



Vlaanderen
is wetenschap



Vliegbeperkingen voor dronegebruik boven natuurgebieden

Hilbran Verstraete, Koen Devos, Jeroen Vanden Borre

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Hilbran Verstraete, Koen Devos, Jeroen Vanden Borre
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Reviewer:

Joris Everaert

Vestiging:

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

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

e-mail:

hilbran.verstraete@inbo.be

Wijze van citeren:

Verstraete H., K. Devos & Vanden Borre J. (2023). Vliegbeperkingen voor dronegebruik boven natuurgebieden. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

DOI: doi.org/10.21436/inbor.92826193

D/2023/3241/384

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (13)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Hilde Eggermont

Foto cover:

Zilvermeeuw in interactie met drone (Hilbran Verstraete)



Dit werk valt onder een [Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

VLIEGBEPERKINGEN VOOR DRONEGEBRUIK BOVEN NATUURGEBIEDEN

Hilbran Verstraete, Koen Devos & Jeroen Vanden Borre

10.21436/inbo.92826193

Samenvatting

In dit rapport stellen we een eerste afbakening voor van een UAS-zone (Unmanned Aerial System of kortweg drone) voor Vlaanderen. Die bestaat uit de SBZ-V gebieden, erkende reservaten en delen van de SBZ-H en van de VEN gebieden. We stellen generieke vliegrestricties voor voor het gebruik van een drone binnen de voorgestelde UAS-zone.

De generieke vliegbeperkingen leggen restricties op voor bepaalde types van drones, het type drone-motor, de afmeting van de drone, de snelheid, het vliegpatroon, de operationele vlieghoogte, de maximale vliegduur, de vliegfrequentie en nachtvluchten. We stellen een meldingsplicht voor van elke dronevlucht boven de UAS-zone. We stellen generieke vliegbeperkingen op op basis van een uitgebreide literatuurstudie, ter bescherming van Natura2000-doelsoorten.

Verder stelden we een afwijkingskader op om na te gaan of bepaalde droneactiviteiten onder minder strikte condities kunnen toegelaten worden binnen de UAS-zone.

Ten slotte onderzochten we de hiaten of tekortkomingen van de voorgestelde UAS-zone ter bescherming van Natura2000-soorten. We onderzochten het voorkomen van wintervogels, de locaties van slaapplekken en rustplaatsen van vogels, het voorkomen van enkele broedvogels in Vlaanderen en de rustplaatsen van zeehonden. Met deze analyse toetsen we af of de voorgestelde UAS-zone voldoende bescherming biedt voor Natura2000 soorten. Ze dient ook om na te gaan of het noodzakelijk is om bijkomende zones als UAS-zone af te bakenen om een gunstige staat van instandhouding van dronegevoelige soorten te garanderen.

English abstract

This report proposes an initial demarcation of a regulated UAS-zone (Unmanned Aerial System or drone for short) for Flanders, consisting of the Birds Directive areas, recognized nature reserves and parts of the Habitats Directive and of the VEN areas. Generic flight restrictions are proposed for drone operation within the proposed UAS zone. The generic flight restrictions impose restrictions on the type of drone, the type of drone engine, the size of the drone, the speed, the flight pattern, the operational flight altitude, the maximum flight time, the flight frequency, night flights and an obligation of a notification of every drone flight above the proposed UAS zone. These general flight restrictions were formulated based on a literature study, with the purpose of protecting Natura2000 target species. Furthermore, a derogation framework was created to determine whether certain drone activities can be allowed within the UAS zone under less strict conditions. Furthermore, the gaps or shortcomings in relation to the proposed UAS-zone for the protection of Natura2000 species were examined. For this, the occurrence of wintering birds, the locations of roosts and resting places of birds, the occurrence of some breeding birds in Flanders and the resting places of seals were investigated. This analysis serves to test whether or not the proposed UAS-zone guarantee sufficient protection for Natura2000 species and if it is necessary to demarcate additional zones as UAS-zones to ensure a favourable conservation status for drone-sensitive species.

Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

Kennis van de impact van drones op fauna

De opvallendste reacties van dieren op droneverstoring zijn gedragsmatig van aard. Echter, dieren kunnen ook fysiologische reacties (verhoogde hartslag, toename van stresshormonen...) vertonen bij verstoring, die niet steeds gepaard gaan met een vluchtreactie. Hieruit blijkt in ieder geval dat uit het ontbreken van een gedragsmatige respons op een drone niet a priori mag worden afgeleid dat er geen effect van verstoring zou optreden (Ditmer et al., 2015; Weimerskirch et al., 2018). Murelo-Pázmány et al. (2017) concluderen dat stress door antropogene verstoring van wilde fauna kan leiden tot een hoger energieverbruik, een lagere reproductieve output, een verminderde levensduur en veranderingen in tijd- en ruimtegebruik. Wellicht geldt dit ook voor stress veroorzaakt door dronegebruik, zeker als dit veelvuldig optreedt. Herhaalde verstoring kan ertoe leiden dat voorheen geschikt leefgebied ongeschikt wordt en/of dat de reproductieve output van individuen daalt (als gevolg van stress, verhoogd energiegebruik, verkorte levensduur of verlies van broedsels/jongen), wat uiteindelijk negatieve effecten kan veroorzaken op populatieniveau voor de soort (afname van de populatie). Vanaf welk niveau van verstoring (intensiteit, frequentie) een blijvende impact op populaties te verwachten is, is evenwel soort- en contextafhankelijk en daardoor zeer moeilijk te bepalen (Wallace et al., 2017). Ondanks het feit dat tal van publicaties de impact van drones op avifauna behandelen, moeten we concluderen dat de kennis over de werkelijke impact nog beperkt is. Studies verschillen over de verstoringssgraad die wordt veroorzaakt door drones op broedende vogels (Barr et al., 2020; Valle & Scarton, 2020), zonder consensus over de eigenschappen die van invloed zijn op de mate van verstoring. Wat zeker wel naar voren komt uit de literatuur, is dat de impact van drones op fauna afhankelijk is van vele factoren die elkaar beïnvloeden. Precies dit maakt de inschatting van droneverstoring op fauna erg moeilijk. De impact is bovendien erg contextafhankelijk. Bovendien werd de impact van drones binnen een Vlaamse context nooit onderzocht. Door het gebrek aan kennis over de precieze impact van dronegebruik op grotere schaal, op langere tijd en bij een hogere frequentie, pleiten verschillende auteurs daarom voor regulering vanuit het voorzorgsprincipe (bv. Hodgson & Koh, 2016). Bovendien kwamen Weston et al. (2020) tot de vaststelling dat er geen of hoogstens minimale gewinning t.a.v. drones optrad.

Tot vandaag is de literatuurkennis over de impact van drones op fauna voornamelijk gebaseerd op bevindingen van het effect van drones op fauna tijdens ecologisch onderzoek. Wat de impact is van bijvoorbeeld een sterk toenemende frequentie van dronegebruik, is nog niet gekend.

Voortschrijdend inzicht

Gezien de nog gebrekkige kennis van de precieze impact van drones op vogels en zoogdieren op korte én lange termijn, het ontbreken van kennis op Vlaamse schaal, het ontbreken van kennis over het cumulatieve effect van drones samen met andere aanwezige drukken en de impact van een toenemende dronevlucht frequentie, lijkt het sterk aangewezen om de generieke vliegbeperkingen zoals die in dit rapport worden geformuleerd in de toekomst te evalueren door voortschrijdend inzicht.

Inhoudstafel

Samenvatting	2
English abstract	3
Aanbevelingen voor beheer en/of beleid	4
Lijst van figuren	10
Lijst van tabellen	11
1 Inleiding	12
2 Europese dronewetgeving	14
3 UAS-zone	16
3.1 Afbakening UAS-zone met restricties voor dronegebruik.....	17
3.2 Bepalende factoren voor verstoringsgevoeligheid van vogels en zoogdieren voor drones	19
3.2.1 Soortgebonden factoren	19
3.2.2 Drone-eigenschappen	20
3.3 Verstoringsgevoelige soorten voor dronegebruik in Vlaanderen	23
3.3.1 Verstoringsgevoelige broedvogels	23
3.3.2 Niet-broedende verstoringsgevoelige vogels	23
3.3.3 Zoogdieren	23
3.3.4 Andere fauna	24
3.4 Generieke vliegbepalingen voor de UAS-zone	25
3.4.1 Droneklasse: enkel drones van klasse C0, C1 en C2 binnen de categorie OPEN	25
3.4.2 Type motor: elektrisch	25
3.4.3 Type drone (rotor-wing/fixed-wing): onbeperkt.....	26
3.4.4 Melden van de vlucht: verplicht.....	26
3.4.5 Operationele vlieghoogte: minimaal 100 meter	26
3.4.6 Opstijgen en landen	26
3.4.7 Dronesnelheid: constant	27
3.4.8 Vliegpatroon: rechte vliegbanen of grasmaaierpatroon.....	27
3.4.9 Vliegfrequentie: onbeperkt	27
3.4.10 Vliegduur: onbeperkt.	27
3.4.11 Nachtvluchten: niet toegestaan	28
3.5 Specifieke richtlijnen ikv de aanvraag tot afwijking - Afwijkingskader	29

Lijst van figuren

Figuur 1.	De UAS-zone met restricties voor dronegebruik met aanduiding van de verschillende basislagen.	18
Figuur 2.	Het grasmaaierspatroon.	27
Figuur 3.	In blauw worden watervogelgebieden aangegeven die buiten de UAS-zone gelegen zijn. Het belang van die watervogelgebieden wordt aangeduid door hun kleurintensiteit met in lichtblauw de gebieden met een som van de gemiddelde wintermaxima (SGWmax) tussen 100 en 1000 en in donkerblauw de gebieden met een som van de gemiddelde wintermaxima (SGWmax) van meer dan 1000. De berekening van de SGWmax werd gebaseerd op data tussen 2013 en 2022. In rood wordt de UAS-zone aangeduid.	38
Figuur 4.	In blauw worden de ganzengebieden van de oostkustpolders aangegeven. Het belang van die ganzengebieden wordt aangeduid door hun kleurintensiteit d.m.v. de som van de gemiddelde wintermaxima (SGWmax). De SGWmax zijn gerangschikt volgens toenemend belang van wit (onder de 1000) naar donkerblauw (meer dan 10.000) De berekening van de SGWmax werd gebaseerd op data tussen 2013 en 2022. In rood wordt de UAS-zone aangeduid.	39
Figuur 5.	In blauw worden de ganzengebieden (gearceerd) en de watervogelgebieden (niet gearceerd) van de oostkustpolders getoond. Het is een samenvoeging van de twee voorgaande figuren om het belang van de oostkustpolders buiten de UAS-zone voor watervogels te duiden. Het belang van de gebieden wordt aangeduid door d.m.v. de som van de gemiddelde wintermaxima (SGWmax). De SGWmax zijn gerangschikt volgens toenemend belang van wit naar donkerblauw. De berekening van de SGWmax werd gebaseerd op data tussen 2013 en 2022. In rood wordt de UAS-zone aangeduid.	40
Figuur 6.	Hoogwatervluchtplaats (HVP) binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	41
Figuur 7.	Slaapplaatsen van Grote zilverreiger binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	43
Figuur 8.	Slaapplaatsen van Aalscholver binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	43
Figuur 9.	Slaapplaatsen van meeuwen binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	44
Figuur 10.	Slaapplaatsen van Wulp binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	44
Figuur 11.	Broedlocaties van Roerdomp binnen de UAS-zone (groen) en buiten de UAS-zone (wit).	45
Figuur 12.	Broedlocaties van Woudaap binnen de UAS-zone (groen) en buiten de UAS-zone (wit).	46
Figuur 13.	Broedlocaties van Visdief binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	47
Figuur 14.	Broedlocaties van Zwartkopmeeuw binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	48
Figuur 15.	Broedlocaties van Kokmeeuw binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	49
Figuur 16.	Broedlocaties van Stormmeeuw binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.	49
Figuur 17.	Locaties van de belangrijkste rustplaatsen voor zeehonden in Vlaanderen. In groen worden de locaties aangeduid die binnen de UAS-zone liggen, in grijs worden de locaties aangeduid die buiten de UAS-zone liggen.	50
Figuur 18.	De oppervlakte van het VEN dat buiten de UAS-zone ligt.	52

1 INLEIDING

Er is een toenemende bezorgdheid rond de verstoring van kwetsbare soorten ten gevolge van het overvliegen van drones boven natuurgebieden. In Vlaanderen werd tot op heden geen gericht wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd naar het effect van drones op vogels en zoogdieren. De impact van drones op vogels en zoogdieren wordt recent wel behandeld in buitenlandse literatuur, maar het huidige onderzoek daarrond is nog beperkt, omdat drones het resultaat zijn van een relatief recente technologische doorbraak. Vanden Borre et al. (2020) behandelen in een INBO-advies het verstoringsrisico van drones voor vogels en zoogdieren op basis van een literatuurstudie en stellen beperkingen voor dronegebruik boven natuurgebieden voor.

Tot voor kort werd het gebruik van drones in elk land van de Europese Unie geregeld door nationale wetgeving, maar momenteel is er een nieuwe Europese regelgeving (Uitvoeringsverordening 2019/947¹), met rechtstreekse werking in de lidstaten. Deze nieuwe wetgeving maakt komaf met die vele verschillen en voert een uniforme regelgeving in voor alle lidstaten van de EU. Een voor België belangrijke wijziging sinds de nieuwe regelgeving is dat recreatieve vluchten voortaan boven openbaar domein mogen doorgaan, tot 120 m vlieghoogte, en dat dit mag gebeuren door personen zonder brevet (bv. kinderen en jongeren) of personen die enkel een onlinetraining en test hebben doorlopen. Voorheen was recreatief vliegen enkel toegelaten boven privaat terrein. De wetswijziging heeft in recente jaren geleid tot een toename van dronevluchten boven open ruimtes en natuurgebieden. Dat blijkt uit een toename van het aantal klachten die het ANB ontving in recente jaren over dronegebruik boven Natura2000 gebied. Er bestaat momenteel een bezorgdheid over de impact van het toenemend dronegebruik voor vogels en zoogdieren en in het bijzonder over de invloed ervan op de instandhouding van de Natura2000-doelen.

Er geldt in Vlaanderen wel een verbod om boven erkende reservaten op geringe hoogte te vliegen of er te landen op grond van artikel 35, §2, 12° van het Natuurdecreet², maar hierbij is geen specifieke vlieghoogte vermeld. Verder zijn er actueel geen juridisch afdwingbare specifieke beperkingen boven natuurgebieden, ook niet boven Speciale Beschermingszones (SBZ's). Artikel 10 van het Soortenbesluit voorziet wel in een generiek verbod op de 'opzettelijke en betekenisvolle verstoring' van beschermde fauna.

De nieuwe Europese regelgeving inzake onbemande luchtvaartuigen werd intussen op federaal niveau in een KB en MB verankerd. Dit laatste bakt UAS-zones (Unmanned Aerial System = drones) af, waar vliegbeperkingen gelden, en die voor dronegebruikers via het centraal platform <https://map.droneguide.be> ontsloten worden. Artikel 15 van de Europese Uitvoeringsverordening 2019/947 laat de mogelijkheid om in bepaalde geografische zones afwijkingen op de algemene regelgeving op te leggen. De mogelijkheid bestaat om voor UAS-zones af te bakenen waar vliegrestricties gelden op basis van milieugronden.

¹ Uitvoeringsverordening (EU) 2019/947 van de Commissie van 24 mei 2019 inzake de regels en procedures voor de exploitatie van onbemande luchtvaartuigen (Publicatieblad van de EU: 11 juni 2019). Deze verordening geeft uitvoering aan de Verordening (EU) 2018/1139 inzake gemeenschappelijke regels op het gebied van de burgerluchtvaart. Ze is daarom alleen van toepassing op civiel dronegebruik. Dronegebruik in functie van militaire of veiligheidstoepassingen (politie, brandweer, douane,...) valt niet onder het toepassingsgebied (art. 2 lid 3 van Verordening (EU) 2018/1139).

² Decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu (B.S. 10/01/1998)

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

www.vlaanderen.be/inbo 10.21436/inbo.92826193 Pagina 13 van 74

2 EUROPESE DRONEWETGEVING

De nieuwe Europese regelgeving deelt dronevluchten op in drie categorieën, op basis van de risico's die zij met zich meebrengen. Het gaat daarbij zo goed als uitsluitend over risico's voor personen, zowel in de lucht (bemande luchtvaart), als op de grond. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen professioneel en recreatief gebruik.

Categorie 'Certified'

Dit is de categorie met de vluchten met het hoogste risicoprofiel. Er gelden gelijkaardige veiligheidsvereisten als in de bemande luchtvaart, zowel voor de drone, de operator (exploitant) als de afstandspiloot op de grond. Voorbeelden zijn vluchten boven samenscholingen van mensen (bv. festivals), transport van gevaarlijke goederen of van goederen boven mensen (bv. het leveren van pakjes in de stad), en het transport van personen zelf (bv. 'luchttaxi's' zonder bestuurder aan boord).

Categorie 'Specific'

Deze categorie omvat de vluchten met gemiddeld risicoprofiel, die niet voldoen aan de omschrijving van de 'Open' (zie onder) of de 'Certified' (zie boven) categorieën. Het kan bv. gaan om vluchten waarbij hoger dan 120 m gevlogen zal worden of waarbij de afstandspiloot de drone niet steeds in het zicht kan houden (bv. inspectie van lineaire elementen zoals hoogspanningskabels). Het kan ook gaan om vluchten in zones waar in principe geen dronevluchten toegelaten zijn. Voor vluchten van deze categorie geldt dat de operator voorafgaandelijk een exploitatievergunning zal moeten bekomen, op basis van een uitgebreide risicoanalyse van het type vluchten dat hij/zij wil uitvoeren. In de nabije toekomst worden ook een aantal standaardscenario's van vaak voorkomende vluchttypes uitgewerkt. Een operator die vluchten wenst uit te voeren conform aan één van die standaardscenario's zal een verklaring moeten afleggen, maar hoeft niet meer zelf de risicoanalyse uit te voeren. In beide gevallen is voor de vluchten zelf geen aparte vergunning of melding vereist.

Categorie 'Open'

Deze categorie betreft de vluchten met het laagste risicoprofiel. Het moet hierbij steeds gaan om vluchten lager dan 120 meter boven de grond, met een drone van maximaal 25 kg, en waarbij de afstandspiloot of zijn/haar medewerker de drone steeds in het zicht houdt (VLOS = Visual Line of Sight). Men mag daarbij in sommige gevallen over personen vliegen, maar nooit boven een menigte. Er mag ook geen materiaal vanuit de drone gedropt worden. De meeste dronevluchten zullen binnen deze categorie uitgevoerd kunnen worden. Voor deze vluchten is geen specifieke toelating of melding van de vlucht vereist. In de meeste gevallen moet de operator wel geregistreerd zijn. Binnen deze categorie worden nog verschillende subcategorieën onderscheiden, afhankelijk van het type drone en de nabijheid van de drone t.o.v. personen op de grond:

- Subcategorie A1 omvat in essentie de vluchten waarbij ‘boven personen’ (maar geen groepen/bijeenkomsten van personen) gevlogen kan worden. Voor drones tot 250 gram (Klasse ‘Eigen bouw/Niet-Cx UAS en Klasse ‘C0’) zijn hier geen beperkingen en mag dit bv. in een stadspark. Met drones tussen 250 en 900 g (A1/C1) mag alleen boven personen gevlogen worden als die betrokken zijn bij de dronevlucht (en dus geïnformeerd zijn over het risico).

- Subcategorie A2 omhelst de vluchten met drones tot 4 kg (A2/C2). Ten opzichte van personen die niet betrokken zijn bij de vlucht (zoals toevallige passanten), moet 30 meter horizontale afstand gehouden worden en 5 meter in trage modus.
- Subcategorie A3 ten slotte betreft vluchten waarbij steeds een grote afstand t.o.v. personen bewaard wordt. Dit kan met drones tot 25 kg. In alle gevallen dient hier een afstand van 150 m t.o.v. bevolkte gebieden aangehouden te worden.

Een weergave van de subcategorieën A1 tot A3 en hun verschillende klassen (C0 t.e.m. C4) binnen de 'Open' categorie is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1. Kenmerken van de droneklassen en hun subcategorieën (A1-A3) binnen de 'Open' categorie (bron: FOD Mobiliteit en Vervoer³) van de Europese dronewet.

UAS		Exploitatie		Exploitant/Piloot		
Klasse	Maximumgewicht	Subcategorie	Beperkingen	Registratie exploitant	Opleiding piloot	Minimumleeftijd piloot
Eigen bouw / Niet-Cx UAS (minder dan 250g)	< 250 g	A1 (mag ook in A3 vliegen)	- Vliegen boven niet-betrokken mensen is toegestaan - Mag niet vliegen boven een bijeenkomst van personen - De geografische zones en hun condities naleven	Nee, tenzij deze uitgerust is met een camera of sensor en geen speelgoeddrone is.	- Geen opleiding vereist maar wel aangeraden - Het lezen van de gebruikershandleiding is vereist voor non Cx UAS	Geen minimumleeftijd
C0					- Het lezen van de gebruikershandleiding is vereist en een opleiding is aangeraden	14 Geen minimumleeftijd als het een speelgoeddrone is
C1	< 900 g		- Mag niet vliegen boven niet-betrokken mensen - Mag niet vliegen boven een bijeenkomst van personen - De geografische zones en hun condities naleven	Ja	- De gebruikershandleiding lezen - De online opleiding volgen - Slagen voor het online theorie-examen	14
C2	< 4 kg	A2 (mag ook in A3 vliegen)	- Mag niet vliegen boven niet-betrokken mensen - Moet op 30 m horizontale afstand blijven van niet-betrokken mensen (5 m in trage modus) - De geografische zones en hun condities naleven		- De gebruikershandleiding lezen - De online opleiding volgen - Slagen voor het online theorie-examen - Verklaar een praktijkopleiding te hebben gevolgd - Slagen voor het schriftelijk examen bij het DGLV	16
C3	< 25 kg	A3	- Ver weg van bevolkte gebieden vliegen (> 150 m) - Moet op 30 m horizontale afstand blijven van eventuele omstanders - De geografische zones en hun condities naleven		- De gebruikershandleiding lezen	14
C4 Eigen bouw / Niet-Cx UAS (van 250g tot 25kg)					- De online opleiding volgen - Slagen voor het online theorie-examen	

³ <https://mobilit.belgium.be/nl/luchtvaart/vliegen-met/drones-uas/categorie-open>

3 UAS-ZONE

Actueel genieten erkende natuurreservaten een specifieke bescherming op grond van artikel 35, §2, 12° van het Natuurdecreet dat stelt dat het binnen de erkende natuurreservaten verboden is 'het terrein op geringe hoogte te overvliegen of er te landen met vliegtuigen, helikopters, luchtballonnen en andere luchtvaartuigen van om het even welke aard'. Onder 'andere luchtvaartuigen' kunnen ook drones gerekend worden.

Daarnaast voorziet artikel 10 van het Soortenbesluit⁴ in een generiek verbod op de 'opzettelijke en betekenisvolle verstoring' van beschermde fauna, 'in het bijzonder tijdens de perioden van de voortplanting, de afhankelijkheid van de jongen, de overwintering en tijdens de trek'.

