indien er populaties van doelsoorten aanwezig zijn, kunnen deze best ontzien worden om zaadzetting mogelijk te maken. Goed ontwikkelde. In de praktijk is dit vaak niet vroeger dan augustus. Er kan dan wel gewerkt worden 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 droge duingraslanden vaak al zeer 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.

Kostenraming zie bijlage 1

4.3. Soortenbeheer

4.3.1. Heivlinder – aandachtsoorten kust

Ten behoeve van het duurzaam behoud van populaties van heivlinder maar bij uitbreiding van de overige invertebrate aandachtsoorten-kust (INBO-monitoring) nl. harkwesp, blauwvleugelsprinkhaan en duinparelmoervlinder worden inspanningen geleverd om grote oppervlakten (3-5 ha en meer) geschikt open duinlandschap te herstellen of in stand te houden. Voor deze soorten is niet alleen het creëren van leefgebied van belang maar ook het realiseren van verbindingen tussen potentieel leefgebied zoals bv. de zeereepduinen van het Schipgat, de zuidoostelijke mosduinrijke zone van de Doornpanne s.l., de helmduin en mosduinzones van de Hoge Blekker en westelijk deel van de waterwinning Sint-André. Die uitwisseling kan geschieden in een open tot halfopen duinlandschap waarin fragmenten van doelhabitat als stepping stone kunnen functioneren. Het betreft dan zones met helmduin, mosduinen en jong droog duingrasland en mozaïekbegroeiingen hiervan. Gericht beheer i.f.v. behoud van deze invertebrate soorten is meestal noodzakelijk. Het betreft onder meer gericht kappen, wieden en eventueel maaien...van houtige soorten (de al vermelde ongewenste boomsoorten, exoten en eventueel ook duindoorn om verstruweling af te remmen). Daarnaast kan het nodig zijn om door grassen en ruigtkruiden overwoekerde zones te maaien met het oog op herstel van doelhabitat. Het toepassen van een uiterst lichte begrazingsdruk gedurende een bepaalde periode is eventueel ook een optie (of omgekeerd het tijdelijk excluderen van zones uit begrazingseenheden).



Voor Heivlinder zijn goed ontwikkelde open vegetaties van zandbinders (met Duinzwenkgras, Helm, Zandzegge, Buntgras) cruciaal voor het volbrengen van hun levenscyclus.

Met de huidige auto-ecologische kennis van Heivlinder en Harkwesp wordt bewust geopteerd om enkele zones met habitat 2120 af te sluiten van betreding en door middel van gericht beheer open te houden.

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 natuurreservaat in de duinen (sterk geaccidenteerd terrein, zandige bodem). Bij de inrichting wordt waar mogelijk uitdrukkelijk rekening gehouden met zowel de bereikbaarheid, betreedbaarheid, bruikbaarheid (bv. begrijpelijke bewegwijzering, aangepast meubilair) en aangepaste informatievoorziening;
2. De verschillende (zachte)recreatievormen (wandelen, mountainbike, paardrijden) worden om veiligheidsredenen bij voorkeur **ruimtelijk gescheiden** (aparte circuits of trajecten);
3. Sinds de openstelling van het nabijgelegen natuureducatief centrum de Doornpanne en het Duinenhuis is er een geregeld en aanzienlijk aanbod aan **geleide natuurwandelingen en andere natuureducatieve activiteiten**, die eventueel ook de Witte Burg kunnen aandoen. Een en ander zal intern en i.s.m. Toeristische dienst en werknemers van het Duinenhuis worden geregeld;
4. Er worden op wandelafstand (< 250 m) van de toegangen tot de natuurgebieden, waar mogelijk, "groene" stopplaatsen voorzien van het **openbaar vervoer** (kusttram-belbus/lijnbus).
5. Voor het efficiënt kunnen uitvoeren en organiseren van het natuurbeheer is eveneens een goede **ontsluiting** van het gebied van belang. De Witte Burg is evenwel zeer goed bereikbaar vanaf bestaande wegenis omheen het gebied.