Beide genoemde mechanismen bieden dus al een mate van bescherming aan Natura2000-doelsoorten (en andere natuurwaarden) tegen verstoring door drones. De gebieden waar zich kwetsbare doelsoorten ophouden bevinden zich echter niet allemaal binnen erkende natuurreservaten. Voor een doorsnee burger is het ook niet altijd duidelijk wanneer verstoring optreedt, en al zeker niet of deze betekenisvol is. En ook het ontbreken in het Natuurdecreet van een definitie van 'geringe hoogte' laat heel wat ruimte voor interpretatie. Daarom is het zinvol om die gebieden waar de kans op verstoring van Natura2000-doelsoorten zeer groot is, specifiek af te bakenen en kenbaar te maken aan dronegebruikers in de vorm van een geografische UAS-zone volgens artikel 15 van de EU-Verordening 2019/947. Geografische UAS-zones en de geldende restricties, kunnen dan via de voor de sector gebruikelijke kanalen aan dronevliegers gecommuniceerd worden (zie bv. de digitale kaart <https://map.droneguide.be>). In de toekomst zullen meer en meer drones uitgerust worden met een geo-awareness functie, die de vlieglocatie van de drone zal aftoetsen aan gekende geografische UAS-zones.

In wat hierna volgt wordt één generieke UAS- zone, bestaande uit verschillende deelzones, afgebakend ter vrijwaring van Natura2000-doelsoorten. Er wordt ook een uniforme set van gebruiksbeperkingen geformuleerd voor de volledige UAS-zone.

⁴ Besluit van de Vlaamse Regering van 15 mei 2009 met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer (citeeropschrift: "het Soortenbesluit") (B.S. 13 augustus 2009)

3.1 AFBAKENING UAS-ZONE MET RESTRICTIES VOOR DRONEGEBRUIK

De afbakening van de UAS-zone werd gemaakt o.b.v. onderstaande oppervlaktes waarvoor een juridische basis bestaat om ze in de wetgeving te implementeren:

Vogelrichtlijn of SBZ-V⁵. De integrale oppervlakte (98.243 ha) van het SBZ-V maakt deel uit van de UAS-zone. Voor een overzicht van de Vogelrichtlijngebieden in Vlaanderen, zie Bijlage 1.

Compensatiegebieden voor SBZ-V⁶. De integrale oppervlaktes van de natuur inrichtingsgebieden ter compensatie van de inname van oppervlaktes SBZ-V binnen de haven van Antwerpen en Zeebrugge (1.613 ha), maken deel uit van de UAS-zone. Hierdoor worden ook de oppervlaktes die buiten de SBZ-V gebieden werden gerealiseerd voor de Achterhaven van Zeebrugge (23 ha) en voor de haven van Antwerpen (295 ha) opgenomen in de UAS-zone.

Erkende reservaten⁷. Deze oppervlakte (39.189 ha) maakt integraal deel uit van de UAS-zone. Erkende Reservaten zijn reservaten met Natuurbeheerplan type 4. De lijst met Erkende Reservaten is een dynamische lijst die wordt aangepast naarmate er nieuwe erkenningen bijkomen of oude erkenningen vervallen. Voor de aanmaak van de UAS-zone werden alle erkende reservaten in rekening gebracht die op 17 februari 2023 als dusdanig bij ANB waren geregistreerd.

Habitatrichtlijn of SBZ-H⁸. Enkel de SBZ-H gebieden waar, in de respectievelijke aanwijzingsbesluiten (2014), gebied specifieke instandhoudingsdoelstellingen (S-IHD) zijn vastgesteld voor vogelsoorten die gevoelig zijn voor dronegebruik maken deel uit van de UAS-zone. Aldus werd een oppervlakte van 75.504 ha weerhouden. Bijlage 2 geeft een overzicht van gevoelige vogelsoorten voor dronegebruik met aanduiding of er al dan niet G-IHD voor zijn vastgesteld.⁹ Voor een lijst met de SBZ-H gebieden die werden weerhouden voor de aanmaak van de UAS-zone, zie Bijlage 3.

VEN-IVON (Vlaams Ecologisch Netwerk- Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk)¹⁰. Voor de oppervlakte van het VEN werden GEN (grote eenheid natuur) en GENO (grote eenheid natuur in ontwikkeling) weerhouden, NVWG (natuurverwevingsgebied) werd niet in rekening gebracht voor de oppervlaktebepaling van het VEN. Van de aldus weerhouden oppervlakte werd de oppervlakte geselecteerd die overlapt met volgende lagen:

- SBZ-H
- Vogelrijke Gebieden¹¹. Vogelrijke Gebieden werden afgebakend in het kader van de jachtwetgeving in Vlaanderen.

⁵ Vogelrichtlijngebieden, Speciale Beschermingszones in Vlaanderen in uitvoering van 2009/147/EG (Vogelrichtlijn). 22/07/2005. Digitaal bestand. Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos.

⁶ Compensatiegebieden. Digitaal bestand. Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos.

⁷ Erkende reservaten. Digitaal bestand. Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos. 17/02/2023.

⁸ Habitatrichtlijngebieden, Speciale Beschermingszones in Vlaanderen in uitvoering van 92/43/EEG (Habitatrichtlijn). 18/01/2013. Digitaal bestand. Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos.

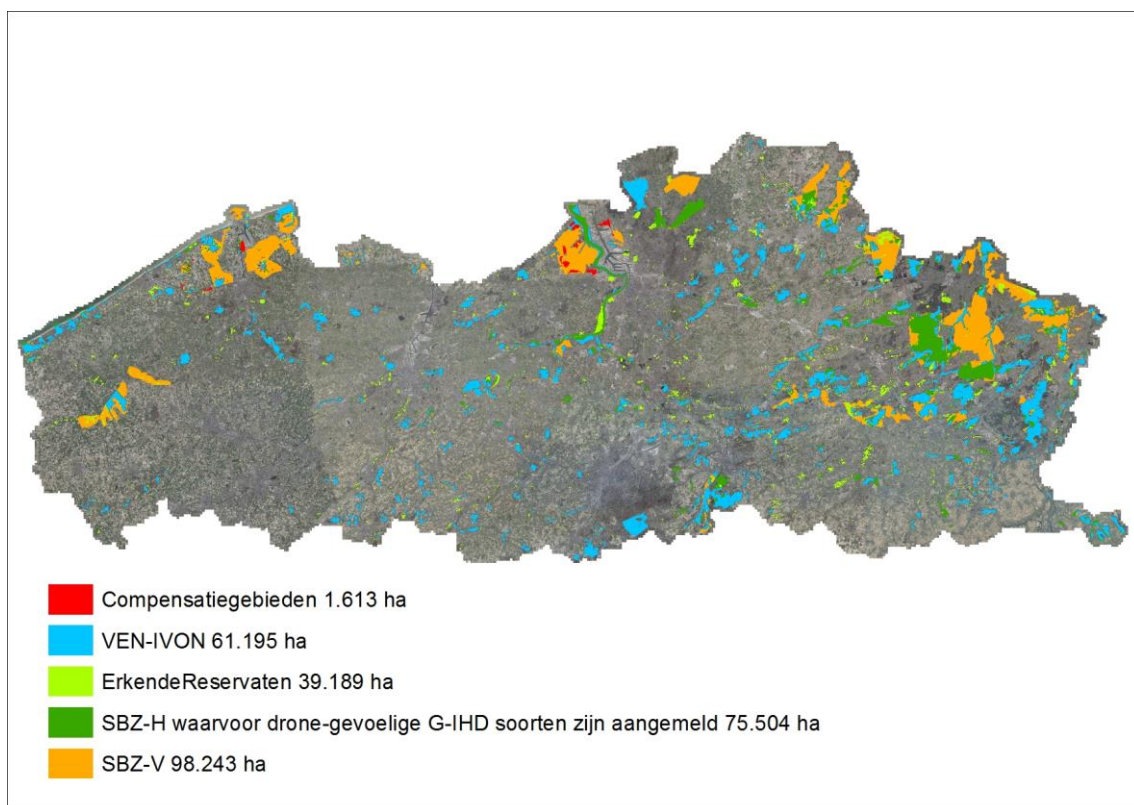
⁹ Besluit Vlaamse Regering van 23 juli 2010 tot vaststelling van gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen voor Europees te beschermen soorten en habitats (B.S. 5/11/2010).

¹⁰ Gebieden van het VEN en het IVON. Digitaal bestand. Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos. 26/05/2021.

¹¹ Jachtvoorwaardenbesluit van 25 april 2014/openingsbesluit 2008-2013.

- Important Bird Area's (IBA's)¹². Internationaal belangrijke leefgebieden voor vogels die werden aangewezen door Birdlife International. IBA Trappegeer-Stroombank wordt hier buiten beschouwing gelaten gezien dit een gebied op zee afbakt. Volgende IBA's werden wel in rekening gebracht:
 - Bourgoyen
 - Gentse kanaalzone
 - Maasvallei
 - Mechels rivierengebied
 - Ramsar¹³
- Aldus werd voor het VEN een totale oppervlakte van 61.195 ha weerhouden.

Door samensmelting van alle bovengenoemde kaartlagen werd aldus de UAS-zone bekomen zoals weergegeven in Figuur 1. Deze bestrijkt een oppervlakte van 167.072 ha.



Figuur 1. De UAS-zone met restricties voor dronegebruik met aanduiding van de verschillende basislagen.

¹² IBA_Bourgoyen/Gentse kanaalzone/Maasvallei/Mechels rivierengebied. Digitaal bestand Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos.

¹³ Ramsar. Digitaal bestand. Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos.

BEPALENDE FACTOREN VOOR VERSTORINGSGEVOELIGHEID VAN VOGELS EN ZOOGDIEREN VOOR DRONES

Om een inschatting te maken van droneverstoring op fauna, is het van belang om te bepalen in welke mate drones door dieren als een potentieel gevaar worden aanzien. Veel dieren vertonen een reactie wanneer zij een voor hen onbekend object waarnemen, omdat dit een potentieel gevaar kan inhouden. Drones kunnen zowel een visueel als een auditief verstoringseffect teweegbrengen op fauna, maar de kennis daarover is nog eerder beperkt. Wel is duidelijk dat veel factoren een rol spelen waaronder soortgebonden factoren (soortgroep, groepsgrootte, de tijd van het jaar) en drone-gebonden factoren (vlieghoogte, vliegafstand, vliegpatroon, dronevorm, motortype of geluidssterkte, duur van de vlucht). Juist die grote hoeveelheid aan combinaties van factoren, maakt het lastig om een inschatting te maken van droneverstoring op fauna. Aan de hand van het INBO-advies Vanden Borre et al. (2020), aangevuld met extra literatuurgegevens, wordt hier een bondig overzicht gegeven van de belangrijkste factoren die een rol spelen bij het optreden van verstoring door drones en de aard van de vastgestelde verstoringseffecten. Verderop in dit rapport worden deze literatuurgegevens gebruikt bij het opstellen van generieke vliegbeperkingen (zie 3.4) die kunnen gelden voor de UAS-zone.

3.2.1 Soortgebonden factoren

Soortgroep. Algemeen blijkt uit een analyse van Mulero-Pázmány et al. (2017) dat, tenminste binnen de set van onderzochte taxa, vogels het meest gevoelig zijn voor verstoring door drones. Daarbij zijn niet-vliegende en grote vogels gevoeliger dan kleinere vogels. Landzoogdieren (incl. op land rustende zeehonden en zeeleeuwen) zijn minder gevoelig, volledig aquatische dieren zijn het minst gevoelig. Dit kan samenhangen met de mate waarin soorten beducht moeten zijn voor predatoren vanuit de lucht (bv. roofvogels). Waakzaamheid voor gevaar van bovenaf verhoogt immers de kans dat ze de drone snel opmerken. Een recentere review door Rebolo-Ifrán et al. (2019) kwam in grote lijnen tot dezelfde conclusies: vooral vogels, maar ook grote landzoogdieren, reageren op drones. Ook habitatkeuze bepaalt de gevoeligheid van een soort. Zo is een soort van open landschappen verstoringsgevoeliger dan een soort van bos.

Pomeroy et al. (2015) gebruikten drones voor ecologisch onderzoek van zeehonden en stelden geregeld verstoring van zeehonden vast, zowel wanneer ze op het land liggen te rusten of aan het wateroppervlak liggen (met een grote variatie tussen individuen en groepen). Van vleermuizen is er weinig tot niets bekend over de eventuele effecten van drones. De weinige studies geven enerzijds aan dat vleermuizen drones perfect kunnen ontwijken, maar anderzijds zouden sommige drones zelf ultrasoon geluid uitstoten, wat het gedrag van vleermuizen zou kunnen beïnvloeden (Jeninga & Van der Vliet, 2019). Aangezien het aantal nachtvluchten met drones wellicht maar een fractie van het totale aantal vluchten zal uitmaken, zijn de te verwachten effecten eerder klein, maar nader onderzoek is aangewezen. Ook voor Bever, Otter, Hamster en Hazelmuis is er een kennislacune omtrent de effecten van drones. Hun verborgen (vaak nachtelijke) levenswijze, en in het geval van Otter ook het grote leefgebied, maken een impact weinig waarschijnlijk, tenzij misschien ter hoogte van de rustplaatsen. Van het edelhert zijn er enkele kleine populatiekernen in Vlaanderen (nabij Brugge en in de provincie Limburg aan het grensgebied met Weert) en er duiken soms lokaal ontsnapte exemplaren op. Uit Nederland zijn er anekdotische meldingen van verstoring van de

hertenbranst door drones. Tijdens de bransttijd kunnen drones best voldoende afstand houden van de locaties waar de herten samentroepen.

Groepsgrootte. Grote groepen gaan sneller op de vlucht dan kleine groepen of solitaire dieren. Wellicht is dit omdat een reactie van één dier vervolgreacties bij andere dieren uitlokt (Mulero-Pázmány et al., 2017). Een sociale soort is dus verstoringgevoeliger dan een solitaire soort. Zo zijn bijvoorbeeld koloniebroeders of in groepen foeragerende vogels gevoeliger voor verstoring dan solitaire vogels. Tevens geldt dat naarmate de groep groter wordt, ook de verstoringafstand toeneemt.

Tijd van het jaar. Een dier hoeft buiten de voortplantingsperiode enkel rekening te houden met zichzelf. Er zijn aanwijzingen dat het in zulke gevallen veelal loont om snel op de vlucht te slaan en een veiliger plek te zoeken, omdat de kost van het monitoren van een potentieel gevaar snel kan oplopen (Samia & Blumstein, 2015). Dieren met eieren of jongen daarentegen moeten, op het moment dat ze een potentieel gevaar opmerken, een andere overweging maken: laten ze hun eieren of jongen in de steek (waarbij ze mogelijk de investering in hun reproductieve output verliezen) of blijven ze om hen te verdedigen (met gevaar voor eigen leven). Algemeen zullen broedende vogels minder snel een vluchtreactie vertonen dan niet broedende vogels. Uit het literatuuronderzoek van Mulero-Pázmány et al. (2017) blijkt dat broedvogels vroeg in het seizoen makkelijker hun nest verlaten door verstoring dan later in het broedseizoen, wanneer er reeds veel energie in het legsel is geïnvesteerd. Echter, er zijn ook gevallen bekend van dieren in de voortplantingstijd die agressief reageren op drones, wat te maken kan hebben met een toename aan territoriaal gedrag of verdediging van het nest.

Onderzoek op zeehonden wees uit dat de verstoringseffecten door drones groter waren op individuen in de zoogtijd dan in de verharingsstijd (Pomeroy et al., 2015).

3.2.2 Drone-eigenschaften

Vlieghoogte of vliegafstand. Over het algemeen geldt dat wanneer drones dichtbij of op lagere hoogte vliegen, deze een hogere mate van verstoring veroorzaken (Pomeroy et al., 2015).

Weston et al. (2020) onderzochten de reactie van rustende vogels op gesimuleerde recreatieve dronevluchten op lage hoogte (4 en 10 meter) met een rotor-wing drone. Hun taxonomische sample omvatte 22 vogelsoorten die voorkomen in Australië. Een zeer grote meerderheid van de vluchten resulteerde in een vluchtreactie bij de vogels (77% bij 10 meter hoogte, N = 328; 88% bij 4 meter hoogte, N = 345). Dit is meer dan in andere studies weergegeven, wellicht omdat het hier om simulaties van recreatieve vluchten ging. Uit hun onderzoek bleek ook dat de afstand waarop vogels reageren op een drone sterk verschilt tussen soorten. De gemiddelde afstand waarop vogels wegvluchtten varieerde naargelang de soort van 8 tot 65 meter. Eenden en ralachtigen bleken gemiddeld iets minder gevoelig dan andere soorten (maar met grote variatie tussen soorten en individuen). De auteurs namen ook waar dat er geen of hoogstens minimale gewenning t.a.v. drones optrad. Ze bevelen aan om bij recreatieve vluchten steeds minstens 100 meter van vogels weg te blijven, zowel bij take-off als tijdens de vlucht. Op een drone-hoogte van meer dan 60 meter werd geen of nauwelijks verstoring van overwinterende ganzen vastgesteld met een fixed-wing drone (Chabot & Bird 2012) en van overwinterende eenden met een rotor-wing drone (Drever et al., 2015). McEvoy et al. (2016) stelden geen verstoring vast van overwinterende watervogels op het wateroppervlak met een rotor-wing drone (op 50 meter hoogte) en met een fixed-wing drone (op 60 meter hoogte). Ook werd geen verstoring van watervogels vastgesteld door Dulava et al. (2015) bij onderzoek naar watervogels bij het overvliegen van een rotor-wing drone (vlieghoogte 30 meter) en met

een fixed-wing drone (vlieghoogte 60 meter). Op lagere hoogtes werd meer verstoring vastgesteld.

Barnas et al. (2018) bestudeerden de reacties van broedende sneeuwganzen op een overvliegende fixed-wing drone op 75-120 meter hoogte. Zij stelden ondanks de grote vlieghoogte toch nog een toename van alerte gedragingen vast, maar vonden geen significant verschil in gedrag tussen de verschillende vlieghoogten. Valle & Scarton (2019) ondervonden verstoring door een rotor-wing drone bij broedende Scholeksters bij een hoogte van >50 meter, waarbij alle broedende Scholeksters opvlogen. Het nest werd ongeveer 1 minuut na de verstoring terug ingenomen. Het overvliegen van een kolonie Kokmeeuwen voor onderzoek op een hoogte van 30 - 40 meter, leidde niet tot verstoring met een fixed-wing drone (Sardà-Palomera et al., 2012). Het overvliegen van een kolonie Dunbekmeeuwen met een rotor-wing drone op een hoogte van 48 – 80 meter, leidde evenmin tot verstoring (Diaz-Delgado et al., 2017). Zelfs bij een vlieghoogte van 15 meter met een rotor-wing drone vertoonden broedende Stormmeeuwen (Grenzdörffer 2013) en Kleine mantelmeeuwen (Rush et al., 2018) geen reactie. Reintsma et al. (2018) vonden ook geen gedragsveranderingen bij een kolonie Visdieven wanneer deze werd overvlogen met een rotor-wing drone op een hoogte van 12 - 27 meter. Chabot et al. (2015) vermelden minimale verstoring van een kolonie broedende Visdieven door een fixed-wing drone op een hoogte van 91 - 122 meter. Er leek bovendien snel gewinning op te treden. In het onderzoek van Bevan et al. (2018) werden met behulp van een rotor-wing drone op 70 meter hoogte waarnemingen verricht van rustende Grote kuifsterns buiten de kolonie, waarbij minder dan 10% van de vogels opvlogen. Spaans et al. (2018) vonden geen zichtbare verstoring bij broedende Grote sterns bij vluchten met een rotor-wing drone op 15 - 20 meter hoogte. Bij het overvliegen van een kolonie Zwarte ibissen werd met een rotor-wing drone op een vlieghoogte van 50 meter geen tot weinig reactie geobserveerd (Afán et al. 2018). Hetzelfde geldt voor het overvliegen van kolonies Koereigers, Amerikaanse zilvereigers en ibissen met een rotor-wing drone op een hoogte van 15 – 50 meter (Reintsma et al., 2018).

In een recente meta-analyse studie van wetenschappelijke publicaties over de impact van drones op broedvogels, kwamen Cantu de Leija et al. (2023) tot de conclusie dat het effect van rotor-wing drones tijdens broedvogeltellingen over het algemeen erg beperkt is. Boven de 50 meter vlieghoogte werd geen verstoringseffect gevonden, onder de 50 meter vlieghoogte werd verstoring vastgesteld die afhankelijk bleek te zijn van nest-eigenschappen. De grootste verstoring werd gevonden bij solitaire grondbroeders en solitaire niet-grondbroeders, terwijl de minste verstoring werd vastgesteld bij koloniale grondbroeders.

Pomeroy et al. (2015) stelden verstoring vast door een rotor-wing drone bij zeehonden, bij een vlieghoogte van 50 meter of minder. In het onderzoek van Arona et al. (2018) werd bij een vlieghoogte van 75 – 80 meter met een fixed-wing drone geen verstoring vastgesteld bij Grijze zeehonden.

Vliegpatroon. Wanneer vogels verticaal door een drone worden benaderd, werd een sterkere reactie vastgesteld (Vas et al., 2015; Rümmler et al., 2016). Recreatieve vluchten worden gekenmerkt door een onvoorspelbaar vluchtpatroon met onder meer snelle koerswijzigingen en wisselende hoogte. Weston et al. (2020) concludeerden dat recreatieve vluchten een grote schrikreactie teweegbrachten bij onder meer vogels. Rechtlijnige vluchten daarentegen hebben minder verstorende impact dan een onregelmatig vliegpatroon. Onverwachte bewegingen met een fixed-wing drone boven watervogels, lokten een grotere vluchtreactie uit (McEvoy et al., 2016).

Pomeroy et al. (2015) raadt aan om recreatief dronegebruik boven of in de omgeving van zeehondenrustplaatsen te vermijden.

Dronevorm. Verschillende dronevormen hebben een verschil in verstoringseffect. Fixed-wing drones en rotor-wing drones zijn de twee meest voorkomende types, waarbij de vorm van een fixed-wing drone enigszins lijkt op een roofvogel. McEvoy et al. (2016) onderzochten de invloed van de vorm van een drone op de respons bij watervogels in twee studiegebieden in Australië. Hun bevinding was dat de vogels over het algemeen niet of veel minder sterk reageerden op drones dan op de echte roofvogels in hun studiegebied. Dit gold zelfs voor een driehoekige fixed-wing drone met een profiel dat sterk op een roofvogel leek, tenminste voor zover deze drone een gelijkmatige vlucht (snelheid, koers, hoogte) aanhield op voldoende hoogte (90 meter of meer) boven de vogels. Lage vlieghoogtes, een directe koers richting de vogels, of plotse koers- en hoogtewijzigingen lokten wel een vluchtreactie uit, wellicht omdat dit sterker leek op het vlieggedrag van een jagende roofvogel. Maar zelfs in dergelijke gevallen was de reactie nog steeds minder uitgesproken dan wanneer een echte predator in het studiegebied aankwam. Drones met een roofvogelsilhouet veroorzaakten dus in sommige gevallen meer verstoring, maar de vogels leken wel degelijk het verschil te kunnen zien tussen een voor hen onbekend object (de drone) en een gekende natuurlijke vijand. Egan (2018) onderzocht eveneens het effect van een roofvogel-model drone en kwam tot dezelfde conclusie. Een grote vluchtreactie onder watervogels door een fixed-wing drone werd ook aangetoond door Egan (2018) en Vallery (2018). Barr (2017) nam geen verstoring waar door vluchten met een fixed-wing drone op een hoogte van 200 - 300 meter. Afhankelijk van de specifieke omstandigheden kunnen gerichte aanpassingen de verstoring nog verminderen. Zo vonden Mapes et al. (2020), in een onderzoek met een driehoekige fixed-wing drone boven een broedkolonie van sterns op een vlieghoogte van ca. 120 meter, dat er geen verstoring meer optrad nadat ze hun drone volledig hemelsblauw gekleurd hadden én hun vluchten uitvoerden bij een volledig heldere hemel.

Dronegrootte. In hun onderzoek naar de afstand vanaf wanneer de kans op een actieve reactie (vlucht of aanval) sterk toeneemt, kwamen Mulero-Pázmány et al. (2017) tot de conclusie dat dieren sneller reageerden op grotere drones.