4.4.2. Vernieuwing en aanpassing van recreatieve infrastructuur

In beide gebieden is al enige recreatieve infrastructuur aanwezig die op talrijke punten voldoet aan de uitgangspunten. De belangrijkste pijnpunten zijn het ontbreken van een uniforme bebording, de soms onoverzichtelijke (ad hoc) plaatsing van diverse gebod- en verbodsbordjes, de nood aan het saneren en het officialiseren van een erkend padennetwerk in casu voor wandelaars, MTB-ers en ruiters en de nood aan enkele fraaie informatieborden m.b.t. de natuurwetenschappelijke kennis en ontstaansgeschiedenis van beide deelzones.

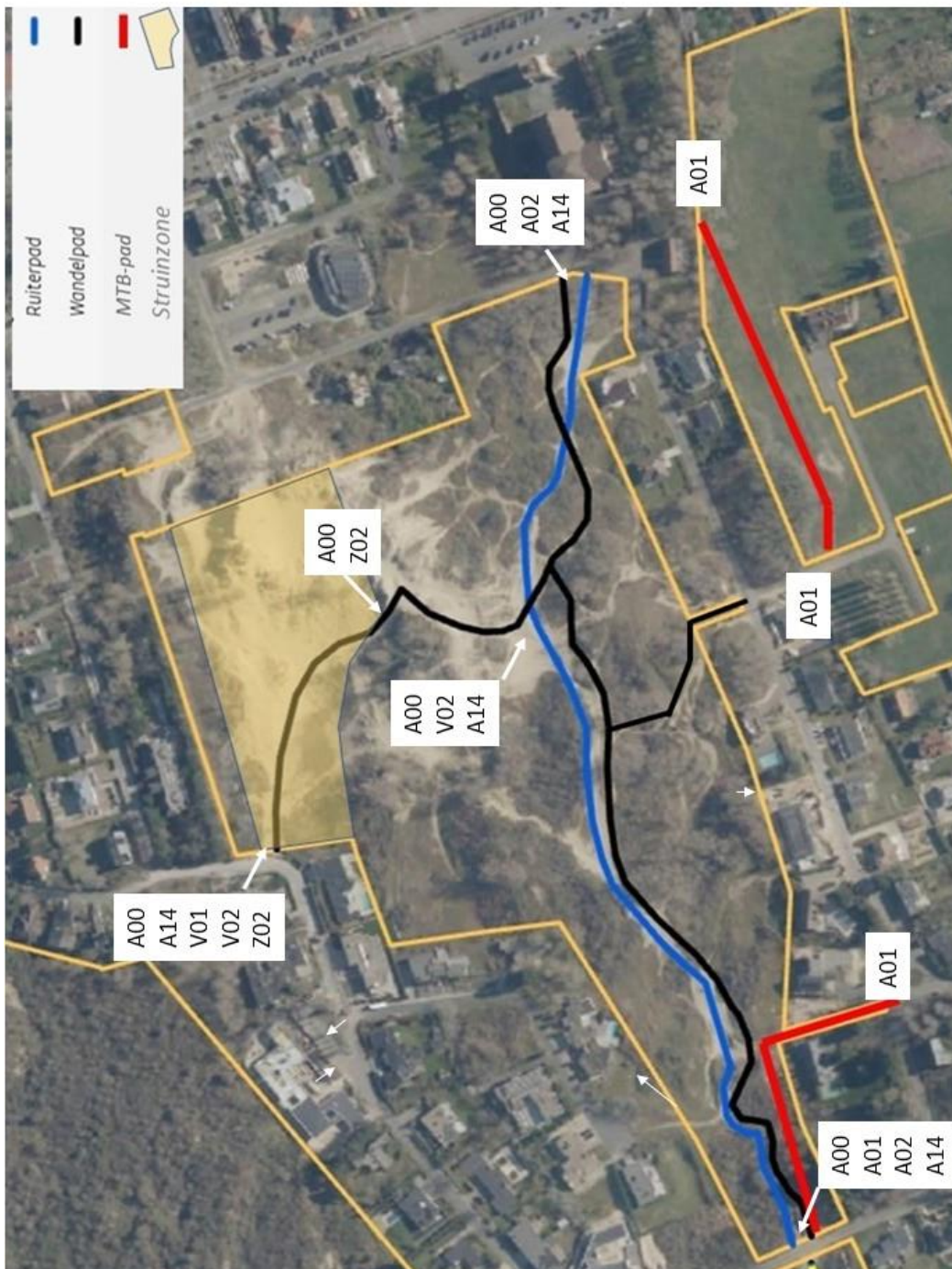
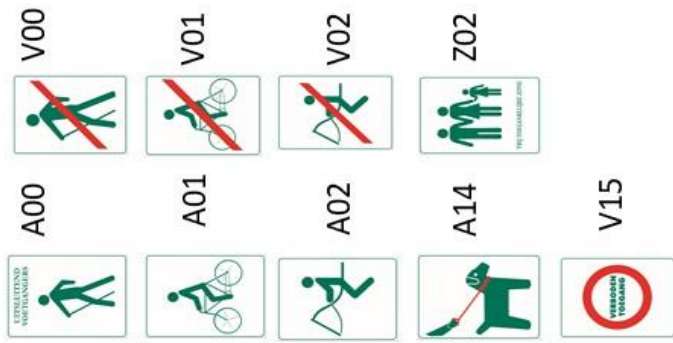
Op kaart 4.6. worden de 'te officialiseren' paden getoond. Het betreffen wandelpaden, een MTB- en ruiterspad. Extra bebording (ANB-sjabloon) en geleidingsinfrastructuur moet het gebruik van het juiste traject stimuleren en faciliteren. Tevens wordt voorzien in een struin-/speelzone in het noordelijk deel van de Witte Burg. De toegankelijkheid wordt op het terrein geregeld d.m.v. de door het ANB ter beschikking gestelde bordjes. Door hiervan gebruik te maken zal de bebording van het gebied in eenzelfde stijl worden gerealiseerd die conform is aan de bebording in de aangrenzende Doornpanne en andere publieke natuurreservaten in Vlaanderen. De plaatsing ervan gebeurt op basis van het voorgestelde bebordingsplan volgens Kaart 4.7.

Code – ANB	Type werkzaamheden	Frequentie	Werkzaamheden
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	Uitwissen en of afsluiten van overtollige tracés
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 mbt Recreatieve infrastructuur



Kaart 4.6. Te officialiseren padenstructuur in de Witte Burg.

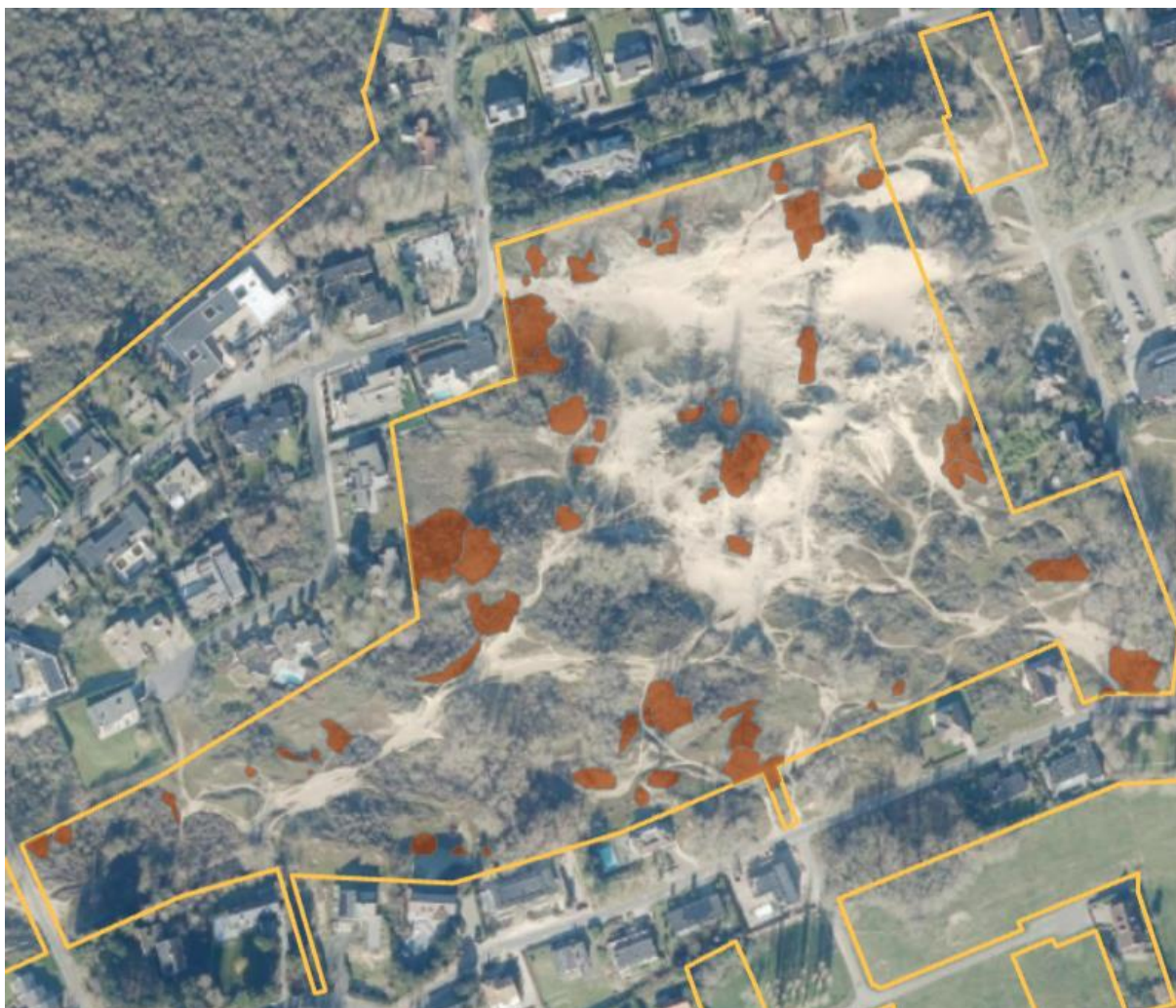


Kaart 4.7. Bebodingsplan voor de Witte Burg.

4.5. Bosbalans

De ontbossingen binnen dit beheerplan worden hoofdzakelijk uitgevoerd in functie van de realisatie van vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen, met name voor duingrasland en mosduin (habitat 2130 en voor helmduinen (habitat 2120). De ontbossingen zullen hoofdzakelijk plaatsvinden in duindoornstruwelen en ondersteunen de IHD-doelstellingen ter ontwikkeling van het prioritaire habitattypen 2130 en 2120. In totaal wordt er zo'n 0,78 ha ontbost. De bosbalans vertoont een negatief saldo van 0,78 ha.

Beheermaatregel	Oppervlakte (ha)	Huidig habitat	Maatregel i.f.v. NSB
Ontstruwelen (duindoorn)	- 0.13	2160	2120 en 2130
Verwijderen van <i>Populus</i> spp en Gewone esdoorn	-0.65	Geen	2120 en 2130



Kaart 4.6. Geplande ontbossingsplekken in de Witte Burg volgens dit beheerplan. Het betreft zowel het ontstruwelen als het bestrijden van Gewone esdoorn en het kappen van abelen en variëteiten van Canadapopulier.