Motortype of geluidssterkte. Ook het type motor, elektrische motor of verbrandingsmotor, heeft een verschillend verstoringseffect. Door het produceren van meer geluid, veroorzaken drones met een verbrandingsmotor doorgaans een grotere verstoring dan elektrische drones. In een onderzoek van Korczak-Abshire et al. (2016) naar broedende Adélie pinguïns, veroorzaakte een fixed-wing drone met een verbrandingsmotor al verstoring op een hoogte van 350 meter, terwijl ze geen effecten vonden bij vluchten op dezelfde hoogte met een elektrische fixed-wing drone.

Vliegduur en vliegfrequentie. Hoe korter de duur van een verstoring, hoe kleiner de verwachte impact op de aanwezige dieren. Dit betekent immers minder energieverlies door langdurig rondvliegen of door een inperking van de foerageertijd. Wanneer broedvogels lange tijd hun nest verlaten, vergroot ook de kans op predatie. Daarom wordt aangeraden om bij het vliegen met een drone steeds alert te zijn voor het optreden van verstoring en in dat geval de drone activiteit op die plaats zo kort mogelijk te houden. Ook een toenemende vliegfrequentie boven een bepaald gebied zal de verstoring van vogels doen toenemen.

3.3 VERSTORINGSGEVOELIGE SOORTEN VOOR DRONEGEBRUIK IN VLAANDEREN

Vanuit een Vlaamse context en op basis van de huidige stand van de kennis, werd een lijst van vogelsoorten opgesteld die kwetsbaar zijn voor dronegebruik (Bijlage 2). Van elk van die soorten wordt hun status in Vlaanderen aangegeven als G-IHD (soort waarvoor Gewestelijke Instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgesteld), VRL (soort opgenomen in de EEA-checklist voor België) of 'andere' (kwetsbaar voor dronegebruik, maar soort valt niet onder G-IHD of VRL).

3.3.1 Verstoringsgevoelige broedvogels

Grofweg kunnen de verstoringsgevoelige broedvogelsoorten als volgt worden gegroepeerd:

Alle broedkolonies van stern en meeuwen, lepelaars en reigers zijn kwetsbaar voor drones.

Broedvogels van open landschappen waaronder bijzondere soorten zoals Grauwe kiekendief, Bruine kiekendief, Kwartelkoning en Porseleinhoen. Bij uitbreiding geldt dezelfde kwetsbaarheid ook voor zones met hoge broeddichtheden van typische akker- en weidevogels. Dit geldt ook voor bijzondere en/of bedreigde soorten van duin- en heidegebieden als Strandplevier, Kuifleeuwerik, Tapuit, Boomleeuwerik, Nachtzwaluw, ...

Nesten van roofvogels zoals van Grauwe kiekendief, Bruine kiekendief, Wespendif, Slechtvalk, Zwarte wouw, Rode wouw en Velduil.

Voor broedvogels van bossen en gesloten landschappen is de kans op een impact op de Natura2000 doelstellingen als gevolg van dronegebruik naar verwachting relatief klein.

3.3.2 Niet-broedende verstoringsgevoelige vogels

Niet-broedende vogels vertonen over het algemeen sneller vluchtgedrag als reactie op verstoring dan broedende vogels. Dit wordt nog versterkt wanneer de vogels in grote groepen voorkomen. Herhaalde verstoring kan ertoe leiden dat het gebied ongeschikt wordt als foerageer- of rustgebied, wat een impact kan hebben op de populatie. De volgende locaties zijn kwetsbaar voor (herhaalde) verstoring door drones:

- pleisterplaatsen van overwinterende en doortrekkende ganzen, zwanen en eendachtigen
- slaapplaatsen van meeuwen, Wulpen, Aalscholvers en reigers.
- foerageergebieden en rustgebieden (hoogwatervluchtplaatsen) van steltlopers, tijdens de trekperiode en/of als overwinteringsgebied.

3.3.3 Zoogdieren

Zoogdieren zijn veel minder verstoringsgevoelig voor drones dan vogels. Met het huidige inzicht kan worden gesteld dat de in Vlaanderen voorkomende zoogdieren over het algemeen niet verstoringsgevoelig zijn voor drones, behalve zeehonden en Wolf. Omwille van de verstoringsgevoeligheid van wolven tijdens de voortplantingsperiode in februari – maart tot juni (Van Den Berge et al., 2019), is het aangewezen om dronevluchten in een ruime zone rond het nestgebied zoveel mogelijk te weren. De locatie van het nestgebied kan van jaar tot jaar verschillen en is niet op voorhand te voorspellen. De meest effectieve zone voor de afbakening van een eventueel vliegverbod voor drones in functie van de bescherming van wolven zal

bijgevolg elk jaar geëvalueerd (en eventueel aangepast) dienen te worden op basis van de monitoring van gevestigde wolven.

3.3.4 Andere fauna

Zoals in Nederland (Jeninga & Van der Vliet, 2019) achten we de kans dat drones een directe impact kunnen hebben op de realisatie van de Natura2000-doelen voor amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden zeer klein. Een indirecte impact als gevolg van betreding van hun leefgebied kan best via toegankelijkheidsregelingen opgevangen worden.

3.4 GENERIEKE VliegBEPALINGEN VOOR DE UAS-ZONE

Hierna worden de generieke vliegbeperkingen bepaald voor het overvliegen van de bovenvermelde UAS-zone met drones. Een overzicht van de generieke vliegbepalingen wordt getoond in Tabel 2. Het is belangrijk om te benadrukken dat de verschillende maatregelen zoals ze hier worden voorgesteld, vaak afhankelijk zijn van elkaar. Met andere woorden, het totaal pakket van maatregelen dient gerespecteerd te worden om de impact op dieren te beperken.

Alle ingestelde vliegbeperkingen hebben als doel om de impact van dronegebruik tot een minimum te herleiden i.f.v. de vrijwaring van negatieve impact op Natura2000 doelstellingen. We wensen te benadrukken dat deze richtlijnen zo goed mogelijk werden opgesteld met de huidige kennis en inzichten rond de verstoringseffecten van drones op dieren. Zoals in de 'Aanbevelingen voor beheer en/of beleid' wordt gesteld, zijn er nog heel wat kennishiaten en zal de toekomst moeten uitwijzen of de voorgestelde maatregelen voldoende zijn om een betekenisvolle impact op dieren te vermijden.

3.4.1 Droneklasse: enkel drones van klasse C0, C1 en C2 binnen de categorie OPEN

In hun onderzoek naar de afstand vanaf wanneer de kans op een actieve reactie (vlucht of aanval) sterk toeneemt, kwamen Mulero-Pázmány et al. (2017) tot de conclusie dat dieren sneller reageerden op grotere drones. We hebben in de literatuur geen aanbevelingen gevonden over maximale afmetingen als beperkende factor voor dronegebruik om de impact op vogels en zoogdieren te beperken. Bovendien is het in de praktijk wellicht moeilijk haalbaar om een maximale dronelengte te hanteren als beperkende factor. In de Europese dronewetgeving is er sprake van gewichtsklassen. Het lijkt daarom aangewezen om het maximale gewicht van een drone als limiterende factor te hanteren. Men kan er namelijk van uitgaan dat een toename in gewicht over het algemeen gepaard zal gaan met een toename in grootte. Wij stellen daarom voor om drones boven de UAS-zone toe te laten van de categorie OPEN binnen de klassen C0, C1 en C2. D.w.z. dat het maximale gewicht van een drone die boven de UAS-zone wordt toegelaten maximaal 4 kg bedraagt. Het is onze inschatting dat dit vanuit het voorzorgprincipe te rechtvaardigen is.

3.4.2 Type motor: elektrisch

Doordat verbrandingsmotoren doorgaans meer geluid produceren dan elektrisch aangedreven motoren en daardoor meer verstoring veroorzaken, zal het weren van drones die worden aangedreven door een verbrandingsmotor de impact op verstoringsgevoelige vogelsoorten verminderen. De impact van drones met verbrandingsmotoren werd onder meer aangetoond door Korczak-Abshire et al. (2016) in hun onderzoek naar broedende Adélie pinguïns. Wij stellen voor om het gebruik van drones aangedreven door een verbrandingsmotor te verbieden en dus enkel elektrisch aangedreven drones toe te laten boven de UAS-zone.

3.4.11 Nachtvluchten: niet toegestaan

Vluchten tussen 1 uur na zonsondergang en 1 uur voor zonsopkomst worden niet toegestaan.

Tabel 2. Overzicht van de generieke vliegbepalingen.

Droneklasse	klassen C0, C1 en C2 binnen categorie OPEN
Type motor	elektrisch
Type drone (rotor-wing of fixed-wing)	geen restricties
Melden van de vlucht	verplicht
Operationele vlieghoogte	minimaal 100 meter
Take-off en landingsplaats	op min. 100m afstand van kwetsbare soorten
	vanaf een openbare plaats (indien niet mogelijk toestemming vragen aan eigenaar)
Dronesnelheid	constant
Vliegpatroon	rechte banen of grasmaaier patroon
Vliegfrequentie	onbeperkt
Vliegduur	onbeperkt
Nachtvluchten	vluchten niet toegestaan tussen 1uur na zonsondergang en 1 uur voor zonsopkomst

3.5 SPECIFIEKE RICHTLIJNEN IKV DE AANVRAAG TOT AFWIJING - AFWIJINGSKADER

Hierna wordt een afwijkingskader geschetst waaraan moet voldaan worden om vluchten onder de 100 meter vlieghoogte boven de UAS-zone te kunnen laten doorgaan.

3.5.1 Vluchten onder de 100 meter voor recreatieve doeleinden

3.5.1.1 Indien er geen kwetsbare soorten aanwezig zijn

3.5.1.1.1 Droneklasse: enkel drones van klasse C0, C1 en C2 binnen de categorie OPEN

Hier blijft de generieke bepaling gelden. Enkel drones van klasse C0, C1 en C2 binnen de categorie OPEN worden toegelaten.

3.5.1.1.2 Type motor: elektrisch

Ook hier blijft de generieke bepaling gelden. Drones met een verbrandingsmotor worden niet toegelaten, enkel elektrische aangedreven drones worden toegelaten.

3.5.1.1.3 Type drone (rotor-wing/fixed-wing): enkel rotor-wing

Omdat binnen het afwijkingskader de mogelijkheid bestaat om op lagere hoogte te vliegen (3.5.1.1.5), wordt enkel het gebruik van een zuivere rotor-wing drones (en geen hybride systemen) toegelaten, omdat fixed-wing drones een grotere verstoringimpact hebben op vogels die bovendien toeneemt bij het vliegen op lagere hoogte (McEvoy et al., 2016, Egan, 2018, Vallery, 2018). Het toelaten van fixed-wing drones onder de 100 meter vlieghoogte zou een te grote impact hebben op een eventuele vestiging van kwetsbare soorten.

3.5.1.1.4 Melden van de vlucht: verplicht

Hier blijft de generieke bepaling gelden. Er geldt een meldingsplicht voor elke drone.

3.5.1.1.5 Operationele vlieghoogte: minimaal 20 meter

De minimale vlieghoogte bedraagt 20 meter boven de begane grond en minstens 5 meter boven de vegetatie.

3.5.1.1.6 Opstijgen en landen

Het opstijgen en landen gebeurt vanaf een openbare plaats (indien dit niet mogelijk is wordt toestemming gevraagd aan de eigenaar). Verder gelden er geen beperkingen.

3.5.1.1.7 Dronesnelheid: constant, tijdelijk stilhangen toegestaan

De generieke bepaling blijft grotendeels van kracht: er dient een constante snelheid aangehouden te worden, maar tijdelijk blijven stilhangen is toegestaan.

Winterhalfjaar (1 november – eind maart): 75 meter vlieghoogte

Barnas et al. (2018) bestudeerden de reacties van broedende sneeuwganzen op een overvliegende fixed-wing drone op 75-120 meter hoogte en stelden ondanks de grote vlieghoogte toch nog een toename van alerte gedragingen vast. Onze inschatting is dat overwinterende ganzen en andere watervogels (die vaak in grote, gemengde groepen voorkomen) nog kwetsbaarder zijn voor drone-verstoring dan broedende ganzen. Een vlieghoogte van 50 meter is naar onze inschatting te laag. Vanuit het voorzorgsprincipe lijkt een vlieghoogte van 75 meter noodzakelijk om verstoring op groepen overwinterende watervogels tot een minimum te beperken.

3.5.1.2.6 Opstijgen en landen

Voor het opstijgen en landen gelden de generieke bepalingen. D.w.z. dat er 100 meter afstand moet gehouden worden van kwetsbare soorten (Weston et al., 2020) en dat het opstijgen en landen gebeurt vanaf een openbare plaats (indien dit niet mogelijk is wordt toestemming gevraagd aan de eigenaar).

3.5.1.2.7 Dronesnelheid: constant, tijdelijk stilhangen toegestaan

De generieke bepaling blijft grotendeels van kracht: er dient een constante snelheid aangehouden te worden, maar tijdelijk blijven stilhangen is toegestaan.

3.5.1.2.8 Vliegpatroon: rechte vliegbanen of grasmaaierpatroon

De generieke bepaling blijft gelden: er wordt enkel in rechte lijnige banen of volgens een grasmaaierspatroon gevlogen.

3.5.1.2.9 Vliegfrequentie: 1 maal per dag op eenzelfde locatie

Bij een toenemende vliegfrequentie verhoogt de mate van verstoring op dieren. Dus hoe frequenter er over een bepaalde plaats wordt gevlogen, hoe groter de kans op verstoring van de daar aanwezige soorten. Door het inperken van de vliegfrequentie wordt het verstoringseffect gereduceerd. In Jeninga & vander Vliet (2019) wordt laag frequent gedefinieerd als een enkele vlucht op eenzelfde locatie. Bij meerdere vluchten op dezelfde dag is er sprake van een hogere frequentie en daardoor een hoger risico op verstoring. Daarom stellen wij voor om de vliegfrequentie te beperken tot maximaal 1 maal per dag op eenzelfde plaats.

3.5.1.2.10 Vliegduur: 6 minuten per dag

Ook bij een toenemende vliegduur verhoogt de mate van verstoring op dieren. Dus hoe langer over een bepaalde plaats wordt gevlogen, hoe groter de kans op verstoring van de daar aanwezige soorten. Door het inperken van de vliegduur wordt het verstoringseffect gereduceerd. In Jeninga & vander Vliet (2019) wordt een vlucht van korte duur gedefinieerd als een vlucht met een duur van 3-6 minuten. Deze definitie is gebaseerd op bevindingen tijdens het controleren van nesten met een drone die 3-6 minuten duurde. Tijdens die tellingen werd weinig verstoring waargenomen door Potapov et al. (2013). Junda et al. (2015) en Weissensteiner et al. (2015) namen daarbij wel verstoring waar, maar gezien de korte vliegduur kan worden aangenomen dat dat die verstoring van korte duur is en dat deze geen

effect kan hebben op populatieniveau. Wij stellen voor om vluchten boven eenzelfde locatie te beperken tot maximaal 6 minuten.

3.5.1.2.11 Nachtvluchten: niet toegestaan

De generieke bepaling blijft gelden: vluchten tussen 1 uur na zonsondergang en 1 uur voor zonsopkomst worden niet toegestaan.

3.5.2 Vluchten onder de 100 meter voor volgende doeleinden: monitoring, natuurbeheer en handhaving

3.5.2.1 Indien er geen kwetsbare soorten aanwezig zijn

3.5.2.1.1 Droneklasse: enkel drones van klasse C0, C1 en C2 binnen de categorie OPEN

Hier blijft de generieke bepaling gelden. Enkel drones van klasse C0, C1 en C2 binnen de categorie OPEN worden toegelaten.

3.5.2.1.2 Type motor: elektrisch

Hier blijft de generieke bepaling gelden. Drones met een verbrandingsmotor worden niet toegelaten, enkel elektrische aangedreven drones worden toegelaten.

3.5.2.1.3 Type drone (rotor-wing/fixed-wing): enkel rotor-wing

Enkel zuivere rotor-wing drones worden toegelaten. Zie argumentatie onder 3.5.1.1.3.

3.5.2.1.4 Melden van de vlucht: verplicht

Hier blijft de generieke bepaling gelden. Er geldt een meldingsplicht voor elke drone.

3.5.2.1.5 Operationele vlieghoogte

Monitoring en natuurbeheer: min. 20 meter

In specifieke gevallen is het nodig om lager dan 50 meter te kunnen vliegen. Dat geldt niet in het minste voor dronevluchten i.k.v. ecologische toepassingen. Tellingen van broed- en wintervogels moeten uitgevoerd worden om te kunnen inschatten of instandhoudingsdoelstellingen worden gehaald en dienen regelmatig aan Europa gerapporteerd te worden. Deze tellingen werden tot voor kort allemaal fysiek door onderzoekers uitgevoerd, maar tegenwoordig wordt meer en meer gebruik gemaakt van drones. Dat drones bruikbaar zijn in broedvogelmonitoring komt in meerdere onderzoeken naar voren. Het blijkt dat de resultaten van dronetellingen niet alleen betrouwbaar en zelfs vaak nauwkeuriger zijn (Chabot et al., 2015, Hodgson et al., 2016, Pöysä et al., 2018), maar bovendien ook minder verstoring teweegbrengen dan de traditionele telmethodes (Borrelle & Fletcher, 2017, Brisson-Curadeau et al., 2017).

Omdat veel ecologische toepassingen kunnen uitgevoerd worden bij een vlieghoogte rond 20 meter, stellen wij een minimale vlieghoogte voor van 20 meter boven de begane grond. Dit valt te verantwoorden door de restricties op de vliegduur. Bovendien zal de frequentie op

Handhaving: min 10 meter

Indien mogelijk worden alle vluchten onder de 50 meter in de zomermanden gepland. Vluchten onder de 50 meter vlieghoogte kunnen verstorend werken voor grote groepen overwinterende vogels en worden daarom best niet ingepland tijdens het winterhalfjaar (oktober - maart).

Voor het opstijgen en landen geldt enkel de beperking dat dit dient te gebeuren vanaf een openbare plaats. Indien dit niet mogelijk is wordt toestemming gevraagd aan de eigenaar.

De generieke bepaling blijft grotendeels van kracht: er dient een constante snelheid aangehouden te worden, maar tijdelijk blijven stilhangen is toegestaan.

Het vliegpatroon is onbeperkt, maar indien mogelijk wordt gevlogen in rechtlijnige banen of volgens een grasmaaierpatroon.

De generieke bepaling zijn geldig: er zijn geen restricties.

De vliegduur wordt beperkt tot maximum 1 uur per dag.

Nachtvluchten zijn toegestaan.

3.5.2.2.1 Droneklasse: enkel drones van klasse C0, C1 en C2 binnen de categorie OPEN

Hier blijft de generieke bepaling gelden. Enkel drones van klasse C0, C1 en C2 binnen de categorie OPEN worden toegelaten.

3.5.2.2.2 Type motor: elektrisch

Hier blijft de generieke bepaling gelden. Drones met een verbrandingsmotor worden niet toegelaten, enkel elektrische aangedreven drones worden toegelaten.

3.5.2.2.3 Type drone (rotor-wing/fixed-wing): enkel rotor-wing

Enkel zuivere rotor-wing drones worden toegelaten. Zie argumentatie onder 3.5.1.1.3.

3.5.2.2.4 Melden van de vlucht: verplicht

Hier blijft de generieke bepaling gelden. Er geldt een meldingsplicht voor elke drone.

3.5.2.2.5 Operationele vlieghoogte.

Monitoring en natuurbeheer: 20 meter

3.5.2.2.8 Vliegpatroon: rechte vliegbanen of grasmaaierpatroon.

Het vliegpatroon is onbeperkt, maar indien mogelijk wordt gevlogen in rechte lijnen of volgens een grasmaaierspatroon.

3.5.2.2.9 Vliegfrequentie: 1x/dag

Bij een toenemende vliegfrequentie verhoogt de mate van verstoring op dieren. Dus hoe frequenter er over een bepaalde plaats wordt gevlogen, hoe groter de kans op verstoring van de daar aanwezige soorten. Door het inperken van de vliegfrequentie wordt het verstoringseffect gereduceerd. In Jeninga & vander Vliet (2019) wordt laag frequent gedefinieerd als een enkele vlucht op eenzelfde locatie. Bij meerdere vluchten op dezelfde dag is er sprake van een hogere frequentie en daardoor een hoger risico op verstoring. Daarom stellen wij voor om de vliegfrequentie te beperken tot maximaal 1 maal per dag op eenzelfde plaats.

3.5.2.2.10 Vliegduur: 6 minuten per dag

Ook bij een toenemende vliegduur verhoogt de mate van verstoring op dieren. Dus hoe langer over een bepaalde plaats wordt gevlogen, hoe groter de kans op verstoring van de daar aanwezige soorten. Door het inperken van de vliegduur wordt het verstoringseffect gereduceerd. In Jeninga & vander Vliet (2019) wordt een vlucht van korte duur gedefinieerd als een vlucht met een duur van 3-6 minuten. Deze definitie is gebaseerd op bevindingen tijdens het controleren van nesten met een drone die 3-6 minuten duurde. Tijdens die tellingen werd weinig verstoring waargenomen door Potapov et al. (2013). Junda et al. (2015) en Weissensteiner et al. (2015) namen daarbij wel verstoring waar, maar gezien de korte vliegduur kan worden aangenomen dat dat die verstoring van korte duur is en dat deze geen effect kan hebben op populatieniveau. Wij stellen voor om vluchten boven eenzelfde locatie te beperken tot maximaal 6 minuten.

3.5.2.2.11 Nachtvluchten: toegestaan

Nachtvluchten zijn toegestaan.

Tabel 3. Overzicht van de vliegbeperkingen boven de UAS-zone voor het generiek kader en voor de verschillende afwijkingskaders. In grijs worden beperkingen aangeduid die voor het generiek kader en het afwijkingskader verschillen.