Deel 5. Monitoring

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.

5.1. 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 (2023) aan een registratiemodule.

5.2. Opvolging van de beheerdoelstellingen

5.2.1. Algemeen

Binnen de Witte Burg worden de volgende beheerdoelstellingen opgevolgd:

1. Natuurstreefbeelden-vegetaties:
 - Witte duinen (2120)
 - Grijze duinen (droge kalkrijke duingraslanden en mosduin, 2130);
 - Duinenstruweel (2160)

En de soorten waarvoor een Vlaams beschermingsprogramma bestaat:

- Heivlinder (zie onder NSB-vegetatie – helmduinen (2120))

Specifiek zal ook een vinger aan de pols worden gehouden wat betreft aanwezige populaties van invasieve, houtige exoten (DUNIAS-programma en vervolg).

Algemene instructies monitoring

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
Opvolgen van soorten	Gestandaardiseerde vangst- of telmethode	Afhankelijk van de soort

De kwaliteitsbeoordeling bij de opmaak van een natuurbeheerplan is een nulmeting (T0). Deze kwaliteitsbeoordeling wordt om de 6 jaar herhaald tijdens de beheermonitoring (T6), maar dan enkel voor die vegetaties waarvoor monitoring verplicht of optioneel is.

Habitattype	N _x - Aanwezige opp (ha)	n _x - Aantal pq's
2120 Wandelende duinen met Helmgras	3	3
2130_hd Vastgelegde duinen – duingrasland van kalkrijke milieus	2,5	2
2160 Duinstruweel met duindoorn	2,5	2
2170 Kruiwilgstruweel	0,1	-
Totaal aantal PQ's		7

Tabel 5.1. Aantal proefvlakken te voorzien voor vegetaties met verplichte of optionele opvolging via vegetatieopnames. Het aantal wordt bepaald volgens de formule: $n_x = 20 / (1 + (20/N_x))$.

5.2.2. Praktische uitvoering van de monitoring

5.2.2.1. Opvolgen van natuurstreefbeeld-vegetaties

Hoe?

Proefvlakmethode:

Alle aanwezige planten noteren (volopname) of werken met indicatorlijsten. Per natuurstreefbeeld is er een indicatorlijst beschikbaar. Op deze lijst staan de plantensoorten die indicatief zijn voor:

- de gewenste eindtoestand (sleutelsoorten)
- een verstoring van de gewenste toestand: verzuuring, verzuring,...
- een gunstige evolutie naar de gewenste eindtoestand (trajectsoorten)

Meetfrequentie:

1. Regulier beheer (terugkerende maatregelen): om de 6 jaar.
2. Inrichtingsbeheer (eenmalige maatregelen): één extra opname na de inrichting.

Om de werklast optimaal te verdelen over de periode van 6 jaar kan een timing worden opgesteld waarbij telkens een subset wordt opgenomen.

Verwerking van de gegevens van de vegetatieopnames:

In afwachting van de ontwikkeling van een app door het ANB, gebeurt de verwerking van de gegevens van de opname manueel i.e. met behulp van computerinfrastructuur. Voor meer info zie ANB-website: natuurbeheerplanning-monitoring.

Vat per proefvlak en per natuurstreefbeeld de gegevens van de vegetatieopnames als volgt samen:

Type	Aantal	Bedekking
Sleutelkensoorten	Aantal voorkomende sleutelkensoorten/totaal aantal sleutelkensoorten	%
Trajectsoorten	Aantal voorkomende trajectsoorten/totaal aantal trajectsoorten	%
Storing - abiotiek	Voorkomende indicatoren verstoring abiotiek/ totaal aantal indicatoren voor verstoring abiotiek	%
Storing – beheer	Voorkomende indicatoren verstoring beheer/ totaal aantal indicatoren voor verstoring beheer	%

De uiteindelijke bedoeling is om per proefvlak en per natuurstreefbeeld de LSVI (lokale staat van instandhouding) te kunnen bepalen. Dit gebeurt op basis van de criteria die het INBO heeft uitgewerkt voor het bepalen van de lokale staat van instandhouding.

Kwalitatieve checklist:

Naast de vegetatieopnames in proefvlakken met behulp van indicatorlijsten is het nodig voor elke beheereenheid waar een op te volgen vegetatie voorkomt een kwalitatieve checklist in te vullen. Het doel is per beheereenheid een snelle inschatting te maken van een aantal beheerrelevante aspecten, zoals verstoring, verbossing, enz... . Natuur en Bos werkt dit verder uit tegen eind 2022.

5.2.2.2. Monitoring (doel-)soorten

Insecten:

Heivlinder en kleine parelmoervlinder

Methodiek:

Transect-tellingen: zie methodiek vlinderonderzoek, dit beheerplan. Het is de bedoeling om dezelfde methode inclusief de routes te gerbuiken 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

Harkwesp.

Eveneens een aandachtsoort-kust. Het is tevens een interessante soort om de (positieve en of negatieve) effecten van begrazingsbeheer degelijk te kunnen inschatten i.e. niet alleen naar het effect op plantensoorten maar ook bepaalde groepen van insecten. Het is aangewezen om voor deze soort specifieke monitoring te voorzien. Voor de opmaak en organisatie van een specifiek onderzoeksprogramma wordt best samengewerkt en afgestemd met de Universiteit Gent (Prof. Bonte en F. Batsleer) die op dit vlak over de nodige expertise beschikken.

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.

5.2.2.4. Geomorfologie

We suggereren om m.b.t. het habitat 2120 ook een extra inspanning te leveren voor wat betreft de opvolging van de geomorfologische aspecten.

Het opvolgen van de geomorfodynamiek kan eenvoudig gebeuren op basis van sequentiële kartering van terreinhoogte aan de hand van LiDAR luchtopnames en meer algemeen ook door interpretatie van oppervlakte en vorm van de stuifzandzone. Een en ander kan waarschijnlijk op eenvoudige

aanvraag gebeuren met bijstand van INBO (ter beschikking stellen nodige datasets LIDAR-meting) of door het INBO zelf in het kader van meer overkoepelende monitoring en onderzoek.

Het programma voor de kartering van de 'dynamische duinen' van het agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust voorziet in principe een driejaarlijkse LiDAR opname van stuivende duinen, slikken en schorren aan de Vlaamse kust.

Na uitvoering van maatregelen ten behoeve van herstel van dynamiek is een jaarlijkse visuele inspectie van de stuivende duinen wenselijk om eventuele verstuwingsbelemmerende elementen zoals puin of vegetatie te signaleren.

5.2.2.5. Invasieve exoten

Invasieve exoten werden door het WVI gedetailleerd in kaart gebracht volgens dezelfde techniek als de hoger aangehaalde INBO-detailkartering. Deze inventarisatie moet als basis dienen voor de aanpak van exoten in het projectgebied. Het is daarbij van belang om zorgvuldig bij te houden welke individuen wanneer werden aangepakt en volgens welke techniek (aanduiding op luchtfoto). Op die manier kan een gedegen opvolging van de exotenbestrijding gebeuren.

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 Noordduinen: 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. Beije, 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.
- 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. *Biekerf* (62) 9: 257-266.
- 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 Nieukerken, 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. Dagsvlinders. 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.

Oloff, 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](https://doi.org/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., Vercruyssen, 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., Vercruyssen 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., Paredis R., Van Hecke B., Jansen J., Vercruyssen W., Zwaenepoel A. en Cosyns E. 2023. *Flora en vegetatie van de Doornpanne. 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.

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 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.

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. Verslag publieke consultatie

Bijlage 3. Toegankelijkheidsregeling

Bijlage 4. Lijsten van waargenomen soorten