	Generiek kader	Afwijkingskader			
		Vluchten onder de 100 meter voor recreatieve doeleinden		Vluchten onder de 100 meter voor volgende doeleinden: monitoring, natuurbeheer en handhaving	
		Kwetsbare soorten afwezig	Kwetsbare soorten aanwezig	Kwetsbare soorten afwezig	Kwetsbare soorten aanwezig
Droneklasse	klassen C0, C1 en C2 binnen categorie OPEN	klassen C0, C1 en C2 binnen categorie OPEN	klassen C0, C1 en C2 binnen categorie OPEN	klassen C0, C1 en C2 binnen categorie OPEN	klassen C0, C1 en C2 binnen categorie OPEN
Type motor	elektrisch	elektrisch	elektrisch	elektrisch	elektrisch
Type drone (rotor-wing of fixed-wing)	onbeperkt	rotor-wing	rotor-wing	rotor-wing	rotor-wing
Melden van de vlucht	verplicht	verplicht	verplicht	verplicht	verplicht
Operationele vlieghoogte	min. 100m	min. 20m boven de grond en 5m boven de vegetatie	min. 50m in zomerhalfjaar min. 75m in winterhalfjaar	monitoring en natuurbeheer: minimaal 20m. handhaving: min. 10m.	monitoring en natuurbeheer: minimaal 20m. handhaving: min. 10m.
Take-off en landingsplaats	op min. 100m afstand van kwetsbare soorten		op min. 100m afstand van kwetsbare soorten		
	vanaf een openbare plaats (indien niet mogelijk toestemming vragen aan eigenaar)	vanaf een openbare plaats (indien niet mogelijk toestemming vragen aan eigenaar)	vanaf een openbare plaats (indien niet mogelijk toestemming vragen aan eigenaar)	vanaf een openbare plaats (indien niet mogelijk toestemming vragen aan eigenaar)	vanaf een openbare plaats (indien niet mogelijk toestemming vragen aan eigenaar)
Dronesnelheid	constant	constant, maar kortstondig stil hangen toegelaten	constant, maar kortstondig stil hangen toegelaten	constant, maar kortstondig stil hangen toegelaten	constant, maar kortstondig stil hangen toegelaten
Vliegpatroon	rechte banen of grasmaaier patroon	rechte banen of grasmaaier patroon	rechte banen of grasmaaier patroon	onbeperkt	onbeperkt
Vliegfrequentie	onbeperkt	onbeperkt	max. 1x/dag	onbeperkt	max. 1x/dag
Vliegduur	onbeperkt	max. 1uur/dag	max. 6min/dag	max. 1uur/dag	max. 6min/dag
Nachtvluchten	vluchten niet toegestaan tussen 1uur na zonsondergang en 1 uur voor zonsopkomst	vluchten niet toegestaan tussen 1uur na zonsondergang en 1 uur voor zonsopkomst	vluchten niet toegestaan tussen 1uur na zonsondergang en 1 uur voor zonsopkomst	toegestaan	toegestaan

4 HIATEN

Hier wordt nagegaan of de UAS-zone zoals afgebakend in Figuur 1 voldoende is om de kwetsbare soorten in Vlaanderen te beschermen voor dronegebruik. Daartoe wordt de oppervlakte binnen én buiten de UAS-zone onderzocht voor een aantal van de in Bijlage 2 vermelde soorten/soortgroepen die gevoelig zijn voor dronegebruik. Daartoe werd gebruik gemaakt van volgende gegevens:

- Wintervogeldata: gegevens tussen 2013 en 2022 in INBO-watervogeldatabank (Devos et al., 2020).
- Locatie kolonies: gegevens tussen 2013 en 2022 in databank waarnemingen.be en voor meeuwen en sterns aangevuld met Stienen et al. (2021).
- Locatie hoogwatervluchtplaatsen: *HVP-tellingen INBO-databank*.
- Locatie slaapplaatsen: *slaapplaatstellingen INBO-databank*.
- Broedvogeldata: gegevens tussen 2013 en 2022 in databank waarnemingen.be.
- Zeehonden (Haelters et al., 2023).

Daarnaast zijn er relevante gebiedstypes die niet standaard zijn opgenomen in de UAS-zone met restricties voor dronegebruik. Voor deze gebieden wordt nagegaan in welke mate ze gecoverd zijn door de UAS-zone. Het gaat om volgende gebieden:

- Habitatrictlijngebied (SBZ-H) en Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN).
Er wordt ook nagegaan in welke mate de toevoeging van het volledige SBZ-H en/of het volledige VEN-gebied tot de UAS-zone met restricties voor dronegebruik een meerwaarde kan zijn voor de bescherming van gevoelige vogelsoorten.
- Important Bird Area's (IBA's).
- Ramsar gebieden. Dit zijn watervogelgebieden met internationale betekenis die werden afgebakend naar aanleiding van de Conventie van Ramsar.
- Vogelrijke Gebieden (jachtwetgeving).
- Compensatiegebieden buiten SBZ.
- Soortbeschermingsprogramma's (SBP's) en akkervogelbeheergebieden.

4.1 WINTERVOGELS

4.1.1 De watervogeltelgebieden

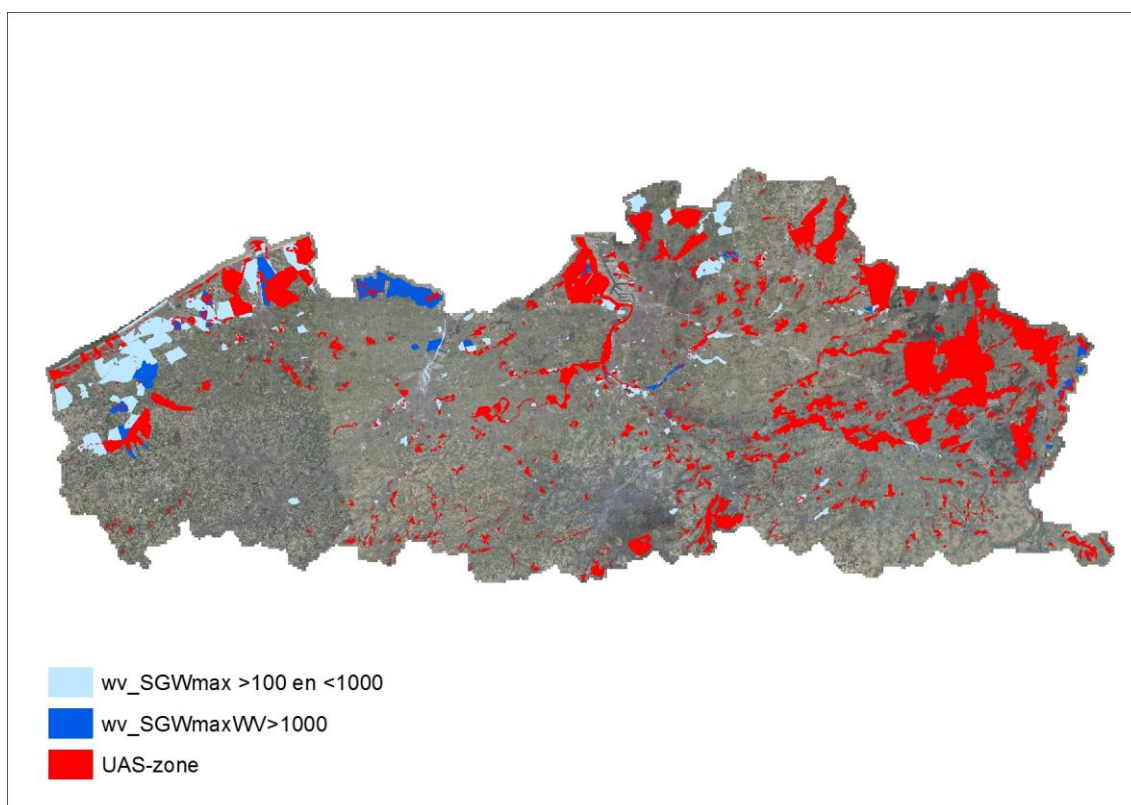
Voor de belangrijkste watervogelgebieden werd bekeken in welke mate ze worden gecoverd door de UAS-zone. Een watervogelgebied werd buiten de UAS-zone gerekend indien de oppervlakte minder dan 75% overlapt met de UAS. Voor deze watervogelgebieden werd de som van de gemiddelde wintermaxima van elke watervogelsoort tussen 2013 en 2022 (SGWmax) berekend. De belangrijkste gebieden zijn deze met een SGWmax van meer dan 100. Deze werden verder opgedeeld in gebieden met een SGWmax tussen 100 en 1000 en een SGWmax van meer dan 1000. Wintervogelgebieden met een SGWmax van minder dan 100 werden niet weerhouden.

De weerhouden vogelsoorten voor de berekening van de SGWmax zijn de overwinterende G-IHD soorten uit Bijlage 2: Bergeend, Goudplevier, Grauwe gans, Grote zilverreiger, Kemphaan, Kleine rietgans, Kleine zilverreiger, Kleine zwaan, Kluut, Kolgans, Krakeend, Kuifeend, Lepelaar, Ooievaar, Pijlstaart, Roerdomp, Slobeend, Smient, Steenloper, Steltkluut, Tafeleend, Rietgans,

Wintertaling en Wulp. Enkel de aantallen van ganzen buiten de oostkustpolders werden hier in rekening gebracht. De ganzen van de oostkustpolders worden namelijk apart geteld in andere telpolygonen en worden verderop behandeld in 4.1.2.

Figuur 3 toont de oppervlaktes van watervogelgebieden die niet worden gecoverd door de UAS-zone. In het westen gaat het om de grootste oppervlaktes (kustpolders en Blankaart-regio), maar ook in het noorden gaat het om aanzienlijke oppervlaktes (polders Meetjesland en de Kempen), in het oosten gaat het om een aantal belangrijke watervogelgebieden in de Maasvallei en centraler liggen belangrijke gebieden rond de Rupel en de Nete tussen Boom en Lier. In totaal worden 268 watervogeltelgebieden helemaal niet of onvoldoende (minder dan 75%) gecoverd door de UAS-zone.

De UAS-zone dekt 53% van de SGWmax van de watervogelsoorten waarvoor G-IHD's zijn geformuleerd. Voor deze berekening werd enkel rekening gehouden met telgebieden die een SGWmax hadden van meer dan 100. De berekening werd gemaakt door het percentage te nemen van de som van de SGWmax van de telgebieden die binnen de UAS-zone liggen (telgebieden die > 75% overlappen met UAS-zone) en de sommatie van de SGWmax van de telgebieden die buiten de UAS-zone liggen (telgebieden die < 75% overlappen met de UAS-zone). Daaruit kunnen we concluderen dat 53% van de watervogels in Vlaanderen wordt beschermd door de UAS.

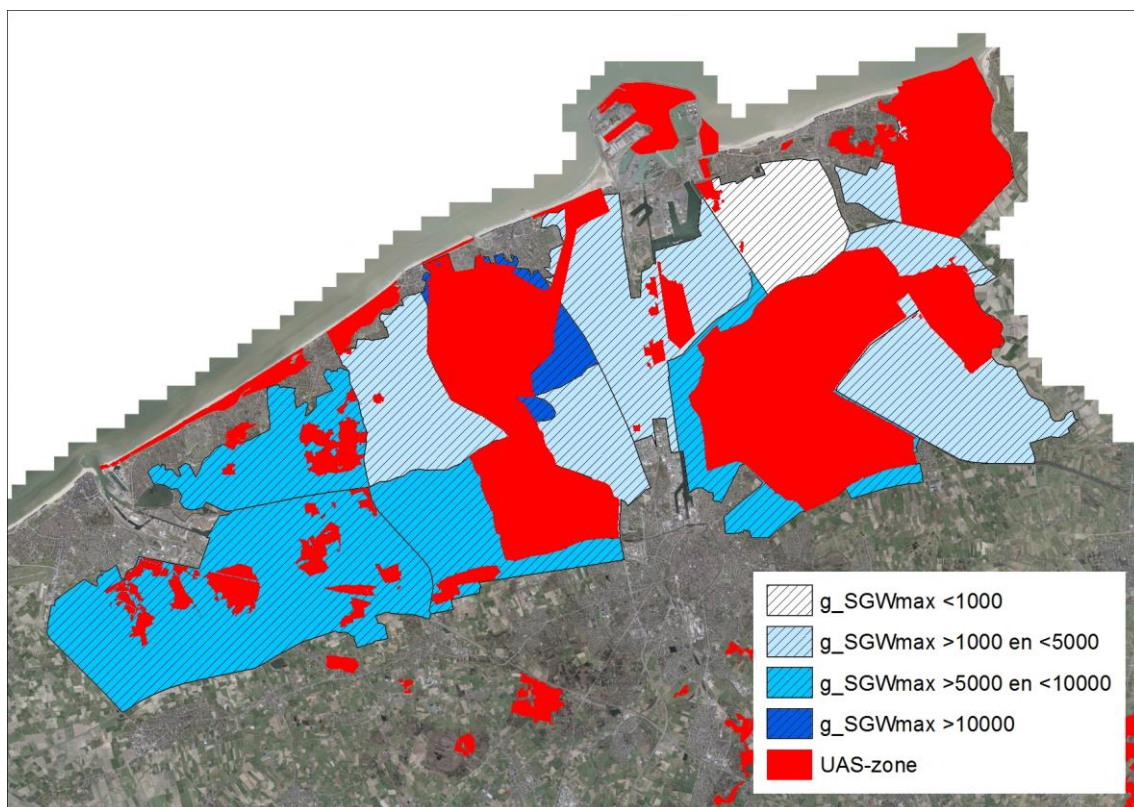


Figuur 3. In blauw worden watervogeltelgebieden aangegeven die buiten de UAS-zone gelegen zijn. Het belang van die watervogeltelgebieden wordt aangeduid door hun kleurintensiteit. Lichtblauw zijn telgebieden met een som van de gemiddelde wintermaxima (SGWmax) in de periode 2013 – 2022 tussen 100 en 1000 en donkerblauw zijn telgebieden met een som van de gemiddelde wintermaxima (SGWmax) in de periode 2013 – 2022 van meer dan 1000. In rood wordt de UAS-zone aangeduid.

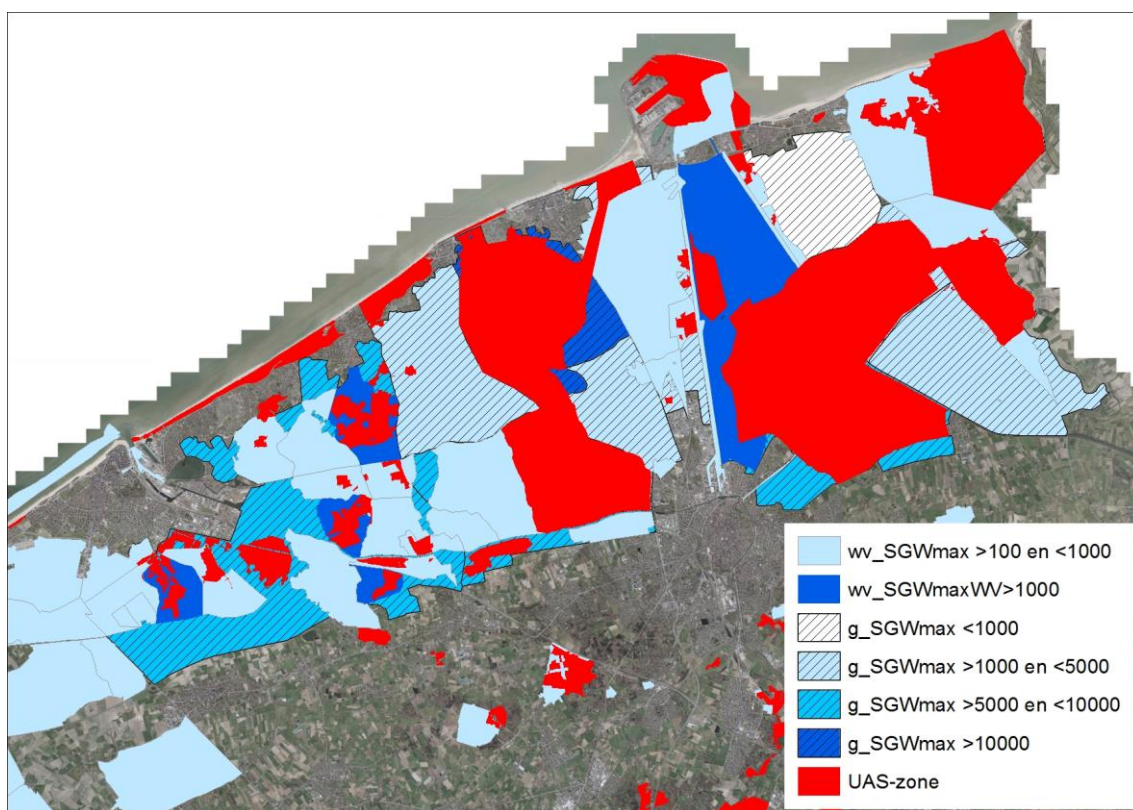
4.1.2 De ganzentelgebieden van de oostkustpolders

Er zijn 12 ganzentelgebieden in de Oostkustpolders, welke deels overlappen met watervogeltelgebieden. Ze worden integraal in rekening gebracht, zonder de overlap met de UAS-zone in rekening te brengen (Figuur 4). Voor de verschillende ganzentelgebieden werd de som van de gemiddelde wintermaxima van elke watervogelsoort tussen 2013 en 2022 (SGWmax) berekend. Om het relatieve belang van de telgebieden voor ganzen te kunnen duiden, werden 4 categorieën van de SGWmax bepaald: SGWmax minder dan 1000, SGWmax tussen 1000 en 5000, SGWmax tussen 5000 en 10.000 en SGWmax meer dan 10.000. Bij de berekening van de SGWmax werd enkel rekening gehouden met de G-IHD ganzensoorten uit Bijlage 2: Grauwe gans, Kleine Rietgans, Kolgans en Rietgans. Het belangrijkste ganzentelgebied 'Polders Uitkerke – Zuikerkerke' (met een SGWmax van meer dan 10.000) wordt grotendeels gecoverd door de UAS-zone. De telgebieden met een SGWmax tussen 5.000 en 10.000 (Polders Klemskerke en Polders Stalhille – Oudenburg) worden slechts in heel beperkte mate door de UAS-zone gecoverd.

Figuur 5 toont de oppervlakte die niet wordt gecoverd door de UAS-zone wanneer de watervogeltelgebieden en de ganzentelgebieden worden samengevoegd voor de Oostkustpolders. Daaruit blijkt dat de oppervlakte die niet wordt gecoverd door de UAS-zone groot is.



Figuur 4. In blauw worden de ganzentelgebieden van de oostkustpolders aangegeven. Het belang van die ganzentelgebieden wordt aangeduid door hun kleurintensiteit d.m.v. de som van de gemiddelde wintermaxima (SGWmax) tussen 2013 en 2022. De SGWmax zijn gerangschikt volgens toenemend belang van wit (onder de 1000) naar donkerblauw (meer dan 10.000). In rood wordt de UAS-zone aangeduid.



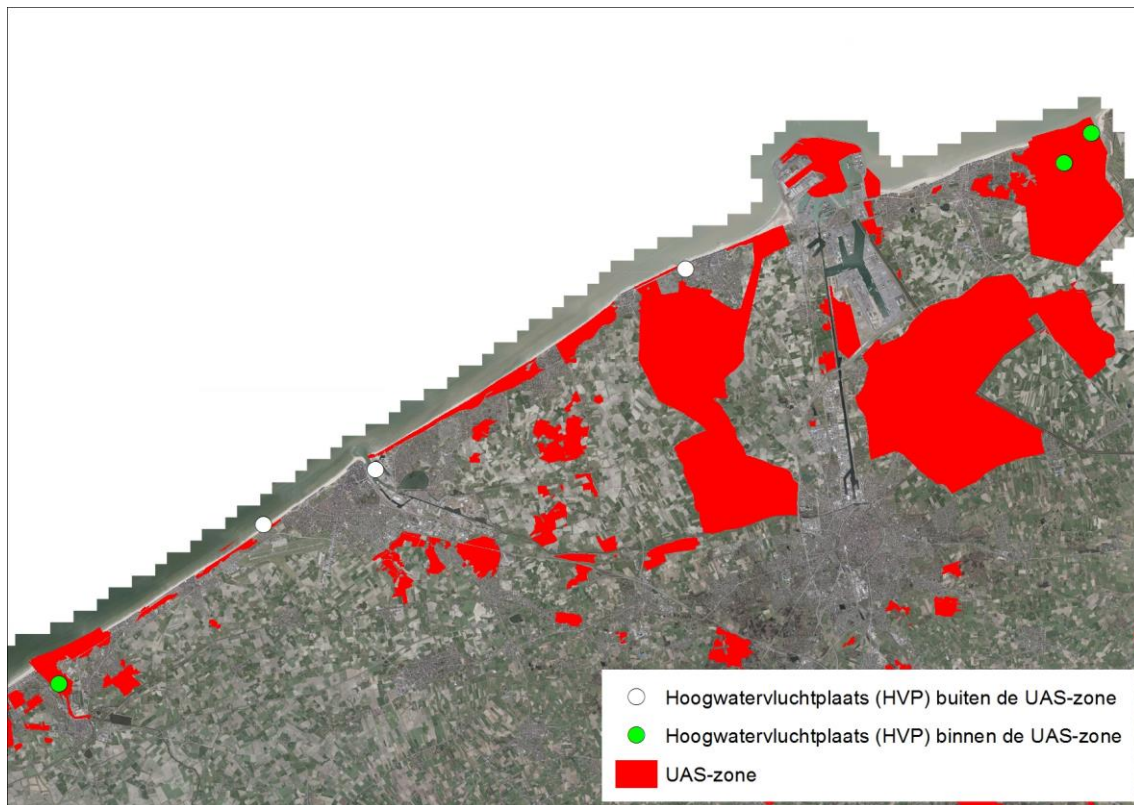
Figuur 5. In blauw worden de ganzentelgebieden (gearceerd) en de watervogeltelgebieden (niet gearceerd) van de oostkustpolders getoond. Het is een samenvoeging van de twee voorgaande figuren om het belang van de oostkustpolders buiten de UAS-zone voor watervogels te duiden. Het belang van de telgebieden wordt aangeduid door d.m.v. de som van de gemiddelde wintermaxima (SGWmax) tussen 2013 en 2022. De SGWmax zijn gerangschikt volgens toenemend belang van wit naar donkerblauw. In rood wordt de UAS-zone aangeduid.

4.2 SLAAPPLAATSEN EN HOOGWATERVLUCHTPLAATSEN

Hier wordt bekeken in welke mate hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) en slaapplaatsen die bekend waren tussen 2013 en 2022 binnen de UAS-zone vallen. De hier vermelde soorten zijn G-IHD soorten, behalve Aalscholver. Aalscholver werd hier mee in rekening gebracht wegens zijn verstoringsgevoeligheid.

Hvp's bevinden zich langs de kust en zijn vergelijkbaar met slaapplaatsen. Het is een samenscholing van 100'en vogels die bij hoog tij het intertidaal verlaten om gezamenlijk te rusten op een veilige plek. Figuur 6 toont de locatie van de hvp's binnen en buiten de UAS-zone. De hvp's van de IJzermonding van Nieuwpoort en het Zwin liggen binnen de afbakening van de UAS-zone. Drie hvp's liggen buiten de UAS-zone, namelijk de haven van Blankenberge, de haven van Oostende en de golfbrekers op het strand tussen Westende en Oostende. Dat betekent dat 50% van de hvp's binnen de UAS-zone liggen. De soortsaanstelling van een hvp is afhankelijk van het seizoen, maar kan bestaan uit steltlopers, meeuwen en stern. G-IHD soorten die deel kunnen uitmaken van de hoogwatervluchtplaatsen langs onze kust zijn

Dwergstern, Grote stern, Kleine mantelmeeuw, Kluut, Kokmeeuw, Regenwulp, Steenloper, Stormmeeuw, Visdief, Wulp, Zilvermeeuw en Zwartkopmeeuw. Bonte strandloper en Rosse grutto zijn Bijlage I-Vogelrichtlijnsoorten waarvoor Vlaanderen geen G-IHD heeft vastgesteld maar die eveneens frequent op hoogwatervluchtplaatsen voorkomen. Tenslotte zijn er nog de hvp-soorten die niet op Bijlage I van de Vogelrichtlijn vermeld staan: Bontbekplevier, Grote mantelmeeuw, Grutto, Scholekster en Tureluur.

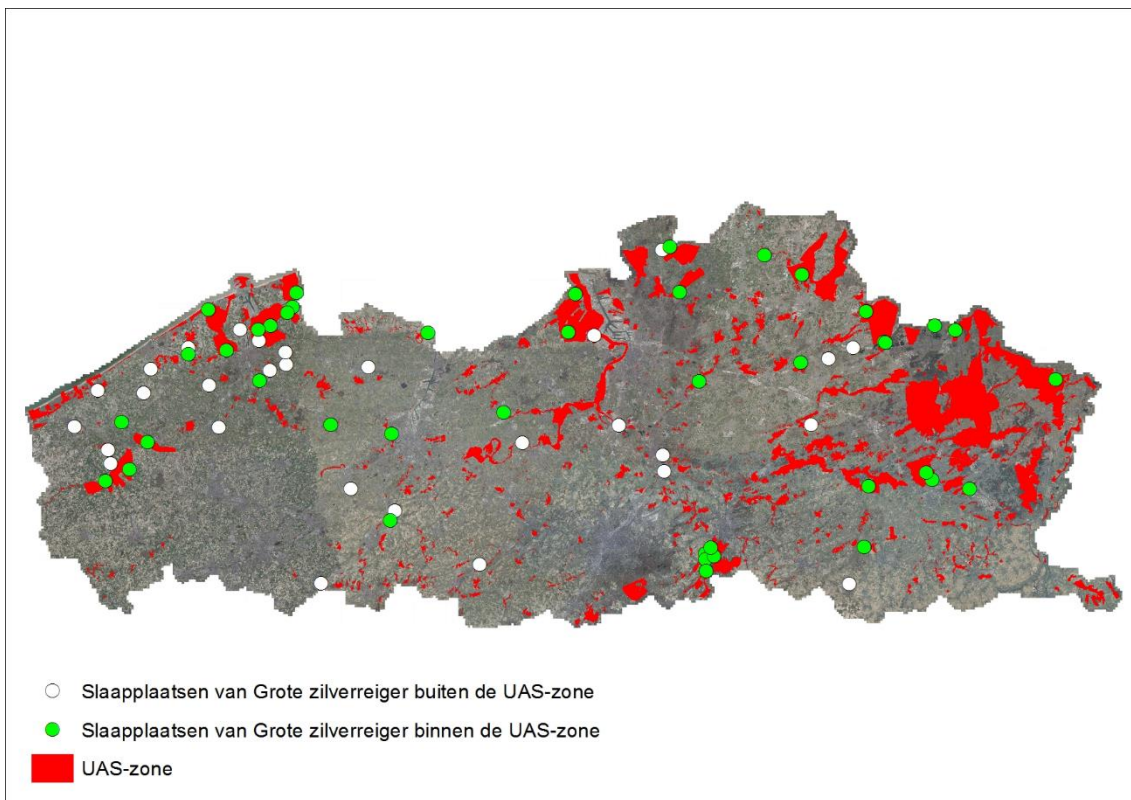


Figuur 6. Hoogwatervluchtplaats (HVP) binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.

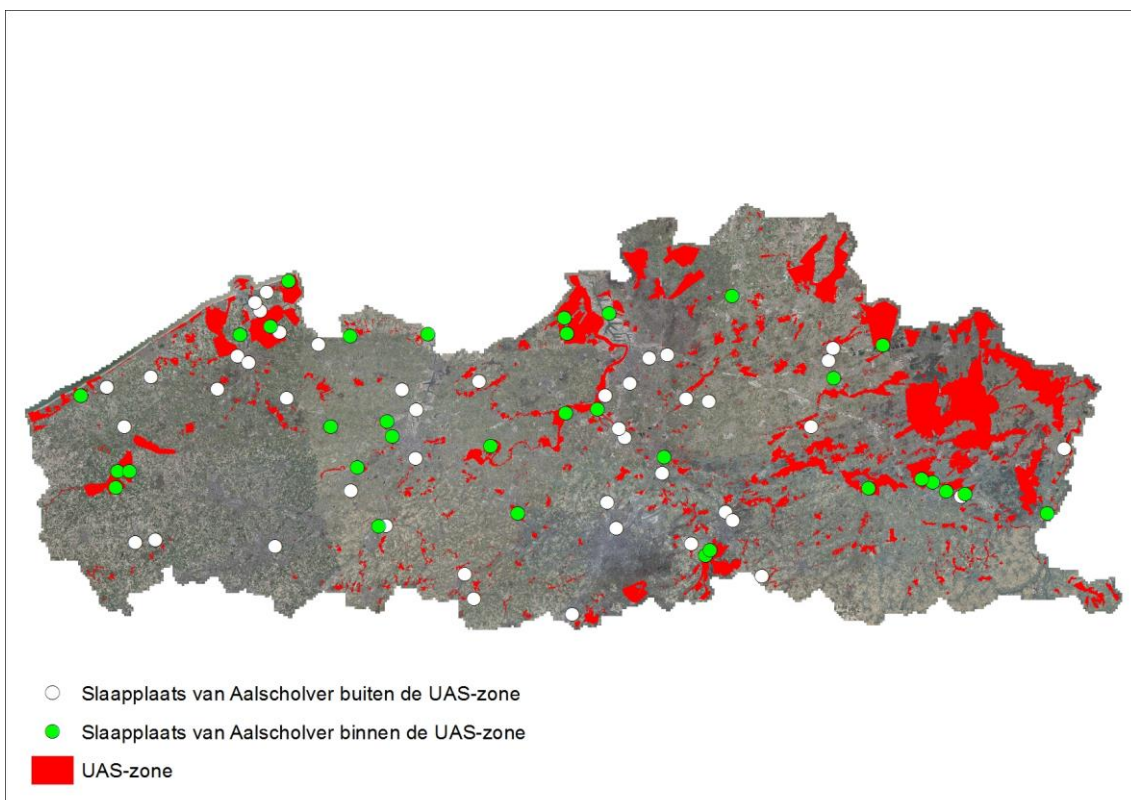
Figuur 7 toont de locaties van de slaapplaatsen van Grote zilverreiger. 42 slaapplaatsen vallen binnen de UAS-zone, 29 slaapplaatsen liggen buiten de UAS-zone. Dit betekent dat 59% van de slaapplaatsen van Grote zilverreiger binnen de UAS-zone vallen. De grootste aantallen (>20 exemplaren) binnen de UAS-zone tussen 2016 en 2022 bevonden zich op de slaapplaatsen van De Blankaart in Woumen (134 ex.), in de Viconia-kleiputten in Stuivekenskerke (77 ex.), in de Wijvenheide Zuid in Zonhoven (53 ex.), in Het Vinne in Zoutleeuw (33 ex.), in De Maten in Genk (28 ex.), in Vladslo (27 ex.), in de Grote Bron in Neerijse (27 ex.), in Put Stroobants in Mol (26 ex.) en in Reninge (21 ex.). De grootste aantallen (>20 exemplaren) buiten de UAS-zone tussen 2016 en 2022 bevonden zich op de slaapplaatsen van de Komgronden in Lampernisse (113 ex.), in Steenkerke (24 ex.) en in Weiden Noordede in Klemskerke (27 ex.). Dit betekent dat de UAS-zone een groot deel van de belangrijkste slaapplaatsen dekt.

Voor Aalscholver (Figuur 8) liggen 33 slaapplaatsen binnen de UAS-zone, 44 slaapplaatsen liggen buiten de UAS-zone. Dit betekent dat 43% van de slaapplaatsen van Aalscholver binnen de UAS-zone vallen. De grootste slaapplaatsen (>200 exemplaren) binnen de UAS-zone in 2020 bevonden zich in het Hannecartbos te Oostduinkerke (339 ex.), het Donkmeer in Berlare (235 ex.) en Put Stroobants in Mol (231 ex.). De grootste slaapplaatsen (>200 exemplaren) buiten

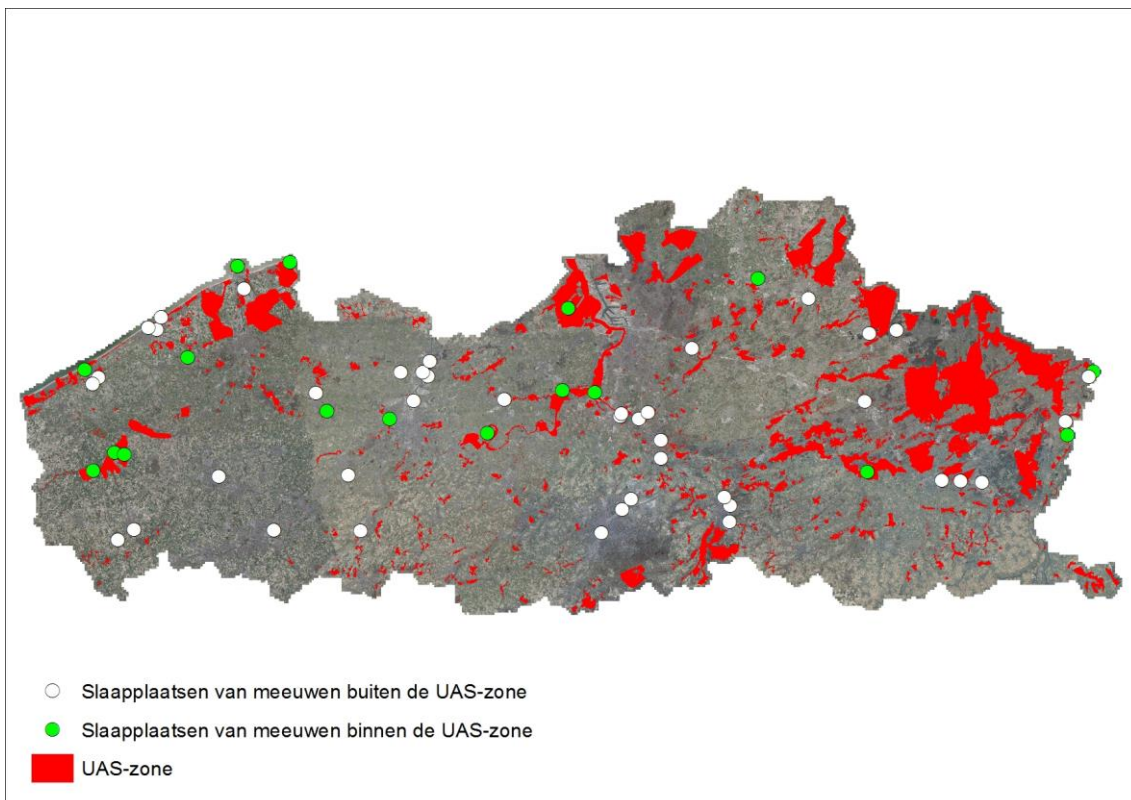
Voor meeuwen (Figuur 9) liggen 17 slaappleatsen binnen de UAS-zone, 41 slaappleatsen liggen buiten de UAS-zone. Dit betekent dat 29% van de slaappleatsen van meeuwen binnen de UAS-zone vallen. De grootste slaappleatsen (>10.000 meeuwen) binnen de UAS-zone in 2020 bevonden zich op het spaarbekken van Merkem (56.700 meeuwen), in Kessenich (24.025 meeuwen) en in Nieuwdonk Overmere (17.205 meeuwen). De grootste slaappleatsen (>10.000 meeuwen) buiten de UAS-zone in 2020 bevonden zich in Kluizen op het spaarbekken (35.693 meeuwen), de Kristallijn/Maatheide Lommel (16.238 meeuwen), de Achterhaven van Zeebrugge (15.853 meeuwen), Vilvoorde Insteekdok (12.110 meeuwen), het Albertdok-Oudland en omgeving (10.100 meeuwen) en in Doornzele op het Kluizendok (10.054 meeuwen). Dit betekent dat er een aanzienlijk deel van de slaappleatsen van meeuwen niet wordt gedekt door de UAS-zone. Slaappleatsen van meeuwen bestaan uit 100'en tot 1000'en kleine mantelmeeuwen, kokmeeuwen, stormmeeuwen en zilvermeeuwen.



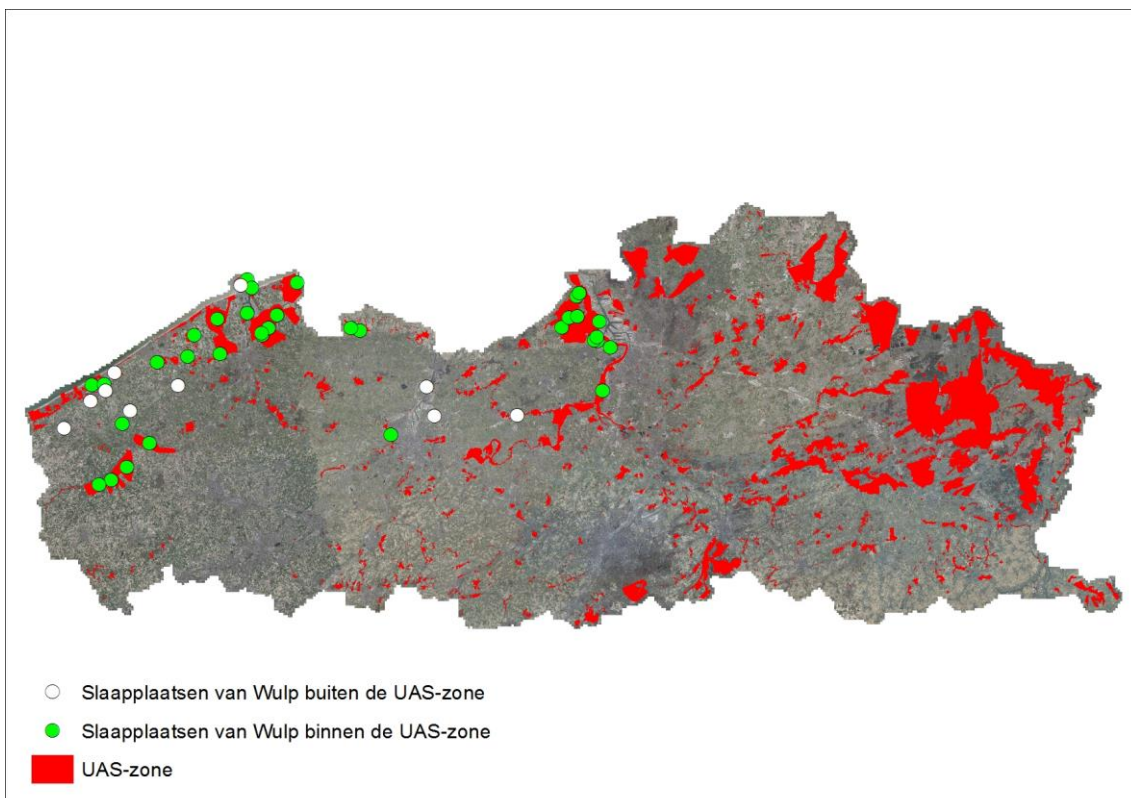
Figuur 7. Slaapplaatsen van Grote zilverreiger binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.



Figuur 8. Slaapplaatsen van Aalscholver binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.



Figuur 9. Slaapplaatsen van meeuwen binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.



Figuur 10. Slaapplaatsen van Wulp binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.

4.3 BROEDVOGELS

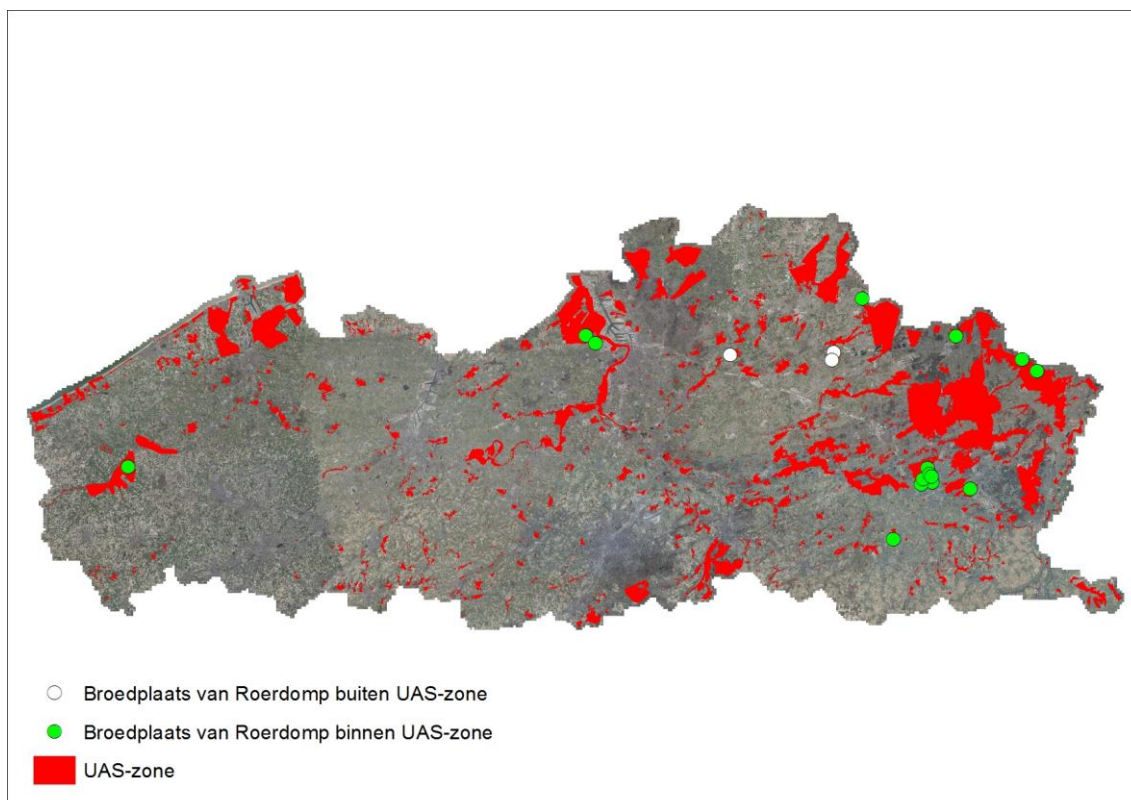
4.3.1 Roerdomp en Woudaap

Hier wordt nagegaan welk aandeel van broedplaatsen van Roerdomp en Woudaap zich binnen de UAS-zone bevonden tussen 2013 en 2022. Beiden zijn S-IHD soorten.

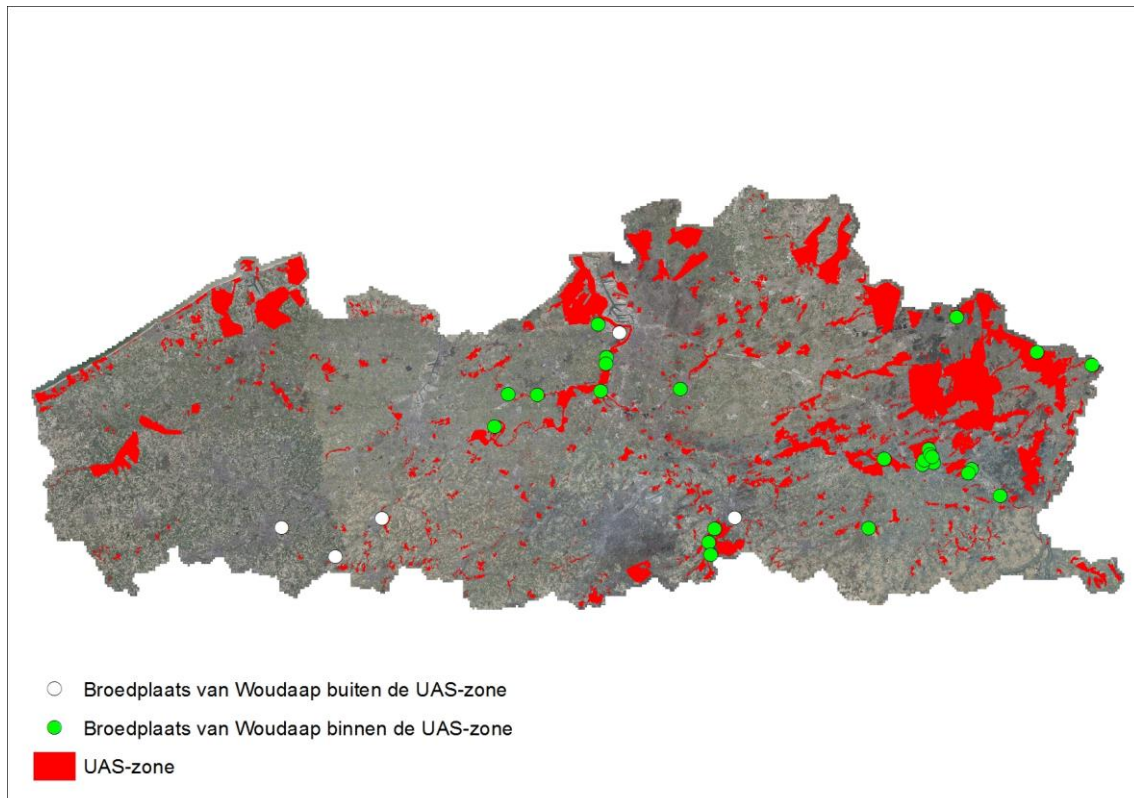
Voor Roerdomp gaat het in totaal om minimaal 18 plaatsen met minstens 1 territorium (Figuur 11). De hoogste densiteit bevindt zich in Limburg. De UAS-zone herbergt deze belangrijkste broedplekken. Drie broedplaatsen (Geel, Pulderbos en Retie) bevinden zich buiten de UAS-zone. Dat betekent dat 83% van de broedplaatsen binnen de UAS-zone gelegen zijn. Het percentage territoria binnen de UAS-zone ligt nog hoger, gezien verschillende locaties binnen de UAS-zone meerdere territoria herbergt.

Er werden 30 plaatsen met minstens 1 territorium van Woudaap geregistreerd (Figuur 12), waarvan de meesten in Limburg liggen. 25 van deze plaatsen bevinden zich binnen de UAS-zone. Dat betekent dat 83% van de Woudaap-gebieden binnen de UAS-zone gelegen zijn. Het percentage territoria binnen de UAS-zone ligt nog hoger omdat verschillende broedlocaties meerdere koppels herbergt.

Hieruit kunnen we opmaken dat de UAS-zone de meeste broedlocaties van Roerdomp en Woudaap dekt.



Figuur 11. Broedlocaties van Roerdomp binnen de UAS-zone (groen) en buiten de UAS-zone (wit).



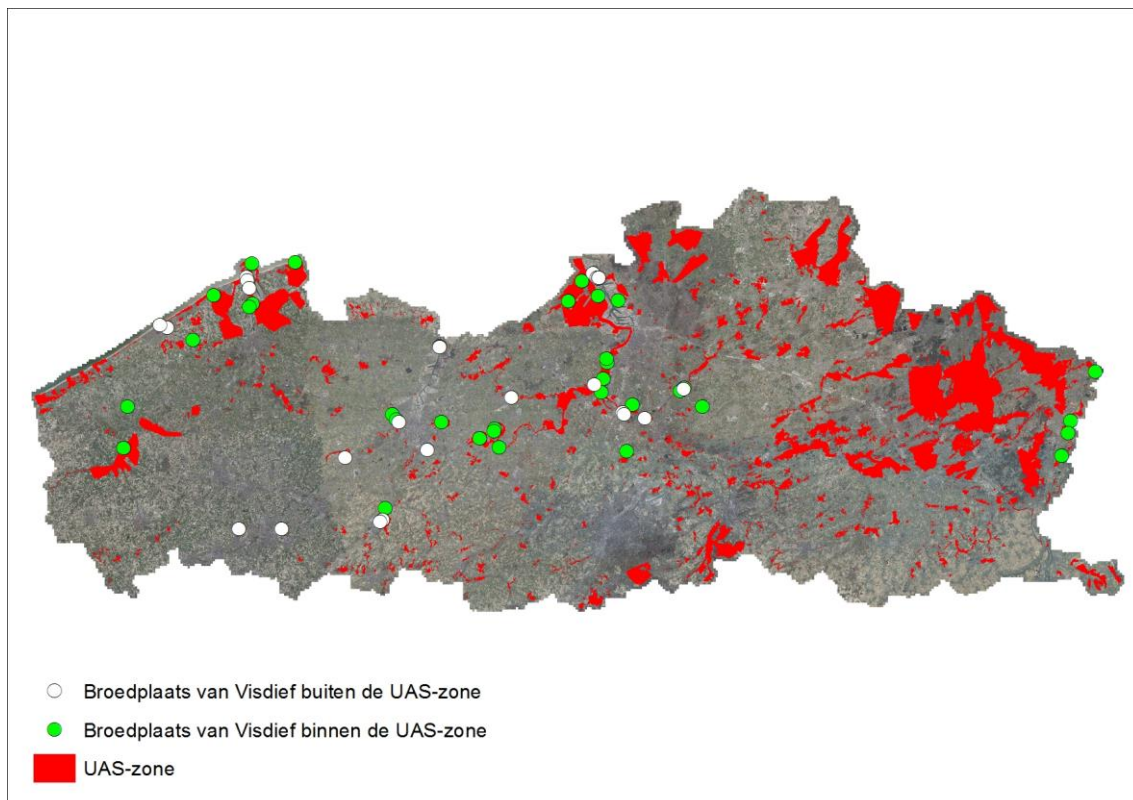
Figuur 12. Broedlocaties van Woudaap binnen de UAS-zone (groen) en buiten de UAS-zone (wit).

4.3.2 Sternen

Hier wordt bekeken in welke mate de broedlocaties tussen 2013 en 2022 van sternen binnen de UAS-zone vallen. De enige broedplaats van Grote stern bevindt zich op het Sterneneiland in de Voorhaven van Zeebrugge, welke wordt gecoverd door de UAS-zone.

Ook de broedlocaties van Dwergstern (Sterneneiland en Het Zwin) worden volledig door de UAS-zone gedekt.

De broedlocaties van Visdief worden getoond in Figuur 13, de plaatsnamen van de verschillende broedlocaties worden getoond in Bijlage 4. 33 locaties bevinden zich binnen de UAS-zone, 25 locatie liggen buiten de UAS-zone. Dat betekent dat 57% van de broedlocaties wordt gecoverd door de UAS-zone. De grootste aantallen werden opgetekend op het Sterneneiland (1093 broedpaar in 2022), op de broedeilanden van de Spuikom in Oostende (855 broedpaar in 2020), Het Zwin (366 broedpaar in 2016) en het totaal in de Antwerpse haven (232 in 2018). Van deze locaties liggen het Sterneneiland, Het Zwin en de belangrijkste locaties van de Antwerpse haven binnen de UAS-zone. De broedeilanden van de Spuikom in Oostende liggen buiten de UAS-zone. Op de andere broedlocaties verspreid over gans Vlaanderen liggen de broedaantallen veel lager, gaande van 1 broedgeval tot hooguit enkele 10tallen. Hieruit kunnen opmaken dat een groot deel van de Visdieven wordt gecoverd door de UAS-zone, maar dat de op één na belangrijkste kolonie (Spuikom Oostende) niet wordt gecoverd. Het merendeel van de overige broedlocaties die niet worden gecoverd door de UAS-zone herbergen lage aantallen broedparen.



Figuur 13. Broedlocaties van Visdief binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.

4.3.3 Kleine meeuwensoorten

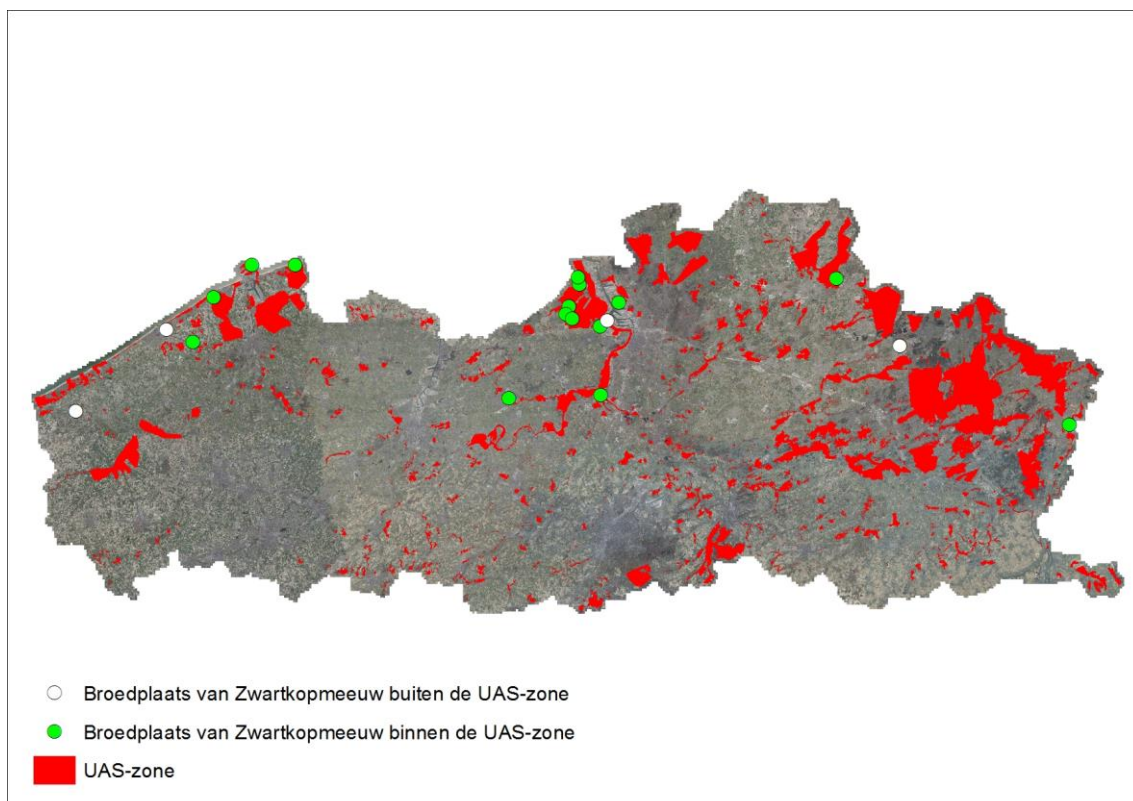
Hier wordt voor een aantal kleine meeuwensoorten bekeken in welke mate broedlocaties tussen 2013 en 2022 binnen de UAS-zone vallen. De plaatsnamen van de verschillende broedlocaties worden getoond in Bijlage 4.

De broedlocaties van Zwartkopmeeuw worden getoond in Figuur 14. 15 broedlocaties bevinden zich binnen de UAS-zone, 4 vallen erbuiten. Dat betekent dat 79% van de broedlocaties wordt gecoverd door de UAS-zone. De grootste aantallen werden geteld in kolonies op Rechter Oever in de Antwerpse haven (1719 broedgevallen in 2018), in kolonies op Linker Oever in de Antwerpse haven (1344 broedgevallen in 2014), in Het Zwin (630 in 2019) en op het Sterneneiland in de Voorhaven van Zeebrugge (25 broedgevallen in 2022). De belangrijkste broedplekken op Linker Oever, het Zwin en het Sterneneiland vallen binnen de UAS-zone. Veruit de belangrijkste broedplekken op Rechteroever vallen buiten de UAS-zone. De aantallen op de andere broedlocaties zijn beperkt tot maximaal enkele exemplaren. De belangrijkste broedplekken van Zwartkopmeeuw worden dus gecoverd door de UAS-zone. De locaties op Rechter Oever bevinden zich op industriële sites, de aantallen zijn daar in recente jaren sterk afgenomen.

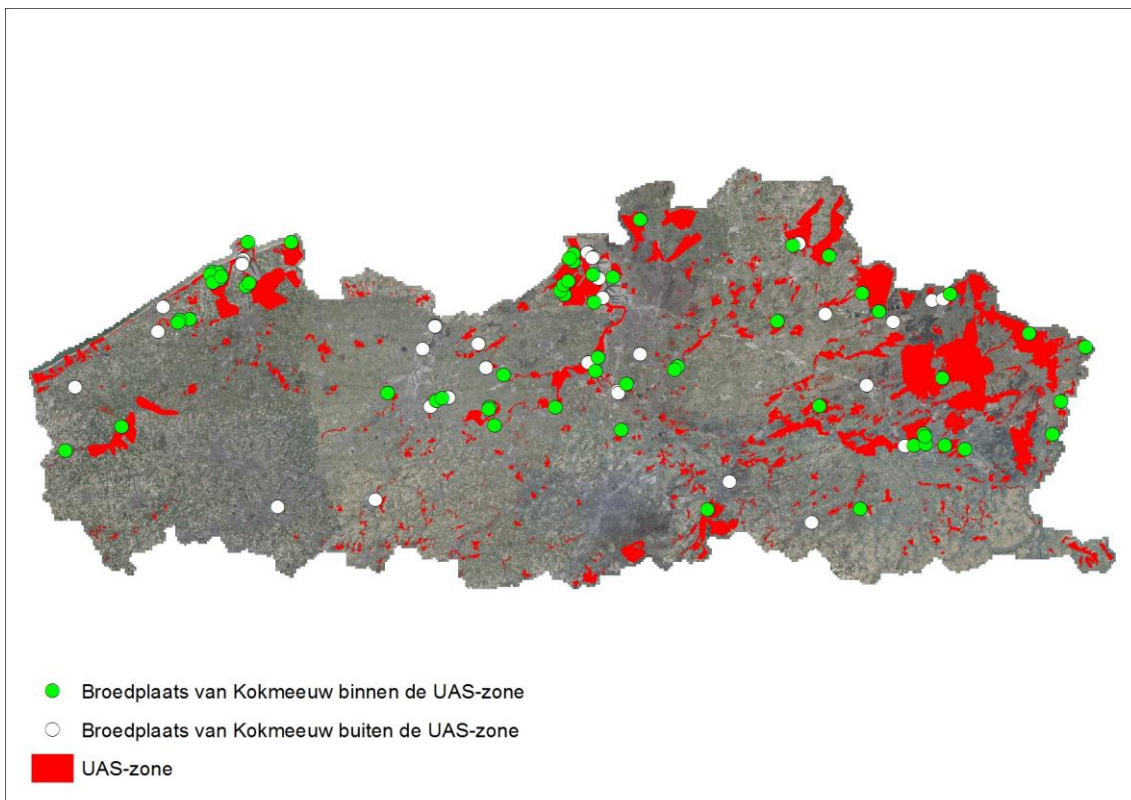
De broedlocaties van Kokmeeuw worden getoond in Figuur 15. 60 broedlocaties liggen binnen en 34 broedlocaties liggen buiten de UAS-zone. Dit betekent dat 64% van alle broedlocaties binnen de UAS-zone ligt. Grote kolonies binnen de UAS-zone bevonden zich op Antwerpen

Linkeroever (6296 broedparen in 2016), Het Vinne (2250 broedparen in 2019), het Molsbroek in Lokeren (1800 broedparen in 2015), Het Zwin (833 broedparen in 2016), het Sterneneiland (228 broedparen in 2022), op verschillende locaties binnen het Poldercomplex (248 broedparen in 2013) en in het Turhouts Vennengebied (175 broedparen in 2018). Belangrijke aantallen buiten de UAS-zone werden opgetekend op Antwerpen Rechteroever (2395 broedparen in 2014), in Rotem-Bichterweert (650 broedparen in 2021) en op de broedeilandjes van de Spuikom in Oostende (564 broedparen in 2021). Op de andere locatie waren de aantallen broedparen aanzienlijk lager, gaande van enkele tot een 100-tal broedparen. Een groot aantal belangrijke Kokmeeuwen kolonies wordt dus gedekt door de UAS-zone. Echter, Rotem-Bichterweert en de Spuikom van Oostende zijn belangrijke locaties die niet gedekt worden door de UAS-zone. De locaties op Rechter Oever zijn industriële sites, waar de aantallen in recente jaren sterk zijn afgenomen.

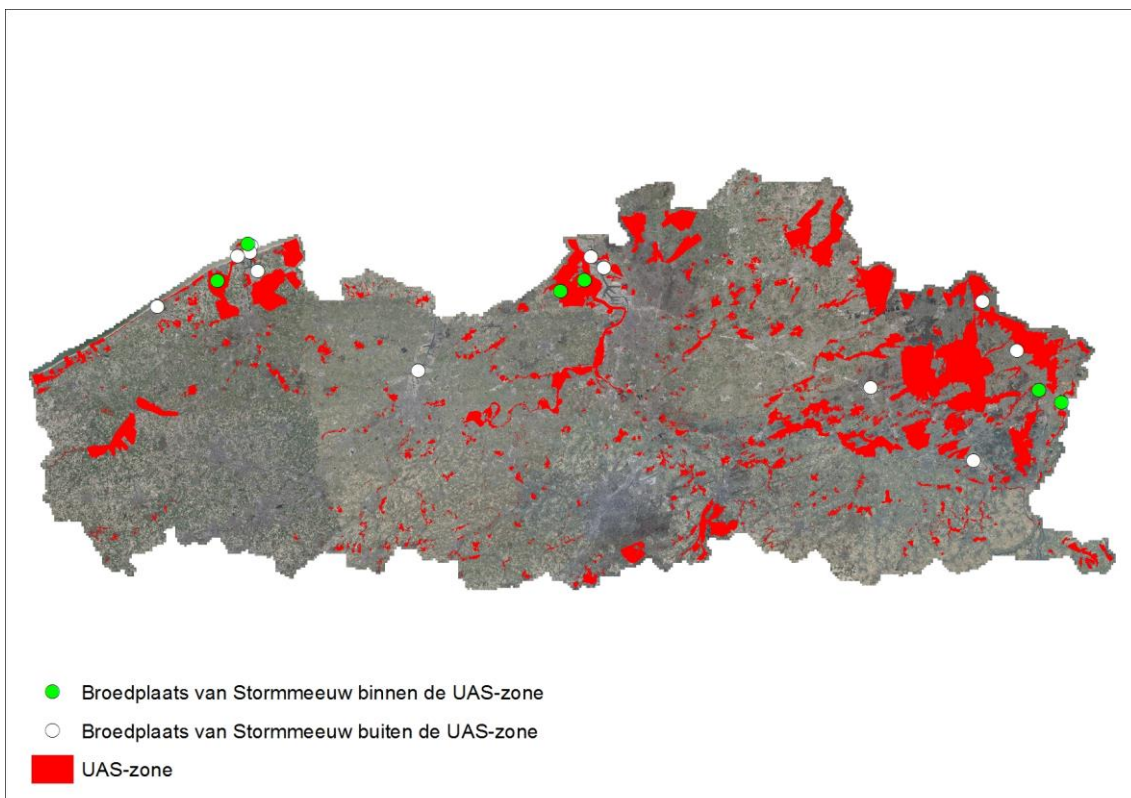
Stormmeeuwen broeden in Vlaanderen in kleine aantallen. Hun broedlocaties worden getoond in Figuur 16. 6 broedlocaties bevinden zich binnen de UAS-zone, 12 broedlocaties liggen erbuiten. Dat betekent dat 33% van de broedlocaties van Stormmeeuw worden gecoverd door de UAS-zone. De grootste aantallen werden opgetekend in de Achterhaven van Zeebrugge (14 broedparen in 2022), In de Voorhaven van Zeebrugge (12 broedparen in 2014) en op verschillende locaties in Limburg (met een maximum over die verschillende locaties van 12 broedparen in 2015). De bovenvermelde locaties in de haven van Zeebrugge liggen buiten de UAS-zone. Op de overige plekken gaat het om 1 tot 2 broedparen, waarvan er 6 locaties binnen de UAS-zone liggen.



Figuur 14. Broedlocaties van Zwartkopmeeuw binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.



Figuur 15. Broedlocaties van Kokmeeuw binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.

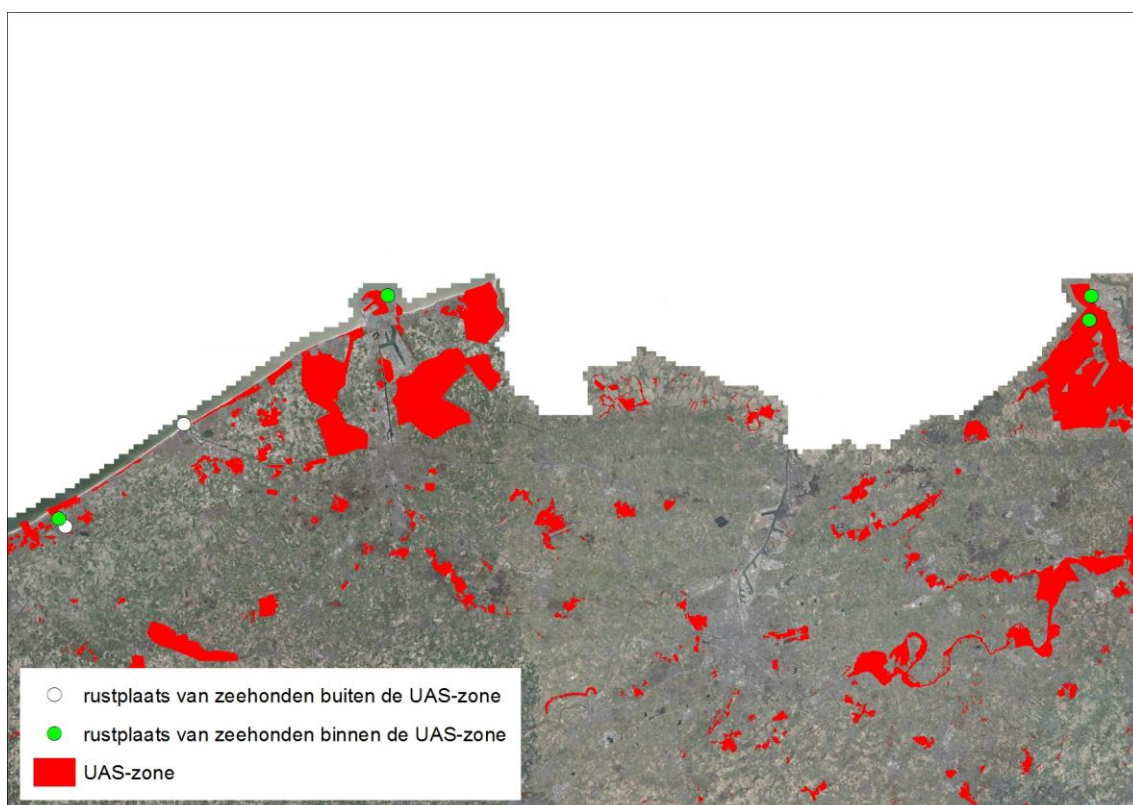


Figuur 16. Broedlocaties van Stormmeeuw binnen (groen) en buiten (wit) de UAS-zone.

4.4 ZOOGDIEREN

Gezien zoogdieren volgens de huidige inzichten veel minder verstoringsgevoelig zijn voor drones dan vogels, kan op dit moment worden verondersteld dat de in Vlaanderen voorkomende zoogdieren over het algemeen niet verstoringsgevoelig zijn voor drones, behalve zeehonden en Wolf. Rustplaatsen van zeehonden in Vlaanderen zijn te vinden langs de kust in de IJzermonding van Nieuwpoort (natuurreserveaat en jachthaven), de voorhaven van Oostende (Klein Strand) en het Sterneneiland in Heist (Figuur 17). In mindere mate zijn ook rustplaatsen langs de Schelde belangrijk voor de soort: het Groot Buitenschoor en Schor Oude Doel. Van deze plekken wordt de voorhaven van Oostende en Jachthaven van Nieuwpoort niet gecoverd door de UAS-zone. Deze plekken in beschouwing genomen, betekent dit een dekking van 67% door de UAS-zone. Verder worden zeehonden buiten de UAS-zone langsheen de kustlijn op diverse plekken gezien op het strand, onder meer vaak op golfbrekers in Koksijde.

Vlaanderen herbergt momenteel één wolventerritorium dat onder meer bestaat uit twee militaire domeinen en het domeinbos Pijnven. De kans dat het nestgebied zich in één van deze drie deelgebieden zal situeren is zeer groot. De militaire domeinen bevinden zich binnen de UAS-zone, het Pijnven ligt er quasi volledig buiten. In de nabije toekomst zullen er waarschijnlijk ook nieuwe territoria ontstaan. Een eventueel vliegverbod voor drones in functie van de bescherming van wolven zal bijgevolg in de toekomst moeten bijgesteld worden.



Figuur 17. Locaties van de belangrijkste rustplaatsen voor zeehonden in Vlaanderen. In groen worden de locaties aangeduid die binnen de UAS-zone liggen, in grijs worden de locaties aangeduid die buiten de UAS-zone liggen.

4.5 NATUURRESERVATEN

Enkel de erkende reservaten maken deel uit van de UAS-zone. Erkende Reservaten zijn reservaten met Natuurbeheerplan type 4. De lijst met Erkende Reservaten is een dynamische lijst die wordt aangepast naarmate er nieuwe erkenningen bijkomen of oude erkenningen vervallen. Voor de aanmaak van de UAS-zone werden alle erkende reservaten in rekening gebracht die op 17 februari 2023 bij ANB geregistreerd waren. Dat betekent dat de lijst van erkende reservaten snel zal gedateerd zijn én dat alle reservaten die geen erkende reservaat zijn (reservaten waarvoor geen Natuurbeheerplan type 4 werd opgesteld) niet tot de UAS-zone behoren en dus geen bescherming zullen genieten tegen dronegebruik.

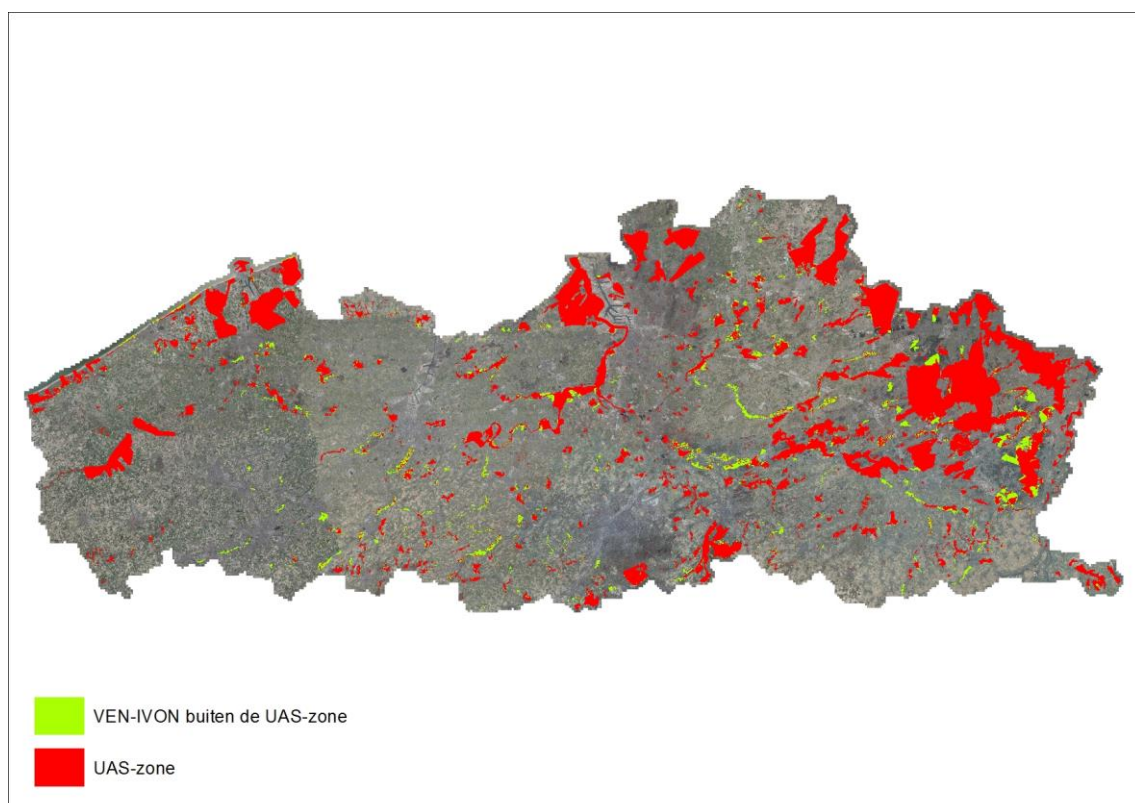
4.6 VEN-IVON BUITEN UAS-ZONE

Ook een deel van het VEN is reeds opgenomen in de UAS-zone, namelijk de oppervlakte die overlapt SBZ-H, Vogelrijke gebieden, IBA's en RAMSAR gebieden. Het gedeelte van het VEN dat buiten de UAS-zone ligt bedraagt 22.796 hectare (Figuur 18).

Deze extra oppervlakte herbergt 5 broedplaatsen, een hvp en 8 slaapplekken van de in dit rapport behandelde drone-gevoelige soorten (Tabel 4). De soorten zijn allen S-IHD en/of G-IHD soorten, behalve Aalscholver die wegens zijn verstoringgevoeligheid werd meegenomen in deze rapportage. De extra broedplaatsen bestaan uit 4 broedlocaties van Kokmeeuw en een broedplaats van Woudaap. De hvp betreft een deel van het strand met golfbrekers tussen Westende en Oostende. De extra slaapplekken bestaan uit 4 slaapplekken van Grote zilverreiger en 4 slaapplekken van Aalscholver.

Tabel 4. Lijst van gebieden die zouden opgenomen worden in de UAS-zone indien het volledige VEN in rekening wordt gebracht. Voor elk van die gebieden wordt aangeduid welke soorten er voorkomen.

	broedplaats		rustgebied	slaapplaats	
	Kokmeeuw	Woudaap	HVP	Aalscholver	Grote zilverreiger
Antwerpen - Lillo - Galgenschoor	1				
De Roost Veerle				1	
De Roost Veerle-Laakdal					1
Dender Schendelbeke				1	
Golfbrekers tussen Westende en Oostende			1		
Kuringen - Herkenrode	1				
Nuchten Idegem					1
Rijtmersens Welden				1	
Scheldegebied Avelgem					1
Schuddebeurse Westende				1	
Sint-Onolfspolder Dendermonde					1
Snaaskerke - Kleiputten	1				
Turnhouts Vennengebied	1				
Waarmaarde - Scheldegebied - Oude Schelde		1			
Totaal	4	1	1	4	4



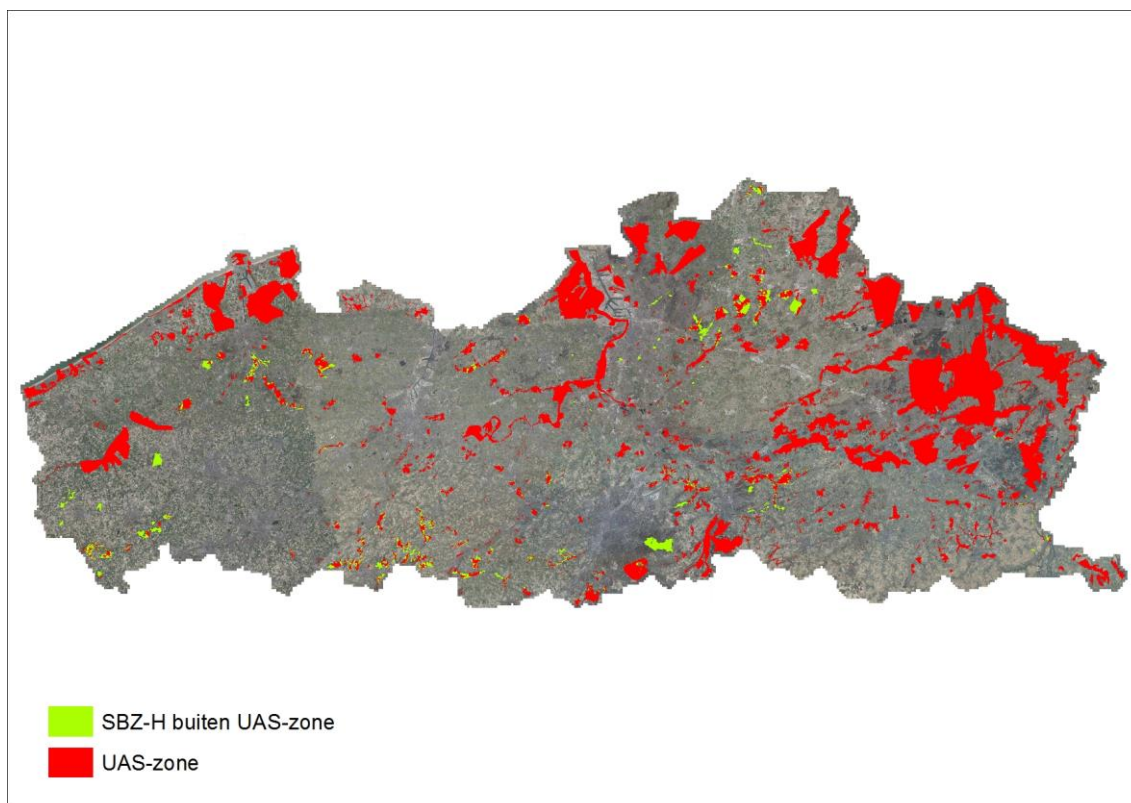
Figuur 18. De oppervlakte van het VEN dat buiten de UAS-zone ligt.

4.7 HABITATRICHTLIJN BUITEN UAS-ZONE

Een deel van de Habitatrichtlijngebieden werd in de UAS-zone opgenomen, enerzijds die gebieden waar s-IHD's zijn bepaald voor vogelsoorten die gevoelig zijn voor dronegebruik en anderzijds de oppervlakte die overlapt met de VEN gebieden. De oppervlakte van de Habitatrichtlijngebieden die buiten de UAS-zone valt bedraagt 12.112 hectare (Figuur 19).

De grootste oppervlaktes die niet tot de UAS behoren bevinden zich in volgende SBZ-H gebieden: Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen (2464 hectare), Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen (2250 hectare), Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel (1488 hectare), Westvlaams Heuvelland (1433 hectare) en het Zoniënwood (1211 hectare).

Deze extra oppervlakte herbergt 2 slaappleats van de in dit rapport behandelde drone-gevoelige soorten, een slaappleat van Grote zilverreiger in Vloetenveld (Zedelgem) en een slaappleat van meeuwen in De Melle (Turnhout).

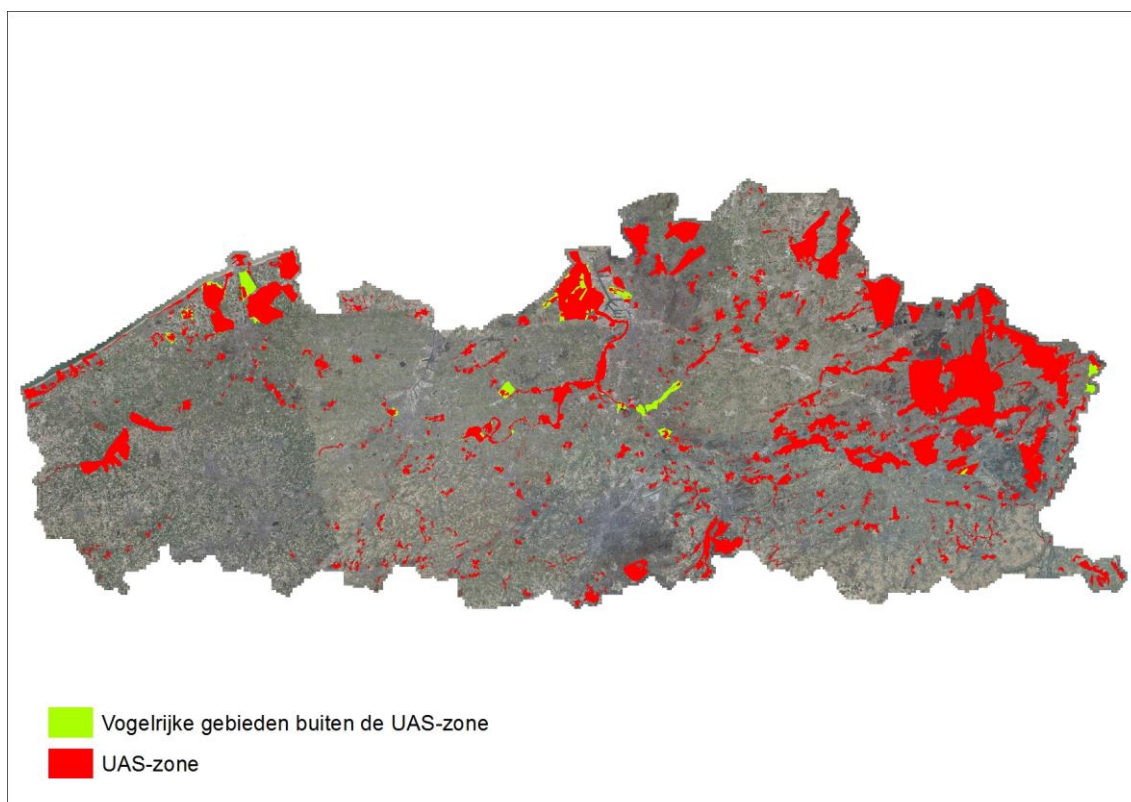


Figuur 19. De oppervlakte aan SBZ-H (groen) dat buiten de UAS-zone (rood) valt.

4.8 VOGELRIJKE GEBIEDEN

Een deel van de Vogelrijke Gebieden zit reeds vervat in de UAS-zone, namelijk de oppervlaktes die binnen SBZ-gebied of binnen het VEN vallen. De oppervlakte die niet door de UAS-zone wordt gedekt, wordt getoond in Figuur 20 en beslaat een oppervlakte van 7190 hectaren. De belangrijkste gebieden zijn de Rupel- en Netevallei tussen Willebroek en Lier, het Mechels broek en de Maasvallei. De Achterhaven van Zeebrugge maakt ook deel uit van de Vogelrijke Gebieden en valt eveneens grotendeels buiten de UAS-zone maar heeft in recente jaren door de verdere ontwikkeling van de haven veel van zijn potentieel voor watervogels verloren.

Deze extra oppervlakte herbergt 10 broedplaatsen en 13 slaapplaatsen van de in dit rapport behandelde drone-gevoelige soorten (Tabel 5). De soorten zijn allen S-IHD en/of G-IHD soorten, behalve Aalscholver. De extra broedplaatsen bestaan uit 3 broedlocaties van Kokmeeuw, een broedplaats van Stormmeeuw en 6 broedplaatsen van Visdief. De extra slaapplaatsen bestaan uit 2 slaapplaatsen van Aalscholver, 3 slaapplaatsen van Grote zilverreiger en 8 meeuwen slaapplaatsen.

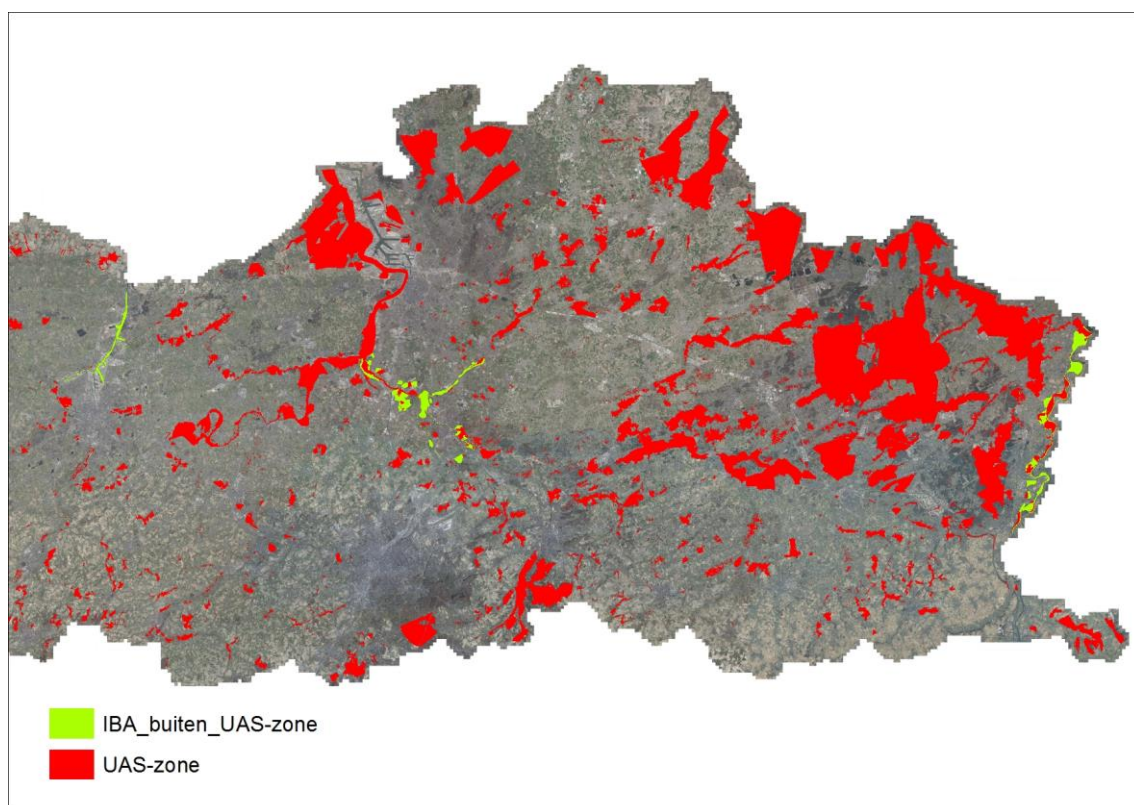


Figuur 20. In groen is de oppervlakte aangeduid van het Openingsbesluit Vogelrijke Gebieden dat buiten de UAS-zone valt.

4.9 IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)

De IBA's in Vlaanderen bestaan uit volgende afbakeningen: Bourgoyen, Gentse kanaalzone, Maasvallei en Mechels rivierengebied, die samen een oppervlakte bestrijken van 6748 hectare. 67% van deze oppervlakte wordt niet gedekt door de UAS-zone (Figuur 21), met belangrijke watervogelgebieden in IBA Gentse Kanaalzone, IBA Maasvallei en IBA Mechels rivierengebied. IBA Trappegeer-Stroombank wordt hier buiten beschouwing gelaten gezien dit een gebied op zee afbakt.

Deze extra oppervlakte herbergt 10 broedplaatsen en 19 slaapplekken van de in dit rapport behandelde drone-gevoelige soorten (Tabel 6). De soorten zijn allen S-IHD en/of G-IHD soorten, behalve Aalscholver. De extra broedplaatsen bestaan uit 4 broedlocaties van Kokmeeuw en 6 broedplaatsen van Visdief. De extra slaapplekken bestaan uit 5 slaapplekken van Aalscholver, 3 slaapplekken van Grote zilverreiger en 11 meeuwen slaapplekken.

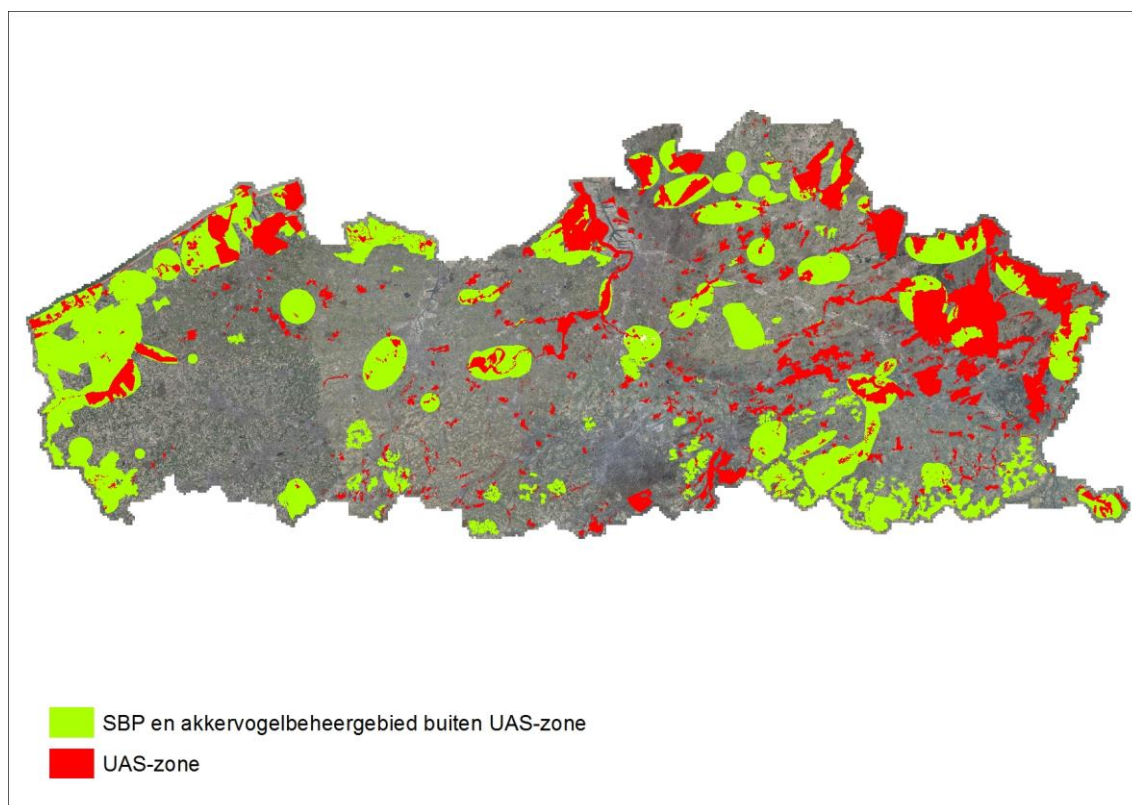


Figuur 21. IBA's (Important Bird Area's) die niet worden gedekt door de UAS-zone.

4.11 SOORTBESCHERMINGSPROGRAMMA'S (SBP'S) EN WEIDE- EN AKKEROVOGELGEBIEDEN

Voor volgende vogelsoorten bestaan SBP's: Bruine kiekendief, Grauwe klauwier, Porseleinhoen, Kwartelkoning, Zomertortel en Weidevogels. Ook voor zoogdieren bestaan SBP's (Otter en Hamster), maar deze laatste worden niet verder besproken omdat op heden niet werd aangetoond dat deze soorten verstoringgevoelig zijn voor drones. Voor akkervogels bestaan de akkervogelbeheergebieden. Een overzichtskaart waar het totaal van deze oppervlaktes staat aangeduid, wordt getoond in Figuur 22.

De afbakeningen van SBP's zijn ruim en zijn bedoeld om binnen deze afbakeningen maatregelen te treffen om specifieke BI-soorten meer kansen te geven in Vlaanderen. Zoals Figuur 22 laat zien, is de oppervlakte die niet wordt gedekt door de UAS-zone aanzienlijk. Een groot deel van deze oppervlakte is wellicht niet relevant om in aanmerking te komen voor de UAS-zone, bovendien bestaat er wellicht geen wettelijk kader voor. Een diepere analyse is nodig om vanuit soortgericht oogpunt na te gaan welke delen hiervan als echte hiaten voor de UAS-zone moeten weerhouden worden. Het is dan ook niet onze bedoeling om de groene oppervlakte zoals getoond in Figuur 22 als hiaten oppervlakte te aanzien voor de in dit rapport voorgestelde UAS-zone. Het leek ons wel relevant deze oppervlakte te tonen om erop te wijzen dat oppervlaktes met specifieke beschermingsmaatregelen i.k.v. een SBP, niet gedekt worden door drukken die drone-activiteiten met zich kunnen meebrengen indien deze oppervlakte niet tot de UAS-zone behoort.



Figuur 22. Overzicht van de oppervlaktes van SBP Bruine kiekendief, SBP Grauwe klauwier, SBP Porseleinhoen, SBP Kwartelkoning, SBP Zomertortel, SBP Weidevogels en akkervogelbeheergebieden die buiten de UAS-zone vallen.

4.12 CONCLUSIES

Binnen de tijdspanne van deze opdracht was het niet mogelijk alle relevante data in rekening te brengen voor de hiaten-analyse. Er werd naar gestreefd om de grootste hiaten van de voorgestelde UAS-zone te duiden. Echter, gedetailleerde analyses kon in kader van deze opdracht niet worden uitgevoerd. Zeker wat betreft broedvogels kan de hiaten-analyse in de toekomst nog meer in detail uitgewerkt worden. Om dit te kunnen bewerkstelligen is het voorlopig wachten op data van de vogelatlas welke wellicht pas in 2025 beschikbaar komt. In deze rapportage werden voor de slaapplaatsen, hvp's, broedvogels en zeehonden enkel locaties en geen aantallen in rekening gebracht. Een analyse die de aantallen verwerkt zou meer in detail de meest kwetsbare locaties die niet door de UAS-zone worden gecoverd duiden. Hierna volgen de meest opvallende conclusies.

Watervogels en ganzen

Belangrijke watervogelgebieden die niet worden gecoverd door de UAS-zone bevinden zich in de Blankaart-regio, de kustpolders, de polders van het Meetjesland, gebieden rond de Rupel en de Nete tussen Boom en Lier, de Kempen en de Maasvallei. Ook de ganzentelgebieden in de oostkustpolders worden onvoldoende gedekt door de UAS-zone. Het belangrijkste gebied Uiterkerkse Polder wordt wel grotendeels gedekt, maar de meeste van de overige telgebieden wordt veel minder tot nauwelijks gecoverd. Algemeen kan worden geconcludeerd dat gebieden die jaarlijks belangrijke aantallen overwinterende- en doortrekkende watervogels bergen in Vlaanderen onvoldoende worden gedekt door de UAS zone. Meer gedetailleerde analyses van verspreiding van watervogels moet het mogelijk maken om de meest kwetsbare watervogelgebieden die niet door de UAS-zone worden gecoverd te duiden.

Hvp en slaapplaatsen

Ervan uitgaande dat een dekking door de UAS-zone van minimaal 75% als voldoende kan worden beschouwd, moeten we vaststellen dat enkel de slaappleatsen van Wulp voldoende worden gecoverd (77%). De slaappleatsen voor Grote zilverreiger (59%), Aalscholver (43%) en meeuwen (29%) worden onvoldoende door de UAS-zone gecoverd. Ook hvp's (50%) worden onvoldoende gecoverd. Meer gedetailleerde analyses van de aantallen op de verschillende plaatsen is nodig om de meest kwetsbare plaatsen te duiden.

Broedvogels

Ervan uitgaande dat een dekking van de broedlocaties door de UAS-zone van minimaal 75% als voldoende kan worden beschouwd kunnen we vaststellen dat volgende soorten voldoende worden beschermd: Grote stern (100%), Dwergstern (100%), Roerdomp, (83%), Woudaap (83%) en Zwartkopmeeuw (79%). Broedplaatsen van volgende soorten worden onvoldoende gedekt door de UAS-zone: Kokmeeuw (64%), Visdief (57%) en Stormmeeuw (33%). Ook hier geldt dat een meer gedetailleerde analyses van de aantallen op de verschillende broedlocaties nodig is om de meest kwetsbare plaatsen die buiten de UAS-zone vallen te duiden.

Zoogdieren

Ervan uitgaande dat een dekking door de UAS-zone van minimaal 75% als voldoende kan worden beschouwd, moeten we vaststellen dat de rustplaatsen van zeehonden onvoldoende worden gecoverd (67%).

Waardevolle oppervlaktes voor vogels die buiten de UAS-zone vallen

Voornamelijk voor Vogelrijke gebieden en voor IBA's vallen er veel broedlocaties (telkens 10) en locaties van slaapplekken (resp. 13 en 19) buiten de voorgestelde afbakening van de UAS-zone. Ook het deel van het VEN dat buiten de UAS-zone valt herbergt 5 broedplaatsen, 8 slaapplekken en een hvp. De oppervlakte van het SBZ-H herbergt 2 slaapplekken. De toevoeging van de volledige oppervlaktes van de Vogelrijke gebieden, de IBA's en het VEN zouden een absolute meerwaarde betekenen ter bescherming van een eventuele negatieve impact van drones met het oog op de vrijwaring van de IHD's. Ook vanuit het voorzorgsprincipe is deze uitbreiding een absolute meerwaarde.

5 INVENTARIS VAN ZINVOLLE TOEPASSINGEN VAN DRONES BOVEN NATUURGEBIED DIE I.K.V. AFWIJKING KUNNEN TOEGESTAAN WORDEN.

Drones worden steeds meer toegepast binnen diverse werkgebieden. In de context van het afbakenen van UAS-zones en het opleggen van vliegbeperkingen ter vrijwaring van beschermde natuur is het eveneens belangrijk om de vele positieve toepassingen van drones i.k.v. monitoring, beheer en handhaving niet te compromitteren.

Met betrekking tot ecologisch onderzoek en onderzoek naar natuurwaarden zijn veel nuttige toepassingen van drones mogelijk, zoals:

- Nauwkeurig tellen van nesten van koloniebroeders
- Nestbescherming: lokalisatie van nesten om ze te kunnen beschermen (bijvoorbeeld in landbouwzones)
- Tellen van vogels op moeilijk bereikbare plaatsen
- Het systematisch zoeken naar nesten van weidevogels
- Nagaan of roofvogeljongen groot genoeg zijn om geringd te worden
- Tellen van broedvogels op plaatsen waar de impact van onderzoekers groter is dan een drone
- Planteninventarisaties
- Opnames van vegetatie
- Monitoring of opmeting van natuurterreinen
- Tellen van grazers in natuurgebieden

Er zijn ook dronetoepassingen op andere gebieden zoals:

- Fotografie en video
- Inspecties van infrastructuur
- Precisielandbouw
- Het signaleren van schade in gewassen
- Het in kaart brengen van vervuiling en afval
- Het monitoren van waterkwaliteit
- De inspectie van bruggen, sluizen, stuwen en andere infrastructuur
- Media doeleinden
- Werkzaamheden
- Het in kaart brengen van afval op zee na een scheepsramp

Het gebruik van drones kan een aanzienlijke tijdsbesparing opleveren en de data-inzameling kan op een gestandaardiseerde en vaak accurate wijze gebeuren. Wanneer zo'n dronevlucht slechts beperkt en met de nodige omzichtigheid gebeurt, valt geen negatieve impact op populatieniveau te verwachten. Het gebruik van drones kan zelfs een kleinere verstoring betekenen dan wanneer personen dezelfde gegevens op het terrein moeten verzamelen. Herhaalde en/of ernstige verstoring door drones tijdens de broedperiode moet evenwel vermeden worden.

6 ANALYSE VAN DE TECHNISCHE NODEN BIJ DE GEOGRAFISCHE AFBAKENING VAN UAS-ZONES VOLGENS DE VOORWAARDEN VAN DGLV

Zoals de opdracht voorschrijft, werd bij het Directoraat-generaal Luchtvaart (DGLV) navraag gedaan of aan het indienen van een UAS-zone technische noden gekoppeld zijn. Daaruit blijkt dat de UAS-zone in shapefile formaat kan worden aangeleverd en dat er verder geen technische voorschriften zijn om dat te bewerkstelligen. De communicatie hieromtrent werd aan de opdrachtgever bezorgd.

7 ANALYSE VAN RUIMERE TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

De UAS-zone zoals afgebakend ter bescherming van Natura2000 soorten voor dronegebruik is uiteraard ook gevoelig voor andere vormen van luchtvaart zoals luchtballonnen, helikopters, sportvliegtuigen, parapente etc. Het is echter niet mogelijk om de inzichten en voorwaarden die werden bekomen over de drukken rond het gebruik van drones door te trekken naar andere luchtvaart toestellen. Deze drukken zijn van een geheel andere orde en dienen vanuit een geheel ander perspectief dan het drone-perspectief benaderd te worden. In Lensink et al. (2011) worden handvaten geboden om het gebruik van het luchtruim door klein vliegverkeer boven Natura2000-gebieden in Nederland op een uniforme en transparante wijze in beheerplannen op te nemen.

Referentie

- Afán, I., M. Máñez, & R. Díaz-Delgado, 2018. Drone monitoring of breeding waterbird populations: the case of the Glossy Ibis. *Drones* 2: 42.
- Arona, L., J. Dale, S.G. Heaslip, M.O. Hammill & D.W. Johnston, 2018. Assessing the disturbance potential of small unoccupied aircraft systems (UAS) on gray seals (*Halichoerus grypus*) at breeding colonies in Nova Scotia, Canada. *PeerJ* 6: e4467.
- Barnas, A., R. Newman, C.J. Felege, M.P. Corcoran, S.D. Hervey, T.J. Stechmann, R.F. Rockwell & S.N. Ellis-Felege, 2018. Evaluating behavioral responses of nesting lesser snow geese to unmanned aircraft surveys. *Ecology and evolution* 8: 1328-1338.
- Barr, J.R., 2017. Surveying mixed-species waterbird colonies with unmanned aerial systems (UAS): visibility bias, disturbance, and protocol recommendations. Master Thesis, Texas State University.
- Barr, J. R., M. C. Green, S. J. DeMaso & T. B. Hardy, 2020. Drone surveys do not increase colony-wide flight behaviour at waterbird nesting sites, but sensitivity varies among species. *Scientific Reports* 10:3781. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60543-z>.
- Bevan, E., S. Whiting, T. Tucker, M. Guinea, A. Raith & R. Douglas, 2018. Measuring behavioral responses of sea turtles, saltwater crocodiles, and crested terns to drone disturbance to define ethical operating thresholds. *PloS One* 13: e0194460.
- BirdLife International, 2021. European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Borelle, S.B. & Fletcher, A.T. 2017. Will drones reduce investigator disturbance to surface-nesting seabirds? *Marine Ornithology* 45: 89–94.
- Brisson-Curadeau É., D. Bird, C. Burke, D. A. Fifield, P. Pace, R. B. Sherley & K. H. Elliott, 2017. Seabird species vary in behavioural response to drone census. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18202-3>.
- Chabot, D. & D.M. Bird, 2012. Evaluation of an off-the-shelf unmanned aircraft system for surveying flocks of geese. *Waterbirds* 35:170-174.
- Chabot, D., S.R. Craik & D.M. Bird, 2015. Population census of a large common tern colony with a small unmanned aircraft. *PloS One* 10: e0122588.
- Cantu de Leija, A., R. E. Mirzadi, J. M. Randall, M. D. Portmann, E. J. Mueller & D. E. Gawlik, 2023. A meta-analysis of disturbance caused by drones on nesting birds. *Journal of Field Ornithology* 94(2):3. <https://doi.org/10.5751/JFO-00259-940203>.
- Devos K., A. Anselin, G. Driessens, M. Herremans, T. Onkelinx, G. Spanoghe, E. Stienen, F. T’Jollyn, G.Vermeersch & D. Maes, 2016. De IUCN Rode Lijst van de broedvogels in Vlaanderen (2016). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek jaar (11485739). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: [dx.doi.org/10.21436/inbor.11485739](https://doi.org/10.21436/inbor.11485739).
- Devos K., T’Tollyn F., Desmet P., Piesschaert F. & Brosens D., 2020. Watervogels – Wintering waterbirds in Flanders, Belgium. *ZooKeys* 915: 127-135. <https://doi.org/10.3897/zookeys.915.38265>.

- Díaz-Delgado, R., M. Mañéz, A. Martínez, D. Canal, M. Ferrer & D. Aragonés, 2017. Using UAVs to map aquatic bird colonies. In: *The Roles of Remote Sensing in Nature Conservation*, pp. 277-291. Springer, Cham.
- Ditmer M.A., Vincent J.B., Werden L.K., Tanner J.C., Laske T.G., Iazzo P.A., Garshelis D.L. & Fieberg J.R., 2015. Bears show a physiological but limited behavioral response to unmanned aerial vehicles. – *Current Biology* 25: 2278–2283. DOI: 10.1016/j.cub.2015.07.024.
- Drever, M.C., D. Chabot, P.D. O'Hara, J.D. Thomas, A. Breault & R.L. Millikin, 2015. Evaluation of an unmanned rotorcraft to monitor wintering waterbirds and coastal habitats in British Columbia, Canada. *Journal of Unmanned Vehicle Systems* 3: 256-267.
- Dulava, S., W.T. Bean & O.M.W. Richmond, 2015. Applications of unmanned aircraft systems (UAS) for waterbird surveys. *Environmental Practice* 17: 201-210.
- Egan, C.C., 2018. Evaluating the Potential Utility of Drones to Deter Birds from Areas of Human-Wildlife Conflict. Master Thesis, North Dakota State University.
- Grenzdörffer, G.J., 2013. UAS-based automatic bird count of a common gull colony. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences* 1/W2.
- Haelters, J., Moreau, K. & Kerckhof, F., 2023. Zeezoogdieren in België in 2022 [Marine mammals in Belgium in 2022]. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN), Brussel.
- Hodgson J.C. & Koh L.P., 2016. Best practice for minimising unmanned aerial vehicle disturbance to wildlife in biological field research. – *Current Biology* 26: R404-R405. DOI: 10.1016/j.cub.2016.04.001.
- Jeninga, S.K. & R.E. van der Vliet, 2019. Handreiking drones boven Natura 2000-gebieden. Rapport 19-206. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Junda, J., E. Greene & D.M. Bird, 2015. Proper flight technique for using a small rotary-winged drone aircraft to safely, quickly, and accurately survey raptor nests. *Journal of Unmanned Vehicle Systems* 3: 222-236.
- Korczak-Abshire, M., A. Kidawa, A. Zmarz, R. Størvold, S.R. Karlsen, M. Rodzewicz, K. Chwedorzewska & A. Znoj, 2016. Preliminary study on nesting Adélie penguins disturbance by unmanned aerial vehicles. *CCAMLR Science* 23: 1-16.
- Lensink R., Aarts B.G.W. & Anema L.S., 2011. Bestand gebruik kleine luchtvaart en beheerplannen Natura 2000. Rapport 10-163. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Mapes K.L., Pricope N.G., Baxley J.B., Schaale L.E. & Danner R.M., 2020. Thermal imaging of beach- nesting bird habitat with unmanned aerial vehicles: Considerations for reducing disturbance and enhanced image accuracy. – *Drones* 4: 12. DOI: 10.3390/drones4020012.
- McEvoy, J.F., G.P. Hall & P.G. McDonald, 2016. Evaluation of unmanned aerial vehicle shape, flight path and camera type for waterfowl surveys: disturbance effects and species recognition. *PeerJ* 4: e1831.

- Mulero-Pázmány, M., S. Jenni-Eiermann, N. Strebel, T. Sattler, J.J. Negro & Z. Tablado, 2017. Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: a systematic review. *PloS One* 12: e0178448.
- Pomeroy, P., L. O'connor & P. Davies, 2015. Assessing use of and reaction to unmanned aerial systems in gray and harbor seals during breeding and molt in the UK. *Journal of Unmanned Vehicle Systems* 3: 102-113.
- Potapov, E.R., I.G. Utekhina, M.J. McGrady & D. Rimlinger, 2013. Usage of UAV for surveying Steller's Sea Eagle nests. *Raptors Conservation* 27: 253-260.
- Rebolo-Ifrán N., Graña Grilli M. & Lambertucci S.A., 2019. Drones as a threat to wildlife: YouTube complements science in providing evidence about their effect. – *Environmental Conservation* 46: 205– 210. DOI: 10.1017/S0376892919000080.
- Reintsma, K.M., P.C. McGowan, C. Callahan, T. Collier, D. Gray, J.D. Sullivan & D.J. Prosser, 2018. Preliminary evaluation of behavioral response of nesting waterbirds to small unmanned aircraft flight. *Waterbirds* 41: 326-331.
- Rümmler, M.C., O. Mustafa, J. Maercker, H.U. Peter & J. Esefeld, 2016. Measuring the influence of unmanned aerial vehicles on Adélie penguins. *Polar Biology* 39: 1329-1334.
- Rush, G.P., L.E. Clarke, M. Stone & M.J. Wood, 2018. Can drones count gulls? Minimal disturbance and semiautomated image processing with an unmanned aerial vehicle for colony-nesting seabirds. *Ecology and Evolution* 8: 12322-12334.
- Samia D.S.M. & Blumstein D.T., 2015. Birds flush early and avoid the rush: An interspecific study. – *PLoS ONE* 10(3): e0119906. DOI: 10.1371/journal.pone.0119906.
- Sardà-Palomera, F., G. Bota, C. Viñolo, O. Pallarés, V. Sazatornil, L. Brotons, S. Gomáriz & F. Sarda, 2012. Fine-scale bird monitoring from light unmanned aircraft systems. *Ibis* 154: 177-183.
- Spaans, B., M.F. Leopold & M. Plomp, 2018. Bepaling van het aantal nesten en het uitvliesucces van Grote Sterns op Texel met behulp van een drone. *Limosa* 91: 30-37.
- Stienen E.W.M., Courtens W., Van de walle M., Vanermen N. & Verstraete H., 2021. Monitoring van de instandhouding van kustbroedvogels in de SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' en de westelijke voorhaven van Zeebrugge in de periode 2004-2020. Rapporten van het Instituut voor.
- Natuur- en Bosonderzoek 2021 (19). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- DOI: doi.org/10.21436/inbor.34237378
- Valle, R.G. & F. Scarton, 2019. Effectiveness, efficiency, and safety of censusing Eurasian Oystercatchers *Haematopus ostralegus* by unmanned aircraft. *Marine Ornithology* 47: 81-87.
- Valle, R. G. & F. Scarton, 2020. Drones improve effectiveness and reduce disturbance of censusing Common Redshanks *Tringa totanus* breeding on salt marshes. *Ardea* 107:275-282. <https://doi.org/10.5253/arde.v107i3.a3>.
- Vallery, A.C., 2018. Assessment of shorebirds and wading birds in Galveston Bay using conventional and UAV techniques. Master Thesis, University of Houston-Clear Lake.

Van Den Berge K., Casaer J. & Gouwy J. 2019. Advies over grofwildbeheer op het militair domein van Houthalen-Helchteren. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.A.3943, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 16 pp.

Vanden Borre J., Everaert J., Rutten A., Devos K., Gouwy J., Van Den Berge K. & Stienen E., 2020. Advies over de impact van drones op Natura2000-doelen. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.A.3787, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Vas, E., A. Lescroël, O. Duriez, G. Boguszewski & D. Grémillet, 2015. Approaching birds with drones: first experiments and ethical guidelines. *Biology Letters* 11: 20140754.

Wallace P., Martin R. & White I., 2017. Keeping pace with technology: drones, disturbance and policy deficiency. – *Journal of Environmental Planning and Management* 61(7): 1271-1288. DOI: 10.1080/09640568.2017.1353957.

Weimerskirch H., Prudor A. & Schull Q., 2018. Flights of drones over sub-Antarctic seabirds show species- and status-specific behavioural and physiological responses. – *Polar Biology* 41: 259-266. DOI: 10.1007/s00300-017-2187-z.

Weissensteiner, M.H., J.W. Poelstra & J.B. Wolf, 2015. Low budget ready to fly unmanned aerial vehicles: An effective tool for evaluating the nesting status of canopy breeding bird species. *Journal of Avian Biology* 46: 425-430.

Weston M.A., O'Brien C., Kostoglou K.N. & Symonds M.R.E., 2020. Escape responses of terrestrial and aquatic birds to drones: Towards a code of practice to minimize disturbance. – *Journal of Applied Ecology* 57:777–785. DOI: 10.1111/1365-2664.13575.

Bijlage

Bijlage 1. Speciale Beschermingszones in Vlaanderen aangewezen met toepassing van de Vogelrichtlijn.

Natura2000 code	Gebiedsnaam
BE2223316	De Demervallei
BE2301134	Krekengebied
BE2301235	Durme en de middenloop van de Schelde
BE2301336	Schorren en polders van de Beneden-Schelde
BE2500121	Westkust
BE2500831	IJzervallei
BE2500932	Poldercomplex
BE2524317	Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist
BE2218311	Militair domein en de vallei van de Zwarte Beek
BE2300222	De Kuifeend en de Blokkersdijk
BE2101437	De Maatjes, Wuustwezelheide, Groot Schietveld
BE2101538	Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels, Turnhout
BE2101639	De Ronde Put
BE2200525	Bokrijk en omgeving
BE2200727	Mechelse Heide en de Vallei van de Ziepbeek
BE2217310	Bocholt, Hechtel-Eksel, Meeuwen-Gruitrode, Neerpelt, Peer
BE2221314	Hamonterheide, Hageven, Buitenheide, Stamprooierbroek, Mariahof
BE2219312	Het Vijvercomplex van Midden-Limburg
BE2220313	Houthalen-Helchteren, Meeuwen-Gruitrode, Peer
BE2422315	De Dijlevallei
BE2501033	Het Zwin
BE2100323	Kalmthoutse Heide
BE2100424	De Zegge
BE2200626	De Maten

Bijlage 2. Lijst van vogelsoorten welke kwetsbaar zijn voor dronegebruik. EEA checklist voor België = vogelsoorten waarvoor België Vogelrichtlijngebieden moet aanwijzen met B = Broedvogel, D = Doortrekker en W = Wintergast. S-IHD = soorten van de Vogelrichtlijn waarvoor in Vlaanderen gebiedspecifieke doelstellingen werden geformuleerd. G-IHD = soort waarvoor Gewestelijke Instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgesteld. Rode Lijst Vlaanderen = deze soorten zijn opgenomen in de Vlaamse Rode Lijst (Devos et al., 2016). Rode Lijst Europa = deze soorten zijn opgenomen in de Europese Rode Lijst (BirdLife International, 2021). Rode Lijst categorieën VU = kwetsbaar, EN = bedreigd en CR = ernstig bedreigd.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	EEA checklist voor België	S-IHD	G-IHD	Rode Lijst Vlaanderen	Rode Lijst Vlaanderen - categorie	Rode Lijst Europa	Rode Lijst Europa - categorie
Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>				1	EN	1	VU
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>							
Roerdomp	<i>Botaurus stellaris</i>	B, W	1	1	1	CR		
Woudaapje	<i>Ixobrychus minutus</i>	B	1	1	1	EN		
Kwak	<i>Nycticorax nycticorax</i>	B	1	1				
Koereiger	<i>Bubulcus ibis</i>	B						
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>	B, D, W	1	1	1	EN		
Grote zilverreiger	<i>Casmerodius albus</i>	B, D, W	1	1				
Blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>							
Purperreiger	<i>Ardea purpurea</i>	D	1	1				
Ooievaar	<i>Ciconia ciconia</i>	B, D	1	1	1	EN		
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	B, D, W	1	1	1	CR		
Knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>					NT		
Kleine zwaan	<i>Cygnus bewickii</i>	W	1	1			1	VU
Wilde zwaan	<i>Cygnus cygnus</i>	W						
Rietgans	<i>Anser fabalis rossicus</i>	W	1	1				
Taigarietgans	<i>Anser fabalis fabalis</i>	W						
Kleine rietgans	<i>Anser brachyrhynchus</i>	W	1	1				
Kolgans	<i>Anser albifrons albifrons</i>	W	1	1				
Dwerggans	<i>Anser erythropus</i>	W						
Gauwe gans	<i>Anser anser</i>	D, W		1				
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	W						
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	W	1	1				
Smient	<i>Anas penelope</i>	W	1	1				
Krakeend	<i>Anas strepera</i>	D, W	1	1				
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	D, W	1	1		NT		
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>	D, W	1	1			1	VU
Zomertaling	<i>Anas querquedula</i>				1	EN		
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	D, W	1	1		NT		

Tafeleend	<i>Aythya ferina</i>	W	1	1		NT	1	VU
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	W	1	1				NT
Nonnetje	<i>Mergellus albellus</i>	W						
Wespendief	<i>Pernis apivorus</i>	B	1	1		NT		
Bruine kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>	B	1	1	1	EN		
Blauwe kiekendief	<i>Circus cyaneus</i>	W	1	1				
Grauwe kiekendief	<i>Circus pygargus</i>	B	1	1	1	CR		
Porseleinhoen	<i>Porzana porzana</i>	B	1	1	1	CR		
Kwartelkoning	<i>Crex crex</i>	B	1	1	1	CR		
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>						1	VU
Steltkluut	<i>Himantopus himantopus</i>	B	1	1	1	EN		
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	B, W	1	1	1	VU		
Kleine plevier	<i>Charadrius dubius</i>				1	VU		
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>				1	CR		
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>	B, D	1	1	1	CR		
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>	D, W	1	1				
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>				1	EN	1	VU
Bonte Strandloper	<i>Calidris alpina</i>	D						
Kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>	D, W	1	1	1	CR	1	NT
Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>				1	CR	1	VU
Grutto	<i>Limosa limosa</i>				1	VU		NT
Rosse grutto	<i>Limosa lapponica</i>	W						
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>	D	1	1				
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	W	1	1	1	EN		NT
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>			1	1	VU	1	VU
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>			1				
Zwartkopmeeuw	<i>Larus melanocephalus</i>	B, D	1	1	1	VU		
Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>	W	1	1	1	VU		
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	W	1	1	1	CR		
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	B, D, W		1		NT		
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	W				NT		
Scandinavische Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus argentatus</i>	W						
Grote Mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	D, W						
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	B, D	1	1	1	EN		
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	B, D	1	1	1	VU		
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	B, D	1	1	1	CR		
Velduil	<i>Asio flammeus</i>	B, W				Z		
Nachtzwaluw	<i>Caprimulgus europaeus</i>	B	1	1		NT		
Kuifleeuwerik	<i>Galerida cristata</i>				1	CR		
Boomleeuwerik	<i>Lullula arborea</i>	B	1	1		NT		
Oeverzwaluw	<i>Riparia riparia</i>							
Tapuit	<i>Oenanthe oenanthe</i>				1	CR		
Snor	<i>Locustella luscinioides</i>				1	CR		

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

BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	Bruine kiekendief, Grote zilverreiger, Krakeend, Roerdomp, Slobeend, Wespendif, Woudaapje
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	Blauwe kiekendief, Boomleeuwerik, Bruine kiekendief, Grauwe klauwier, Nachtzwaluw, Porseleinhoen, Roerdomp, Wespendif, Woudaapje
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden	Blauwe kiekendief, Boomleeuwerik, Bruine kiekendief, Grauwe klauwier, Nachtzwaluw, Porseleinhoen, Roerdomp, Wespendif, Woudaapje
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	Blauwe kiekendief, Boomleeuwerik, Bruine kiekendief, Grauwe klauwier, Nachtzwaluw, Porseleinhoen, Roerdomp, Wespendif, Woudaapje
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	Blauwe kiekendief, Boomleeuwerik, Grauwe klauwier, Nachtzwaluw, Wespendif
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	Kwartelkoning
BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	Blauwe kiekendief, Grauwe kiekendief, Grauwe klauwier, Roerdomp, Woudaapje
BE2200039	Voerstreek	Grauwe klauwier, Wespendif
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	Grauwe klauwier
BE2300006	Schelde- en Durmestuarium van de Nederlandse grens tot Gent	Bergeend, Bruine kiekendief, Kleine zwaan, Kluut, Kokmeeuw, Krakeend, Kwak, Kwartelkoning, Lepelaar, Pijlstaart, Porseleinhoen, Purperreiger, Roerdomp, Slobeend, Tafeleend, Wintertaling, Woudaapje
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	Kwartelkoning
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	Grote zilverreiger, Kleine zwaan, Porseleinhoen, Roerdomp, Wespendif, Woudaapje
BE2400014	Demervallei	Boomleeuwerik, Bruine kiekendief, Grauwe klauwier, Grote zilverreiger, Kleine zilverreiger, Krakeend, Kwartelkoning, Nachtzwaluw, Porseleinhoen, Roerdomp, Wespendif
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	Boomleeuwerik, Dwergstern, Grote stern, Kleine zilverreiger, Kluut, Kwak, Lepelaar, Ooievaar, Strandplevier, Visdief, Wespendif, Zwartkopmeeuw

